أثر اختلاف كثافة العناصر في الإنفوجرافيك التفاعلي على التحصيل والتفكير التحليلي والرضا التعليمي في مقرر الحاسب الآلي لدى طلاب التربية الفنية

د/سحر محمد السيد [1]

ملخص البحث:

هدف البحث الحالي إلى الارتقاء بمستوى التفكير التحليلي والرضا التعليمي في مقرر الحاسب الآلي لدى طلاب التربية الفنية من خلال تعرف أثر اختلاف كثافة العناصر (قليلة، متوسطة، كثيرة) في الإنفوجرافيك التفاعلي على ذلك. وتكونت عينة البحث من (٧٨) طالبًا وطالبة اختيرت بطريقة عشوائية من طلاب الفرقة الثالثة شعبة التربية الفنية بكلية التربية النوعية، جامعة جنوب الوادي مما يدرسون مقرر الحاسب الآلي، تم تقسيمهم إلى ثلاث مجموعات تجريبية قوام كل منها (٢٦) طالبًا وطالبة. وتمثلت أدوات القياس في اختبار التحصيلي، واختبار التفكير التحليلي، ومقياس الرضا التعليمي. واستخدم المنهج التجريبي لمناسبته لطبيعة البحث. وأوضحت النتائج تفوق الطلاب الذين استخدموا فاعلية الإنفوجرافيك التفاعلي ذو كثافة العناصر الكثيرة على نظرائهم الذين استخدموا فاعلية الإنفوجرافيك التفاعلي ذو كثافة العناصر المتوسطة والقليلة. وأوصى البحث بضرورة الاستفادة من نتائجه في تحديد كثافة عناصر الإنفوجرافيك التفاعلي في تسع عناصر حيث أنها الأفضل للطلاب.

الكلمات المفتاحية:

كثافة العناصر في الإنفوجرافيك التفاعلي، التحصيل الدراسي، التفكير التحليلي، والرضا التعليمي.

The Effect of Different Elemental Density in Interactive

[1] مدرس تكنولوجيا التعليم – كلية التربية النوعية بقنا – جامعة جنوب الوادي

Infographic on the Achievement, Analytical Thinking and Educational Satisfaction in the Computer Course for Art Education Students

Dr. Sahar Mohamed El Sayed

Abstract:

The aim of the present research is to raise the level of analytical thinking and educational satisfaction in the computer course for art education students by identifying the effect of different elemental density (low, medium, and many) on interactive infographic on it. The research sample consisted of (78) male and female students randomly selected from the third year students of the Art Education Division, Faculty of Specific Education, South Valley University. Measurement tools consisted of achievement test, analytical thinking test, and educational satisfaction measure. The experimental method was used to suit the nature of the research. The results showed that the students who used the interactivity of the interactive infographic with many elements density outweighed the counterparts who used the effectiveness of the interactive infographic with the density of medium and low elements. The research recommended the use of its results in determining the density of interactive infographic elements in nine elements as it is best for students.

Keywords: The density of elements in interactive infographic, academic achievement, analytical thinking, and educational satisfaction.

مقدمة:

أصبحت التقنيات ووسائل الإعلام الاجتماعية جزءًا منتظمًا من حياتنا اليومية، ويتم تطويرها وفقًا لكيفية وصول الأفراد إلى المعلومات واستخدامها، والعالم الذي نعيش فيه يتغير باستمرار ولم يعد الناس يبحثون عن استفساراتهم في المكتبات، لكن الآن يستخدمون صفحات الويب ومحركات البحث من أجل الوصول إلى معلوماتهم أوحل مشاكلهم، فالقدرة على استكشاف المعلومات من أي مكان في أي وقت استنادًا إلى التغيير المهم في طريقة الوصول إلى

المعلومات التي أثرت في تنسيق تقديم المعلومات لأجيال القرن الحادي والعشرين (وغالبًا ما يطلق عليها اسم الجيل الرقمي)، حتى أصبحت مصادر المعرفة المرئية مع خلق تفاصيل نصية موجزة أكثر تفضيلًا في الوقت الحاضر.

يمكن اعتبار التطور السريع ظاهرة هامة تعود بالنفع على المجتمع في جميع المجالات المختلفة، حتى مع التطور السريع والابتكار وتطوير التكنولوجيا (Kılcan & Akbaba, 2014)، ووفقًا لذلك فإن التغيير في تفضيلات التصميم والتنسيق له تأثير على أنشطة التعلم والتعليم، ويحتاج المعلمون إلى تصميم بيئة تعليمية تعزز تجربة الطلاب، وكذلك قدرتهم على اختيار وتطوير ودمج المواد البصرية في تعليماتهم، لذا تؤدي مهارات تصميم والرسومات وعناصرها دورًا مهمًا للغاية في صندوق أدوات مدرسي العصر الرقمي (International Society for Technology in Education, 2008).

لكن على الرغم من التغيرات فإن الكثافة المتزايدة للمعرفة والبيانات وسهولة الوصول إلى البيانات يمكن أن تتسبب في ضعف مهاري في اختيار دقيق للمعلومات المفيدة، ولكن واحدة من المواد المفيدة والفعالة التي يمكن أن تحل المشكلة هي الإنفوجرافيك (Güler,2008).

لأن هناك تزايد في المنبهات البصرية، لا تملك الأجيال الجديدة مهارة كافية في معرفة القراءة والكتابة والتحليل البصري من أجل الانخراط في المؤثرات البصرية بشكل فعال (Hattwig, Bussert, Medaile & Burgess, 2013)، ولخلق تحدٍ جديد في مجال محو الأمية الرقمية لتشكيل حاجة ملحة لدعم المهارات البصرية (Osterman, 2013).

لأن عدد التفاصيل والتقارب البصري من مواقف الحياة الواقعية الموجودة في تجربة تعليمية يعزز التعلم وفهم الموضوع، وهي تمثل كثافة العناصر التي تعني غمر الطالب بمزيد من التفاصيل داخل المادة التي يتم تدريسها باستخدام مواد مساعدة بصرية وتعليمية، فكلما كان الموضوع أكثر شمولية كتدريس مادة

علمية من خلال مقاطع الفيديو والرسومات التي تشرح الموضوع بصريًا، يزيد من الفهم أكثر من قراءة مادة نصية خطية خالصة حول نفس الموضوع حتى وإن اختلفت في كثافة عناصرها (Murphy, C., 2011).

كثافة العناصر تمثل مقدار العنصر والأجزاء الموجودة في الرسم ومكوناته، كما قد يعني العناصر الداخلة في تكوين التصميم والرسم، وتختلف كمية تفاصيل الرسم وفقًا لطبيعة خصائص الشيء الموصوف وتعدد الأجزاء والعناصر أو قلتها تبعًا لأهمية الأجزاء، ويعتمد ذلك على أهمية توضيح الأجزاء والتفاصيل وتركيزها (أميرة الجابري، ٢٠١١).

لكن على عكس أساليب التصور الأخرى، فإن الإنفوجرافيك فعالة في فهم وتعلم المعلومات ذات الكثافة المختلفة والمعقدة مع الطباعة وترتيب الصفحة، وعناصر (اللون، الطباعة)، وكذلك المحتوى (الخرائط، المخططات، الجداول)، وتعد بمثابة أدوات أساسية لعناصر الرسم والتصميم الشاملة التي يقدمونها (Lankow, Ritchie and Crooks ,2012). وقد أوضح (أشرف زيدان، ٢٠٠٤؛ أميرة الجابرى، ٢٠٠٥) أن كثافة العناصر كمتغير من متغيرات إنتاج الرسومات وقد صنفها إلى ثلاث أنواع: (رسومات قليلة العناصر، رسومات متوسطة العناصر، رسومات كثيرة العناصر).

لذا يحتاج المعلمون إلى معرفة الوسيلة الأكثر فاعلية من الأخرى لتقديم المعلومات سوء كانت ثابتة المتحركة أو تفاعلية، مع اختبار تنسيقات المعلومات عناصرها الثابتة والمتحركة ومقارنتهالتحديد أفضل حل لتدريس هذا الموضوع، والإنفوجرافيك الثابتة: أي رسوم بيانية على النحو مصممة بغرض الطباعة (الملصقات، الرسوم البيانية المصاحبة لمقالات المجلات أو الصحف، وداخل الإعلانات، وما إلى ذلك) أو الاستخدام الرقمي (في مواقع الويب أو لعرض الشاشة مثل شاشات العرض الرقمية) دون استخدام أو إدراج أي حركة أو عناصر أو ميزات متحركة (Meirelles, I. 2013).

الإنفوجرافيك المتحركة المصممة بغرض عرض الشاشة وعرضها (مقاطع فيديو الرسومات: في مواقع الفيديو مثل: YouTube, Vimeo والإعلانات التلفزيونية، وعروض المتاحف، والأكشاك، وما إلى ذلك) حيث العناصر عادة ما تكون في حركة مستمرة والبيانات في شكل رسوم متحركة، ويتم إنشاء الحركة أو الحركات باستخدام برنامج الرسوم المتحركة للكمبيوتر (Hassan, Hesham Galal,2016:16).

ويوكد (Li, Carberry, Fang, McCoy and Peterson ,2014) أن الإنفوجرافيك تهدف إلى تقديم معلومات ذات عناصر قليلة أو كثيرة حول موضوع معين إلى المتلقي بطريقة أكثر مفهومة ومرئية، إضافة إلى ذلك تحتوي على عديد من الميزات التي تتيح معلومات أكثر قابلية للفهم و"جذابة" من خلال النقل البصري، وإذا كانت مصممة بشكل جيد من حيث الرؤية والمحتوى والفائدة، فقد تكون أدوات أساسية لإقناع الناس وتوجيههم وتعبئتهم، فهي مزيج من الكلمات والصور، تنقل بسرعة البيانات النوعية والكمية للمشاهدين.

وتؤكد دراسة نادية الحسينى (٢٠١٥) فاعلية كل من برنامج الكمبيوتر القائم على الرسومات المتحركة التعليمية ذات كثافة التفاصيل القليلة وبرنامج الكمبيوتر القائم على الرسومات المتحركة التعليمية ذات كثافة التفاصيل الكثيرة، وذلك لأن كلا منهما يقدم المحتوى بطريقة شيقة وغير تقليدية مما يعمل على تحسين فهم المحتوى ويساعد على الاحتفاظ بالمفاهيم.

فالإنفوجرافيك التفاعلي تحكي قصة بها مقدمة، وسيطة رئيسة، وخاتمة (Canva, 2017)، ويساهم كل عنصر (نص، رسومات، تمثيلات بيانات، وما إلى ذلك) بشكل مفيد في توصيل عرض تقديمي دقيق ومختصر للمعلومات، كتمثيل مرئي سريع، ويؤكد ذلك جيلي كانو وزملاؤه (Gallicano, T., Ekachai, D., Freberg, 2014) أن الإنفوجرافيك سهل الفهم والقراءة في أقل من دقيقة.

وتدعم الإنفوجرافيك تقديم وصفًا غنيًا للظاهرة العلمية، وتدعو إلى جذب

انتباه القراء لفترة أطول، وتساعد على الوصول إلى القراء من خلفيات مختلفة (Mol, 2011)، ومن منظور التعلم لا تعد الإنفوجرافيك مصدرًا للتعلم فقط، ولكنها أيضًا أدوات معرفية للتعلم باستخدام الأدوات كموارد لبناء المعرفة وتسهيل فهم العناصر والأشكال في سياق يقوم فيه الطلاب بإنشاء الإنفوجرافيك بأنفسهم، ولكن يحتاج أيضًا أدوات لبناء التصورات الداخلية وتحسينها أيضًا، ويساعد بناء الإنفوجرافيك الطلاب لتطوير طرق غير خطية في التمثيل (كثافة العناصر). (Wu Wu & Puntambekar, 2012)

لذا قبل تقديم مهمة الإنفوجرافيك، يجب على المعلمين التفكير في المهارات التي يتعين على الطلاب حاليًا البحث فيها بشكل فعال لدمج وتنظيم المعلومات التي يتم توصيلها من خلال الإنفوجرافيك وكذلك مهارات التصميم والتكنولوجيا الرقمية لتصميمالإنفو جرافيك بطريقة جذابة بصريًا، من خلال الخطوات المختلفة المتضمنة في تصميم رسم تخطيطي كمنتج نهائي لعملية ما (Matrix & Hodson, 2014).

قد يتيح التعلم باستخدام الإنفوجرافيك للمتعلمين فهم المعلومات بطريقة منظمة وتشكيل الأساس للمخططات، وهم بحاجة إلى أن تنشأ في عقولهم تتضمن عمليات إعداد الإنفوجرافيك مثل استخدام المعلومات الحالية، وتعلم معلومات جديدة، وتقديم المعلومات بطريقة منظمة، لأن يساعد الطلاب في إنشاء الإنفوجرافيك لتحسين مهاراتهم في التفكير والتحليل (Mol, 2011; Hart, 2013).

يمكن اعتبار التفكير التحليلي، مثله مثل أنواع التفكير الأخرى، أحد المهارات المعرفية التي يمكن اكتسابها عن طريق التعلم أو الممارسة أو التدريب (أيمن عامر، ٢٠٠٦، ٢١)، يُعرف التفكير التحليلي باسم التفكير المركزي التجمعي التقاربي، ويعرف أيضًا بأنه تجزئة الشيء الذي نتعامل معه، وهذا يمكّننا من فهم شيء معين، وتوضيحه بسهولة أكبر (إدوارد دي بونو، ١٩٩٨).

فالتفكير التحليلي واحد من أفضل أنواع التفكير يمكن الوصول إليها عن طريق التعلم أو الممارسة أو التدريب فهو تفكير منتظم متتابع ومتسلسل بخطوات ثابتة في تتابعها لأنها ليست متأصلة ولا نتيجة حتمية للنضج العضوي، ولا هي حصاد للتجارب العرضية (مجدي عبد الكريم، ٢٠٠٣: ٢٤).

وقد أكد (kellick&Costa, 2009, 47) أن هناك حاجة إلى تصميم أدوات تعليمية يتم تتضمنها مع طرق التدريس والمحتوى التعليمي كي توفر فرص عديدة لممارسات التفكير بشكل متكررة بحيث يصبح التفكير عادة بالنسبة لهم، ويولد ميلًا لرعاية الآخرين، وإفساح المجال للمخاطرة والتجريب، وقد اكدت عديد من الدراسات ضرورة التركيز حول كيفية استخدام الرسومات والتفكير التحليلي، ومنها: (Hershkowitz, et al, 2001; Nunokawa, 2004; Stylianou, 2002) حتى تتضح العلاقة المتشابكة بين تصور وتحليل الأنماط في استخدام الرسومات.

في ضوء ما سبق يتضح أن الرسم التخطيطي المصمم بشكل جيد يبعث الرضا الجمالي بقدر ما هو تربوي، وهذا بالضبط ما يجعله يستحق المشاركة، ويشكل قيمة، ويجب علينا اختيار المحتوى التعليمي المناسب، وكذلك تنظيم وعرض بطريقة تسمح للمتعلمين بممارسة مهارات التفكير التحليلي أثناء التعامل مع هذا المحتوى، والمساهمة في تحقيق الرضاء والميول العلمية، وايضا نتيجة لاختلاف الآراء والنظريات حول أنسب مستويات لكثافة العناصر لتقديم المعلومات باستخدام الإنفوجرافيك التفاعلي فلكل منهما مؤيد ومعارض، ولكل منهما أسس نظرية يقوم عليها وربما اختلاف طبيعة المهام التعليمية فما هو مناسب لمهمة تعليمية قد يكون غير مناسب لغيرها، ونظرا لأن المهمة التعليمية في هذا البحث التفكير التحليلي والرضا التعليمي في مقرر الحاسب الآلي لدى طلاب التربية الفنية، ومن هنا نبعت مشكلة البحث وبالآتي الحاجة لإجراء البحث الحالي بهدف الوقوف على أثر اختلاف كثافة العناصر في الإنفوجرافيك

التفاعلي على التفكير التحليلي والرضا التعليمي في مقرر الحاسب الآلي لدى طلاب التربية الفنية.

الاحساس بالمشكلة:

في محاولة الإستفادة من التقنيات الحديثة لمواكبة التطور المعرفي والتكنولوجي الهائل، ومن خلال تدريس الباحثة لطلاب قسم التربية التربية الفنية بكلية التربية النوعية مقرر الحاسب الآلي، والتي هي من المواد التي يدرسها طلبة قسم التربية الفنية، والتي لها دور مهم في تدعيم الأسس السليمة لمتعلمي التربية الفنية بما ينمي قدراتهم على توظيف المهارات التكنولوجية مع المعارف الفنية، وإكساب الطلاب المعارف والمفاهيم حول أهمية استخدام برامج وتقنيات متخصصة في التربية الفنية، ومن بين المهام التي يكلف بها الطلاب البحث عن المعلومات في شبكة الإنترنت والوصول إلى موضوعات متنوعة مرتبطة بالمقرر، وهذا يتطلب القدرة على التحليل للموضوعات التي يحصل عليها من المصادر والقدرة على الاختيار وذلك باتخاذ قرار مناسب بهذه المعلومات وهى تلك المهارات المرتبطة بالتفكير التحليلي إلا أن الطلاب لديهم ضعف في مثل هذه المهارات، وكذلك المهارات اللازمة لإنتاج ومعالجة تصميمات إبداعية والقدرة على التحليل في مجال التربية الفنية، وقد لاحظت الباحثة عدم تمكن الطلاب من المهارات المرتبطة بالمقرر، مما دفع الباحثة الى استخدامطريقة لإثارة اهتمامهم وإثارة فضولهمحول موضوعات المقرر تتناسب مع ميول الطلاب في قسم التربية الفنية هي استخدام الإنفوجرافيك، وما اكد ذلك هو دراسة كوز وسيمز (Kos, Sims, 2014) بأهمية استخدام الإنفوجرافيك بالموضوعات المتصلة بالتحليل والمواد البصرية، وكذلك دراسة (Noh,et.al 2015)، أن الإنفوجرافيك تمكن من الأداء المعرفي والمهارى وكذلك مهارات التفكير وجذب انتباه المتعلم أو رضا المتعلم، ومنها دراسة: (Nuangchalerm, P., &

Thammasena, B. 2009؛ عمرو درويش، وأمانى الدخني، ٢٠١٥)، وبالرغم من أثبات الدراسات السابقة لفاعلية الإنفوجرافيك إلا أنها لم تهتم بكثافة العناصر (قليل العناصر، متوسطة العناصر، كثير العناصر) مما قد يكون له تأثير على نتائج البحث الحالي لذا سعت الباحثة إلى تعرف أثر اختلاف كثافة العناصر في الإنفوجرافيك التفاعلي على التفكير التحليلي والرضا التعليمي في مقرر الحاسب الآلي لدى طلاب التربية الفنية.

مشكلة البحث:

من خلال ما سبق يمكن تحديد مشكلة البحث في السؤال الرئيس الآتي:

"**أثر اختلاف كثافة العناصر (قليلة، متوسطة، كثيرة) في الإنفوجرافيك التفاعلي على التفكير التحليلي والرضا التعليمي في مقرر الحاسب الآلي لدى طلاب التربية الفنية؟**".

تفرع من هذا السؤال الأسئلة الآتية:

١. ما معايير تصميم العناصر (قليلة، متوسطة، كثيرة) في الإنفوجرافيك التفاعلي؟
٢. ما نموذج التصميم التعليمى المناسب لتصميم اختلاف كثافة العناصر (قليلة، متوسطة، كثيرة) في الإنفوجرافيك التفاعلي؟
٣. ما أثر اختلاف كثافة العناصر (قليلة، متوسطة، كثيرة) في الإنفوجرافيك التفاعلي التحصيل في مقرر الحاسب الآلي لدى طلاب التربية الفنية؟
٤. ما أثر اختلاف كثافة العناصر (قليلة، متوسطة، كثيرة) في الإنفوجرافيك التفاعلي على التفكير التحليلي في مقرر الحاسب الآلي لدى طلاب التربية الفنية؟
٥. ما أثر اختلاف كثافة العناصر (قليلة، متوسطة، كثيرة) في الإنفوجرافيك التفاعلي على الرضا التعليمي في مقرر الحاسب الآلي لدى طلاب التربية الفنية؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى الارتقاء بمستوى التفكير التحليلي والرضا التعليمي في مقرر الحاسب الآلي لدى طلاب التربية الفنية من خلال:

١. الكشف عن أثر اختلاف كثافة العناصر (قليلة، متوسطة، كثيرة) في الإنفوجرافيك التفاعلي على التفكير التحليلي في مقرر الحاسب الآلي لدى طلاب التربية الفنية.
٢. الكشف عن أثر اختلاف كثافة العناصر (قليلة، متوسطة، كثيرة) في الإنفوجرافيك التفاعلي على الرضا التعليمي في مقرر الحاسب الآلي لدى طلاب التربية الفنية.
٣. تحديد الأسلوب الأمثل لكثافة العناصر (قليلة، متوسطة، كثيرة) في الإنفوجرافيك التفاعلي على التفكير التحليلي والرضا التعليمي في مقرر الحاسب الآلي لدى طلاب التربية الفنية.

أهمية البحث:

١. وضع رؤية للاستفادة من إمكانيات الإنفوجرافيك التفاعلي والتي يمكن توظيفها لطلاب قسم التربية الفنية.
٢. لفت انتباه أعضاء هيئة التدريس، ومعاونيهم إلى أهمية توظيف الإنفوجرافيك التفاعلي وفق معايير معينة لتحقيق مستوى مرتفع من الاستيعاب والفهم أثناء تقديم المحاضرات.
٣. إلقاء الضوء على الإنفوجرافيك التفاعلي ومتغيرات تصميمه مما قد يفيد عديد من الباحثين في هذا المجال وكذلك المصممين التعليميين.
٤. مساعدة المصممين التعليميين عند تصميم الإنفوجرافيك التفاعلي لاختيار الكثافة الانسب للعناصر الداخلة فى تصميم الإنفوجرافيك والتى قد تؤتى نواتج تعلم افضل ولا تؤدى الى حمل معرفى على الطلاب أثناء

التعلم.

فروض البحث:

١. لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الثلاثة في التطبيق البعدي فى اختبار التحصيل يعزى لاختلاف كثافة العناصر (قليلة، متوسطة، كثيرة) في الإنفوجرافيك التفاعلي.
٢. لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطات درجات طلاب المجموعاتالتجريبية الثلاثة في التطبيق والبعدي فى اختبارالتفكير التحليلي يعزى لاختلاف كثافة العناصر (قليلة، متوسطة، كثيرة) في الإنفوجرافيك التفاعلي.
٣. لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطات درجات طلاب المجموعاتالتجريبية الثلاثة في التطبيق والبعدي لمقياس الرضا التعليمي يعزى لاختلاف كثافة العناصر (قليلة، متوسطة، كثيرة) في الإنفوجرافيك التفاعلي.

أدوات القياس:

١. الاختبار التحصيلى
٢. اختبار التفكير التحليلي
٣. مقياس الرضا التعليمي.

منهج البحث:

ينتمي هذا البحث إلى فئة البحوث التي تستخدم بعض تصميمات المنهج الوصفي في مرحلة الدراسة والتحليل والتصميم، والمنهج التجريبي عند قياس اختلاف كثافة العناصر بيئة الإنفوجرافيك التفاعلي موضع البحث الحالي في مرحلة التقويم.

عينةالبحث:

قد تم اختيار عينة عشوائية (٧٨) طالبًا وطالبة من طلاب الفرقة الثالثة شعبة التربية الفنية في جامعة جنوب الوادي مما يدرسون مقرر الحاسب الآلي وتم تقسيمهم الى ثلاث مجموعات: التجريبية الأولى (٢٦) طالبًا وطالبة والتجريبية الثانية (٢٦) طالبًا وطالبة، والمجموعة التجريبية الثالثة (٢٦) طالبًا وطالبة العام الدراسي ٢٠١٦/٢٠١٧م الفصل الدراسي الثاني.

حدود البحث:

اقتصر البحث على:

١. **الحدود المكانية:** طلاب الفرقة الثالثة بكلية التربية النوعية جامعة جنوب الوادي قسم التربية الفنية.
٢. **الحدود الزمانية:** العام الدراسي ٢٠١٦/٢٠١٧م الفصل الدراسي الثاني.
٣. **الحدود الموضوعية:** تقديم المحتوى التعليمي لمقرر الحاسب الآليبعد صياغته وتنظيمه بما يتناسب وتقنيات الإنفوجرافيك التفاعلي، بهدف تنمية مهارتهم.

مصطلحات البحث:

كثافة العناصر:

يعرف (هشام ربيع، ٢٠٠٧: ٦٨) المستويات لكثافة العناصر في الرسومات:

- الرسومات كثيرة العناصر: تشتمل هذه الرسومات على جميع تفاصيل الشكل المميزة له في الواقع وملونة بألوانه الطبيعية، وتشمل التفاصيل اللون، الخطوط، عدد العناصر، الحجم، الشكل.
- الرسومات المتوسطة العناصر: تركز على تفاصيل الجزء الذي يعرض فقط وليس كل التفاصيل المميزة للشكل.

- الرسومات القليلة العناصر: وهي تمثيل مبسط بالخطوط والأشياء، يتصف بدرجة تجريد عالية، حيث تحذف معظم التفاصيل الشكلية الموجودة في الأشياء التي تمثلها، ويركز على الخطوط الأساسية أو الظاهرية المميزة للشكل المطلوب للتعبير عنه في صورة رمزية له، وسوف تتبني الباحثة التعريفات السابقة

يعرف (مصطفي رشاد، ١٩٨٥: ١٠٦) بأنها كمية ومقدار العناصر والأجزاء التي يحتويها الرسم والمكونة له، ويقصد بها العناصر الداخلة في تكوين الرسم وتصميمه، وتختلف كمية تفاصيل الرسم التوضيحي تبعًا لإختلاف طبيعة وصفات الشيء الموضح وتعدد أجزاءه وعناصره أو قلتها، وتبعًا لأهمية الأجزاء والعناصر المراد إيضاحها والتركيز عليها، فالأشياء والأجسام البسيطة في تكوينها تعرض تفاصيل أقل من تلك التي تعرضها الأجسام المركبة، ولها مستويات ثلاث، ويتبنى البحث الحالى هذا التعريف.

الإنفوجرافيك التفاعلي:

تمثيلات بصرية لتقديم البيانات أو المعلومات أو المعرفة بغرض عرضها (مقاطع فيديو الرسومات مثل YouTube وVimeo، وما إلى ذلك) حيث العناصر عادة ما تكون في حركة مستمرة والبيانات في شكل رسوم متحركة، ويتم إنشاء الحركة أو الحركات باستخدام برنامج الرسوم المتحركة للكمبيوتر مع إضافة أشرطة وأزرار التشغيل أو الانتقال إليهاأو إيقافها أو تكرارها أو الكشف عنها وفقًا لتفضيلهم للحصول على تجربة أكثر جاذبية وغنية بالمعلومات (**Ha**ssan, Hesham Galal, 2016:16).

تعرفها الباحثة إجرائيًا بأنها تقديم المعارف والمهارات في مقرر الحاسب الآلي مع عناصر تفاعلية لمحتوى البيانات يحركه المستخدم مع رسوم متحركة خفية، ويحتوي هذا الرسم على عديد من جوانب المعلومات المختلفة لطلاب قسم التربية الفنية.

التفكير التحليلي:

يعرفه (يوسف قطامي، ٢٠٠٨، ٥٧٦) بأنه تفكير منتظم، ومتتابع، ومتسلسل بخطوات ثابتة في تطورها، ويسير عبر مراحل محددة بمعايير.

تعرفه الباحثة إجرائيًا بأنه قدرة طلاب الفرقة الثالثة تخصص التربية الفنية من الفحص الدقيق للمعلومات المطلوبة لمقرر الحاسب الآلي وتقديم أفكار وحلول في شكل عناصر إنفوجرافيك قليلة ومتوسطة، وكثيرة.

الرضا التعليمي:

رضا المتعلمين بأنه "نجاح الطلاب في التعلم وسرورهم في تجربتهم (Moore, J. C., 2009).

تعرفه الباحثة إجرائيًا بأنه تمتع طلاب الفرقة الثالثة قسم التربية الفنية بالارتياح والقبول عند دراسة مقرر الحاسب الآلي من خلال الإنفوجرافيك التفاعلي.

أدبيات البحث والدراسات السابقة:

محور كثافة العناصر:

تقدم عديد من الأنظمة الفنية أداءً تفاعليًا، ومع ذلك يجب تعرف العناصر التفاعلية واستخدامها من قبل المستخدمين حيث يتكون هذا المستوى من العمل عنصر التحكم وبعد الإرسال الذي يسمح للنظام للرد على إدخال المستخدم، ويتم تقسيم بُعد التحكم في خيارات التحديد (اختيار المحتوى الموجود، على سبيل المثال، النقر فوق ارتباط تشعبي)، والتغييرات (تغيير نطاق النظام حسب الإدخال؛ على سبيل المثال، إدخال النص O. Quiring, W. Schweiger, 2006)

ركز الباحثون في استكشاف الآثار المعرفية للإنفوجرافيك على نتائج مثل الاسترجاع والفهم، واختلاف عناصر تصميم الإنفوجرافيك عن الأشكال

السابقة لتقديم المعلومات، ومع ذلك، حيث لا يركز البحث على قدرة الإنفوجرافيك على التأثير في مواقف المستخدمين وسلوكياتهم في مقدار العناصر المعروضة (Batemanetal, 2010).

يميز (W. Weber, M. Burmester,2013:14; Weber,3013) بين ثلاثة من كثافة العناصر للإنفوجرفيك التفاعلية هي: التفاعل البطيء، والتفاعل المتوسط، التفاعل الكثير . يتيح مستوى التفاعل المنخفض للطلاب التنقل بين الإنفوجرافيك وتحديد المحتوى، على سبيل المثال، باستخدام الروابط الداخلية، والتكبير/ التصغير، ومؤثرات الفأرة لإظهار التفاصيل، والأزرار الآتية أو ابدأ، ولكن دون تغيير الإنفوجرافيك، أما على مستوى التفاعل المتوسط من مستخدمي التفاعل يمكن التعامل مع الإنفوجرافيك على سبيل المثال، بواسطة شريط تمرير زمني أو عناصر القائمة، وبالآتي إظهار التغييرات ومقارنة المعلومات، بينما يتيح يتيح مستوى التفاعل العالي للمستخدمين استكشاف الإنفوجرافيك والتفاعل مع البيانات والمعلومات، على سبيل المثال، عن طريق المدخلات أو التصفية أو استرداد البيانات.

محور الإنفوجرافيك التفاعلي:

تُمكّن الإنفوجرافيك التفاعلية من تحمل معلومات مكثفة دون خلق تعقيد للمستخدم من إدارة المعلومات واستكشاف المعلومات المقدمة بصريًا، بحيث يمكن إدراكها وتعلمها بسهولة أكبر، فهي وسيلة أخرى للتعلم، وتمكن المستخدم من تعيين المزيد من الاتصالات مع المعرفة لأنها تجذب المستخدم داخل الموضوع (Banu İnanç Uyan Dur,2014:6)

الإنفوجرافيك التفاعلية تمثيل مرئي للمعلومات التي تدمج عدة أوضاع (على الأقل اثنين)، على سبيل المثال، (الصورة / الفيديو، والنص المنطوق أو المكتوب، والصوت، والتخطيط، إلخ) إلى مجموعة متماسكة توفر خيار واحد

على الأقل لتحكم المستخدم يمكن أن يكون خيار التحكم المُقدم، على سبيل المثال (الزر "ابدأ" أو "الإيقاف"، أو زر القائمة للأمام أو للخلف، أو عنصر القائمة لتحديدوحدة التحكم في الوقت (W. Weber, A. Wenzel, 2013: 22).

قد قام Yildirim (2016) بتقييم آراء المرشحين للمعلمين من كليات التربية حول استخدام المعلومات من وجهات نظر مختلفة، ووفقًا لآراء المعلمين المرشحين، فإن الإنفوجرافيك تحتوي على بنية تعليمية أكثر مقارنة بالمحتويات النصية، وبالآتي يمكن أن تكون بديلًا فعالًا للعناصر المرئية ومواد النص العادي في الكتب؛ وتوصلت الدراسة إلى أنه في رأي المعلمين المرشحين، كانت الأدوات الأكثر الموصي بها من بين مواد التدريس البصرية الأخرى.

أنواع الإنفوجرافيك التفاعلي:

قد أدى تطوير التكنولوجيا وزيادة المعرفة إلى اعتماد مناهج جديدة فيما يتعلق بتبادل المعلومات، خلال هذه العملية، اكتسبت الإنفوجرافيك، التي تقدم للمستخدمين معلومات معقدة بطريقة بصرية جذابة وجمالية فالإنفوجرافيك كأدوات تصور تستخدم لغرض إعلام المستخدمين بشكل عام، إضافة إلى ذلك، أصبحت شائعة في كل من المواد المطبوعة والوسائط الرقمية، باعتبارها مجالًا جديدًا من المهارات للمعلمين.(Locoro, Cabitza, Actis-Grosso and Batini ,2017)، ويقدم نوع المعلومات الإنفوجرافيك التي يريدون إنشاءها في الأشكال الآتية (Adams, 2014):

١. المقارنة: يقارن شيئين أو أكثر.
٢. مخطط التدفق: تتيح الفروع للمستخدم تحديد المسار الذي يجب اتباعه.
٣. الجدول الزمني: يعرض المعلومات التسلسلية.
٤. العملية: متسلسل، مع خطوات أو مراحل.
٥. القائمة على الصور: استخدم صورة أو رسمًا للمساعدة في نقل المعلومات.

٦. البيانات: تصور باستخدام الإحصاءات، الرسوم البيانية، الرسوم البيانية، الأرقام، إلخ.
٧. السرد: يتضمن محتوى متنوع غير مرئي بالكامل، قد تحكي قصة.
٨. استعارة: يستخدم استعارة لتوضيح المفاهيم
٩. المختلط: يستخدم نوعين أو أكثر من الرسوم البيانية.

في دراسة (2016) Kibar التي تهدف إلى نمذجة عملية إنشاء الإنفوجرافيك كإستراتيجية تعليمية يجب أن يتمتع المصممون بـ "معرفة المحتوى" و"معرفة ومهارة التصميم المرئي" و"معرفة ومهارة استخدام تنفيذ التصميم الرقمي" من أجل تصميم الإنفوجرافيك بشكل فعال وفقًا لهذه العناصر الثلاثة.

مميزات الإنفوجرافيك التفاعلي:

من أهم الميزة الأكثر في الإنفوجرافيك هي تحويل الكتل المعقدة وغير المنتظمة من المعلومات إلى بناء مفهوم من خلال إخراج قصة منها، وأهم تطور في الإنفوجرافيك في السنوات الأخيرة هو اكتساب ميزات عالية الوضوح والتفاعلية نتيجة للتقدم التكنولوجي، يمكننا إما طباعة الرسومات على الورق بدقة للغاية ولكن مع فرصة ضئيلة للتفاعل مع البيانات، أو استخدام أجهزة الكمبيوتر، لدينا الآن واجهة تعرض البيانات بدقة عالية وتسمح للمستخدم بالتفاعل معها مباشرة، دون تدخل من مصنوعات الكمبيوتر، مما يفتح الفرصة لإحراز تقدم في تصور البيانات. (Schütz, 2012)

هناك عديد من الميزات للإنفوجرافيك التفاعلية التي قدمها الباحثون على النحو الآتي: (Balliette, 2011; Smiciklas, 2012; Lankowet. Et Al., 2012)

١. إعطاء المزيد من الاهتمام البصري لمعلومات مهمة، بحيث تكون معروفة بين المعلومات الممثلة رسميًا.
٢. تنظيم المعلومات بطريقة منطقية، وتعقب تدفق معلوماتصحيحة بالترتيب الصحيح، مما يجعل من الأسهل فهم العلاقات والعناصر بينهما.

٣. الرسوم، والصور، والنصوص والاولوان والنقش، ومحتوى رأس النص القائم على الإنفوجرافيك وسيلة سهلة وطبيعية للوصول إلى الطلاب من خلال أساليب التعلم من بعد.
٤. الإنفوجرافيك التفاعلي والنشاط والاستخدام المكثف للوسائط المتعددة، والتي تثير دوافع الطلاب لتعلم وأنشطة التعلم أكثر ديناميكية وواقعية.
٥. المعلومات المرئية التي تدعم موقف المعلم في تبسيط الرياضيات وربطها مع الحياة اليومية التي تتعلم فيها الطلاب والمفيدون.
٦. تعطي الإنفوجرافيك التفاعلي الفرصة للطالب لفهم الحقائق والمفاهيم من خلال النظر، وربطها بالذاكرة البصرية التي يمكن استعادتها بسهولة لبناء تجارب جديدة.
٧. تعمل المصنفات التصويرية على تمثيل مرئي للمعلومات، وبالآتي تحقيق مبادئ تدريس وخاصة مبادئ التواصل.

المبادئ الأساسية الآتية في تصميم الإنفوجرافيك:

تجمع الإنفوجرافيك المعلومات بين الرسومات والصور والنصوص لتوصيل المعلومات أو البيانات أو المعرفة بشكل فعال باستخدام التمثيلات الرسومية المرئية، وتهدف إلى تزويد المتلقي برؤى جديدة ونظرة عامة سريعة على الحقائق المعقدة في مواضيع مثل السياسة والعلوم والتكنولوجيا والتي يصعب فهمها باستخدام المعلومات المستندة إلى النص، ولذا يجب مراعاة المبادئ الأساسية الآتية في الإنفوجرافيك المصمم (2005) Rajamanickam:

- تنظيم المعلومات.
- إنشاء المحتوى.
- التبسيط.
- إضافة التركيز متعددة.
- عرض العلاقة بين السبب والنتيجة.

- إنشاء الرسومات المتكاملة.

من العرض السابق يؤكد تونكالي Tuncali ,2016 عن ضرورة فحص الإنفوجرافيك المصممة للأغراض التعليمية، وتوصلت إلى أن الإنفوجرافيك هي أدوات مفيدة في خلق الوعي فيما يتعلق بالمعلومات والمعارف ونقل هذه الرسالة إلى الناس من خلال قنوات مثل وسائل التواصل الاجتماعي.

قد ذكر العربي (El-Arabi, R. (2008 أن هذه الأسس تمثل المفردات الرئيسة المستخدمة، وتوجد بعض الأسس للتصميم الجرافيكي الناجح بما في ذلك:

١. **الوحدة:** هذا يعني أن العناصر المصممة متوافقة، تتم مشاركة جميع العناصر معًا في علاقة محددة محددة.
٢. **الاستقرار:** تصاميم تكمن في المركز، تصبح الأحجام متساوية أثناء التصميم كما لو كانت مفصولة بفواصل رأسية وأفقية، كما يخلق عدم الاستقرار شعورًا بالاضطرابات أثناء مشاهدة التصميم.
٣. **الإيقاع:** يخلق اللون والتدفق إحساسًا بالإيقاع لأن التكرار الأساس الرئيس في التصميم المرئي لأنه عنصر متبادل بين الفنون المرئية والمسموعة.
٤. **الحركة:** يميل بعض الأشخاص إلى تكرار نفس العناصر في مواقع مختلفة للإشارة إلى أنهم يتحركون، قد تكون هذه الحركة مستمرة أو ضمنية بشكل غير مباشر.

قد توصلت الدراسات إلى أن هناك نقصًا في فهم طبيعة وتصميم الأدوات المعرفية لبيئات التعلم الأصلية مما يؤدي إلى تطبيق "قصير جدًا، أو غير مناسب للأدوات المعرفية في الفصول الدراسية (Kim & Reeves, 2007, p. 210)، وسبب هذه المشكلة وضع تصور ضيق للأدوات المعرفية وتأثيرها على تعلم الطلاب (Jonassen & Carr, 2000) والأدوات المعرفية (تقنيات التعلم بشكل

عام) قد تم تصورها بشكل غير صحيح على منتجات بدلًا من أن تكون عمليات تفاعلية (Amiel & Reeves, 2008)، وكذلك توكد دراسة (Ghode, R., 2012) إن الإنفوجرافيك التفاعلي يعمل على تطوير أدوات المعرفة التي تسهل تعلم محتوى وتعطي وكالة محدودة للمتعلمين Krum 2013 ركزت الدراسات التي أجريت على أجهزة الحاسوب كأدوات معرفية بشكل أكبر على تحديد تأثير الأدوات على تحصيل الطلاب وبدرجة أقل على الدعم التربوي الذي يحتاج إلى مرافقة استخدام الأدوات (Iiyoshi, Hannafin & Wang, 2005).

أهم النظريات الداعمة للإنفوجرافيك:

إن أهم النظريات المرتبطة بالإنفوجرافيك المداخل السلوكي، والتي تشير مبادئها إلى ضرورة تقسيم المحتوى إلى سلسة متتابعة من الموضوعات أو التتابعات أو الوحدات التعليمية، وتقسيم كل تتابع أو وحدة إلى خطوات تعليمية صغيرة داخلها (محمد عطية خميس، ٢٠١٣، ص. ١٩٨) وهو ما يتمثل في عرض العناوين الرئيسة، والفرعية، النصوص العارضة للمعلومات، وكذلك الصور والرسومات والأسهم الثابتة أو المتحركة على السواء في نمطي الإنفوجرافيك الثابت، والمتحرك.

نظريات الاتصال البصري التي تؤكد أن البشر يعتمدون على حاسة الإبصار بنسبة 70% أكثر من أي حاسة أخرى لديهم، حيث أن العين يمكنها التقاط الصور في أقل من ١٠/١ من الثانية، فإن إشارات المرور تمثل بصريًا وليس نصيًا؛ لأن العين أكثر سرعة في التقاط المعلومات عوضًا عن القراءة مما يوفر أقصى عوامل السلامة للبشر (Semetko, & Scammell, 2012) وهذا ما كدته دراسة (عمرو درويش؛ وأمانى الدخني، ٢٠١٥، Gallicano, T., Ekachai, D., Freberg, K. 2014) أن صياغة المعلومات في صورة بصرية يجعلها أسهل للفهم وسرعة القراءة مما يساعد على ثباتها أطول فترة ممكنة داخل العقل.

من العرض السابق للإطار النظري والدراسات السابقة تعد الإنفوجرافيك

التفاعلية أداة فعالة في تعلم المواد الدراسية، وتساعد على تحسين نتائج التعلم للطلاب، لذا يجب أن يتم إعدادها بطريقة للربط بين المفاهيم والعمليات، وبين الحياة إلي ومية، وبالآتي يصبح التعلم مثيرة للاهتمام يحدث بسبب إثارة عرض المعلومات في شكل مبسط ورائع، مما يسهل فهم المعلومات ويؤدي إلى إرضاء المتعلم وهو ما يسعي البحث الحالي من استكشاف الاستخدام الفعال للانفوجرافيك التفاعلي.

محور . التفكير التحليلي:

تقدم الإنفوجرافيك التفاعل البصري، والتحليلات لكيفية تضخيم العناصر البصرية من أجل تقديم التفكير التحليلي، بما في ذلك استنباط رؤى البيانات، فضلًا عن إصدار الأحكام وإيصالها بناءً على ذلك التحليل، مع بحث التحليلات البصرية للنشاط التحليلي على مستوى التفاعلات والتمثيل (Scholtz, J,2006)

خصائص التفكير التحليلي:

بعد الاطلاع على عدد من الكتابات في مجال التفكير بصفة عامة والتفكير التحليلي بصفة خاصة يمكن استنتاج الخصائص الآتية للتفكير التحليلي:

١. التفكير التحليلي خطوة أساسية من مراحل التفكير العلمي.
٢. التفكير التحليلي عكس التفكير الناقد، يسعى التفكير التحليلي إلى تقسيم الأفكار إلى أجزاءها دون الحكم على تفضيل أي جزء على بقية الأجزاء، بينهما يهتم التفكير الناقد بإصدار حكم على نوعية الأفكار بعد المفاضلة بينها.
٣. التفكير التحليلي محكوم بقواعد معينة، وبالآتيفإنه يسمح بالوصول إلى حل واحد متوقع.
٤. التفكير التحليلي تفكير يهدف إلى إيصال الفرد إلى حالة من الإتزان

الذهني، ولذلك يكون سلوك الفرد مدفوعًا ومضبوطًا بالهدف.

٥. التفكير التحليلي يهدف التفكير إلى جعل الفرد في حالة توازن عقلي، وبالآتي سلوك الفرد مدفوعًا بالسيطرة عليه.

٦. التفكير التحليلي يختلف في درجته ومستوياته من مرحلة عمرية لأخرى، ويتغير كمًا ونوعًا تبعًا لنمو الفرد ونضج خبراته (يوسف قطامي، ٢٠٠٨، ٥٦٤؛ ثناء عبد المنعم، ٢٠٠٩، ٥٧).

مهارات التفكير التحليلي:

يضم التفكير التحليلي المهارات الآتية:

١. تحديد السمات: القدرة على تحديد السمات العامة لعديد من الأشياء، أو القدرة على ابتكار وصف كامل.

٢. تحديد الخصائص: تحديد اسم أو كنية أو ميزات وخصائص مشتركة لشيء ما.

٣. إجراء الملاحظة: اختيار الميزات والأدوات المناسبة التي توجه وتساعد في عملية جمع المعلومات.

٤. التمييز بين المتشابه والمختلف: التمييز بين شيئين أو شخصين أو فكرتين أو أكثر من عدة زوايا.

٥. المقابلة والمقارنة: مقارنة فكرتين أو فكرتين من عدة زوايا.

٦. التجميع والجدولة: القدرة على تصنيف كائنات أو مجموعات متشابهة إلى مجموعات

٧. التصنيف: تصنيف وتنظيم وتجميع المعلومات.

٨. بناء المعيارية: تحديد وتقدير أكثر المعايير فائدة التي يمكن استخدامها لتقييم العناصر أو البنود ذات الصلة.

٩. ترتيب الأولويات والتسلسل: وضع العناصر أو الأحداث في تسلسل هرمي استنادًا إلى قيم محددة أو ترتيب أحداث معينة.

١٠. رؤية العلاقات: قارن بين الأفكار والأحداث لتحديد الترتيب بين عمليتين أو أكثر.

١١. البحث عن الأنماط: تعرف على الاختلافات بين اثنين أو أكثر.

١٢. التخمين/ التنبؤ/ التوقع: استخدام المعرفية النمطية والمقارنة والتباين والعلاقات المحددة في تحديد أو توقع أحداث مشابهة في المستقبل.

١٣. تحديد السبب والنتيجة: تحديد أقوى الأسباب أو عواقب الإجراءات والأحداث الماضية.

١٤. إجراء القياس: تحدد العلاقات بين العناصر المألوفة أو الأحداث المألوفة والعناصر والأحداث المشابهة في موقف جديد.

١٥. التعميم: أي القدرة على بناء مجموعة من العبارات والجمل المستمدة من العلاقات بين المفاهيم ذات الصلة.

١٦. البحث عن الأنماط: القدرة على تعرف الاختلافات الخاصة بين اثنين أو أكثر من الخصائص في العلاقة التي تؤدي إلى تنسيق مكرر (ثائر حسين، ٢٠٠٧: ١٦٧؛ نايفة قطامي، ٢٠٠٣: ٥٧)

من العرض السابق يتضح أن التفكير التحليلي يعتمد على تنظيم وترتيب المعلومات والترتيب والتسلسل وهو ما يميز الإنفوجرافيك التفاعلي في طريقة عرض المعومات والمعارف وهذا ما أكدته دراسة أجراها المحمدي Al-Mohammadi, N. (2017) إلى دراسة تأثير الإنفوجرافيك في منهج لتعليم البرمجة من أجل تحسين قدرات التفكير التحليلي لطلاب المدارس الثانوية، استندت هذه الدراسة إلى نمط شبه تجريبي وخلصت إلى أن استخدام الإنفوجرافيك كنهج جديد كان له تأثير إيجابي على تدريس أساسيات البرمجة لتحسين تفكيرهم التحليلي، ومستويات التحصيل الدراسي.

محور . الرضا التعليمي:

يرتبط رضا الطلاب ارتباطًا وثيقًا بأداء المعلم بشكل خاص مع توفره أو وقت الاستجابة، ويجب أن يكون المعلمون متاحين للتشاور مع الطلاب، وإضافة إلى ذلك، يجب أن يكونوا مرنين في التدريس الذي يعد الوقت والتخطيط المستقل. (M. G. Moore & Kearsley, 1996)

يزداد استخدام بيئات التعلم من خلال الجمع بين الجوانب القوية للتعليم وجهًا لوجه وتقنيات إلكترونية (Dziuban et al., 2010)، وتشير إلى أن هناك عديد من الأسباب وراء ذلك مثل سهولة الوصول إلى الموارد والثراء التربوي والتفاعل والمرونة في المكان والزمان.

اقترحت دراسة (Jen-Her Wu, Tzyh-Lih Hsia,201**0**) نموذجًا بحثيًا يبحث في محددات رضا الطلاب عن التعلم في بيئة نظام التعليم الإلكتروني المختلط (BELS) ، وقد استندت إلى النظرية المعرفية الاجتماعية، وتم اختبار نموذج البحث باستخدام مسح استبيان شمل ٢١٢ مشاركًا، وقد أشارت النتائج التجريبية إلى أن الكفاءة الذاتية وتوقعات الأداء ووظائف النظام وميزة المحتوى والتفاعل ومناخ التعلم هي المحددات الأساسية لرضا تعلم الطلاب، مناخ التعلم وتوقعات الأداء تؤثر بشكل كبير على رضا التعلم، وتنفيذ نظام تعليمي إلكتروني مختلط لتعزيز رضا الطلاب عن التعلم.

العوامل المؤثرة في الرضا:

يشير إيهاب أحمد عويضة (٢٠٠٨، ص٢٣-٢٤) أن الرضا يتأثر بعديد من العوامل المؤثرة، منها:

١. **العوامل الذاتية:** يقصد بها العوامل التي ترتبط بالخصائص الشخصية للفرد العامل كالقدرات والمهارات التي يمتلكه، حيث أثبتت الدراسات يتأثر الرضا الوظيفي بباقي العوامل الشخصية للعامل كالحالة الصحية والحالة المزاجية كالقلق والإحباط والإدراك.
٢. **العوامل المرتبطة بالبيئة المهنية:** تؤثر الظروف الفيزيقية للبيئة المهنية

كالضوء والتهوية والرطوبة والنظافة على درجة الرضا.

٣. **العوامل التنظيمية:** تسهم العوامل التنظيمية بشكل كبير جدًا في تحديد الرضا.

لإبقاء المتعلمين في حالة من الحماس والدافع، يجب تقديم التعليقات على التكليفات في الوقت المناسب (Smith & Dil- lon, 1999)، تصميم بيئة تعليمية تعتمد على النمط المخلط يستغرق وقتًا أطول بكثير من تصميم الفصل التقليدي (Johnson, 2002; Willett, 2002)، لتحديد رضا الطلاب الذين يدرسون في بيئة تعليمية تعتمد على وجه لوجه والنمط أمرًا مهمًا من حيث تأثير البيئة على التعلم والتقييم، حيث تحقق الرضا فيما يتعلق ببيئات التعلم التقليدية والإلكترونية والمختلطة (Melton et al., 2009).

النظريات العلمية للرضا التعليمي:

أحدها المهام الرئيسة في استخدام تقنيات تكنولوجيا التعليم المستحدثة هو الكيفية التي ينظر الطلاب بها إلى أنفسهم، وكيف يقومون بتقييم كفاءتهم ومعرفتهم وقدراتهم، وهناك نوعان من النظريات التي تستحق العرض Maria): Todorova, Dimitrina Karamansk ,2015:83)

١. نظرية التحديد الذاتي (Deci and Ryan, 1985; 1991)، عندما تطبق على التعليم، تهتم في المقام الأول بتعزيز اهتمام الطلاب بالتعلم، وتقييم التعليم، والثقة في قدراتهم على فهم المعرفة وبناءها، فالنتائج الإيجابية هي مظاهر يجري بدوافع جوهرية، حيث تشير الدراسات إلى أن هذه العمليات تؤدي إلى تعلم وفهم مفاهيمي عالي الجودة، إضافة إلى تعزيز النمو الشخصي والتكيف يؤدي إلى النتائج التعليمية المطلوبة.

٢. نظرية الفاعلية الذاتية، التي تشير إلى معتقدات محددة حول ما يعتقد المرء القيام به، وهو متغير رئيسي في نظرية باندورا المعرفية الاجتماعية (Bandura, 1982)، حيث تؤثر معتقدات الكفاءة الذاتية على الطريقة

التي يفكر بها المرء، وتحدد مستوى تحمسه، وتهيمن على ردود الفعل الشخصية، وتوجه المرء حتى يقوم باختيارات في نقاط حاسمة مهمة (Bandura, 1997). وبصورة أكثر تحديدًا، كلما زادت الكفاءة الذاتية المدركة للشخص، زادت الأهداف التي حددها المرء لنفسه وأقوى إخلاصه لها وأداء أفضل.

تمتلك التقنيات التكنولوجية المستخدمة في مواقف التعلم Dick, M. (2014) ، والمزج بين إمكانات إثراء تجربة التعلم، وفعل ما هو أكثر مما يمكن القيام به في المناهج وجهًا لوجه أو في طرق أخرى (Smart & Cappel, 2006)، ويعد الوصول إلى التكنولوجيا أحد أهم العوامل التي تؤثر على رضا الطلاب (Bower & Kamata, 2000)

جرت دراسة شافي وجانير (Shafie, Janier, and Wan-Ahmad, 2009) تهدف إلى اكتشاف أهمية التمثيلات البصرية وتصورات الطلاب تجاهها كوسيلة للتعليم الذي يعزز مفاهيم التعلم من خلال الإنفوجرافيك والرسوم التي تجذب الانتباه لتعلم باستخدام برنامج الوسائط المتعددة، وقد أشارت النتائج إلى أن الطلاب يتفاعلون بشكل أكثر فاعلية عند استخدام التمثيل المرئي في التعلم، واستخدم الباحث الإستراتيجية التصويرية كنموذج بصري للتدريس بسبب أهمية هذا النمط الذي يفضله كثير من المتعلمين، علاوة على ذلك لديها إمكانات كبيرة في تطوير مهارات التفكير لدى الطلاب.

يمكن أن يعزز نتائج التعلم في بيئة تعليمية تعتمد على تقنيات مستحدثة، وكلما زادت درجة التفاعل بين المشاركين زاد الرضا عنهم، وتفاعل الطلاب مع أقرانهم والمعلمين، وذلك بالاعتماد على إستراتيجيات تعليمية جديدة، ولا يمكن أن تتحقق فوائد مثل هذه الأنظمة إلا إذا كان المتعلمون هم المستفيد الرئيس من أي بيئة تعليمية، ولا يقبلون أو يستخدمون النظام بطريقة مناسبة لذلك من المهم التحقيق في برامج التشغيل أو تحديد تقنيات التعليم من رضا

المتعلم أمر لا مفر منه للتنفيذ الناجح لبيئة التعلم الإلكتروني وكذلك تقنيات العرض الإلكتروني ومنها الإنفوجرافيك.

إجراءات البحث:

تحديد الهدف تصميم معايير لاختلاف كثافة العناصر بيئة الإنفوجرافيك التفاعلي:

١.صدق المعايير:

أ. للقيام بذلك أعدت الباحثة قائمة معايير اختلاف كثافة العناصر في بيئة الإنفوجرافيك التفاعلي، وقد تكونت المعايير من (٢) معيارًا رئيسيًا ويتضمنها (١١) معيار، وتم عرضها على محكمين متخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، وذلك بهدف إبداء الرأي والتحقق من صحة عبارات قائمة المعايير، ومؤشراتها أو الإضافة والحذف منها.

ب. بعد عرض قائمة المعايير وما أوضحه آراء المحكمين للمعايير فقد تدمج بعض المعايير، وإلغاء وحذف بعض المؤشرات، والإتفاق بين الجميع على المعايير الأساسية، وإضافة المزيد من المعايير في جزء التغذية الراجعة ببيئة التعلم الشخصية وأدواتها.

ج. تعديل المعايير والتوصل إلى صيغتها النهائية: بناءً على ما أسفرت عنه نتائج تحكيم القائمة الخاص بالمعايير، قامت الباحثة بإجراء التعديلات التي حصلت عليها من المحكمين لتصبح المعايير في شكلها النهائي مكونة من (٢) معيارًا رئيسًا لكل معيار مؤشراته الفرعية:

جدول (١) معايير تصميم كثافة العناصر بيئة الإنفوجرافيك التفاعلي

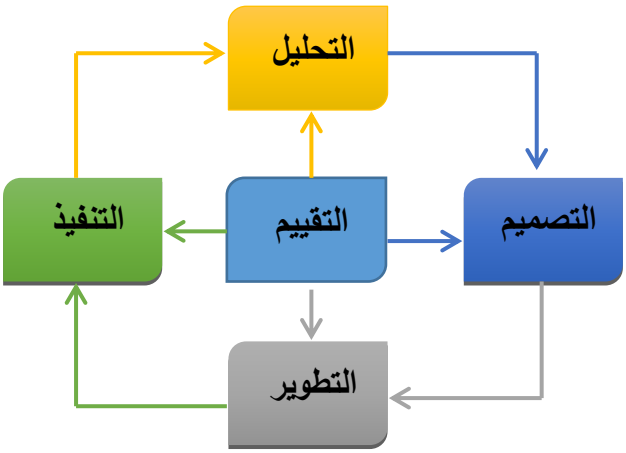
المعيار	المعيار الرئيس

	الفرعي
المعيار التربوي، يتضمن:	
أ. يراعى اختلاف كثافة العناصر في بيئة الإنفوجرافيك التفاعلي تحديد الأهداف التعليمية.	٧
ب. يراعى اختلاف كثافة العناصر في بيئة الإنفوجرافيك التفاعلي تقديم محتوى تعليمي واضح.	٦
ج.يراعى اختلاف كثافة العناصر في بيئة الإنفوجرافيك التفاعلي خصائص الطلاب أفراد العينة.	٥
د. يراعى اختلاف كثافة العناصر في بيئة الإنفوجرافيك التفاعلي تنوع الأنشطة التعليمية.	٦
هـ.يراعى اختلاف كثافة العناصر في بيئة الإنفوجرافيك التفاعلي تقديم تغذية راجعة.	٥
المعيار التقني والفني، يتضمن:	
أ. يراعى اختلاف كثافة العناصر في بيئة الإنفوجرافيك التفاعلي استخدام الخطوط والألوان بشكل فعال.	٧
ب. يراعى اختلاف كثافة العناصر في بيئة الإنفوجرافيك التفاعليتوظيف الاشكال والرسوم.	٦
ج.يراعى اختلاف كثافة العناصر في بيئة الإنفوجرافيك التفاعلي استخدام اللغة بشكل سليم.	٦
د. يراعى اختلاف كثافة العناصر في بيئة الإنفوجرافيك التفاعلي توظيف الصور والمشغلات المرئية.	٥
هـ.يراعى اختلاف كثافة العناصر في بيئة الإنفوجرافيك التفاعلي توظيف الحركة والفيديو بشكل مناسب.	٥
و. يراعى اختلاف كثافة العناصر في بيئة الإنفوجرافيك التفاعلي عرض زر التنقل بشكل مناسب.	٦
الاجمالي	**٦٤**

٢.نموذج التصميم التعليمي في البحث:

تم تطوير التصميم التعليمي على أساس نموذج ADDIE للتصميم

التعليمي، ويتكون نموذج ADDIE من خطوات التحليل والتصميم والتطوير والتنفيذ والتقييم. وريسون، روس، كيمب وكالمان Morrison, Ross, Kemp and Kalman (2010) أن ADDIE هي واحدة من أكثر النماذج المفضلة من قبل المصممين التعليميين بحيث يتضمن بنية سهلة الفهم وقابلة للتكيف، وكذلك ان أكثر الدراسات التي استخدمت الإنفوجرافيككمتغير مستقل اعتمدتا على النموذج وهو يتضمن:



شكل (١) نموذج التصميم التعليمي

وسوف تقوم الباحثة بعرض الخطوات بشئ من التفصيل:

مرحلة التحليل: تتضمن الإجراءات الآتية:

١. الاحتياجات قامت الباحثة بتحديد الاحتياجات اللازمة من أجل تعرف أثر اختلاف كثافة العناصر في بيئة الإنفوجرافيك التفاعلي وذلك بالعرض الذى قامت به الباحثة في مشكلة البحث، وكذلك تعرف الاحتياجات اللازمة لطلاب الفرقة الثالثة شعبة التربية الفنية في مقرر الحاسب الآلي.

١. تحديد الموضوعات اللازمة للتعلم: قامت الباحثة بتقسيم المقرر على خمس موضوعات من الموضوعات المقررة وذلك على إحدى عشر

أسبوعًا موزعة على الموضوعات الآتية: أدوات الويب ٢,٠ وتوظيفها في التعليم، المعارف الخاصة بأدوات التشارك، المعارف الخاصة الإنفوجرافيك، المعارف الخاصة بمشاركة الصور، والمعارف بمشاركة الفيديو.

٢. تحديد الأهداف العامة للمحتوى: بعد تحديد موضوعات التعلم قامت الباحثة بتحديد الجوانب المعرفية الخاصة بمقرر الحاسب الآلي، وكذلك اكتساب المهارات للازمة لنفس لمقرر الحاسب الآلي المقرر على طلاب الفرقة الثالثة شعبة التربية الفنية، وهذه الأهداف تحققت باستخدام الإنفوجرافيك التفاعلي.

٣. تحديد المحتوى: تم تحديد محتوى مقرر الحاسب والمواضيع المدرجة في هذ المقرر والتقنيات الحديثة التي يمكن استخدامها في العملية التعليمية، وكذلك عض الكتب والأدب العربي والإنجليزي والدراسات السابقة المتعلقة بموضوع البحث والتي استفادت منها الباحثة في تحديد موضوعات المحتوى.

٤. تحليل خصائص الطلاب: تم اختيار طلاب الفرقة الثالثة ممن توافرت لديهم متطلبات الدراسة عبر، وتتمثل تلك المتطلبات في ضرورة امتلاك الطالب (جهازحاسوب، أو أجهزة لوحية) ومتصلة بالإنترنت.

٥. الإمكانات المتوفرة للاستخدام، يتوفر بالكلية معامل حاسب آلي مرتبطة بشبكة الإنترنت وكذلك أجهزة سمعية، وأيضًا لدى أكثر الطلاب أجهزة هواتف مرتبطة بشبكة الجيل الثالث والرابع.

٦. تحليل الخبرة السابقة للمتعلم: الطلاب أفراد العينة محل الدراسة لديهم إمكانيات التعامل الكمبيوتر والإنترنت وقدرته على التعامل مع خدمات الإنترنت توافر المهارات الأساسية في التعامل مع الحاسب الآلي وشبكة الإنترنت، لم يتلقين أي تدريب من قبل فيما يتعلق بالمحتوى

المقرر ولديهم الحاجة لمعرفة مثل هذه الموضوعات من أجل ربطها بالتخصص.

مرحلة التصميم: تضمنت الإجراءات الآتية:

١. تحديد الأهداف التعليمية: تم تحديد الأهداف التعليمية العامة للمحتوى كخطوة أساسية في مرحلة التصميم، ومن ثم تحليل المحتوى واستخلاص المعارف والمهارات، ولذا يجب أن يكون المتعلم قادرا على أن:

- يتعرف على المعارف الخاصة أدوات الويب ٢,٠ وتوظيفها في التعليم.
- يتعرف على المعارف الخاصة بأدوات التشارك.
- يتعرف على المعارف الخاصة الإنفوجرافيك.
- يتعرف على المعارف الخاصة بمشاركة الصور.
- يتعرف على المعارف الخاصة بمشاركة الفيديو.

٢. تحديد المحتوى التعليمي وتنظيمه: تم تحديد محتوى التعلم: في ضوء الوصف المعتمد لمقرر "الحاسب الآلي" الذي يدرسه طلاب الفرقة الثالثة بكلية التربية النوعية شعبة التربية الفنية وفي ضوء ذلك، تم الالتزام بالوحدات النظرية والعملية للمقرر والشكل الآتي يوضح القائمة الرئيسة للدروس:

شكل (٢) قائمة الموضوعات

٣. تصميم الإستراتيجيات التعليمية والخاصة بالبحث الحالي حيث إعتمدت الباحثة على التعلم المدمج، وذلك عن طريق المحاضرات، وبعد ذلك التواصل مع الطلاب من خلال مجموعة تم تصميمها على الفيس بوك لتشارك المعرفة والمهارات اللازم تحقيقها باستخدام الإنفوجرافيك.

٤. تحديد إستراتيجية تنفيذ الموقف: عندما يتم إعطاء الطلاب مهمة تبدو صعبة، فإنهم يفقدون الدافع للمحاولة، لاشك في أن التركيز بشكل كامل خلال محاضرة مدتها ١٢٠ دقيقة يمثل تحديًا، لذا لا يمكننا إلقاء اللوم عليهم لعدم المحاولة، ذلك اعتمدت الباحثة على جذب انتباه الطلاب باستخدام الإنفوجرافيك للاحتفاظ به من خلال أساليب التدريس المبتكرة باستخدام هذا الشكل من المحتوى، يمكنك تقديم معلومات كانت معقدة محسنة بالمخططات والرموز والقوائم والصور والمشغلات المرئية الأخرى.

٥. تصميم أدوات القياس: قامت الباحثة بالوقوف على مدى تحقيق أهداف

تصميم الإنفوجرافيك التفاعلي، وقد صممت الباحثة ثلاث أنواع من أدوات القياس:

- التقويم البنائي: مجموعة الأنشطة والتقييمات داخل الإنفوجرافيك التفاعلي للجانب المعرفي والمهاري، وتقديم تغذية راجعة بهدف تقويم فهم الطلاب أفراد العينة.
- اختبار تحصيل الجوانب المعرفية: وتم بناءه في ضوء أهداف المقرر ووفق الموضوعات المقررة على الطلاب وذلك بعد تحديد الأهداف المعرفية.
- اختبار التفكير التحليلي: تصميم اختبار لقياس التفكير التحليلي لدى الطلاب أفراد العينة ووفق أهداف المقرر لطلاب الفرقة الثالثة شعبة التربية الفنية.
- مقياس رضا المتعلم: تصميم مقياس من إعداد الباحثة لقياس رضا المتعلم بعد دراسة أثر اختلاف كثافة العناصر باستخدام الإنفوجرافيك التفاعلي.

٦. تصميم الأنشطة: تم تصميم أنشطة تتناسب مع كل موضوع من الموضوعات، وتم تطبيق وتنفيذ الأنشطة في ضوء التفاعل والتشارك، ومجموعة من المهام يتم تنفيذها بطرق فردية وجماعية.

٧. تصميم سيناريو ليظهر اختلاف كثافة العناصر: في هذه المرحلة تم ترجمة الخطوط إلى إجراءات تفصيلية، وفيها قد قامت الباحثة بتحديد الاختلاف بين المجموعات الثلاثة في التصميم كانت كالآتي:

شكل (٣) مخطط العناصر الرئيسة للسيناريو

مرحلة التطوير: تضمنت الإجراءات الآتية:

تم في هذه المرحلة وضع الخطط للمصادر المتوافرة، وإعداد المواد التعليمية، والوسائط التعليمية الحصول عليها جاهزة (المتوفرة) أو بإنتاج عناصر ومواد جديدة (غير المتوفرة) على النحو الآتي:

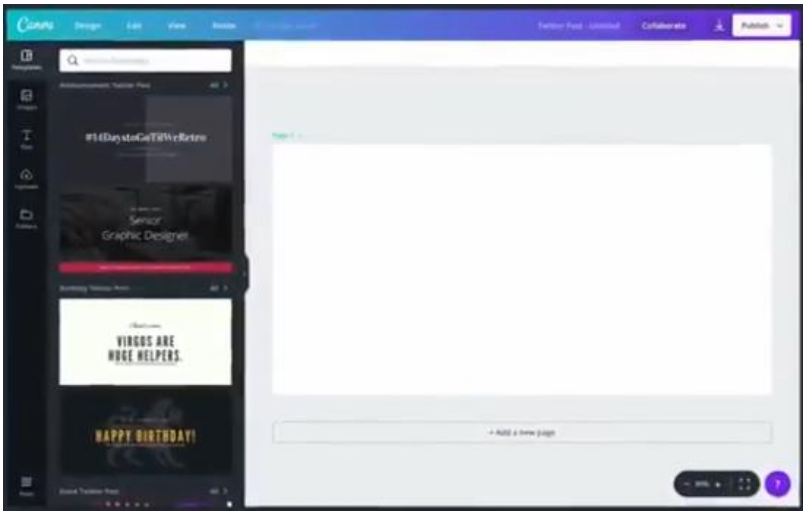
١. قامت الباحثة باستخدام الإنفوجرافيك التفاعلي لتوصيل الكثير من المعلومات بطريقة جذابة. مع الأدوات المناسبة، التصميم مناسب يجب أن يحتوي على أربع أساسيات، منها: الألوان، الخطوط، الأيقونات، الصور. الرمزية التعبيرية، الموضوع نفسه.

٢. النصوص المكتوبة: أمكن الباحثة كتابة النصوص إصدار Microsoft Office 2016 قبل رفعها.

٣. مسح الرسومات وكذلك الصور الثابتة والمخططات: اعتمدت الباحثة على مسح بعض الصور من المطبوعات باستخدام الماسح الضوئي Scanner وقد قامت بعمل إضافات على الرسومات باستخدام برنامج أدوبي فوتوشوب.

٤. برنامج Aurora 3D Animation Maker برنامج يتيح إضافة بعض العمق إلى العروض حيث يمكنك تقديم عروض متحركة ومشاريع متحركة وتفاعلية باستخدام شاشات نصية متحركة، كما أنه يتيح للمصممين من تصميم عروض تفاعلية بتصاميم موجودة من قبل على البرنامج أو ابتكار أيقونات وتصاميم خاصَّة بهم.

٥. استخدمت الباحثة أيضا موقع Canva، وهو يستخدم تنسيق السحب والإفلات، وكذلك يوفر إمكانية الوصول إلى الصور الفوتوغرافية والصور والرسومات والخطوط، ويتم استخدامه حتى من قبل غير المصممين وكذلك المحترفين، ويمكن استخدام الأدوات لتصميم الوسائط وعمل طباعة لها. واختيار Interactive Infographic وتحرير القوالب الموجودة قامت بتصميم بعض الإنفوجرافيك بمخططات وتصورات تفاعلية والشكل الآتي يوضح وجهه تصميم البرنامج داخل الموقع:



شكل (٤) وجهه موقع Canva لتصميم الإنفوجرافيك التفاعلي

مرحلة التنفيذ: تضمنت الإجراءات الآتية:

١. قامت الباحثة بإنشاء الإنفوجرافيك التفاعلي باستخدام البرامج والمواقع سالفة

الذكر في مرحلة التصميم، وقد قامت الباحثة بتصميم مجموعات ثلاثة لمشاركة الإنفوجرافيك التفاعليعلى الفيس بوك أحد الأشياء التي يجب ملاحظتها هو أنه لا يتم عرضها إلا على تطبيق Facebook وعلى الأجهزة الذكية.

٢. أمكن الباحثة بتحميل جزء أطول من الإنفوجرافيك (أو ربما الرسم التخطيطي الكامل) في منشور موقع مخصص وربط الرسم المعلوماتي نفسه بالرسومات الكاملة على موقع الويب الخاص بالنشر وأيضًا وضع زر CTA أسفل الإنفوجرافيك للرابط على موقع الويب، وتتضمن: الصور، أزرار قابلة للنقر، المقرر، كتل النص/ خلفية مخصصة وألوان الخط، أشرطة فيديو، رؤوس.

٣. عند إضافة أي جزء من الرسم التخطيطي الكامل إلى المنشور، يمكن تحديد خيار ملائمة للعرض (قابل للربط)" حتى تتمكن من تخصيص عنوان URL الرابط للمكان الذي سيذهب إليه الأشخاص إذا نقروا على الصور المرتبطة في موقع النشر وهو مجموعة الفيس بوك، كما أمكن للباحثة مشاركة أجزاء مختلفة من الإنفوجرافيك في أوقات مختلفة.

٤. يتيح الفيس بوك تحديد من تريد أن يري الإنفوجرافيك، فأمكن للباحثة استهداف الطلاب كلا داخل مجموعته، وفي ما يلي دليل تفصيلي لاستخدام الإنفوجرافيك في بيئة الفيس بوك:

- تسجيل الدخول إلى حسابك على فيس بوك والانتقال إلى أداة إنشاء الإعلانات، يمكنك البحث عن هذه الأداة أو فقط إدخال عنوان.
- أدخل عنوان لرابط الإنفوجرافيك.
- تضمين الصورة ووصفها.

شكل (٥) كثافة العناصر الثلاثية (المجموعة التجريبية الأولى)

شكل (٦) كثافة العناصر الخماسية (المجموعة التجريبية الثانية)

شكل (٧) يوضح المجموعة التجريبية الثالثة (كثافة العناصر التسعة)

٥. تحديد أنماط المجموعة ورقمها لكل مجموعة: وفقًا للتصميم التجريبي والمجموعات التجريبية، وتم استخدام نمط المجموعة الفرعية في نمط المجموعات المنفصلة بحيث تعمل كل مجموعة بشكل مستقل عن المجموعات الأخرى.

٦. التقويم التكويني حيث تم إجراء عمليات تجريب وتنقيح مستمر للتأكد من سلامة الروابط والأنشطة والوسائط وكذلك تحكيمها من المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم.

مرحلة التقييم: استهدفت الباحثة

١. التجربة الاستطلاعية: تم فيها تطبيق أدوات البحث على مجموعة من الطلاب (من غير عينة البحث وتم استبعادها) لحساب معاملات الصدق والثبات لأدوات البحث، ومعامل السهولة والصعوبة لكل مفردة من مفردات الاختبار، معامل التمييز لكل مفردة من مفردات الاختبار، وزمن التطبيق.

٢. بعد تطبيق البرنامج على الطلاب أفراد المجموعات التجريبية الثلاثة، وتطبيق أدوات البحث قبليًا وبعديًا، تم تحليل النتائج لتعرف أثر اختلاف كثافة العناصر في بيئة الإنفوجرافيك التفاعلي في تنمية التفكير التحليلي ورضاء المتعلمين، وسيتم تناولها لاحقًا في جزء النتائج.

ثالثا . أدوات البحث:

١- اختبار الجانب المعرفي (التحصيل):

- **هدف الاختبار:** قياس مقدار ما يكتسبه الطلاب من المفاهيم والمعلومات المتضمنة في مقرر الحاسب الآلي المقرر على طلاب الفرقة الثالثة شعبة التربية الفنية بكلية التربية النوعية في الموضوعات المقررة على الطلاب، وذلك بتطبيقه على عينة البحث قبليًا وبعديًا، ووفقًا لمحتوى التعليمي المتضمن المعارف والمفاهيم المرتبطة بالموضوعات الدراسية،

وكذلك وفقا لقائمة الأهداف التعليمية النهائية المحددة سلفًا.

- **نمط أسئلة الاختبار**:هي من نمط الاختيار متعدد وأسئلة الصواب والخطأ وللاعتماد عليها في صياغة أسئلة الاختبار التحصيلي، قد قامت الباحثة بإعداد جدول مواصفات للاختبار التحصيلي، ومن ثم التأكد من تغطية كل جوانب المحتوى التعليمي للموضوعات المقررة، وتغطية كافة الأهداف التعليمية ومستوياتها.
- جدول موصفات الاختبار اعتمدت الباحثة في بناء الاختبار على جدول لخمس موضوعات، وللتأكد من عدد الأسئلة لكل هدف وتم الربط بين الأهداف المراد تحقيقها وعدد الأسئلة التي تغطيها، حيث تم صياغة (٤٢) مفردة اختبارية موضوعية لفظية بنمط الاختيار من متعدد (٢٢) مفردة، ونمط الصواب والخطأ (٢٠) مفردة.
- **صياغة تعليمات للاختبار** بحيث ليراها المتعلم قبل البدء في الإجابة، حيث تم توضح كيفية استخدام الاختبار وكيفية الإجابة عنه وقد تم إجراء الخطوات الآتية للتأكد من ضبط الاختبار على عينة استطلاعية قوامها (٢٠) طالبًا وطالبة من نفس الفرقة الدراسية وتتم استبعادهم عند تطبيق التجربة الأساسية بهدف:

أ. **صدق الاختبار**: من خلال جداول المواصفات تأكدت الباحثة من وجود تطابق بين أسئلة الاختبار وبين الأهداف والمحتوى ذلك ما يدعم صدق المحتوى للاختبار.

ب. صدق المحكمين: حيث قامت الباحثة بعرض الاختبار في صورته الأولى وكذلك جدول المواصفات الخاص به على بعض المحكمين تخصص تكنولوجيا التعليم، وذلك من أجل التأكد من أن الأسئلة صادقة وتقيس ما وضعت لقياسه، وأنها تغطي جميع الأهداف التعليمية، كما تم إجراء التعديلات التي أشار إليها السادة المحكمين ليصل الاختبار

لصورته النهائية (٤٢) مفردة.

ج. التقدير الكمي للاختبار: حيث تم تخصيص درجة واحدة لكل مفردة لتكون الدرجة النهائية للاختبار (٤٢) درجة، تم تصميم الاختبار وإنتاجه إلكترونيًا باستخدام نماذج.

د. **زمن الاختبار:** عن طريق حساب متوسط زمن الإجابة لكل طالب في العينة الاستطلاعية على الاختبار حيث بلغ (٥٠) دقيقة للإجابة عن جميع عبارات الاختبار.

هـ. **ثبات الاختبار:** تم التأكد من الثبات الداخلي للاختبار عن طريق قياس معامل (ألفاكرونباخ) على نتائج التطبيق الخاص بالعينة الاستطلاعية لعينة هذا البحث، باستخدام حزمة البرامج الإحصائية (SPSS, 20)، حيث كانت نسبة ألفاكرونباخ (٠,٨٤٥) وهي قيمة دالة إحصائيًا عند مستوى ٠,٠١، ومما يطمئن الباحثة لتطبيق المقياس.

٢- اختبار التفكير التحليلي:

قامت الباحثة بالاطلاع على عديد من الدراسات والأطر النظرية الخاصة بالتفكير التحليلي حيث استقر الأمر على اختبار من إعداد عدنان المهداوي (٢٠١٥) ويهدف إلى قياس التفكير التحليلي لدى طلاب الجامعة، وقد تم استخدام هذا المقياس، حيث قام الباحث معد الاختبار بصياغة فقرات الاختبار في (٤٠) فقرة ويتكون المقياس من (٤٠) مفردة، وتتم الإجابة ووضع بدلين للإجابة عن الاختبار هما ١ وصفر.

صدق الاختبار: من خلال قيام الباحث معد المقياس بأسلوب صدق المحكمين، تم عرض المقياس على مجموعة من السادة المحكمين في علم النفس التعليمى، وذلك بهدف إبداء الآراء والملاحظات على المقياس، ومنها صياغة عبارات المقياس، ومدى ارتباط عبارته بالهدف من المقياس، وقد قام الباحث بحساب نسبة اتفاق المحكمين، واستبعاد العبارات التي قلت نسبة الاتفاق عليها عن

(٨٠%) وتعديل بعض العبارات الأخرى التي أشار إليها المحكمين.

قام الباحث معد الاختبار بحساب الصدق الظاهري والتكويني وطريقة إعادة الاختبار، وللتاكد من ذلك قامت الباحثة بحساب صدق الاتساق الداخلي: وذلك من خلال حساب معاملات الارتباط بين الاختبار والدرجة الكلية للاختبار على عينة البحث الاستطلاعية حيث تراوحت معاملات الارتباط بين ٠,٧٥٣، ٠,٧٦٢ وجميعها دالةعند مستوى ٠,٠١ مما يطمئن الباحثة لتطبيق المقياس.

٣- مقياس الرضا التعليمي:

- **الهدف من المقياس:** قامت الباحثة بالإطلاع على عديد من الدراسات والأطر النظرية الخاصة بالرضا التعليمي، ومنها: مقياس كلا من (Yıldırım,2016)، ومقياس (Huseyin & Mobina,2017) وهو يهدف إلى قياس الرضا التعليمي لدى طلاب الجامعة.
- **بناء المقياس:** يتناول المقياس مواقف تتناسب مع بيئة الإنفوجرافيك التفاعلي ويتكون المقياس من (٣٣) مفردة جميعها موجبة، وتتم الإجابة عنها في ضوء ثلاث استجابات هي: موافق، موافق إلى حدما، وغير موافق وتعطى الدرجة (٣) للإجابة موافق، وتعطى الدرجة (٢) للإجابة موافق إلى حدما، وتعطى الدرجة (١) للإجابة غير موافق، وبذلك تدل الدرجة المرتفعة على الرضا التعليمى، أما الدرجة المنخفضة فتدل على عدم الرضا التعليمى.
- **صدق المقياس:** من خلال أسلوب صدق المحكمين، تم عرض المقياس في صورته الأولى على مجموعة من السادة المحكمين في علم النفس التعليمي وكذلك بعض المحكمين تخصص تكنولوجيا التعليم، وذلك بهدف إبداء الآراء والملاحظات على المقياس، ومنها صياغة عبارات المقياس، ومدى ارتباطها بالهدف من المقياس، كذلك مدى الشمول للرضا التعليمي، وقد قامت الباحثة بحساب نسبة اتفاق السادة

المحكمين، واستبعاد العبارات التي قلت نسبة الاتفاق عليها عن (٨٥%) وتعديل بعض العبارات الأخرى التي أشار إليها المحكمين، وبذلك أصبح المقياس في صورته النهائية يتكون من (٣٠) مفردة تصف الرضا التعليمي من خلال بيئة الإنفوجرافيك التفاعلي وباختلاف كثافة العناصر. كما قامت الباحثة بحساب صدق الاتساق الداخلي: وذلك من خلال حساب معاملات الارتباط بين درجات المقياس والدرجة الكلية للمقياس حيث تراوحت معاملات الارتباط بين ٠,٧٩٢، ٠,٨٤١ وجميعها دالة عند مستوى ٠,٠١ مما يطمئن الباحثة لتطبيق المقياس.

رابعًا . التصميم التجريبي للبحث:

في ضوء طبيعة البحث ومتغيراته فقد وقع اختيار الباحثة على التصميم التجريبي وينتمي إلى التصميم بقياس قبلي وبعدي Per-Test with Control Group Design لثلاث مجموعات ليكون هو التصميم الذي يتبناه البحث الحالي.

خامسًا . تنفيذ التجربة الأساسية:

تم تطبيق تجربة على عينة البحث المحددة سابقًا، حيث اجتمعت الباحثة معهم بهدف توضيح للطلاب الإجراءات المفترض عليهم أدائها خلال تجربة البحث من خلال:

- توزيع بيانات المجموعات التي سيتم تشارك الإنفوجرافيك التفاعلي عليها.
- توضيح مكونات الموضوعات التعليمية المراد دراستها، وكيفية الوصول إلى المحتوى التعليمي، وكيفية أداء الأنشطة فيها.
- قدمت الباحثة تدريبات خاصة للطلاب على للتعامل مع البيئات المستخدمة من أجل إزالة الصعوبات أمام طلاب المجموعات الثلاثة.
- تحديد قائد لكل مجموعة من مجموعات البحث الثلاث.
- تحديد مجموعات فرعية لكل مجموعة من مجموعات البحث الثلاث.
- تحديد منسق لكل مجموعة فرعية وتوضيح دوره وكيفية طلب الدعم

والمساعدة.

- توضيح الخطة الزمنية لكل مجموعة وكذلك لبداية ونهايه التطبيق فيها.
- تطبيق أدوات البحث قبليًا.
- القيام بتطبيق التجربة.
- تطبيق أدوات البحث بعديًا.
- التأكد من تكافؤ عينة البحث وذلك بالتطبيق القبلي للأدوات ويمكن توضيحها في الجدول الآتي:

جدول (٢) التطبيق القبلي لأدوات البحث

الأداة	التطبيق	مصدر التباين	مجموع مربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة الإحصائية
اختبار التحصيل	قبلي	بين المجموعات	٠٢٦.	٢	٠١٣.	٠١٥.	٠,٩٩
		داخل المجموعات	٦٥,١٥٤	٧٥	٨٦٩.		
		المجموع	٦٥,١٧٩	٧٧			
اختبار التفكير التحليلي	قبلي	بين المجموعات	٠٧٧.	٢	٠٣٨.	٠١٢.	٠,٩٩
		داخل المجموعات	٢٤١,٤٦٢	٧٥	٣,٢١٩		
		المجموع	٢٤١,٥٣٨	٧٧			
مقياس الرضا	قبلي	بين المجموعات	٤٨٧.	٢	٢٤٤.	٣٩٥.	٠,٦٧
		داخل المجموعات	٤٦,٢٣١	٧٥	٦١٦.		
		المجموع	٤٦,٧١٨	٧٧			

من العرض السابق للجدول يتضح أن قيمة (ف) غير دالة احصائية على أدوات البحث الثلاثة مما يعنى أن مجموعات البحث متكافئة.

سادسًا . الأساليب الإحصائية المستخدمة:

١. تم استخدام معامل الارتباط Correlation ، ومعامل ألفاكرونباخ.
٢. استخدمت الباحثة المتوسطات والانحرافات المعيارية.
٣. تحليل التباين أحادي الاتجاه One-way Analysis of Variance لتحديد دلالة الفروق بين متوسطات المجموعات، واختبار شيفيهScheffe test لإجراء المقارنات المتعددة في حالة الدلالة الإحصائية في

اختبار ANOVA والتي تكون النسبة الفائية F. Ratio دالة إحصائيًا، لتحديد دلالة الفرق.

سابعًا . اختبار صحة الفروض البحثية وعرض النتائج:

الفرض الأول:

لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الثلاثة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل لمقرر الحاسب الآلي يعزى لاختلاف كثافة العناصر (قليلة، متوسطة، كثيرة) في الإنفوجرافيك التفاعلي.

لاختبار صحة هذا الفرض، استخدمت الباحثة تحليل التباين الآحادي One-way Analysis of Variance إلى التحقق من دلالة الفروق باستخدام الحزمةالإحصائية SPSS for windows,V 20 بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الثلاثة في التطبيق البعدي وكانت النتائج كالآتي:

جدول (٣): المتوسطات والانحرافات المعيارية لمجموعات البحث التجريبية الثلاث في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي

كثافة المجموعات	العينة	المتوسط	الانحراف المعياري
قليلة	٢٦	٣٠,٥٤	١,٣٣
متوسطة	٢٦	٣٤,٩٦	١,٨٤
كثيرة	٢٦	٣٩,١٩	٠,٥٧
الاجمالي	٧٨	٣٤,٩٠	٣,٨٠

يتضح من الجدول السابق أن متوسطات درجات الطلاب أفراد مجموعات البحث التجريبية الثلاث في متوسطات درجات الاختبار التحصيلي كانت للمجموعات التجريبية على التوالى كثافة العناصر القليلة (٣٠,٥٤) وهى

أقل المجموعات، أما كثافة العناصر المتوسطة كانت (٣٤,٥٤) وكانت هى ترتيبها متوسط، أما كثافة العناصر الكثيرة كانت (٣٩,١٩) وكانت أعلاها المجموعة الثالثة.

ولمعرفة إذا كان هناك دلالة إحصائية بين تلك المتوسطات ومجموعات البحث التجريبية الثلاث، قامت الباحثة بإعداد ملخص نتائج تحليل التباين أحادي الاتجاه على درجات الطلاب أفراد مجموعات البحث التجريبية الثلاث في القياس البعدي لمتوسطات درجات الطلاب على الاختبار التحصيلي، ويتضح ذلك من خلال الجدول (٣):

جدول (٤) نتائج تحليل التباين أحادي الاتجاه لقياس الفروق بين مجموعات البحث التجريبية الثلاث في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي

مصدر التباين	مجموع مربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة الإحصائية
بين المجموعات	٠٢٦.	٢	٠١٣.	٠١٥.	٠,٩٩
داخل المجموعات	٦٥,١٥٤	٧٥	٨٦٩.		
المجموع	٦٥,١٧٩	٧٧			
بين المجموعات	٩٧٣,٧١٨	٢	٤٨٦,٨٥٩	٢٦٥,٦٣٤	٠,٠١
داخل المجموعات	١٣٧,٤٦٢	٧٥	١,٨٣٣		
المجموع	١١١١,١٧٩	٧٧			

يتضح من الجدول السابق أن قيمة نسبة (ف) لمتوسطات درجات الاختبار التحصيلي دالة عند مستوى (٠,٠١)، ويتضح من ذلك أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلاب مجموعات البحث التجريبية الثلاث مجموعة كثافة قليلة، وكثافة متوسطة، وكثافة كثيرة وذلك في القياس البعدي للاختبار التحصيلي، إي بين المعالجات الثلاث في تحصيل أفراد مجموعات البحث لمحتوي مقرر الحاسب الآلي فاعلية تلك المعالجات في تنمية

التحصيل كانت متباينة، حيث أظهرت فروقًا بينهما.

وفي ضوء ما سبق يتم رفض الفرض الأول الذي ينص على: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسط درجات المجموعات التجريبية الثلاث في الاختبار التحصيلي ترجع للتأثير الأساسي لاختلاف كثافة العناصر (قليلة، ومتوسطة، وكثيرة)، وقبول الفرض البديل حيث أشارت نتائج تحليل تباين أحادي الاتجاه إلى وجود فروق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطات درجات الطلاب أفراد مجموعات البحث، وذلك في القياس البعدي للتحصيل المعرفي المرتبط بمقرر الحاسب الالي لدى طلاب شعبة التربية الفنية، وترجع الباحثة اختلاف كثافة عناصر (قليلة، متوسطة، كثيرة) فى بيئة الإنفوجرافيك التفاعلي، وبذلك يكون الفرض البديل، "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسط درجات المجموعات التجريبية الثلاث في الاختبار التحصيلي ترجع للتأثير الأساسي لاختلاف كثافة عناصر (قليلة، متوسطة، كثيرة) فى بيئة الإنفوجرافيك التفاعلي ولمعرفة موقع واتجاه تلك الفروق قامت الباحثة باستخدام اختبار شيفيه (Scheffe Test) كما يوضحها جدول (٥):

جدول (٥): نتائج اختبار شيفيه في الفروق بين مجموعات البحث التجريبية الثلاث في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي

كثافة المجموعات		الفرق بين المتوسطين	الدلالة
قليلة	كثافة متوسطة	-٤,٤٢٣٠٨*	٠,٠١
	كثافة كثيرة	-٨,٦٥٣٨٥*	٠,٠١
متوسطة	كثافة قليلة	٤,٤٢٣٠٨*	٠,٠١
	كثافة كثيرة	-٤,٢٣٠٧٧*	٠,٠١

كثافة المجموعات		الفرق بين المتوسطين	الدلالة
كثيرة	كثافة قليلة	٨,٦٥٣٨٥*	٠،٠١
	كثافة متوسطة	٤,٢٣٠٧٧*	٠،٠١

يتضح من الجدول نتائج اختبار شيفيه في الفروق بين مجموعات البحث التجريبية الثلاث في الاختبار التحصيلي ما يلي:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) في متوسطات درجات الاختبار التحصيلي بين المجموعة الأولى (كثافة قليلة) والمجموعة الثانية (كثافة متوسطة)، لصالح المجموعة الثانية الأعلى في المتوسط، حيث كان متوسط درجات أفراد المجموعة الأولى (٣٠,٥٤) ومتوسط المجموعة الثانية (٣٤,٩٦)
- وجود فروق عند مستوى (٠,٠١) في متوسطات درجات التحصيل بين المجموعة الأولى (كثافة قليلة) والمجموعة الثالثة (كثافة كثيرة) لصالح المجموعة الثالثة، حيث كان متوسط درجات أفراد المجموعة الأولى (٣٠,٥٤) ومتوسط المجموعة الثالثة (٣٩,١٩)
- وجود فروق عند مستوى (٠,٠١) في متوسطات درجات التحصيل بين المجموعات الثانية (كثافة متوسطة)، المجموعة الثالثة (كثافة كثيرة) لصالح المجموعة الثالثة، حيث كان متوسط درجات أفراد المجموعة الثانية (٣٤,٩٦)ومتوسط المجموعة الثالثة (٣٩,١٩).

يشير ذلك إلى أن كثافة العناصر (كثيرة) في بيئة الإنفوجرافيك التفاعلي أكثر فاعلية من كثافة العناصر (القليلة، والمتوسطة) في التحصيل المعرفي، أي أن هناك زيادة في نمو التحصيل بدرجة عالية عند استخدام كثافة العناصر الكثيرة فى بيئة الإنفوجرافيك التفاعلي.

تفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (Weberand Wenzel,2013:14) وكذلك دراسة دراسة نادية الحسينى (٢٠١٥)، وكذلك دراسة (2016) Kibar التي أشارت نتائجها إلى أن اختلاف كثافة العناصر في تنمية التحصيل المعرفي لدى المتعلمين، وهو ما تأكد من وجود دلالة إحصائية تشير إلى زيادة معدلات التحصيل في المجموعات الثلاث (كثافة عناصر قليلة)، (كثافة عناصر متوسطة)، (كثافة عناصر كثير)، وقد اختلاف كثافة العناصر الكثيرة هي الأكثر فاعلية في تنمية التحصيل، وترجع الباحثة هذه النتيجة إلى ما أتاحه هذا النمط من مزايا أن الأدوات الموجودة داخل عناصر الإنفوجرافيك ذات الكثافة الكثيرة أعطت فرص للطلاب للتجريب والتحرك والتفاعل بحرية حيث أن العناصر المستخدمة تختلف عن التفاصيل الداخلية فكلما زادت عناصر الإنفوجرافيك تزيد سهولة التفاعل والمشاهدة خصوصًا مع طلاب المرحلة الجامعية، وكذلك الإنفوجرافيك ذات العناصر الكثيرة تعتمد على أسس التصميم البصري، وتوظيف تطبيقات داخل الشبكة للألوان والخطوات ومن خلال تباين الألوان وانسجامها يزيد من اكتساب المعارف بسهولة، إن التنوع في المواد التي تجمع بين النصوص والصور الثابتة والصوت والفيديو والرسوم المتحركة أتاح للطلاب أفراد عينة البحث المشاركة حتى كمؤلفين بأنفسهم خصوصًا أن التجربة للدرسة باستخدام الإنفوجرافيك التفاعلي كانت جديدة للطلاب مما زاد التفاعل بينهم وبين بعضهم البعض وبينهم وبين الباحثة، وسهولة عرض الإنفوجرافيك في بيئة الفيس بوك سهل التعامل والنقاش والحوار والتعليقات على الرسومات والتفاعل معها سوء خارج بيئة الفيس بوك أو داخلها.

الفرض الثاني:

"لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الثلاثة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير التحليلي لمقرر الحاسب الآلي يعزى لاختلاف كثافة العناصر (قليلة، متوسطة، كثيرة) في

الإنفوجرافيك التفاعلي".

لاختبار صحة هذا الفرض، استخدمت الباحثة تحليل التباين الآحادي One-way Analysis of Variance إلى التحقق من دلالة الفروق باستخدام الحزمةالإحصائية SPSS for windows,V 20 بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الثلاثة في التطبيق البعدي وكانت النتائج كالآتي:

جدول (٦): المتوسطات والانحرافات المعيارية لمجموعات البحث التجريبية الثلاث في التطبيق البعدي للاختبار التفكير التحليلي

كثافة المجموعات	العينة	المتوسط	الانحراف المعياري
قليلة	٢٦	٢٩,٧٣	٢,٠١
متوسطة	٢٦	٣٤,٤٦	١,٩٨
كثيرة	٢٦	٣٨,٥٠	١,١٧
الإجمالي	٧٨	٣٤,٢٣	٤,٠١

يتضح من الجدول السابق أن متوسطات درجات الطلاب أفراد مجموعات البحث التجريبية الثلاث في متوسطات درجات اختبار التفكير التحليلي كانت للمجموعات التجريبية على التوالي كثافة العناصر القليلة (٢٩,٧٣) وهى أقل المجموعات، أما كثافة العناصر المتوسطة كانت (٣٤,٤٦) وكانت هى ترتيبها متوسط، أما كثافة العناصر الكثيرة كانت (٣٨,٥٠) وكانت أعلاها المجموعة الثالثة.

ولمعرفة إذا كان هناك دلالة إحصائية بين تلك المتوسطات ومجموعات البحث التجريبية الثلاث، قامت الباحثة بإعداد ملخص نتائج تحليل التباين أحادي الاتجاه على درجات الطلاب أفراد مجموعات البحث التجريبية الثلاث في القياس البعدي لمتوسطات درجات الطلاب على اختبار التفكير التحليلي،

ويتضح ذلك من خلال الجدول (٧):

جدول (٧) نتائج تحليل التباين أحادي الاتجاه لقياس الفروق بين مجموعات البحث التجريبية الثلاث في التطبيق البعدي لاختبار التفكير التحليلي

مصدر التباين	مجموع مربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة الإحصائية
بين المجموعات	١٠٠١,٧٦٩	٢	٥٠٠,٨٨٥	١٦٠,٤٨٧	٠,٠١
داخل المجموعات	٢٣٤,٠٧٧	٧٥	٣,١٢١		
المجموع	١٢٣٥,٨٤٦	٧٧			

يتضح من الجدول السابق أن قيمة نسبة (ف) لمتوسطات درجات الاختبار التحصيلي دالة عند مستوى (٠,٠١)، ويتضح من ذلك أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلاب أفراد مجموعات البحث التجريبية الثلاث مجموعة كثافة قليلة، وكثافة متوسطة، وكثافة كثيرة وذلك في القياس البعدي لاختبار التفكير التحليلي، أي بين المعالجات الثلاث في تحصيل أفراد مجموعات البحث لمحتوي مقرر الحاسب الآلي فاعلية تلك المعالجات في تنمية التفكير التحليلي كانت متباينة، حيث أظهرت فروقًا بينهما.

في ضوء ما سبق يتم رفض الفرض الثاني الذي ينص على أنه: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسط درجات المجموعات التجريبية الثلاث في اختبار التفكير التحليلي ترجع للتأثير الأساسي لاختلاف كثافة العناصر (قليلة، ومتوسطة، وكثيرة) في بيئة الإنفوجرافيك التفاعلي، وقبول الفرض البديل حيث أشارت نتائج تحليل تباين أحادي الاتجاه إلى وجود فروق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطات درجات الطلاب أفراد مجموعات البحث، وذلك في القياس البعدي لاختبار التفكير التحليلي المرتبط بمقرر الحاسب الآلي لدى طلاب شعبة التربية الفنية، وترجع الباحثة اختلاف كثافة عناصر (قليلة، متوسطة، كثيرة) في بيئة الإنفوجرافيك

التفاعلي، وبذلك يكون الفرض البديل، "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسط درجات المجموعات التجريبية الثلاث في اختبار التفكير التحليلي ترجع للتأثير الأساسي لاختلاف كثافة عناصر (قليلة، متوسطة، كثيرة) في بيئة الإنفوجرافيك التفاعلي ولمعرفة موقع واتجاه تلك الفروق قامت الباحثة باستخدام اختبار شيفيه (Scheffe Test) كما يوضحها الجدول (٨):

جدول (٨): نتائج اختبار شيفيه في الفروق بين مجموعات البحث التجريبية الثلاث في التطبيق البعدي لاختبار التفكير التحليلي

كثافة المجموعات		الفرق بين المتوسطين	الدلالة
قليلة	كثافة متوسطة	٤,٧٣٠٧٧*	٠,٠١
	كثافة كثيرة	٨,٧٦٩٢٣*	٠,٠١
متوسطة	كثافة قليلة	٤,٧٣٠٧٧*	٠,٠١
	كثافة كثيرة	٤,٠٣٨٤٦*	٠,٠١
كثيرة	كثافة قليلة	٨,٧٦٩٢٣*	٠,٠١
	كثافة متوسطة	٤,٠٣٨٤٦*	٠,٠١

يتضح من الجدول نتائج اختبار شيفيه في الفروق بين مجموعات البحث التجريبية الثلاث في اختبار التفكير التحليلي ما يلي:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) في متوسطات درجات اختبار التفكير التحليلي بين المجموعة الأولى (كثافة قليلة) والمجموعة الثانية (كثافة متوسطة)، لصالح المجموعة الثانية الأعلى في المتوسط، حيث كان متوسط درجات أفراد المجموعة الأولى (٢٩,٧٣) ومتوسط المجموعة الثانية (٣٤,٤٦)
- وجود فروق عند مستوى (٠,٠١) في متوسطات درجات التفكير التحليلي

بين المجموعة الأولى (كثافة قليلة) والمجموعة الثالثة (كثافة كثيرة) لصالح المجموعة الثالثة، حيث كان متوسط درجات أفراد المجموعة الأولى (٢٩,٧٣) ومتوسط المجموعة الثالثة (٣٨,٥٠)

- وجود فروق عند مستوى (٠,٠١) في متوسطات درجات التفكير التحليلي بين المجموعات الثانية (كثافة متوسطة)، المجموعة الثالثة (كثافة كثيرة) لصالح المجموعة الثالثة، حيث كان متوسط درجات أفراد المجموعة الثانية (٣٤,٤٦) ومتوسط المجموعة الثالثة (٣٨,٥٠).

يشير ذلك إلى أن اختلاف كثافة العناصر (كثيرة) في بيئة الإنفوجرافيك التفاعلي أكثر فاعلية من كثافة العناصر (القليلة، والمتوسطة) في اختبار التفكير التحليلي، أي أن هناك زيادة في نمو التفكير بدرجة عالية عند استخدام كثافة العناصر الكثيرة في بيئة الإنفوجرافيك التفاعلي.

تفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (Mol, 2011; Hart, 2013) وكذلك دراسة (Nunokawa, 2004) التي أشارت نتائجها إلى أن الرسومات تنمية التفكير التحليلي، ودراسة أجراها المحمدي (Al-Mohammadi, N., 2017) إلى دراسة تأثير الإنفوجرافيك يحسن قدرات التفكير التحليلي. وهو ما تأكد من وجود دلالة إحصائية تشير إلى زيادة معدلات التفكير التحليلي في المجموعات الثلاث (كثافة عناصر قليلة)، (كثافة عناصر متوسطة)، (كثافة عناصر كثير)، وأن اختلاف كثافة العناصر الكثيرة في بية الإنفوجرافيك هي الأكثر فاعلية في تنمية التفكير التحليلي، وترجع الباحثة هذه النتيجة إلى ما أتاحه هذا النمط من مزايا أن الأدوات الموجودة داخل عناصر الإنفوجرافيك ذات الكثافة الكثيرة أعطت فرص للطلاب للوصف الدقيق يساعد على التمييز والتميز بين المتشابهات ورؤية العلاقات من خلال الدقه العالية والأدوات المتاحه بها، سهولة الوصول إلى الأدوات المتنوعة والبيانات الضخمة من استخدام الإنفوجرافيك وتصور البيانات في محتوى مقرر الحاسب الآلي، زاد من مشاركة الطلاب بالمحتوى،

وزيادة المحتوى المرئي التفاعلي ما إتاحة هذا النمط التفاعلي من بين التوضيح والفيديو لتوفير نظرة متعمقة على المشاهدة والعرض المباشر وتفقد البيانات عن كثب هذا التفاعل بين الإنفوجرفيك والفيديو والصور لتوفير نظرة متعمقة، زاد من القدرة على التفكير التحليلي.

الفرض الثالث:

"لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ٠،٠١ بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الثلاثة في التطبيق البعدي لمقياس الرضا التعليمي يعزي لاختلاف كثافة العناصر (قليلة، متوسطة، كثيرة) في الإنفوجرافيك التفاعلي".

لاختبار صحة هذا الفرض، استخدمت الباحثة تحليل التباين الآحادي One-way Analysis of Variance إلى التحقق من دلالة الفروق باستخدام الحزمةالإحصائية SPSS for windows,V 20 بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الثلاثة في التطبيق البعدي وكانت النتائج كالآتي:

جدول (٩): المتوسطات والانحرافات المعيارية لمجموعات البحث التجريبية الثلاث في التطبيق البعدي لمقياس الرضا التعليمي.

كثافة المجموعات	العينة	المتوسط	الانحراف المعياري
قليلة	٢٦	٧٤,٣٥	٠,٨٠
متوسطة	٢٦	٨١,٥٨	٢,٢٣
كثيرة	٢٦	٨٥,٥٨	١,١٤
الإجمالي	٧٨	٨٠,٥٠	٤,٩١

يتضح من الجدول السابق أن متوسطات درجات الطلاب أفراد مجموعات البحث التجريبية الثلاث في متوسطات درجات مقياس الرضا التعليمي كانت للمجموعات التجريبية على التوالى كثافة العناصر القليلة (٧٤,٣٥) وهى

أقل المجموعات، أما كثافة العناصر المتوسطة كانت (٨١,٥٨) وكانت هى ترتيبها متوسط، أما كثافة العناصر الكثيرة كانت (٨٥,٥٨) وكانت أعلاها المجموعة الثالثة.

ولمعرفة ما إذا كان هناك دلالة إحصائية بين تلك المتوسطات ومجموعات البحث التجريبية الثلاث، قامت الباحثة بإعداد ملخص نتائج تحليل التباين أحادي الاتجاه على درجات الطلاب أفراد مجموعات البحث التجريبية الثلاث في القياس البعدي لمتوسطات درجات الطلاب على مقياس الرضا التعليمي، ويتضح ذلك من خلال الجدول:

جدول (١٠) نتائج تحليل التباين أحادي الاتجاه لقياس الفروق بين مجموعات البحث التجريبية الثلاث في التطبيق القبلي لمقياس الرضا التعليمي

مصدر التباين	مجموع مربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	الدلالة الإحصائية
بين المجموعات	١٦٨٤,٩٢٣	٢	٨٤٢,٤٦٢	٣٦٦,١٢٤	٠,٠٠
داخل المجموعات	١٧٢,٥٧٧	٧٥	٢,٣٠١		
المجموع	١٨٥٧,٥٠٠	٧٧			

يتضح من الجدول السابق أن قيمة نسبة (ف) لمتوسطات درجات مقياس الرضا التعليمي دالة عند مستوى (٠,٠١)، ويتضح من ذلك أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلاب أفراد مجموعات البحث التجريبية الثلاث مجموعة كثافة قليلة، وكثافة متوسطة، وكثافة كثيرة وذلك في القياس البعدي في مقياس الرضا التعليمي، أي بين المعالجات الثلاث في الرضا التعليمي لأفراد مجموعات البحث لمحتوي مقرر الحاسب الآلي فاعلية تلك المعالجات في تنمية التفكير التحليلي كانت متباينة، حيث أظهرت فروقًا بينهما.

في ضوء ما سبق يتم رفض الفرض الثالث الذي ينص على أنه "لا

توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسط درجات المجموعات التجريبية الثلاث في مقياس الرضا التعليمي ترجع للتأثير الأساسي لاختلاف كثافة العناصر (قليلة، ومتوسطة، وكثيرة) في بيئة الإنفوجرافيك التفاعلي، وقبول الفرض البديل حيث أشارت نتائج تحليل تباين أحادي الاتجاه إلى وجود فروق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطات درجات الطلاب أفراد مجموعات البحث، وذلك في القياس البعدي مقياس الرضا التعليمي المرتبط بمقرر الحاسب الآلي لدى طلاب شعبة التربية الفنية، وترجع الباحثة اختلاف كثافة عناصر (قليلة، متوسطة، كثيرة) في بيئة الإنفوجرافيك التفاعلي، وبذلك يكون الفرض البديل، "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسط درجات المجموعات التجريبية الثلاث في مقياس الرضا التعليمي ترجع للتأثير الأساسي لاختلاف كثافة عناصر (قليلة، متوسطة، كثيرة) في بيئة الإنفوجرافيك التفاعلي ولمعرفة موقع واتجاه تلك الفروق قامت الباحثة باستخدام اختبار شيفيه (Scheffe Test) كما يوضحها الجدول (١٠):

جدول (١٠): نتائج اختبار شيفيه في الفروق بين مجموعات البحث التجريبية الثلاث في التطبيق البعدي لمقياس الرضا التعليمي.

كثافة المجموعات		الفرق بين المتوسطين	الدلالة
قليلة	كثافة متوسطة	٧,٢٣٠٧٧*	٠،٠١
	كثافة كثيرة	١١,٢٣٠٧٧*	٠،٠١
متوسطة	كثافة قليلة	٧,٢٣٠٧٧*	٠،٠١
	كثافة كثيرة	٤,٠٠٠٠٠*	٠،٠١
كثيرة	كثافة قليلة	١١,٢٣٠٧٧*	٠،٠١
	كثافة متوسطة	٤,٠٠٠٠٠*	٠،٠١

يتضح من الجدول نتائج اختبار شيفيه في الفروق بين مجموعات البحث التجريبية الثلاث في مقياس الرضا التعليمي ما يلي:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) في متوسطات درجات مقياس الرضا التعليمي بين المجموعة الأولى (كثافة قليلة) والمجموعة الثانية (كثافة متوسطة)، لصالح المجموعة الثانية الأعلى في المتوسط، حيث كان متوسط درجات أفراد المجموعة الأولى (٧٤,٣٥) ومتوسط المجموعة الثانية (٨١,٥٨)
- وجود فروق عند مستوى (٠,٠١) في متوسطات درجات مقياس الرضا التعليمي بين المجموعة الأولى (كثافة قليلة) والمجموعة الثالثة (كثافة كثيرة) لصالح المجموعة الثالثة، حيث كان متوسط درجات أفراد المجموعة الأولى (٧٤,٣٥) ومتوسط المجموعة الثالثة (٨٥,٥٨)
- وجود فروق عند مستوى (٠,٠١) في متوسطات درجات مقياس الرضا التعليمي بين المجموعات الثانية (كثافة متوسطة)، المجموعة الثالثة (كثافة كثيرة) لصالح المجموعة الثالثة، حيث كان متوسط درجات أفراد المجموعة الثانية (٨١,٥٨) ومتوسط المجموعة الثالثة (٨٥,٥٨).

يشير ذلك إلى أن اختلاف كثافة العناصر (كثيرة) في بيئة الإنفوجرافيك التفاعلي أكثر فاعلية من كثافة العناصر (القليلة، والمتوسطة) في مقياس الرضا التعليمي، أي أن هناك زيادة في نمو الرضا التعليمي بدرجة عالية عند استخدام بيئة الإنفوجرافيك التفاعلي.

تفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (Shafie, Janier, and Wan-Ahmad, 2009) وكذلك دراسة (Nunokawa, 2004) أن التمثيلات والرسوم البصرية من خلال الإنفوجرافيك تجذب الانتباه لتعلم وتزيد من الرضا. وهو ما تأكد من وجود دلالة إحصائية تشير إلى زيادة معدلات الرضا التعليمي في المجموعات الثلاث (كثافة عناصر قليلة)، (كثافة عناصر متوسطة)، (كثافة عناصر كثير)، وأن اختلاف كثافة العناصر الكثيرة في بيئة الإنفوجرافيك هي الأكثر فاعلية في الرضاء التعليمي، وترجع الباحثة هذه النتيجة إلى ما أتاحه هذا النمط من

الإنفوجرافيك التفاعلية كأداة رائعة تحفز الطلاب على استكشاف المحتوى سواء كان ذلك عبارة عن مجموعة بيانات أو تجربة تفاعلية، ويعود ذلك إلى التصميم الجيد والمشاركة التفاعلية والموضوعات المثير للاهتمام، وإتاحة الخيارات المتنوعة التي لا حصر لها إلى حد كبير، إتاحة التمرير والتحكم عبر القائمة بأكملها، والنقر فوق الصور لزيارة الرسم التفاعل ساعد الطلاب على الاستمتاع أثناء التعامل مع الإنفوجرافيك مع سهولة البحث على الإنترنت يزيد من رضا المتعلم نحو البيئة المستخدمة وكذلك المادة الدراسية المقررة وكذلك المعلم.

توصيات البحث:

١. الاستفادة من نتائج البحث الحالي في تحديد كثافة عناصر الإنفوجرافيك التفاعلي في تسع عناصر حيث أنها الأفضل للطلاب.
٢. تدريب أعضاء هيئة التدريس والمعلمين على استخدام البرامج التى تم إنتاج الإنفوجرافيك التفاعلي في البحث الحالي نظرًا لسهولة التعامل معها.
٣. توظيف الإنفوجرافيك سواء ذات التفاصيل القليلة أو المتوسطة أو الكثيرة مع الطلاب ذوى الاحتياجات الخاصة وتصميمها.
٤. يجب عند تصميم الإنفوجرافيك استخدام عناوين جذابة.
٥. يجب عند تصميم الإنفوجرافيك التفاعلي التناسب في الحجم والألوان.
٦. العمل على توظيف شبكات التواصل الاجتماعي لنشر الإنفوجرافيك ومشاركتها
٧. يجب إعداد الإنفوجرافيك بشكل جيد ويجب أن تعكس المعلومات المقدمة بشكل صحيح.
٨. يجب استخدام الصور والروسومات ذات جودة عالية عند تصميم الإنفوجرافيك.

مقترحات البحث:

في ضوء ما توصل إليه البحث الحالي يقترح دراسة:

١. توظيف الإنفوجرافيك التفاعلي لتعزيز مشاركة الطلاب والتواصل في الاقتصاد المعرفي.

٢. قياس اختلاف عناصر الإنفوجرافيك التفاعلي وعلاقته بالتفكير البصري.

٣. أثر التفاعل بين كثافة العناصر في بيئة الإنفوجرافيك ونوعية الألوان.

٤. تصميم الإنفوجرافيك التفاعلي وعلاقتة بإثارة الوعي لدى الطلاب.

المراجع والمصادر:

أولاً . المراجع العربية:

أدوارد دي بونو (١٩٨٩). **تعليم التفكير**، ترجمة: عادل عبد الكريم ياسين وآخرين الكويت: مؤسسة الكويت للتقدم العلمي.

أشرف زيدان (٢٠٠٤). فاعلية مثيرات الكمبيوتر المرئية في برامج الفيديو التعليمية على التحصيل الفوري والمرجأ، رسالة دكتوراة، كلية التربية، جامعة حلوان.

أميرة عبد الحميد حسن الجابري (٢٠٠٥). العلاقة بين كثافة العناصر فى الرسومات التوضيحية وخلفياتها ونمو الادراك البصرى للمفاهيم البيئية لدى أطفال ما قبل المدرسة، رساله ماجستير، كلية التربية، جامعة حلوان.

أميرة عبد الحميد حسن الجابري (٢٠١١). العلاقة بين كثافة العناصر في الرسومات التوضيحية وخلفياتها ونمو الإدراك البصري للمفاهيم البيئية لدى أطفال ما قبل المدرسة، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة حلوان.

أيمن عامر (٢٠٠٦). التفكير التحليل، القدرة والمهارة والأسلوب «مشروع الطرق المؤدية إلى التعليم العالي»، المؤتمر الثانوي للجمعية المصرية للدراسات النفسية، **المجلة المصرية للدراسات النفسية**. مجلد (١٦) العدد (٥١).

ايهاب أحمد عويضة (٢٠٠٨). أثر الرضا الوظيفي على الولاء التنظيمي لدى العاملين في المنظمات الأهلية محافظات غزة، رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية غزة، فلسطين.

ثائر حسين (٢٠٠٧). **الشامل في مهارات التفكير**، عمان: دار دي بونو للنشر والتوزيع.

ثناء عبد المنعم رجب (٢٠٠٩). برنامج مقترح لتعليم التفكير التحليلي وفاعليته في تنمية الفهم

القرائي والوعي بعمليات التفكير لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، **مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس**، العدد ١٤٤، ٤٧-٩.

عمرو درويش، أمانى الدخني (٢٠١٥). نمطا تقديم الإنفوجرافيك (الثابت/ المتحرك) عبر الويب وأثرهما في تنمية مهارات التفكير البصري لدى أطفال التوحد واتجاهاتهم نحوه، **مجلة تكنولوجيا التعليم**، العدد ٢٥ (٢).

مجدي عبد الكريم حبيب (٢٠٠٣). **تعليم التفكير في عصر المعلومات (المدخل – المفاهيم – المفاتيح – النظريات – البرامج)**، القاهرة: دار الفكر العربي.

محمد عطية خميس (٢٠١٣). **النظرية والبحث التربوي في تكنولوجيا التعليم**، القاهرة: دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع.

مصطفى محمد رشاد إبراهيم (١٩٨٥). المواصفات الفنية لتصميم وإعداد الرسوم التوضيحية في الكتاب التعليمي لمادة العلوم والصحة في المرحلة الإعدادية بمصر، رسالة دكتوراه، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان.

نادية الحسينى (٢٠١٥). اختلاف كثافة التفاصيل في الرسومات المتحركة ببرامج الكمبيوتر التعليمية وفاعليته في تنمية بعض المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، **المجلة المصرية للدراسات المتخصصة**، ع١١، كلية التربية النوعية، جامعة عين شمس.

نايفة قطامي (٢٠٠٣). **تعليم التفكير للأطفال**، عمان: دار الفكر.

هشام عبد الحكيم عبد الصادق ربيع (٢٠٠٧). إنتاج برنامج كمبيوتر متعدد الوسائل قائم على مستويات الرسومات المتحركة التعليمية وقياس أثره على التحصيل والأداء المهاري لمادة الكمبيوتر، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة حلوان.

يوسف قطامي، وآخرون (٢٠٠٨). **تصميم التدريس**. الأردن. عمان: دار الفكر.

ثانيًا . المراجع الإنجليزية:

Adams, D. (2014). 8 types of infographics and which one to use when. Retrieved from: http://www.bitrebels.com/design/8-types-of-infographics-use-when/

Al-Mohammadi, N. (2017). Effectiveness of using infographics as an approach for teaching programmingfundamentals on developing analytical thinking skills for high school students in the city of Makkah in, Saudi Arabia. **Global Journal of Educational Studies**, 3(1), 22-42. Doi:10.5296/gjes.v3i1.10854

Amiel, T., & Reeves, T. C. (2008). Design-Based Research and Educational Technology: Rethinking Technology and the Research Agenda. **Educational Technology& Society**, 11 (4), 29–40.

Balliette, A. (2011). The do's and don'ts of infographic design. Smashing Magazine. Retrieved from: http://www.smashingmagazine.com/2011/10/14/the-dos-and-donts-of-infographic-design.

Banu İnanç Uyan Dur (2014): Interactive Infographics on the Internet, **Online Journal of Art and Design**, volume 2, issue 4.

Bateman, S., Mandryk, R. L., Gutwin, C., Genest, A., mcdine, D., & Brooks, C. (2010, April). Usefuljunk? The effects of visual embellishment on comprehension and memorability of charts. InProceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (pp. 2573-2582).ACM.

Bower, B. L., & Kamata, A. (2000). Factors influencing student satisfaction with online courses. **AcademicExchange Quarterly**, 4(3), 52-56.

Canva. (2017). Infographic design. Retrieved from: https://designschool.canva.com/how-to-design-infographics/

Costa, A.L., & Kallick, B. (2009). **Habits of mind across the curriculum: Practical and creative strategies for teachers**. Alexandria, VA: ASCD

Dick, M. (2014). Interactive infographics and news values. **Digital Journalism**, 2(4), 490-506.

Dziuban, C. D., Moskal, P. D., & Hartman, J. (2010). Higher education, blended learning, and the generations: knowledge is power: No-more. Retrieved 7 January 2107 from http://www.sc.edu/cte/dziuban/doc/blendedlearning.pdf

El-Arabi, R. (2008). Infographic Design. Amman, Jordan, Electronic Copy. Retrieved from: https://kenanaonline.com/files/0011/11257/graohicdesign.pdf.

Gallicano, T., Ekachai, D., Freberg, K. (2014). The infographic assignment. A qualitative study of students' and professionals' perspectives. *Public Relations, 8*(4), 1-22. Retrieved from: http://prjournal.instituteforpr.org/wp-content/uploads/2014GallicanoEkachaiFreberg.pdf

Gallicano, T., Ekachai, D., Freberg, K. (2014). The infographic assignment. A qualitative study of students' and professionals' perspectives. Public Relations, 8(4), 1-22. Retrieved from: http://prjournal.instituteforpr.org/wp-

content/uploads/2014gallicanoekachaifreberg.pdf

Ghode, R. (2012). Infographics in news presentation: A study of its effective use in Times of India and Indian Express the two leading newspapers in India. **Journal of Business Management & Social Sciences Research**, 1(1), 35–43.

Güler, T. (2008). Grafik tasarımda yeni bir alanı: Bilgilendirme tasarımı ve bir uygulama (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Hart, G. (2013). Effective infographics: Telling stories in the technical communication context. Retrieved from: http://techwhirl.com/effective-infographics-telling-stories-in-the-technical-communication-context/ (Access Date: 21.01.2015)

Hassan, *Hesham* Galal (2016). Designing Infographics to support teaching complex science subject: A comparison between static and animated Infographics, MASTER OF FINE ARTS, and Iowa State University.

Hattwig, D., Bussert, K., Medaille, A., & Burgess, J. (2013). Visual literacy standards in higher education: New opportunities for libraries and student learning. **Portal: Libraries and the Academy**, 13(1), 61– 89.

Hershkowitz, R., Arcavi, A., & Bruckheimer, M. (2001). Reflections on the status and nature of visual reasoning: The case of the matches. International, **Journal of Mathematical Education in Science and Technology**, 32 (2), 255-265.

Iiyoshi, T., Hannafin, M., &Wang, F. (2005). Cognitive tools and student-centered learning: rethinking tools, functions and applications. **Educational Media International**, 42(4), 281-296.doi:10.1080/09523980500161346

- International Society for Technology in Education (2008). ISTE standards for teachers. Retrieved from: http://www.iste.org/docs/pdfs/20-14_ISTE_Standards-T_PDF.pdf.

Jen-Her Wu, Tzyh-Lih Hsia (2010): A study of student satisfaction in a blended e-learning system environment, **Computers & Education**, Volume 55, Issue 1, August 2010, Pages 155-164

Johnson, J.J. (2002). Reflections on teaching a large enrollment course using a hybrid. **Teaching with Technology Today**, 8(6), 9-21.

Jonassen, D. & Carr, C. S. (2000). Mindtools: Affording multiple knowledge representations for learning. In S. Lajoie (Ed.), **Computers as cognitive tools: No more walls**, (Vol. 2. 165-196).

Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Josefina Barnachea Janier, A'fza Shafie, Wan Fatimah Wan Ahmad(2012): Human computer interaction: An approach to mathematics' class learning management,International Conference on Education and ,DOI:10.1109/ICEELI.2012.6360571

Kibar, N. P. (2016). Modelling infographic generation process as a learning strategy. Unpublished Doctorate Thesis, Hacettepe University, Institute of Educational Sciences, Ankara.

Kılcan, B., & Akbaba, B. (2014). Examining students' perceptions on esthetic value in social studies teaching program. **Journal of Theory and Practice in Education**, 10(4), 1047-1076.

Kim, B. & Reeves, T. (2007). Reframing research on learning with technology: In search of the meaning of cognitive tools. **Instructional Science**, 35, 207-256.doi:10.1007/s11251-006-9005-2.

Kos, B. A., Sims, E. (2014): Infographics: The New 5-Paragraph Essay. In 2014 Rocky Mountain Celebration of Women in Computing. Laramie, WY, USA... Retrieved 7 April 2016 from http://scholar.colorado.edu/atlas_gradpapers/l/

Krum, R. (2013): **Cool Infographics: Effective Communication with Data Visualization and Design**. Somerset, NJ, USA: John Wiley & Sons.

Lankow, J., Ritchie, J., & Crooks, R. (2012). **Infographics the power of visual storytelling**. Hoboken NJ, United States: John Wiley & Sons, Inc.

Li, Z., Carberry, S., Fang, H., McCoy, F. K., & Peterson, K. (2014). Infographics retrieval: A new methodology, 19th International Conference on Applications of Natural Language to Information Systems, L'Université de Montpellier, 18 – 20 June 2014, Montpellier

Locoro, A., Cabitza, F., Actis-Grosso, R., & Batini, C. (2017). Static and interactive infographics in daily tasks: A value-in-use and quality of interaction user study. **Computers in Human Behavior**, 71, 240-257. Doi:10.1016/j.chb.2017.01.032.

Maria Todorova, Dimitrina Karamansk (2015):A Study of Motivation and Satisfaction of Students in E-learning Environment ,Peer-reviewed and Open access journal,**The primary version of the journal is the on-line version**,Volume 11 ,Issue ,pp.82-89.

Matrix, S. & Hodson, J. (2014). Teaching with infographics: Practicing new digital competencies and visual literacies. **Journal of**

Pedagogic Development, 4(2). Retrieved from: https://www.beds.ac.uk/jpd/volume-4-issue-2/teaching-with-infographics.

Meirelles, I. (2013). Design for Information: An Introduction to the Histories, Theories, and Best Practices Behind Effective Information Visualizations. Rockport publishers.

Melton, B., Graf, H., & Chopak-Foss, J. (2009). Achievement and satisfaction in blended learning versus traditional general health course designs, International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning, 3(1), 1-13.

Mol, L. (2011). The potential role for infographics in science communication (Unpublished master's thesis). Vrije Universiteit, Amsterdam.

Moore, J. C. (2009). A synthesis of Sloan-C effective practices: December 2009. Journal of AsynchronousLearning Networks, 13(4), 84-94. Retrieved fromhttp://sloanconsortium.org/publications/freedownloads

Moore, M. G., & Kearsley, G. (1996). Distance education: A systems view. Belmont, CA: Wadsworth Pub-lishing Company.

Murphy, C. (2011). Why games work and the science of learning. In Interservice, Interagency Training, Simulations, and Education Conference (pp. 260-272).

Noh, Mohd Amin, et.al. (2015): The Use of Infographics as a Tool for Facilitating Learning. In Hasdinor Oskar Hassan, Zainal Shahriman Abidin, Rafeah Legino, Rusmadiah Anwar, & Fairus Muhamad Kamaruzaman (Eds.), International Colloquium of Art and Design Education Research (i-CADER 2014) (pp. 559-567). Singapore: Springer

Nuangchalerm, P., & Thammasena, B. (2009). Cognitive Development, Analytical Thinking, and Learning Satisfaction of Second Grade Students learned through Inquiry-based Learning.Asian Social Science, 5(10), 82. Http://dx.doi.org/10.5539/ass.v5n10p82

Nunokawa, K. (2004). Solvers' making of drawings in mathematical problem solving and their understanding of the problem situations. International Journal of Mathematical Education in Science and Technolog, 35, 173-183.

O. Quiring, W. Schweiger (2006): *Interaktivität – ten years after*. In: *Medien & Kommunikationswissenschaften, 54* (1):1-20.

Osterman, M., Reio Jr, T. G., & Thirunarayanan, M. (2013). Digital

literacy: A demand for nonlinear thinking styles. Sferc 149.

Rajamanickam, V. (2005). Infographics seminar handout. Ahmedabad. Retrived on 4 jun 2017 from: http://www.schrockguide.net/uploads/3/9/2/2/392267/infographic_handout.pdf

Scholtz, J., Beyond Usability: (2006): Evaluation Aspects of VisualAnalytic Environments. IEEE Symposium on VisualAnalytics Science and Technology (VAST).

Semetko, H. & Scammell, M. (2012). The SAGE Handbook of Political Communication, SAGE Publications.

Smart, K. L., & Cappel, J. J. (2006). Students' perceptions of online learning: A comparative study. **Journalof Information Technology Education**, 5, 201-219. Retrieved from: http://www.jite.org/documents/Vol5/v5p201-219Smart54.pdf

Smiciklasm. (2012). The Power of Infographics: Using Pictures to Communicate and Connect with Your Audiences. Pearson Education, Inc.

Smith, P. L., & Dillon, C. L. (1999). Comparing distance learning and classroom learning: Conceptual con-siderations. **The American Journal of Distance Education**, 13(2), 6-23.

Stylianou, D. A. (2002). On the interaction of visualization and analysis: The negotiation of a visual representation in expert problem solving. **Journal of Mathematical Behavior**, 21, 303-317.

Tuncali, E. (2016). The Infographics which are designed for environmental issues. **Global Journal on Humanites & Social Sciences**, 3, 14-19.

W. Weber, A. Wenzel (2013): Interaktive Infografiken: Standortbestimmung und Definition. In W. Weber, M. Burmester, R. Tille. Interaktive Infografiken. Springer Vieweg, 3-23.

W. Weber, M. Burmester, R. (2013): Tille. Interaktive Infografiken. Springer Vieweg,

W. Weber. Typen, (2013) Muster und hybride Formen: Ein Typologisierungsmodell für interaktive Infografiken. In W. Weber, M. Burmester, R. Tille. Interaktive Infografiken. Springer Vieweg, 25-37.

Wu, H. K., & Puntambekar, S. (2012). Pedagogical affordances of multiple external representations in scientific processes. **Journal of Science Education and Technology**, 21(6), 754-767. Doi:10.1007/s10956-011-9363-7

Yildirim, S. (2016). Infographics for educational purposes: Their

structure, properties and reader approaches. **TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology**, 15(3), 98-110.