أثر اختلاف أنماط الإنفوجرافيك لإنتاج عناصر التعلم الرقمية على تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ التعليم الأساسي

محمود طه أحمد محمود خليل
باحث بقسم تكنولوجيا التعليم

أثر اختلاف أنماط الإنفوجرافيك لإنتاج عناصر التعلم الرقمية على تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ التعليم الأساسي

محمود طه أحمد محمود خليل (*)

❖ مقدمة:

أصبح العالم أكثر تراكمًا من الناحية المعلوماتية وأصبحنا أمام عبء كبير من كمية هذه المعلومات والبيانات، فظهرت التصاميم الإنفوجرافيكية، بما لها من دور مهم وفعال في تبسيط هذه المعلومات والسهولة في قراءة هذه الكميات الهائلة البياناتية والمعلوماتية والتي يسهل قراءتها لجعل هذه البيانات أكثر سلاسة في قراءتها ومعرفتها والمقدرة على تحليل هذه البيانات بأسلوب جميل وجذاب وملفت للنظر (محمد شلتوت، ٢٠١٦، ١).

وأكد كلاً من (Dur,2014,39Flower, 2015,42–48;) على أنه بالرغم من التطورات التكنولوجية والعلمية الفائقة التي ظهرت في هذا العصر، والتي يسرت الكثير أمام المتعلمين، إلا أنها جعلتهم يواجهون كمًّا كبيرًا من البيانات والمعلومات الصعبة الناجمة عن هذه التطورات، لذا كانت هناك حاجة ملحة لتصميم المعلومات للمتعلمين في صورة إنفوجرافيك أو تمثيل بصري يُيسر الفهم والاستيعاب ممّا جعل التصميم البصري من الموضوعات ذات الأهمية في الوقت الراهن.

ومواكبةً للتطورالتكنولوجي ظهرت مفاهيم حديثة من بينها الإنفوجرافيك Infographic وتسميها بعض البحوث الأجنبية Data Visualization وهي تعني البيانات التصويرية التفاعلية ويقتصر البحث الحالي على المفهوم الإصطلاحي "الإنفوجرافيك"، وهو مفهوم تكنولوجي تم استخدامه في مجال التجارة والدعايا والتسويق

* باحث بقسم تكنولوجيا التعليم.

وتم تطويعه في مجال تكنولوجيا التعليم في الأعوام الأخيرة للاستفادة منه لتحقيق الأهداف التربوية وتقديم التعلم بصورة أفضل.

لكي يتم تصميم إنفوجرافيك فعال لابد في البداية من توافر معلومات وبيانات صحيحة، وأن يختار المصمم الأشكال والتصميمات والصور ذات العلاقة مع نوع البيانات الذي يريد تقديمه، حتي يتمكن القارئ من أخذ نظرة شاملة عن ماهية المعلومات، من خلال تلك الصور، وهنا ينبغي للمصمم أن يأخذ بعين الاعتبار اختياره للألوان وكيفية توزيعها بحيث تكون ملفته للانتباه (Tufte, 2001,43).

ومما ذُكِرَ توصّل الباحث أن للإنفوجرافيك أهمية كبيرة لتبسيط المعلومات بطريقة بصرية؛ لما له من أهمية فى تعليم المحتوى ودعمه بالمناقشة القوية، فضلا عن عرضه بصيغة جذابة، وحتى يمكن إقناع المتعلم بها يجب أن تعتمد على تحليلات واضحة ومفصلة، كما يُفضل تقديم المعرفة من خلالها بطريقة تمكن المتعلم من العثور على المعلومات بطريقة واضحة حسب المجالات ذات الاهتمام لديه.

وتعد عناصر التعلم الرقمية (Digital Learning Objects) إحدى التطبيقات الحديثة للتكنولوجيا الرقمية التى يمكن استخدامها فى تدريس المواد الدراسية، حيث تقوم وحدات التعلم الرقمية على فكرة حديثة فى تفعيل استخدام الوسائط الرقمية فى تدريس الموضوعات الدراسية، وذلك بإعداد بنوك، أو مستودعات (Repositories) لعدد كبير من جزئيات الوسائط الرقمية المستقلة والقائمة بذاتها من محتوى التعلم، واستخدامها أو إعادة استخدامها مرات متعددة فى إطارات تعليمية جديدة، كما اشارت بعض الدراسات إلى أن وحدات التعلم الرقمية (DLOs) تتيح للمعلمين فرصة استخدام العديد من الملصقات الصلبة (Hardware) والمرنة (البرمجيات) (Software) في الوصول إلى البيانات وجمعها وتخزينها واسترجاعها وتنظيمها ومعالجتها واستخدامها فى تعليم وتعلم الموضوعات الدراسية.

وعرفها الغريب زاهر (٢٠٠٩) بأنها: "عناصر أو مصادر رقمية أو غير رقمية، وتمثل وحدات منفردة ذات معنى تعليمي تخزن في قاعدة بيانات ويمكن استخدامها في

أنشطة التعليم أو التعلم أو التدريب بصورة متفاعلة في ضوء معايير تصنيف المواد التعليمية وحقوق النشر والاستخدام".

إن تنمية الجانب البصري لدى تلميذ التعليم الأساسي من العوامل التي تساعد على تنمية التفكير لديه وتحسين أدائه، وبالتالي تقوى عملية التعلم لديه، وذلك ضمن نظرية الذكاءات المتعددة التي تعتمد ثمانية استراتيجيات لتنمية الذكاء، من أهمها الاستكشاف البصري Visual Discovery من خلال الاعتماد على الأشكال والرسوم المختلفة، والإجابة عن أسئلة المعلم داخل الفصل بالاعتماد على التصور البصري وعمليات التمثيل العقلية واستحضار الصور من الذاكرة (إنشراح عبد العزيز، ٢٠٠٣، ٢٥).

وأكد Beegle (2014) على أهمية حاسة البصر، حيث تعتبر من الحواس المميزة لدى الإنسان وتمثل النافذة التي يطل بها إلى العالم الخارجي، فقد أثبتت دراسات عديدة على أهميتها حيث يتعلم الإنسان ٨٠% من خلالها.

وإذا كان الاهتمام بالتفكير وعلاقته بالسلوك الإنساني شأنًا قديمًا قدم الإنسان نفسه، فإن هناك حاجة ملحة إلى تعلم مهارات التفكير بأنواعه المتعددة في ظل ما نعيشه من تغيرات وتطورات متلاحقة لمختلف مجالات الحياة، مما يجعل الاهتمام بالتفكير والمفكرين ضرورة قصوى في تطور الإنسان، وفي مواجهة المشكلات الحياتية المختلفة وتحديات المستقبل معًا، واذا كان علماء التربية وعلم النفس قد اهتموا بموضوع التفكير وأنماطه المتعددة، وتنمية قدراته لدى المستويات التعليمية المختلفة، فإن التفكير البصري يعد أحد أنماط التفكير التي استحوذت على اهتمام التربويين في السنوات الأخيرة، لما له من أهمية كبيرة، فقد أثبتت الدراسات أن أكثر من ٧٥ % من المعرفة التي تصل الإنسان، تأتى عن طريق البصر في مجال الرؤية (أحمد عبد الرحمن، ٢٠٠٨، ٥٥).

❖ **الإحساس بالمشكلة :**

أولاً: خبرة الباحث:

من خلال عمل الباحث كمدرس رياضيات في المدارس الخاصة بمحافظة الإسكندرية لمرحلة التعليم الأساسي فقد لاحظ الباحث أن العديد من تلاميذ التعليم الأساسي يحتاجون للحصول على المعارف، والمهارات، والاتجاهات اللازمة بطريقة تسهل عليهم فهم محتوى الرياضيات الذي يقدمه المقرر، على عكس ما يقدم لهم من الطرق التقليدية، حيث أن محتوىالرياضيات من المقررات التي تتسم بالتجريد وتحتاج لمزيد من الصور والأشكال البصرية التي تُسهل فهمها واستيعابهاومن الأدوات التي تقدمها بشكل جذاب ورائع تعمل على تبسيط شرح وعرض محتوى الرياضيات المقدم لديهم تم تجسيده في الإنفوجرافيك الذي عمل الباحث من خلالها على تقديم وعرض المحتوى في شكل مصور باستخدام العديد من أدوات التصميم للإنفوجرافيك.

ثانياً: الدراسة الاستكشافية:

أجرى الباحث دراسة استكشافية محاولاً أن يقيس مهارات التفكير البصري والكفاءة الذاتية للتعلم لدى تلاميذ التعليم الأساسي، من خلال التدريس بالطرق التقليدية، كانت عبارة عن اختبار تكونت فقراته من (١١) سؤالاً تم من خلالها قياس المفاهيم والمهارات المكتسبة، والتي تم تحصيلها من تدريس المقررات بالشرح التقليدى المعتاد عليه.

ثالثاً: توصيات ونتائج ومقترحات الدراسات والبحوث السابقة:

- **دراسات متعلقة بالإنفوجرافيك:**

أكدت العديد من الدراسات الأجنبية علي وجود أثر إيجابي نحو استخدام الكلمة والصورة معاً فيما يعرف باسم الإنفوجرافيك باعتبارها مصدراً من مصادر التعلم مثل دراسة (Diezman &Lowrie,2010) ودراسة (Bellskey ,Ployakova &Sudakov ,2014) ودراسة (Ching, 2013) حيث أكدت هذه الدراسات في نتائجها

على أهمية مزاوجة الكلمة والصورة في تبسيط المحتوي التعليمي الذي يتم تقديمه للمتعلم،وتنظيم المعارف وحث المتعلم علي التفكير الناقد Critical Thinking ومساعدتهم علي حل مشكلاتهم، المتضمنة بصعوبة المعلومات، وكثرتها والقدرة علي الاعتماد علي الاحتفاظ بالمعلومات وتخزينها.

- **دراسات متعلقة بمهارات التفكير البصري:**

أوصت دراسة قدمها نضال ماجد الديب (٢٠٠٦) هدفت إلي استخدام استراتيجية (فكر – زاوج – شارك) علي تنمية مهارات التفكير البصري والتواصل الرياضي لدي طلاب الصف الثامن الأساسي بغزة، وأوصتبإثراء منهج الرياضيات بموضوعات تنمي مهارات التفكير البصري لدي الطلاب في ضوء احتياجاتهم النفسية.

ودراسة قدمها عبدالله علي محمد ابراهيم (٢٠٠٦) هدفت إلي استخدام شبكات التفكير البصري في العلوم لتنمية مستويات جانييه المعرفية ومهارات التفكير البصري لدي طلاب المرحلة المتوسطة حيث جاءت في توصياتها الاهتمام بتدريب الطلاب علي مهارات التفكير البصري باعتبارها نوع من أنواع الاستنتاج القائم علي استخدام الصور العقلية التي تحوي المعلومات المكتسبة من الأشياء البصرية.

- **دراسات متعلقة بانتاج عناصر التعلم الرقمية:**

وأكدت دراسة "كيلك وتورل" (Turel & Gurol, 2011) فعالية عناصر التعلم الرقمية، حيث أكدت نتائجها فعالية عناصر التعلم الرقمية في زيادة تحصيل الطلاب، وزيادة دافعيتهم للتعلم، وتتفق معها دراسة "بوساني" (Posani, 2006) التي أكدت على فاعلية عناصر التعلم الرقمية في جعل المحتوى التعليمي أكثر تفاعلية وتنمية الاتجاهات الإيجابية.

وأيضاً أوصت دراسة أحمد سعيد (٢٠٠٩) بتوظيف عناصر التعلم الرقمية في المقررات التعليمية الإلكترونية، وزيادة إنتاج عناصر التعلم الرقمية، وتعميمها وإعادة استخدامها في المقررات المختلفة لتوفير زمن وجهد وتكاليف الإنتاج والنشر الإلكتروني.

ومع تعدد تعريفات الخبراء والمتخصصين لعناصر التعلم الرقمية يلاحظ أنها

تتفق فيما يلي:

-وحدات التعلم الرقمية عبارة عن عناصر ومصادر رقمية تستخدم للتعلم.

-إمكانية تخزين وحدات التعلم الرقمية وقابليتها لإعادة الاستخدام في سياقات تعليمية متعددة، مما يساعد على إثراء البيئة التعليمية وتحقيق أهداف الموقف التعليمي.

-وحدات التعلم الرقمية عبارة عن مواد رقمية، تتراوح ما بين النص والصوت والصورة ولقطات الفيديو والفلاش والرسوم الثابتة والمتحركة.

رابعًا: توصيات المؤتمرات:

لقد أوصت ندوة جامعة القدس المفتوحة حول " سُبل توظيف الإنفوجرافيك في العملية التعليمية " بجلسلته المنعقدة في السادس والعشرين من نوفمبر عام ٢٠١٣م بتدريب أعضاء هيئة التدريس علي تصميمات الإنفوجرافيك وتوظيفها في توضيح المصطلحات العلمية والبيانات الإحصائية، اعتماداً علي الإدراك البصري لدي المتعلمين.

❖ **تحديد مشكلة البحث:**

تحددت مشكلة البحث الحاليفي وجود تدني في مهارات التفكير البصري والتي تؤدي لتنمية مهارات التفكير الناقد،مما تجعل المعلومات أكثر ترتيباً وتنظيماً، وكذلك رفع الكفاءة الذاتية للتعلم لديه، ويمكن تنمية هذه المهارات من خلال إنتاج عناصر التعلم الرقمية في أشكال الإنفوجرافيك (المتحرك/ الثابت)، وبالتالي أتي هذا البحث مُركزاً على تنمية مهارات التفكير البصري والكفاءة الذاتية للتعلم لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية، وذلك من خلال إنتاج بيئة تعلم إلكترونية قائمة علي عناصر التعلم الرقمية لجزء من مقرر الرياضيات يتم تقديمها عبر الإنفوجرافيك بنمطيه الثابت والمتحرك، مما دفع الباحث للقيام بهذا البحث.

وأمكن معالجة مشكلة البحث الحالي من خلال الإجابة علي السؤال الرئيسي التالي: ما أثر إختلاف نمطي الإنفوجرافيك (المتحرك/ الثابت) لإنتاج عناصر التعلم

الرقمية على تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ التعليم الأساسي؟. وتفرع من هذا السؤال الرئيس مجموعة من الأسئلة الفرعية الآتية:

١. ما مهارات التفكير البصري اللازمة لتلاميذ التعليم الأساسي؟.
٢. ما معايير تصميم نمطي الإنفوجرافيك (المتحرك/ الثابت) لإنتاج عناصر التعلم الرقمية في تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ التعليم الأساسي؟.
٣. ما التصميم التعليمي لبيئة نمطي الإنفوجرافيك (المتحرك/ الثابت) لإنتاج عناصر التعلم الرقمية في تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ التعليم الأساسي؟.
٤. ما أثر اختلاف نمط الإنفوجرافيك (المتحرك/ الثابت) لإنتاج عناصر التعلم الرقمية في تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ التعليم الأساسي؟.

❖ **أهداف البحث:** تمثلت أهداف البحث الحالي في الآتي:

١- تحديد النمط الأنسب للإنفوجرافيك (المتحرك في مقابل الثابت).

٢- سعي هذا البحث الحالي إلى الكشف عن أثر الإختلاف بين نمطي الإنفوجرافيك (المتحرك/ الثابت) لإنتاج عناصر التعلم الرقمية لتنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ التعليم الأساسي.

❖ **أهمية البحث:** أسهم البحث الحالي في:

- **بالنسبة للباحثين:**

- لفت نظر الباحثين إلي تضمين الأساليب المعرفية وأهميتها في بحوث تكنولوجيا التعليم.
- استخدام الإنفوجرافيك بأنماطه المختلفة وتوقيتات عرضها في بحوث مختلفة.

- **بالنسبة لتلاميذ المرحلة الإعدادية:**

- إلقاء نظرة إلى برامج إعداد تلاميذ المرحلة الإعدادية في ضوء معايير الجودة والاعتماد وتطبيقها بطريقة فعالة.
- تدعيم مناهج ومقررات مدارسنا بموضوعات تتضمن تنمية مهارات التفكير البصري في ضوء احتياجات تلاميذ المرحلة الإعدادية الشخصية والنفسية.
- تنمية التفكير الناقد لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية وذلك من خلال تمنية مهارات وأنشطة التفكير البصري لديهم.
- تطبيق البحث علي فئات مختلفة من الطلاب في مراحل التعليم العام ما قبل الجامعي بما يتماشي مع عصر التطور التكنولوجي.
- رفع الثقة بداخل عقل تلاميذ المرحلة الإعدادية حتي يتم مواجهة المشكلات.
- توعية تلاميذ المرحلة الإعدادية بأن يكونوا مستعدين لاستخدام المستحدثات التكنولوجية في العملية التعليمية.
- لفت انتباه القائمين علي التدريس بمدارس التعليم الأساسي بالاهتمام بتمنية مهارات التفكير البصري لتلاميذ المرحلة الإعدادية.

- **بالنسبة للمحتوى التعليمي:**

- تقديم الحقائق العلمية لمحتوي الرياضيات في صورة أشكال بصرية والتحول من اللفظية إلي التخيل الذهني لتلاميذ المرحلة الإعدادية.
- التركيز علي التعلم بالاستبصار في مقررات الرياضيات للمراحل الدراسية المختلفة حيث أن الإنفوجرافيك يعتبر نموذجاً من نماذج التعلم بالاستبصار.

❖ **حدود البحث:**

اقتصرت حدود البحث الحالي على حدود موضوعية ومكانية وزمانية وبشرية فيما يلي:

- **حدود موضوعية:**الإنفوجرافيك المتحرك والإنفوجرافيك الثابت، ومقرر رياضيات الصف الثاني الإعدادي.
- **حدود بشرية:** تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.
- **حدود مكانية:** مدرسة اللواء محمد نجيب، ومدرسة بنت الشاطئ بمنطقة إدارة العجمي التعليمية بمحافظة الإسكندرية.
- **حدود زمانية:** الفصل الدراسي الأول العام الدراسي ٢٠٢٠ / ٢٠٢١ م.

❖ **أدوات البحث:**

تمثلت أدوات البحث الحالي في: اختبار مهارات التفكير البصري.

❖ **منهج البحث:** اتبع البحث الحالي:(المنهج الوصفي التحليلي، والمنهج التجريبي).

❖ **متغيرات البحث:**

- **المتغيرات المستقلة: أنماط الإنفوجرافيك ولها نمطان:** (الإنفوجرافيك المتحرك – الإنفوجرافيك الثابت) لإنتاج عناصر التعلم الرقمية.
- **المتغيرات التابعة: ويشمل البحث متغير تابع واحد وهو:** (مهارات التفكير البصري).

❖ **التصميم شبه التجريبي للبحث:**

نظراً لطبيعة البحث الحالي فسوف يتم الاستناد إلى أحد التصميمات التجريبية، وهو إمتداد تصميم المجموعة الواحدة ذات القياس القبلي البعدي، ويوضح الجدول التالي التصميم التجريبي للبحث:

جدول (١) التصميم شبه التجريبي للبحث

المجموعة	التطبيق القبلي	المعالجة	التطبيق البعدي
التجريبية الأولى	اختبار التفكير البصري	الإنفوجرافيك الثابت	اختبار التفكير البصري
التجريبية الثانية		الإنفوجرافيك المتحرك	

❖ **فروض البحث:**

تمثلت فروض البحث الحالي في الفرض الآتي:

- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ 0.05 بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري يرجع إلى تأثير نمط الإنفوجرافيك (المتحرك – الثابت).

❖ **مصطلحات البحث:** تم تحديد مصطلحات البحث أوضحها الباحث فيما يلي:

أولاً: الإنفوجرافيك:

الإنفوجرافيك التعليمي هو"تمثيلات بصرية لتقديم البيانات أو المعلومات المعقدة بطريقة سريعة وبشكل واضح، وتحسين الإدراك لدى المتعلم، ويعتبر الإنفوجرافيك التعليمي من أحدث أدوات تكنولوجيا التعليم القائم على الويب" (محمد شلتوت،٢٠١٦، ١١١).

وأمكن تعريفه أيضاً بأنه: "مجموعة من الصور الثابتة أوالمتحركة والرسومات، ولقطات الفيديو المدعمة باللغة اللفظية المدمجة في تصميم واحد والتي يتم تقديمها للمتعلم لتنمية مهارات التفكير البصري" (عمرو محمد وأماني أحمد، ٢٠١٥، ٢٧٩).

وعرفه الباحث الإنفوجرافيك إجرائيًا بأنه: تحويل محتوي رياضيات الصف الثاني الإعدادي إلي رسوم وأشكال مختلفة مدعومة باللغة اللفظية، مما يساعد التلميذ علي فهم الوحدة المتعلمة وتنمية مهارات التفكير البصري والكفاءة الذاتية للتعلم.

وتبنى الباحث التعريفات التالية لأنواع الإنفوجرافيك:

- ✓ **الإنفوجرافيك الثابت:** عبارة عن رسم تصويري دون أن يتفاعل معه القارئ وهذا يعتمد على جزء من مفهوم الرسوم (محمد شلتوت، ٢٠١٦، ١١٢).
- ✓ **الإنفوجرافيك المتحرك:** عبارة عن رسم تصويري متحرك يتفاعل معه القارئ وهذا يعتمد على جزء من مفهوم الرسوم المتحركة وقد نراه في بعض مواقع الويب التي باتت تميل إلى هذا العلم باستخدام تقنيات الويب المختلفة مثل HTML5 والـ CSS3 لتشرح شيء معين، وبعضها يظهر على هيئة فيديو يستخدم رسومات الإنفوجرافيك لتمثيل المعلومات.

ثانياً: مهارات التفكير البصري Visual Thinking:

هو "قدرة الفرد العقلية التي تساعده على ترجمة ما يراه من مثيرات بصرية إلى دلالات لفظية وتحليل وتفسير الغموض واستخلاص المعاني والمفاهيم وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في الاختبار المعد لهذا الغرض" (أحمد للقاني وعلي الجمل، ٢٠٠٣، ١٧٠).

وعرفه الباحث إجرائياً بأنه: القدرة علي تنظيم الصور وقرائتها وفهمها واستيعابها ويُستدل عليها من خلال الدرجة التي يحصل عليها تلميذ التعليم الأساسي في الإختبار الذي يتم إعداده من قبل الباحث.

الإطار النظري للبحث:

لقد أفضت التطورات التكنولوجية لحدوث تطورات في بيئات التعلم في عصرنا الحالي، مما جعلها شكلت بيئات تعلم لم تكن موجودة من قبل، وأسفرت التكنولوجيا الحديثة في تحقيق التعلم النشط عبر الإنترنت عن بيئات تعلم إلكترونية تخطت الفصول الدراسية، حيث تُقدم أنشطة تعليمية تُخاطب حاسة البصر بصورة أكبر، والإنفوجرافيك فن عريق حديث الاستخدام يكاد لا يخلو موقع معرفة أو تصميم تعليمي من تصميمات الإنفوجرافيك.

فاليوم مع عصر التضخم المعلوماتي وفترات الانتباه القصيرة لانتشار شبكات التواصل الاجتماعي يظهر الإنفوجرافيك ويزداد استخدامه وانتشاره، وذلك لما يتميز به من توصيل المعلومات والمعرفة بسرعة وبطرق بسيطة وسهلة (محمد شلتوت، ٢٠١٦، ١١٣).

والإنفوجرافيك أداة تواصل فعال للحصول علي المعلومات، لأنها تُعرض بشكل واضح وسريع المعلومات باستخدام الصور، والرسوم، والخرائط، والأعمدة البيانية فهي تُعتبر أداة لنقل المعارف والبيانات من خلال الأشكال البصرية التي تعتمد إلي حدٍ كبير علي حاسة البصر، وعليه فقد تناول الباحث في هذا المحور تكنولوجيا الإنفوجرافيك وعلاقته بالتفكير البصري فيما يلي:

❖ **مفهوم الإنفوجرافيك:**

أشارت بعض الأدبيات التربوية إلى أن الإنفوجرافيك كان موجوداً منذ ألاف السنين، فالصور والنقوش الموجودة على الكهوف والمعابد التي تعود إلى ما قبل التاريخ، والتي استخدمت لسرد القصص ونقل المعلومات تنتمي إلى فن الإنفوجرافيك، أما الانتشار الحالي للإنفوجرافيك فيرجع إلى نهاية العقد الأول من القرن الحالي، والذي شهد انتشار مواقع التواصل الاجتماعي إلى جانب انتشار الهواتف الذكية والأجهزة الكفية المحمولة (Mol, 2011, 10).

وعلى هذا فإن الإنفوجرافيك من المصطلحات الحديثة في عالم المستحدثات التكنولوجية، وفي مجال الفنون البصرية، وقد أضيف مصطلح الإنفوجرافيك إلى قاموس أكسفورد الإنجليزي عام ٢٠١١ (Krauss, 2012, 12).

كما عرفه عبد الرؤوف إسماعيل (٢٠١٦، ١٢١) بأنه: "عروض مرئية رسومية للمعلومات أو البيانات أو المعارف بهدف عرض المعلومات المعقدة بسرعة ووضوح وتحسين الفهم والإدراك لدى المتعلمين".

وعرف داميانوف وتسكانوف Damyanov & Tskanov (2018) الإنفوجرافيك بأنه: "تمثيل مرئي للمعلومات والبيانات والمعارف ويتيح هذا التمثيل عرض

المعلومات بشكل عملي وسريع، ويوظف هذا التمثيل العديد من العناصر النصية كالمعلومات التقنية أو المهنية والرسومية كالخرائط والإشارات والشعارات الخاصة والرموز والصور والرسوم".

ويتضح مما سبق أن جميع تعريفات الإنفوجرافيك تتفق في الأتي:

- أن الإنفوجرافيك يقوم على أساس تمثيل البيانات أو المعلومات بصورة مرئية.
- يعتمد الإنفوجرافيك على مزج النصوص والرسوم من خلال برامج لتظهر بشكل كل متكامل.
- الهدف الأساسي من الإنفوجرافيك هو توصيل المعلومات بصورة سهلة وفعالة.

ولعل هذا العنصر الأخير يمثل أحد أهم أسباب انتشار الإنفوجرافيك بين العديد من المستخدمين، حيث تتعدد مصادر المعرف وتتنوع المعلومات وتتشابك في عالمنا المعاصر، كما تشهد الجوانب السياسية والاجتماعية والثقافية تطورات غير مسبوقة، وهنا جاء الإنفوجرافيك كأحد الحلول التقنية المعاصرة لعرض المعلومات المتنوعة بشكل سريع وموجز، وهو ما جعل الإنفوجرافيك لا ينحصر بمجال دون غيره.

❖ **أهمية الإنفوجرافيك وفاعليته في التعليم:**

إن الهدف الأساسي الذي دعى إلى استخدام الإنفوجرافيك هو محاولة التعبير عن كمية كبيرة من المعلومات في مساحة صغيرة، ولتحقيق هذا الأمر يجب التمييز بين كون الإنفوجرافيك موجزاً وكونه سطحياً، فإذا كان الهدف من استخدام الإنفوجرافيك هو جذب إنتباه المشاهدين فيجب ألا يكون جمالياً بحتاً، وإنما يجب النظر إليه باعتباره وسيلة لتعزيز فهم المعلومات، فالغرض من تمثيل المعلومات هو المساعدة على التفكير والفهم فالتصميم الجيد يكشف الاتجاهات ويحدد العلاقات ويكشف كميات هائلة من المعلومات فى مساحة صغيرة جداً ولكنه لا يترك أياً من الحقائق المهمة (laura Mol, 2011, 18).

وللتأكد من الكيفية التي يُنظر بها إلى أشكال تسجيل المعلومات في مجال التعليم وخاصة الإنفوجرافيك، قام كلاً من إيرينا بولاك ومالجورزيت تومازيوسكا(Irena Pulak & Malgorzate Tomaszewska, 2011) بإجراء دراسة إستكشافية حول مدى معرفة المتعلمين بمصطلح الإنفوجرافيك والطريقة التي يتم من خلالها استخدامه في العملية التعليمية، حيث تم إستطلاع آراء ١٥٤ طالباً من أقسام فقه اللغة وأصول التدريس في الجامعة التربوية بكراكوف، ولقد أثبتت نتائج الدراسة ما يلي:

- وجود نقص كبير فيما يتعلق بمدى معرفة الطلاب بمصطلح الإنفوجرافيك حيث أوضح نسبة كبيرة منهم وصلت إلى ٣٠% أن هذا كان أول تعرف لهم على المصطلح.
- أما فيما يتعلق بإستخدام المعلم للإنفوجرافيك أوضح ٢٦% فقط من الطلاب أن المعلم يستخدم الإنفوجرافيك في الفصول الدراسية.
- ومن حيث تميز أشكال الإنفوجرافيك فإن العديد من الطلاب المشاركين تعرفوا على أشكال الإنفوجرافيك بشكل صحيح من بين جميع الأشكال البصرية التى يستقبلونها فى الحياة اليومية، وأوضحوا أنه يمتاز بشكل جرافيكى جيد، يستخدم الصور، يضيف قيمة ومعلومة للمتلقي، ينظم البيانات بشكل أكثر سهولة وفهماً.
- أما فيما يخص وظائف الإنفوجرافيك أوضحت استجابات الطلاب أن الإنفوجرافيك يُعد أداة مفيدة جداً وذلك لأنه يجعل عملية الفهم والتذكر أسهل بكثير، يدعم الخيال، ينمي التفكير الإبداعى، ويساعد في تنظيم مخططات المعرفة.

وبناءً عليه يلعب الإنفوجرافيك دوراً هاماً في مجال التعليم والتدريب في العديد من مختلف التخصصات بهدف توضيح المعلومات المعقدة وعرضها في أشكال رسومية

معبرة بشكل موجز وجاذب للانتباه، وهو ما جعل الإنفوجرافيك خياراً مفضلاً في الأنشطة التعليمية المختلفة، وفي التدريب على تنمية مهارات التفكير البصري والكفاءة الذاتية، كما أن تنوع أنماط الإنفوجرافيك ساعد المصممين على ابتكار تصاميم متنوعة تناسب مختلف فئات المتعلمين أو المتدربين من حيث مستويات التحصيل الدراسي، أو مستويات التفكير المختلفة، أو غير ذلك من المتغيرات (Bicen & Beheshti, 2017, 101).

وتوصلت دراسة كل من (لؤلؤة الدهيم، ٢٠١٦، ٢٨٠؛ حليمة حكمي، ٢٠١٧، ٢٩٦) إلى أن استخدام الإنفوجرافيك يعمل على تحقيق الأتي:

- ترسيخ المعلومات وتثبيتها في أذهان الطلاب.
- تنمية مهارات الملاحظة والتفكير الناقد.
- ايصال المعلومات لأكبر عدد من الطلاب مع مراعاة الفروق الفردية.

وأشار العديد من الباحثين إلى أهمية الإنفوجرافيك في مجال التعليم والتدريب، ويوجز كل من (عبد الرؤوف إسماعيل، ٢٠١٦، ١٢٣؛ حسن فاروق وعماد الصياد، ٢٠١٦، ٢٤؛ Damyanov & Tskanov, 2018) بعض النقاط التي تتعلق بأهمية الإنفوجرافيك كالأتي:

- تتحول المعلومات من بيانات وأرقام وحروف في صورة مملة إلى صور ورسوم شيقة.
- توظيف مهارات حل المشكلات والتفكير الإبداعي والتجريب لتصميم مشروع تعليمي.
- التواصل بفعالية من أقرانهم حول عناصر الإنفوجرافيك وتصميمه.

وأوضح حسين عبد الباسط (٢٠١٥، ٣٨) أن استخدام الإنفوجرافيك لا ينحصر في مجال معين دون غيره من مجالات التعليم، ويمكن استخدام الإنفوجرافيك في المجالات التالية: عرض البيانات الإحصائية، والإجراءات الخاصة بعملية معينة، وتوضيح التسلسل التاريخي لحدث ما، وعرض الوصف الجغرافي لموقع أو منطقة ما،

وتوضيح التسلسل الهرمي لبعض المفاهيم أو العلاقات، وعرض المعلومات حول شخصية أو موقف معين.

بالإضافة إلى ما سبق أشارت نتائج دراسات كل من: محمد الشهري ومحمد عبيد (٢٠١٧) ودافيس وكوين (Davis & Quinn,(2013، ولانكو وأخرون (Lankow et al,(2012 إلى مجموعة من العناصر التي تشير إلى أهمية الإنفوجرافيك كالأتي:

- عرض المعلومات وفق ترتيب منطقي، بحيث يمكن للمهتمين بمتابعة العرض من متعلمين أو متدربين تعقب هذه المعلومات بشكل صحيح، وملاحظة العلاقة بين تلك المعلومات.
- إعتماد الإنفوجرافيك على النشاطات والاستخدام المكثف للوسائط المتعددة، مما يزيد من دافعية الطلاب نحو التعلم، ويجعل أنشطة التعلم أكثر إثارة وديناميكية.
- مساعدة العرض البصري المتعلمين على الاحتفاظ بالحقائق والمفاهيم في ذاكرتهم البصرية، وسهولة استدعائها بشكل فعال والربط بينها لبناء معارف جددة.

ومن الدراسات التي أكدت على أهمية استخدام الإنفوجرافيك مع مادة الرياضيات دراسة (لولوه الدهيم، ٢٠١٦) والتي هدفت إلى قياس أثر دمج الإنفوجرافيك في الرياضيات على تحصيل طالبات الصف الثاني المتوسط، وتوصلت نتائج البحث إلى: وجود فرق ذو دلالة احصائية بين متوسط علامات الطالبات اللاتي درسن باستخدام علم الإنفوجرافيك ومتوسط علامات الطالبات اللاتي درسن بالطريقة التقليدية لصالح المجموعة التجريبية التي استخدمت الإنفوجرافيك، وقدم البحث مجموعة من التوصيات أهمها: حث المعلمين على استخدام علم الإنفوجرافيك في تدريس مادة الرياضيات.

وقد اعتقد الباحث أن الإنفوجرافيك يلعب دوراً كبيراً وهاماً في مجال التعليم والتعلم والتدريب، ويمكن ملاحظة إجمال الباحثين على أحد أهم مزايا الإنفوجرافيك وهو عرض المعلومات المعقدة بشكل بسيط وميسر وجاذب للاهتمام، وكذلك دوره في تنمية

العديد من المهارات والتي منها مهارات التفكير البصري، وهو ما يمثل محور اهتمام البحث الحالي، كما يساعد استخدامه على تنمية القدرات التنظيمية بالتعامل مع العناصر المرئية والبصرية، والمثيرات المختلفة في تصميم الإنفوجرافيك مما يعمل على تنمية الكفاءة الذاتية لدى المتعلمين.

❖ **فاعلية الإنفوجرافيك في التعليم:**

فأكدت دراسة (حمادة مسعود، وإبراهيم يوسف، ٢٠١٥) والتي هدفت إلى الكشف عن فاعلية استخدام تقنية الإنفوجرافيك كتقنية جديدة لتصميم وإنتاج المواد البصرية في العملية التعليمية وأثرها على تنمية المعارف والمهارات ومنتجات الطلاب الخاصة بتصميم البصريات، وتم تدريب الطلاب المستقلين والمعتمدين باستخدام العروض التي تضمنت الإنفوجرافيك الثابت بنوعية (قوائم- علاقات)، وأسفرت نتائج الدراسة عن: وجود فرق ذات دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب الذين تم تدريبيهم بإستخدام الإنفوجرافيك بصرف النظر عن اختلاف نوعه (قوائم- علاقات) وعن الأسلوب المعرفي للطلاب (الاستقلال- الاعتماد) في القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي في الاختبار وبطاقة الملاحظة وبطاقة تقييم المنتج. وهذا ما يسعى البحث الحالي لتطويره لدى المتعلمين وتنمية مهارات التفكير البصري والكفاءة الذاتية للتعلم.

بينما أضافت دراسة أجراها كلاً من جريجورى هويس، كاتى ستيفينسون (Gregory Howes, Kate Stevenson, 2012): حول كيف يُمكن لتصميم الإنفوجرافيك أن يُعزز إبداع الطلاب في إيجاد حلول للمشكلات الاقتصادية، وأثبتت تلك الدراسة أن عملية تصميم الإنفوجرافيك عززت من فهم الطلاب للمشكلات الاقتصادية وكذلك زادت من قدرتهم الإبداعية على الاستجابة لتلك المشكلات.

في حين أكدت دراسة (ماريان منصور، ٢٠١٥) التي هدفت إلى تنمية مفاهيم الحوسبة السحابية لدى طلاب الفرقة الثانية شعبة تاريخ بكلية التربية جامعة أسيوط، وذلك من خلال وضع تصور مقترح لاستخدام تقنية الإنفوجرافيك القائم على نموذج أبعاد

التعلم لمارزانو لأداء مهام تعليمية على خمس جلسات بالإعتماد على استراتيجية التعلم التعاوني وأسلوب العصف الذهني من خلال بيئة التعلم الإلكتروني، ولقد توصلت تلك الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلاب مجموعة البحث بين التطبيق القبلى والبعدي عند مستوى (٠.٠١) وذلك لصالح التطبيق البعدى في تنمية كلاً من مفاهيم الحوسبة وعادات العقل المنتج، وأن لاستخدام تقنية الإنفوجرافيك القائم على نموذج مازراتو لأبعاد التعلم حجم آثر كبير على تنمية مفاهيم الحوسبة السحابية وبلغ (٠.٩٩) وعلى تنمية عادات العقل المنتج وبلغ (٠.٩٧).

وأشارت دراسة (حليمة حكمي، ٢٠١٧) إلى بعد أخر، والتي هدفت إلى معرفة مستوى وعي معلمات الرياضيات في مدينة الرياض لمفهوم الإنفوجرافيك ودرجة إمتلاكهن لمهاراته، وركزت هذه الدراسة على الصعوبات التي يواجهها المعلمون في التعامل مع متغيرات العصر التقنية والنظم التكنولوجية الجديدة ومنها الإنفوجرافيك، وطبقت الدراسة على ٥٠ معلمة، وأظهرت نتائج الدراسة انخفاض واضح في وعيهن بالإنفوجرافيك وفسر ذلك لعدة أسباب جاءت على النحو التالي: عدم وجود دورات تدريبية للمعلمات عن كيفية إنتاج وتوظيف الإنفوجرافيك في التعليم، إضافة إلى أن موضوع الإنفوجرافيك حديث نسبياً على البيئة العربية ولم يحظى بالإهتمام الكافي على مستوى البحث العلمي، وتؤكد مشكلة هذه الدراسة ونتائجها على مشكلة البحث الحالي في القصور الواضح لدى المعلمين في مهارات تصميم الإنفوجرافيك.

وأضافت دراسة (محمد شلتوت وسارة البراك، ٢٠١٥) والتي هدفت إلى قياس فاعلية تصميم إنفوجرافيك تعليمي إلكتروني لتنمية مهارات التعامل مع الإضاءة في التصوير لدى طلاب الدراسات العليا، وتوصلت نتائج البحث إلى: تفوق طلاب المجموعة التجريبية التي تم تدريس أفرادها باستخدام الإنفوجرافيك التعليمي على أفراد المجموعة الضابطة في الإختبار البعدي، ووجود فرق بين أداء أفراد المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي، وأوصت الدراسة بضرورة تشجيع المعلمين والمعلمات على تفعيل الإنفوجرافيك في التعليم، وتدريبهم على استخدام التقنيات

الحديثة في التعليم خصوصاً الإنفوجرافيك التعليمي، والتوعية بأهمية استخدام الإنفوجرافيك في التعليم من خلال الدورات والورش التدريبية.

بينما أكدت دراسة (محمد درويش، ٢٠١٦) والتي هدفت إلى قياس فاعلية استخدام تقنية الإنفوجرافيك على تعلم الأداء المهاري والتحصيل المعرفي لمسابقة الوثب الطويل، واستخدم البحث المنهج التجريبي، وتكونت عينة البحث من ٧٠ طالب من طلاب الفرقة الثالثة بكلية التربية الرياضية للبنين بالهرم جامعة حلوان، وقسمت العينة على مجموعتين تجريبية وضابطة، وتمثلت أدوات البحث في اختبار معرفي وبطاقة ملاحظة، وتوصلت نتائج الدراسة إلى: وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياس القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة لطلاب المجموعة التجريبية لصالح التطبيق البعدي، كما يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجوعتين التجريبية والضابطة لبطاقة الملاحظة والاختبار المعرفي لصالح المجموعة التجريبية.

في حين أضافت دراسة (شيماء أبو عصبة، ٢٠١٥) والتي هدفت إلى قياس أثر استخدام استراتيجية الإنفوجرافيك على تحصيل طالبات الصف الخامس الأساسي واتجاهاتهن نحو العلوم ودافعيتهن نحوها، وتوصلت نتائج الدراسة إلى: وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي ومقياس الاتجاه ومقياس الدافعية لصالح المجموعة التجريبية.

❖ **أنماط الإنفوجرافيك:**

يجب أن يؤخذ في الاعتبار أن هناك عناصر أساسية مشتركة بين جميع أنماط الإنفوجرافيك المختلفة، ويؤكد دميانوف وتسكانوف (Damyanov & Tskanov,(2018, 84، ومول(Mol, (2011,18 أن هناك عناصر أساسية يجب أن تتواجد في أي نمط من أنماط الإنفوجرافيك.

وأمكن تصنيف الإنفوجرافيك إلى أنماط متعددة حسب طريقة العرض، حسب نوعية البيانات التي يعرضها، وحسب شكب أو تخطيط الإنفوجرافيك، أو حسب الهدف من التصميم، ويندرج تحت كل نمط العديد من الأنماط الفرعية (محمد شلتوت، ٢٠١٦،

١١٤) وفيما يلي عرض مفصل لتلك الأنماط على حسب طريقة العرض نظراً لكونها محل الدراسة في البحث الحالي:

حسب طريقة العرض.

صُنف الإنفوجرافيك حسب طريقة العرض إلى ثلاثة أنماط رئيسية، وهي: الإنفوجرافيك الثابت، والإنفوجرافيك المتحرك، والإنفوجرافيك التفاعلي، ويمكن توضيحها على النحو التالي:

- **الإنفوجرافيك الثابت:**

يُعد الإنفوجرافيك الثابت هو النمط الأكثر إنتشاراً من بين أنماط الإنفوجرافيك، ويمكن إخراجه كصورة مطبوعة أو استخدامه عبر شبكة الويب، وعادة ما يستخدم الإنفوجرافيك الثابت في تمثيل البيانات الغنية في صورة واحدة أو كيان واحد، وأحد أهم مميزات الإنفوجرافيك الثابت هو: السهولة النسبية في إعداده مقارنة بالأنواع الأخرى، وكذلك سهولة تشاركه إذا تم نشره عبر مواقع الويب نظراً لسرعة تحميله، وعادة ما يستخدم الإنفوجرافيك الثابت لتقديم المعلومات التي لا تحتاج إلى تحديث بصفة دائمة؛ لأن هذا من شأنه أن يزيد العمر الافتراضى للتصميم، ومع ذلك يمكن أيضاً استخدامه لشرح المفاهيم والمعلومات والخرائط بطريقة ممتعة. (Jason Iankow et (al, 2012, 28.

ويتم من خلاله عرض المعلومات في شكل صور ثابتة، وذلك من خلال تصميم الصور من برامج متعددة متخصصة في إنتاج ومعالجة الصور والرسوم، وهذا النمط هو الأسهل نسبياً في تصميمه عن النمطين الأخرين، ويعد الشكل المفضل لتقديم المحتوى الثابت ويسهل إعادة تنظيمه ومشاركته، ويمكن استخدامه أو جزء منه في استعمالات أخرى. (إسماعيل حسونة، ٢٠١٤، ٣).

الإنفوجرافيك المتحرك Motion Infographic:

على الرغم من قوة الإنفوجرافيك الثابت وقدرته على نقل المعلومات بفاعلية؛ إلا أن هناك بعض الموضوعات والأفكار التي لا يمكن التعبير عنها بواسطة الإنفوجرافيك

الثابت؛ حيث يستخدم الإنفوجرافيك المتحرك في الموضوعات التي تحتاج إلى إظهار الحركة مثل: توضيح حركة التروس داخل آلة معينة، ومعظم الإنفوجرافيك المتحرك يتضمن أيضاً عنصر الصوت الذي يمكن أن يكون موسيقى أو مؤثرات صوتية أو تعليق صوتي أو مزيج منهما جميعاً، وذلك للمساعدة في توضيح الإنفوجرافيك، وزيادة العمق في المعلومات المقدمة وجذب الانتباه بصورة أكبر، وعلى الرغم من تلك المميزات للإنفوجرافيك المتحرك إلا أنه من ناحية الإنتاج فهو أكثر تعقيداً وتكلفة من الإنفوجرافيك الثابت (Justin Beegel et al, 2014, 228).

وأكد كل من (عاصم عمر، ٢٠١٦، ٢٢٠؛ Simiciklas, 2012, 122) أن هذا النوع يتضمن عرض المعلومات والبيانات بصورة متحركة (مقاطع فيديو) أو رسومات متحركة ثنائية أو ثلاثية الأبعاد، وهو أداة اتصال مليئة بالمثيرات المرئية الغنية، ويعمل على جذب اهتمام المشاهد بشكل كبير.

إنتاج عناصر التعلم الرقمية:

عرفه Koper (2003) بأنه:"أي عنصر رقمي أو غير رقمي مهمته تحسين التعلم.

وأمكن **تعريف عناصر التعلم الرقمية إجرائياً** بأنها: وحدة من وحدات مقرر الرياضيات يتم إنتاجها بصورة قائمة علي أشكال الإنفوجرافيك بنمطيه الثابت والمتحرك لدي تلاميذ التعليم الأساسي.

التفكير البصري Visual Thinking:

اهتم العلماء والباحثين والفلاسفة عبر الزمان بالتفكير كعملية راقية في تقدم المجتمع وتطور الفرد، وقام المنظرون بالاجتهاد في مجالاتهم المختلفة في تفسير ظاهرة التفكير البصري، والتعرف على أسرارها بغية تطوير استراتيجيات تساعده على تطوير عملية التفكير، مما يجعل الفرد أكثر مقدرة على توظيف التفكير البصري في تكيفه مع بيئته، وتحسين ظروف حياته في مختلف مجالاتها. (محمد نوفل، ٢٠٠٨، ٢١).

ويرى عزو عفانة (٢٠٠٩، ٤١) بأن التفكير البصري: "عبارة عن نشاط ومهارة عقلية تساعد المتعلم في الحصول على المعلومات وتفسيرها وتمثيلها وإدراكها وحفظها، ثم التعبير عنها وعن أفكاره الخاصة بشكل بصري ولفظي. ولهذا فإن التفكير البصري يتضح بشكل تام عندما تندمج الرؤية والرسم والتخيل في تفاعل نشط"، ولتوضيح العلاقة بينهما نأخذ مطابقة كل صفتين على حده:

- عندما تتطابق الرؤية مع الرسم، فإنها تساعد على تسهيل وتيسير عملية الرسم لتقوية عملية الرؤية وتنشيطها.
- وعندما يتطابق الرسم مع التخيل، فإن الرسم يثير التخيل ويعبر عنه، أما التخيل فيوفر قوة دافعة للرسم ومادة له.
- وعندما يتطابق التخيل مع الرؤية، فإن التخيل ينفي الرؤية ويوجهها، بينما توفر الرؤية المادة الأولية للتخيل.

إن الأشخاص الذين يعتمدون على طريقة التفكير البصري يوظفون التخيل والرؤية والرسم بطريقة نشطة، فهم ينظرون إلى المسائل الرياضية من زوايا متعددة وربما يوفقون غي اختيار الدليل المباشر الذي يدل على الرؤية لحلها، ومن ثم يتوفر لهؤلاء الأشخاص فهم بصري للمسائل الرياضية يتخيلون من خلاله حلولاً بديلة ثم يعبرون عنها برسومات سريعة ليقارنوها ويقوموها لاحقاً (عزو عفانة، ٢٠١١، ٦٢).

فالتفكير البصري يعتبر نوعاً من أنواع التفكير الذي يتولد من خلال استثارة العقل بمثيرات بصرية، والتي يترتب عليه إدراك علاقة أو أكثر تساعد على حل المشكلة (عطية خميس، ٢٠٠٩، ٢٨).

ويمثل التفكير البصري أحد أنماط التفكير الذي تم تصنيفه بناءاً على الحوال، حيث يعتمد على حاسة البصر بصورة أساسية، وكان إعمال الفرد عقله بالتفكير البصري أساساً هاماً في انطلاق وتطور مجال تكنولوجيا التعليم (نيفين الأنقر، ٢٠١٧، ١٣).

وفي ضوء ما سبق عرضه، فقد رأى الباحث بأن التفكير البصري هو عبارة عن توظيف المثيرات البصرية الملتقطة بواسطة العين كالصور والرسومات والأشكال الهندسية والمخططات البيانية في تخزين المعلومات وإجراء العمليات العقلية المختلفة، ونقل الرسالة التعليمية بصورة بسيطة وواضحة للمتعلمين، ويعمل على زيادة القدرة على استحضار المشاهدة، كما أنه يساعد الطالب في الحصول على المعلومة وتمثيلها وتفسيرها وإدراكها ومن ثم حفظها، وبعد ذلك يعبر عنها وعن أفكارة الخاصة بطريقة بصرية ولفظية، مما يؤدي إلى زيادة التحصيل العلمي لاستيعاب المعلومات الجديدة بسرعة وإتقان.

وفي حدود علم الباحث فقد رأي الباحث أن على المعلمين التنوع في استخدام المثيرات البصرية واستخدام المثير المناسب في الموقف التعليمي وكذلك القدرة على التعامل مع الوسائل البصرية التي تقود إلى تخيل مناسب والرسومات الموجودة في الكتاب المدرسي التي تعمل على تقريب المفهوم وكذلك أن مهارات التفكير البصري حازت على اهتمام الباحثين في مختلف المواد وتم تنميتها باستخدام العديد من الاستراتيجيات.

عينة البحث:

تمَّ اختيار عينة عشوائية لطلاب عددهم (٨٠) من مدرسة اللواء محمد نجيب ومدرسة بنت الشاطئ بمنطقة إدارة العجمي التعليمية بمحافظة الإسكندرية، وسبب اختيار هذه العينة البعد الجغرافي بالنسبة لسكن الباحث في ظل أزمة كورونا .

إجراءات البحث:

أولاً: إعداد قائمة مهارات التفكير البصري اللازمة لتلاميذ المرحلة الإعدادية:أمكن التوصل إلى قائمة مهارات التفكير البصري اللازمة لتلاميذ المرحلة الإعدادية، وبعد إجراء كافة التعديلات في ضوء آراء السادة المحكمين على قائمة المهارات، والتأكد من صدقها وثباتها، تم وضعها في صورتها النهائيةوالتي اشتملت على (٥) مهارات رئيسية، و(٣٠) مهارة فرعية.

ثانياً: إعداد قائمة معايير انتاج عناصر التعلم الرقمية للتفاعل بين أنماط الإنفوجرافيك والأساليب المعرفية:

أمكن التوصل إلى قائمة بمعايير تصميم بيئة التعلم الإلكتروني اللازمة للبحث الحالي، وبعد إجراء كافة التعديلات في ضوء آراء السادة المحكمين اشتملت قائمة معايير تصميم بيئة التعلم الإلكترونية في صورتها النهائيةعلى (٢) مجالات رئيسية، و(١٢) معيار رئيسي، و(١٣٣) مؤشر أداء.

ثالثاً: تصميم المعالجة التجريبية لانتاج عناصر التعلم الرقمية القائمة على أنماط الإنفوجرافيك:

تمَّ الاستناد إلى النموذج العام للتصميم التعليمي ADDIE وتم تعديلها بما يتماشي مع متغيرات البحث الحالي

فيما يلي عرض تفصيلي لمراحل التصميم التعليمي المتبع وفقاً لخطوات النموذج العام مع بعض الإضافات التي تتناسب مع طبيعة البحث الحالي من قبل الباحث كالآتي:

المرحلة الأولى: مرحلة Analysis: في هذه المرحلة تم القيام بالآتي:(تحليل الحاجات وتقدير الغايات العامة، اختبار الحلول ونوعية البرامج التعليمية، تحليل الموارد والمواقف التعليمية، تحليل خصائص المتعلمين، تحليل التكلفة والعائد).

المرحلة الثانية: مرحلة Design: في هذه المرحلة تم إجراء الآتي:(صياغة الأهداف التعليمية، تصميم أدوات اختبار التفكير البصري بما يتماشى مع الإنفجرافيك ومحتوياته، تصميم المحتوى التعليمي، تصميم استراتيجيات التعليم والتعلم، تصميم استراتيجيات التفاعلية والتحكم، تصميم المساعدة والتوجيه، تصميم الإنفوجرافيك المتحرك والثابت من قِبل الباحث عن طريق أحد البرامج المجانية، اختيار الوسائط المتعددة، تحديد مواصفات الوسائط ومعاييرها، تصميم Flow Chart وإعداد المحتوى الإلكتروني، تصميم الإنفوجرافيك بما يتماشى مع الخريطة الإنسيابية، تصميم سيناريو المحتوى الإلكتروني).

المرحلة الثالثة: مرحلة Development: في هذه المرحلة تم: (التخطيط والتحضير للإنتاج،الحصول على الوسائط الرقمية وإنتاج الإنفوجرافيك المتحرك والثابت، وتكويد البرنامج،وتجميع الوسائط وإخراج النسخة الأولية لنمطي الأنفوجرفيك الثابن والمتحرك،التقويم البنائي للبرنامج وذلك عن طريق عرضه على السادة المحكمين والمتخصصين في المجال، إجراء تعديلات على النسخة الأولية والإخراج النهائي للبيئة،تسجيل حقوق الملكية وطبع النسخة،إعداد دليل الاستخدام والمواد المساعدة المطلوبة).

المرحلة الرابعة: مرحلة Evalution: تم إجراء الآتي في هذه المرحلة:(تحديد التصميم التجريبي المناسب، تحضير البرنامج وملحقاته واختبار التفكير البصري وقياس الصدق الظاهري والاتساق الداخلي للاختبار، التعليمات والتطبيق القبلي للأدوات، تجريب البرنامج في مواقف تعليمية حقيقية، التطبيق البعدي للأدوات، رصد النتائج ومعالجتها إحصائياً، تحليل النتائج ومناقشتها وتفسيرها).

رابعاً: إعداد أدوات البحث:

١) إعداد اختبار التفكير البصري:

هدف الاختبار لقياس بعض مهارات التفكير البصري المرتبطة بمقرر الرياضيات وتم اعداد الاختبار في صورته الأولية وتكونت فقراته من ٤٨ فقره وقياس صدقه الظاهري والاتساق الداخلي وحساب معامل السهولة والتمييز وحساب الثبات للاختبار واشتمل الاختبار التحصيلي في صورته النهائية على (٤٢) مفردة من مفردات الاختيار من متعدد، وقد وجد الباحث أن الزمن المناسب للاختبار يعادل (٦٠) دقيقة تقريباً.

خامساً: إجراء التجربة الميدانية للبحث:

بعد الإنتهاء من تصميم وبناء أدوات البحث وإجراء الضبط العلمي لها، شرع الباحث في إجراء التجربة الميدانية للبحث، وفيما يلي العرض التفصيلي لذلك:

١) **التطبيق القبلي لأدوات البحث:** تم التطبيق القبلي لاختبار التفكير البصري على المجموعتين.

٢) **إجراء تجربة البحث:**تم إتباع الأتي لإجراء تنفيذ تجربة البحث:

أ) **المجموعة التجريبية الأولى** بنمط الإنفوجرافيك الثابت.

ب) **المجموعة التجريبية الثانية** بنمط الإنفوجرافيك المتحرك.

٣) **التطبيق البعدي لأدوات البحث:** تم التطبيق القبلي لاختبار التفكير البصري على المجموعتين.

نتائج البحث:

يختص هذا الجزء بالإجابة عن أسئلة البحث في ضوء اختبار صحة الفروض من عدمها، وفيما يلي العرض التفصيلي لذلك:

- **الإجابة عن السؤال الأول:**للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث، **والذي نص على: "ما مهارات التفكير البصري اللازمة لتلاميذ التعليم الأساسي؟"**، تم الإجابة عن هذا السؤال في الفصل الثالث "**إجراءات البحث**"، وتم سرد جميع خطوات إعداد قائمة مهارات التفكير البصري اللازمة لتلاميذ المرحلة الإعدادية، والتي تكونت في صورتها النهائية من (٥) مهارات رئيسية، و(٣٠) مهارة فرعية.

- **الإجابة عن السؤال الثاني:** للإجابة عن السؤال الثانيمن أسئلة البحث، **والذي نص على: "ما معايير تصميم نمطي الإنفوجرافيك (المتحرك/ الثابت) لإنتاج عناصر التعلم الرقمية في تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ التعليم الأساسي؟"**. تم الإجابة عن هذا السؤال في الفصل الثالث "**إجراءات البحث**"، وتم سرد جميع خطوات إعداد قائمة معايير تصميم بيئة عناصر التعلم

الرقمية القائمة على التفاعل بين نمطي الإنفوجرافيك (المتحرك/ الثابت) والأسلوب المعرفي (المرن/ التصلب)، والتي تكونت في صورتها النهائية من (٢) مجالات رئيسية، و(١٢) معيار رئيسي، و(١٣٣) مؤشر أداء.

- **الإجابة عن السؤال الثالث:**للإجابة عن السؤال الثالثمن أسئلة البحث، **والذي نص على: "ما التصميم التعليمي لبيئة نمطي الإنفوجرافيك (المتحرك/ الثابت) لإنتاج عناصر التعلم الرقمية في تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ التعليم الأساسي؟"**. تم الإجابة عن هذا السؤال في الفصل الثالث "**إجراءات البحث**"، وتم سرد جميع خطوات التصميم التعليمي وفقاً للنموذج العام.

- **الإجابة عن السؤال الرابع:**

للإجابة عن السؤال الرابع من أسئلة البحث، **والذي نصعلى** الآتي:**ما أثر الإختلاف بين نمط الإنفوجرافيك (المتحرك/ الثابت) لإنتاج عناصر التعلم الرقمية في تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ التعليم الأساسي؟"**. تم اختبار صحة الفرض الأول من فروض البحث، والذي نص على أنه: **يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ ٠.٠٥ بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري يرجع إلى تأثير نمط الإنفوجرافيك (المتحرك – الثابت).**

جدول (١) اختبار تحليل التباين للمقارنة بين فرق المتوسطات بين المجموعتين التجريبيتين

نمط الإنفوجرافيك	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد
المتحرك	٣٥.٥٥	٣.٨٩	٤٠
الثابت	٢٩.١٢	٨.١٢	٤٠
المجموع	٣٢.٣٤	٧.١٠	٨٠

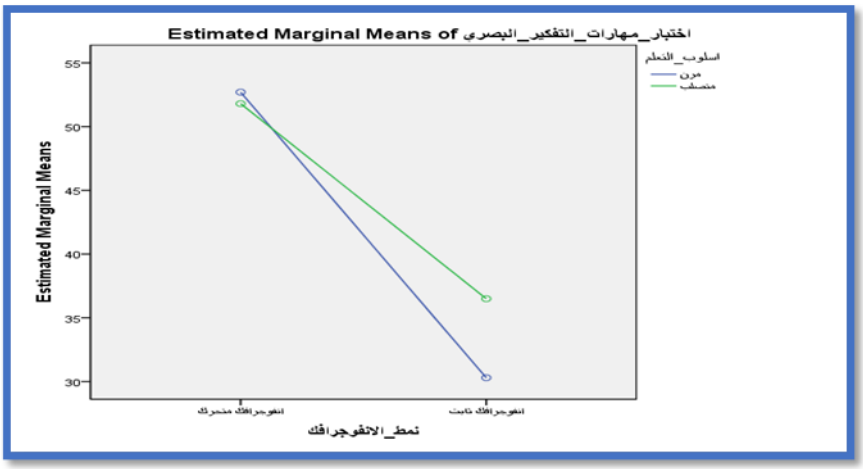
يتضح من جدول (١) أن:

الأسلوب الإحصائي:

- تمَّ حساب نتائج تحليل التباين ANOVA عن طريق برنامج الرزم الإحصائية المطور SPSS .
- قيمة المتوسط الحسابي لنمط الإنفوجرافيك (المتحرك) بلغت (٣٥.٥٥)، وبانحراف معياري قدره (٣.٨٩)، بينما بلغت قيمة المتوسط الحسابي لنمط الإنفوجرافيك (الثابت) (٢٩.١٢)، وبانحراف معياري قدره (٨.١٢)، وبمقارنة قيمة المتوسطين الحسابيين يتضح أن هناك فرق كبير بين المتوسطين لصالح التلاميذ الذين درسوا بنمط الإنفوجرافيك (المتحرك).

ومن خلال النظر إلى قيمة المتوسطات الحسابية للمجموعتين يتضح أن المجموعة التي درست بنمط الإنفوجرافيك(المتحرك)، والتي بلغت قيمة المتوسط الحسابي لها(٣٩)، وبانحراف معياري قدره (١.٢٥) هي من تفوقت من حيث قيمة المتوسط الحسابي، وجاءت المجموعة التي درست بنمط الإنفوجرافيك(الثابت) في الترتيب الثاني من حيث قيمة المتوسط الحسابي، حيث بلغت قيمته (٣٦.٦٥) بانحراف معياري قدره (٣.٢٤).وبذلك **تم رفض الفرض الصفري** الذينص على أنه: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات التجريبية الأربعة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري يرجع إلى تأثير نمط الإنفوجرافيك (المتحرك– الثابت)، **وقبول الفرض البديل**.

والشكل (٢) يوضح ذلك كالآتي:



شكل (٢) تأثير الإنفوجرافيك في اختبار مهارات التفكير البصري

مناقشة النتائج وتفسيرها: يتناول هذا المحور مناقشة وتفسير نتائج البحث والتي تم عرضها من واقع أسئلة البحث وأهدافه وفروضه كالأتي:

أوضحت نتائج الفرض **وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة 0.05بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتينالتجريبيتين في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري لصالح المجموعة التي درست بنمط الإنفوجرافيك (المتحرك)**، ويمكن إرجاع هذه النتيجة إلى عدة عوامل من أهمها الأتي:

أن نمط الإنفوجرافيك (المتحرك) قدم المعلومات في صورة جذابة؛ مما ساهم في بناء المعرفة بصورة أكثر تنظيماً، وهذا يتوافق مع مبادئ النظرية الاتصالية، وهو أن التعلم عملية تتكون من عقد ووصلات، فالعقد هي المعرفة ذاتها في أشكالها المختلفة المرئية والمسموعة، والوصلة هي عملية التعلم ذاتها أو النشاط المبذول من قبل المتعلمين في ربط العقد من خلال الوصلات، وبالتالي يمكن إرجاع الفرق في المتوسطات بين نمطي الإنفوجرافيك (المتحرك/ الثابت) للمجموعات التجريبية إلى ارتفاع مستوى المجموعة التجريبية التي درست بنمط الإنفوجرافيك المتحرك مع الأسلوب المعرفي المرن، وذلك نتيجة تقسيم عرض محتوى الإنفوجرافيك في النمط المتحرك وعمليات التعلم بين تلاميذ المرحلة الإعدادية في المجموعات ذات النمط المتحرك،

وكـذلك توضـيحعملية تنفيـذ الأنشـطة المطلوبـة والتـدريبات، ممـا سـاعد علـى تقويـة الوصـلات لتثبيت العقد والربط بينها، وكانت المجموعات التي درستبنمط الإنفوجرافيك الثابت أقل مستوى نتيجة عرض المحتوى في صور ثابتة بشكل إجمالي، وبذلك ظهر فرق بين المجموعات في التفكير البصري.

كمايرجع تفسير هذه النتائج إلى التصميم الجيد لموقع بيئة عناصر التعلم الرقمية، وما تضمنه من محتوى تعليمي أسهم في تشجيع تلاميذ المرحلة الإعدادية على الاستمرار في التعلم، وتحقيق الأهداف التعليمية المنشودة، مما أدى إلى زيادة مهارات التفكير البصري لديهم.

كما ساعد تنويع أساليب التفاعل داخل بيئة عناصر التعلم الرقمية في تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية بالمرحلة الإعدادية نتيجة تفاعلهم مع هذه الأساليب بشكل متكامل مما جعل عملية اكتساب المعلومات والمحتوى أمر ميسر بالنسبة لهم.وقد اتفقت هذه النتائج أيضاً مع مبادئ النظرية البنائية في كون المتعلم قادر على بناء معرفته بنفسه، وتكوين النسق المعرفي في نطاق اجتماعي مع الأقران، إضافة إلى التعلم المستمر والتعامل من خلال أدوات الإبحار التفاعلية.

وساهم أيضاً تقديم المحتوى الإلكتروني داخل بيئة عناصر التعلم الرقمية بطريقة تفاعلية والسماح لتلاميذ المرحلة الإعدادية بالإبحار والاستزادة العلمية والإطلاع على المصادر الإثرائية إلى تنويع عناصر المحتوى داخلها، مما ساهم في إثراء المحتوى العلمي وتحصيله بشكل جيد من قبل التلاميذ، وبخاصة أصحاب الأسلوب المعرفي المرن.

كما أتى الارتفاع في معدلات التحصيللتلاميذ المجموعات التجريبية ذوي الأسلوب المعرفي المرن أيضاً نتيجة ما تميزت به بيئة عناصر التعلم الرقميةمن سهولة ويسر وترتيب منطقي في عملية التعلم، وإمكانية الوصول إلى الموقع بسهولة ويسر.

وقد اتفقت هذه النتائج مع نتائج دراسة كل من (أحمد مشتهى، ٢٠١٠؛ آية الأسمر، ٢٠١٤؛ عهود الحواش، ٢٠١٦) والتي أكدت جميعها على ارتفاع درجات التحصيلية فيما يخص التفكير البصري.

وقد اتفقت هذه النتائج أيضاً مع مبادئ النظرية البنائية في كون التلميذ قادر على استخدام خبرته السابقة والتعليم والتعلم السابق، وتوظيفه في مواقف تعليمية جديدة، وتكوين النسق المعرفي له في إطار الدمج بين ما تعلمه من قبل وما يقوم بتعلمه في الوقت الحاضر.

توصيات البحث: في ضوء نتائج البحث يوصي الباحثبالأتي:

- ضرورة توظيف واستخدام وإنتاج بيئات عناصر التعلم الرقمية وتقديم المحتويات الدراسية من خلالها وخاصة في ظل ظروف جائحة كورونا.
- إنتاج بيئات تدريب إلكترونية خاصة بتوجيه الكثير من المحتويات التدريبية الموجهة للمعلمين لتطوير مستواهم فيما يخص الجانب التقني والتكنولوجي لتقديم المحتويات للطلاب بشكل إلكتروني.
- الاستفادة من منتجات البحث الحالي في التيسير على التلاميذ في ظل الأزمة الحالية وخاصة بيئة التعلم الإلكترونية والإنفوجرافيك.

بحوث مقترحة: في ضوء نتائج وتوصيات البحث يقترح إجراء البحوث التالية:

- تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على التفاعل بين نمطي عرض المحتوى (كلي/ جزئي) والأسلوب المعرفي (مرن/ صلب) في تنمية مهارات البرمجة والتفكير الناقد لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- أثر التفاعل بين أسلوب التعلم (تحليلي/ شمولي) ومستويات الدعم (موجز/ مفضل) في بيئة تعلم إلكترونية لتنمية مهارات إنتاج صفحات الويب التعليمية والدافعية للإنجاز لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

- تصميم بيئة تدريب تعلم تكيفية قائمة على التفاعل بين نمط عرض المحتوى (كلي/ جزئي) والأسلوب المعرفي (مندفع/ متروي) في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضياتية والتفكير الإبداعي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية:

إنشراح عبد العزيز ابراهيم (٢٠٠٣). توظيف الألعاب التعليمية في تنمية مهارات الثقافة البصرية لدى المعاقين سمعيًا، *المؤتمر العلمي السنوي التاسع، تكنولوجيا التعليم لذوي الاحتياجات الخاصة*، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم بالاشتراك مع جامعة حلوان.

الغريب زاهر إسماعيل(٢٠٠٩). المقررات الإلكترونية (تصميمها – إنتاجها – نشرها – تطبيقها – تقويمها). القاهرة: عالم الكتب.

حسن فاروق محمود حسن ووليد عاطف منصور الصياد (٢٠١٦). فاعلية أنماط مختلفة لتقديم الإنفوجرافيك التعليمي في التحصيل الدراسي وكفاءة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، *مجلة تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث*، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، مصر، العدد٢٧، ص ص ١– ٧٠.

حليمة محمد حكمي (٢٠١٧). مستوى وعي معلمات الرياضيات في مدينة الرياض لمفهوم الإنفوجرافيك ودرجة إمتلاكهن لمهاراته، *مجلة كلية التربية*، جامعة بنها، مصر، المجلد ٢٨، العدد١٠٩، ص ص٢٨٢– ٣١٨.

شيماء محمد أبو عصبة (٢٠١٥). *أثر استخدام استراتيجية الإنفوجرافيك على تحصيل طالبات الصف الخامس الأساسي واتجاهاتهن نحو العلوم ودافعيتهن نحو تعلمها*، (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.

عمرو محمد محمد درويش وأماني أحمد محمد الدخني (٢٠١٥). نمطا تقديم الإنفوجرافيك (الثابت/ المتحرك) عبر الويب وأثرهما في تنمية مهارات التفكير البصري لدى أطفال التوحد واتجاهاتهم نحوه، *مجلة تكنولوجيا التعليم*، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، مصر، المجلد ٢٥، العدد٢، ص ٢٦٥- ٣٦٤.

عبد الرؤوف محمد إسماعيل (٢٠١٦). استخدام الإنفوجرافيك (التفاعلي/ الثابت) وأثره في تنمية التحصيل الدراسي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم واتجاهاتهم نحوه، *مجلة تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية*، مصر، العدد٢٨، ص ١١١- ١٨٩.

لولوه الدهيم (٢٠١٦). أثر دمج الإنفوجرافيك في الرياضيات على تحصيل طالبات الصف الثاني المتوسط، *مجلة تربويات الرياضيات*، مصر، المجلد ٩، العدد ٧، ص ص ٢٦٣- ٢٨١.

ماريان منصور ميلاد (٢٠١٥). أثر استخدام تقنية الإنفوجرافيك القائم على نموذج أبعاد التعلم لمارزانو على تنمية بعض مفاهيم الحوسبة السحابية وعادات العقل المنتج لدى طلاب كلية التربية، *مجلة كلية التربية بأسيوط*، المجلد ٣١، العدد٥، ص ١٢٦- ١٦٧.

محمد شوقي شتلوت (٢٠١٥) ، نموذج مقترح للإنفوجرافيك التعليمي التفاعلي ، المنتدي العالمي لتعليم عندما تنبثق الأفكار التعليمية الخلاقة، دبي ٢٠١٥، *مجلة التعلم الإلكتروني*، العدد السابع عشر.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Beegel, J. (2014). Infographics for Dummies, Willey Brand, John Willey & Sons, Inc.,111 River Street, Hoboken, New Jersey.

Dur, B, U. (2014). Data Visualization and Infographics in Visual Communication Design Education at the Age of Information.

Damayanov, I. Tsankov, N (2018). The role of Infographics for development of skills for cognitive modeling in Education, International Journal of Emerging Technologies in Learning, Vol 13 (1). Pp 82-92.

Mol, L. (2011).The Potential Role for Infographics in Science Commmunication, Vrije Universite, Amsterdam.

Grandin,T.(2006).Thinking in pictures.Reterieved April,2013,from:http://www.grandin.com/inc/visual.thinking.html

Lankow, J., Ritchie, J., Crooks, R (2012). The Power of Infographics: Visual Storytelling. John Wiley & Sons, Inc., New Jersey (2012).

Tufte , E (2001) The visual display of quantitive information graphics , press 1st printing U.S.A.

Turel, Y. K., & Gürol, M. (2011).Comprehensive Evaluation of Learning Objects-Enriched Instructional Environments in Science Classes. Contemporary Educational Technology, 2(4), 264-281.