مجلة جامعة الأقصى للعلوم التربوية والنفسية، المجلد الثالث، العدد الأول ، ص٧١-١٥٠، يناير ٢٠٢٠

توظيف الإنفوجرافيك في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي في مادة الفيزياء

أ. هيام برهم إصليح *

أ. فداء محمود الشوبكي *

الملخص

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر توظيف الإنفوجرافيك في تنمية مهارات التفكير البصري، لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي في مادة الفيزياء.

وقد استخدمت الباحثتان المنهج التجريبي في هذه الدراسة، وتم اختيار عينة الدراسة، والتي يبلغ عددها (٦٧) طالبةً من طالبات الصف الحادي عشر العلمي في مدرسة دلال المغربي الثانوية (أ)، ووزعت العينة على مجموعتين إحداهما تجريبية عددها (٣٣) طالبةً، والأخرى ضابطةً، ويبلغ عددها (٣٤) طالبةً.

وتم بناء اختبار مهارات التفكير البصري، والذي يتكون من (٣٠) فقرة من نوع اختيار من متعدد كأداة للدراسة، وتم التأكد من صدقه وثباته، وطبق على المجموعتين الضابطة والتجريبية قبلياً وبعدياً، وكان ثبات الاختبارين مرتفعاً.

وقد استخدمت الباحثتان اختبار (ت) (T – test) لعينتين مستقلتين لقياس الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين. وأظهرت نتائج الدراسة فاعلية استخدام الإنفوجرافيك في تنمية مهارات التفكير البصري.

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج، تم وضع عدد من التوصيات أهمها ضرورة استخدام الإنفوجرافيك، باعتباره أحد الأساليب الفعالة في تنمية قدرات الطالبات في التفكير البصري.

كلمات مفتاحية: الإنفوجرافيك، ومهارات التفكير البصري.

* جامعة الأقصى– غزة .

* مدرسة دلال المغربي الثانوية أ – غزة .

The Effect of Employing the Infographic to the Development of Visual Thinking Skills among Eleventh Graders in Physics

Abstract

This study aimed to investigate the impact of infographic to the development of Visual thinking skills among the eleventh graders in physics. The researcher used the experimental method in this study. The researchers selected a sample of (67) eleventh graders From Dalal Al Moghrabi Secondary school and distributed in to two groups; An experimental group (33) Students and a control group (34) students. The researchers designed a teacher guide about work and energy, based on the book of Scientific eleventh grade and also visual thinking test including (30) multiple-choice items.

The researcher used (Independent Sample T - test) to measure the differences between the experimental group and the control group. The result indicated that There are statistically significant differences between the experimental group and control group in terms of visual thinking posttest.

Key words: Infographic, Visual thinking skills

المقدمة:

حظيت الفيزياء وأساليب تدريسها باهتمام كبير في وقتنا الحاضر على المستوى العالمي، ويرجع هذا الاهتمام والتطور في مناهج الفيزياء، من أجل مواكبة الانفجار المعرفي والتكنولوجي العظيم الذي أحدث تغييراً جذرياً، في معايير الثقافة والتربية الذي انعكس على العالم كله. وفي خضم التطورات العصرية التي تفرض على القائمين في إعداد المناهج نحو وضع المناهج الملائمة لمواكبة التقدم العلمي ومسايرته؛ لتصبح قادرة على متابعة التغيرات المتسارعة للمعلومات والتحديات المستقبلية للقرن الحادي والعشرين، التي تفرضها طبيعة ذلك التقدم على أي مجتمع بوجه عام وعلى المجتمع الفلسطيني بوجه خاص.

فالفيزياء هو العلم الطبيعي الذي يهتم بالظواهر الطبيعية في كوننا ومن حولنا، ويقوم بدراستها وتفسيرها. وتعد الفيزياء القاعدة الأساسية التي تبنى عليها العلوم الأخرى كعلم الكيمياء والفلك وعلم

الأرض (الجيولوجيا). إن جمال الفيزياء يأتي من بساطة النظريات الفيزيائية والعدد القليل من المفاهيم الرئيسية والمعادلات والافتراضات، التي يمكن أن تغير وتوسع نظرتنا ومفهومنا للحياة من حولنا. (إسماعيل: 2010: 13).

وقد ذكر أبو عصبة (2015: ٨) أنه في ظل التقدم التقني والتكنولوجي وثورة المعلومات، أصبحت الصورة تحيط بنا في كل مكان، وباتت لغةً عصريةً تشكل أحد مكونات الثقافة العصرية، واستخدام الصورة ليس بالأمر المستحدث، فهناك شواهد ودلائل على استخدام الإنسان الصورة، وكان ذلك من النقوش على الجدران والكهوف قبل آلاف السنين، وإن ارتباط الصورة مع الكلمة يسهل ترتيب المعلومات الهائلة في هياكل أساسية تسهل عملية التذكر والاسترجاع.

وتعد تقنية الإنفوجرافيك بتصميماتها المتنوعة التي تعمل على تغيير أسلوب التفكير تجاه البيانات والمعلومات المعقدة أداة تضفي شكلاً مرئياً جديداً؛ لتجميع وعرض المعلومات أو نقل البيانات بصورة جذابة للمتعلم، وتساعد القائمين على العملية التعليمية في تقديم المناهج الدراسية بأسلوب جديد وشيق؛ لذا لا بد من البحث بطرائق جديدة لتطبيق هذه التقنية في خدمة العملية التعليمية ودمجها في المقررات الدراسية. (شلتوت، ٢٠١٤).

وهناك حكمة قديمة تقول: إن الصورة تعادل ألف كلمة. وفي الحقيقة إن الصورة تصبح ضرورة لا بد منها، حينما يتطلب التعقيد في موضوع ما أكثر من مجرد كلمات منطوقة ليتسنى فهمها krass (2012:10). ويذكر الضامر (2014): أن التعلم بالترفيه والمتعة له إيجابيات لا عد لها، ولعل من أهم وأشهر ما يمكن أن يساعد في صياغة المحتوى هو: ما يعرف اليوم بالإنفوجرافيك التعليمي، فالمعلم الذي يخطط ويرسم ويفك المعرفة، ويحولها إلى لوحات جاذبة هو معلم مبدع منتج، وهو لا يشكو من هدر في أوقات الحصص، ولا يشكو من انصراف الطلاب عنه؛ لأنه يجذبهم ليس بالكلام، ولكن بعالم الإنفوجرافيك.

ويضيف ديفيدسون (Davidson (2014:35: إن الإنفوجرافيك يضمن الفن في عالم المعلومات الرقمية في الكثير من الصحف والمواقع الإخبارية وغيرها، وذلك لمزاياه العديدة حيث يستخدم لتقديم المعلومات بشكل يجذب الانتباه، مع عرض المعلومات الصعبة بطريقة سهلة وواضحة ودمج الكلمات والرسوم؛ للحصول على المعلومات وتوفير الفرصة لفهمٍ أسهلَ من الكلمات لوحدها وأيضاً جميلة وجذابة.

وتعدد استخدام الإنفوجرافيك في العديد من المناهج الدراسية وأثبت فاعليته، فقد أشارت نتائج الدراسات السابقة فاعلية الإنفوجرافيك التعليمي في تنمية التحصيل المعرفي في مادة الحاسوب، مثل: دراسة حسونة (2017)، والشهري والعديل (2018)، وفي الرياضيات كدراسة الدهيم (2016)، خليل (2016)، وأيضاً دراسة درويش (2016)، في تحصيل الوثب الطويل لمساق التربية البدنية، وفي اللغة الإنجليزية كدراسة العتيبي (2018)، وفي الجغرافيا كدراسة (أبو زيد) (2016)، ودراسة حسن (2016)، وأيضاً فعاليته في تنمية بعض المفاهيم، مثل: المفاهيم العلمية كدراسة عمر (2016)، رضا (2017). وكذلك فعاليته في تنمية بعض المهارات، مثل: التفكير البصري كدراسة عاصم (2016)، عفيفي (2018)، ومهارات المواطنة الرقمية كدراسة السيد (2018)، ومهارات حل المسألة الرياضية كدراسة عيد (2017)، ومهارات حل المسألة الوراثية كدراسة (أبو عريبان) (2017).

هذا، وتوجد ثلاثة أنواع من الإنفوجرافيك على حسب الشكل، وهو: الإنفوجرافيك الثابت، والذي يعتمد على استخدام الصور والرسوم الثابتة دون حركة، الإنفوجرافيك المتحرك القائم على استخدام الصور والرسوم التي تتضمن حركةً لتوضيح العلاقات، الإنفوجرافيك التفاعلي القائم على استخدام رسوم متحركة تسمح بتفاعل الطلاب معها. وقد أثبتت دراسة عفيفي (2018) فعالية الإنفوجرافيك الثابت بينما دراسة خليل (٢٠١٦) فقد أثبتت فعالية الإنفوجرافيك التفاعلي مقابل المتحرك والثابت.

إن استخدام الإنفوجرافيك بأنواعه في التعليم يعد خطوة هامة في اتجاه تطوير منهج تربوي يعتمد على البصريات، وهذا نهج يساعد على معالجة المواد المعروضة بصرياً الذي يؤدي بدوره إلى تنمية مهارات التفكير البصري لدى المتعلمين، وأيضاً مهاراتهم النقدية Matrix& Hodso (2014:19). وأضاف بارزعة (2014) أن تعلم مهارات التواصل البصري وتصميم الرسالة البصرية تعبر عن القدرة على قراءة وتفسير المعلومات.

وقد عقَّب عبد الباسط (2015) على البحوث التي أجريت عن قوة الإنفوجرافيك في التواصل مع الجمهور، وتعمُّم عمليتي التعليم والتعلم أن حوالي 95% من المعلومات التي تنتقل إلى المخ هي معلومات مصورة، وأن المخ يعالج المعلومات البصرية بحوالي 60000 مرة أسرع من المعلومات النصية. ومن خلال توظيف المعلمين للإنفوجرافيك ذي الصلة بموضوعات الدروس التي يقدمونها سيتمكنون من تنشيط عمليات القنوات اللفظية والبصرية، لدى طلابهم وكذلك دمج النماذج العقلية

والبصرية واللفظية لديهم؛ لتعزيز التعلم ذي المعنى (إسلام أوغلو وآخرون: 36: 2015) Islamoglu et al

وأكد عبيد (٢٠٠٥: ٥٧- ٥٨) أن التفكير البصري وانطلاق الخيال الذهني يلعب دوراً بارزاً في الإبداع والابتكار، وقد استخدم العديد من العلماء هذا النوع من التفكير في ابتكاراتهم، واستخدم فارداي هذا النوع من التفكير حيث كون فكرته عن المجال الكهربائي بأنه أربطة من المطاط، فالمفكر القادر على وضع ترابطات غير معتادة يمكن أن يكون معتاداً على طريقة التفكير البصري. ومع تسارع البحث في آليات تطوير مهارات التفكير العلمي وطرق تنميته كان للتفكير البصري دور بارز في اهتمامات الباحثين، حيث تناوله عدد من الدراسات منها دراسة الشوبكي (2010)، والتي تناولت توظيف المدخل المنظومي في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري في الفيزياء، ودراسة منصور (2015)، والتي تناولت فاعلية برنامج يوظف السبورة التفاعلية في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري بالعلوم، ودراسة إصليح (2016)، والتي تناولت توظيف استراتيجية التمثيل الجزيئي في كتابة المعادلات الكيميائية وتنمية التفكير البصري بالكيمياء، ودراسة شعت (2006) والتي تناولت إثراء محتوى الهندسة الفراغية في كتاب الرياضيات، ودراسة الأغا (2015) التي تناولت فاعلية تكنولوجيا الواقع الافتراضي في تنمية التفكير البصري.

تناول بعض من الرسائل دمج الإنفوجرافيك التعليمي بالتفكير البصري، وأثبت فاعلية، كدراسة عاصم (2016)، ودراسة رضا (2017)، ودراسة (أبو زيد) (2016).

وبناءً على ما أوصت به الندوة المنعقدة بجامعة القدس المفتوحة في 16-11-2013 "حول سبل توظيف الإنفوجرافيك في العملية التعليمية" بتدريب أعضاء الهيئة التدريسية على تصميم الإنفوجرافيك وتوظيفه في توضيح المصطلحات العلمية والبيانات الإحصائية، اعتماداً على قراءة الإبصار (جامعة القدس المفتوحة، 2013).

وبمراجعة الأدب التربوي والدراسات السابقة، فقد لوحظت ندرة الدراسات التي تناولت تقنية الإنفوجرافيك في تنمية التفكير البصري- كما تظن الباحثتان- فكان لا بد للمعلم أن ينمي لدى طلابه العديد من مهارات التفكير البصري، وهذا يستوجب استخدام طرق تدريس حديثة تواكب التطور التكنولوجي، ومن خلال عمل إحدى الباحثتين معلمة فيزياء في مدرسة دلال المغربي، فقد لمست تدني نتائج الطالبات في هذا المساق النظري المجرد، لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي، والتي يمكن إرجاعها إلى الشكل التقليدي؛ لذا قامت الباحثتان بهذا البحث.

مشكلة الدراسة:

وتتمثل مشكلة الدراسة في السؤال الرئيسي التالي:

ما أثر توظيف الإنفوجرافيك في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي في مادة الفيزياء؟

ويتفرع من السؤال الرئيسي الأسئلة التالية:

- ما مهارات التفكير البصري اللازمة تنميتها في وحدة الشغل والطاقة لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي في مادة الفيزياء؟
- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري؟
- هل يوجد أثر لتوظيف الإنفوجرافيك في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي في مادة الفيزياء؟

فرض الدراسة:

١- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($0.05\geq\alpha$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري.

٢- لا يوجد أثر لتوظيف الإنفوجرافيك في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي في مادة الفيزياء.

أهداف الدراسة:

تسعى الدراسة الحالية لتحقيق الأهداف التالية:

١- تحديد مهارات التفكير البصري الواجب تنميتها لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي.

٢- حصر الفروق بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري.

٣- الكشف عن مدى تأثير الإنفوجرافيك في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي.

أهمية الدراسة:

١.مواكبة التغيرات السريعة في توليد المعرفة لدى طلبة التعليم الثانوي، من خلال تقديم نوع جديد من مستحدثات تكنولوجيا التعليم متمثلاً في الإنفوجرافيك.

٢.تعزيز استدامة التعلم لدى الطلبة من خلال استخدام الإنفوجرافيك في المناهج المجردة كالفيزياء.

٣.قد يستفيد من هذه الدراسة صانعو القرار في وزارة التربية والتعليم، من خلال اتخاذ السبل المناسبة؛ لتعزيز مهارات التفكير البصري.

٤.يمكن أن تسهم هذه الدراسة في إثراء البحث العلمي والأدب التربوي وإفادة طلبة الدراسات العليا.

حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة على عينة من طالبات الصف الحادي عشر العلمي في مدرسة دلال المغربي الثانوية (أ) للبنات بمديرية شرق غزة في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي (٢٠١٩-٢٠٢٠م)، واقتصرت على فصل (الشغل والطاقة)، من منهاج الفيزياء للصف الحادي عشر العلمي.

مصطلحات الدراسة:

عرفت الباحثتان المصطلحات التالية إجرائياً:

الإنفوجرافيك الثابت: وهي شكل وفن تتم فيه معالجة وتحويل البيانات والمعلومات من الحيز النظري المجرد إلى الحيز التصوري، في فصل الشغل والطاقة على شكل صور ورموز وأشكال ثابتة، بحيث يمكن فهمها واستيعابها بوضوح وتشويق.

مهارات التفكير البصري: عملية عقلية مرتبطة بالجوانب الحسية البصرية تترجم قدرة الطلبة على قراءة الصور والأشكال البصرية وتفسيرها وتحليلها، من خلال ما يراه المتعلم، ومن ثم مطابقته مع الصورة المخزنة في البنية العقلية له فيعبر عنها بلغة مكتوبة أو منطوقة توصله بالمعنى.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

اتسم عصرنا الحاضر بالتطور في المعرفة والتكنولوجيا؛ لذلك أصبح من الضروري إيجاد الوسائل والتقنيات التكنولوجية في العملية التعليمية من أجل تدعيم التعليم. وتعد تقنية الإنفوجرافيك هي إحدى هذه التقنيات بما تحتويه من أشكال بصرية مختلفة. وهناك العديد من المسميات لهذا الفن منها الإنفوجرافيك والبيانات التصورية والتصاميم المعلوماتية.

توظيف الإنفوجرافيك في...

فقد عرفها عيسى (2014) بأنها: مصطلح تقني يشير إلى تحويل المعلومات والبيانات المعقدة إلى رسوم مصورة يسهل على من يراها استيعابها دون الحاجة إلى قراءة الكثير من النصوص.

وعرفها شلتوت (2016: 111) بأنها: تحويل البيانات والمعلومات والمفاهيم المعقدة إلى صور ورسوم يمكن فهمها واستيعابها بوضوح وتشويق. وهذا الأسلوب يتميز بعرض المعلومات المعقدة والصعبة بطريقة سهلة وواضحة.

أما سيمكلاس (2012) Simiciklas عرفها بأنها: تعبير روتيني لعرض المعلومات والبيانات للناس والمتعلمين بشكل خاص، وبالتالي يساعد على تغيير استجابة الناس وتفاعلهم مع هذه المعلومات عند رؤيتها.

وتتفق التعريفات السابقة بأن الإنفوجرافيك هي عملية معالجة للمعلومات الصعبة وتحويلها إلى بيانات على شكل صور أو رموز.

وترى الباحثتان أن الإنفوجرافيك فن تتم فيه معالجة وتحويل البيانات والمعلومات من الحيز النظري المجرد إلى الحيز التصوري على شكل صور ورموز وأشكال، بحيث يمكن فهمها واستيعابها بوضوح وتشويق من أجل تنمية مهارات التفكير البصري.

أنواع الإنفوجرافيك:

يرى شلتوت: (٢٠١٦- ١١٤) أن الإنفوجرافيك ينقسم إلى ثلاثة أنواع:

النوع الأول- من حيث طريقة العرض:

١. **الإنفوجرافيك الثابت:** هي تصميمات ثابتة يختار محتواها المصمم، بحيث تكون معلومات عن موضوع معين في أشكال وصور ورسوم تسهّل فهمها، ولها عدة أشكال كالمطبوعة أو شكل تصميمات تنشر على صفحات الإنترنت.

٢. **الإنفوجرافيك المتحرك:** ولها نوعان:

أ- تصوير فيديو عادي: حيث يعد سيناريو إخراجي يتناول معلومات وبيانات توضيحية، وسوف تظهر بالفيديو متحركة لإظهار بعض الحقائق والمفاهيم خلال عرض الفيديو.

ب- التصميم المتحرك: هو تصميم البيانات والتوضيحات والمعلومات تصميماً كاملاً، حيث يتم اختيار الحركات المعدة التي تساعد على إخراجه بطريقة شيقة.

٣. الإنفوجرافيك التفاعلي: يمكن للمشاهد أن يتحكم فيه عن طريق بعض أدوات التحكم من أزرار وبرمجة معينة تكون موضوعة؛ ولكي يتحكم المشاهد في تصميم هذا النوع أن يكون تصميم بعض الأجزاء التي سوف يكون بها التحكم مطلوباً.

النوع الثاني– من حيث الشكل والتخطيط: مخطط بياني، وخرائط، وعلاقات، وجداول.

النوع الثالث– من حيث الهدف: سواء كان دينياً، أو تعليمياً، أو رياضياً، أو هندسياً، أو صحياً، أو تاريخياً، أو تقنياً.

شروط تصميم الإنفوجرافيك:

بيَّن الدخني وآخرون (2015: ٢٨٠) شروط تصميم الإنفوجرافيك الناجح، وهي:

- الإقناع البصري أي القدرة على التعبير عن الرسالة المراد توصيلها بفاعلية.
- اختيار الرسومات والأشكال المعبرة عن الموضوع.
- عرض المعلومات باستخدام علامات الترقيم والتنقيط التي تسهل عملية الحفظ والاسترجاع.
- التركيز على موضوع واحد لمعالجته بالإنفوجرافيك.
- مراعاة التسلسل في المعلومات.
- مراجعة الأخطاء الإملائية والنحوية.

خطوات تصميم الإنفوجرافيك:

يقدم شلتوت (2015: ٦٠)، Toth (2013) الخطوات اللازمة لتصميم الإنفوجرافيك لما يلي:

١.بساطة تحديد الفكرة التي ترغب في عرضها بشكل جذاب ومثير وكمية البيانات والمعلومات التي ستقدم.

٢.الرجوع إلى مصادر موثوقة للبيانات والمعلومات التي ترغب في عرضها وتمثيلها للفكرة المختارة بصرياً.

٣.تحديد العناوين الرئيسة والفرعية من خلال عمل مخطط أسبوعي، كتصوير مبدئي للإنفوجرافيك يتمثل في الشكل العام والألوان وطبيعة التصميم.

٤.مراجعة التصميم للإنفوجرافيك وتنقيحه للتأكد من صحة الرسوم والبيانات.

٥.الإخراج النهائي للإنفوجرافيك وبناؤه ثم نشره.

توظيف الإنفوجرافيك في...

برامج تصميم الإنفوجرافيك الثابت:

وبالرغم من إمكانية تصميم الإنفوجرافيك باليد، وذلك باستخدام الأدوات البسيطة من أوراق وأقلام ملونة وصور وأدوات هندسية، إلا أنه من الشائع اليوم تصميم الإنفوجرافيك من خلال برمجيات الكمبيوتر بطريقة أسهل وأسرع وبشكل أكثر جاذبية وجمالاً. (171: 2013) Siricharoen، وسنقتصر هنا بالإشارة إلى برامج تصميم الإنفوجرافيك الثابت كونه المستخدم في الدراسة:

أ- أدوبي الستريتر: البرنامج الأول في تصميم الإنفوجرافيك عند المصممين لمرونته الشديدة، وقابليته لإعطاء نتائج جذابة.

ب- أدوبي فوتوشوب: يمكن استخدامه لتصميم الإنفوجرافيك، بالرغم من أنه برنامج تحرير صور في المقام الأول، إلا أنه يمكن استثماره لعرض البيانات بطريقة جميلة كذلك، ولكنه ليس بمرونة الستريتر.

ج- أنسكيب: إذا كنت تفضل استخدام برنامج مجاني فإن أنسكيب هو بديل الستريتر.

د-تابلو: هو برنامج مجاني يعمل على نظام الويندوز فقط، ويستخدم لوضع التصاميم الملونة الفريدة من نوعها.

واستخدمت الباحثتان تصميم الإنفوجرافيك الثابت باستخدام برنامج أدوبي اليستريتر Adobe Illustrator

خصائص الإنفوجرافيك وأهميته:

يذكر كوستيل (2013) Costil إن من خصائص الإنفوجرافيك التي تبين أهمية استخدامه في كافة المجالات ما يلي:

- يستخدم الألوان والصور والحركة، وكل ذلك من شأنه أن يجذب النظر.
- يعمل بشكل شبيه بعمل الماسح الضوئي حيث يتم في الإنفوجرافيك مسح المحتوى بالعين، وهذه الطريقة تساعد في تذكير المعلومة التي تم مسحها أكثر من التي تمت قراءتها.
- يتيح فرصة أكثر للمشاركة عبر الويب وشبكات التواصل الاجتماعي من النص العادي.

التفكير البصري:

إن التفكير البصري هو أحد عمليات الاستثمار الناجح للمثيرات البصرية التي يتعرض لها الفرد في كل لحظة من لحظات حياته، حيث إن التفكير البصري يعطي المتعلم القدرة على تخزين

المعلومات التي يتلقاها من حوله عن طريق حاسة البصر، وإجراء العمليات العقلية المختلفة عليها بدءً بالانتباه ثم الإدراك والتحليل والمقارنة والتقويم، ثم استرجاع هذه المعلومات عند الحاجة لها.

مفهوم التفكير البصري:

تعددت التعريفات الخاصة بالتفكير البصري، ونذكر منها:

عرفه عفانة (2001: 9) بأنه: قدرة عقلية مرتبطة بصورة مباشرة بالجوانب الحسية البصرية، حيث يحدث هذا النوع من التفكير عندما يكون هناك تنسيق تبادل، بين ما يراه المتعلم من أشكال ورسومات وعلاقات، وما يحدث من ربط ونتاجات عقلية معتمدة على الرؤية والرسم المعروض.

كما عرفه اللقاني والجمل (2003: 12) بأنه: قدرة الفرد على اكتساب أوجه الشبه والاختلاف بين الأشياء المختلفة، من خلال مجموعة من الصور المختلفة للأشياء التي تم تجميعها وتركيبها بواسطة المتعلم تحت إشراف وتوجيه المعلم.

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

وفي ضوء ما سبق تعرف الباحثتان التفكير البصري بأنه: عملية عقلية مرتبطة بالجوانب الحسية البصرية تترجم قدرة الطلبة على قراءة الصورة والأشكال البصرية وتفسيرها وتحليلها من خلال ما يراه المتعلم، ومن ثم مطابقته مع الصورة المخزنة في البنية العقلية له، فيعبر عنها بلغة مكتوبة أو منطوقة تصور له المعنى المفهوم.

مهارات التفكير البصري:

اهتم العديد من الدراسات في تنمية مهارات التفكير البصري، واختلفت تلك المهارات بناء على أهداف كل باحث، كما اختلفت من مادة دراسية لأخرى، وفي ضوء الاطلاع على الأدبيات التربوية والدراسات السابقة والمتعلقة بمهارات التفكير البصري، مثل: دراسة رجب (2012)، والأغا (2015) ودراسة فياض (2015)، ودراسة الشوبكي (2010)، ودراسة الأسمر (2014). وأيضاً اطلاع الباحثة على مقرر الفيزياء، وتحديد فصل الشغل والطاقة في الصف الحادي عشر العلمي، قامت الباحثة بتحديد خمس مهارات للتفكير البصري، وهي موضحة كالتالي:

توظيف الإنفوجرافيك في...

١.مهارة التمييز البصري: وهي القدرة في التعرف على الشكل البصري وتمييزه بصرياً عن باقي الأشكال البصرية الأخرى سواء أكان هذا الشكل البصري عبارةً عن صورة أو رسومات توضيحية أو رموز.

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

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

٤.مهارات تفسير المعلومات على الشكل البصري: وهي القدرة على التركيز على التفاصيل الدقيقة وتفسير الجزيئات الموجودة في الشكل البصري، والذي يحتوي على رموز أو أسهم أو أرقام تزيل الغموض وتفسره.

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

أدوات التفكير البصري:

يشترك كل من العفون والصاحب (2012:179- 180)، ومهدي (2006:27- 28) أنه يمكن تمثيل الشكل البصري بثلاث أدوات، هي:

١. الصور: الطريق الأكثر دقة في الاتصال، ولكنها باهظة الثمن.

٢. الرموز اللفظية: تمثل بالكلمات فقط، وهي أكثر شيوعاً واستعمالاً في الاتصال رغم أنها تكون أكثر تجريداً.

٣. الرسومات التخطيطية: ويستخدمها الفنان التخطيطي لتصور الأفكار وتصور الحل المثالي، وتشمل:

أ-رسوم متعلقة بالصور: وتكون ذات اعتراضات سهلة التمييز، لجسم أو فكرة واستعمال هذه الأشكال كصور ظلية يكتب عليها لمحة عن الجسم بالتفصيل، باستخدام قصاصات مطبوعة أو بالحاسوب.

ب- رسوم متعلقة بالمفهوم: وتزيل نفس القدر من التفصيل والتجديد في أغلب الأحيان، لجسم ما سهل التمييز.

ج-رسوم احتياطية: وهي رموز مجردة ترى من خلاله العلاقات بين الأفكار، وتسمى المخططات الارتباطية بالصور اللفظية التي تلخص الأفكار الرئيسية لفقرة ما، وتتضمن أشكالاً هندسية ومخططات انسيابية وخرائط هيكلية.

مكونات التفكير البصري:

يعد التفكير البصري من النشاطات والمهارات العقلية التي تساعد المتعلم في الحصول على المعلومات وتمثيلها وإدراكها وحفظها تم التعبير عنها، وعن أفكاره الخاصة بصرياً ولفظياً، ولهذه فإن التفكير البصري يحدث بشكل تام عندما تندمج الرؤية والتخيل والرسم في تفاعل نشط ولتوضيح العلاقة بينهما نأخذ مطابقة كل صنف على حدة.

١. عندما تتطابق الرؤيا مع الرسم، فإنها تساعد على تسيير وتسهيل عملية الرسم، بينما يؤدي الرسم دوراً هاماً في تقوية عملية الرؤية وتنشيطها.

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

٣. عندما يتطابق التخيل مع الرؤية، فإن التخيل يوجه الرؤية ويقيمها، بينما توفر الرؤية المادة الأولية للتخيل.

فالذين يفكرون بصرياً ويوظفون الرؤية والتخيل والرسم بطريقة نشطة رشيقة، وينتقلون خلال تفكيرهم من تخيل إلى آخر، فهم ينظرون إلى الموقف أو المشكلة من زوايا مختلفة، وبعد أن يتوفر لديهم فهم بصري للموقف أو المشكلة، ويتخيلون حلولاً بديلة، ثم يحاولون التعبير عن ذلك برسوم سريعة لمقارنتها وتقويمها فيما بعد. (عفانة، 2006: 41- 42).

أهمية التفكير البصري في العملية التعليمية:

للتفكير البصري أهمية كبيرة في العملية التعليمية، فقد ذكر محمد (2004: 37) أن التفكير البصري يعمل على:

١. زيادة قدرة الطالب على الاتصال بالآخرين.

٢. فهم المثيرات البصرية المحيطة بالطالب، والتي تزيد من التقدم العلمي والتكنولوجي.

٣. زيادة القدرة العقلية للطالب، حيث إنه مصدر جيد يفتح الطريق لممارسة الأنواع المختلفة من التفكير مثل الناقد والابتكاري.

٤. تزيد من ثقة المتعلم بنفسه.

٥. تساعد في فهم عدد من المواد المختلفة، مثل: الكيمياء، والفيزياء، والرياضيات.

الدراسات السابقة:

نظراً لندرة الدراسات السابقة التي تربط بين متغيري الدراسة؛ لذا تم تقسيم الدراسات السابقة إلى مجالين:

المجال الأول- دراسة تناولت تقنية الإنفوجرافيك في العملية التعليمية، وتشمل:

دراسة العتيبي (2018): هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر الإنفوجرافيك التعليمي على تحصيل قواعد اللغة الإنجليزية لدى طالبات الصف الأول المتوسط، واستخدمت الباحثة المنهج التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (41) طالبة تشمل (21) طالبة في المجموعة التجريبية و(20) طالبة في المجموعة الضابطة تدرس بالطريقة التقليدية. وتمثلت أداة الدراسة في الاختبار التحصيلي، وقد توصلت الدراسة إلى وجود أثر إيجابي في تحصيل قواعد اللغة الإنجليزية، وذلك لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الإنفوجرافيك.

وجاءت دراسة رضا (2017) بهدف بحث أثر برنامج في العلوم قائم على الإنفوجرافيك في اكتساب المفاهيم العلمية، وتنمية مهارات التفكير البصري، واستخدمت الباحثة المنهج التجريبي لعينة من (30) طالباً، وتوصلت الدراسة إلى تفوق المجموعة التجريبية التي درست بالإنفوجرافيك على اختبار المفاهيم العلمية واختبار التفكير البصري.

أما دراسة حسونة (2017) فقد هدفت إلى التعرف على أثر بيئات التعلم الشخصية القائمة على الإنفوجرافيك، في تنمية التحصيل المعرفي بمقرر استخدام الحاسب في التعليم وتطبيقه لعينة تكونت من (79) طالباً بكلية التربية بجامعة الأقصى. استخدم الباحث المنهج التجريبي لعينتين ضابطة وتجريبية، واستخدم اختبار الحاسب الآلي كأداة للتدريس. وتوصلت الدراسة إلى أن بيئات التعليم القائمة على الإنفوجرافيك، قد حققت تأثيراً كبيراً في تنمية التحصيل المعرفي والاتجاه نحوها.

وهدفت دراسة عيد (2017) إلى بيان أثر توظيف نمطين للإنفوجرافيك في ضوء المدخل البصري لتنمية مهارة حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف الثامن بغزة. ولتحقيق ذلك استخدم الباحث المنهج التجريبي حيث تكونت العينة من (123) طالبةً من طالبات الصف الثامن بمدرسة بنات البريج، وتم تقسيم عينة الدراسة بطريق عشوائية إلى ثلاث مجموعات، وتمثلت أدوات الدراسة في عمل اختبار مهارات حل المسألة الرياضية. وتوصلت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائية عند

مستوى الدلالة، بين متوسط درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة، في اختبار مهارات حل المسألة الرياضية لصالح المجموعتين التجريبيتين.

وهدفت دراسة (أبو عريبان) (2017) إلى الكشف عن مدى فاعلية توظيف تقنية الإنفوجرافيك (الثابت، والمتحرك) في تنمية مهارات حل المسألة الوراثية في العلوم الحياتية، لدى طالبات الصف الحادي عشر الأساسي بغزة، واستخدمت الباحثة المنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (116) طالبة من طالبات الصف العاشر بمدرسة سكينة بنت الحسين الثانوية، وقسمت العينة إلى ثلاث مجموعات: مجموعتين تجريبيتين وأخرى ضابطة، وتم استخدام اختبار مهارات حل المسألة الوراثية كأداة للدراسة. وقد توصلت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعتين التجريبيتين والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسألة الوراثية لصالح المجموعة التجريبية التي استخدمت الإنفوجرافيك المتحرك.

وأجريت دراسة الجريوي (2014) بهدف التعرف على فاعلية برنامج تدريبي مقترح في تنمية مهارات تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية، من خلال تقنية الإنفوجرافيك ومهارات الثقافة البصرية لدى المعلمات قبل الخدمة. واستخدم الباحث المنهج التجريبي، واشتملت العينة على (15) طالبةً من طالبات كلية التربية، وتم عمل اختبار لقياس مهارات تصميم الإنفوجرافيك، وبطاقة ملاحظة لتصميم الخرائط الذهنية. وأشارت النتائج أن البرنامج المقترح قد أسهم في تحسين مستوى معرفة مهارات الثقافة البصرية وتقنية تصاميم الإنفوجرافيك في تصميم خرائط ذهنية لدروس التعليم.

التعقيب على الدراسات السابقة التي تناولت الإنفوجرافيك:

من خلال اطلاع الباحثتين على دراسات هذا المحور تبين ما يلي:

أولاً- بالنسبة لأغراض الدراسة: تنوعت أهداف الدراسات السابقة وأغراضها، وتبين أن بعضها كان يهدف إلى تنمية مهارات تصميم الخرائط الإلكترونية كدراسة الجريوي (2014)، وبعضها يهدف إلى تنمية تحصيل قواعد اللغة الإنجليزية كدراسة العتيبي (2018)، و(أبو عريبان) (2014) التي تهدف إلى تنمية مهارات حل المسألة الوراثية، ودراسة عيد (2017) التي تهدف إلى تنمية مهارات حل المسألة الرياضية، وأيضاً دراسة رضا (2017) التي تهدف إلى تنمية المفاهيم العلمية والتفكير البصري، ودراسة حسونة (2017). وتتفق هذه الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في توظيفها للإنفوجرافيك التعليمي.

ثانياً- من حيث المنهج: اتبعت معظم الدراسات السابقة المنهج التجريبي، واتفقت هذه الدراسة باتباعها المنهج التجريبي.

ثالثاً- من حيث العينة: تنوعت عينات الدراسة السابقة؛ لتنوع أهدافها، ومثلت مراحل دراسية مختلفة، وتم اختيار عينة من المعلمات قبل الخدمة كدراسة الجريوي (2014) وعينة من طالبات الصف الثامن لدراسة عيد (2017) وأخرى عينة من طلبة المرحلة الثانوية كدراسة العتيبي (2018)، ودراسة (أبو عريبان) (2017). واتفقت عينة الدراسة مع عينة دراسة (أبو عريبان) (2017) في المستوى الحادي عشر نفسه.

رابعاً- من حيث الأدوات: تنوعت أدوات الدراسات السابقة حسب الهدف، فمنها استخدام اختبار مهارات حل المسألة الوراثية كدراسة (أبو عريبان) (2017)، وأخرى اختبار مهارات حل المسألة الرياضية كدراسة عيد (2017)، وأخرى اختبار مهارات المفاهيم العلمية والتفكير البصري، كدراسة رضا (2016)، وأخرى اختبار قواعد اللغة الإنجليزية كدراسة (العتيبي، 2018)، وأخرى بطاقة ملاحظة كدراسة الجريوي (2014). واتفقت الدراسة الحالية مع دراسة رضا (2016) في بناء اختبار مهارات التفكير البصري.

خامساً- نتائج الدراسات السابقة: أثبتت جميع الدراسات السابقة فاعلية استخدام الإنفوجرافيك في مجال التعليم في جميع المباحث الدراسية من: (علوم، ورياضيات، وأحياء، وإنجليزي، وحاسب آلي، وفيزياء).

ما أفاد الدراسة الحالية من الدراسات السابقة:

- بناء الإطار النظري للدراسة الحالية.
- التعرف على العديد من الكتب والمجلات العلمية التي تخدم وتثري الدراسة.
- اختيار الأساليب الإحصائية المناسبة للدراسة ومنهجية البحث وعينة الدراسة.

المجال الثاني- دراسات سابقة تتعلق في التفكير البصري:

أجريت دراسة إصليح (2016) بهدف التعرف على أثر توظيف استراتيجية التمثيل الجزيئي في تنمية مهارات كتابة المعادلات، والتفكير البصري بالكيمياء، لدى طالبات الصف الحادي عشر، واستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي على عينة مكونة من (72) طالبةً من طالبات الصف الحادي عشر بمدرسة خانيونس الثانوية، واستخدام اختبار مهارات كتابة المعادلات الكيميائية،

واختبار مهارات التفكير البصري كأداة للدراسة. وأشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة بالاختبار البعدي، لمهارات كتابة المعادلات الكيميائية، واختبار التفكير البصري لصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة فياض (2015) إلى معرفة أثر توظيف استراتيجيتي المحطات العلمية والخرائط الذهنية، في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري، في مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الأساسي بغزة. واستخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، وشملت عينة الدراسة على (96) طالباً من طلاب الصف الرابع بمدرسة ذكور خزاعة الإعدادية للاجئين بمحافظة خانيونس، موزعين على ثلاث مجموعات دراسية عشوائياً. وتمثلت أدوات الدراسة في أداة تحليل المحتوى، واختبار المفاهيم الفيزيائية واختبار مهارات التفكير البصري، وأشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين والمجموعة الضابطة في الاختبار البعدي لمهارات التفكير البصري واختبار المفاهيم الفيزيائية لصالح أفراد المجموعتين التجريبيتين. وتفيد النتائج أن استراتيجيتي المحطات العلمية والخرائط الذهنية لهما تأثير كبير في تنمية المفاهيم الفيزيائية، ومهارات التفكير البصري، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات المجموعة التجريبية الأولى والثانية، في اختبار مهارات التفكير البصري والمفاهيم الفيزيائية.

أما دراسة منصور (2015) فقد هدفت إلى معرفة مدى فاعلية توظيف السبورة التفاعلية في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري بالعلوم، لدى طلبة الصف الثالث الأساسي. واستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي، وشملت عينة الدراسة على (60) طالباً وطالبة من طلاب الصف الثالث الأساسي بوكالة الغوث الدولية. وتم التقسيم إلى مجموعين مجموعة ضابطة درست بالطريقة الاعتيادية، ومجموعة تجريبية درست باستخدام برنامج يوظف السبورة التفاعلية. وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار لمهارات التفكير البصري، واختبار المفاهيم العلمية، وبطاقة تحليل المحتوى وأشارت النتائج إلى فاعلية البرنامج الذي يوظف السبورة التفاعلية، وكان معدل الكسب لبلاك أكبر من ١.٢ وأيضاً وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسط درجات المجموعة الضابطة ودرجات المجموعة التجريبية، في اختبار مهارات التفكير البصري واختبار المفاهيم العلمية لصالح المجموعة التجريبية.

وحاولت دراسة الطراونة (2014) معرفة أثر استخدام استراتيجية شكل البيت الدائري في تنمية التفكير البصري، لدى طلاب الصف التاسع الأساسي في مبحث الفيزياء بغزة. واستخدم الباحث المنهج التجريبي، وشملت العينة على (٥١) طالباً من الصف التاسع مقسمين إلى مجموعتين إحداهما تجريبية وتمثل (25) طالباً والأخرى ضابطة (26) طالباً. وتمثلت الأداة في اختبار لقياس التفكير البصري. وأشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائياً في التفكير البصري لصالح المجموعة التجريبية.

وسعت دراسة الشوبكي (2010) إلى معرفة أثر توظيف المدخل المنظومي في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري بالفيزياء، لدى طالبات الصف الحادي عشر. واستخدمت الباحثة المنهج التجريبي. وشملت عينة الدراسة على (67) طالبةً من طالبات الصف الحادي عشر بمدرسة زهرة المدائن الثانوية (أ). وتم تقسيم عينة الدراسة إلى مجموعتين إحداهما ضابطة والأخرى تجريبية. وتمثلت أداة الدراسة في اختبار المفاهيم، واختبار مهارات التفكير البصري. وأشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة، في الاختبار البعدي لمهارات التفكير البصري واختبار المفاهيم لصالح المجموعة التجريبية.

التعقيب على الدراسات التي تناولت مهارات التفكير البصري:

بعد عرض الدراسات التي تناولت مهارات التفكير البصري تبين ما يلي:

أولاً- بالنسبة لأغراض الدراسة: اتفقت الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة من حيث الهدف، وهو تنمية مهارات التفكير البصري.

ثانياً- بالنسبة للمنهج: اتبعت معظم الدراسات المنهج التجريبي، كدراسة الطراونة (2014)، ودراسة الشوبكي (2010). ومنهم من استخدم المنهج شبه التجريبي، كدراسة فياض (2015)، ودراسة منصور (2015)، ودراسة إصليح (2016). واتفقت الدراسة الحالية مع دراسة الطراونة (2015)، ودراسة الشوبكي (2010)، من حيث المنهج وهو المنهج التجريبي.

ثالثاً: بالنسبة لعينة الدراسة: تنوعت عينات الدراسة السابقة بتنوع أهدافها، ومثلت مراحل دراسية مختلفة، واختار بعض الدراسات عينة من المرحلة الثانوية في دراسة الشوبكي (2010)، وإصليح (2016)، ودراسات أخرى اختارت عينة من المرحلة الإعدادية، كدراسة الطراونة (2014). وبعضها اختار عينة من المرحلة الابتدائية، كدراسة فياض (2015)، ودراسة منصور (2015)،

واتفقت الدراسة الحالية مع دراسة إصليح (2016)، والشوبكي (2010)، في عينة الدراسة الممثلة في المرحلة الثانوية.

رابعاً- بالنسبة للأدوات: تنوعت أدوات الدراسة بتنوع أغراضها وأهدافها. فاستخدمت الدراسات التي تهدف إلى تنمية التفكير البصري اختباراً للتفكير البصري، وهناك دراسات استخدمت اختباراً آخر بالإضافة إلى اختبار التفكير البصري. واتفقت الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة من حيث بناء اختبار مهارات التفكير البصري.

خامساً: بالنسبة لنتائج الدراسات السابقة: أثبت جميع الدراسات السابقة فاعلية الاستراتيجيات والأساليب والبرامج المتبعة في تنمية التفكير البصري، كاستراتيجية التمثيل الجزيئي والمحطات العلمية والسبورة التفاعلية والبيت الدائري والمدخل المنظومي. أما الاستراتيجية الحالية، فقد استخدمت الإنفوجرافيك التعليمي الثابت في تنمية مهارات التفكير البصري.

ما أفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة:

- بناء الإطار النظري للدراسة الحالية.
- بناء قائمة مهارات التفكير البصري.
- بناء اختبار التفكير البصري.
- اختيار الأساليب الإحصائية المناسبة.
- مقارنة النتائج التي توصلت إليها الدراسة مع الدراسات السابقة.

التعقيب العام على الدراسات السابقة:

في ضوء ما تم عرضه من دراسات، وما استخلص من نتائج وملاحظات عن دراسة كل مجال من المجالين السابقين، يمكن القول: إن الدراسة الحالية اختلفت عن الدراسات السابقة في التعرف على أثر توظيف الإنفوجرافيك في تنمية مهارات التفكير البصري، لدى طالبات الصف الحادي عشر بالفيزياء، وقد لاحظت الباحثتان ندرة الدراسات التي تناولت مادة الفيزياء.

الطريقة والإجراءات:

•منهج الدراسة:

استخدمت الباحثتان المنهج التجريبي القائم على تصميم المجموعات المتكافئة (قبلي، وبعدي)، لملائمته طبيعة الهدف من الدراسة ومشكلتها، ويُعرف بأنه: المنهج الذي يدرس ظاهرة حالية مع إدخال تغيرات في أحد العوامل أو أكثر ورصد نتائج هذا التغير (الأغا والأستاذ: ٢٠٠٣، ٨٣).

وأخضعت الباحثتان المتغير المستقل في هذه الدراسة، وهو توظيف الإنفوجرافيك، لقياس أثره على المتغير التابع، وهو مهارات التفكير البصري.

•عينة الدراسة:

قامت الباحثتان باختيار مدرسة دلال المغربي الثانوية (أ) للبنات في مديرية شرق غزة التابعة لوزارة التربية والتعليم، وذلك لتطبيق الدراسة فيها في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠١٩- ٢٠٢٠م. وتكونت عينة الدراسة من شعبتين، تم اختيارهما بشكل عشوائي بالقرعة، من فصول الصف الحادي عشر العلمي الأربعة بالمدرسة، وبلغ عدد الطالبات فيها (١٣٧) طالبةً، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين، إحداهما مثلت المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الإنفوجرافيك وعددها (٣٣) طالبةً، والثانية مثلت المجموعة الضابطة وعددها (٣٤) طالبةً. والجدول (١) يوضح توزيع أفراد عينة الدراسة.

جدول (١): يبين عدد أفراد عينة الدراسة المجموعة التجريبية والضابطة

المجموعة	الصف	العدد	المتغير المستقل	المتغير التابع
التجريبية	الحادي عشر العلمي -٤-	٣٣	الإنفوجرافيك	**مهارات التفكير البصري**
الضابطة	الحادي عشر العلمي -١-	٣٤	الطريقة العادية	

أدوات الدراسة:

•اختبار مهارات التفكير البصري.

•دليل المعلم.

أولاً- اختبار مهارات التفكير البصري:

- **الصورة المبدئية للاختبار:**

قامت الباحثتان بمراجعة الأدب التربوي المتعلق باختبارات مهارات التفكير البصري، ومن ثم قامتا بإعداد اختبار التفكير البصري، وتم بناء أسئلة الاختبار، ومفرداته، في ضوء مهارات التفكير البصري، وتكون الاختبار في صورته الأولية من (٣٠) سؤالاً موزعاً على (٥) مهارات هي: (التمييز البصري، وإدراك العلاقات المكانية، وتفسير المعلومات، وتحليل المعلومات، واستنتاج المعنى).

- **تحديد الهدف من الاختبار:**

يهدف الاختبار إلى قياس مستوى مهارات التفكير البصري، لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي، وذلك من خلال فصل الشغل والطاقة المقرر في كتاب الفيزياء للصف الحادي عشر علمي (الجزء الأول).

- **أبعاد الاختبار:**

قامت الباحثتان بتحديد أبعاد الاختبار من بعض مهارات التفكير البصري، وذلك بعد الاطلاع على العديد من الدراسات السابقة، مثل: دراسة (الشوبكي، ٢٠١٠)، ودراسة (إصليح، ٢٠١٦)، ومشاورة أهل الاختصاص في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم. وقد توصلوا إلى اختيار (٥) مهارات من مهارات التفكير البصري؛ لقياس مستواها لدى الطالبات من خلال الاختبار وهي (التمييز البصري، وإدراك العلاقات المكانية، وتفسير المعلومات، وتحليل المعلومات، واستنتاج المعنى).

- **صياغة مفردات الاختبار:**

صيغت مفردات الاختبار على نمط الاختيار من متعدد، كما تم تزويد الطالبات بتعليمات كيفية الإجابة عن أسئلة الاختبار. وفي هذا الإطار صيغ (٣٠) سؤالاً تمثل الاختبار في صورته الأولية موزعة على مهارات التفكير البصري المحددة في أبعاد الاختبار.

- **صدق الاختبار:**

للتحقق من صدق الاختبار تم عرضه على مجموعة من المحكمين وعددهم ٥ في مجال المناهج وطرق التدريس، ومبحث الفيزياء لإبداء الرأي في مدى ملاءمة مفردات الاختبار للهدف منه، ودقة الصياغة اللغوية والعلمية للمفردات، وإدخال التعديلات التي يرونها مناسبة. وأسفرت تعديلات السادة المحكمين إجراء بعض التعديلات في مفردات أخرى، ولم يُشر أحد لحذف أية من فقرات الاختبار، وبقي الاختبار في صورته النهائية مكوناً من (٣٠) سؤالاً موزعاً على أبعاد مهارات التفكير البصري

(التمييز البصري، وإدراك العلاقات المكانية، وتفسير المعلومات، وتحليل المعلومات، واستنتاج المعنى). كما تم القيام بعمل دراسة استطلاعية للاختبار بهدف ضبطه وتحديد الخصائص الإحصائية له، وتم تطبيق الاختبار على عينة مكونة من (٣٢) طالبةً من طالبات الصف الحادي عشر العلمي ٢ بمدرسة دلال المغربي، وجميعهن من خارج عينة الدراسة الرئيسية، ولهن خصائص العينة نفسها. وقد تم حساب الاتساق الداخلي، وكانت جميع فقرات الاختبار حققت ارتباطات دالة مع الدرجة الكلية للاختبار عند مستوى دلالة (٠.٠٥ و ٠.٠١).

ثبات الاختبار:

تم حساب الثبات للاختبار بطريقتين، حيث بلغ معامل الثبات بطريقة التجزئة النصفية (٠.٨١٢) وهي قيمة مرتفعة، وبلغ معامل الثبات بطريقة كرونباخ ألفا (Gronbach Alpha) (٠.٧٩٤) وهي قيمة مرتفعة، والتي تطمئن الباحثتين للوثوق بالاختبار لتطبيقه على العينة الكلية، وحُدد الزمن المعطى للإجابة عن الاختبار من خلال تطبيقه على العينة الاستطلاعية ليكون (٤٥) دقيقة بمعدل دقيقة ونصف لكل فقرة.

حساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار:

معامل الصعوبة:

يقصد بمعامل الصعوبة "النسبة المئوية للواتي أجبن عن كل سؤال من أسئلة الاختبار إجابة خاطئة، ولذلك فقد تم تقسيم درجات الطالبات إلى مجموعتين، وفرز اللواتي أجبن عن السؤال إجابة خاطئة، واللواتي أجبن عن السؤال إجابة صحيحة، ثم إيجاد معامل الصعوبة وفق المعادلة التالية:

$$\text{معامل الصعوبة (السؤال)} = \frac{\text{عدد الإجابات الخطأ للسؤال}}{\text{عدد الإجابات الصحيحة + الإجابات الخطأ عن السؤال}}$$

وبذلك فإن معامل الصعوبة يفسر على كل فقرة: بأنه كلما زادت النسبة تكون الفقرة أصعب والعكس صحيح. (عودة، ٢٠٠٢: ٢٨٩).

ويرى العلماء أن فقرات الاختبار يجب أن تكون متدرجة في صعوبتها، بحيث تبدأ بالفقرات السهلة، وتنتهي بالفقرات الصعبة، وبالتالي تتراوح قيمة صعوبتها بين (٢٠- ٨٠%)، بحيث يكون معامل صعوبة الاختبار ككل في حدود ٥٠%. (أبو لبدة، ١٩٨٢: ٣٣٩).

وبتطبيق المعادلة السابقة وحساب معامل الصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار، وجدت الباحثتان أن معاملات الصعوبة تراوحت بين (٠.٢٢ – ٠.٧٧)، وكان متوسط معامل الصعوبة (٠.٥١٩).

ولهذه النتائج دلالة على مناسبة مستوى درجة صعوبة الفقرات، حيث كانت معاملات الصعوبة أكثر من ٠.٢٠ وأقل من ٠.٨٠.

معامل التمييز:

إن مهمة التمييز تتمثل في تحديد مدى فاعلية سؤال ما في التمييز بين الطالب ذي القدرة العالية، والطالب الضعيف بالقدر نفسه الذي يفرق الاختبار بينهما في الدرجة النهائية بصورة عامة، وقد تم حساب معامل التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار، وفق المعادلة التالية:

$$\text{معامل التمييز (م ت)} = \frac{\text{عدد الإجابات الصحيحة في المجموعة العليا} - \text{عدد الإجابات الصحيحة في المجموعة الدنيا}}{\text{عدد أفراد إحدى المجموعتين}}$$

(عودة، ٢٠٠٢: ٢٨٩)

ويرى العلماء أن معامل التمييز يجب ألا يقل عن (25%) وأنه كلما ارتفعت درجة التمييز عن ذلك كلما كانت أفضل (الزيود وعليان: 1998).

ولكي تحصل الباحثتان على معامل تمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار، تم تقسيم الطلبات إلى مجموعتين، المجموعة الأولى عليا، وضمت (27%) من مجموع الطالبات من اللواتي حصلن على أعلى الدرجات في الاختبار، والمجموعة الثانية دنيا، وضمت (27%) من مجموع الطالبات من اللواتي حصلن على أدنى الدرجات على الاختبار، وتراوحت جميع معاملات التمييز لفقرات الاختبار بعد استخدام المعادلة السابقة بين (0.29- 0.80) بمتوسط قدره 46.31 %، مما يشير إلى أن جميع فقرات الاختبار تقع ضمن المستوى المقبول لمعاملات التمييز. ويرى العلماء أن معامل التمييز يجب ألا يقل عن (25%) وأنه كلما ارتفعت درجة التمييز عن ذلك، كلما كانت أفضل (الزيود وعليان: 1998).

- الصورة النهائية للاختبار:

بلغ عدد أسئلة الاختبار في صورته النهائية (٣٠) سؤالاً موزعاً على أبعاد الاختبار الخمسة، وتم رصد درجة واحدة لكل إجابة صحيحة، وصفر للإجابة الخاطئة، وبذلك تكون درجة الطالبة محصورة ما بين [٠،٣٠] درجة. حيث كان عدد فقرات موزعة على المهارات كالتالي:

جدول (٢) عدد فقرات اختبار مهارات التفكير الرياضي

	التمييز البصري	إدراك العلاقات المكانية	تفسير المعلومات	تحليل المعلومات	استنتاج المعنى	المجموع الكلي
عدد الفقرات	٧	٦	٦	٥	٦	٣٠

إعداد دليل المعلم:

تطلبت الدراسة الحالية إعداد دليل للمعلم للتدريس باستخدام الإنفوجرافيك، وقبل البدء في إعداده، تمت مراجعة الأدبيات التربوية التي اهتمت بالتدريس باستخدام الإنفوجرافيك؛ للوقوف على آلية تفعيلها في الموقف التعليمي.

وقامت الباحثتان بالاطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة للاستعانة بها في إعداد دليل المعلم، كالدراسات التي تناولت التدريس باستخدام الإنفوجرافيك منها دراسة عمر (٢٠١٦)، و(أبو عريبان) (٢٠١٧)؛ ليستعين به معلمُ الفيزياء في تدريس الفصل الثالث الشغل والطاقة من كتاب الفيزياء للصف الحادي عشر، وذلك في ضوء التدريس باستخدام الإنفوجرافيك، وتم تصميم الفصل برسومات الإنفوجرافيك بطريقة شيقة وجذابة للطلبة.

وتم إعداد الدليل وعرضه على عدد من موجهي ومعلمي الفيزياء والتكنولوجيا؛ لإبداء آرائهم حوله وحول إمكانية تعديله، ثم قامت الباحثتان بالتعديلات في ضوء توجيهات المحكمين، وتضمن الدليل الأهداف المراد تعلمها، والتوزيع الزمني للحصة، والخبرات السابقة، والأنشطة المتضمنة والوسائل التعليمية والأدوات المستخدمة في تنفيذ الدروس، وخطوات التنفيذ، وأسئلة التقويم المختلفة إلى أن خرج الدليل بصورته النهائية. وجاء إعداد الدليل وفقاً للخطوات الآتية:

١. تحديد الهدف من الدليل:

هدف الدليل إلى توضيح آلية تدريس فصل الشغل والطاقة باستخدام الإنفوجرافيك؛ للاسترشاد به في تدريس المجموعة التجريبية.

٢. تحديد موضوعات الدليل:

تمثلت موضوعات الدليل في فصل الشغل والطاقة في مقرر الفيزياء للصف الحادي عشر العلمي؛ لمناسبتها ووقت تدريسها لزمن تطبيق التجربة، وجاءت الدروس على النحو الآتي:

عنوان الدرس	عدد الحصص
الشغل الفيزيائي	١
شغل الجاذبية الأرضية	٢
الشغل المبذول من قوى متغيرة	٢
نظرية الشغل وطاقة الحركة	٢
طاقة الوضع الجذبي	١
طاقة الوضع المروني	١
حفظ الطاقة الميكانيكية	٢
شغل القوة الخارجية	١
القدرة	١

٣. الصورة الأولية للدليل:

أعدت الباحثتان دليل المعلم في صورته الأولية، بعد مراجعة الأدبيات التربوية السابقة التي عُنيت بالتدريس باستخدام الإنفوجرافيك، وقد احتوى دليل المعلم على ما يلي:

- مقدمة الدليل.
- الهدف العام من الدليل.
- الخطة الزمنية اللازمة لتطبيق التدريس باستخدام الإنفوجرافيك.
- نبذة موجزة للتعريف باستراتيجية التدريس باستخدام الإنفوجرافيك.
- المهارات المراد تنميتها.
- أهداف تدريس فصل الشغل والطاقة للمرحلة الثانوية.

٤. ضبط الدليل:

تم عرض الدليل في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين والمتخصصين في المناهج وطرق التدريس، والفيزياء، وبعد إجراء التعديلات التي أشار إليها السادة المحكمون، تجهز الدليل في صورته النهائية وأصبح صالحاً للتطبيق.

- تنفيذ تجربة الدراسة:

نفذت التجربة في الفصل الدراسي الأول من العام ٢٠١٩-٢٠٢٠م، وذلك بعد أن تم ضبط كافة الإجراءات اللازمة لتنفيذ التجربة، وقد استغرق زمن التجربة ثلاثة أسابيع، وبدأ تطبيق اختبار التفكير البصري على العينة، المجموعتين الضابطة والتجريبية، وانتهى تطبيق اختبار التفكير البصري بعدياً عليهما، ومن ثم رصد الدرجات، وإدخال البيانات ومعالجتها إحصائياً باستخدام برنامج (SPSS).

خطوات الدراسة:

لقد اتبعت الباحثتان الخطوات التالية لتحقيق أهداف الدراسة قبل الدراسة:

- تم الاطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة المتعلقة بمتغيرات الدراسة، وهي: (الإنفوجرافيك- مهارات التفكير البصري).
- إعداد قائمة مهارات التفكير البصري وبناء مؤشرات لكل مهارة.
- بناء وإعداد اختبار مهارات التفكير البصري.
- عرض قائمة مهارات التفكير البصري واختبار مهارات التفكير البصري، على مجموعة من المحكمين في مجال طرق وتدريس العلوم من أساتذة الجامعات وموجهي ومعلمي الفيزياء؛ لإجراء التعديلات اللازمة.
- إعداد دليل للمعلم في ضوء الإنفوجرافيك وتحكيمه، من خلال عرضه على مجموعة من المتخصصين والخبراء والموجهين والمعلمين.
- تطبيق اختبار مهارات التفكير البصري على العينة الاستطلاعية لتحديد الصدق والثبات.
- تطبيق الاختبار قبلياً لمجموعتي الدراسة للتأكد من تكافؤ المجموعات.
- البدء بتنفيذ التجربة، حيث تم تدريس المجموعة التجريبية باستخدام الإنفوجرافيك، بينما تدرس المجموعة الضابطة بالطريقة العادية للوحدة المتعارف عليها. وقد بدأت الباحثتان بإجراء تنفيذ التجربة من تاريخ ٢٠١٩/١٠/٢٩م إلى تاريخ ٢٠١٩/١١/٢١م بواقع أربع حصص لكل أسبوع.
- تطبيق اختبار مهارات التفكير البصري بعدياً على عينة الدراسة بعد الانتهاء من تدريس الوحدة، ورصد نتائج الاختبار لمعرفة أثر استخدام الإنفوجرافيك للمجموعة التجريبية مقابل المجموعة الضابطة.

تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية قبل التطبيق في اختبار مهارات التفكير البصري.

وللتحقق من تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التحصيل القبلي لاختبار مهارات التفكير البصري، تم استخدام اختبار t لعينتين مستقلتين "Independent Samples t- test"؛ للمقارنة بين متوسط درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة قبل التطبيق في اختبار التفكير البصري. فكانت النتائج كما يوضحها الجدول (٣).

جدول (٣): نتائج اختبار (T) للفروق بين متوسط درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة قبل التطبيق.

مهارات التفكير البصري	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (T) المحسوبة	القيمة الاحتمالية (.Sig)	الدلالة الإحصائية
التمييز البصري	التجريبية	33	3.82	1.236	٠.٦٥٩	٠.٥١٢	غير دالة إحصائياً
	الضابطة	34	4.03	1.381			
إدراك العلاقات المكانية	التجريبية	33	2.58	.792	٠.٥٧٨	٠.٥٦٥	غير دالة إحصائياً
	الضابطة	34	2.71	1.031			
تفسير المعلومات	التجريبية	33	1.94	.933	١.٠٨٧	٠.٢٨١	غير دالة إحصائياً
	الضابطة	34	2.21	1.067			
تحليل المعلومات	التجريبية	33	1.85	1.121	١.٣٦٧	٠.١٧٦	غير دالة إحصائياً
	الضابطة	34	1.50	.961			
استنتاج المعنى	التجريبية	33	1.97	1.311	٠.٨٤٧	٠.٤٠٠	غير دالة إحصائياً
	الضابطة	34	2.24	1.257			
الدرجة الكلية	التجريبية	33	12.15	2.671	٠.٧٧٠	٠.٤٤٤	غير دالة إحصائياً
	الضابطة	34	12.68	2.900			

تبين من جدول (٣) الآتي:

بالنسبة للمجموع الكلي للاختبار: أن قيمة (Sig) للدرجة الكلية للاختبار تساوي ٠.٤٤٤ وهي أكبر من مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$)، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار القبلي لمهارات التفكير البصري ككل.

كذلك الأمر بالنسبة للمهارات الفرعية للتفكير البصري: أن قيمة (Sig) للدرجة الكلية لكل مهارة فرعية أكبر من مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$)، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار القبلي لكل مهارة فرعية من مهارات التفكير البصري.

الأساليب الإحصائية المستخدمة:

لاختبار فرضيات الدراسة استخدمت الباحثتان المعالجات الإحصائية التالية:

- اختبار t "Independent Samples t- test للفروق بين متوسطات عينتين مستقلتين.
- مربع معامل إيتا η^2 للتحقق من حجم الأثر.

نتائج البحث:

للإجابة عن أسئلة الدراسة، قامت الباحثتان باختبار الفروض، وكانت النتائج كالتالي:

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول ومناقشتها:

ينص السؤال الأول من أسئلة الدراسة على: "**ما مهارات التفكير البصري المراد تنميتها لدى، طالبات الصف الحادي عشر العلمي بغزة؟**"

وللإجابة عن هذا السؤال قامت الباحثتان بالاطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة، وبناءً عليه تم اعتماد مهارات التفكير البصري التي اتفق عليها معظم الباحثين والمتخصصين التربويين، وتم الاتفاق على المهارات التالية: (التمييز البصري، وإدراك العلاقات المكانية، وتفسير المعلومات، وتحليل المعلومات، واستنتاج المعنى) وهي موضحة في جدول (٤):

جدول (٤): مهارات التفكير البصري المراد تنميتها لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي بغزة

المهارة	التعريف
مهارة التمييز البصري	وهي القدرة في التعرف على الشكل البصري وتمييزه عن باقي الأشكال البصرية الأخرى، سواء كان هذه الشكل البصري صوراً أم رسوماً توضيحية أم رسوماً بيانية، أم مسائل مرسومة أم رموزاً.
مهارة إدراك العلاقات المكانية	وتشير إلى قدرة الطالب للتعرف على وضع الأشياء في الفراغ واختلاف موقعها باختلاف موقع الشخص المشاهد لها، كذلك دراسة الأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد.

مهارة تفسير المعلومات	وهي القدرة على التركيز على التفاصيل الدقيقة وتفسير الجزيئات الموجودة في الشكل البصري، والذي يحتوي على رموز أو أسهم أو أرقام لإزالة الغموض وتفسيره.
مهارة تحليل المعلومات على الشكل البصري	هي القدرة على رؤية العلاقات وتحديدها من خلال رسومات توضيحية أو رموز والتركيز على التفاصيل الدقيقة والاهتمام بالجزئيات.
مهارة استنتاج المعنى	التوصل إلى مفاهيم ومبادئ علمية ونتائج نهائية من خلال الشكل المعروض.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:

ينص السؤال الثاني على: "**هل توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري؟**".

للإجابة عن هذا السؤال قامت الباحثتان بصياغة الفرض التالي: **لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري.**

وللتحقق من صحة هذه الفرضية تم استخدام اختبار t "**Independent Samples t- test**" للفروق بين متوسطي عينتين مستقلتين، للكشف عن دلالة الفرق بين متوسطات الأداء في اختبار مهارات التفكير البصري البعدي لكل من المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية التي درست باستخدام الإنفوجرافيك، وفيما يلي تفصيل للنتائج:

جدول (٥): اختبار Independent Samples t- test للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات درجات الطلاب في المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار البعدي لمهارات التفكير البصري

مهارت التفكير البصري	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (T) المحسوبة	القيمة الاحتمالية (Sig.)	الدلالة الإحصائية
التمييز البصري	**التجريبية**	33	5.39	1.059	٢.٠٤٣	٠.٠٤٥	دالة

	الضابطة	34	4.82	1.218			إحصائياً
إدراك العلاقات المكانية	التجريبية	33	4.70	1.045	٤.٩٣٥	٠.٠٠٠	دالة إحصائياً
	الضابطة	34	3.35	1.178			
تفسير المعلومات	التجريبية	33	3.42	1.200	٢.٩٢٧	٠.٠٠٥	دالة إحصائياً
	الضابطة	34	2.50	1.376			
تحليل المعلومات	التجريبية	33	3.36	1.084	٢.٢٥٩	٠.٠٢٧	دالة إحصائياً
	الضابطة	34	2.79	.978			
استنتاج المعنى	التجريبية	33	4.79	.960	٤.٩٨٦	٠.٠٠٠	دالة إحصائياً
	الضابطة	34	3.47	1.187			
الدرجة الكلية	التجريبية	33	21.67	2.582	٥.٧٣٤	٠.٠٠٠	دالة إحصائياً
	الضابطة	34	16.94	3.992			

من خلال الجدول السابق يتضح التالي:

أولاً- بالنسبة للدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير البصري:

أن قيمة (Sig) للدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير البصري تساوي ٠.٠٠٠، وهي أقل من مستوى دلالة ($\alpha = 0.01$)، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، في الاختبار البعدي لمهارات التفكير البصري لصالح المجموعة التجريبية، وذلك؛ لأن متوسط المجموعة التجريبية كان أعلى من متوسط المجموعة الضابطة في الدرجة الكلية للاختبار.

ثانياً- بالنسبة لمهارة التمييز البصري:

أن قيمة (Sig) لمهارة التمييز البصري تساوي ٠.٠٤٥ وهي أقل من مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$)، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مهارة التمييز البصري من الاختبار البعدي لمهارات التفكير البصري لصالح المجموعة التجريبية، وذلك؛ لأن متوسط المجموعة التجريبية كان أعلى من متوسط المجموعة الضابطة في هذه المهارة.

ثالثاً- بالنسبة لمهارة إدراك العلاقات المكانية:

أن قيمة (Sig) لمهارة إدراك العلاقات المكانية تساوي ٠.٠٠٠ وهي أقل من مستوى دلالة ($\alpha = 0.01$)، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.01$)،

بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، في مهارة إدراك العلاقات المكانية من الاختبار البعدي لمهارات التفكير البصري لصالح المجموعة التجريبية، وذلك؛ لأن متوسط المجموعة التجريبية كان أعلى من متوسط المجموعة الضابطة في هذه المهارة.

رابعاً- بالنسبة لمهارة تفسير المعلومات:

أن قيمة (Sig) لمهارة تفسير المعلومات تساوي ٠.٠٠٥ وهي أقل من مستوى دلالة ($\alpha = 0.01$)، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.01$) بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، في مهارة تفسير المعلومات من الاختبار البعدي لمهارات التفكير البصري لصالح المجموعة التجريبية، وذلك؛ لأن متوسط المجموعة التجريبية كان أعلى من متوسط المجموعة الضابطة في هذه المهارة.

خامساً- بالنسبة لمهارة تحليل المعلومات:

أن قيمة (Sig) لمهارة تحليل المعلومات تساوي ٠.٠٢٧ وهي أقل من مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$)، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، في مهارة تحليل المعلومات من الاختبار البعدي لمهارات التفكير البصري لصالح المجموعة التجريبية، وذلك؛ لأن متوسط المجموعة التجريبية كان أعلى من متوسط المجموعة الضابطة في هذه المهارة.

سادساً- بالنسبة لمهارة استنتاج المعنى:

أن قيمة (Sig) لمهارة استنتاج المعنى تساوي ٠.٠٠٠ وهي أقل من مستوى دلالة ($\alpha = 0.01$)، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.01$)، بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، في مهارة استنتاج المعنى من الاختبار البعدي لمهارات التفكير البصري لصالح المجموعة التجريبية، وذلك؛ لأن متوسط المجموعة التجريبية كان أعلى من متوسط المجموعة الضابطة في هذه المهارة.

حساب حجم التأثير:

فيما يتعلق بحجم الأثر الناتج عن توظيف التدريس باستخدام الإنفوجرافيك في تنمية مهارات التفكير البصري، لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي في مادة الفيزياء، قامت الباحثتان بحساب مربع إيتا (η^2) لحساب حجم الأثر، من خلال القانون التالي صافي (٢٠١٧: ١٥٧):

$$\eta^{2} = \frac{t^2}{t^2 + df}$$

η^2: نسبة التباين الكلي في المتغير التابع الذي يرجع إلى المتغير المستقل.

$-T^2$: مربع قيمة ت.

-df: درجة الحرية.

والجدول التالي يوضح مستويات التأثير وفقا لمربع إيتا (η^2) (عفانة، ٢٠١٦: ٥٢)

جدول (٦) يوضح مستويات حجم التأثير

درجة التأثير	صغير	متوسط	كبير
لمربع إيتا (η^2)	٠.٠١	٠.٠٦	٠.١٤

والجدول التالي يوضح حجم الفروق بين المجموعات في كل مهارة وفي الدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير البصري.

جدول (٧): يوضح قيمة مربع إيتا (η^2)

المهارات	مربع إيتا (η^2)	درجة التأثير
التمييز البصري	0.06	متوسط
إدراك العلاقات المكانية	0.27	كبير
مهارة تفسير المعلومات	0.12	أعلى من متوسط
مهارة تحليل المعلومات	0.07	متوسط
مهارة استنتاج المعنى	0.28	كبير
الدرجة الكلية	0.34	كبير

يتضح من الجدول (٧) أن قيم معامل مربع إيتا (η^2) كبيرة في المجموع الكلي لاختبار التفكير البصري، وفي كل مهارة فرعية، باستثناء مهارات التمييز البصري وتحليل المعلومات. بينما مهارة تفسير المعلومات أعلى من متوسط، مما يدل على أن حجم الأثر الناتج عن التدريس باستخدام

الإنفوجرافيك في تنمية التفكير البصري في مادة الفيزياء، لدى طالبات الصف الحادي عشر كان كبيراً.

تفسير النتائج المتعلقة بسؤال الدراسة:

تظهر النتيجة تفوق طالبات المجموعة التجريبية على طالبات المجموعة الضابطة في اختبار التفكير البصري، وهذا يبين أن استخدام الإنفوجرافيك في التدريس أدى إلى قيام الطالبات بعمليات عقلية خلال دراسة موضوع (الشغل والطاقة) ترتبط بمدى فهمهن للموضوع، وممارسة الأنشطة العقلية جعلهن قادرات على التفكير بشكل سليم.

إن عملية دراسة الموضوعات العلمية بشكل مترابط منح الطالبات النظرة الكلية للموضوع، والذي عمل بدوره على تنمية التفكير البصري.

وتتفق النتائج التي توصلت إليها الباحثتان مع الدراسات السابقة، مثل: دراسة (رضا، ٢٠٠٧)

توصيات الدراسة:

بناءً على النتائج التي توصل إليها الدراسة، توصي الباحثتان بما يلي:

١- ضرورة استخدام الإنفوجرافيك في تعليم العلوم عامة والفيزياء خاصة، كأحد أساليب التعلم الفعالة، والتي تعمل على تحقيق العديد من أهداف تدريس العلوم.

٢- تضمين أدلة المعلم بمعلومات لتوضيح كيفية استخدام الإنفوجرافيك في تدريس الفيزياء.

٣- عقد دورات تدريبية لمعلمي العلوم بالمراحل التعليمية المختلفة للتدريب على استخدام الإنفوجرافيك في التدريس.

٤- المساعدة في تنمية مهارات التفكير بشكل عام ومهارات التفكير البصري بشكل خاص عند الطلبة.

٥- الاهتمام بتعليم مهارات التفكير البصري للمعلمين عن طريق ورشات العمل والدورات التدريبية؛ وذلك لصقل معلوماتهم من فترة لأخرى، وتبادل الخبرات بين المعلمين.

الدراسات المقترحة:

امتداداً للدراسة الحالية تقترح الباحثتان دراسات أخرى:

- دراسة أثر توظيف الإنفوجرافيك المتحرك في تنمية مهارات التفكير المختلفة.
- دراسة أثر توظيف الإنفوجرافيك في تحقيق بعض أهداف تدريس العلوم.
- دراسة أثر توظيف الإنفوجرافيك في تنمية التنور الفيزيائي.

المراجع العربية:

١.أبو زيد، صلاح (٢٠١٦): استخدام الإنفوجرافيك في تدريس الجغرافيا لتنمية التحصيل ومهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة الثانوية، مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية ع ٧٩، مصر، ص ١٩٨-١٣٨.

٢.أبو عريبان، عيد (٢٠١٧): فاعلية توظيف تقنية الإنفوجرافيك (الثابت- المتحرك) في تنمية حل المسألة الوراثية في العلوم الحياتية لدى طالبات الصف العاشر الأساسي بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية- غزة.

٣.أبو عصبة، شيماء محمد (٢٠١٥): أثر استخدام الإنفوجرافيك على تحصيل طالبات الصف الخامس الأساسي واتجاهاتهن نحو العلوم ودافعيتهن نحو تعلمها، رسالة ماجستير، جامعة النجاح الوطنية، نابلس- فلسطين.

٤.أبو لبدة، سبع محمد. (١٩٨٢). مبادئ القياس النفسي والتقييم التربوي. ط٢. عمان: الجامعة الأردنية.

٥.إسماعيل، إبراهيم (2010): مفاهيم في الفيزياء الحديثة، ط1، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان.

٦.إصليح، هيام (2016): أثر توظيف استراتيجية التمثيل الجزيئي في تنمية مهارات كتابة المعادلات والتفكير البصري بالكيمياء لدى طالبات الصف الحادي عشر، رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية، غزة.

٧.الآغا، إحسان والأستاذ، محمود (٢٠٠٣): *مقدمة في تصميم البحث التربوي*. ط٣، مطبعة الرنتيسي للطباعة والنشر، غزة.

٨.الأغا، منى (2015): فاعلية تكنولوجيا الواقع الافتراضي في تنمية مهارات التفكير البصري دراسة ماجستير، الجامعة الإسلامية- غزة.

٩.بارزعة، مريم (٢٠١٤): هل يمكن أن نستخدم الإنفوجرافيك في التعليم؟، مجلة التعلم والتعليم لمجتمع محوسب.

١٠.جامعة القدس المفتوحة (٢٠١٣): ندوة حول توظيف الإنفوجرافيك في التعليم، جامعة القدس المفتوحة- رفح على الرابط http://www.qou.edu/viewDetails.do?id=5030

١١.الجريوي، سهام (٢٠١٤): فاعلية برنامج تدريبي مقترح في تنمية مهارات تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية من خلال تقنية الإنفوجرافيك ومهارات الثقافة البصرية لدى المعلمات قبل الخدمة، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس (ASEP)،ع٤ ، مج٤٥ ، ص ٤٧-١٣.

١٢.حسن، أمل (٢٠١٦): أثر اختلاف أنماط التصميم المعلوماتي (الإنفوجرافيك) على التحصيل وبقاء أثر التعليم لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الجغرافيا بالمرحلة الإعدادية واتجاههم نحو المادة، رسالة ماجستير، جامعة عين شمس، مصر.

١٣.حسونة، إسماعيل (٢٠١٧): فعالية تصميم بيئة تعلم شخصية قائمة على الإنفوجرافيك في التحصيل المعرفي والاتجاه نحوها لدى طلبة كلية التربية بجامعة الأقصى، كلية العلوم التربوية والنفسية، مج ١٨، ع٤، جامعة الأقصى، غزة، ص ٥٧٦- ٥٤٣.

١٤.خليل، أمل (٢٠١٦): أنماط الإنفوجرافيك التعليمي "الثابت- المتحرك- التفاعلي" وأثره في التحصيل وكفاءة تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي الاعاقة الذهنية البسيطة، مجلة التربية للبحوث التربوية والنفسية والاجتماعية، ع ٣، مج ١٦٩، ٣٢١-٢٧٢ ص.

١٥.الدخني، أماني وآخرون (٢٠١٥): تقديم نمطي الإنفوجرافيك (الثابت والمتحرك) لويب وأثرهما في تنمية مهارات التفكير البصري لدى أطفال التوحد، مجلة تكنولوجيا التعليم، ع٢، مج ٢٥، مصر، ص ٣٦٤-٢٦٥.

١٦.درويش، محمد سالم (٢٠١٦): فاعلية استخدام الإنفوجرافيك على تعليم الأداء المهاري والتحصيل المعرفي لمسابقة الوثب الطويل، المجلة العلمية للتربية البدنية والرياضة، مج ٧٧، مصر، ص ٣٤٢- ٣١٢.

١٧.الدهيم، لولوة (٢٠١٦): أثر دمج الإنفوجرافيك في الرياضيات على تحصيل طالبات الصف الثاني المتوسط، مجلة تربويات الرياضيات، ع ٢، مصر، ص ٢٨١- ٢٦٣.

١٨.رجب، أمل (٢٠١٢): فاعلية استراتيجية التمثيل الدقائق للمادة في تنمية المفاهيم الكيميائية ومهارات التفكير البصري في العلوم لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة، رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية- غزة.

١٩.زنقور، ماهر صالح (2013): أثر برمجية تفاعلية قائمة على المحاكاة الحاسوبية للأشكال الهندسية ثلاثية الأبعاد في تنمية مهارات التفكير البصري والتعلم المنظم ذاتياً لدى طلاب الصف الثاني المتوسط بمنطقة الباحثة، مجلة تربويات الرياضيات، ع 16، مج 2، ص-104 30.

٢٠.الزيود، نادر فهمي وعليان، هشام عامر. (١٩٩٨م). مبادئ القياس والتقويم في التربية، دار الفكر، عمان.

٢١.السيد، عبد العال (٢٠١٨): أثر اختلاف نمطي الإنفوجرافيك الثابت والمتحرك في تنمية مهارات المواطنة الرقمية لدى طالبات المعاهد العليا للحاسبات، مجلة تكنولوجيا التربية- دراسات وبحوث- ع٣٥ ، مصر ص ٥٢-١.

٢٢.شعت، ناهل (2006): إثراء محتوى الهندسة الفراغية في منهاج الصف العاشر الأساسي بمهارات التفكير البصري، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.

٢٣.شلتوت، محمد (1مارس ،2014): فن الإنفوجرافيك بين التشويق والتحفيز على التعليم، مجلة التعليم الإلكتروني.

٢٤.شلتوت، محمد (2015): الإنفوجرافيك البساطة في التعليم، مجلة التربية، ع1، مكتب التربية العربي للدول، الخليج، ص 62- 58.

٢٥.شلتوت، محمد (2016): الإنفوجرافيك من التخطيط إلى الإنتاج، ط ١، مطابع هلا، الرياض.

٢٦. الشهري، سلطان والعديل، عبد الله (٢٠١٨): فاعلية تصميم تعليمي قائم على التعلم البصري بالإنفوجرافيك على تحصيل مادة الحاسب الآلي، المجلة الدولية للعلوم والتربوية والنفسية، ع ١٠، المؤسسة للبحث العلمي والتنمية البشرية، مصر.

٢٧.الشوبكي، فداء (2010): أثر توظيف المدخل المنظومي في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري بالفيزياء لدى طالبات الصف الحادي عشر العلمي، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.

٢٨.صافي، سمير (٢٠١٧). مقدمة في الإحصاء التربوي باستخدام SPSS، مكتبة آفاق للنشر، غزة.

٢٩.الضامر، سمير (٢٠١٤): المعلم وصناعة المحتوى، جريدة اليوم (النسخة الإلكترونية)، العدد (١٥٠٥٠). على الرابط http://www.alyaum.com/article/4010692

٣٠.الطراونة، محمد حسن (٢٠١٤): أثر استخدام استراتيجية شكل البيت الدائري في تنمية التفكير البصري لدى طلاب الصف التاسع الأساسي في مبحث الفيزياء، ع٤١، مجلد ٢، مجلة دراسات العلوم التربوية.

٣١.عبد الباسط، حسين (٢٠١٥): المرتكزات الأساسية لتفعيل الإنفوجرافيك في عمليتي التعليم والتعلم، مجلة التعليم الإلكتروني، الرابط http://emag.mans.edu.eg/index.php?sessionID=39&page=news&task=show&id=494

٣٢. عبيد، وليم (16– 17 أبريل 2005): فسيولوجيا العقل البشري ومنظومة الإبداع. ورقة عمل مقدمة للمؤتمر العلمي الخامس حول المدخل المنظومي في التدريس والتعلم نحو تطوير منظومة التعليم في الوطن العربي، جامعة عين شمس، مصر.

٣٣. عفانة، عزو (2001): أثر استخدام المدخل البصري في تنمية القدرة على حل المسائل الرياضية والاحتفاظ بها لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بغزة، ورقة مقدمة للمؤتمر العلمي الثالث عشر، مناهج التعليم والثورة المعرفية والتكنولوجية، جامعة عين شمس، مصر.

٣٤.عفانة، عزو (2006م): التدريس الاستراتيجي للرياضيات الحديثة. ط2، غزة: الجامعة الإسلامية.

٣٥.عفانة، عزو (٢٠١٦): قياسات حجم التأثير والإحصاء الاستدلالي في البحوث التربوية والنفسية. غزة: مكتبة سمير منصور.

٣٦.العفون، نادية والصاحب، منتهى (٢٠١٢): التفكير وأنماطه وأساليب تعليمه وتعلمه، ط١، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان.

٣٧.عفيفي، محمد (2018): التفاعل بين نمطي تصميم الإنفوجرافيك الثابت والمتحرك ومنصتي التعلم الإلكتروني "البلاك بورد، اللوتس آب" وأثر في تنمية تصميم مهارات التعلم البصري

وإدراك عناصره، مجلة التربية للبحوث التربوية والنفسية والاجتماعية، ع 1، مج 177، ص339- 258.

٣٨.عمر، عاصم (٢٠١٦): فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على الإنفوجرافيك في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير البصري والاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، مجلة التربية العملية، مج ١٩، ع ٤، مصر.

٣٩.عودة، أحمد. (٢٠٠٢م). القياس والتقويم التربوي في العملية التدريسية، دار الأمل، إربد، الأردن.

٤٠.عيد، نضال (٢٠١٧): أثر توظيف نمطين للإنفوجرافيك في ضوء المدخل البصري لتنمية مهارة حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة، رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية- غزة.

٤١.عيسى، معتز (2014): ما هو الإنفوجرافيك؟ تعريف ونصائح وأدوات إنتاج الإنفوجرافيك. على الرابط http://blog.dotaraby.com

٤٢. فياض، ساهر (2015): أثر توظيف استراتيجيتي المحطات العلمية والخرائط الذهنية في تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير البصري في مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الأساسي بغزة، رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية- غزة.

٤٣.اللقاني، أحمد والجمل، علي (٢٠٠٣): معجم المصطلحات التربوية والمعرفة في المناهج وطرق التدريس، ط١، عالم الكتب، القاهرة.

٤٤. محمد، مديحة (2004): تنمية التفكير البصري في الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية (والصم والعاديين)، ط1، عالم الكتب، القاهرة.

٤٥.منصور، إسلام (2015م): فاعلية توظيف السبورة التفاعلية في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري بالعلوم لدى طلبة الصف الثالث الأساسي، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.

المراجع الاجنبية:

1. Costill، A (2013): 6 Benefits of Using Infographics، Search Engine Journal، Retrieved: 10.jule.2015، available at:

https://www.searchenginejournal.com/6-benefits-using-infographics/70917/

2. Davidson، R (2014): Using Infographics in the Science Classroom، Science teacher، 81 (3)، 34-39.
3. 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 Sciences، 10(1)، 32-39.
4. Krass، j (2012): Infographics، more than word can say، Learning & leading with technology، 5 (39)، 10-14.
5. Matrix، S. & Hodson، J (2014): Teaching with Infographics، Practicing New Digital Competencies and Visual Literacies، Journal of Pedagogic Development، 3 (2). 17-27.
6. Siricharoen، W (2013): Infographics، The New Communication Tools in Digital Age، The Society of Digital Information and Wireless Communication، Bangkok، 169-174.
7. Smiciklas (2012): the powerof Infographics، Using pictures to Communicate and Connect with Your Audiences (1st ed.)، United States of America.
8. Toth، C (2013): Revisiting a Genre، Teaching Infographics in Business and Professional Communication Courses، Business Communication Quarterly، 76 (4). 446-457.