بناء بيئة تكيفية قائمة على تفضيلات الإنفوجرافيك وأثرها في تنمية المهارات المحاسبية وبقاء أثر التعلم لطلاب المعاهد الفنية التجارية

Building an Adaptive Environment based on Infographic Preferences and its impact on developing Accounting Skills

أد/ نبيل جاد عزمي
أستاذ تكنولوجيا التعليم
كلية التربية جامعة حلوان

أد/ منال محمود خيري
أستاذ المناهج وطرق التدريس
كلية التربية جامعة حلوان

عماد حمدي حلمي
باحث دكتوراه بقسم تكنولوجيا التعليم
كلية التربية جامعة حلوان

ملخص البحث

استهدف البحث الحالي التحقق من فاعلية بناء بيئة تكيفية قائمة على تفضيلات الإنفوجرافيك وأثرها في تنمية المهارات المحاسبية وبقاء أثر التعلم لدى طلاب المعاهد الفنية التجارية. اعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي لإعداد قائمة معايير تصميم بيئة التعلم التكيفية القائمة على تفضيلات الإنفوجرافيك، والمنهج التجريبي عند قياس أثر المتغير المستقل للبحث على متغيراته التابعة، كما استخدم البحث تصميمًا تجريبيًا ذو ست مجموعات للقياس البعدي على عينة مكونة من ٢٢٠ طالبًا/طالبة من الفرقة الثانية بالمعهد الفني التجاري بإدارة شبرا التعليمية.

واشتملت أدوات البحث على اختبار تحصيلي واختبار أدائي، تم تطبيقهما بعد التعلم مباشرة، وبعد فترة زمنية محددة أيضاً، وأظهرت النتائج وصول الطلاب الذين درسوا في بيئة تكيفية قائمة على تفضيلات نمط الإنفوجرافيك (الثابت/المتحرك/ التفاعلي) وكثافة التلميحات الإنفوجرافيك (متوسطة/كثيفة) إلى مستوى الإتقان المقترح (٨٥%)، وذلك في الاختبار التحصيلي المعرفي والأداء المهاري البعدي (الفوري/المؤجل) للمهارات المحاسبية لطلاب المعاهد الفنية التجارية، وهذا يشير إلى تحسن ملحوظ في تنمية المهارات المحاسبية وبقاء أثر التعلم، ويرجع ذلك إلى تأثير كل من البيئة التكيفية المقترحة القائمة على تفضيلات الإنفوجرافيك.

مصطلحات البحث:

البيئات التكيفية، أنماط الإنفوجرافيك، كثافة الإنفوجرافيك، المهارات المحاسبية، بقاء أثر التعلم.

Abstract:

The current research aimed to verify the effectiveness of employing an adaptive environment based on infographic preferences and its impact on developing accounting skills and learning retention among students at commercial technical institutes. The research relied on the descriptive analytical approach to prepare a list of criteria for designing an adaptive learning environment based on infographic preferences, also the experimental approach when measuring the impact of the independent variable of the research on its dependent variables. The research used an experimental design with six groups for post-test on a sample of (220) students from the second year at the Commercial Technical Institute's Mataria Educational Administration.

The research tools included an achievement test and a performance test. The results showed that students who studied in an adaptive environment based on infographic preferences (style/cues density) reached the proposed mastery level (85%), in the cognitive achievement and performance skills (immediate & delayed) of accounting skills for students at commercial technical institutes. This indicates a significant improvement in development of accounting skills and learning retention, due to the influence of both the adaptive environment based on infographics preferences.

Keywords: Adaptive environments, infographic patterns, infographic density, accounting skills, learning retention.

مقدمة:

التعليم العالي بمختلف أنواعه ومراحله يمثل ركناً أساسياً من أركان التنمية البشرية، وتعد عملية تعلم المفاهيم من أهم الأهداف التربوية في جميع مستويات التعليم، ومن المسلم به أن المفاهيم لا تتكون دفعة واحدة لدى المتعلم بل تمر بعدة مراحل، كما تعتبر عملية تكوين المفهوم مرحلة أولى في مراحل تنمية المفهوم والتي يبنى عليها مراحل أخرى ثم مرحلة اكتساب المهارات ويتعرض البحث هنا إلى المعاهد الفنية التجارية حيث يدرس الطالب المواد المحاسبية التي تؤهله لسوق العمل، والمحاسبة بأنها عملية تسجيل وتبويب وتلخيص العمليات المالية التي تخص المشروع في مجموعة دفترية وفقاً لمجموعة من الفروض والمبادئ والأصول المحاسبية المتعارف عليها بهدف معرفة نتيجة النشاط من ربح أو خسارة خلال فترة زمنية معينة وكذلك تحديد مركزه المالي في نهاية تلك الفترة، كما عرفها (حمدي قادوس، ٢٠٠٣، ص٨) بأنها نظام لتوفير معلومات مالية ذات طبيعة مالية عن الوحدات الاقتصادية، وذلك بهدف اتخاذ قرارات اقتصادية رشيدة.

وتُعتبر بيئات التعلم الإلكتروني وسيلة للتعليم والتعلم حيث تلعب دوراً هاماً في تطوير العمليات التعليمية بما في ذلك المتعلمين والمعلمين ومصادر التعلم الإلكتروني، والتي من خلالها يمكن للمتعلمين التفاعل مع جميع الأطراف عن بعد. وعلى الرغم من مميزات بيئات التعلم الإلكتروني وفعاليتها في العملية التعليمية، إلا أن الطلاب ما زالوا يواجهون عدة مشاكل أثناء التعلم من خلال هذه البيئات، بما في ذلك تقديم المعلومات والروابط بنفس الطريقة لجميع الطلاب دون مراعاة خصائصهم واختلافاتهم وتعلمهم.

وفي هذا السياق، أشار كل من عبد الكريم الأشقر ومجدي عقل (٢٠٠٩، ص ١٢٩-١٣٠) إلى أن المتعلمين لديهم احتياجات مختلفة ويجب مراعاة الاختلافات بينهم، وبالتالي يجب توفير بيئة إلكترونية تكيفية، والتي عرفتها (أميرة عبد الفتاح، ٢٠٢٠، ص١٨) بأنها طريقة تقديم المحتوي داخل بيئة تعلم الكترونية بما يتناسب مع أسلوب تعلم الطلاب، والبيئات التكيفية قابلة للتعديل من خلال تتبع خطوات تقدم المتعلم في المحتوي، وتري (زينب العربي، ٢٠١١، ص٣٥٥-٣٥٦) أنه من خصائص البيئات التكيفية الاستقلالية، التكاملية، التفاعلية، التحكم والتتبع، الاستمرارية، الاستنتاجات، الاتصال المتعدد، سهولة الاستخدام، وبيئات التعلم التكيفية بيئات مرنة يمكن تعديلها بما يتلاءم مع طريقة تعلم الفرد ووفقاً لاحتياجاته التعليمية.

كما توصلت نتائج عديد من الدراسات إلى فاعلية بيئات التعلم التكيفية في تنمية المهارات والمعارف المختلفة لدى المتعلمين مع تحقيق أفضل النتائج، لذلك من الممكن تعلم المهارات المحاسبية من خلال توفير بيئة تعلم تكيفية تعتمد على تفضيلات الإنفوجرافيك حيث إن العالم اليوم هو عالم مليء بالصور حيث نعيش اليوم عصر الثقافة

الرقمية؛ وأصبحت الصور هي أهم سمات العالم الرقمي، وأصبحت الصور أكثر ثراء في المعنى وتلعب دورا في تنشيط وتحفيز الحواس الأخرى. وبناءً عليه فإن زيادة انتشار الصور في العالم الرقمي دعت إلى توظيف عديد من التقنيات ومنها الإنفوجرافيك؛ وتعد تقنية الإنفوجرافيك من أحدث الأدوات البصرية المستخدمة في التعلم، ويقصد بها تحويل البيانات والمعلومات والمفاهيم المعقدة إلى صور ورسومات جذابة ومشوقة يمكن فهمها واستيعابها بسرعة (عمرو محمد، وأماني أحمد، ٢٠١٥).

وأكدت معظم النظريات على ذلك؛ مثل نظرية تجميع المثيرات والتي تشير إلى ازدياد التعلم كلما زاد عدد المثيرات مثل الصوت والصورة، ونظرية الترميز المزدوج التي تعني بترميز المعلومات لفظياً وبصرياً وطرق استقبالها عبر القنوات الحسية؛ وتفترض أن إدراك المعلومة المرئية يتم بشكل مختلف عن إدراك المعلومة اللفظية وبواسطة قناتي إدراك مختلفتين ومنفصلتين. كما كشفت أيضا بعض الأبحاث عن مدي تأثير الإنفوجرافيك في التواصل مع المستقبلين حيث يمكن الاستفادة من ذلك في دعم عمليتي التعليم والتعلم حيث وضح (Beegel, 2014) أن ٨٠% من التعلم يتم بصرياً؛ ومن هذا المنطلق يتضح دور المثيرات البصرية المتنوعة كالصور والرسوم الثابتة والمتحركة ومقاطع الفيديو والتي تقوم بجذب انتباه الطلاب ونمو العمليات الذهنية لديهم، لذا لابد من البحث عن طرق جديدة لتطبيق هذه التقنية في خدمة العملية التعليمية ودمجها في المقررات الدراسية (محمد شلتوت، ٢٠١٤).

وقد أوصت دراسة (أحمد عبد الملك، ٢٠١٩، ص١٣٧) بضرورة توجيه الأنظار إلى المنصات الالكترونية التي يعرض من خلالها الإنفوجرافيك لما توفره من إمكانات هائلة في العرض والمناقشة والتفاعل، ويعد الإنفوجرافيك أحد الوسائل الفعالة هذه الأيام لأنه يدمج بين السهولة والسرعة والتسلية في عرض وتوصيل المعلومات حيث يحظى الإنفوجرافيك بدعم النظريات التي تشير إلى ضرورة تقسيم المحتوى إلى موضوعات متتابعة ثم تقسيم كل موضوع إلى خطوات تعليمية صغيرة (محمد خميس، ٢٠١٣، ص١٩٨) في شكل نصوص، صور، رسوم، أسهم.

وفي هذا الاطار أشارت دراسة كل من (سهام محمد، ٢٠١٤ ؛ محمد شلتوت، ٢٠١٦) إلى وجود ثلاثة أنماط من الإنفوجرافيك وهي؛ الإنفوجرافيك الثابت: وهو عبارة عن دعاية ثابتة إما أن تطبع أو توزع أو تنشر على صفحات الانترنت، والإنفوجرافيك المتحرك: وهو عبارة عن نوعين الأول تصوير فيديو عادي يوضح البيانات بشكل تصميم جرافيك متحرك والنوع الثاني عبارة عن تصميم البيانات بشكل متحرك كامل وهذا يحتاج لوقت وابداع، والإنفوجرافيك التفاعلي: ويبدأ الطلاب بتعليم أنفسهم بدلا من أن يتم دفع المعلومات المقدمة لهم مرة واحدة، ولكل نمط منهم أراء ونظريات تدعمه.

وقد تناولت بعض من الدراسات البحث في فاعلية الإنفوجرافيك مثل دراسة (فاروق حسن ووليد منصور، ٢٠١٦)؛ (شوقي محمود، ٢٠١٧)؛ (محمد عبدالرحمن، ٢٠١٨) حيث أشارت جميعها (على الرغم من تنوعها واختلاف العينات والمتغيرات التي شملها كل بحث) إلى الأثر الايجابي لتقنية الإنفوجرافيك في عمليتي التعليم والتعلم حتى تحقق أكبر استفادة ممكنة من تقنية الإنفوجرافيك في المواقف التعليمية؛ لذلك فإنه يجب ألا تقتصر الأبحاث على مجرد توظيفها في المحتوي التعليمي وإهمال المتغيرات المرتبطة بها والتي من بينها أنماط العرض وكثافة التلميحات، حيث تعد التلميحات البصرية من العوامل الهامة حيث أنها تساعد في الحصول على تعلم فعال كما لا يشترط أن تزود المتعلمين بمعلومات إضافية وإنما تستخدم في التركيز على المثيرات التعليمية التي يجب أن يدركها المتعلم حيث أنها تقلل من الوقت اللازم للمتعلم (ايمان صالح، ٢٠١٣، ص٤) لذلك يعد نمط وعدد التلميحات ومستويات كثافتها من العوامل التي تساعد على إثارة دافعية المتعلمين وجذب انتباههم وجعل العملية التعليمية عملية سهلة وجذابة ومشوقة لهم (محمد احمد، رضا إبراهيم، هدى محمود، وايمان صالح، ٢٠١٦) كما تعد تقنية الإنفوجرافيك إحدى الاساليب الحديثة التي يمكن الاستعانة بها للمحافظة على بقاء أثر التعلم حيث أشارت لذلك عدد من الدراسات منها دراسة (Yildirimm, 2016)، (Smiciklas, 2012)، (هبه طه، ٢٠١٥)، (محمد أحمد، ٢٠١٠) (هبة الله محمد، ٢٠١٠، ص٢١).

وحيث توجد طبيعة خاصة للمواد المحاسبية تفرض وتستلزم استخدام صور ونماذج وجداول وأفكار متتالية وخطوات حل، كما توجد لدى غالبية الطلاب دافعية منخفضة نحو التعلم، لذا يعتبر بناء بيئة الكترونية تكيفية مناسب للمتعلمين حيث تراعي الفروق الفردية بينهم من حيث سماتهم وقدراتهم ورغباتهم وميولهم حيث يكون من المناسب بناء هذه البيئة الالكترونية التكيفية على أن تكون قائمة على تفضيلات الإنفوجرافيك لأنه يقدم المعلومات بشكل تدريجي وأكثر تفاعلية ويقوم بتحويل البيانات والمعلومات إلى صور، ورسوم ثابتة، ومتحركة، وتفاعلية.

وحيث يتميز كل نوع من أنواع الإنفوجرافيك بخصائص تميزه عن بقية الأنواع الثلاث، وحيث أن مستويات الكثافة قد تؤثر في مستوى تلقي المعلومات والاحتفاظ بها؛ لذا يسعى البحث الحالي إلى دراسة تلك الأنواع من الإنفوجرافيك (الثابت/المتحرك/التفاعلي) وأيضاً كثافة تلميحات الإنفوجرافيك (متوسط وكثيف) من خلال بيئة تعلم تكيفية قائمة على المزج بين تلك الأنواع وتلك الكثافات من خلال تفضيلات المتعلم لكل من تلك الأنواع والمستويات، لذلك يقترح البحث الحالي حل المشكلة السابقة من خلال بناء بيئة تكيفية قائمة على تفضيلات الإنفوجرافيك وأثرها في تنمية المهارات المحاسبية وبقاء أثر التعلم لطلاب المعاهد الفنية التجارية.

الاحساس بمشكلة البحث:

تم إجراء مقابلات على عينة عشوائية من طلاب المعاهد الفنية التجارية بلغ عددهم (١٠٠) طالب، و(١٠٠) طالبة تناولت بعض المشكلات التعليمية الخاصة ببعض المهارات المحاسبية مثل (طريقة التسجيل في دفتر اليومية، طريقة التسجيل في دفتر الأستاذ والترحيل إليه من دفتر اليومية، طريقة التسجيل في ميزان المراجعة وأنواعه، وطرق إعداد القوائم المالية مثل قائمة الدخل، قائمة التدفقات النقدية، قائمة المركز المالي)، وأكدوا أنهم يجيدون صعوبة في تعلم المهارات المحاسبية مما أدى بهم إلى اعتبار أن المواد المحاسبية من المواد التي يجدون صعوبة في فهمها وبالتالي لا يدركون أهمية هذه المواد فيما بعد في المجال العملي. ولم يقف البحث الميداني لمشكلة البحث عند هذا الحد، بل استطلع البحث أراء بعض المعلمين القائمين بتدريس المواد المحاسبية وعددهم (٤٠) معلماً ومعلمة حول مشكلة اكتساب المهارات المحاسبية السابق ذكرها وأكدوا جميعا وجودها ضمن المشكلات التدريسية التي تحد من اكتساب الطلاب المحتوي التعليمي للمواد المحاسبية الأمر الذي انعكس بدوره على تحصيلهم.

مشكلة البحث:

علي ضوء ما سبق يمكن تحديد مشكلة البحث وصياغتها في العبارة التقريرية الاتية: عدم قدرة بيئات التعلم الإلكترونية الحالية على مراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين مما يؤثر على المستوى المعرفي والأدائي للمهارات المحاسبية لطلاب المعاهد الفنية التجارية وبقاء أثر التعلم، مما يعوق تحقيق الأهداف التعليمية وترجمة هذه الأهداف في الواقع العملي، الأمر الذي دعا إلى محاولة إيجاد حلول باستخدام بيئات التعلم الإلكتروني التكيفية القائمة على تفضيلات الإنفوجرافيك.

أسئلة البحث:

١- ما المهارات المحاسبية الأساسية المراد تنميتها لطلاب المعاهد الفنية التجارية؟

٢- ما معايير تصميم بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية القائمة على تفضيلات الإنفوجرافيك؟

٣- ما صورة التصميم التعليمي لبيئة التعلم الإلكترونية التكيفية القائمة على تفضيلات الإنفوجرافيك؟

٤- ما أثر بناء بيئة الكترونية تكيفية قائمة على تفضيلات (نمط/كثافة تلميحات) الإنفوجرافيك في الوصول لمستوي الاتقان المقترح (٨٥%) في الجانب المعرفي للمهارات المحاسبية لطلاب المعاهد الفنية التجارية؟

٥- ما أثر بناء بيئة الكترونية تكيفية قائمة على تفضيلات (نمط/كثافة تلميحات) الإنفوجرافيك في الوصول لمستوي الاتقان المقترح (٨٥%) في الجانب الأدائي للمهارات المحاسبية لطلاب المعاهد الفنية التجارية؟

٦- ما أثر بناء بيئة الكترونية تكيفية قائمة على تفضيلات (نمط/كثافة تلميحات) الإنفوجرافيك في الوصول لمستوي الاتقان المقترح (٨٥%) في الجانب المعرفي المؤجل لبقاء أثر تعلم المهارات المحاسبية لطلاب المعاهد الفنية التجارية؟

٧- ما أثر بناء بيئة الكترونية تكيفية قائمة على تفضيلات (نمط/كثافة تلميحات) الإنفوجرافيك في الوصول لمستوي الاتقان المقترح (٨٥%) في الجانب الأدائي المؤجل لبقاء أثر تعلم المهارات المحاسبية لطلاب المعاهد الفنية التجارية؟

أهدف البحث:

١- تحديد المهارات المحاسبية الأساسية اللازمة لطلاب المعاهد الفنية التجارية.

٢- تحديد المعايير الأساسية لتصمم البيئات التكيفية ومعايير تصميم نمط الإنفوجرافيك (الثابت/المتحرك/التفاعلي) وكثافة تلميحات الإنفوجرافيك (متوسط/كثيف).

٣- وضع نموذج التصميم التعليمي المناسب لنمط الإنفوجرافيك (الثابت/المتحرك/التفاعلي) وكثافة تلميحات الإنفوجرافيك (متوسط/كثيف).

٤- الكشف عن أثر بيئة التعلم الالكترونية التكيفية وفقا لتفضيلات نمط الإنفوجرافيك (الثابت/المتحرك/التفاعلي) وكثافة تلميحات الإنفوجرافيك (متوسط/كثيف) على تنمية الجانب المعرفي والادائي للمهارات المحاسبية لطلاب المعاهد الفنية التجارية.

أهمية البحث:

١- تزويد المتخصصين وأصحاب القرار بأساليب تطوير التدريس المناسبة لطلاب المعاهد الفنية التجارية.

٢- تزويد القائمين على تدريس المواد المحاسبية باتباع الأساليب الحديثة من خلال بيئات التعلم الالكترونية التكيفية في تنمية المهارات المحاسبية وبقاء أثر التعلم لطلاب المعاهد الفنية التجارية.

٣- زيادة دافعية المتعلمين نحو التعليم والتعلم، وتنمية المهارات المحاسبية، والحفاظ على بقاء أثر التعلم.

فروض البحث:

١- وصول الطلاب الذين درسوا في بيئة الكترونية تكيفية قائمة على تفضيلات (نمط /كثافة تلميحات) الإنفوجرافيك لمستوى الاتقان المقترح (٨٥%) وذلك في الاختبار التحصيلي المعرفي البعدي للمهارات المحاسبية لطلاب المعاهد الفنية التجارية.

٢- وصول الطلاب الذين درسوا في بيئة الكترونية تكيفية قائمة على تفضيلات (نمط /كثافة تلميحات) الإنفوجرافيك لمستوى الاتقان المقترح (٨٥%) وذلك في الاختبار الأدائي البعدي للمهارات المحاسبية لطلاب المعاهد الفنية التجارية.

٣- بقاء أثر التعلم لدى الطلاب الذين درسوا في بيئة الكترونية تكيفية قائمة على تفضيلات (نمط /كثافة تلميحات) الإنفوجرافيك لمستوى الاتقان المقترح (٨٥%) وذلك في الاختبار التحصيلي المعرفي المؤجل للمهارات المحاسبية لطلاب المعاهد الفنية التجارية.

٤- بقاء أثر التعلم لدي الطلاب الذين درسوا في بيئة الكترونية تكيفية قائمة على تفضيلات (نمط /كثافة تلميحات) الإنفوجرافيك لمستوى الاتقان المقترح (٨٥%) وذلك في الاختبار الأدائي المؤجل للمهارات المحاسبية لطلاب المعاهد الفنية التجارية.

محددات البحث:

حد بشري: طلاب الفرقة الثانية بالمعهد الفني التجاري بشبرا.

حد مكاني: المعهد الفني التجاري بشبرا.

حد موضوعي: الباب الأول من مادة المحاسبة للمعاهد الفنية التجارية.

حد زمني: الفصل الدراسي الأول للعام ٢٠٢٣/٢٠٢٤ م.

منهج البحث:

المنهج الوصفي التحليلي لإعداد قائمة معايير تصميم بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية القائمة على تفضيلات الإنفوجرافيك، والمنهج التجريبي عند قياس أثر المتغير المستقل للبحث على متغيراته التابعة.

متغيرات البحث:

متغير مستقل: بيئة تعلم الكترونية تكيفية قائمة على تفضيلات (أنماط/كثافة تلميحات) الإنفوجرافيك.

المتغيرات التابعة: الجانب المعرفي والادائي للمهارات المحاسبية لطلاب المعاهد الفنية التجارية، وبقاء أثر التعلم للمهارات المحاسبية.

التصميم التجريبي للبحث

يوضح شكل (١) التصميم التجريبي للبحث:

المجموعات التجريبية	المعالجة التجريبية	تطبيق بعدي لأدوات القياس
المجموعة التجريبية الاولي	إنفوجرافيك ثابت ذو تلميحات متوسطة	46
المجموعة التجريبية الثانية	إنفوجرافيك ثابت ذو تلميحات كثيفة	32
المجموعة التجريبية الثالثة	إنفوجرافيك متحرك ذو تلميحات متوسطة	37
المجموعة التجريبية الرابعة	إنفوجرافيك متحرك ذو تلميحات كثيفة	36
المجموعة التجريبية الخامسة	إنفوجرافيك تفاعلي ذو تلميحات متوسطة	37
المجموعة التجريبية السادسة	إنفوجرافيك تفاعلي ذو تلميحات كثيفة	32

أدوات القياس:

اختبار لقياس الجانب المعرفي البعدي لقياس المهارات المحاسبية

اختبار الأداء البعدي لقياس المهارات المحاسبية

عينة البحث:

تم اختيار (٢٢٠) طالب وطالبة من طلاب الفرقة الثانية بالمعهد الفني التجاري بشبرا التابع لإدارة المطرية التعليمية، وتم تقسيمهم الى ست مجموعات بحيث تضم كل مجموعة عدد من الطلاب تدرس كل مجموعة وفق نمط معين من انماط البحث.

الإطار النظري:

مفهوم بيئات التعلم التكيفية

يذكر (Yaghmaie & Bahreininejad, 2011, p.3280) أن التعلم التكيفي عملية توليد خبرة تعليمية فريدة من نوعها لكل متعلم تراعي اهتماماته ورغباته وقدراته لتحقيق التعلم الفعال ورضا المتعلم، كما أشارت لذلك (مروة جمال الدين، ٢٠١٦) وذلك من شأنه أن يقدم نموذجاً تربوياً جديداً يقوم على منهجية تكيفية للتغلب على مشكلات المقررات الالكترونية التي كانت تقدم محتوى واحد يقدم لكل المتعلمين، حيث تسمح المنهجية التكيفية للمتعلمين بالاختيار من بين عديد من عناصر التعلم، حيث يعتمد التعلم الإلكتروني التكيفي بشكل أساسي على ثلاث عناصر (المعرفة السابقة للمتعلم، أهداف التعلم، طريقة التعلم المفضلة)، وبالتالي فإن التعلم الالكتروني التكيفي يراعى الفروق الفردية بين المتعلمين، كما يتيح أيضاً التفاعل من خلال تكيف بيئة تعلم بناءً على قدرات

ورغبات وميول وحاجات المتعلم لجعل التعلم أكثر مرونة وفاعلية ومن أجل تحقيق الأهداف التعليمية المطلوبة.

مميزات بيئات التعلم التكيفية

يري (سامي سعفان، ٢٠١٠، ص١٠٤) أن لبيئات التعلم التكيفية مميزات وهي استخدام واجهة تفاعل مرنة بين الطالب والنظام بلغة يفهمها الطالب، كما تشير أيضا (فاطمة نور الدين، ٢٠١٨، ص٣١) أنه يمكن توضيح مميزات هذه البيئات في أنها توفر للمتعلم مناخ تعليمي تربوي مزود ومدعم بالعديد من الوسائط التعليمية التكيفية، تثري المقرر التعليمي بكم كبير من المعلومات مع مراعاة التنوع في طرق العرض التكيفية، مع الترتيب والعرض المنظم للمعرفة، ومراعاة المستوى المعرفي للمتعلم وخصائصه وأهدافه.

هيكلية تصميم بيئة التعلم الالكترونية التكيفية

تناولت العديد من الدراسات هيكلية تصميم بيئة التعلم الالكترونية التكيفية ومنها (زينب العربي، ٢٠١١، ص٣٣٥)، (محمد خميس، ٢٠١٥، ص١٢٧-١٢٩)، (Karampiperis & Sampson, 2005, p.130)، (Cheung & Kazemian, 2011, p.300)، (Kahraman et. al, 2013, p.61)، ورغم تنوع النماذج التي قدمتها الأبحاث والدراسات المختلفة الا أن معظمها يشترك في أن كل نموذج يمثل وحدة أو بناء وله عدة خصائص وفى النهاية يتم تجميع هذه النماذج في هيكل واحد نهائي يشكل مكونات النظام أو البيئة (نموذج المجال، ونموذج المستخدم، ونموذج التكيف، ونموذج واجهة التفاعل).

الدراسات التي أثبت فاعلية البيئات التكيفية في العملية التعليمية:

أشارت عديد من الدراسات إلى فاعلية بيئات التعلم التكيفية ومنها دراسة (مروة جمال الدين، ٢٠١٦) حيث هدف بحثها إلى تصميم بيئة تعلم الكترونية تكيفية وفقا لأساليب التعلم في مقرر الحاسب وأثرها في تنمية مهارات البرمجة والقابلية للاستخدام لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية وأوضحت النتائج أثر بيئة التعلم الالكترونية التكيفية في تنمية مهارات البرمجة وقابليتها للاستخدام في التعليم وأوصت الدراسة بالاهتمام بزيادة استخدام بيئات التعلم الالكترونية التكيفية بدلاً من البيئات الالكترونية العادية مع مراعاة المعايير الخاصة بتصميمها وانتاجها وقابلية استخدامها في ضوء المتطلبات والأسس التربوية، بينما أوضحت دراسة (Phobun & Vicheanpanya, 2010, p.464) أن المحتوى في بيئة التعلم الالكترونية التكيفية لابد وأن يتوافق مع معرفة المتعلم وأهدافه وتفضيلاته من خلال الحصول على نموذج المستخدم من ثم يتغير محتوى المقرر والروابط الموجودة حسب صفات كل متعلم.

مفهوم الإنفوجرافيك:

عرفه (محمد شلتوت، ٢٠١٩، ص٣) بأنه فن تحويل البيانات والمعلومات والمفاهيم المعقدة إلى عناصر بصرية شيقة وممتعة يسهل فهمها واستيعابها بوضوح وتكون مبنية على أهداف واضحة، كما عرفه (وليد عبد الحميد، ٢٠٢٠، ص ٢٥١) بأنه تمثيل بصري للمعلومات والبيانات والمعرفة في شكل رسومات وعلامات ورموز بصرية جرافيكية بألوان متناسقة وقد يكون مصحوبا بنصوص بهدف تقديم المعلومات المعقدة ببساطة لتحسين عملية الادراك، بينما يعرف إجرائياً بأنه تحويل المهارات المحاسبية إلى صور ورسوم ثابتة ومتحركة وتفاعلية يسهل فهمها واستيعابها بسرعة وسهولة حيث أنها تتناسب مع الفروق الفردية بين الطلاب مما يجعل العملية التعليمية عملية سهلة ومحببة للطلاب حيث يمكن تطبيقها في كل مجالات الحياة.

أنماط الإنفوجرافيك:

يمكن تصنيف الإنفوجرافيك إلى ثلاثة أنماط (Thomas, 2012, pp.321-32)، (Ghobadi, 2013, pp.2-3)، (محمد شلتوت، ٢٠١٦، ص١١٤) كما يلي:

الإنفوجرافيك الثابت:

هو عبارة عن أشكال وصور تشمل كل التفاصيل المطلوب توضيحها، وهو أسهل أنماط الإنفوجرافيك في التصميم ويعتبر النمط الأكثر انتشاراً وينقسم الإنفوجرافيك الثابت إلي نوعين كما أوردها (عمرو محمد، وأماني محمد، ٢٠١٥): الإنفوجرافيك الثابت الرأسي: ويسهل التفاعل معه حيث يتيح حرية التنقل بين محتوياته بسهولة (Dai, 2014, 17) وهو يصلح للعرض على أجهزة الكمبيوتر والهواتف الذكية وينتشر في أغلب تصميمات الإنفوجرافيك، والإنفوجرافيك الثابت الأفقي: ويستخدم في عرض مراحل تطور حدث تاريخي واستعراض أحداث ووقائع تاريخية (Dai, 2014, 17).

الإنفوجرافيك المتحرك:

ويعرض العناصر البصرية بشكل متحرك بطريقة معبرة مما يجذب انتباه المتعلم ويسمح له بالتفكير، وتصميمه يتطلب مهارة خاصة لذلك فإن انشاء الإنفوجرافيك المتحرك أكثر تكلفة من الإنفوجرافيك الثابت، كما ينقسم الإنفوجرافيك المتحرك إلى نوعين (محمد شلتوت،٢٠١٦)؛ تصوير فيديو عادي بداخله إنفوجرافيك: حيث يراعي تناول معلومات وبيانات توضيحية متحركة أثناء عرض الفيديو نفسه، وتصميم متحرك: حيث يرى (شوقي محمد، ٢٠١٧) أنه يقدم صور بصرية متحركة يسهل على العقل الانساني مطابقتها مع الصور المخزنة به مسبقاً للوصول إلى المعرفة مما يساعد الطلاب على استخلاص المعلومات.

الإنفوجرافيك التفاعلي:

ويسمح هذا النوع للمتعلمين بالاختيار والوصول للمعلومات بناء على ميولهم وحاجاتهم، حيث يسمح بالتفاعل والمشاركة والتحكم في كمية المعلومات، وقد اختار البحث دراسة الثلاثة أنواع لوجود اختلاف في تصاميم كل منهم ولأن كل منهم له مميزاته التي تناسب مجموعة من المتعلمين، وبالتالي فإن اختيارات المتعلم لأحد هذه الأنماط بحرية كاملة قد يساهم في تطوير تعلمه للمفاهيم وهذا ما يهدف إليه البحث الحالي.

مميزات الإنفوجرافيك:

حدد كلا من (عمرو محمد، وأماني محمد، ٢٠١٥، ص ٢٨٢-٢٨٤) مميزات الإنفوجرافيك في: الترميز والاختصار، والاتصال البشري، والقابلية للمشاركة، قدراته الاثرائية، التصميم الجذاب)، كما أنه من مميزات الإنفوجرافيك الاختصار، وانخفاض التكلفة، وسهولة الإنتاج، وسرعة الانتشار، والمساعدة على إيصال الفكرة بسهولة وسرعة، وتحقيق الدافعية.

معايير تصميم الإنفوجرافيك:

أشار (Yildirim, 2016) إلى مجموعة من المعايير؛ وهى تحديد الهدف من تصميم الإنفوجرافيك، كتابة عنوان واضح يعبر عن الإنفوجرافيك ويميزه، التخطيط البصري الجيد للمعلومات، تقديم معلومات صحيحة وغير مغلوطة، ألا يقدم الإنفوجرافيك معلومات أكثر أو أقل مما هو مطلوب للمهمة قيد التعلم، كما حدد (أكرم مصطفى، ٢٠١٦) المعايير الواجب الالتزام بها عند تصميم الإنفوجرافيك إلى معايير تربوية: وتشمل المعايير الخاصة بصياغة الأهداف والمحتوى ومناسبته لخصائص المتعلمين وبيئة التعلم، ومعايير تكنولوجية: وتشمل المعايير المرتبطة بتصميم المثيرات وتفاعلها مع المتعلم، ومعايير عامة: وتشمل المعايير التي يجب توافرها في الإنفوجرافيك بشكل عام.

الدراسات التي أثبت فاعلية الإنفوجرافيك في العملية التعليمية:

وفى ذات الإطار أثبتت العديد من الدراسات والبحوث التأثير الفعال لتقنية الإنفوجرافيك التعليمي في تنمية العديد من نواتج التعلم منها التحصيل المعرفي وتنمية المفاهيم والأداء المهاري وتحقيق الانجاز وتحقيق الرضا وتحقيق الاتجاهات الإيجابية نحو التعلم وتنمية الدافعية وتنمية عادات العقل وتنمية الادراك البصري وكفاءة التعلم والاحتفاظ بالتعلم، ومنها دراسة (Islamoglu et al, 2015) والتي أكدت على أهمية الإنفوجرافيك في العملية التعليمية نظرا لفوائده العديدة، ودراسة (Kibar, Akkoyunlu, 2015) والتي أكدت على أهمية استخدام الإنفوجرافيك لأنه يقدم تمثيل للبيانات

والمعلومات، ودراسة (ماريان منصور، ٢٠١٥) التي أكدت على فاعلية الإنفوجرافيك في تنمية مفاهيم الحوسبة السحابية وتنمية عادات العقل.

العلاقة بين بيئات التعلم التكيفية والإنفوجرافيك:

بيئات التعلم التكيفية هي نظم تقدم محتوى متكيف مع أهداف المقرر وتفضيلات كل متعلم وتهدف هذه النظم إلى مساعدة وتوجيه المتعلم، ويعرفها (Yaghmaie & Bahreininejad, 2011) بأنها أنظمة تزود المعلم بمعلومات عن كل متعلم وتساعد على إنشاء خبرة تعليمية فريدة من نوعها لكل متعلم على أساس قاعدة المعرفة لكل متعلم؛ ولأن المتعلم اليوم يعيش عالما ملئ بالصورة لذلك تتضافر الرسوم مع النصوص لتعزيز الصور المعروضة ولإضافة المزيد من البدائل لتوضيح المعني، والصور المعروضة تكون أكثر إثارة وتشويقا وذلك بإضافة تنوع بصري مفضل، وهذه الرسوم يمكن أن تكون بسيطة أو مركبة، أو أحادية اللون واضحة المعنى أو مليئة بالألوان والتفاصيل، أو حتى يمكنها أن تكون لقطات فيديو (نبيل عزمي، ٢٠١٥، ص١٩٨) لذلك هناك حاجة إلي توظيف الإنفوجرافيك بأنماطه الثلاثة (الثابت/المتحرك/ التفاعلي)، وأيضا كثافة تلميحات الإنفوجرافيك (متوسط /كثيف) وفقاً لتفضيلات كل متعلم داخل بيئة التعلم التكيفية المقترحة.

مفهوم التلميحات البصرية:

عرفتها (أميرة المعتصم، ٢٠٢٢، ٣٠٢) بأنها توظيف مثيرات ثانوية بصرية، لا تقدم معلومات أو تغير في المحتوى التعليمي، لكن تستخدم في توجيه انتباه المتعلم وتركز على المثيرات الأصلية وتنظيمها وتكاملها في عرض مترابط لتقليل الحمل المعرفي وتسهيل معالجة المعلومات في التعلم الإلكتروني بهدف المخرجات التعليمية المستهدفة.

مستويات كثافة التلميحات البصرية بالإنفوجرافيك:

يتضمن البحث الحالي مستويان من كثافة التلميحات وهما؛ التلميحات المتوسطة وعددها اثنتين وهما (الخط السميك/وضع خط تحت الكلمة)؛ بينما التلميحات الكثيفة وعددها أربعة وهما (الخط السميك/وضع خط تحت الكلمة/لون أحمر/ تظليل باللون الأصفر).

معايير التلميحات البصرية بالإنفوجرافيك:

توجد معايير يجب مراعاتها عند تصميم التلميحات البصرية بالإنفوجرافيك (ايمان ابراهيم، ٢٠٢٠، ص٢٠٩؛ Allison et al., 2020, p.270)، ومنها ما يلي: البساطة في التصميم، والتنظيم & الوحدة والتكامل & الاختصار والايجاز & الجاذبية والاثارة).

ويضيف البحث الحالي بعض المعايير الخاصة بالبحث الحالي وهي: مناسبة التلميحات لخصائص المتعلمين، ومناسبة التلميحات لأنماط الإنفوجرافيك (ثاب/متحرك/تفاعلي)، والسهولة في اعدادها، وارتباط التلميحات البصرية مع طبيعة المحتوي التعليمي.

المهارات المحاسبية

علم المحاسبة المالية اليوم مختلف عنه فيما مضي، فالتكنولوجيا والعولمة أحدثت تغيرات هائلة في المحاسبة المالية، ويجب أن ينعكس ذلك علي طبيعة المحتوى الذي يدرس وكيفية تدريسه، ويشير إلى ذلك التقرير الذي أعدته "ليزا استروت وآخرون" والصادر من شعبة التجارة الأمريكية والشعبة التربوية الأمريكية وشعبة العمالة على أن تحديات القرن الحادي والعشرين والتغير الاقتصادي والتكنولوجي يتطلب تضافر الجهود للوصول بالقوى البشرية إلى مستويات عالية من التدريب بما يحقق الكفاءة والقدرة على مقابلة كل جديد (عماد الدين حسين، ٢٠١٢، ٤٨)، ويعرف البحث الحالي المهارات المحاسبية بأنها علم يهتم بتسجيل البيانات والمعلومات المحاسبية وتبويبها وتنظيمها بهدف معرفة نتيجة المشروع من ربح أو خسارة خلال فترة معينة.

أهداف المحاسبة المالية كعلم:

تتمثل أهداف المحاسبة عموماً في؛ توفير المعلومات اللازمة لمتخذي القرار من أطراف داخلية وأطراف خارجية، وتحديد نتيجة أعمال المنشأة من ربح أو خسارة عن فترة زمنية معينة، بالإضافة إلى توفير البيانات والمعلومات اللازمة للتخطيط ورسم السياسة لفترة وفترات قادمة مستقبلية.

وظائف المحاسبة المالية

حددت (سماح بيومي، ٢٠١٩، ٤٣) وظائف المحاسبة المالية فيما يلي؛ التحديد: بمعنى تحديد العمليات المالية التي ينبغي الاهتمام بها ومعالجتها وتجهيزها (هل هي عملية مالية أو غير مالية؟) فالمحاسبة تهتم فقط بالعمليات المالية لأنها لغة المال مثل بيع السلع، تقديم الخدمات، الشراء، دفع الأجور؛ والقياس: بعد تحديد العمليات المالية يجب أن تكون قابلة للقياس بوحدة النقد (تحديد قيمتها بالجنيه)، أما العمليات التي لا يمكن قياسها بوحدة النقد فيتم تجاهلها لأنها عمليات غير مالية؛ والتسجيل: بعد قياس العمليات يتم إثباتها في الدفاتر المحاسبية باتباع الطرق العلمية السليمة وذلك بشكل توثيق تاريخي مستمر مع الأخذ في الاعتبار المبادئ والفروض المحاسبية التي تحدد الاجراء المحاسبي السليم؛ والتوصيل: فلكي تتم الاستفادة من العمليات المالية التي تم تحديدها وقياسها وتسجيلها ينبغي توصيل نتائجها إلى المستفيدين عن طريق إعداد التقارير المالية التي من أهمها القوائم المالية ثم تحليل وتفسير هذه القوائم للمستفيدين

ليسترشدو بها في اتخاذ القرارات؛ ويتفق البحث الحالي مع تحديد "سماح بيومي" لوظائف المحاسبة حيث يرى أنها قامت بتحديد الوظائف المحاسبية تحديد دقيق ومفصل.

مفعوم المهارات المحاسبية:

يري (حسن زيتون، ٢٠٠٤، ص٤) أن خصائص المهارة تتمثل في القدرة على استخدام المعرفة في أداء عمل معين وبحيث يتم تنمية الأداء المهاري للفرد من خلال التدريب والممارسة، كما تشير (أمال صادق، وفؤاد أبو حطب، ٢٠٠٩، ص٦٥٧) إلى أن خصائص المهارات تتمثل في سلاسة الاستجابة، وأنماط الاستجابة، والدقة والسرعة، والفهم، ويتم قياس المهارات في هذا البحث من ناحيتين؛ الجانب المعرفي للمهارة ويتم قياسه بواسطة اختبار تحصيلي، والجانب الأدائي للمهارة ويتم قياسه بواسطة اختبار أدائي.

مفهوم التصميم التعليمي:

عرفه (نبيل عزمي، ٢٠٠٨، ص١٧) بأنه القلب النابض لأي برنامج تعليمي كما أنه مدخل منظومي لتطوير التعليم المقدم مباشرة أو عبر وسيط وهو يشتمل على المحتوي والأهداف التعليمية واستراتيجيات التعليم والتعلم وأدوات التقييم، كما عرفه (حسن جامع، ٢٠١٠، ص٢٠٩) بأنه خطة توجيهية تتبني نظرية تعلم محددة لتحقيق مجموعة من نواتج تعليمية وأنشطة مسبقة تسهل على المعلم عملية تخطيط أنشطة التدريس على مستوى الأهداف والتنفيذ والتقويم، ويعرف إجرائياً بأنه الخطوات التي ينبغي اتباعها لإعداد المحتوى التعليمي للمتعلمين من أجل توفير بيئة تعليمية مرنة وجذابة للمتعلمين ولتنمية دافعيتهم نحو العملية التعليمية لتحقيق الأهداف التعليمية، ويهدف التصميم التعليمي إلى ربط النظريات التعليمية بعملية التطبيق من أجل المساهمة في تطوير العملية التعليمية وتحسين عمليتي التعليم والتعلم، كما يوضح (نبيل عزمي، ٢٠٠٨) أن للتصميم التعليمي أهمية كبيرة في العملية التعليمية حيث أنه يسهل التفاعل، ويعمل على ربط النظرية بالتطبيق، كما يقوم أداء المعلم والمتعلم في أن واحد، ويقلل من توتر المتعلمين داخل البيئة التعليمية، ومن ثم يسعى إلى تحقيق الاعتماد الكامل للمتعلمين على أنفسهم أثناء التعلم، وقد تم اختيار نموذج (عزمي والمحمدي، ٢٠١٧) لتصميم وإنتاج بيئة التعلم التكيفية المقترحة الحالية حيث يتسم بالسهولة والبساطة والوضوح والشمول والحداثة والمرونة، ويشتمل على كافة مراحل وخطوات التصميم التعليمي بما يتوافق مع إجراءات البحث الحالي، ويراعى التكامل بين نظريات التعليم، ويوفر التفاعلية بين جميع مكونات النموذج عن طريق التقويم البنائي والتعديل والتحسين المستمر.

العلاقة بين بيئات التعلم التكيفية القائمة على تفضيلات (أنماط/كثافة تلميحات) الإنفوجرافيك وبقاء أثر التعلم:

حدد (أحمد اللقاني، وعلى الجمل، ٢٠١٣) بقاء أثر التعلم بأنه ناتج ما يبقي في ذاكرة المتعلم من المادة التعليمية ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها في الاختبار التحصيلي عند تطبيقه مرة ثانية بعد أن سبق تطبيقه على المتعلمين بعد الانتهاء منه مباشرة، كما عرفته (هبه محمد، ٢٠١٩، ص٢٣) بأنه تحصيل المتعلم للمفاهيم العلمية بعد أسبوعين على الأقل من تعرضهن لمادة المعالجة التجريبية، ويعرفه البحث الحالي إجرائياً بأنه مدى احتفاظ الطلاب بالمهارات المحاسبية التي تم دراستها من قبل والتي يمكن تطبيقها في مواقف كثيرة مختلفة في مجال العمل وأيضا في مواقف حياتية.

وحيث أن عديد من الدراسات قد أكدت على أهمية بقاء أثر التعلم؛ لذلك فهو يعتبر ضرورة ملحة للاستفادة من المهارات المحاسبية لطلاب المعاهد الفنية التجارية حيث إنه قياس لمدى بقاء أثر ما تعلمه الطلاب من خلال الاحتفاظ بالمعلومات والمهارات المحاسبية في الذاكرة طويلة المدى والتي يمكن استرجاعها في أي وقت لمساعدة المتعلم على العمل في سوق العمل فيما بعد. ويفترض البحث الحالي تحقيق بقاء أثر تعلم المهارات المحاسبية من خلال البيئات التكيفية القائمة على تفضيلات الإنفوجرافيك حيث توجد العديد من الدراسات السابق ذكرها التي أثبتت فاعلية البيئات التكيفية وأيضا فاعلية الإنفوجرافيك في بقاء أثر التعلم؛ حيث أن المواد البصرية تعد أداة قوية للتعلم حيث تساعد على تحسين الذاكرة والتذكر؛ حيث أشارت الأبحاث إلى أن الترميز المزدوج للمعلومات يمكنه أن ينشئ صلات متعددة لنفس المفاهيم في الذاكرة طويلة الأمد مما يساعد على التحصيل وبقاء المعلومات لفترة أطول، كما أن هناك العديد من الدراسات التي أثبتت دور الإنفوجرافيك في التحصيل الفوري وبقاء أثر التعلم ومنها (Brokin et al, 2013) التي هدفت الى المقارنة بين عدد من التمثيلات البصرية لمعرفة أيا منهم قادر على البقاء في الذاكرة لمدة أطول ولقد توصلت الدراسة الى أن الإنفوجرافيك يعد من أكثر التمثيلات البصرية رسوخا في الذاكرة وبقاء في الذهن وذلك لأنه يحتوى على مخططات توضيحية وألوان متعددة ويمتاز بكثافة بصرية عالية.

إجراءات البحث وأدواته:

منهج البحث:

يعتمد البحث الحالي المنهج الوصفي التحليلي في إعداد قائمة معايير تصميم بيئة التعلم الالكترونية التكيفية وفقاً لأنماط الإنفوجرافيك (ثابت/متحرك/تفاعلي) وكثافة الإنفوجرافيك(متوسط/كثيف) وذلك من خلال الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة العربية والأجنبية؛ كما يعتمد أيضاً على المنهج شبه التجريبي في معرفة أثر بيئة تعلم

الكترونية تكيفية قائمة على تفضيلات الإنفوجرافيك في تنمية المهارات المحاسبية وبقاء أثر التعلم لدي طلاب المعاهد الفنية التجارية.

متغيرات البحث:

المتغير المستقل: بيئة تعلم الكترونية تكيفية قائمة على تفضيلات الإنفوجرافيك من حيث أنماط الإنفوجرافيك (ثابت/متحرك/تفاعلي) وكثافة الإنفوجرافيك (متوسط/كثيف).

المتغيرات التابعة: الجانب المعرفي للمهارات المحاسبية، والجانب الأدائي للمهارات المحاسبية، وبقاء أثر التعلم.

التصميم التعليمي:

تم الاطلاع على العديد من نماذج التصميم التعليمي المختلفة مثل نموذج الباتع وأبو خطوة (٢٠٠٩)، ونموذج خميس (٢٠٠٧)، ونموذج الجزار (٢٠١٤)، ونموذج عزمي والمحمدي (٢٠١٧)؛ وتم تبني نموذج عزمي والمحمدي (٢٠١٧) حيث قام كل من (عزمي والمحمدي، ٢٠١٧) بتطوير نموذج التصميم التعليمي لبيئات التعلم التكيفية من خلال النموذج الام ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). وذلك من خلال وضع الهيكلية الخاصة ببيئات التعلم التكيفية وهي (نموذج المجال، نموذج المستخدم، نموذج التكيف، نموذج واجهة الاستخدام) داخل مرحلة التصميم، ويتكون النموذج من خمس مراحل أساسية وهي (التحليل، التصميم، التطوير، التوظيف، التقويم).

ومن مبررات استخدام هذا النموذج المطور أنه: يغطي جميع أحداث العملية التعليمية، ولحداثته، وسيره على خطوات التفكير العلمي، ومناسبته للمحتوى التعليمي، كما يتميز بالترتيب المنطقي في خطواته حيث يقدم تحليلاً لخصائص المتعلمين ويحلل احتياجاتهم ثم يوجد الحلول المناسبة لهم، كما يترك مساحة كافية لتصميم بيئة التعلم التكيفية وفقا لمعطيات البحث الحالي بدون قيود مثل تحديد استراتيجيات تدريس معينة، ويتضمن المراحل الأتية:

المرحلة الأولي: مرحلة التحليل

١- تحديد حاجات المتعلمين: ويعني تحديد الأداء المطلوب أن يصل إليه المتعلم وهو تنمية المهارات المحاسبية وتحديد طبيعة المشكلة وهي الضعف في مهارات المحاسبة لطلاب المعهد الفني التجاري بالقاهرة، طلاب الفرقة الثاني في الفصل الدراسي الأول، واقتراح الحلول التعليمية المناسبة وهي بيئة تعلم الكترونية تكيفية قائمة على تفضيلات الإنفوجرافيك من حيث الأنماط (ثابت/متحرك/تفاعلي) والكثافة(متوسط/كثيف).

٢- تحديد المهام التعليمية: تم إعداد مجموعة من الأنشطة التي تساعد في تحقيق أهداف التعلم (تنمية المهارات المحاسبية) لدي طلاب الفرقة الثانية بالمعهد الفني التجاري بالقاهرة، ثم تم اختيار المحتوى التعليمي وذلك من خلال الاجتماع بالطلاب عينة البحث والتعريف بالبرنامج ومميزاته والهدف من استخدامه وطريقة الدخول والسير فيه وتصفح الدروس والاختبارات.

٣- تحديد الأهداف العامة والإجرائية: تم تحديد الأهداف العامة والإجرائية الخاصة بالمحتوي التعليمي بالوحدة المقررة (تعريف الشركات المساهمة، أنواع الأسهم، القيم المختلفة للأسهم، مفاهيم رأس المال، إصدار الأسهم النقدية وتحصيل قيمتها دفعة واحدة، تحصيل قيمة الأسهم على أقساط، زيادة رأس المال، تخفيض رأس المال).

٤- إعداد قائمة المهارات المحاسبية لطلاب المعاهد الفنية التجارية: تم تحديد المهارات التي سيتم تنميتها لطلاب المعاهد الفنية التجارية الفرقة الثانية شعبة محاسبة وذلك بعد الانتهاء من تحليل المحتوي العلمي وإعداد قائمة بتلك المهارات، وتم حصر المهارات المحاسبية الواجب تنميتها لطلاب المعاهد الفنية التجارية ، ومن ثم تحديد مصادر اشتقاق قائمة المهارات حيث تمت مراجعة بعض الكتب العربية والاجنبية ووضع البحث الحالي قائمة أولية بالمهارات المحاسبية للفرقة الثانية بالمعهد الفني التجاري (وحدة الشركات المساهمة) من خلال بيئة تعلم الكترونية تكيفية وأنماط الإنفوجرافيك (الثابت/المتحرك/التفاعلي) وكثافة الإنفوجرافيك (متوسط/كثيف) وعرضت على مجموعة من السادة المحكمين للتوصل إلي الصورة النهائية لقائمة المهارات المحاسبية، وبعد الاطلاع علي بعض الدراسات والبحوث تم إعداد قائمة المهارات في صورتها المبدئية حيث اشتملت على (٦) مهارات رئيسية تضمنت (٨) مهارات فرعية وتضمنت المهارات الفرعية وصف للأداء المتوقع حدوثه لدى الطلاب وتمت صياغتها بعبارات إجرائية قابلة للقياس، ومن ثم تم عرض قائمة المهارات المحاسبية علي مجموعة من السادة المحكمين والمختصين في مجال المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم لإبداء أراءهم، ومن ثم تم إعداد قائمة المهارات في صورتها النهائية، وبعد إجراء التعديلات المقترحة من قبل السادة المحكمين والمختصين في مجال المناهج وطرق التدريس ومجال تكنولوجيا التعليم تم التوصل الي إعداد قائمة المهارات المحاسبية لطلاب المعاهد الفنية التجارية بالفرقة الثانية في صورتها النهائية وقد تضمنت قائمة المهارات في صورتها النهائية (٦) مهارات رئيسية و(٨) مهارات فرعية.

٤- تحديد خصائص المتعلمين: للتعرف على أهم الخصائص المتوفرة لدى الفئة المستهدفة لمعرفة ميوله ورغباته وقدراته والفروق الفردية بينه وبين زملائه للمساعدة في اختيار مستوى الأنشطة ومعالجة المحتوى التعليمي وهم طلاب الفرقة الثانية بالمعهد الفني التجاري بشبرا القاهرة في الفصل الدراس الأول في مادة المحاسبة.

٥- تحليل بيئة التعلم: تحديد الامكانات المتوافرة مثل أجهزة الكمبيوتر والقيود والمعوقات التي يواجها البحث وتم استخدام قاعة معامل الحاسب الالي بالمعهد الفني التجاري بشبرا القاهرة.

- إعداد قائمة معايير تصميم بيئة تعلم الكترونية تكيفية قائمة على تفضيلات الإنفوجرافيك: وذلك من خلال تحديد مصادر اشتقاق قائمة معايير تصميم بيئة تعلم الكترونية تكيفية من خلال الاطلاع على الأدبيات والدراسات والبحوث العربية والأجنبية ونتائج توصيات البحوث، ثم تحديد قائمة مبدئية بمعايير تصميم بيئة تعلم الكترونية تكيفية قائمة على تفضيلات الإنفوجرافيك وفقا لأنماط الإنفوجرافيك (ثابت/متحرك/تفاعلي) وكثافة الإنفوجرافيك (متوسط/كثيف) وتكونت من عدة مجالات رئيسة، وعدة مستويات معيارية، وعلامات مرجعية، ومؤشرات، ثم عرض هذه القائمة المبدئية على السادة المحكمين لأبداء الرأي فيها وذلك من حيث مدى أهمية المجالات الرئيسية للقائمة المبدئية، ومدى انتماء المستويات المعيارية لها وملائمتهم لبيئات التعلم الالكترونية التكيفية، ومدى أهمية العلامات المرجعية، والمؤشرات وانتمائها للمجالات الرئيسية والمستويات المعيارية وملائمتها لبيئات التعلم الالكترونية التكيفية، ومدى مناسبة الصياغة اللغوية والمحتوي التعليمي، وقد اتفقت آراء السادة المحكمين على مجموعة من التعديلات وهي إعادة صياغة بعض المعايير والمؤشرات، وحذف بعض المعايير والمؤشرات لعدم مناسبتها، ثم تم وضع القائمة النهائية لمعايير تصميم بيئة تعلم الكترونية تكيفية قائمة على تفضيلات الإنفوجرافيك وتكونت من (٥) مجالات رئيسية، (١٤) مستو معياري، (٣٣) علامة مرجعية، (٧٣) مؤشر.
- إعداد قائمة معايير أنماط وكثافة الإنفوجرافيك: تم إعداد قائمة المعايير الخاصة بتصميم وأنماط الإنفوجرافيك (ثابت/متحرك/تفاعلي) وكثافة الإنفوجرافيك (متوسط/كثيف) وفقاً لتحديد الشروط الواجب توافرها في تصميم أنماط وكثافة الإنفوجرافيك ومدى ملائمتها للطلاب حتى ينمي الجوانب الأدائية للمهارات المحاسبية في صورتها المبدئية ثم تم عرضها على السادة المحكمين في مجال المناهج وطرق التدريس ومجال تكنولوجيا التعليم للتأكد من صدق المعايير ومعرفة أراءهم حول تحديد أهمية المعايير ومؤشراتها بالنسبة لتصميم أنماط وكثافة الإنفوجرافيك وملائمتها للطلاب وإضافة وحذف ما يرونه مناسباً وتم وضع قائمة المهارات في صورتها النهائية حتي ننمي المهارات المحاسبية لطلاب المعاهد الفنية التجارية بشبرا

القاهرة في الفصل الدراسي الأول وذلك بعد الاطلاع على الدراسات والبحوث.

- تحليل محتوى وحدة الشركات المساهمة بمادة المحاسبة لطلاب المعاهد الفنية التجارية الفرقة الثانية: تم الاستعانة بمقرر المعهد الفني التجاري بشبرا لعام ٢٠٢٢/٢٠٢٣ ترم أول كما تم اشتقاق المهارات المحاسبية وإعداد الاختبارات من خلال بناء بيئة تكيفية قائمة على تفضيلات الإنفوجرافيك وذلك وفقا للخطوات الاتية؛ تحديد الهدف من التحليل وهو تحديد المهارات المحاسبية لطلاب المعاهد الفنية التجارية الفرقة الثانية في شكل قائمة مهارات للاستفادة منها في بيئة التعلم الالكترونية التكيفية، وتحديد جوانب التعلم المتضمنة بالمناهج الدراسية للاستفادة منها في صياغة الأهداف الإجرائية. ثم مصدر تحليل المحتوى، وهو تحليل محتوى وحدة الشركات المساهمة بمادة المحاسبة بالمعهد الفني التجاري بشبرا الفرقة الثانية شعبة محاسبة ثم تحديد فئات التحليل، فقد تحديد جوانب التعلم المتضمنة بالمناهج الدراسية فقد تم التحليل في الفئات في صورة (مفاهيم/مهارات)، ثم صدق تحليل المحتوي بتحليل المحتوى وعرضه على مجموعة من السادة المحكمين في مجال المناهج وطرق التدريس ومجال تكنولوجيا التعليم لإبداء الرأي حول مدي شمولية فئات التحليل، ثم ثبات تحليل المحتوي فقد تم تحليل المحتوي للوحدة الدراسية وحساب معامل ثبات التحليل وأوضحت النتائج بأن معامل الثبات (٠.٩٦٥) وهو معامل ثبات مرتفع وتم التوصل للقائمة النهائية للمهارات المحاسبية.

المرحلة الثانية: مرحلة التصميم

تصميم نموذج المجال: تصميم أدوات قياس التعلم: وهي الأدوات والاختبارات التي تركز على قياس مدى تحقق الأهداف من خلال الأنشطة والأسئلة التي في نهاية كل درس والاختبارات النهائية ببيئة التعلم الالكترونية التكيفية وهو اختبار الجانب المعرفي للمهارات المحاسبية واختبار الجانب الأدائي للمهارات المحاسبية، ثم اختيار المحتوى وتنظيمه: تحديد عناصر المحتوى ووضعها في تسلسل حسب ترتيب الأهداف حيث تم تقسيم الوحدة التعليمية المقررة إلى عدد من الدروس حتى يسهل تعلمها من مقرر المحاسبة بالمعهد الفني التجاري بشبرا القاهرة، وتوجد عدة مداخل لتنظيم المحتوي ومنها المدخل المنطقي المتمركز حول الموضوع والذي يمكن أن يتفرع منه عدة استراتيجيات خاصة بتصميم المحتوي الالكتروني التكيفي.، وأخيراً اختيار الأنشطة والتكليفات: يتم اختيار الأنشطة والتكليفات لخدمة المواقف التعليمية وترتبط بالمحتوي التعليمي المقدم من بيئة التعلم الالكترونية التكيفية وهي عبارة عن أنشطة فردية تساعد في تثبيت المعرفة.

تصميم نموذج المستخدم: ويتضمن الاتي: تحديد بيانات المتعلم الأساسية: الاسم، الفرقة الدراسية، اسم المعهد، التخصص، العام الدراسي، اسم المقرر، وتحديد الأهداف السلوكية: وهي النتائج التي يمكن قياسها والمتوقع من المتعلم أن يتعلمها بعد دراسة المحتوى التعليمي الالكتروني التكيفي بالاعتماد في تصنيف الأهداف السلوكية على تصنيف بلوم الرقمي بما يناسب طبيعة بيئات التعلم الالكترونية، وتحديد الخبرات السابقة للمتعلم: وتعني معرفة المهارات التي يمتلكها المتعلم بالفعل وتساعد في تعلم مهارات جديدة

تصميم نموذج التكيف: وتتضمن الآتي: المحتوي التكيفي وهو ادراج وحذف وتغيير بعض أجزاء المحتوى، والعرض التكيفي، وأنظمة العرض، والابحار التكيفي، وترتيب وتنظيم واختيار الروابط: وفي هذا البحث يقوم المتعلم بأداء الاختبار التصنيفي أولا وبناءً على استجاباته يدخل مباشرة على بيئة التعلم الالكتروني التكيفي وفقا لاستجاباته أما أن تكون (إنفوجرافيك ثابت ذو تلميحات متوسطة، أو إنفوجرافيك ثابت ذو تلميحات كثيفة، أو إنفوجرافيك متحرك ذو تلميحات متوسطة، أو إنفوجرافيك متحرك ذو تلميحات كثيفة، أو إنفوجرافيك تفاعلي ذو تلميحات متوسطة، أو إنفوجرافيك تفاعلي ذو تلميحات كثيفة) ثم يتنقل بين دروس وحدة المقرر التعليمي ويجيب على الأنشطة التعليمية والاختبارات.

تصميم نموذج واجهة التفاعل: من خلال تحديد التفاعلات التعليمية داخل بيئة التعلم الالكترونية التكيفية مع مراعاة تصميم واجهات التفاعل مع البيئة من خلال واجهة الاستخدام مثل تفاعل المتعلم مع الواجهة الرئيسية للبيئة وتسجيل الدخول والتعامل مع الرموز وأيضا تفاعل المتعلم مع المحتوي التعليمي من خلال شاشات المحتوى، والنقر على الأيقونات، وحرية التنقل بين الشاشات والاجابة على أسئلة التقويم.

المرحلة الثالثة: مرحلة التطوير

وتتضمن هذه المرحلة: تجميع المصادر والوسائط الالكترونية، ثم تحديد كل الوسائط لإنتاج بيئة تعلم الكترونية تكيفية قائمة على أنماط الإنفوجرافيك (ثابت/متحرك/تفاعلي)، وكثافة الإنفوجرافيك (متوسط/كثيف)، ثم إنتاج بيئة التعلم التكيفية في صورتها المبدئية، وتنفيذ السيناريو حسب الخطة، وإنتاج الاختبارات والمقاييس الكترونياً، وضبط الاعدادات الخاصة بالاختبارات وهي اختبار تحصيلي لقياس الجانب المعرفي للمهارات المحاسبية واختبار الأداء لقياس المهارات المحاسبية.

المرحلة الرابعة: مرحلة التوظيف

وهو التجريب المبدئي لبيئة التعلم الالكترونية التكيفية وقد تم تجريب البيئة على عينة استطلاعية ممن لديهم الرغبة في المشاركة وذلك بعد التحكيم من جانب السادة المحكمين والتعديل.

المرحلة الخامسة: مرحلة التقويم

وتتضمن هذه المرحلة تحديد التعديلات المطلوبة الخاصة بالمحتوي التعليمي وبيئة التعلم الالكترونية التكيفية وفقا لآراء السادة المحكمين واجراءها ووضع النسخة النهائية لبيئة التعلم الالكترونية التكيفية.

إجراء الدراسة الاستطلاعية:

في هذه الخطة تم اجراء دراسة استطلاعية على عينة من المتعلمين للتأكد من جودة المحتوى التعليمي وتم تجريب المحتوى الالكتروني التكيفي على عينة استطلاعية من طلاب المعهد الفني التجاري بشبرا الفرقة الثانية ممن أبدوا رغبتهم في المشاركة وهي عينة ممثلة لعينة البحث الحالي وذلك للتأكد من سلامة المحتوى الالكتروني التكيفي بمعالجاته الستة واجراء التعديلات اللازمة عليه لكي يكون صالحاً للتجريب النهائي والهدف من الدراسة الاستطلاعية يتمثل في: التأكد من وضوح المحتوى التعليمي، ومدى وضوح الخطوط والرسوم والألوان، وتجربة الاختبارات ثم تجربة الانشطة التعليمية، ثم التعرف على الصعوبات التي قد يقابل البحث، والتعرف على آراء المتعلمين، وصدق الاختبارات، ومتوسط الزمن للاختبارات ثم ثبات الاختبارات.

ثم تم اجراء الدراسة الاستطلاعية على عينة من طلاب الفرقة الثانية بالمعهد الفني التجاري بشبرا حيث بلغ عددهم ١٠٠ طالب وطالبة في الفصل الدراسي الأول لعام ٢٠٢٢/٢٠٢٣ م لمدة أسبوعين.

حساب صدق الاختبارات: عن طريق الاتساق الداخلي بين مفردات الاختبارات، حيث تم حساب الاتساق الداخلي لمفردات الأسئلة عن طريق حساب معامل الارتباط، وتبين أن معامل الارتباط بين مفردات الأسئلة جميعها دالة، حين أن جميع المفردات دالة عند مستوي (٠,٠٥) وهذا يدل على وجود اتساق داخلي مرتفع وهذا يدل على الاختبارات على درجة عالية من الثبات.

الاتساق الداخلي بين المهارات: ولذلك تم حساب معامل الارتباط بين السؤال والدرجة الكلية وجميعها دالة عند مستوي (٠,٠٥) وهذا يدل على وجود اتساق داخلي مرتفع بين المهارات الرئيسية والدرجة الكلية للاختبارات لذلك فان الاختبارات تتصف بدرجة عالية من الثبات ثم حساب الصدق باستخدام الاتساق الداخلي عن طريق حساب معاملات ارتباط بيرسون بين المهارات الفرعية والمهارات الاساسية وتراوحت قيم معاملات الثبات بين الأبعاد الداخلية والدرجة الكلية بين (٠,٧٠)، (٠,٨٢) كانت مرتفعة مما يعني اتساق البنية الداخلية للبعد المرتفع.

تحديد زمن الاختبار: بعد تطبيق اختبار المهارات المحاسبية على أفراد العينة الاستطلاعية تم تحديد زمن الاختبار التحصيلي الالكتروني (٢٠) دقيقة، والاختبار الأدائي (٤٠) دقيقة عن طريق حساب الزمن الذي استغرقه كل طالب في الاجابة عن جميع أسئلة الاختبار ثم حساب متوسط الأزمنة الكلية للطلاب وتم الالتزام بهذا الزمن للتطبيق البعدي لاختبارات المهارات المحاسبية على المجموعة الاساسية للدراسة.

حساب ثبات الاختبار: تم التحقق من ثبات الاختبار باستخدام معامل ألفا كرونباخ على المهارات الفرعية والمهارات الرئيسية وكانت قيم معاملات الثبات عالية مما يعني أن اختبار المهارات المحاسبية يتمتع بثبات عالي، كما أن النتائج جاءت مطمئنة لإجراء تجربة البحث الأساسية وأظهر جميع الطلاب رغبتهم واهتمامهم في التعامل مع بيئة التعلم الالكترونية التكيفية بمعالجاتها الستة.

الاختبار في صورته النهائية: بعد الانتهاء من التحقق من صدق وثبات الاختبارات أصبحت الصورة النهائية للاختبار التحصيلي الالكتروني مكون من (٢٥) مفردة عبارة عن (١٠) مفردات ضع علامة صح أو خطأ، و (١٥) مفردة اختيار من متعدد، والدرجة العظمي للاختبار (١٠٠) درجة، بينما الاختبار الادائي يتكون من (٦) أسئلة مقالية والدرجة العظمى للاختبار (١٠٠) درجة تغطي كل أنواع المهارات.

إجراء التجربة الأساسية

الاعداد للتجربة: تم الحصول على جميع موافقات الجهات المختصة للقيام بتجربة البحث على مجتمع الدراسة من طلاب الفرقة الثانية بالمعهد الفني التجاري بشبرا الفصل الدراسي الاول ٢٠٢٢-٢٠٢٣م، كما تم التأكد من توافر أجهزة كمبيوتر تصلح للتطبيق وتم تحميل البرامج المطلوبة لإجراء تجربة البحث الأساسية على أجهزة الكمبيوتر بالمعمل.

اختيار عينة البحث: تم اجراء تجربة البحث الأساسية على عينة من طلاب الفرقة الثانية بالمعهد الفني التجاري بشبرا مكونة من (٢٢٠) طالب وطالبة ممن لديهم رغبة في المشاركة بالإضافة إلى توافر المصادر اللازمة لتنفيذ التجربة مثل (الحاسب الالي، امتلاك مهارات استخدامه، المشاركة التفاعلية) وتمت المناقشة مع الطلاب عينة التجربة الاساسية في بداية التطبيق وشرح لهم الهدف من بيئة التعلم الالكترونية التفاعلية المقترحة بالبحث الحالي وشرح لهم كيفية التعامل معها والأنشطة والخطة الزمنية لدراسة المحتوى وتحديد مواعيد الاختبارات.

تنفيذ التجربة: تم تنفيذ التجربة الأساسية الخاصة بالبحث في الفترة من يوم الاربعاء الموافق الأول من شهر نوفمبر إلى يوم الاحد الموافق السابع عشر من شهر ديسمبر ٢٠٢٣م وتم تنفيذ الاختبار التصنيفي لمعرفة رغبات وميول كل متعلم وبالتالي تقوم البيئة

بتوفير المحتوي الالكتروني التكيفي الذي يتناسب معه بناءً على اجابته على الاختبار التصنيفي، حيث تم تقسيم العينة إلى ست مجموعات تم تحديدها وفقاً للاختبار التصنيفي المقدم للطلاب من خلال بيئة التعلم الالكترونية التكيفية المقترحة بالبحث.

تطبيق أدوات البحث: تم تطبيق أدوات القياس على عينة التجربة الأساسية للبحث وتمثلت في (الاختبار التحصيلي المعرفي للمهارات المحاسبية، الاختبار الأدائي للمهارات المحاسبية).

نتائج البحث وتفسيرها والتوصيات المقترحة

أولا: عرض النتائج الخاصة بأسئلة البحث

السؤال الأول

ما المهارات المحاسبية الأساسية المراد تنميتها لطلاب المعاهد الفنية التجارية؟

تم وضع قائمة بالمهارات المعرفية والأدائية لمهارات المحاسبة المتضمنة في مقرر محاسبة شركات الأموال بالفصل الدراسي الاول بالمعهد الفني التجاري بشبرا القاهرة وذلك بعد تعديلها وفقا لتوجيهات السادة المحكمين.

السؤال الثاني

ما معايير تصميم بيئة التعلم الالكترونية التكيفية القائمة على تفضيلات الإنفوجرافيك لطلاب المعاهد الفنية التجارية؟

تم إعداد قائمة بمعايير تصميم بيئة تعلم الكترونية تكيفية قائمة على تفضيلات الإنفوجرافيك لطلاب المعاهد الفنية التجارية الفرقة الثانية وتم تعديلها وفقا لتوجيهات السادة المحكمين حيث تكونت من (٥) مجالات رئيسية، (١٤) مستوي معياري، (٧٣) مؤشر.

السؤال الثالث

ما التصميم التعليمي لبيئة التعلم الالكترونية التكيفية القائمة على تفضيلات الإنفوجرافيك لطلاب المعاهد الفنية التجارية؟

تم تطبيق نموذج عزمي والمحمدي (٢٠١٧) الذي قام بتطوير نموذج التصميم التعليمي لبيئات التعلم التكيفية من النموذج الام ADDIE، ويتكون هذا النموذج من خمس مراحل أساسية وهي (التحليل، التصميم، التطوير، التوظيف، التقويم)، وذلك لتصميم بيئة التعلم الالكترونية التكيفية والمحتوي التعليمي بمعالجاته الستة وفقاً لتفضيلات أنماط الإنفوجرافيك (الثابت/المتحرك/التفاعلي) وكثافة الإنفوجرافيك (متوسط/كثيف).

السؤال الرابع

ما أثر بناء بيئة الكترونية تكيفية قائمة على تفضيلات (نمط/كثافة تلميحات) الإنفوجرافيك في الوصول لمستوى الاتقان المقترح (٨٥%) في الجانب المعرفي للمهارات المحاسبية لطلاب المعاهد الفنية التجارية؟

للإجابة عن السؤال الرابع سوف يتم التحقق من صحة الفرض الأول الذي ينص على وصول الطلاب الذين درسوا في بيئة الكترونية تكيفية قائمة على تفضيلات (نمط /كثافة تلميحات) الإنفوجرافيك لمستوي الاتقان المقترح (٨٥%) وذلك في الاختبار التحصيلي المعرفي البعدي للمهارات المحاسبية لطلاب المعاهد الفنية التجارية.

تم إعداد الجداول التالية وذلك طبقاً للمجموعات التجريبية الستة التي تم تصنيفها بناءً على تفضيلات المتعلمين الخاصة بنمط الإنفوجرافيك وكثافة التلميحات الخاصة بها

جدول (١): المتوسطات والانحرافات المعيارية للقياس البعدي للتحصيل المعرفي

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
إنفوجرافيك تفاعلي/تلميحات كثيفة	٣٢	٨٩,٤١	٨,٠٣
إنفوجرافيك ثابت/ تلميحات كثيفة	٣٢	٨٦,١٦	٧,٤٧
إنفوجرافيك تفاعلي/ تلميحات متوسطة	٣٧	٨٥,٨٤	٧,٢٣
إنفوجرافيك متحرك/ تلميحات كثيفة	٣٦	٨٥,٠٣	٨,٣٦
إنفوجرافيك متحرك/ تلميحات متوسطة	٣٧	٨٥,٧٠	٦,٧٥
إنفوجرافيك ثابت/ تلميحات متوسطة	٤٦	٨٧,٦١	٦,٨٣
العينة بالكامل	٢٢٠	٨٦,٦٢	٧,٤٧

حيث يتضح من جدول (١) للمتوسطات والانحرافات المعيارية للقياس البعدي للتحصيل المعرفي أن المتوسط الحسابي يتراوح بين (٨٥,٠٣) و(٨٩,٤١) والانحراف المعياري بين (٦,٧٥) و(٨,٣٦) وإجمالي العينة بالكامل التي كان عددها (٢٢٠) متوسطها الحسابي (٨٦,٦٢) وانحرافها المعياري (٧,٤٧).

جدول (٢): دلالة الفروق بين القياس البعدي للتحصيل المعرفي ومستوى الاتقان (٨٥%)

المجموعة	العدد	درجات الحرية	قيمة t	الدلالة
إنفوجرافيك تفاعلي/تلميحات كثيفة	٣٢	٣١	٣,١١	دالة عند ٠,٠٥
إنفوجرافيك ثابت/ تلميحات كثيفة	٣٢	٣١	٠,٨٨	غير دالة
إنفوجرافيك تفاعلي/ تلميحات متوسطة	٣٧	٣٦	٠,٧١	غير دالة
إنفوجرافيك متحرك/ تلميحات كثيفة	٣٦	٣٥	٠,٢٠	غير دالة
إنفوجرافيك متحرك/ تلميحات متوسطة	٣٧	٣٦	٠,٦٣	غير دالة
إنفوجرافيك ثابت/ تلميحات متوسطة	٤٦	٤٥	٢,٥٩	دالة عند ٠,٠٥
العينة بالكامل	٢٢٠	٢١٩	٣,٢١	دالة عند ٠,٠٥

يتضح من جدول (٢) دلالة الفروق بين القياس البعدي للتحصيل المعرفي ومستوى الاتقان (٨٥%) (اختبار ت للمجموعة الواحدة) تم إعداده لمقارنة كل مجموعة على حدة بمستوي الاتقان المطلوب (٨٥%) ويتضح منه أن قيمة ت تتراوح بين (٠,٢٠) و (٣,١١)، ودالة عند (٠,٠٥) عندما كانت قيمة ت (٣,١١) وأيضا عندما كانت قيمة ت (٢,٥٩)، وإجمالي العينة بالكامل دالة عند (٠,٠٥) عندما كانت ت (٣,٢١).

وأن العينة بالكامل وصلت لمستوي الاتقان المطلوب (٨٥%) بالرغم من أن وصول بعض المجموعات كان ضعيف إلا أن كل مجموعة وصل كل متوسط منها لأكثر من (٨٥ %)، مما يدل على أنه يوجد تجانس بين المجموعات أي أن الذي ينطبق على مجموعة ينطبق على المجموعات الأخرى.

السؤال الخامس

ما أثر بناء بيئة الكترونية تكيفية قائمة على تفضيلات (نمط/كثافة تلميحات) الإنفوجرافيك في الوصول لمستوي الاتقان المقترح (٨٥%) في الجانب الأدائي للمهارات المحاسبية لطلاب المعاهد الفنية التجارية؟

للإجابة عن السؤال الخامس سوف يتم التحقق من صحة الفرض الثاني الذي ينص على وصول الطلاب الذين درسوا في بيئة الكترونية تكيفية قائمة على تفضيلات (نمط /كثافة تلميحات) الإنفوجرافيك لمستوى الاتقان المقترح (٨٥%) وذلك في الاختبار الأدائي البعدي للمهارات المحاسبية لطلاب المعاهد الفنية التجارية.

تم إعداد الجداول التالية وذلك في المجموعات التجريبية الستة التي تم تصنيفها بناءً على تفضيلات المتعلمين الخاصة بنمط الإنفوجرافيك وكثافة التلميحات الخاصة بها

جدول (٣): المتوسطات والانحرافات المعيارية للقياس البعدي للأداء المهاري

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
إنفوجرافيك تفاعلي/تلميحات كثيفة	٣٢	٨٧,٧٢	٧,٧٧
إنفوجرافيك ثابت/ تلميحات كثيفة	٣٢	٨٧,٦٣	٧,٣٧
إنفوجرافيك تفاعلي/ تلميحات متوسطة	٣٧	٨٥,٣٠	٨,٥٩
إنفوجرافيك متحرك/ تلميحات كثيفة	٣٦	٨٥,٨٩	٦,٩٩
إنفوجرافيك متحرك/ تلميحات متوسطة	٣٧	٨٥,٧٠	٨,٨٩
إنفوجرافيك ثابت/ تلميحات متوسطة	٤٦	٨٥,٥٤	٧,٢٦
العينة بالكامل	٢٢٠	٨٦,٢٠	٧,٨٠

حيث يتضح من جدول (٣) المتوسطات والانحرافات المعيارية للقياس البعدي للأداء المهاري أن المتوسط الحسابي يتراوح بين (٨٥,٣٠) و (٨٧,٧٢) والانحراف المعياري بين (٦,٩٩) و (٨,٨٩) والعينة بالكامل متوسطها الحسابي (٨٦,٢٠) وانحرافها المعياري (٧,٨٠).

جدول (٤): دلالة الفروق بين القياس البعدي للأداء المهاري ومستوى الاتقان (٨٥%)

المجموعة	العدد	درجات الحرية	قيمة t	الدلالة
إنفوجرافيك تفاعلي/تلميحات كثيفة	٣٢	٣١	١,٩٨	غير دالة
إنفوجرافيك ثابت/ تلميحات كثيفة	٣٢	٣١	٢,٠١	غير دالة
إنفوجرافيك تفاعلي/ تلميحات متوسطة	٣٧	٣٦	٠,٢١	غير دالة
إنفوجرافيك متحرك/ تلميحات كثيفة	٣٦	٣٥	٠,٧٦	غير دالة
إنفوجرافيك متحرك/ تلميحات متوسطة	٣٧	٣٦	٠,٤٨	غير دالة
إنفوجرافيك ثابت/ تلميحات متوسطة	٤٦	٤٥	٠,٥١	غير دالة
العينة بالكامل	٢٢٠	٢١٩	٢,٢٩	دالة عند ٠,٠٥

كما أن جدول (٤) دلالة الفروق بين القياس البعدي للأداء المهاري ومستوى الاتقان (٨٥%) (اختبار ت للمجموعة الواحدة) تم اعداده لمقارنة كل مجموعة على حدة بمستوي الاتقان المطلوب (٨٥%) ويتضح منه أن قيمة ت تتراوح بين (٠,٢١) و(٢,٥٩)، وإجمالي العينة دالة عند (٠,٠٥) عندما كانت ت (٢,٢٩)، وأن العينة وصلت بالكامل لمستوي الاتقان بالرغم من أن وصول المجموعات كان ضعيف إلا أن كل مجموعة بلغ كل متوسط لأكثر من (٨٥%) ويدل ذلك على أنه يوجد تجانس بين المجموعات أي أن الذي ينطبق على مجموعة ينطبق على المجموعات الأخرى.

السؤال السادس

ما أثر بناء بيئة الكترونية تكيفية قائمة على تفضيلات (نمط/كثافة تلميحات) الإنفوجرافيك في الوصول لمستوى الاتقان المقترح (٨٥%) في الجانب المعرفي المؤجل لبقاء أثر تعلم المهارات المحاسبية لطلاب المعاهد الفنية التجارية؟

للإجابة عن السؤال السادس سوف يتم التحقق من صحة الفرض الثالث الذي ينص على بقاء أثر التعلم لدى الطلاب الذين درسوا في بيئة الكترونية تكيفية قائمة على تفضيلات (نمط /كثافة تلميحات) الإنفوجرافيك لمستوى الاتقان المقترح (٨٥%) وذلك في الاختبار التحصيلي المعرفي المؤجل للمهارات المحاسبية لطلاب المعاهد الفنية التجارية.

تم إعداد الجداول الأتية وذلك في المجموعات التجريبية الستة التي تم تصنيفها بناءً على تفضيلات المتعلمين الخاصة بنمط الإنفوجرافيك وكثافة التلميحات الخاصة بها

جدول (٥): المتوسطات والانحرافات المعيارية للقياس المؤجل للتحصيل المعرفي

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
إنفوجرافيك تفاعلي/تلميحات كثيفة	٣٢	٨٨,٥٠	٥,٦٥
إنفوجرافيك ثابت/ تلميحات كثيفة	٣٢	٨٨,٠٦	٦,٦٦
إنفوجرافيك تفاعلي/ تلميحات متوسطة	٣٧	٨٧,٠٨	٥,٥٨
إنفوجرافيك متحرك/ تلميحات كثيفة	٣٦	٨٧,٠٠	٥,٨٤
إنفوجرافيك متحرك/ تلميحات متوسطة	٣٧	٨٦,٥٤	٤,٦٢
إنفوجرافيك ثابت/ تلميحات متوسطة	٤٦	٨٨,٦٧	٥,٧٣
العينة بالكامل	٢٢٠	٨٧,٦٦	٥,٦٨

حيث يتضح من جدول (٥) المتوسطات والانحرافات المعيارية للقياس المؤجل للتحصيل المعرفي أن المتوسط الحسابي يتراوح بين (٨٦,٥٤) و(٨٨,٦٧) والانحراف المعياري بين (٤,٦٢) و(٦,٦٦) والعينة بالكامل متوسطها الحسابي (٨٧,٦٦) وانحرافها المعياري (٥,٦٨).

جدول (٦): دلالة الفروق بين القياس المؤجل للتحصيل المعرفي ومستوى الاتقان (٨٥%)

المجموعة	العدد	درجات الحرية	قيمة t	الدلالة
إنفوجرافيك تفاعلي/تلميحات كثيفة	٣٢	٣١	٣,٥١	دالة عند ٠,٠٥
إنفوجرافيك ثابت/ تلميحات كثيفة	٣٢	٣١	٢,٦٠	دالة عند ٠,٠٥
إنفوجرافيك تفاعلي/ تلميحات متوسطة	٣٧	٣٦	٢,٢٧	دالة عند ٠,٠٥
إنفوجرافيك متحرك/ تلميحات كثيفة	٣٦	٣٥	٢,٠٦	دالة عند ٠,٠٥

إنفوجرافيك متحرك/ تلميحات متوسطة	٣٧	٣٦	٢,٠٣	دالة عند ٠,٠٥
إنفوجرافيك ثابت/ تلميحات متوسطة	٤٦	٤٥	٤,٣٥	دالة عند ٠,٠٥
العينة بالكامل	٢٢٠	٢١٩	٦,٩٤	دالة عند ٠,٠٥

كما أن جدول (٦) دلالة الفروق بين القياس المؤجل للتحصيل المعرفي ومستوى الاتقان (٨٥%) (اختبار ت للمجموعة الواحدة) تم اعداده لمقارنة كل مجموعة على حدة بمستوي الاتقان المطلوب (٨٥%) ويتضح منه أن قيمة ت تتراوح بين (٢,٠٣) و(٣,٥١)، وإجمالي العينة دالة عند (٠,٠٥) عندما كانت ت (٦,٩٤)، ويدل ذلك على أنه يوجد تجانس بين المجموعات أي أن الذي ينطبق على مجموعة ينطبق على المجموعات الأخرى.

السؤال السابع

ما أثر بناء بيئة الكترونية تكيفية قائمة على تفضيلات (نمط/كثافة تلميحات) الإنفوجرافيك في الوصول لمستوي الاتقان المقترح (٨٥%) في الجانب الأدائي المؤجل لبقاء أثر تعلم المهارات المحاسبية لطلاب المعاهد الفنية التجارية؟

للإجابة عن السؤال السابع سوف يتم التحقق من صحة الفرض الرابع الذي ينص على بقاء أثر التعلم لدى الطلاب الذين درسوا في بيئة الكترونية تكيفية قائمة على تفضيلات (نمط /كثافة تلميحات) الإنفوجرافيك لمستوى الاتقان المقترح (٨٥%) وذلك في الاختبار الأدائي المؤجل للمهارات المحاسبية لطلاب المعاهد الفنية التجارية.

تم إعداد الجداول الاتية وذلك في المجموعات التجريبية الستة التي تم تصنيفها بناءً على تفضيلات المتعلمين الخاصة بنمط الإنفوجرافيك وكثافة التلميحات الخاصة بها

جدول (٧): المتوسطات والانحرافات المعيارية للقياس المؤجل للأداء المهاري

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
إنفوجرافيك تفاعلي/تلميحات كثيفة	٣٢	٨٨,٥٦	٤,٢٦
إنفوجرافيك ثابت/ تلميحات كثيفة	٣٢	٨٨,٤١	٦,٧٦
إنفوجرافيك تفاعلي/ تلميحات متوسطة	٣٧	٨٧,٤٦	٦,٨٣
إنفوجرافيك متحرك/ تلميحات كثيفة	٣٦	٨٧,٧٥	٤,١٢
إنفوجرافيك متحرك/ تلميحات متوسطة	٣٧	٨٨,٣٥	٤,٣٩
إنفوجرافيك ثابت/ تلميحات متوسطة	٤٦	٨٦,٨٠	٤,٨٩
العينة بالكامل	٢٢٠	٨٧,٨٢	٥,٢٨

حيث يتضح من جدول (٧) المتوسطات والانحرافات المعيارية للقياس المؤجل للأداء المهاري أن المتوسط الحسابي يتراوح بين (٨٦,٨٠) و(٨٨,٥٦) والانحراف المعياري بين (٤,١٢) و(٦,٨٣) والعينة بالكامل متوسطها الحسابي (٨٧,٨٢) وانحرافها المعياري (٥,٢٨).

جدول (٨): دلالة الفروق بين القياس المؤجل للأداء المهاري ومستوى الاتقان (٨٥%)

المجموعة	العدد	درجات الحرية	قيمة t	الدلالة
إنفوجرافيك تفاعلي/تلميحات كثيفة	**٣٢**	**٣١**	**٤,٧٣**	**دالة عند ٠,٠٥**
إنفوجرافيك ثابت/ تلميحات كثيفة	**٣٢**	**٣١**	**٢,٨٥**	**دالة عند ٠,٠٥**
إنفوجرافيك تفاعلي/ تلميحات متوسطة	**٣٧**	**٣٦**	**٢,١٩**	**دالة عند ٠,٠٥**
إنفوجرافيك متحرك/ تلميحات كثيفة	**٣٦**	**٣٥**	**٤,٠٠**	**دالة عند ٠,٠٥**
إنفوجرافيك متحرك/ تلميحات متوسطة	**٣٧**	**٣٦**	**٤,٦٥**	**دالة عند ٠,٠٥**
إنفوجرافيك ثابت/ تلميحات متوسطة	**٤٦**	**٤٥**	**٢,٥٠**	**دالة عند ٠,٠٥**
العينة بالكامل	**٢٢٠**	**٢١٩**	**٧,٩٢**	**دالة عند ٠,٠٥**

كما أن جدول (٨) دلالة الفروق بين القياس المؤجل للأداء المهاري ومستوى الاتقان (٨٥%) (اختبار ت للمجموعة الواحدة) تم اعداده لمقارنة كل مجموعة على حدة بمستوي الاتقان المطلوب (٨٥%) يتضح منه أن قيمة ت تتراوح بين (٠,٢٠) و(٤,٧٣) ودالة عند (٠,٠٥) في كل المجموعات، وإجمالي العينة دالة عند (٠,٠٥) عندما كانت ت (٧,٩٢)، ويدل ذلك على أنه يوجد تجانس بين المجموعات أي أن الذي ينطبق على مجموعة ينطبق على المجموعات الأخرى.

ثانيا: تفسير نتائج البحث

من خلال عرض نتائج البحث المرتبطة بقياس الجانب التحصيلي والأدائي الفوري والمؤجل للمهارات المحاسبية ومن واقع البيانات التي تم التوصل اليها ومعالجتها إحصائياً تم تفسير النتائج وتوضيحها بناءً على الإطار النظري ومبادئ النظريات الفلسفية من (النظرية الاتصالية، والنظرية البنائية، والنظريات المعرفية، والنظرية السلوكية، ونظرية الحمل المعرفي، ونظرية معالجة المعلومات، ونظرية الجشتالت، ونظرية تجميع المثيرات)، والدراسات المرتبطة بمحاور الإطار النظري وبتطبيقها على فروض البحث الحالي تبين الاتي:

فقد توصلت نتائج البحث إلى وصول الطلاب الذين درسوا في بيئة الكترونية تكيفية قائمة على تفضيلات (نمط /كثافة تلميحات) الإنفوجرافيك لمستوى الاتقان المقترح (٨٥%) وذلك في الاختبار التحصيلي المعرفي البعدي للمهارات المحاسبية لطلاب

المعاهد الفنية التجارية؛ وكذلك في الاختبار الأدائي البعدي، وأيضاً في بقاء أثر التعلم لكل من الاختبار التحصيلي المؤجل، والأداء المهاري المؤجل.

وبالتالي فاعلية بيئة التعلم التكيفية وفقاً لتفضيلات المتعلمين بالنسبة لنوع الإنفوجرافيك أو لكثافة التلميحات البصرية؛ وقد تعود تلك الفاعلية لطبيعة بيئات التعلم التكيفية وخصائصها المميزة ومنها أنها تقدم محتوى مبني على أساس المعني، مع طبيعتها التي تقدم تعلماً مخصصاً لكل متعلم وفقاً لتفضيلاته وبالتالي كونه يجد الطريقة التي يفضل التعلم من خلالها مما يؤثر على مخرجات التعلم لديه سواءً الفورية أو المؤجلة، وأيضاً التكاملية حيث تتكامل الوسائط المقدمة من خلال بيئة التعلم التكيفية، والتفاعلية حيث يتفاعل المتعلم بكفاءة مع تلك البيئة التي تحترم اختياراته وتفضيلاته المختلفة عن أقرانه، والتحكم في الطريقة التي يتعلم من خلالها وعدم فرض طريقة محددة له ليتعلم من خلالها.

كما ترجع النتائج إلى كثافة التلميحات حيث إنها تساعد على تبسيط المعلومات المعقدة والكبيرة وجعلها سهلة الفهم، مما يساعد على جذب انتباه المتعلم طوال فترة التعلم وخلق الدافعية لديه نحو موضوع التعلم، حيث تساعد على فهم المجردات المختلفة وتعزيز القدرة على التفكير وربط المعلومات وتنظيمها والمساعدة على رؤية العلاقات والأنماط.

ويمكن تفسير جميع النتائج في ضوء التصميم الجيد لبيئة التعلم الالكترونية التكيفية القائمة على تفضيلات الإنفوجرافيك الذي يجعل التعلم أمرا سهلا، ويشجع المتعلم على استمرار التعلم وأثره، وتحقيق الأهداف التعليمية المنشودة، وزيادة دافعية المتعلم نحو التعلم، وزيادة التحصيل المعرفي والأدائي لمهارات المحاسبة، وتقديم المهارات بطريقة مرتبطة ومنظمة لتسهل عملية اتقانها، وسهولة استخدام البيئة وسرعة الوصول اليها، وتنوع الاختبارات.

نظرا لأنه لا توجد دراسة سابقة جمعت متغيرات البحث الحالي، فقد تم تفسير نتيجة ما توصل إليه البحث الحالي من نتائج في ضوء الدراسات السابقة التي تناولت كل متغير على حدة من متغيرات البحث كما يلي: فقد اتفقت نتائج البحث فيما يتعلق بالبيئات التكيفية وفاعليتها في العملية التعليمية مع العديد من الدراسات ومنها دراسة (ربيع رمود، ٢٠١٤؛ حنان محمد، ٢٠١٥؛ مروة جمال الدين، ٢٠١٦؛ إيناس محمد، ٢٠١٧؛ أحمد العطار، ٢٠١٧؛ Lee et al., 2012، Eryilmaz, 2011، Hsieh, lee & Su, 2013، Wolf, 2007 ,p.178)؛ والتي تؤكد على أن نظم التعلم التكيفية لها دور كبير في تطوير العملية التعليمية من خلال احترام تفضيلات المتعلم وبالتالي تؤثر بشكل مباشر على صنع بيئة تعلم أكثر قدرة على تحديد نقاط الضعف لدى المتعلم والاستفادة من نقاط القوة لديه.

كما اتفقت نتائج البحث فيما يتعلق بأنماط الإنفوجرافيك وفاعليته في العملية التعليمية مع دراسة (Islamoglu et al, 2015) والتي أكدت على أهمية الإنفوجرافيك في العملية التعليمية نظراً لفوائده العديدة، ودراسة (Kibar, Akkoyunlu, 2015) أكدت على أهمية استخدام الإنفوجرافيك لأنه يقدم تمثيل للبيانات والمعلومات، ودراسة (ماريان منصور، ٢٠١٥) التي أكدت على فاعلية الإنفوجرافيك في تنمية مفاهيم الحوسبة السحابية وتنمية عادات العقل، ودراسة (شيماء أبو عصبة، ٢٠١٥) أكدت على فاعلية استخدام استراتيجية الإنفوجرافيك على التحصيل والاتجاه والدافعية نحو تعلم العلوم، ودراسة (Cifci, 2016) أكدت أن الإنفوجرافيك يعمل على تحسين العملية التعليمية ورفع مستوى التحصيل الدراسي وزيادة اتجاهات المتعلمين نحو دراسة الجغرافيا.

وتتعارض النتائج مع دراسة (إيمان مكرم، ٢٠١٦) أكدت على أفضلية نمط الإنفوجرافيك الثابت على النمط المتحرك في تنمية الادراك البصري وكفاءة التعلم، ودراسة (Hassan, 2016) أشارت إلى فاعلية نمط الإنفوجرافيك المتحرك على النمط الثابت في تدريس العلوم، ودراسة (أمل خليل، ٢٠١٦) التي أكدت على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين أنماط الإنفوجرافيك الثابت والمتحرك والتفاعلي لصالح النمط التفاعلي في تنمية التحصيل وكفاءة تعلم الرياضيات لذوى الإعاقة الذهنية، ودراسة (Shaltout & Fatani, 2017) أشارت إلى أنه توجد فروق بين نمطى الإنفوجرافيك الثابت والتفاعلي لصالح النمط الثابت في تنمية المفاهيم الرياضية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بالمملكة العربية السعودية، ، ودراسة (عبد العال السيد، ٢٠١٨) التي أكدت على وجود فروق بين نمطى الإنفوجرافيك الثابت والمتحرك لصالح النمط المتحرك في تنمية مفاهيم المواطنة الرقمية لدى طلاب المعاهد العليا، بينما البحث الحالي قائم علي بيئة تكيفية يختار الطالب وفقا لميوله وقدراته ورغباته.

كما اتفقت نتائج البحث فيما يتعلق بكثافة تلميحات الإنفوجرافيك وفاعليته في العملية التعليمية مع دراسة (Lin & Atkinson, 2011) التي أكدت أن التلميحات نمط اثرائي يجمع بين مثيرات متعددة مثل (الحركة، اللون، التظليل، الموسيقى، التغير في حجم الكتابة) بغرض جذب انتباه المتعلم، ودراسة(Koutsoklenis & Papadopoulos, 2011) التي أشارت إلى أهمية التلميحات في تسهيل الربط بين كافة المعلومات المقدمة وإمكانية الاحتفاظ بالمعلومات لفترة زمنية أطول وتساعد على انتقاء وتنظيم المعلومات ذات الصلة بالموضوع، ودراسات (محمد أبو اليزيد، وآخرون، ٢٠١٦، Ge, Kang, 2016، Unsworth, Wang, 2017، Dai, 2019) التي ذكرت أن استخدام التلميحات البصرية اللونية يؤدي إلى تقليل حمل الذاكرة للمحتوى البصري وزيادة القدرة على التذكر واستدعاء المحتوى البصري.

بينما تتعارض النتائج مع دراسة (Kiber, 2017) التي أشارت إلى تفضيل المتعلمين لتلميحات الألوان والخطوط عن تلميحات الأسهم في إعداد مشروعاتهم لتصميم الإنفوجرافيك، ودراسة وانج (Ge, Unsworth, Wang, 2017) التي أكدت على عدم وجود أي تأثير لتلميحات الأسهم في فهم الصور بالإنفوجرافيك؛ في حين قارنت دراسة (Boucheix & lowe, 2010) بين تلميحات اللون وتلميحات الاسهم وتوصلت إلى فاعلية تلميحات اللون أكثر من تلميحات الاسهم، وأيضا دراسة ايمان صالح (٢٠١٣) والتي هدفت للكشف عن أثر التفاعل بين التلميحات.

وقد اتفقت نتائج البحث فيما يتعلق بالمهارات المحاسبية وفاعليتها في العملية التعليمية مع دراسة (عادل محمد القطاونة، ٢٠٠٥) التي هدفت إلى معرفة أثر استخدام تكنولوجيا المعلومات على فاعلية نظام المعلومات المحاسبي، وتوصلت إلي أن استخدام تكنولوجيا المعلومات له علاقة ذات دلالة احصائية على فاعلية نظام المعلومات المحاسبي، ودراسة (بسام محمود أحمد، ٢٠٠٦) التي هدفت إلى بيان وتحليل دور نظم المعلومات المحاسبية في إنتاج المعلومات المحاسبية ذات الكفاءة والفعالية للوفاء بالاحتياجات الادارية اللازمة لترشيد القرارات الادارية في الشركات المساهمة.

واتفقت نتائج البحث فيما يتعلق ببقاء أثر التعلم وفاعليته في العملية التعليمية مع دراسة (محمود عبد الرحمن، ٢٠٠٣) حيث تناولت برنامج النص الفائق في تدريس مقرر تكنولوجيا التعليم وأثر دمج المواد وتقديمها بغرض القيام بالتدريس وتعزيزه ودراسة فاعلية هذا البرنامج على بقاء أثر التعلم، وأيضا دراسة (عبيد عبيد، ٢٠٠٩) حيث هدفت إلى الكشف عن فاعلية الألعاب التعليمية الالكترونية على التحصيل الدراسي المباشر وبقاء أثر التعلم في الرياضيات، ودراسة (صفية بن سالم، ٢٠٠٩) والتي هدفت للتعرف على أثر استخدام الألعاب التعليمية على التحصيل الدراسي وبقاء أثر التعلم في مقرر الجغرافيا.

كما يمكن تفسير النتائج في ضوء نظريات التعليم والتعلم كما يلي:

- **النظرية الاتصالية:**

تم تطبيق مبادئ النظرية الاتصالية من خلال تحديد أساليب التعلم المفضلة للمتعلمين، وتحديد المحتوي التعليمي الخاص بالمقرر وتنظيمه حيث تم توفير للمتعلمين مصادر تساعدهم على تثبيت المعرفة، ومن خلال صياغة الأهداف التعليمية وفقا لتصنيف بلوم الرقمي لتقويم معارف ومهارات المتعلمين، وتوفير عدد كبير من الأنشطة داخل المحتوى والتي تساعد المتعلمين على الاندماج في التعلم، واستخدام أساليب تقويم تساعد على حل المشكلات وتنوع أساليب التعزيز.

- **النظرية البنائية:**

تم تطبيق النظرية البنائية من خلال تحديد الخبرات السابقة للمتعلمين المرتبطة بمتطلبات المقرر، وتنظيم المحتوى وفقاً لأنماط الإنفوجرافيك (الثابت/المتحرك/التفاعلي)، وكثافة الإنفوجرافيك (متوسط /كثيف) حيث أن كل نمط تختلف فيه طريقة تقديم المحتوى وأنشطته عن الأسلوب الاخر، وتقديم الأهداف التعليمية في صورة خبرات معرفية وأدائية مرتبطة بخبراتهم السابقة لتعلم مهارات المقرر، مع استثارة دافعية المتعلم وجذب انتباهه واستدعاء التعلم السابق وتقديم التعلم الجديد، مع مراعاة أن يقيس التقويم المستويات العليا من التفكير.

- **النظريات المعرفية:**

تم تطبيق مبادئ النظريات المعرفية من خلال تحديد القدرات العقلية للمتعلمين وتفضيلات تعلمهم ومستوي ذكائهم ومستويات التفكير، كما تم تحديد المتطلبات السابقة لدراسة المحتوى وتم عرض المحتوى بأكثر من نمط تختلف باختلاف أنماط الإنفوجرافيك (الثابت/المتحرك/التفاعلي)، وكثافة الإنفوجرافيك (متوسط/كثيف) وتم تنمية القدرات العقلية للمتعلمين واستراتيجياتهم المعرفية، مع تضمين المحتوى بأنشطة متنوعة تراعي الفروق الفردية بين المتعلمين وأساليبهم المعرفية وإجراء اختبار تصنيفي لتحديد المعالجة التعليمية لكل متعلم علي حدة.

- **النظرية السلوكية:**

من خلال تحليل خصائص المتعلمين المرتبطة بالجوانب المعرفية والأدائية والوجدانية اللازمة لدراسة محتوى المقرر، وتحليل المحتوى إلى عناصر رئيسية وفرعية بطريقة منظمة في شكل تسلسل هرمي ومتدرجة من السهل إلى الصعب، ومن البسيط إلى المركب لمساعدة المتعلم على إدراك المعلومات واكتسابها، وتم صياغة الأهداف التعليمية بحيث تتضمن وصف السلوك المراد تعلمه، وتم تحديد خصائص الأداء الجيد لهذا السلوك والشروط التي يحدث في ضوئها هذا الأداء وتم تقديم التغذية الراجعة للمتعلم فور قيامه بالاستجابة.

ثالثاً: **توصيات البحث**

- تشجيع التوجه نحو استخدام بيئات التعلم الالكترونية التكيفية بدلاً من البيئات الالكترونية لأنها تراعي الفروق الفردية بين المتعلمين لطلاب المعاهد الفنية التجارية.
- استخدام بيئات التعلم الالكترونية التكيفية في مراحل التعلم المختلفة للمعاهد الفنية التجارية وكليات التجارة.

- استخدام بيئات التعلم الالكترونية التكيفية في مقررات متنوعة.

رابعاً: البحوث المقترحة

- بناء بيئة تعلم الكترونية تكيفية قائمة على تفضيلات الإنفوجرافيك (المتحرك/التفاعلي) في تنمية مهارات الاحصاء لطلاب المعاهد الفنية التجارية بالفرقة الثانية.
- بناء بيئة تعلم الكترونية تكيفية قائمة على تفضيلات الإنفوجرافيك (الثابت/المتحرك) في تنمية مهارات التسويق لطلاب المعاهد الفنية التجارية بالفرقة الأولي.
- أثر التفاعل بين أساليب التعلم وواجهة الاستخدام داخل بيئة التعلم الالكترونية التكيفية في تنمية مهارات المحاسبة لدي طلاب المعاهد الفنية التجارية بالفرقة الأولي.

مراجع البحث:

المراجع العربية

-أحمد حسين اللقاني، علي أحمد الجمل (٢٠١٣): معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج وطرق التدريس، القاهرة: عالم الكتب.

-أحمد سعيد العطار (٢٠١٧): نموذج للتعلم الإلكتروني التكيفي قائم على أسلوب التعلم (نشط/متأمل) والتفضيلات التعليمية (فردي/جماعي) وأثره على تنمية مهارات البرمجة والتفكير الناقد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، رسالة دكتوراه، كلية البنات، جامعة عين شمس.

-أحمد عبد النبي عبد الملك نظير (٢٠١٩): أثر التفاعل بين نمط تصميم الإنفوجرافيك الثابت (الأفقي/الرأسي) في بيئة المنصات الإلكترونية والأسلوب المعرفي (تحمل/عدم تحمل) الغموض على الاحتفاظ بالتعلم والتنظيم الذاتي وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، مجلة كلية التربية في العلوم التربوية، جامعة عين شمس، ٤٣(٤)، ١٧٣-٣٢٢.

-أكرم فتحي مصطفى علي (٢٠١٦): مستويات كثافة المثيرات في الإنفوجرافيك التفاعلي عبر التدوين المصغر وعلاقتها بكثافة المشاركات وتنمية مهارات التفكير البصري وتطوير كائنات التعلم البصرية لدى طلاب الدبلوم العام في التربية، مجلة تكنولوجيا التعليم، ٢٦(٣)، يوليو، ٢٢٥-٢٧٤.

-أمل شعبان خليل (٢٠١٦): أنماط الإنفوجرافيك التعليمي (الثابت/المتحرك/التفاعلي) وأثره في التحصيل وكفاءة تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة، مجلة التربية للبحوث التربوية والنفسية والاجتماعية، كلية التربية جامعة الأزهر، ع١٣٩، ج٣، ٢٧٢-٣٢١.

-أميرة عبد الفتاح علي إبراهيم (٢٠٢٠): أثر تفاعل نمطي العرض التكيفي (الشرطي/الأطر) وأسلوب التعلم (الحسي/الحدسي) في تنمية مهارات إنتاج الصور الرقمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، رسالة دكتوراه، كلية التربية جامعة بنها.

-أميرة محمد المعتصم (٢٠٢٢): أثر التفاعل بين مستويين لكثافة التلميحات البصرية بالإنفوجرافيك في التعلم الإلكتروني المصغر بالويب، مجلة البحث العلمي في التربية، ع٢٣، ج٦، جامعة عين شمس.

-إيمان شعبان أحمد إبراهيم (٢٠٢٠): أثر مستوى التغذية الراجعة الموجزة والتفصيلية في بيئة التعلم المصغر عبر الويب النقال على تنمية مهارات برمجة مواقع

الإنترنت التعليمية لدى طلاب معلمي الحاسب الآلي، المجلة التربوية، جامعة سوهاج، مجلة كلية التربية، مج (٧٣)، مايو، ٦٩-١٣٧.

-ايمان صلاح الدين صالح (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 تكنولوجيا التعليم، ٢٣(١)، يناير، ٣-٤٥.

-إيمان محمد مكرم مهنى شعيب (٢٠١٦): أثر التفاعل بين نمطي الإنفوجرافيك (الثابت/المتحرك) والأسلوب المعرفي (المعتمد/المستقل) على تنمية الإدراك البصري وكفاءة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي صعوبات التعلم، مجلة تكنولوجيا التعليم، ٢٦(١)، يناير، ١٠٧-١٦٠.

-ايناس السيد محمد أحمد (٢٠١٧): تصميم بيئة تعلم تكيفي جديدة قائمة على أسلوب التعلم (السمعي/البصري/الحركي) وأثرها على تنمية مهارات حل المشكلات (الخوارزميات) لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة تكنولوجيا التعليم، ٢٧(١)، يناير، ١٥٣-٢٢٦.

-بسام محمود أحمد (٢٠٠٦): دور نظم المعلومات المحاسبية في ترشيد القرارات الإدارية في منشآت الأعمال الفلسطينية: دراسة تطبيقية على الشركات المساهمة الخصوصية المحدودة في قطاع غزة، رسالة ماجستير، كلية التجارة، الجامعة الإسلامية.

-حسن الباتع عبد العاطي، والسيد عبد المولى أبو خطوة (٢٠٠٩): التعلم الإلكتروني الرقمي: النظرية، التصميم، الإنتاج، الإسكندرية: دار الجامعة الجديدة.

-حسن حسين زيتون (٢٠٠٤): استراتيجيات التدريس: رؤية معاصرة لطرق التعليم والتعلم، القاهرة: عالم الكتب.

-حسن حسيني جامع (٢٠١٠): تصميم التعليم، عمان: دار الفكر العربي.

-حمدي محمود قادوس (٢٠٠٣): مقدمة في أصول المحاسبة المالية، (ط٢)، القاهرة، د.ن.

-حنان إسماعيل محمد أحمد (٢٠١٥): نمطان لعرض المحتوى التكيفي القائم على النص الممتد والمعتم ببيئة تعلم إلكتروني وفقاً لأسلوب التفكير التحليلي والكلي وأثرهما على تنمية بعض مهارات البرمجة والتنظيم الذاتي، مجلة تكنولوجيا التعليم، ٢٥(٣)، يوليو، ٩٩-٢٣٧.

-ربيع عبد العظيم رمود (٢٠١٤): تصميم محتوى إلكتروني تكيفي قائم على الويب الدلالي وأثره على تنمية التفكير الابتكاري والتحصيل لدى طلاب تكنولوجيا التعليم وفق أسلوب تعلمهم (النشط/التأملي)، مجلة تكنولوجيا التعليم، ٢٤(١)، يناير، ٣٩٣-٤٦٢.

-زينب محمد العربي (٢٠١١): معايير نظم التدريس الذكية على الويب، مجلة تكنولوجيا التربية: دراسات وبحوث، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، ع١٢.

-سامي عبد الوهاب سعفان (٢٠١٠): أثر الدمج بين نظم التعلم الذكية والوسائط الفائقة المتكيفة في نظم إدارة التعلم الإلكتروني على تنمية مهارات التفكير الابتكاري، المؤتمر العلمي السادس للجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، القاهرة ٣- نوفمبر، ٦٨-٩٨.

-سماح محمد بيومي حسن (٢٠١٩): تطوير منهج المحاسبة المالية لطلاب المدارس الثانوية الفنية التجارية في ضوء التطورات الاقتصادية المعاصرة، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة عين شمس.

-سهام سلمان محمد الجريوي (٢٠١٤): فعالية برنامج تدريبي مقترح في تنمية مهارات تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية من خلال تقنية الإنفوجرافيك ومهارات الثقافة البصرية لدى المعلمات قبل الخدمة، دراسات في التربية وعلم النفس، ٤٥(٤)، ١٣-٧٤.

-شوقي محمد محمود (٢٠١٧): أثر التفاعل بين نمطي الإنفوجرافيك (الثابت/المتحرك) في بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على الويب ومستوى تجهيز المعلومات (السطحي/العميق) في تحقيق بعض نواتج التعلم لدى طلاب جامعة حائل، المجلة الدولية للتعليم بالإنترنت، ٩٩-١٥٩.

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

-صفية بنت أحمد سالم (٢٠٠٩): أثر استخدام الألعاب التعليمية على التحصيل وبقاء أثر التعلم في مقرر الجغرافيا لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي بمدينة مكة المكرمة، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أم القرى.

-عادل محمد القطاونة (٢٠٠٥): أثر استخدام تكنولوجيا المعلومات على فاعلية نظام المعلومات المحاسبي، رسالة ماجستير، كلية العلوم المالية والمصرفية، الأكاديمية العربية للعلوم المالية والمصرفية.

-عبد العال عبد الله السيد (٢٠١٨): أثر اختلاف نمطي الإنفوجرافيك الثابت والمتحرك في تنمية مهارات المواطنة الرقمية لدى طلبة المعاهد العليا للحاسبات، مجلة تكنولوجيا التعليم، دراسات وبحوث، (١٤)، ٧٠-١١٥.

-عبد الكريم محمود الأشقر، ومجدي سعيد عقل (٢٠٠٩): تطوير الأداء التكيفي لبرنامج إدارة المحتوى التعليمي (MOODLE) في الجامعة الإسلامية، سلسلة الدراسات الطبية والهندسية، غزة، ١٧(٢)، ١٢٣-١٥٠.

-عبد اللطيف الجزار وآخرون (٢٠١٤): فاعلية استخدام نمطين للتغذية الراجعة ببرامج المحاكاة الكمبيوترية في تنمية مهام تعلم حل مشكلات تشغيل الكمبيوتر لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم، مجلة كلية التربية، ٢٥(١٠٠)، جامعة بنها، ٥٩-٧٥.

-عبيد بن مزعل عبيد (٢٠٠٩): فاعلية الألعاب التعليمية الإلكترونية على التحصيل وبقاء أثر التعلم في الرياضيات، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة أم القرى.

-عماد الدين رشدي حسين (٢٠١٢): فاعلية برنامج إلكتروني مقترح في تنمية مفاهيم ومهارات المحاسبة المالية الإلكترونية لطلاب المدارس الثانوية التجارية المتقدمة، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة عين شمس.

-عمرو محمد محمد أحمد درويش، وأماني أحمد محمد محمد عيد الدخني (٢٠١٥): نمطا تقديم الإنفوجرافيك (الثابت/المتحرك) عبر الويب وأثرهما في تنمية مهارات التفكير البصري لدى أطفال التوحد واتجاهاتهم نحوه، مجلة تكنولوجيا التعليم، ٢٥(٢)، ٢٦٥-٣٦٤.

-فاروق محمود حسن، ووليد عاطف منصور الصياد (٢٠١٦): فاعلية أنماط مختلفة لتقديم الإنفوجرافيك التعليمي في التحصيل الدراسي وكفاءة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، مجلة تكنولوجيا التربية، ع٢٧، ١-٧٠.

-فاطمة نور الدين (٢٠١٨): أثر نمط الإبحار (إظهار/إخفاء) والأسلوب المعرفي في بيئة تعلـم تكيفية على نواتج التعلم في البرمجة باللغات الحديثة لدى طالب شعبة تكنولوجيا التعليم، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة بنها.

-فؤاد أبو حطب، وأمال صادق (٢٠٠٩): علم النفس التربوي، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

-ماريان ميلاد منصور (٢٠١٥): أثر استخدام تقنية الإنفوجرافيك القائم على نموذج أبعاد التعلم لمارزانو على تنمية بعض مفاهيم الحوسبة السحابية وعادات العقل المنتج لدى طلاب كلية التربية، مجلة التربية، جامعة أسيوط، ٣١(٥)، ١٢٦-١٦٧.

-محمد أبو اليزيد وآخرون (٢٠١٦): أثر نمط التلميح البصري في المدونات التعليمية لتصويب الأخطاء الإملائية في كتابات تلاميذ المرحلة الابتدائية، دراسات تربوية واجتماعية، ٢٢(١)، ٢٣١-٢٦٨.

-محمد شوقي شلتوت (٢٠١٤): فن الإنفوجرافيك بين التشويق والتحفيز على التعلم، مجلة التعلم الإلكتروني، جامعة المنصورة، ع١٣.

-محمد شوقي شلتوت (٢٠١٦): الإنفوجرافيك من التخطيط إلى الإنتاج، الرياض، مكتبة الملك فهد الوطنية.

-محمد شوقي شلتوت (٢٠١٩): نموذج الإنفوجرافيك التعليمي المطور، المؤتمر العلمي الدولي الخامس للجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي، بورسعيد، ٧(١)، يونيو، ١٩-٢٧.

-محمد عطية خميس (٢٠٠٧): الكمبيوتر التعليمي وتكنولوجيا الوسائط المتعددة، (ط١)، القاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع.

-محمد عطية خميس (٢٠١٣): النظرية والبحث التربوي في تكنولوجيا التعليم، القاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع.

-محمد عطية خميس (٢٠١٥): مصادر التعلم الإلكتروني (الجزء الأول: الأفراد والوسائط)، (مج١)، القاهرة، دار السحاب للطباعة والنشر.

-محمد كمال عبد الرحمن عفيفي (٢٠١٨): التفاعل بين نمطي تصميم الإنفوجرافيك (الثابت/المتحرك) ومنصتي التعلم الإلكتروني (البلاكبورد/الواتس آب) وأثره في تنمية مهارات تصميم التعليم البصري وإدراك عناصره، مجلة التربية للبحوث التربوية والنفسية والاجتماعية، ١٨٨(١)، ٢٨٥-٣٣٩.

-محمود عبد الرحمن محمد (٢٠٠٣): فعالية برنامج باستخدام النص الفائق في تدريس تكنولوجيا التعليم على التحصيل وبقاء أثر التعلم لدى طلاب شعبة التربية الفنية بكلية التربية النوعية بقنا، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة جنوب الوادي.

-مروة محمد جمال الدين المحمدي (٢٠١٦): تصميم بيئة تعلم إلكترونية تكيفية وفقاً لأساليب التعلم في مقرر الحاسب وأثرها في تنمية مهارات البرمجة والقابلية

للاستخدام لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة دكتوراه، كلية الدراسات العليا للتربية، جامعة القاهرة.

-نبيل جاد عزمي (٢٠٠٨): الثقافة البصرية والتعلم البصري، (ط٢)، مسقط، مكتبة بيروت.

-نبيل جاد عزمي (٢٠١٥): الدليل الشامل للبحث والتطوير في تكنولوجيا التعليم، (موسوعة تكنولوجيا التعليم: ج٣)، القاهرة: دار الفكر العربي.

-نبيل جاد عزمي، ومروة محمد جمال الدين المحمدي (٢٠١٧): بيئات التعلم التكيفية، (موسوعة تكنولوجيا التعليم: ج١)، القاهرة: دار الفكر العربي.

-هبة الله نصر محمد حسن (٢٠١٠): فاعلية استخدام الفصول الافتراضية عبر الإنترنت لتنمية الاتجاه نحو التعلم الذاتي وبقاء أثر التعلم، رسالة ماجستير، كلية التربية النوعية، جامعة بورسعيد.

-هبة محمد عبد الله محمد (٢٠١٩): نمط التفاعل المباشر بتكنولوجيا الواقع المعزز وأثره في تنمية المفاهيم العلمية وبقاء أثر تعلمها في التعلم لدى تلاميذ الحلقة الإعدادية، رسالة ماجستير، كلية التربية النوعية، جامعة عين شمس.

-هبة مصطفى طه الشركسي (٢٠١٥): تطوير متحف فني افتراضي قائم على التفاعلات المتعددة لتنمية التذوق الفني وبقاء أثر التعلم، رسالة ماجستير، كلية التربية النوعية، جامعة بورسعيد.

-وليد محمد عبد الحميد دسوقي (٢٠٢٠): أنماط تناسق الألوان (الأحادية/المكملة/التماثلية/الثلاثية) داخل بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الإنفوجرافيك الثابت وأثرها في تنمية مهارات التفكير البصري والتحصيل وبقاء أثر التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، مجلة تكنولوجيا التعليم، ٣٠(٣).

المراجع الأجنبية

-Allison, T., Puce, A., & McCarthy, G. (2000). Social perception from visual cues: role of the STS region. Trends in cognitive sciences, 4(7), 267-278.

-Beegel, J. (2014). Infographics for dummies, New Jersey: John Wiley & Sons.

-Borkin, M. A., Vo, A. A., Bylinskii, Z., Isola, P., Sunkavalli, S., Oliva, A., & Pfister, H. (2013). What makes a visualization memorable? IEEE Transactions on Visualization And Computer Graphics, 12(19).

-Boucheix, J. M., & Lowe, R. K. (2010). An eye tracking comparison of external pointing cues and internal continuous cues in learning with complex animations. Learning and instruction, 20(2), 123-135.

-Cheung, R., & Kazemian, H. B. (2011). An Adaptive framework for personalized e-learning. In Networked Digital Technologies: Third International Conference, NDT 2011, Macau, China, July 11-13, 2011. Proceedings 3 (pp. 292-306). Springer Berlin Heidelberg.

-Çifçi, T. (2016). Effects of infographics on students' achievement and attitude towards geography lessons. Journal of Education and Learning, 5(1), 154-166.

-Dai, siting (2014): why should PR professionals embrace Infographics? faculty of the USC graduate school, university of southern California, USA.

-Eryilmaz, M. (2011). The Impact of Hypermedia on Satisfaction and Cognitive Load of Students by Adaptive Navigation. Educational sciences and practice, 10(20), pp. 181-195.

-Ge, Y. P., Unsworth, L., & Wang, K. H. (2017). The effects of explicit visual cues in reading biological

diagrams. International Journal of Science Education, 39(5), 605-626.

-Ghobadi, Shala (2013). User Interface Design for Infographics for Software Engineering Workshop 2B, CSE@UNSW.

-Hassan, H. G. (2016). Designing Infographics to support teaching complex science subject: A comparison between static and animated Infographics (master's thesis, Iowa State University).

-Hsieh, T. C., Lee, M. C., & Su, C. Y. (2013). Designing and implementing a personalized remedial learning system for enhancing programming learning. Journal of Educational Technology & Society, 16(4), 32-46.

-İslamoğlu, H., Ay, O., İliç, U., Mercimek, B., Dönmez, P., Kuzu, A., & Odabaşı, F. (2015). Infographics: A new competency area for teacher candidates. Cypriot Journal of Educational Sciences, 10(1), 32-39.

-Kahraman, H. T., Sagiroglu, S., & Colak, I. (2013). The development of intuitive knowledge classifier and the modeling of domain dependent data. Knowledge-Based Systems, 37, 283-295.

-Kang, X. (2016, September). The effect of color on short-term memory in information visualization. In proceedings of the 9th International Symposium on Visual Information Communication and Interaction (pp. 144-145).

-Karampiperis, Sampson (2005). Adaptive Learning Resources Sequencing in Educational Hypermedia Systems, Educational Technology & Society, 8(4), 128-147.

-Kibar, P.N., Akkoyunlu, B. (2015). Searching for Visual Literacy: Secondary School Students are Creating Infographics. In: Kurbanoglu, S., Boustany, J., Špiranec, S., Grassian, E.,

Mizrachi, D., Roy, L. (eds) Information Literacy: Moving Toward Sustainability. ECIL 2015. Communications in Computer and Information Science, vol 552. Springer.

-Koutsoklenis, A., & Papadopoulos, K. (2011). Olfactory cues used for wayfinding in urban environments by individuals with visual impairments. Journal of Visual Impairment & Blindness, 105(10), 692-702.

-Lee, D., Lim, H., Kim, H. J., Kim, Y., & Seong, K. J. (2012). Adaptive image-based visual serving for an underactuated quadrotor system. Journal of Guidance, Control, and Dynamics, 35(4), 1335-1353.

-Lin, L., & Atkinson, R. K. (2011). Using animations and visual cueing to support learning of scientific concepts and processes. Computers & Education, 56(3), 650-658.

-Phobun, P., & Vicheanpanya, J. (2010). Adaptive Intelligent Tutoring Systems for E-Learning Systems. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 2, 4064-4069.

-Smiciklas, M. (2012). The power of infographics: using pictures to communicate and connect with your audiences, Que Publishing.

-Thomas, L.C. (2012). Think Visual. Journal of Web Librarianship, 6(4), 321-324.

-Wolf, C. (2007). Construction of an adaptive e-learning environment to address learning styles and an investigation of the effect of media choice (Doctoral dissertation, RMIT University).

-Yaghmaie, M., Bahreininejad, A. (2011). A context-aware adaptive learning system using agents, Expert Systems with Applications, 38, 3280-3286.

-Yildirim, S. (2016). Infographics for educational purposes: Their structure, properties and reader approaches. Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET, 15(3), 98-110.