فاعلية استخدام نمط الانفجرافيك على تنمية التفكير البصري لدى طلاب صعوبات التعلم للمرحلة المتوسطة

إعداد

أ/ خضر على محمد الزهراني

إشراف

د/ إبراهيم عبد الله الزهراني

استاذ مشارك بقسم تقنيات التعليم كلية التربية جامعة الباحة

المجلد (٨٠) العدد (الرابع) أكتوبر ٢٠٢٠م

المستخلص

هدفت الدراسة إلى الكشف عن أثر فاعلية تقنية الانفوجرافيك الثابت / المتحرك عبر بيئة تعلم الإلكترونية في تنمية التفكير البصري لدى طلاب صعوبات التعلم في المرحلة المتوسطة لمادة الحاسب الآلي استخدم الباحث المنهج التجريبي في الدراسة الحالية، وتم الاعتماد على التصميم شبه التجريبي ،وتمثلت عينة الدراسة من (٣٠) طالباً تم اختيارهم بطريقة قصدية من طلاب الصف الأول المتوسط بمدرسة على بن ابي طالب بمحافظة الحجرة, وتم تقسيم العينة إلى مجموعتان المجموعة التجريبية الأولى (١٥)طالباً درست باستخدام تقنية الانفوجرافيك الثابت عبر بيئة تعلم الإلكترونية, والمجموعة التجريبية الثانية (١٥) طالباً درست تقنية الانفوجرافيك المتحرك عبر بيئة تعلم الإلكترونية وللإجابة تساؤلات الدراسة واختبار فرضياتها قام الباحث بتطبيق أداتي الدراسة القبلية والبعدية والتي تمثلت في اختبار تحصيلي واختبار مهارات التفكير البصري كما قام الباحث بتصميم بيئة تعلم إلكترونية باستخدام البرمجية التعليمية, تشير النتائج التي توصل اليها البحث الحالي إلى ان متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست عبر تقنية الانفوجرافيك الثابت عبر بيئة تعلم الإلكترونية اقل من متوسطات درجات المجموعة التي درست تقنية الانفوجرافيك المتحرك عبر بيئة تعلم الإلكترونية مما يؤكد فاعلية استخدام تقنية الانفوجرافيك المتحرك عبر بيئة تعلم الإلكترونية في تنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير البصري لدى طلاب صعوبات التعلم في المرحلة المتوسطة لمادة الحاسب الالي وفي ضوء نتائج الدراسة ومناقشتها أوصت الدراسة بإجراء دراسات مماثلة على مراحل تعليمية مختلفة، واستخدام استراتيجيات مختلفة للوصول إلى أفضل النتائج، مما يسهم في تحقيق الأهداف.

كلمات مفتاحية: الانفوجرافيك_ التفكير البصري_صعوبات التعلم

Abstract
The aim of this study is to detect the effect of the effectiveness of fixed / mobile infographic technology through the electronic learning environment in the development of visual thinking among students with learning difficulties in the intermediate stage of the computer course. The researcher used the experimental method in the current study. The sample of the study consisted of (30) students selected intentionally from the first grade middle school students at Ali bin Abi Taleb school in Al-Hijrah Governorate. The sample was divided into two experimental groups. The first group (15) students studied using fixed infographic technology through electronic learning environment, and the second experimental group. (15) students studied the technique of moving infographic through the electronic learning environment and to answer the questions of the study and test the hypotheses The researcher applied the tools of the study before and after , The researcher has designed an e-learning environment using educational software. The results of the current research indicate that the average grades of students of the experimental group studied through the constant infographic technique through the e-learning environment are lower than the average grades of the group. I studied the technology of mobile infographic through e-learning environment, which confirms the effectiveness of the use of mobile infographic technology through e-learning environment in the development of academic achievement and visual thinking skills of students with learning disabilities in the intermediate stage In the light of the results of the study and discussed the study recommended the conduct of similar studies on different educational stages, and the use of different strategies to reach the best results, which contributes to the achievement of goals.
Keywords: Visual thinking, Infographic

مقدمة:

يشهد العالم ثورة علمية وتطوراً متزايداً في مجال تكنولوجيا المعلومات وعمليات الاتصال طال شتى مجالات الحياة ومنها مجال التعليم، حيث تفاعل مع هذا التطور بشكل كبير وركز على الكيفية التي تُنقل بها المعلومات إلى المتعلم معتمداً في ذلك على استثارة التفكير وإثرائه باستخدام المستحدثات التكنولوجية، وكيف يتلقاها المتعلم، وطريقة تفاعله معها من جهة ومع المعلم والمحتوى الدراسي من جهة أخرى فالمستحدثات التكنولوجية توفر بيئة تعليمية تسمح للمتعلم بالتفاعل المتبادل مع محتوياتها مما يساعد المتعلم على اكتساب مهارات وخبرات متعددة.

وتُعد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات عملية متكاملة تشترك فيها نظريات تربوية وأفكار وتطبيقات يتم عن طريقها محاولة إدخال وسائل تكنولوجية حديثة تسهم في تسهيل التعليم ومرونته؛ ونتيجة لذلك أصبح توظيف هذه المستحدثات التكنولوجية مطلباً ملحاً لطبيعة العصر الذي نعيش فيه ومتطلبات التربية العصرية، ويبحث التربويون باستمرار عن أفضل الطرق والوسائل لتوفير بيئة تعليمية تفاعلية لجذب اهتمام الطلبة وحثهم على تبادل الآراء والخبرات.

كما أن توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات له أهمية بالغة في التعليم؛ فهو يتمركز حول التعلم الإنساني ويحاول الإجابة عن كيفية مساعدة الأفراد على التعلم من جهة، وزيادة فاعلية التعليم من جهة أخرى، كما أنه يرتبط ارتباطاً وثيقاً بمصادر التعلم، ويتم من خلالها تطبيق النظريات والمبادئ ونتائج البحوث العلمية المرتبطة بمجالات العلـــوم الأخرى في مواقف التعلم المختلفـــــــة.

فلذلك سعت الكثير من المؤسسات التعليمية إلى تطوير التعليم بإيجاد طرق جديدة تهدف إلى أن يكون المتعلم فيها نشطاً وإيجابياً، وأن يكون المعلم موجهاً ومرشداً، فتوجهت إلى التعليم الإلكتروني الذي أخرج عملية التعليم من هيكلها التقليدي المعتمد بشكل رئيسي على المعلم إلى مفهوم أحدث وأوسع حيث أصبح المتعلم أكثر نشاطاً وفاعليةً في عملية التعلم والبحث في مصادر التعلم الإلكترونية المتنوعة عبر الويب.

ويمتاز التعليم الإلكتروني بأنه نموذج لبيئية تعليمية جذابة تتسم بالمرونة والتفاعلية في تقديم المحتوى، بالإضافة إلى اختصار الوقت والجهد والتنوع في قنوات الاتصال بين المعلم والمتعلم.

يُعد التعلم الإلكتروني القائم على الويب تطوراً كبيراً في الآونة الأخيرة، حيث ظهرت بيئات وتكنولوجيات تعليم إلكتروني جديدة قائمة على الويب، بهدف تسهيل عملية التعلم، ومساعدة المتعلمين على ضبط وتنظيم عملية التعلم الخاصة بهم، وتقديم الدعم لهم عن طريق: تحديد أهداف التعلم الخاصة بهم، إدارة عملية التعلم، إدارة المحتوى والعملية على حد سواء والتواصل مع الآخرين في عملية التعلم وبالتالي تحقيق أهداف التعلم (Kanbul, 2010, pp. 5824- 5825)

ويرى إقبال، Iqbal,2010) أن بيئات التعلم الإلكترونية تساعد الطلاب على إنتاج واستخدام الموارد التعليمية حسب الحاجة؛ وبذلك يمكن لكل طالب أن يحصل على المحتوى المخصص له، كما أن هذه البيئات تحث على تبادل المادة التعليمية والتشارك في المحتوي التعليمي.

وتؤكد على ذلك جروسك (Grosseck ,2009) حيث رأت بضرورة تضمين بيئات التعلم الالكترونية كأحداث المستجدات في نظم إدارة التعلم الإلكتروني في مراحل التعليم المختلفة بعد ما قامت بعرض أهم تقنيات وأدوات الويب ٢.٠ والتي يتم تضمينها داخل تلك البيئات من حيث مدى استخدام هذه الأدوات وطبيعة استخدامها لدى كل من المعلمون والطلاب؛ حيث تضمن ذلك العرض تقنية الإنفوجرافيك.

ويعد الإنفوجرافيك أو المعلومات المصورة من أحدث تكنولوجيات التعلم القائمة على الويب، ويقصد به تحويل البيانات والمعلومات والمفاهيم المعقدة إلى صور ورسومات يمكن فهمها واستيعابها بوضوح وتشويق، وهذه التكنولوجيا تميز بعرض المعلومات المعقدة والصعبة بطريقة سلسة وسهلة وواضحة. الإنفوجرافيك ينقسم إلى نوعان ولكل نوع منهم خصائص وبرامج لتنفيذه:

١- **النوع الأول:** الإنفوجرافيك الثابت، وهو عبارة عن دعاية ثابتة تطبع أو توزع أو تنشر على صفحات الإنترنت، ومحتوى الإنفوجرافيك الثابت يشرح بعض المعلومات عن موضوع معين يختاره صاحب الإنفوجرافيك.

٢- **النوع الثاني:** الإنفوجرافيك المتحرك، وهو بدوره ينقسم إلى نوعين:

أ- تصوير فيديو عادي ويوضع عليه البيانات والتوضيحات بشكل جرافيك متحرك لإظهار بعض الحقائق والمفاهيم على الفيديو نفسه.

عبارة عن تصميم البيانات والتوضيحات والمعلومات بشكل متحرك كامل، حيث يتطلب هذا النوع الكثير من الإبداع واختيار الحركات المعبرة التي تساعد في إخراجه بطريقة شيقة وممتعة، وكذلك يكون لها سيناريو كامل لإخراج الشكل النهائي لهذا النوع وهذا أكثر الأنواع استخداماً الآن (Lankow, Ritchie, & Crooks, 2012)(Thomas, L., C., 2012, PP. 321- 324).

وبالرغم من حداثة الإنفوجرافيك كتكنولوجيا جديدة في مجال التعليم الإلكتروني؛ إلا أنه قد أجريت عدة بحوث ودراسات وكتابات حوله اهتمت بطبيعة الإنفوجرافيك وشروط التصميم الجيد له مثل كتابات لانكو، وريتشي، وكروكز (Lankow, Ritchie, & Crooks, 2012)، وكذلك كتابات فاريل (Farrell, 2014)، وبالمثل كتابات موهلر (Mohler, J,L 2000). وأيضاً دراسة بيناركيبار، وبوكيت أكوينلو (Kibar & Buket, 2014, p. 456) والتي هدفت إلى معرفة أفضل التصميمات التعليمية للإنفوجرافيك الثابت الموظف تربوياً كأداة للتعليم الإلكتروني، وتوصلت إلى أن المحاور التصميمية للإنفوجرافيك خمسة محاور هي: (المكونات المرئية-الصور والرسومات والأسهم، العناوين والنصوص، الخطوط، الألوان، وتنظيم المعلومات). وقد توصلت الدراسة إلى أن كل من المكونات المرئية والعناوين والنصوص قد نالت أقل درجات من الناحية التصميمية في مقابل الخطوط، والألوان، وتنظيم المعلومات، والتي حصدت الدرجات الأعلى لدى الطلاب المعلمين.

وكذلك دراسة بريتنى كوز، وإليزابيث سيمز Elizabeth &Brittany A. Kos Sims (Spring, 2014) بمعهد أطلس بجامعة كولورادو بالولايات المتحدة الأمريكية، والتي هدفت إلى معرفة فاعلية استخدام تقنية الإنفوجرافيك الثابت في كتابة المقاولات لغير الناطقين بالإنجليزية في مقابل الطريقة التقليدية، حيث طبقت الدراسة على عدد من طلاب الصف الثامن بالمرحلة المتوسطة على مدار خمسة أسابيع، وقد توصلت الدراسة إلى أن الإنفوجرافيك كتقنية تعليمية حديثة كانت أفضل في تعلم

مهارات كتابة المقالات للطلاب غير الناطقين بالإنجليزية في مقابل الطريقة التقليدية وخاصة في الموضوعات التي لها علاقة بالإبداع والتخيل البصري حيث كان له دور مهم في المحافظة على استئناف اهتمام الطلاب واستمتاعهم أثناء دراسة تلك الموضوعات (P.5)،

ظهرت تقنية الإنفوجرافيك بتصميماته المتنوعة في محاولة لإضفاء شكل مرئي جديد لتجميع وعرض المعلومات في صورة جذابة للمتعلم، كما قُدِمَ بنمطية الثابت والمتحرك ولكل منهما دور هام وفعال في تبسيط المعلومات، وسهولة قراءه البيانات، ولكل من النمطين أراء ونظريات علميه تدعمه.

ويعتبر الإنفوجرافيك بنمطيه الثابت، والمتحرك بما يتميز به من دور مهم وفعال في تبسيط المعلومات والسهولة في قراءة الكميات الهائلة من البيانات المعلوماتية، والتي يسهل قراءتها وتمكينها لجعل هذه البيانات أكثر سلاسة في قراءتها ومعرفتها والمقدرة على تحليل هذه البيانات بأسلوب واضح ودقيق،

ولكل من النمطين آراء ونظريات علمية تدعمه، فالإنفوجرافيك الثابت يتضمن تجزئة المحتوى والمعلومات المطلوب معالجتها إنفوجرافيكياً لخطوات صغيرة جداً قد تكون على شكل صور، أو رسومات، أو أسهم، أو نصوص ثابتة؛ حيث يحظى بتأييد مباشر وصريح من خلال أحد المبادئ الأساسية لنظرية معالجة المعلومات Information Processing Theory.

التكنيز Chunking وعلاقته هو مفهوم بسعة ذاكرة الأمد القصير، والتكنيز هو عملية تقسيم المعلومات إلى وحدات أو أجزاء صغيرة، تسمى مكانز. والمكنز هو أي وحدة ذات معنى، قد يكون أرقاماً، أو كلمات، أو صور أو رسومات، أو غير ذلك، وذاكرة الأمد القصير محدودة السعة، إذ يمكنها الاحتفاظ فقط بعدد من (٥-٩) مكانز معلومات (٧+٢) ويمكن زيادة سعة هذه الذاكرة وتسهيل عملية التذكر، إذا تم تكنيز المعلومات (خميس م.، ٢٠١٣، صفحة ٢٠٦)

وفي ضوء ما سبق يتضح مدى الارتباط المباشر لنمط الإنفوجرافيك الثابت بتدعيم هذه النظرية وتبنيها لمكونات الإنفوجرافيك الثابت، وتتفق نظرية الحمل المعرفي Cognitive Load Theory أيضاً مع نظرية معالجة المعلومات على أهمية مبدأ

تكنيز المعلومات من خلال تقسيمها إلى وحدات صغيرة، وبذلك تعطي هذه النظرية أيضاً أفضلية لنمط الإنفوجرافيك الثابت مقابل المتحرك.

كذلك تعد النظرية البنائية أحد الدعائم الأساسية لهذا التوجه نحو تجزئة المحتوى لوحدات صغيرة، حيث يشير جيروم برونر إلى أن التعلم يحدث عند تقديم جزء مبسط من المحتوى التعليمي للمتعلمين، ثم يقوم المتعلم بتنظيمه أو اكتشاف العلاقات بين المعلومات، وفي ضوء هذه النظرية نجد أن مبادئها تعطي أفضلية لكل من نمطي الإنفوجرافيك الثابت، والمتحرك.

ويحظى نمطا الإنفوجرافيك الثابت، والمتحرك بدعم النظريات والمداخل السلوكية التي تشير مبادئها إلى ضرورة تقسيم المحتوى إلى سلسة متتابعة من الموضوعات أو التتابعات أو الوحدات التعليمية، ثم تقسيم كل تتابع أو وحدة إلى خطوات تعليمية صغيرة داخلها (خميس م.، ٢٠١٣، صفحة ١٩٨).

وهو ما يتمثل في عرض العناوين الرئيسية، والفرعية، والنصوص الشارحة للمعلومات، وكذلك الصور والرسومات والأسهم الثابتة أو المتحركة على السواء في نمطي الإنفوجرافيك الثابت، والمتحرك.

حيث يعتمد الإنفوجرافيك الثابت على تجزئه المحتوى والمعلومات لخطوات صغيرة قد تكون على شكل أسهم أو خطوط أو ألوان أو نص ثابت مختصر، حيث يحظى بتأييد مباشر من خلال نظرية معالجة المعلومات وهو مفهوم التكنيز Chunking وعلاقته بالذاكرة قصيرة المدى، والتكنيز هو تقسيم المعلومات إلى وحدات صغيرة تسهم في زيادة سعة الذاكرة وتسهيل عملية التذكر (خميس م.، ٢٠١٣، صفحة ٢٠٦).

وعلى الرغم من حداثة الإنفوجرافيك كتكنولوجيا جديدة في مجال التعلم عبر الويب فقد أجريت عديد من الدراسات (Mahler, The power of infographic, 2010) (Lankow, Ritchie, & Crooks, 2012) (Farrell, 2014) حول طبيعة الإنفوجرافيك وشروط التصميم الجيد، حيث توصلت تلك الدراسات بضرورة تحديد المكونات المرئية لتصميم الإنفوجرافيك والتي تتمثل في الصور، والأسهم، والألوان، والخطوط، وتنظيم المعلومات، كما أسفرت نتائج تلك الدراسات أن المكونات المرئية

والمتمثلة في العناوين والنصوص قد نالت درجة أقل من الناحية التصميمية في مقابل الخطوط والأسهم والألوان والتي حصدت درجات أعلى لدى الطلاب.

واهتمت عديد من الدراسات (Debbie, 2015) (Kelly, 2015) (Engida, 2015) (Mairtin, 2017) (Cover, 2017) (Kiber, 2017) (Thoms, 2016) (Julia, 2017) (Gray, 2014)بفاعلية الإنفوجرافيك في العملية التعليمية حيث أشارت النتائج إلى فاعليته في تحقيق التعلم، وسهولة فهم الموضوعات من خلال تصميم إنفوجرافيك جذاب ودقيق يعمل على تحويل المعلومات والبيانات المعقدة إلى شكل مرئي يسهم بشكل فعال في جذب انتباه المتعلمين، كما أنه أداة تعبيرية تسهم بشكل فعال في تحقيق التفاعل وتعزيز عملية التعلم. ولتحقيق ذلك بدأ الاهتمام يزداد بالتلميذ باعتباره محور العملية التعليمية، وأضحى من أهم أهداف التدريس تعليم التلاميذ كيف يفكرون، وذلك عن طريق تنمية قدرتهم على الوعي بالتفكير (التفكير في التفكير) وكيفية معالجة المعلومات للاستفادة منها في مواقف الحياة المختلفة، حتى تنمو على الانتقاء والتجديد والابتكار وممارسة مهارات التفكير وعملياته في مجالات الحياة المختلفة، وتنمو قدرتهم على التعلم الذاتي وكيفية البحث عن المعرفة من مصادرها المختلفة.

لهذا، فإن أكثر عمليات التفكير أهمية تأتي مباشرة من إدراكنا البصري للعالم من حولنا، حيث يكون البصر هو الجهاز الحسي الأول الذي يوفر أساس عملياتنا المعرفية ويكونها، وبذلك فهو ينزع إلى التقليل من دور اللغة اللفظية في التفكير الفعال. (جاردنر، ٢٠٠٤، ٣٢٩-٣٣٠).

فعملية الإبصار تتضمن إعمال الفكر والذاكرة اللازمين للتسجيل والترتيب والمقارنة، بالإضافة إلى عمل حاسة البصر، فتتميز اللغة البصرية بأنها تحمل العديد من المعاني التي تتطلب استخدام العديد من الكلمات، إلى جانب هذا فإنها تسهل تذكر المعلومات المتضمنة بها واستبقائها لفترة طويلة، وتساعد على فهم النص المكتوب المصاحب للغة البصرية، وتنمي القدرة على التفكير وإدراك العلاقات المتضمنة بها. (Worthington, 2005, 3)

وفى مجال أبحاث الدماغ المرتبطة بفسيولوجيا الإبصار فقد قدمت مبررات مقنعه لاستخدام الإنفوجرافيك، حيث اكتشف العلماء في معهد ماسا تشوستش للتكنولوجيا أن الرؤية البصرية تُعد الجزء الأكبر في فسيولوجيا المخ، وأن (٥٠%) تقريبًا من قدرة المخ موجه بشكل مباشر أو غير مباشر نحو وظيفة الإبصار، وأن معالجة المخ للمعلومات المصورة أقل تعقيدًا من معالجته للنصوص الخام، وأن المخ يتعامل مع الصورة دفعة واحدة بينما مع النصوص يتعامل بطريقة خطية متعاقبة (Ritchie, 2012, p. 38)، وفي هذا الصدد يشير بجيل (Beegel, 2014) أن (٨٠%) من التعلم يتم بصريًا وأن أقل من (٢٠%) يتم من خلال صيغ نصيه وأن المخ يعالج المعلومات المصورة بحوالي ٦٠.٠٠٠ مرة أسرع من المعلومات النصية.

وفى هذا الصدد فقد أشارت الأدبيات التربوية أن الإنسان يتذكر ٢٠% مما يقرأه، ٣٠% مما يسمعه، ٤٠% مما يراه، ٥٠% مما يتحدث به، وأن استخدام أكثر من حاسة في عملية التعلم أفضل من حاسة واحدة. (Idon, 1998).

وفى الأساس، فإن الفروق في تفكير الأفراد وأساليب التعلم تناظر ثلاثة حواس هي الرؤية Vision والسمع Hearing والإحساس Feeling، والتفكير الذي يعتمد على الرؤية هو تفكير فراغي Spatial thinking، وهو غير لفظيNon-verbal، ويكون شاملاً، حيث أن جميع المعارف يحدث بينها اتصال في الفراغ، ويشمل ذلك التركيب، الحدس، الاستدلال، الاستقراء، توليد الأفكار، الابتكار، وعادة يتأثر هذا التفكير باللغة البصرية ويكون مسئولاً عنه الجانب الأيمن من المخ، بينما التفكير الذي يعتمد على السمع هو تفكير تتابعي Sequential thinking يتم بصورة خطية متسلسلة عبر الزمن، ويكون مسئولاً عنه الجانب الأيسر من المخ، ويشمل التحليل، تنظيم المعلومات، والاستدلال الاستنباطي الخطى، وعادة ما يتأثر باللغة اللفظية، أي أنه تفكير لفظي(Austega site, 2003 Verbal thinking).

وعلى هذا فإن التفكير البصري هو السمة المميزة للابتكار، فالتلاميذ ذوي التفكير البصري تكون لديهم القدرة على التخيل والتصور الابتكاري بأساليب متنوعة، وغالبا هذه الأساليب للتعلم لا تفهم في البيئة التعليمية المعتادة، فأساليب التدريس المعتاد تصمم للتلاميذ ذوى التفكير السمعي/التتابعي، حيث تقدم المعارف والمعلومات

بأسلوب متسلسل مع الممارسة القائمة على الإعادة والتقييم المحدد بزمن معلوم. أما التلاميذ ذوى التعليم البصري الفراغي، فإن المعارف والمعلومات تقدم لهم من خلال السياق أو بالارتباط بمعارف أخرى، فيكونون صورة ذهنية لهذه المعرفة ويرون مدى ملاءمة المعلومات المقدمة لهم مع الأخرى التي يعرفونها، وعلى هذا، فإن تعلمهم يكون باق Permanent، أضف إلى ذلك أن تفكيرهم يكون أسرع مقارنة بالتلاميذ ذوى التفكير السمعي التتابعي. (Austega site, 2003).

وبناء على ذلك فإن تفعيل التفكير البصري يُعد أحد الأساليب المرنة والعملية لتطوير مداخل متنوعة للتفكير الفعال، والعمل مع الأفكار الرئيسة، حيث يدعم العمليات التي تمد التلاميذ بطريقة سهلة وسريعة لتوسيع التفكير.

ويتطلب هذا التفعيل استخدام أدوات للتفكير Thinking Tools أو شبكات بصرية Visual Network. وهي تمثيلات بصرية متصلة بروابط عقلية لتكوين نموذج أو شكل للمعارف والمعلومات حول فكرة ما، وهي تزود المعلم والمتعلم بطريقة لرؤية كيفية التفكير في المحتوى المعرفي، وهي أشكال تنظيمية يمكن أن يستخدمها التلاميذ لتمثيل العلاقات بين المعلومات التي يحصلون عليها بطريقة رمزية، أو لفظية، أو صورية لتحسين التعلم بهدف بناء معرفة ذات معنى ترتكز على توضيح العلاقات بين المفاهيم والمبادئ والنظريات، وإدراك التلميذ الصورة الكلية للمعرفة المتضمنة في المحتوى الدراسي ككل مركب، من خلال علاقات متداخلة تبادلية التأثير وديناميكية في التفاعل. (Joseph, 2007) (Longo, 2002).

فتنمية وعي التلميذ بما يقوم به من عمليات عقلية وأنشطة علمية خلال عملية التعلم يأتي متفقاً وداعماً للاتجاهات الحديثة التي تؤكد على أن بلوغ التلميذ حد إدراك ما يتعلمه من المعارف والمعلومات لن يمكنه وحده من بلوغ مستوى التعلم الجيد، وأن الطريق إلى ذلك يتطلب منه يكون لديه قدر من الوعي بالأساليب والاستراتيجيات التي استخدمت لتحقيق ذلك القدر من الإدراك لما تم تعلمه واكتسبه من المعارف والمعلومات، والوعي أيضاً بأساليب المعالجة المخية لهذه المعلومات.

نحن ومازلنا في عصر الصورة بأبعادها المتنوعة بدليل أننا لو نظرنا حولنا لوجدنا الصورة في كل شيء تقريباً؛ في التربية والتعليم، وسائل الإعلام، التسويق، النشرات

الإخبارية التي يتابعا الناس ليلاً ونهاراً، أفلام السينما، المسرح، التليفزيون، وألعاب الفيديو؛ مما يدل على هيمنة الصورة على حياة الإنسان, وكلما كانت الرياضيات قادرة على التعبير بالصورة كلما كان ذلك أفضل للمتعلم خلال مراحل تعليمه خصوصاً أن الرياضيات تحتوي على مواقف (مشاهد) رياضية تستدعي تصورها والتبصر بها، وهذا بالطبع يتطلب تفكيراً بصرياً من قبل المتعلم.

إن مصطلح التفكير البصري «Visual Thinking» مألوف لنا من خلال الاستعمال الشائع لشكل ومعالجة الصور العقلية في حياتنا اليومية، وبالتالي فهو ضروري للتفكير الاستدلالي المكاني وحل المشكلات، ويتمثل ذلك في قدرة الأفراد على استخدام معاني محسوسة وواقعية لتوضيح الصور المجردة، وهذا الأمر يستلزم صور تشكيلية بسيطة باستخدام الورقة والقلم، أو عقلياً للبحث واكتشاف واستيعاب المفاهيم والحقائق والأفكار (Krakwski,2001 , 125,&Mcloughlin)

والتفكير البصري كمفهوم يقوم على مجموعة من المعارف والمعلومات التي تم استعارتها من الفن والفلسفة، وعلوم اللغة، وعلم النفس المعرفي، وعلوم وأبحاث الاتصال، ونظرية الصورة الذهنية Imagery Theory وكل هذه المجالات قد ساهمت بشكل أو بآخر في تنميته. (حمادة، فاعلية شبكات التفكير البصري في تنمية مهارات التفكير البصري والقدرة على حل وطرح المشكلات اللفظية في الرياضيات والاتجاه نحو حلها لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي.، ٢٠٠٩، صفحة ٢٦)

هذا ويعتمد التفكير البصري على قدرة الأفراد على القيام بعمليات التمثيل والتخيل والابتكار، والذي يسهم بشكل فعال في تكوين الإنسان القادر على التعامل الايجابي مع بيئته، وابتكار الحلول المناسبة للتغلب عليها وحلها. وتتمثل أهمية تنمية التفكير البصري لدى المتعلمين كما حددها كل من (النحراوي، ٢٠١١، صفحة ١١٠) (عيد عثمان, ٢٠١١, ١٢) فيما يلي:

- زيادة قدرة المتعلم على إدراك العلاقات بين المفاهيم المتعددة والربط بين العناصر والموضوعات المختلفة.
- زيادة قدرة المتعلم على التحليل والمقارنة بين عناصر الموضوعات.
- زيادة التفاعل والنشاط أثناء عملية التعلم.
- التوصل إلى أفضل الأساليب للتواصل مع الآخرين وتبادل الأفكار.

- زيادة التحصيل.
- التمكن من التعامل مع المشكلات الطارئة وحلها.

وهناك العديد من الدراسات التي أكدت على أهمية تنمية التفكير البصري بمهاراته المختلفة لدى المتعلمين؛ أمثال دراسة (خطاب أ.، ٢٠١٣)؛ (النحراوي، ٢٠١١)؛ (محمد عمار, ٢٠٠٩), (Les,2008)؛ (حمادة، فاعلية شبكات التفكير البصري في تنمية مهارات التفكير البصري والقدرة على حل وطرح المشكلات اللفظية في الرياضيات والاتجاه نحو حلها لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي.، ٢٠٠٩)؛ (الخزندار و مهدي، ٢٠٠٦)؛ (عزو، ٢٠٠١)؛ (خالد العرجه, ٢٠٠٤), (, David,1996) (Linda,2002)) , ,(Russell, 1997), حيث أكدت جميعها على أهمية التفكير البصري كنوع من أنواع التفكير، وضرورة إكساب المتعلم مهارات التفكير البصري من خلال تدريس المواد التعليمية المختلفة.

تشهد عملية التدريس في جميع مستوياتها اهتمام العديد من الدول العربية والعالمية لاكتشاف وتجريب طرق تدريس حديثة تساعد على الانتقال من الطرق التقليدية إلى طرق تتلاءم مع عقل الإنسان وكيفية عمله؛ للوصول بالمتعلم لأعلى مستوى من الكفاءة والفاعلية في الأداء (حسين، ٢٠٠٨).

وفي ضوء ما سبق؛ فقد توجه الباحث إلى معرفة نمطاً تقديم الإنفوجرافيك وأثرهما في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب صعوبات العلم في مادة الحاسب الآلي، حيث أن تقنية الإنفوجرافيك تصلح لتنمية مهارات التفكير البصري وذلك لأنها تعتمد في الأساس على خصائص تثير وتعزز عملية التفكير تلك؛ حيث أنها تتميز بما يلي:

- تبسط المعلومات المعقدة والكبيرة وجعلها سهلة الفهم، وذلك من خلال الاعتماد على المؤثرات البصرية في توصيل المعلومة.
- تحويل المعلومات والبيانات من أرقام وحروف مملة إلى صور ورسوم شيقة.
- بالإضافة إلى سهولة نشر وانتشار الإنفوجرافيك عبر الشبكات الاجتماعية.

وبالأخذ في الاعتبار تجربة الطلاب الذين يعاني من صعوبات التعلم وخصوصا في مادة الحاسب الآلي، وفي ضوء السمات والخصائص المميزة لطبيعة مهارات ومعارف الحاسب الآلي التي تتأثر بالتفكير البصري، وكيفية استغلالها لعلاج صعوبات التعلم في مادة الحاسب الآلي، فقد أوضحت البحوث أن المعلومات المكانية- المرئية أسهل في

استيعابها من المعلومات المسموعة أو العابرة (سهى نصر، ٢٠٠٢، ص. ١١)، (Mancina, K.,& et Al., 2000, Para 3)

لذلك فإن ترجمة المنهج أو المحتوى التعليمي عبر تقنية الإنفوجرافيك إلى شكل مرئي يساعد الطالب على الاحتفاظ بالمعلومات؛ لأن الصور والمطبوعات قد تكون أكثر فعالية من الكلمة المنطوقة من أجل مساعدة طلاب صعوبات التعلم على تعلم المعلومات والتقاطها وتعلمها. وبذا يتضح وجود علاقة بين استخدام تقنية الإنفوجرافيك لدى طلاب صعوبات التعلم في مادة الحاسب الآلي في محاولة لتدريس المادة بطرق جديدة بدلا من الطريقة التقليدية.

تحديد المشكلة:

يمكن تحديد مشكلة البحث في وجود قصور في درجات لبعض طلاب صعوبات التعلم في مادة الحاسب الآلي بالطريقة التقليدية مما يجعل أهميه تقديم طريقة أخرى لتقديم المادة من خلال بيئة الويب ومن خلال تقديم تقنية الإنفوجرافيك، وفق نمطين (ثابت– متحرك)، والذي من شأنه أن يسهم في تنمية مهارات التفكير البصري عبر تحفيز خاصتي الإدراك والتمييز لدى هذه العينة، وذلك من خلال تقديم محتوى تعليمي لمادة الحاسب الآلي لذا يسعى البحث الحالي للتعرف على نمطي تقديم الإنفوجرافيك (الثابت/ المتحرك) عبر الويب وآثرهما في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب صعوبات التعلم في مادة الحاسب الآلي . وعلى ذلك أمكن صياغة مشكلة الدراسة في السؤال الرئيسي التالي:

ما فاعلية استخدام نمط الإنفوجرافيك (الثابت/ المتحرك) عبر الويب في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب صعوبات التعلم للمرحلة المتوسطة؟

أسئلة الدراسة:

تتمثل أسئلة الدراسة في السؤال الرئيسي التالي:

– ما فاعلية استخدام نمط الإنفوجرافيك (الثابت/ المتحرك) عبر الويب في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب صعوبات التعلم للمرحلة المتوسطة؟

ويتفرع من السؤال السابق الأسئلة الفرعية التالية:

أ– ما مهارات التفكير البصري لدى طلاب صعوبات التعلم في مقرر مادة الحاسب الآلي؟

ب- ما هو التصور المقترح لبيئة التعلم عبر الويب باستخدام نمط الإنفوجرافيك (الثابت والمتحرك) لتنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب صعوبات التعلم للمرحلة المتوسطة؟

ج- ما فاعلية نمط الإنفوجرافيك (الثابت-المتحرك) عبر التصميم المقترح لبيئة التعلم الالكترونية لتنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب صعوبات التعلم؟

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية إلى التعرف على:

١- معالجة القصور الموجود لدى طلاب صعوبات التعلم للصف الثالث من المرحلة المتوسطة في مادة الحاسب الآلي من خلال تطبيق بيئة تعلم الكترونية تعتمد على نمط الإنفوجرافيك

٢- أثر نمط تقديم الإنفوجرافيك (الثابت) لدى طلاب صعوبات التعلم لطلاب المرحلة المتوسطة في تنمية مهارات التفكير البصري.

٣- أثر نمط تقديم الإنفوجرافيك (المتحرك) لدى طلاب صعوبات التعلم لطلاب المرحلة المتوسطة في تنمية مهارات التفكير البصري.

٤- تحديد مهارات التفكير البصري في مقرر مادة الحاسب الآلي للصف الثالث من المرحلة المتوسطة.

فروض الدراسة:

تسعى الدراسة الحالية للتحقق من صحة الفروض التالية:

١- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (تدرس وفق نمط تقديم الإنفوجرافيك الثابت) في التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار مهارات التفكير البصري المرتبط بموضوع واجهتي للعالم- لصالح التطبيق البعدي.

٢- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الثانية (تدرس وفق نمط تقديم الإنفوجرافيك المتحرك) في التطبيق القبلي والبعدي في اختبار مهارات التفكير البصري المرتبط بموضوع واجهتي للعالم لصالح التطبيق البعدي.

٣- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين (الثابت مقابل المتحرك) في اختبار مهارات التفكير البصري المرتبط بموضوع واجهتي للعالم لصالح المجموعة التجريبية الثانية (الإنفوجرافيك المتحرك).

٤- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (تدرس وفق نمط تقديم الإنفوجرافيك الثابت) في التطبيقين القبلي والبعدي في الاختبار التحصيلي لصالح التطبيق البعدي.

ثانيا: الدراسات السابقة

دراسة (حسونة، ٢٠١٧) يهدف البحث الحالي إلى الكشف عن التعلم في بيئة تعلم شخصية قائمة على الإنفوجرافيك لتنمية التحصيل المعرفي وتعديل الاتجاه نحو استخدامها لدى طلبة جامعة الأقصى، تمت التجربة على عينة قصدية من طلبة كلية التربية في جامعة الأقصى من المجتمع المستهدف للبحث، وبلغ عددهم (٧٩) طالب وطالبة، ممن لديهم الرغبة في المشاركة، كما طبقت أدوات البحث (اختبار التحصيل المعرفي حول المفاهيم الأساسية لمفهوم الحاسوب في التعليم وتطبيقاته، والاتجاه نحو استخدام في بيئات التعلم الشخصية) قبل التعلم ببيئة التعلم الشخصية القائمة على الإنفوجرافيك وبعده، وحقق التعلم من خلال بيئات التعلم الشخصية القائمة على الإنفوجرافيك تأثيرا ذا حجم لدى طلبة عينة البحث.

دراسة (الشهري، ٢٠١٨) هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن فاعلية تصميم تعليمي قائم على التعلم البصري بالإنفوجرافيك على تحصيل مادة الحاسب الآلي، وتصميم انفوجرافيك تعليمي يسهم في إيصال المعلومات إلى الطلاب بقالب مشوق، وسريع. تم استخدام المنهج التجريبي مع القياس القبلي والبعدي للكشف عن فاعلية تصميم تعليمي قائم على التعلم البصري بالإنفوجرافيك على تحصيل مادة الحاسب الآلي. تكونت عينة الدراسة من (٤٢) طالبا من طلاب الصف الأول الثانوي بمدرسة الملك عبد العزيز الثانوية بالمملكة العربية السعودية،. تمثلت أدوات الدراسة في اختبار تحصيلي أعده الباحث وتم التحقق من صدقه وثباته بعد تطبيقه على عينة استطلاعية مكونة من (٢٠) طالبا من خارج عينة الدراسة.. وكشفت نتائج الدراسة عن وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($a\leq0.05$) بين متوسطي درجات الاختبار التحصيلي

القبلي والبعدي في مادة الحاسب الآلي لطلاب المجموعة التجريبية الأولى، والتي درست بالتصميم القائم على التعلم البصري بالإنفوجرافيك العمودي، لصالح التطبيق البعدي، ووجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($a\leq0.05$) بين متوسطي درجات الاختبار التحصيلي القبلي والبعدي في مادة الحاسب الآلي لطلاب المجموعة التجريبية الثانية، والتي درست بالتصميم القائم على التعلم البصري بالإنفوجرافيك الدائري، لصالح التطبيق البعدي.

دراسة (حمود، ٢٠١١) واستهدفت تنمية التفكير البصري والتفكير الناقد وبعض مفاهيم ومهارات نظرية الفوضى باستخدام برنامج كمبيوتر متعدد الوسائط. وتكونت عينة الدراسة من (٢٦) طالباً من طلاب الفرقة الثالثة شعبة الرياضيات بكلية التربية بالإسماعيلية. وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار تحصيلي، اختبار للتفكير البصري، واختبار للتفكير الناقد. وتم تطبيق أدوات البحث قبليا وبعديا على عينة البحث، وأسفرت الدراسة عن وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار التحصيل واختبار التفكير البصري على جميع أبعاده وعلى الاختبار ككل، واختبار التفكير الناقد علي جميع أبعاده وعلى الاختبار ككل لصالح التطبيق البعدي.

دراسة (الكحلوت، ٢٠١٢) هدفت الكشف عن فاعلية توظيف إستراتيجية البيت الدائري في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري في الجغرافيا لدي طالبات الصف الحادي عشر بغزة. وتكونت عينة البحث من(٧٦) طالبة من طالبات الصف الحادي عشر في مدرسة فهد الأحمد الصباح الثانوية للبنات شرق غزة. وقسمت عينة البحث إلي مجموعتين: مجموعة ضابطة وعددها (٣٨) طالبة، درست بالطريقة التقليدية، ومجموعة تجريبية وعددها (٣٨) طالبة درست بإستراتيجية البيت الدائري وأسفرت الدراسة عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار المفاهيم الجغرافية واختبار مهارات التفكير البصري البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

منهج الدراسة وإجراءاتها

أولاً: منهج الدراسة

يُعد منهج التصميم شبه التجريبي Experimental Method من أكثر المناهج مناسبة لتحقيق هدف هذه الدراسة

ثانياً متغيرات الدراسة:

١- المتغيرات المستقلة:

أ- بيئة تعلم الكترونية قائمة على نمط تقديم الإنفوجرافيك الثابت عبر الويب.

ب- بيئة تعلم الكترونية قائمة على نمط تقديم نمط تقديم الإنفوجرافيك المتحرك عبر الويب.

٢ ــ المتغيرات التابعة:

أ- التحصيل الدراسي في مادة الحاسب الآلي.

ب- مهارات التفكير البصري

ثالثاً: مجتمع الدراسة والعينة:

يتكون مجتمع الدراسة الأصلي من طلاب المرحلة المتوسطة (الصف الثالث المتوسط بمدرسة ابن رشد المتوسطة بمحافظة الحجرة وقد بلغ عدد الطلاب (٣٠ طالب) وذلك في الفصل الدراسي الأول لعام (١٤٤٠/١٤٤١) هـــ.

عينة الدراسة:

اختار الباحث عينة الدراسة بطريقة قصدية من طلاب الصف الثالث المتوسط بمدرسة ابن رشد المتوسطة بمحافظة الحجرة من تصنفهم ذوي صعوبات تعلم في مادة الحاسب الألى بناء على درجاتهم في العامين السابقين، وتم تقسيم عينة الدراسة إلى مجموعتين تدرس الأولي من خلال بيئة تعلم الكترونية عبر الويب باستخدام تقنية الإنفوجرافيك الثابت، وتدرس الثانية من خلال نفس البيئة بتقنية الإنفوجرافيك المتحرك.

جدول (١) عدد أفرد عينة الدراسة

مجموعات عينة الدراسة	الصنف	العدد
مجموعة (تجريبية) ١	م١	١٥
مجموعة (تجريبية) ٢	م٢	١٥

أداتي الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية الكشف عن فاعلية تدريس وحدة واجهتي للعالم من مقرر الحاسب الآلي للصف الثالث المتوسط باستخدام بيئة التعلم الإلكترونية بنمطي الإنفوجرافيك الثابت / المتحرك في تنمية التحصيل الدراسي الحاسب الآلي لدي طلاب الصف الثالث المتوسط ذوي صعوبات التعلم في مادة الحاسب الألى، لذا قام الباحث ببناء الادوات البحثية المناسبة والتي تمثلت في: -

١- اختبار تحصيلي لوحدة واجهتي للعالم لمقرر الحاسب الآلي للصف الثالث المتوسط

٢- اختبار التفكير البصري

وفيما يلي تفصيل لكيفية تصميم هذه الادوات

أولاً: الاختبار التحصيلي:

بعد الاطلاع على عدد من الأدبيات التي تناولت بناء الاختبارات التحصيلية منها النفيعي(٢٠١٦)؛ الرويلى) ٢٠١٦)؛ بدر (٢٠١٣)؛ جعفور(٢٠١٤) اعد الباحث الاختبار التحصيلي وفق الخطوات التالية:

١- تحديد الهدف من الاختبار التحصيلي

هدف الاختبار التحصيلي الى قياس مدى اكتساب عينة البحث في المجموعتين التجريبيتين للمفاهيم التي تم تدريسها وذلك لتحديد مدى فاعلية استخدام بيئة التعلم الإلكترونية بنمط الإنفوجرافيك الثابت مقابل استخدام بيئة التعلم الإلكترونية بنمط الإنفوجرافيك المتحرك في تنمية التحصيل نحو مادة الحاسب الآلي لدي طلاب الصف الثالث من المرحلة المتوسطة

و- قياس صدق تحليل المحتوى

يطلق على هذا الصدق الظاهري واستعان بها الباحث للتأكد من ان ما يقيسه التحليل او ينتهي اليه من نتائج صادق وذاتي الوضوح حيث قام الباحث بعرض نتائج التحليل لوحده اتعرف على حاسوبي الدراسية على مجموعة من المحكمين التأكد من صدق التحليل، وجاءت اراء معظم المحكمين مؤكده صدق التحليل.

ز- صدق الاختبار

يعرف الاختبار الصادق بأنه الاختبار الذي يقيس ما وضع الاختبار من اجل قياسه وبصفة عامة لكي يكون الاختبار صادقا يجب أن تقيس مفرداته الأهداف الموضوعية لو سلفاً بحيث تغطي الأهداف موضوع التقييم وقد تم التحقق من صدق الاختبار بعده طرق كما يلي:

أ- صدق المحتوى

ويسمى هذا النوع من الصدق صدق المضمون حيث تحقق الباحث من صدق محتوى الاختبار من خلال إعداد جدول مواصفات الاختبار وذلك للتأكد من أن الاختبار يشتمل على عينة ممثلة من المحتوى الذي سيجرى عليه الاختبار، وقد تم عرض جدول المواصفات في الخطوات السابقة

ب- صدق المحكمين

تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مناهج وطرق التدريس الحاسب الآلي وتقنيات التعلم وذلك بهدف استطلاع رأيهم فيما يلي:

- سلامة الصياغة اللفظية ومناسبتها لطلاب الصف الأول المتوسط
- مدى انتماء كل سؤال للهدف السلوكي الذي وضع لقياسه
- مدى انتماء كل سؤال للمستوى الذي وضع لقياسه
- مدى اتساق البدائل في أسئلة الاختيار من متعدد
- حذف الأسئلة غير المناسبة او اضافة اسئلة اخرى

ولتحقيق ذلك تم إعداد خطاب موجه للمحكمين يتضمن هدف البحث والتعريف بمحتويات الاختبار واستمارة للجكم على بنود الاختبار، وقد أبدى السادة المحكمين بعض الآراء والملاحظات التي تمثلت فيما يلى: إعادة صياغة بعض مفردات الاختبار واستبدال أو جذف بعض الكلمات تأكيدا للوضوح، وقد قام الباحث بإجراء التعديلات اللازمة وفقا لآراء المحكمين واصبح الاختبار جاهزا للتجربة الاستطلاعية

حساب الاتساق الداخلي:

تم حساب الاتساق الداخلي، وذلك من خلال حساب معامل الارتباط بين درجات كل سؤال والدرجة الكلية للاختبار وكانت النتائج كما يوضح الجدول (٧)

جدول (٢) معاملات الاتصال الداخلي للاختبار التحصيلي

السؤال	معامل الارتباط	السؤال	معامل الارتباط	السؤال	معامل الارتباط
١	٠.٧٧	١٠	٠.٧٦	١٩	٠.٨٢
٢	٠.٨٣	١١	٠.٨٠	٢٠	٠.٧٢
٣	٠.٧١	١٢	٠.٨٢	٢١	٠.٨٣
٤	٠.٨١	١٣	٠.٧٧	٢٢	٠.٨١
٥	٠.٧٨	١٤	٠.٧٨	٢٣	٠.٧٥
٦	٠.٨٦	١٥	٠.٧٧	٢٤	٠.٧٨
٧	٠.٨١	١٦	٠.٧٢	٢٥	٠.٧٥
٨	٠.٨١	١٧	٠.٨١		
٩	٠.٨٣	١٨	٠.٨٠		
دال احصائيا عند مستوي دلالة اقل من (٠.٠٠١)					

يتضح من جدول ١١ من جميع قيم معاملات الارتباط موجبة وذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة أقل من واحد من ميه مما يشير الى تمتع اسئلة الاختبار التحصيلي بالاتصال الداخلي

أ- حساب معامل ثبات الاختبار

قصد بثبات الاختبار مدى التطابق الذي تقدمه النتائج التي نحصل عليها من تطبيق ذلك لاختبار على الأفراد ذاتهم لمرات عدة و الهدف من قياس ثبات الاختبار معرفة مدى خلو الاختبار من الأخطاء التي تغير من أداء الفرد من وقت لأخر على نفس الاختبار وقد استخدم الباحث طريقة التجزئة النصفية وهي التي تقوم على أساس تقسيم لاختبار نظرياً إلى نصفين متكافئين- أياً كانت الطريقة التي ينصف بها ذلك الاختبار -ويفترض أن يمثل كل نصف اختبار مستقلا حيث قام الباحث بتقسيم الأسئلة ذات الأرقام الفردية لتمثل الاختبار الاول والأسئلة ذات الارقام الزوجية لتمثل الاختبار الثاني، ثم يحسب معامل الارتباط بين درجات الاختباريين، حيث وصل معامل الثبات إلى (٠.٨٤) وبتعديله باستخدام معادله سبيرمان براون (ر ث =٢ر/١+ر) وصلت القيمة العددية لمعامل الثبات الكلي (٠.٩١) وهي قيمه مرتفعة تشير الى ثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية

تكافؤ المجموعات التجريبية:

تم التأكد من تكافؤ المجموعتين التجريبيتين في اختبار مهارات التفكير البصري المرتبط بالجانب المعرفي لموضوع –وحدة واجهتي للعالم– مادة الحاسب الآلي للصف الثالث المتوسط، باستخدام طريقة كروسكال واليز "Kruskal–Wallis"، وتم تحليل نتائج الاختبار قبلياً، وذلك بهدف التعرف على مدى تكافؤ المجموعتين التجريبيتين قبل إجراء التجربة الأساسية للدراسة، وتتم هذه العملية تبعاً للخطوات التالية:

جدول (٣) المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في اختبار مهارات التفكير البصري قبلياً.

المجموعة التجريبية	ن	المتوسط	الانحراف المعياري
م١	١٥	٧٣.٤	٥٣.٥
م٢	١٥	٢٠.٢	٩٣٥.١

وقد تم استخدام طريقة كروسكال واليز "Kruskal–Wallis" للتعرف على دلالة الفروق بين المجموعتين التجريبيتين في درجات الاختبار القبلي، ويوضح جدول (١٥) نتائج هذا الاختبار.

جدول (٤) دلالة الفروق بين درجات المجموعتين التجريبيتين بطريقة كروسكال واليز " "Kruskal–Wallis للعينات الصغيرة، لأفراد عينة الدراسة في درجات الكسب في التحصيل المرتبط بموضوع واجهتي للعالم.

المجموعات	العدد	متوسط الرتب	درجات الحرية	قيمة كا٢	مستوى الدلالة
التجريبية ١	١٥	٩.٦٣	٢	٥.٠٠	غير دالة عند مستوى ≤ ٠.٠٥
التجريبية ٢	١٥	١١.١٠			

وقد أشارت نتائج المعالجة الإحصائية كما هي مبينة في جدول (١٥) إلى أن مستوى دلالة الفروق بين المجموعتين التجريبيتين في درجات الاختبار القبلي يساوي (٠.٠٥)، أي أنه غير دال عند مستوى ≤ (٠.٠٥). وهذا يعني عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعتين التجريبيتين في الاختبار القبلي، مما يشير إلى أن المستويات المعرفية للطلاب متماثلة قبل التجربة، وبالتالي يمكن اعتبار المجموعتين متكافئتين قبل إجراء التجربة، وأن أية فروق تظهر بعد التجربة تعود إلى الاختلافات

في المتغيرات المستقلة، وليست إلى اختلافات موجودة بالفعل قبل إجراء التجربة فيما بين المجموعتين.

عرض نتائج الدراسة مناقشتها وتفسيرها

أولاً: عرض النتائج الخاصة بأثر مادة المعالجة التجريبية وفق نمط تقديم الإنفوجرافيك (الثابت- المتحرك) بالنسبة لمهارات التفكير البصري:

تم حساب أثر التعلم عبر الويب فيما يتعلق بمهارات التفكير البصري كما يلي:

١- الفرض الأول:

يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطي رتب المجموعة التجريبية الأولي (تدرس وفق نمط تقديم الإنفوجرافيك الثابت) في التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار مهارات التفكير البصري المرتبط بموضوع واجهتى للعالم لصالح التطبيق البعدي.

جدول (٥) دلالة الفروق بين متوسطي التطبيق القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الأولى "وفق نمط تقديم الإنفوجرافيك الثابت" باستخدام اختبار نسبة الفاعلية لويلكوكسون "Wilcoxon Signed Rank Test"التحصيل المرتبط باختبار مهارات التفكير البصري بموضوع وحدة واجهتي للعالم.

الرتب	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z	مستوى الدلالة	قيمة (η^2)	قيمة حجم التأثير
السالبة	١٥ أ	٥.٠٠	٤٠.٠٠	-٣.٤١٣	دال عند مستوى ٠.٠١	٠.٥٧	كبيرة
الموجبة	١٥ ب	١٠.٠٠	١٥٠.٠٠				

ويتضح من الجدول السابق النتائج التالية:

أن (أ) تعني المجموعة الأولى قبلي > المجموعة الأولى بعدي، (ب) تعني المجموعة الأولى بعدي < المجموعة الأولى قبلي.

قيمة Z تساوي (-٣.٤١٣) وللبحث عن تلك القيمة في جدول Z؛ وجدت أنها تساوي ٠٠٠٣, وهي دالة عند مستوى ٠.٠٠١.

قيمة حجم التأثير (η^2) وفق نمط تقديم الإنفوجرافيك الثابت عبر الويب في اختبار مهارات التفكير البصري هي (٠.٥٧> ٠.٥) وهي تشير إلى تأثير إيجابي كبير.

وللتأكيد على النتائج السابقة الخاصة بأثر التعلم عبر الويب فيما يتعلق بمهارات التفكير البصري وفق نمط تقديم الإنفوجرافيك الثابت:

جدول (٦) النتائج الإحصائية للتطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير البصري للمجموعة التجريبية الأولى "وفق نمط تقديم الإنفوجرافيك الثابت التي تدرس باستخدام بيئة التعلم المقترحة عبر الويب".

	التطبيق القبلي من (٨) درجات	التطبيق البعدي من (٨) درجات
متوسط الدرجات	٧٣.٤	٨٧.٢٢
الانحراف المعياري	٥٣.٥	٦٤.١
نسبة الكسب المعدلة لبلاك	٢.١ > ٩.١	
متوسط الفاعلية لـ (ماكجوجيان)	٦.٠ > ٩٦.٠	
ن= عدد طلاب المجموعة التجريبية= ١٥، درجات الحرية= ١٤		

ويتضح من الجدول السابق النتائج التالية:

بمقارنة متوسطي درجات الطلاب المجموعة التجريبية الأولى "وفق نمط تقديم الإنفوجرافيك الثابت عبر الويب" قبل تطبيق التجربة وبعدها في اختبار مهارات التفكير البصري الذي نهايته العظمى (٨) درجات، يتضح أن المتوسط القبلي (٤.٧٣) درجة، والبعدي (٨٧.٢٢) درجة، مما يشير إلى الفرق الكبير بينهما.

- قيمة نسبة الكسب المعدلة لبلاك (Blake) في اختبار مهارات التفكير البصري لموضوع واجهتي للعالم هي (١.٩) وهي أكبر من النسبة (١.٢) التي حددها بليك، مما يدل على أثر نمط تقديم الإنفوجرافيك الثابت عبر الويب في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب المجموعة التجريبية الأولى.
- قيمة متوسط الفاعلية للمجموعة التجريبية الأولى وفق نمط تقديم الإنفوجرافيك الثابت عبر الويب لاختبار مهارات التفكير البصري هي (٠.٩٦> ٠.٦) مما يشير إلى تأثيرها الإيجابي في تنمية مهارات التفكير البصري.

وعليه **تثبيت صحة الفرض الأول:**

يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطي رتب المجموعة التجريبية الأولى (تدرس وفق نمط تقديم الإنفوجرافيك الثابت) في التطبيقين القبلي

والبعدي في اختبار مهارات التفكير البصري المرتبط بموضوع واجهتي للعالم- لصالح التطبيق البعدي.

وبالتالي تمت الإجابة عما فاعلية نمط الإنفوجرافيك (الثابت) عبر التصميم المقترح لبيئة التعلم الالكترونية لتنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب صعوبات التعلم.

وتشير هذه النتيجة إلى فاعلية أثر استخدام نمط تقديم الإنفوجرافيك الثابت عبر الويب في تنمية مهارات التفكير البصري لموضوع واجهتي للعالم لدى طلاب صعوبات التعلم في مادة الحاسب الآلي، وهذا ما يوضحه الشكل البياني التالي:

٢- الفرض الثاني:

يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطي رتب المجموعة التجريبية الثانية (تدرس وفق نمط تقديم الإنفوجرافيك المتحرك) في التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار مهارات التفكير البصري المرتبط بموضوع واجهتي للعالم لصالح التطبيق البعدي.

جدول(٧) دلالة الفروق بين متوسطي التطبيق القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الثانية "وفق نمط تقديم الإنفوجرافيك المتحرك" باستخدام اختبار نسبة الفاعلية لويلكوكسون "Wilcoxon Signed Rank Test"التحصيل المرتبط باختبار مهارات التفكير البصري بموضوع وحدة واجهتي للعالم.

الرتب	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z	مستوى الدلالة	قيمة (η^2)	التأثير
السالبة	١٥ أ	٢.٠٠	٢٠.٠٠	-٣.٤١٣	دال عند مستوى ٠.٠١	٠.٥٣	كبير
الموجبة	١٥ ب	٨.٠٠	١٣٠.٠٠				

ويتضح من الجدول السابق النتائج التالية:

- أن (أ) تعني المجموعة الثانية قبلي < المجموعة الثانية بعدي، (ب) تعني المجموعة الثانية بعدي > المجموعة الثانية قبلي.
- قيمة Z تساوي (-٣.٤١٣) وللبحث عن تلك القيمة في جدول Z، وجدت أنها تساوي ٠٠٠٣, وهي دالة عند مستوى ٠.٠٠١.

- قيمة حجم التأثير (ή^٢) وفق نمط تقديم الإنفوجرافيك المتحرك عبر الويب في اختبار مهارات التفكير البصري هي (٥٣, > ٠.٥) وهي تشير إلى تأثير إيجابي كبير.

جدول(٨) النتائج الإحصائية للتطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير البصري للمجموعة التجريبية الثانية "وفق نمط تقديم الإنفوجرافيك المتحرك التي تدرس باستخدام بيئة التعلم المقترحة عبر الويب".

	التطبيق القبلي من (٨) درجات	التطبيق البعدي من (٨) درجات
متوسط الدرجات	٧٣.٤	٠٧.١٩
الانحراف المعياري	٤٥.٥	٩٣.٢
نسبة الكسب المعدلة لبلاك	٢.١ < ٣.١	
متوسط الفاعلية لـ (ماكجوجيان)	٦.٠ < ٨٦.٠	
ن= عدد طلاب المجموعة التجريبية= ١٥، درجات الحرية= ١٤		

ويتضح من الجدول السابق النتائج التالية:

- بمقارنة متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية "وفق نمط تقديم الإنفوجرافيك المتحرك عبر الويب قبل تطبيق التجربة وبعدها في اختبار مهارات التفكير البصري الذي نهايته العظمى (٨) درجات، يتضح أن المتوسط القبلي (٣.٧٣) درجة، والبعدي (١٩.٠٧) درجة، مما يشير إلى الفرق الكبير بينهما.

- قيمة نسبة الكسب المعدلة لبلاك (Blake) في اختبار مهارات التفكير البصري لموضوع واجهتي للعالم هي (١.٣) وهي أكبر من النسبة (١٠٢) التي حددها بليك، ما يدل على أثر نمط تقديم الإنفوجرافيك المتحرك عبر الويب في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب المجموعة التجريبية الثانية.

- قيمة متوسط الفاعلية للمجموعة التجريبية الثانية وفق نمط تقديم الإنفوجرافيك المتحرك عبر الويب هي (١.٨٦ < ٠.٦) مما يشير إلى تأثيرها الإيجابي في تنمية مهارات التفكير البصري.

وعليه **تثبيت صحة الفرض الثاني:**

يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطي رتب المجموعة التجريبية الثانية (تدرس وفق نمط تقديم الإنفوجرافيك المتحرك) في التطبيق القبلي

والبعدي في اختبار مهارات التفكير البصري المرتبط بموضوع واجهتي للعالم لصالح التطبيق البعدي.

وبالتالي تمت الإجابة عن التساؤل ما فاعلية نمط الإنفوجرافيك (المتحرك) عبر التصميم المقترح لبيئة التعلم الالكترونية لتنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب صعوبات التعلم

وتشير هذه النتيجة إلى فاعلية نمط تقديم الإنفوجرافيك المتحرك عبر الويب في تنمية مهارات التفكير البصري لموضوع واجهتي للعالم لدى طلاب صعوبات التعلم في مادة الحاسب الالى، وهذا ما يوضحه الشكل البياني التالي:

٣- الفرض الثالث:

يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين (الثابت مقابل المتحرك) في اختبار مهارات التفكير البصري المرتبط بموضوع واجهتي للعالم لصالح المجموعة التجريبية الثانية (الإنفوجرافيك المتحرك).

جدول (٩) المتوسطات والانحرافات المعيارية الداخلية والطرفية لدرجات الكسب في تحصيل طلاب المجموعتين التجريبيتين فيما يتعلق بمهارات التفكير البصري

	التجريبية ١	التجريبية ٢
(م) المتوسط الحسابي	٠٧.١٩	٨٧.٢٢
(ع) الانحراف المعياري	٩٣.٢	٦٤.١
(ن) حجم العينة	١٥	١٥

جدول (١٠) نتائج تحليل التباين أحادي الاتجاه بطريقة كروسكال واليز "Kruskal–Wallis" للعينات الصغيرة، لأفراد عينة الدراسة في درجات الكسب فيما يتعلق بمهارات التفكير البصري.

متوسط الرتب	المجموعة	العدد	درجات الحرية	قيمة كا٢	مستوى الدلالة
١٠.٠٠	التجريبية ١	١٥	٢	١٤.٠٠	دال عند مستوى ٠.٠٥
٨.٠٠	التجريبية ٢	١٥			

وبذلك يتضح مما سبق أن قيمة كا٢= ١٤.٠٠، وللبحث في جدول كا٢ عن تلك القيمة وجدت أنها تساوي ٠.٩ وهي دالة عند مستوى ٠.٠٠٥.

جدول (١١) موضع الفروق بين المجموعتين التجريبيتين بالنسبة لمهارات التفكير البصري.

المجموعات	المتوسط
التجريبية ١	٠٧.٩
التجريبية ٢	٨٧.٢٢

وعليه **تثبت صحة الفرض الثالث:**

يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطي رتب المجموعتين التجريبيتين (الثابت مقابل المتحرك) في اختبار مهارات التفكير البصري المرتبط بموضوع واجهتي للعالم لصالح المجموعة التجريبية الثانية (نمط الإنفوجرافيك المتحرك).

وتشير هذه النتيجة إلى أثر فاعلية نمط تقديم الإنفوجرافيك المتحرك عبر الويب في تنمية مهارات التفكير البصري لموضوع واجهتي للعالم مقارنة بنمط تقديم الإنفوجرافيك الثابت لدى طلاب صعوبات التعلم في مادة الحاسب الآلي، وهذا ما يوضحه الشكل البياني التالي:

ثانياً: عرض النتائج الخاصة بأثر مادة المعالجة التجريبية وفق نمط تقديم الإنفوجرافيك بالنسبة لاختبار التحصيلي لوحدة واجهتي للعالم:

تم حساب أثر التعلم عبر الويب القائم على نمط تقديم الإنفوجرافيك فيما يتعلق بالاختبار التحصيلي كما يلي:

٤- الفرض الرابع:

يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (تدرس وفق نمط تقديم الإنفوجرافيك الثابت) في التطبيقين القبلي والبعدي في الاختبار التحصيلي لصالح التطبيق البعدي.

جدول ١٢) دلالة الفروق بين متوسطي التطبيق القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الأولى "وفق نمط تقديم الإنفوجرافيك الثابت" باستخدام اختبار نسبة الفاعلية لويلكوكسون "Wilcoxon Signed Rank Test" في الاختبار التحصيلي.

الرتب	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z	مستوى الدلالة	قيمة (ήˆ٢)	التأثير
السالبة	١٥ أ	٥.٠٠	٢٠.٠٠	-٣.٣٥١	دال عند مستوى ٠.٠١	٠.٩٥	كبير
الموجبة	١٥ ب	١٠.٥٠	١١٩.٠٠				

ويتضح من الجدول السابق النتائج التالية:

- أن (أ) تعني المجموعة الأولى قبلي > المجموعة الأولى بعدي، (ب) تعني المجموعة الأولى بعدي < المجموعة الأولى قبلي.
- قيمة Z تساوي (-٣.٣٥١) وللبحث عن تلك القيمة في جدول Z؛ وجدت أنها تساوي ٠٠٠٦, وهي دالة عند مستوى ٠.٠٠١.
- قيمة حجم التأثير (ήˆ٢) لنمط تقديم الإنفوجرافيك الثابت عبر الويب في الاختبار التحصيلي هي (٠.٩٥> ٠.٥) وهي تشير إلى تأثير إيجابي كبير.

وللتأكيد على النتائج السابقة الخاصة بفاعلية التعلم عبر الويب فيما يتعلق بالاختبار التحصيلي عبر الويب وفق تقنية الإنفوجرافيك الثابت:

جدول (١٣) النتائج الإحصائية للتطبيقين القبلي والبعدي لمقياس لاختبار التحصيلي للمجموعة التجريبية الأولى "وفق نمط تقديم الإنفوجرافيك الثابت التي تدرس باستخدام بيئة التعلم المقترحة عبر الويب".

	التطبيق القبلي من (١٩٠) درجات	**التطبيق البعدي من (١٩٠) درجات**
متوسط الدرجات	٤٧.٢٢٢	٣٣.٣٦٣
الانحراف المعياري	٧١٨.٢٣	١٢٧.١١
نسبة الكسب المعدلة لبلاك	٢.١ < ٤.١	
متوسط الفاعلية لـ (ماكجوجيان)	٦.٠ < ٨٥.٠	
ن= عدد طلاب المجموعة التجريبية= ١٥، درجات الحرية= ١٤		

ويتضح من الجدول السابق النتائج التالية:

– بمقارنة متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى "وفق نمط تقديم الإنفوجرافيك الثابت عبر الويب" قبل تطبيق التجربة وبعدها في الاختبار التحصيلي الذي نهايته العظمى (١٩٠) درجات، يتضح أن المتوسط القبلي (٢٢٢.٤٧) درجة، والبعدي (٣٦٣.٣٣) درجة، مما يشير إلى الفرق الكبير بينهما.

– قيمة نسبة الكسب المعدلة لبلاك (Blake) للاختبار التحصيلي هي (١.٤) وهي أكبر من النسبة (١.٢) التي حددها بليك، مما يدل على أثر استخدام نمط تقديم الإنفوجرافيك الثابت عبر الويب في تغير المستوي المعرفي لدى طلاب المجموعة التجريبية الأولى.

– قيمة متوسط الأثر للمجموعة التجريبية الأولى وفق نمط تقديم الإنفوجرافيك الثابت عبر الويب في الاختبار التحصيلي هي (٠.٨٥> ٠.٦) مما يشير إلى تأثيرها الإيجابي في المستوي المعرفي لدى طلاب المجموعة التجريبية الأولى.

وعليه **تثبت صحة الفرض الرابع:** يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (تدرس وفق نمط الإنفوجرافيك الثابت) في التطبيقين القبلي والبعدي في الاختبار التحصيلي لصالح التطبيق البعدي.

وبالتالي تمت الإجابة عن التساؤل ما فاعلية نمط الإنفوجرافيك (الثابت) عبر التصميم المقترح لبيئة التعلم الالكترونية لتنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب صعوبات التعلم

ملخص النتائج والتوصيات والمقترحات

اولاً: ملخص نتائج الدراسة

تمثل الغرض الرئيس للدراسة في التعرف على فاعلية استخدام نمط الإنفوجرافيك على تنميه التفكير البصري لدى طلاب صعوبات التعلم للمرحلة المتوسطة، وفيما يلي عرض لملخص اهم النتائج التي تم التوصل اليها من خلال الإجابة عن أسئلة الدراسة وهي على النحو الاتي:

إجابة السؤال الاول وينص على:

ما البرنامج المصمم على بيئة تعلم الكترونية عبر الويب يعتمد على نمط الإنفوجرافيك على تنميه التفكير البصري لدى طلاب صعوبات التعلم للمرحلة المتوسطة؟

وقد تمت الاجابة على هذا السؤال في اجراءات الدراسة في الفصل الثالث بعرض خطوات تصميم البرنامج عبر بيئة التعلم الالكترونية وعرض جميع المراحل التي تمت لتصميم برنامج المعالجة التجريبية

اجابه السؤال الثاني وينص على:

ما فاعلية البرنامج المصمم على بيئة تعلم الكترونية عبر الويب يعتمد على نمط الإنفوجرافيك على تنميه التفكير البصري لدى طلاب صعوبات التعلم للمرحلة المتوسطة؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة التالية:

- ما أثر نمط تقديم الإنفوجرافيك الثابت لدى الطلاب ذوي صعوبات التعلم للصف الثالث المتوسط في مادة الحاسب الالي في تنمية مهارات التفكير البصري؟
- ما أثر نمط تقديم الإنفوجرافيك المتحرك لدى الطلاب ذوي صعوبات التعلم للصف الثالث المتوسط في مادة الحاسب الالي في تنمية مهارات التفكير البصري؟
- وللإجابة عن هذا السؤال تم اختبار صحة الفروض وظهرت النتيجة كما يلي:

الفرض الأول:

يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (تدرس وفق نمط تقديم الإنفوجرافيك الثابت) في التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار مهارات التفكير البصري المرتبط بموضوع واجهتي للعالم- لصالح التطبيق البعدي.

الفرض الثاني:

يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الثانية (تدرس وفق نمط تقديم الإنفوجرافيك المتحرك) في التطبيق القبلي

والبعدي في اختبار مهارات التفكير البصري المرتبط بموضوع واجهتي للعالم لصالح التطبيق البعدي.

الفرض الثالث:

يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين (الثابت مقابل المتحرك) في اختبار مهارات التفكير البصري المرتبط بموضوع واجهتي للعالم لصالح المجموعة التجريبية الثانية (الإنفوجرافيك المتحرك).

الفرض الرابع:

يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى (تدرس وفق نمط تقديم الإنفوجرافيك الثابت) في التطبيقين القبلي والبعدي في الاختبار التحصيلي لصالح التطبيق البعدي.

ثانياً: توصيات الدراسة:

من خلال نتائج الدراسة الحالية يوصي الباحث:

١- مشرفي ماده الحاسب الالي:

-تنفيذ دورات تدريبيه وورش عمل لمعلمي الحاسب الالي لتدريبهم على كيفية بناء دروس ماده الحاسب الالي باستخدام الإنفوجرافيك وتشجيعهم على الاستفادة منه.

٢-وزاره التربية والتعليم:

-تصميم مواقع تعليميه باللغة العربية توفر دروساً ووسائط متعددة لشرح، وتوضيح المواد الدراسية، من اجل توظيفها من قبل المعلمين فتكون مصدراً يستعينون بها عند تصميم الدروس باستخدام الانفوجرافك

ثالثا مقترحات الدراسة:

١- دراسة تهدف للتعرف على فاعلية استخدام نمط الإنفوجرافيك على تنميه مهارات التفكير، وعمليات التعلم، ومهارات حل المشكلات لدى طلاب صعوبات التعلم للمرحلة المتوسطة،

٢- دراسة مماثله للدراسة الحالية على مقررات دراسية اخرى ومراحل دراسية مختلفة

٣- دراسة تهدف للتعرف على اتجاه معلمي الحاسب الالي بالتعليم المتوسط نحو استخدام الإنفوجرافك ومعوقات استخدامه من وجهه نظرهم.

قائمة المصادر والمراجع

أولًا المراجع العربية:

- أحمد أبو زايدة. (٢٠١٣). فاعلية كتاب تفاعلي محوسب في تنمية مهارات التفكير البصري في التكنولوجيات لدى طلاب الصف الخامس الأساسي بغزة،. كلية التربية، الجامعة الإسلامية- غزة فلسطين.
- أحمد علي إبراهيم على فاعلية خطاب. (٢٠١٣). برنامج تدريبي مقترح قائم على الخرائط الذهنية الإلكترونية فى تنمية الترابطات الرياضية والتفكير البصري لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات. *دراسات فى المناهج وطرق التدريس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ١٩٥ .*
- أحمد علي خطاب. (٢٠١٣). فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على الخرائط الذهنية الإلكترونية فى تنمية الترابطات الرياضية والتفكير البصري لدي الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات. *دراسات فى المناهج وطرق التدريس، ١٩٥*، الصفحات ٥٦-١٠٤.
- أحمد, ن. ح & .,عبد الكريم, س. م .(2001) .أثر المنطق الرياضي والتدريس بالمدخل البصري المكاني في أنماط التعلم والتفكير وتنمية القدرة المكانية وتحصيل تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في مادة العلوم .*المؤتمر العلمي الخامس: التربية العلمية للمواطنة، المجلد الالثاني، الجمعية المصرية للتربية العلمية، كلية التربية، جامعة عين شمس، ٢٩ يوليو- ١ أغسطس .*
- أسامة عبد الرحمن عبد المولا. (٢٠١٠). فاعلية برنامج قائم على البنائية الاجتماعية باستخدام التعلم الخليط في تدريس الدراسات الاجتماعية على تنمية المفاهيم الجغرافية والتفكير البصري والمهارات الحياتية لدى التلاميذ الصم بالحلقة الإعدادية. جامعة سوهاج: كلية التربية، دكتوراه غير منشورة، .
- إسماعيل عمر علي حسونة. (٢٠١٧). فعالية تصميم بيئة تعلم شخصية قائمة على الأنفوجرافيك في التحصيل المعرفي والاتجاه نحوها لدى طلبة كلية التربية في جامعة الأقصى. *مجلة العلوم التربوية والنفسية، ١٨* (٤).
- أشرف أحمد عبد اللطيف مرسي. (٢٠١٧). (٢٠١٧).أثر التفاعل بين نمطي عرض وتوقيت الإنفوجرافيك في تنمية بيئة التعلم الإلكتروني على التحصيل والاتجاه نحو بيئة التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية١. *مجلة العلوم التربوية*، ٢٥ (٢)، الصفحات ٤٢-١٢١.
- ألاء حسن صبره. (٢٠١٥). *علم الإنفوجرافيك.* تم الاسترداد من http://ariinfographic.net/?p=636

- السيد, د. ع .(2007) .فاعلية استخدام نموذج أبعاد التعلم في تنمية مهارات التفكير الناقد وإتخاذ القرار من خلال تدريس الفلسفة لطلاب المرحلة الثانوية العامة .كلية البنات، جامعة عين شمس، رسالة ماجستير غير منشورة،
- السيد عبد عبد المنعم النحراوي. (٢٠١١). فاعلية برمجية وسائط متعددة في تدريس تطبيقات الهندسة الإسقاطية على التحصيل وتنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ الصف الأول الثانوي الصناعي. طنطا، مصر: جامعة طنطا: كلية التربية. رسالة ماجستير غير منشورة،..
- آمال عبد القادر أحمد الكحلوت. (٢٠١٢). فاعلية توظيف استراتيجية البيت الدائري في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري بالجغرافيا لدى طالبات الصف الحادي عشر بغزة. غزة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، رسالة ماجستير غير منشورة.
- آية رياض صابر الأسمر . (٢٠١٤). أثر استخدام الاستراتيجية البنائية (PEDODE) في تنمية المفاهيم الهندسية ومهارات التفكير البصري في الرياضيات لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة. غزة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، رسالة ماجستير غير منشورة.
- إيمان أسعد طافش. (٢٠١١). أثر برنامج مقترح في مهارات التواصل الرياضي على تنمية التحصيل العلمي ومهارات التفكير البصري في الهندسة لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة. غزة، جامعة الأزهر: كلية التربية، رسالة ماجستير غير منشورة.
- إيمان صلاح الدين سالم. (٢٠١٣). أثر التفاعل بين التلميحات البصرية والأسلوب المعرفي في الكتاب الإلكتروني على التحصيل المعرفي والأداء المهاري وسهولة الاستخدام لدى تلاميذ المرحلة الثانية من التعليم الأساسي. *مجلة الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعلي*، ٢٣ (١)، الصفحات ٣-٤٥.
- تهاني محمد سليمان. (٢٠١٤). استخدام إستراتيجية شكل البيت الدائرى فى تدريس العلوم لتنمية التفكير البصري وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ الصف الثاني الاعدادى. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ١٧ (٣).
- ثناء عبد المنعم حسين. (٢٠٠٨). أثر إستراتيجية مقترحة في التفكير البصري على تنمية الخيال الأدبي والتعبير الإبداعي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *دراسات في المناهج وطرق التدريس*، ١٣٢ (٢)، الصفحات ١٣٧-١٩٢.
- جيهان محمود حمود. (٢٠١١). فاعلية برنامج كمبيوتر متعدد الوسائط في اكتساب بعض المفاهيم ومهارات نظرية الفوضى وتنمية مهارات التفكير البصري والناقد لدى التلاميذ المعلمين شعبة الرياضيات. جامعة قناة السويس كلية التربية بالإسماعيلية، رسالة دكتوراه غير منشورة.
- حبيب, م. ع .(2003) .*اتجاهات حديثة في تعليم التفكير* .القاهرة: دار الفكر العربي.

- حسن مهدي. (٢٠٠٦). فاعلية استخدام برمجيات تعليمية على التفكير البصري والتحصيل على التكنولوجيا لدى طالبات الصف الحادي عشر. الجامعة الإسلامية بغزة، كلية التربية، رسالة ماجستير غير منشورة.
- درويش, ع. م & ,.الدخني, أ. أ .(2015) .تقديم الإنفوجرافيك (الثابت/ المتحرك) عبر الويب وأثرهما فى تنمية مهارات التفكير البصرى لدى أطفال التوحد واتجاهاتهم نحوه . *مجلةتكنولوجيا التعليم:الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم.25 ,*
- دينا حسن العشى. (٢٠١٣). (٢٠١٣): فاعلية برنامج بالوسائط المتعددة لتنمية المبادئ العلمية ومهارات التفكير البصري لدى طلاب الصف السادس الأساي في مادة العلوم. غزة، الجامعة الإسلامية، رسالة ماجستير غير منشورة.
- سلطان محمد البوسي الشهري. (٢٠١٨). فاعلية تصميم تعليمي قائم على التعلم البصري بالإنفوجراف على تحصيل مادة الحاسب الآلي. *المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية، ١٠*.
- سماء عبد الفتاح عبد العزيز. (٢٠١٤). (٢٠١٤). أثر التلميحات البصرية لعروض الوسائط المتعددة للمعاقين سمعيًا في تنمية مهارات استخدام برامج الحاسب الآل،. *مجلة كلية التربية: جامعة الفيوم، ٣(١)*، الصفحات ١٧٧-٢١٠.
- سهام بنت سلمان الجويري. (٢٠١٤). الجويري ،سهام بنت سلمان (٢٠١٤).فاعلية برنامج تدريبي مقترح في تنمية مهارات تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية من خلال تقنية الإنفوجرافيك ومهارات الثقافة البصرية لدى المعلمات قبل الخدمة)،١٣-٤٧. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ٤٥*(٤)، الصفحات ١٣-٤٧.
- شعت, ن .(2008) .إثراء محتوى الهندسة الفراغية في منهاج الصف العاشر الأساسي بمهارات التفكير البصري .الجامعة الإسلامية بغزة، كلية التربية، رسالة ماجستير غير منشورة.
- شلتوت, م .(2014) .فن الإنفوجرافيك بيت التشويق والتحفيز على التعلم .*مجلة التعليم الالكتروني، العدد (٢٣) ١ مارس*.
- عادل مسعد عبد الرحمن، و إيناس عبد الرؤوف. (٢٠١٦). دراسة تحليلية للإنفوجرافيك ودورة في العملية التعليمية في سياق الصياغات التشكيلية للنص(علاقة الكتابة بالصورة. *جلة بحوث في التربية الفنية والفنون،٤٧*، الصفحات ١-١٧.
- عبد الصمد, أ. ا .(2017) .استخدام التجسيد المعلوماتي بالإنفوجرافيك على تنمية مهارات مصادر المعلومات المرجعية وعادات العقل والكفاءة الذاتية المدركة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم مرتفعي ومنخفضي كفاءة التمثيل المعرفي للمعلومات .*مجلة العربية لتكنولوجيا التربية*.30-176. pp ,*57*

- عبدالعاطي, إ. ع .(2015) .برنامج مقترح باستخدام أدوات التفاعل عبر شبكة الإنترنت وتأثيره على طلاب كلية التربية في اكسابهم مهارات التصميم وإنتاج البرمجيات التعليمية وإتجاهاتهم نحو تلك الأدوات .كلية التربية: جامعة المنصورة، (رسالة دكتوراة غير منشورة).
- عزو عفانة. (٢٠٠١). *القياس والتقويم التربوي والنفسي: أساسياته تطبيقاته وتوجيهاته المعاصرة*. القاهرة: دار الفكر العربي.
- عطية محمد خميس. (٢٠٠٧). *الكمبيوتر التعليمي وتكنولوجيا الوسائط المتعددة*. القاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع.
- عفانة عزو. (٢٠٠١). أثر استخدام المدخل البصري في تنمية القدرة على حل المسائل الرياضية والاحتفاظ بها لدى الصف الثامن الأساسي بغزة. *المؤتمر العلمي الثالث عشر: مناهج التعليم والثورة المعرفية والتكنولوجية المعاصرة، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس*. ٢ ، الصفحات ٣-٥٢. القاهرة: دار الضيافة بجامعة عين شمس.
- علي محمد إبراهيم عبد الله. (٢٠١١). فاعلية استخدام شبكات التفكير البصري في العلوم لتنمية مستويات جانبية المعرفية ومهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة المتوسطة. *المؤتمر العلمي العاشر للجمعية المصرية للتربية العلمية بعنوان: التربية العلمية تحديات الحاضر ورؤى المستقبل، المنعقد في فندق المرجان, فايد, الإسماعيلية, في الفترة من ٣٠ يوليو – ١ أغسطس, المجلد الأول*، (الصفحات ٧٣-١٣٥). الإسماعيلية.
- فاروق حسن، و عاطف وليد . (٢٧ إبريل, ٢٠١٦). فاعلية أنماط مختلفة لتقديم الإنفوجرافيك التعليمي في التحصيل الدراسي وكفاءة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية ذوي صعوبات التعلم. *مجلة الجمعية المصرية لتكنولوجيا التربية*، الصفحات ١-٧٠.
- فداء حسانين الشكوبي. (٢٠١٠). أثر توظيف المدخل المنظومي في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري بالفيزياء لدى طالبات الصف الحادي عشر،. الجامعة الإسلامية بغزة، كلية التربية، رسالة ماجستير غير منشورة.
- *فرانسيس دواير، ديفيد مايك مور (٢٠٠٧). الثقافة البصرية والتعلم البصري. ترجمة. : مكتبة بيروت)* .(2007) .ج. ع. نبيل (.Trans ,عمان: مكتبة بيروت.
- فرانسيس دواير، و مايك ديفيد مور. (٢٠٠٧). *الثقافة البصرية والتعلم البصري*. (نبيل جاد عزمي، المترجمون) عمان: مكتبة بيروت.
- لؤلوة الدهيم. (٢٠١٦). أثر دمج الإنفوجرافيك في الرياضيات على تحصيل طالبات الصف الثاني المتوسط. *مجلة تربويات الرياضيات، ١٩* (٧)، الصفحات ٢٦٣-٢٨١.
- محمد , ع. خ .(2009) *تكنولوجيا التعليم والتعلم*) .Vol)ط ٢ .((القاهرة: دار السحاب للطباعة والنشر.

- محمد عبدالحميد أحمد. (٢٠٠٥). *البحث العلمي في تكنولوجيا التعليم. القاهرة.* القاهرة: عالم الكتب.
- محمد عطية خميس. (٢٠١٣). *النظرية والبحث التربوي في تكنولوجيا التعليم.* القاهرة: دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع.
- محمد عيد عمار، و نجوان حامد القباني. (٢٠١١). *التفكير البصري في ضوء تكنولوجيا التعليم.* الإسكندرية: دار الجامعة الجديدة.
- محمد قرني محمد زبيدة. (٢٠٠٦). فاعلية برنامج مقترح متعدد الوسائط قائم على نظرية الذكاءات المتعددة على التحصيل وتنمية بعض مهارات التكفير والدافعية للإنجاز لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي ذوي صعوبات التعلم في مادة العلوم. *مجلة كلية التربية، جامعة المنصورة، ٢٤* (٢).
- محمد محمود حمادة. (٢٠٠٩). فاعلية شبكات التفكير البصري في تنمية مهارات التفكير البصري والقدرة على حل وطرح المشكلات اللفظية في الرياضيات والاتجاه نحو حلها لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي. *دراسات في المناهج وطرق التدريس، ١٤٦*، الصفحات ١٤- ٦٤.
- محمود أحمد أبو الدهب. (٢٠١٨). تصميم بيئة تعلم عبر الويب قائمة على الإنفوجرافيك الثابت (الرأسي – الأفقي) وأثرها في تنمية مهارات تصميم واجهات المستخدم لدى طلاب قسم علم المعلومات. *المؤتمر الرابع والعشرون لجمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي : البيانات الضخمة وآفاق استثمارها : الطريق نحو التكامل المعرفي*، (الصفحات ١-٣٩). سلطنة عمان.
- مديحة حسن محمد. (٢٠٠٤). *تنمية التفكير البصري في الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية (الصم- العاديين)* (المجلد ١). القاهرة: عالم الكتب.
- مشتهى أحمد مجدي. (٢٠١٠). فاعلية برنامج بالوسائط المتعددة لتنمية مهارات التفكير البصري في التربية الإسلامية لدى طلبة الصف الثامن الأساسي. غزة، الجامعة الإسلامية: كلية الدراسات العليا، رسالة ماجستير غير منشورة،.
- معتز محمد عيسي. (٢٠١٤). *ما هو الإنفوجرافيك: تعريف ونصائح لاستخدامه.* تم الاسترداد من http://blog.dotoraby.com
- منصور, م. م .(2015) .أثر أستخدام تقنية الانفوجرافيك القائم على نموذج أبعاد التعلم لمارزانو على تنمية بعض مفاهيم الحوسبة السحابية و عادات العقل المنتج لدى طلاب كلية التربية .*مجلة كلية التربية.5* ,

- ناهل أحمد شعث. (٢٠٠٩). إثراء محتوى الهندسة الفراغية في منهاج الصف العاشر الأساسي بمهارات التفكير البصري. غزة، الجامعة الإسلامية: كلية التربية، رسالة ماجستير غير منشورة،.
- نائلة نجيب الخزندار، و حسن ربحي مهدي. (٢٠٠٦). فاعلية موقع إلكتروني على التفكير البصري والمنظومي في الوسائط المتعددة لدى طالبات كلية التربية بجامعة الأقصى. *المؤتمر العلمي الثامن عشر – مناهج التعليم وبناء الانسان العربي.* ٢، الصفحات ٦٢٠-٦٤٥. القاهرة: جامعة عين شمس – الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس.
- يحيي جبر. (٢٠١٠). أثر توظيف إستراتيجية دورة التعلم فوق المعرفية على تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري في العلوم لدى طلبة العاشر الأساسي. غزة، الجامعة الإسلامية بغزة، كلية التربية، رسالة ماجستير غير منشورة،.

ثانياً المراجع الأجنبية:

- Allen, J. (2009). Tipes for building effective infographic. Retrieved from http://www.vistmix.com
- Anderson, E. (2017). The attention capture of color in visual interface design a controlled environment study. *Proceedings of the 21 st International Conference of Engineering Design(ICED). 17 (8)*, pp. 521-528. Canada: Vancouver.
- Artac, M., Jogan, M., & Leonardis, A. (2002). Incremental PCA for on-line visual learning and recognition. *Pattern Recognition, 2002. Proceedings. 16th international conference on, 3*, pp. 781-784.
- Beegel, J. (2014). *Infographic for dummies Somerset.* New Jerssy. Retrieved from http://www.ebrary.com.
- Buxton, M. (2008). *Using visual thinking skills to develop transfer and met cognition.* Djanogly City Academy – Nottingham . Retrieved from http://www.assat-inet.net/resources/otc/papers/thinkingmaps using visual, aspx.
- Cover, G. (2017). *Teacher through on infographic as alternative assessment: Post secondary educational exploration.* Kentucky : Eastern Kentucky University.
- Curtiss, D. (2010). Visual thinking: How do we define, identify and facilitate it? In J. Baca, & R. Braden , *International Visual Literacy Association, Inc.* (pp. 251-277). Blacksburg: International Visual Literacy Association, Inc.
- Dai, S. (2014). *Why Should PR Professionals Embrace Infographics?, Faculty of the use Graduate School, University Of Southern California.* Southern California: Faculty of the use Graduate School, University Of Southern California.
- Dalton, J. (2014). *A brief guide to producing compelling infographic (LSPR),London school of public relation.* London: London school of public relation.

- Debbie, A. (2015). Recipe for infographic. *Journal of Knowledge Quest, 43*(3), pp. 49-57.
- Diakopoulos, N. (2011). Playable data: Characterizing the design space of game-y infographic. *Proceedings from the sigh Conference Human factors in Computing System* (pp. 1717-17265). New York: Association for Computing Machinery.
- Dilek, G. (2010). Visual Thinking in Teaching History: Reading the Visual Thinking Skills of 12 Year-Old Pupils in Istanbul. *Journal Articles; Reports - Research Education*, pp. 524-555.
- Donnez, D. (2015). Infographic :Anew competency area for teacher andidates,Cyproit. *Journal of Education Science, 10*(1), pp. 133-156.
- Duff, K., Schoenberg, K., & Scott, M. (2005). The relationship between executive functioning and verbal and visual learning and memory. *Archives of Clinical Neuropsychology, 20*(1), pp. 111-122.
- Dur, B. (2014). Interactive infographic on the internet on line. *Journal of Arts and Design, 2*(4), pp. 122-134.
- Engida, G. (2015). Developing young adults represent competence through infographic science new reporting. *Journal of International of science,, 38*(18), pp. 1233-1240.
- Farrell, S. (2014). Visual Literacy Through Infographics. *International Society for Technology in Education (ISTE) Annual Conference.* Podcast.
- Fery, C. (2010). *Visual Thinking: Executive Power Tool of the 21st Century. Innovation Tools Article.* Retrieved from Www.innovationtools.com/articlesdetails.Asp.
- Galsworth, G. (2017). *Visual Workplace Visual Thinking: Creating Enterprise Excellence Through the Technologies of the Visual Workplace.* Productivity Press.
- Gray, L. (2014). Science new infographic. *Journal of Science Teacher, 81*(3), pp. 25-30.
- Housen, A. (2010). *Use Visual Thinking Strategies For Assessing Transfer From an Art-Viewing Program.* Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association.
- Jean, T. (2004). Students Using Visual Thinking to Learn Science in a Web-based Environment. Doctor of philosophy, Drexel University. Retrieved from www.idonresources.comyct/visualthinkine.html 1
- Julia, V. (2017). Gearing infographic to enhance student engagement and communication in health economics. *Journal of Economic Education, 47*(3), pp. 145-156.
- Kelly, N. (2015). Infographic an innovative tool to capture consumers attention. *Journal of Extension, 53*(6), pp. 66-88.
- Kibar, P., & Buket, A. (2014). *A New Approach to Equip Students with Visual Literacy Skills: Use of Infographics in Education.* Ankara: Hacettepe University, Faculty of Education.

- Kiber, N. (2017). Fasting and assessing infographic design for learning: The development of infographic design criteria. *Journal of Visual literacy, 36*(1), pp. 20-40.
- Krauss, J. (2012, February). Infographics: More than Words Can Say. *Learning& Leading with Technology, 5191*, pp. 10-14. Retrieved from http://eric.ed.gov/?id=EJ982831
- Kruse, J. (2012). Infographic more than words can say learning leading with technology. *International Society for Technology in Education (ISTE),(2),* (pp. 270-288).
- Landorf, H. (2006). What's going on in this picture? Visual thinking strategies and adult learning. *New Horizons in Adult Education and Human Resource Development, 20*(4), pp. 24-44.
- Lankow, J., Ritchie, J., & Crooks, R. (2012). *Infographics : The Power of Visual Storytelling. Hoboken.* New Jersy: John Wiley & Sons.
- Lankow, J., Ritchie, J., & Crooks, R. (2012). *The Power of Infographics: Visual Storytelling.* New Jersey.: John Wiley & Sons, Inc.
- Liang, Z. (2013). The effectiveness of infographic layout in information searching and scanning :An eye tracking study, . Master Thesis,D.A.
- Mahler, A. (2010). The power of infographic. *Journal of Web Libran Ship,4(6),* pp. 330-334.
- Mahler, A. (2010). The power of infographic. *Journal of Web Libran Ship,4 (6), 4,* pp. 330-334.
- Mairtin, Q. (2017). Instructor provided summary infographic support on line learning. *Journal of Educational Media, 54*(2), pp. 129-134.
- Margulies, V. (2005). *Visual Thinking: Tool For Mapping Your Idea.* Norwalk: Crown House Pub.
- Mathewson, J. H. (2009, January). Visual - Spatial Thinking: An Aspect of Science Over Looked by Educators. *Science Education, 82*(1324).
- Moore, D., & Dwyer, F. (2005). . (2005). Visual literacy: A spectrum of visual Learning. *Journal of Visual Literacy, 15*(1), pp. 7-87.
- Nuhoglu, K. (2017). Nuhoglu, K.(2017).Fostering and assessing infographic design for learning: The development of infographic design criteria. *Journal of Visual Literacy, 36*(1), pp. 20-40.
- Pinle, & et al . (2012). Visual thinking Networking Promotes Problem Solving Achievement for 9th Grade Earth Science Students" Electronic Journal of Science Education. *Electronic Journal of Science Education, 7*(1).
- Ritchie, J. (2012). *The power of infographic using picture to communication and connect with your aydiences.person education.* indianapolis,Indiana,USA.
- Serkan, Y. (2016). Infographic for education purposes :Their structure, properties and reader approaches. *Journal of Educational Technology, 13*(3), pp. 98-110.

- Smiciklas, M. (2015). *(2015). The Power of Infographics: Using Pictures to Communicate and Connect with Your Audiences. 800 East 96th Street,.* ,Indianapolis, Indiana.
- Thoms, B. (2016). Infographic and mathematics :Amechanisn foe effective in the classroom. *Journal of Visual Litercy, 62*(2), 168-188.
- Yenawine, P. (2013). *Visual thinking strategies: Using art to deepen learning across school disciplines.* Harvard : Harvard Education Press.