نمط الوكيل الذكي (مفرد/ متعدد) في بيئة تعلم إلكترونية وأثره في تنمية مهارات الإنفوجرافيك التعليمي والتمكين الرقمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

د. رحاب على حسن حجازى
مدرس بقسم تكنولوجيا التعليم ومعلم الحاسب الآلى
كلية التربية النوعية – جامعة بورسعيد

مستخلص: هدف البحث الحالي إلى تنمية مهارات الإنفوجرافيك التعليمي والتمكين الرقمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بمقرر إنتاج اللوحات التعليمية والكشف عن أثر نمط الوكيل الذكي (مفرد/ متعدد) في بيئة التعلم الإلكترونية، واستخدم المنهج التجريبي لإجراء تجربة البحث، وتكونت عينة البحث من (٤٠) طالب وطالبة من طلاب الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بورسعيد، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبيتين وتخصيصهم عشوائياً بواقع (٢٠) طالب لكل مجموعة، ودرست المجموعة التجريبية الأولى بنمط الوكيل الذكي المفرد، بينما درست المجموعة التجريبية الثانية بنمط الوكيل الذكي المتعدد، وتمثلت أدوات البحث في (اختبار تحصيلي - بطاقة ملاحظة، بطاقة تقييم جودة المنتج النهائي، مقياس التمكين الرقمي)، وطُبقت قبلياً وبعدياً عدا بطاقة التقييم التي طُبقت بعدياً فقط، وبعد التحليل الإحصائي لنتائج التطبيق البعدي للمجموعتين باستخدام اختبار "T test" للعينات المستقلة؛ توصلت نتائج البحث إلى تفوق نمط الوكيل الذكي المتعدد للمجموعة التجريبية الثانية على نمط الوكيل الذكي المفرد للمجموعة التجريبية الأولى، وانتهى البحث بتقديم مجموعة من التوصيات من أهمها: نشر ثقافة التمكين الرقمي والتأكيد على التصميم التكنولوجي للبيئات التعلمية المقدمة للطلاب.

الكلمات المفتاحية: *الوكيل الذكي، بيئة التعلم الإلكترونية، الإنفوجرافيك التعليمي، التمكين الرقمي.*

مقدمة:

تعد بيئات التعلم الإلكترونية مستحدثاً من مستحدثات تكنولوجيا التعليم تقدم أنشطة المحتوى التعليمي للطلاب إعتماداً على تكنولوجيا المعلومات

والاتصالات الرقمية بكافة أنواعها وأشكالها وأحجامها، وأدى ذلك إلى التطور في أنماط عرض المحتوى الإلكتروني في ضوء المعارف السابقة للطلاب، وعلى أساس النظريات والمداخل التعليمية لتسهيل إعداد المحتوى الإلكتروني، ومساعدة المعلمين والمصممين على البحث والوصول إلى المحتوى التعليمي المناسب واستخدامه بما يناسب الحاجات التعليمية المحددة لتوفير الجهد والوقت.

وتركز بيئات التعلم الإلكترونية على التعلم المعرفي والبنائي، مما يميزها بالعديد من الإمكانات التعليمية التي تجعلها من البيئات الفعالة في تشجيع التعلم الاجتماعي من خلال استخدام وسائل الاتصال المتزامن وغير المتزامن (غسان قطيط، ٢٠١٥، ص٢٤)، وتعتبر البيئات التعليمية الإلكترونية من التطبيقات التعليمية التكنولوجية الثرية لشبكة الإنترنت، فهي بيئات بديلة للبيئة المادية التقليدية؛ باستخدام إمكانيات تكنولوجيا المعلومات والاتصال لتصميم العمليات المختلفة للتعلم، وتطويرها وإدارتها وتقويمها (عطية خميس، ٢٠١٥، ص٧٩).

فتعد هذه البيئات منظومة تعليمية متكاملة، وقد حدد (محمد عبدالحميد، ٢٠٠٥، ص١٠؛ نبيل عزمي، ٢٠١٤) مجموعة من الخصائص التي تتميز بها، ومنها: المرونة والملائمة والتنوع، والتكافؤ، وسهولة الوصول إلى الطالب، وتعدد طرق التقويم، والتفاعلية، وإعادة صياغة الأدوار، ومراعاة الفروق الفردية، والتمركز حول الطالب، والتحديث.

وتكمن أسباب اتجاه الطلاب نحو الدراسة من خلال بيئات التعلم الإلكترونية كما ذكرها محمد العباسي (٢٠١٣) في السمة التي يتصف بها متعلمي هذا العصر، وهي سمة القوة المعرفية الناتجة عن وفرة المعلومات وتنوعها، وعلى المتعلم أن يخطط ويبني المحتوى وفق احتياجاته المعرفية، والتي تختلف من متعلم لأخر، وتوفر البيئة القدرة على تخزين المحتوى العلمي والرجوع إليه واستخدامه لمرات عديدة، وزيادة مشاركة الطلاب في العملية التعليمية، وزيادة التواصل فيما بينهم، وحصول الطلاب على مهارات لا منهجية تتمثل في التنظيم الذاتي وإعداد التقارير، ومهارات الكتابة والاتصال، وزيادة حجم المعلومات التي نستطيع الوصول إليها من خلال المصادر الإلكترونية المتنوعة، والتغيرات التي طرأت على النظم التربوية للتعلم، والتي أصبحت تركز على أن تكون أنظمة التعلم الإلكترونية في يد المتعلم، وإزدياد الحاجة للتعلم مدى الحياة نتيجة للتطور التكنولوجي والاجتماعي المتنامي، وقلة تكاليف تصميم وتشغيل بيئة التعلم الإلكترونية، وسهولة التعامل مع التطبيقات الحديثة للويب واستخدامها، والرغبة في تطور أنظمة إدارة التعلم لمسايرة الاتجاهات الحديثة في التعلم.

وقد أكدت العديد من الدراسات على فاعلية بيئات التعلم الإلكترونية في العملية التعليمية (آية إسماعيل، ٢٠١٤؛ نهى عبد المحسن، ٢٠١٦؛ نشوى شحاتة، ٢٠١٧؛ أحمد سرحان، ٢٠١٨؛

أسامة السعدوني، ٢٠١٨؛ وسام مصطفى، ٢٠١٨) حيث أكدوا على فاعلية بيئات التعلم الإلكترونية في تنمية العديد من المتغيرات التعليمية لدى التلاميذ ما بين التحصيل ومهارات التفكير والمهارات التكنولوجية والاتجاهات نحوها، كما توصلت دراسة مأمون الدهون (٢٠١٨) إلى فاعلية بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الدمج بين التعلم بالمشروعات والرحلات المعرفية عبر الويب في تنمية التحصيل ومهارات التفكير العلمي لدى طلاب المرحلة الأساسية في المملكة الأردنية الهاشمية.

وتبنى بيئات التعلم الإلكترونية وتتطور معتمدة على النظرية البنائية في خلق سياق اجتماعي للتعلم والنظرية الاتصالية في تقديم تعلم إلكتروني شبكي مترابط، فتعد النظرية البنائية، والنظرية الاتصالية من أبرز النظريات التي نادى بها متخصصي تكنولوجيا التعليم الإلكتروني، حيث تبرز فيها خصائص التعلم داخل بيئة التعلم الإلكترونية (محمد خميس، ٢٠١٥، ص٥١).

ولأن توظيف المستحدثات التكنولوجية في برامج إعداد الطلاب أصبح مطلباً ملحاً لطبيعة العصر الذي نعيش فيه ومتطلبات التربية العصرية، فيأتي توظيف الوكيل الذكي في العملية التعليمية كمستحدث تكنولوجي كأداة موضوعية ومساعدة وفاعلة يمكن الاعتماد عليها في التدريس والتدريب للمعلم والمتعلم (غسان قطيط، ٢٠١١، ص١٤٧).

وبظهور تقنية الوكيل الذكي؛ أمكن للمستخدم أن يحصل على المعلومات الملائمة دون عناء البحث في محركات البحث، بل وأصبحت أكثر دقة وحداثة، كما ساعد على نمو التجارة الإلكترونية وتوفير حماية للمستهلكين، من خلال تحقيق رغباتهم في الحصول على السلع وإبرام العقد ومتابعة تنفيذه، ولكن على الجانب الآخر؛ يستطيع الوكيل الذكي أثناء تنفيذ مهامه أن يقوم بجمع ومعالجة وتخزين وتوزيع البيانات، بعض هذه البيانات قد تكون بيانات حساسة عن الأفراد أو بيانات شخصية وبعد القيام بعمليات جانبية، تصبح مثار تهديد لخصوصية المستخدم (أحمد أحمد، ٢٠١٩، ص٧٨).

فيعد الوكيل الذكي من أهم عناصر بيئات التعلم الإلكترونية والافتراضية التي تعتبر أحد مستحدثات تكنولوجيا التعليم، والذي له دور هام في عملية التعليم والتعلم والتدريب، حيث يجعل الطالب أكثر اندماجاً، ويزيد من التفاعلية والديناميكية ببيئة التعلم، لذا كان من الضروري العمل على دمج هذا الوكيل في بيئة التعلم الإلكتروني للبحث الحالي.

وأكد عبدالحميد بسيوني (٢٠٠٥، ص٢٧١) على أن الوكيل الذكي ييسر عمليات الإبحار واستخلاص المعارف وحل المشكلات التي تواجه المتدربين والمعلمين، بينما أكد كل من (Lanctot, et al., ;Weber, et al., 2017; Zhang, 2017 2017) أن الوكيل الذكي يعتبر مدخل للتدريب والتعلم التفاعلي يساعد في تقديم مواد التعلم والتدريب وتنظيمها واختيارها وفق خصائص المتدربين والمتعلمين، ويساعد أيضاً في

تقديم التعزيز المناسب في الوقت المناسب، والإجابة على استفسارات المتعلمين والمتدربين مما يعمل على تحسين الأداء وتحقيق أهداف التعلم.

كما يضيف (Azrilah & Assiri, 2017, p.61) أن الوكيل الذكي بالبيئات الإلكترونية يعتبر مساعد شخصي، حيث إنه يساعد المتعلم في إنجاز المهام التعليمية، كونه يتميز بأنه متعدد الوسائط حيث يدعم التفاعلات في مدخلات ومخرجات متنوعة، وقائم على الحوار حيث أنه ينفذ المحادثات، ويمكن أن يتحكم فيه المتعلم أو يكون مستقلاً، والمحاكاة كونه قريب الشبه بالمتعلم في التواصل اللفظي وغير اللفظي والمشاعر وبمصداقية، والتعاون حيث يساعد المتعلم من خلال تعرف حاجاته، ومتكيف كونه يبني على قاعدة معرفة تعتمد على نموذج المتعلم.

بينما أكد Brazier, et al. (2011, p.13) على ضرورة أن يتسم الوكيل الذكي بالبساطة في تصرفاته داخل البيئة، والتناسب في حجمه بالنسبة للبيئة ومكوناتها، وتشير Njenga (2017, p.19) أنه يوفر التحكم والتفاعل والتقييم للمتعلمين، ويقوم بإتخاذ القرارات المناسبة في الوقت المناسب، فهو قادر على تعديل مهام التعلم، ويعظم الاستفادة من المصادر الافتراضية، ويجدول عملية التحسين والعلاج للمشكلات بالبيئة.

كما أوضحت ريهام الغول (٢٠١٨، ص٣٣٥) أن الوكيل الذكي يساعد المتعلمين في الإنخراط داخل البيئة التعليمية الإلكترونية من خلال التفاعل اللفظي وغير اللفظي، فالمشاعر التي يدركها الوكيل الذكي لها دور وظيفي في عملية اتخاذ القرار، والتي بدورها تؤثر على الدافعية والتفاعل لدى المتعلمين.

وأوضحت حسناء الطباخ وآية إسماعيل (٢٠١٩، ص١٢٧) أن الوكيل الذكي ينقسم إلى نمطين أساسيين وهما: الوكيل المفرد، وهو: الوكيل الوحيد في بيئة التعلم والقادر على مساعدة المتعلمين على إنجاز المهام، والنمط الثاني هو الوكيل المتعدد، حيث يعني وجود أكثر من وكيل ذكي داخل نفس بيئة التعلم أو التدريب.

وأوضح عبدالحميد بسيوني (٢٠٠٥، ص٢٧٥) أن البيئة مفردة الوكيل هي التي تتضمن وكيل واحد يؤثر في البيئة مثل برنامج التشخيص، بينما البيئة متعددة الوكلاء هي التي تتضمن أكثر من وكيل مثل معظم الألعاب التشاركية والتنافسية.

ونظراً لأن البحث الحالي يقتصر على استخدام نمطي الوكيل الذكي (المفرد/ المتعدد) وذلك نظراً لتعدد مميزاتهما وحرية استخدامهما وتفاعلهما مع بيئة التعلم الإلكترونية لمساعدة طلاب تكنولوجيا التعليم على الوجه الأمثل.

فالوكيل المفرد كما أوضحه Deuchar and Nodder (2013) يعتبر تكنولوجيا تسمح للمستخدم بامتلاك شخصية مرئية داخل العالم الافتراضي من خلال تمثيلات جرافيكية ثلاثية الأبعاد تستهدف بالدرجة الأولى تحسين عمليات التفاعل

داخل هذا العالم، وأكدت على ذلك دراسة Conde and Thalman (2012) حيث أن الوكيل الذكي المفرد يمثل نظام محاكاة لسمات وجوانب عديدة من الإنسان، ويحاكي عملية صنع القرار الذكي للإنسان.

ويوجد عديد من النظريات التي تدعم استخدام الوكيل الذكي المفرد داخل بيئات التدريب الإلكترونية، ومن أهمها نظرية الدافعية، كما أشار إلى ذلك دراسة أحمد نظير (٢٠١٦) حيث أشار إلى أن الوكيل الذكي بما يملكه من إمكانيات للتعبير والتفاعل يمكن أن يثير دافعية المتعلم نحو التعلم، وكذلك استثارة الانتباه والحواس من خلال استخدام المؤثرات السمعية والبصرية والمتحركة، وكذلك نظرية الحمل المعرفي التي تدعم استخدام الوكيل الذكي المفرد داخل بيئات التعلم الافتراضية، حيث أن ترشيد استخدام الوكيل الذكي والتوظيف الجيد له في إطار تصميم تعليمي متكامل يراعي طبيعة المحتوى وخصائص المتعلمين حتى لا يسبب عبئاً معرفياً للمتعلمين.

كما أكدت دراسة كل من (Falloon, 2010; Kuila & Basak, et al., 2011) على أهمية تقديم الوكيل الذكي المفرد كونه يقدم المشورة للمتعلمين، وتيسير الوصول إلى الهدف التعليمي، ومساعدة المتعلمين على حل المشكلات التي يواجهونها عن طريق التعرف على الأخطاء التي يواجهها المتدرب ومساعدته في علاجها، كما أنه وسيط اتصال تفاعلي قوي للمتعلمين.

بينما أشارت Kiourt, et al. (2017, p.10) أن الوكيل الذكي المتعدد يمكن توظيفه داخل بيئة التعلم الإلكترونية، وهو عبارة عن مجموعة من البرامج الذكية تظهر في شكل شخصيات كرتونية تختلف في تصميمها (ثابتة/ متحركة/ تفاعلية) حيث يعمل الوكلاء المتعددون كمرشدين تعاونيين من خلال تقسيم موضوعات التعلم إلى مهام وأجزاء، ويقوم كل وكيل ذكي بأداء مهمته المحددة ومساعدة المتعلم في دراسة ذلك الجزء وإرشاده ليتوصل إلى معالجة مشكلاته التعليمية.

وكذلك فإن ظهور نمط الوكيل الذكي المتعدد أتاح ظهور الإختلاف في تصميم شخصيات الوكيل الذكي المتعدد، والتي تعتبر مثيرات بصرية تعمل على زيادة دافعية المتعلمين نحو التعلم، وتتنوع في شكل تقديم المعلومات من حيث البساطة في التصميم في شكل صورة شخصيات ثابتة إلى شخصيات متحركة يمكنها التنقل داخل شاشة التعلم، وتتطور إلى النمط التفاعلي الذي يمكنه التعبير البصري والتعليق الصوتي وإعطاء مختلف التعبيرات وردود الأفعال، والذي قد يعمل كمحاكاة بالأمثلة أو حل المشكلات وتقديم الاستجابات والردود لبعض المشكلات التي تواجه المتعلمين واتخاذ القرارات (Liu, et al., 2017, p.5874).

ويتميز الوكيل الذكي المتعدد بالعديد من الخصائص منها الاستقلالية حيث أن كل وكيل ذكي يؤدي عمله بشكل مستقل، وله القدرة على التحكم في أفعاله ويتخذ قراره بشكل مستقل، وكذلك

التفاعل حيث يتفاعل كل وكيل ذكي مع بيئته، ويبدأ بتنفيذ مهمته من تلقاء نفسه، بالإضافة إلى القدرة على التواصل مع الوكلاء الأذكياء الأخرين في بيئة التعلم (Tambe, et al., 2015, p.67).

كما أكدت دراسة كل من (Linqin, et al., 2017, p.5861; Luo & Leite, 2018, p.90) على أن نمط الوكيل الذكي المتعدد قائم على مجموعة من الأسس النظرية منها نظرية الاتصال والتفاعل، والتي تؤكد على أن شخصيات الوكيل الذكي المتعدد تقوم بدور المدرب أو المعلم في شرح المادة التعليمية وتختلف درجة التفاعل وفقاً لنمط تصميم شخصية الوكيل الذكي، وتظهر أعلى درجات التفاعل في نمط الوكيل الذكي المتعدد التفاعلي فيمكن للوكيل الذكي إعطاء ردود فعل واستجابات وإجابات حول المادة التعليمية للمتعلمين، وكذلك النظرية البنائية الاجتماعية التي تؤكد على تعاون شخصيات الوكلاء الأذكياء في إطار اجتماعي لتحقيق أهداف التعلم، بالإضافة إلى ذلك نظرية الحمل المعرفي حيث أن تعدد الشخصيات واستخدامهم الوسائط المتعددة والاستجابات المختلفة يعمل على تقليل العبء المعرفي على ذاكرة الطلاب لاستيعاب المعلومات بيسر وسهولة والاحتفاظ بها.

وكذلك فإن المهام التي يقوم بها الوكيل الذكي المتعدد قائمة على تنظيم تقديم مواد التعلم، أو تعتمد على طريقة تنظيم المحتوى داخل بيئة التعلم حيث أن لكل وكيل ذكي مهمة محددة يتناولها بالشرح وتقديم المساعدة للمتعلمين في هذا الجزء من المقرر، كما أن المقرر الإلكتروني يتضمن صفحات كثيرة، وغالباً ما تأخذ وقتاً طويلاً في التصفح، والتي قد تصيب المتعلمين بالتشتت، ولذلك فإنه يجب تنظيمها وفقاً لأسلوب محدد (Cai, et al., 2014, p.34).

وبناءاً على ما سبق فإن تحديد النمط الأفضل للوكيل الذكي والأكثر مناسبة للاستخدام داخل بيئات التعلم الإلكترونية من القضايا التي تستحق الدراسة، وهو ما يحاول البحث الحالي تحديده.

وبعد تحول البيئات التعليمية إلى الرقمنة والافتراضية أصبح من الضروري الاعتماد على مثيرات التعلم البصرية، والتي يجب على طلاب تكنولوجيا التعليم اتقانها في ظل التطورات التي تحدث في العصر الحالي في مجال التعليم، ومن هنا نبعت فكرة البحث بضرورة تقديم بيئة تعلم إلكتروني مقدمة لطلاب تكنولوجيا التعليم، ويتم إتاحتها أون لاين في كل مكان وكل زمان، والتعلم على كيفية إنتاج الإنفوجرافيك التعليمي من خلال أحد البرامج الكمبيوترية المتخصصة في ذلك، وبالتالي قياس مدى التمكين الرقمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم في عملية التعلم الإلكتروني من عدمها.

ويعتبر العنصر البصري من أهم عوامل الجذب لدى المتعلم في عملية التعليم، حيث أن المعلومة البصرية أبقى أثراً في ذهن المتعلم وأطول عمراً في ذاكرته، ونظراً لشعور المتعلمين بالملل

من كثرة تكدس المقررات باللفظيات والمحتوى النظري الذي يعتمد على الحفظ والاستظهار يسعى البحث الحالي لتعليم طلاب تكنولوجيا التعليم وتدريبهم على إنتاج معلومات بصرية من خلال تقنية الإنفوجرافيك التعليمي، ويساعد تغيير الطريقة الروتينية لعرض المعلومات والبيانات على تغير استجابة الأفراد وتفاعلهم مع هذه المعلومات عند رؤيتها، وقد برهنت التصاميم الإنفوجرافيكية على فعاليتها خصوصاً في ميدان التعليم، كوسيلة مرئية ترمي إلى تبسيط المعلومات وتسهيل قراءة كم هائل من البيانات.

ويُعد "الإنفوجرافيك" من أهم أدوات التعليم الإلكتروني التي تعتمد على حاسة البصر، وتتعدد مسمياته فمنها: الإنفوجرافيك، والبيانات التصويرية التفاعلية، والتصاميم المعلوماتية، وهناك العديد من أنواع الإنفوجرافيك التي يتم استخدامها في العملية التعليمية وفقاً لطبيعة الموقف التعليمية، ومنها من حيث طريقة العرض: (الإنفوجرافيك الثابت، الإنفوجرافيك المتحرك، الإنفوجرافيك التفاعلي)، ولكل نوع من هذه الأنواع مهارات خاصة لعملية تصميمه، والتي يجب مراعاتها عند القيام بتحويل أي معلومة لفظية إلى بصرية (محمد شلتوت، ٢٠١٦، ص١١٤).

كما يتطابق الإنفوجرافيك مع نظرية الجشطالت: التي ترى أن التعلم هو فهم الفرد للموقف من خلال العلاقات القائمة بين أجزائه، وإعادة تنظيم هذه العلاقات على نحو يعطي المعنى الكامل للموقف (محمد خميس، ٢٠١٣)، ونظرية الترميز الثنائي المزدوج: والتي ترى أن عملية الاحتفاظ بالمعلومات وتذكرها يعتمد على أسلوب تقديم المعلومات للفرد وطريقته في تمثلها، حيث أن المعلومات التي تقدم لفظاً وصورة للفرد يكون تذكرها أسرع وأسهل من تلك التي يتم تمثلها من خلال أسلوب واحد من الترميز (رافع الزغلول وعماد الزغلول، ٢٠١٤)، ونظرية معالجة المعلومات: التي ترى أن التعلم من خلال مثيرات بصرية للعالم الخارجي أفضل وأسهل في عملية الاسترجاع.

واستطاع الإنفوجرافيك أن يثبت قدراته في مجال التعليم، ويعد من الأدوات المفيدة التي يمكن للطلاب استخدامها داخل حجرة الدراسة أو خارجها بطرق متنوعة، فاستخدامه يوفر العديد من المميزات ومنها المميزات التالية: (ايصال المعلومات المعقدة بطريقة سلسة وبسيطة، كما أنه يخاطب العقل بما يناسبه من ميل معظم المتعلمين للتعلم من خلال الرؤية والتمثيل البصري، يساعد المتعلم على تكوين نظرة إجمالية للمعلومات المقدمة ومعرفة العلاقات فيما بينها مما يوفر تكامل المعرفة داخل المجال الواحد، ربط المعارف مع بعضها البعض في مجالات مختلفة، توجيه المعلم والطلاب إلى التركيز على المفهوم وليس على الحفظ والكم، قلة التكاليف المطلوبة لاستخدام الانفوجرافيك مقارنة بوسائل تعليمية أخري، يوفر عنصر التشويق والمتعة في العملية التعليمية) (McCartney, 2013).

وأكدت عديد من الدراسات على أهمية توظيف الإنفوجرافيك في التعليم لما له من فاعلية كبيرة، ومنها دراسة كل من (Martix & Kibar & Akkoyunlu, ؛Hodson, 2014 2015؛ حمادة مسعود وإبراهيم يوسف، ٢٠١٥؛ ماريان منصور، ٢٠١٥؛ محمد شلتوت وسارة البراك، ٢٠١٥؛ عادل عبدالرحمن وأخرون، ٢٠١٥؛ أمل حسان، ٢٠١٦؛ عاصم عمر، ٢٠١٦؛ محمد درويش، ٢٠١٦؛ صلاح أبو زيد، ٢٠١٦؛ لولوه الدهيم، ٢٠١٦؛ بهاء شتا، ٢٠١٧؛ حليمة حكمي، ٢٠١٧؛ رنا البيشي، ٢٠١٨؛ علاء عبدالله، ٢٠١٩).

وتتعدد التطبيقات والبرامج والمواقع المستخدمة في تصميم وإنتاج الإنفوجرافيك التعليمي بمختلف أنواعه، ومنها برامج إنتاج الخرائط الذهنية: imind map7، وبرنامج الفوتوشوب، وبرنامج Easel.ly، وبرامج Tableau، Nkscape، Canva، Venngage، Hohli، إلا أن البحث الحالي سوف يستخدم تطبيق (Easel.ly) لإنتاج وتصميم الإنفوجرافيك، وذلك نظراً لسهولة التعامل معه من قبل الطلاب، ودعمه لوجود قوائم لقوالب جاهزة لمساعدتهم في عملية الإنتاج، فالطالب اليوم يحتاج وبشدة إلى الإنفوجرافيك لاستيعاب المادة التعليمية بشكل جذاب باستعمال الألوان والأشكال والمخططات، وذلك لتحفيزه وحثه على التفاعل الإيجابي مع محتوى الدرس وترسيخ المعلومات لديه بشكل أفضل، لذا من الضروري العمل على إكساب الطلاب مهارات تصميم الإنفوجرافيك التعليمي، وذلك لتمكينهم رقمياً من استخدام العديد من الأدوات التكنولوجية في العملية التعليمية، إضافة إلى تعلم الطلاب لمهارات تقنية جديدة من خلال مقرر إنتاج لوحات تعليمية تساعدهم في الحياة التعليمية أو العامة في تقديم محتويات مميزة، وذلك لترسيخ هذا المبدأ من خلال أيضاً الاعتماد على الوكيل الذكي داخل البيئة كونه مثير بصري.

كما أن التمكين الرقمي للطلاب بشكل خاص يتطلب تبني استراتيجيات تعليم فاعلة، ومواكبة للاحتياجات على مختلف الأصعدة، حيث اعتبرته وزارة التربية والتعليم واحداً من الجوانب الرئيسية الثلاثية المكونة لمفهوم التمكين، حيث شملت: جانب التجهيز، جانب التدريب، جانب المعايير (استقلال محمد، ٢٠١٧، ص٣).

وأوصت دراسة علي الحربي (٢٠١٣) بضرورة تمكين طلاب المستقبل من المهارات التي يحتاجون إليها، والتركيز في تعليمهم على مهارات الطالب في القرن الحادي والعشرين، كما أوصى المشاركون في منتدى "مستقبل التكنولوجيا والتعليم في الخليج ٢٠١٧" بسرعة التحول نحو التمكين الرقمي، والدمج بين التقنية والتعليم، والتركيز على توظيف التقنية من قِبل الطالب في عملية التعلم.

وتتمثل أهمية التمكين الرقمي في التعليم بوصفه أحد متطلبات تحقيق مجتمع المعرفة، ودفع

عجلة التحول من استهلاك المعرفة إلى إنتاج المعرفة، وسدّ الفجوة الرقمية بين فئات المجتمع الواحد؛ لمواكبة تطورات العصر ومواجهة تحديات المستقبل، وبناء مجتمع التعلم المستمر(تغريد الرحيلي وعائشة العمري، ٢٠٢٠، ص٢٠٨)، فقد ذكر Akkoyunlu, Yýlnaz Soylu, & Çaðlar (2010) أنه يجب استخدام التقنيات الرقمية لدعم التمكين الفردي والاجتماعي، ويمكن زيادة مستويات التمكين من خلال تمكين المجتمعات من المشاركة بشكل كبير في مجتمع المعلومات باستخدام التقنيات الرقمية وخاصة التمكين الرقمي للطلاب المعلمين (معلمي المستقبل).

ولذلك فقد تعدَّدت الدراسات التي تناولت التمكين الرقمي؛ فقد قام Tekin and Polat (2017) بدراسة لتحديد العلاقة بين مستوى التمكين الرقمي واستراتيجيات البحث عن المعلومة عبر الإنترنت، وتوصلت إلى وجود علاقة إيجابية بين مستويات التمكين الرقمية واستراتيجيات البحث عن المعلومات على شبكة الإنترنت لدى العينة، كما أظهرت نتائج دراسة محمد الحايكي (٢٠١٧) أن مستوى التمكين الرقمي في التعليم لدى في الموقف الصفي كان مرتفعًا، وقد أوصت بتعميم برنامج التمكين الرقمي في التعليم على جميع المدارس، وبنقل التجربة إلى المدارس الأخرى لتجويد مخرجات العملية التعليمية، وإجراء المزيد من الدراسات حول برنامج التمكين الرقمي في التعليم.

وتعتبر مهارات الإنفوجرافيك التعليمي أحد مهارات التمكين الرقمي البارزة، كما تكمن العلاقة بين الإنفوجرافيك التعليمي والوكيل الذكي بأنماطه المختلفة في كونهم مثيرات بصرية تعمل على جذب انتباه الطلاب لعمليات التعلم والتدريب، إضافة إلى قدرتهم على تمكين الطلاب رقمياً من خلال التعلم باستخدام أدوات تكنولوجية وبيئات تعلم إلكترونية، والتدرب على مهارات رقمية تمكنهم من مجاراة العصر الحالي.

وتأسيساً على ما سبق؛ فإن البحث الحالي يسعى إلى تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على نمط الوكيل الذكي (مفرد/ متعدد) لتنمية مهارات الإنفوجرافيك التعليمي والتمكين الرقمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

الإحساس بمشكلة البحث:

نبع الإحساس بمشكلة البحث الحالي من خلال عدة مصادر يمكن توضيحها كالأتي:

أولاً: نتائج الدراسات والبحوث السابقة:

توصلت جميع الدراسات السابقة والبحوث التي تم تناولها في مقدمة البحث إلى ضرورة العمل على استخدام بيئات التعلم الإلكترونية الحديثة، إضافة إلى توظيف أنماط الوكيل الذكي المناسبة لطلاب تكنولوجيا التعليم، إضافة إلى تأكيدها على أهمية العمل على تنمية مهارات الإنفوجرافيك التعليمي والتمكين الرقمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

ثانياً: توصيات الندوات والمؤتمرات العلمية:

أوصت العديد من المؤتمرات مثل (المؤتمر الدولي الرابع لتقنيات التعليم بمسقط ٢٠١٧، والمؤتمر العلمي الدولي الأول لكلية التربية النوعية بكفر الشيخ ٢٠١٧، والمؤتمر الدولي الثالث للجامعة المصرية للتعليم الإلكتروني الأهلية ٢٠١٦، والمؤتمر العلمي السنوي لكلية الدراسات العليا للتربية بجامعة القاهرة ٢٠١٧) بأهمية العمل على تقديم بيئات تعلم حديثة تعتمد على أحدث التكنولوجيات المتوفرة، والاهتمام بفئة طلاب تكنولوجيا التعليم والمساهمة في زيادة معدلات نشر المعرفة والتمكين الرقمي.

ثالثاً: الخبرة الذاتية والعملية للباحثة:

من خلال عمل الباحثة كمدرس تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بورسعيد والتدريس لطلاب تكنولوجيا التعليم جميع الفرق، لعدة مواد خاصة بتكنولوجيا التعليم وخاصة مقرر إنتاج اللوحات التعليمية، لاحظت وجود ضعف عام في المهارات التقنية والتكنولوجية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بشكل مباشر، واحتواء مقرر اللوحات التعليمية على محتويات قديمة بعض الشئ لا تتناسب مع العصر الحالي وحاجته إلى تطوير كبير يواكب العصر الحالي، كما لاحظت عدم وجود برامج تعلم مقدمة لطلاب هذه المرحلة بشكل كافي بصورة إلكترونية، إضافة إلى استيعابهم للموضوعات التي تعرض عليهم باستخدام المثيرات البصرية بشكل أسهل، والعمل على تقديم مهارات تقنية تتناسب مع طبيعة سوق العمل الحالي بالنسبة للطلاب بعد التخرج، فمهارات التصميم البصري والتي منها مهارات الإنفوجرافيك أحد أهم مهارات سوق العمل الحالي، لذا توصلت الباحثة من خلال ملاحظتها إلى ضرورة تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على أنماط الوكيل الذكي (المفرد/ المتعدد) بطريقة مقننة بما يدعم تنمية مهارات الإنفوجرافيك التعليمي والتمكين الرقمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم الفرقة الرابعة، وهذا ما دفع الباحثة للقيام بهذا البحث.

ثانياً: الدراسة الاستكشافية:

قامت الباحثة بتطبيق استبانة على طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بورسعيد الفرقة الرابعة لتحديد نواحي القصور والضعف لديهم فيما يخص متغيرات البحث الحالي، وبلغ عددهم (١٠) طلاب وطالبات تكنولوجيا التعليم، وذلك للوقوف على مستوى تمكنهم من المهارات اللازمة لإنتاج الإنفوجرافيك التعليمي والتمكين الرقمي، والتي أفادت بضعف مستواهم في إتقان هذه المهارات، وعدم تقديم أي نوع من التعلم لهم من قبل حول هذه المهارات، كما أبدى الطلاب حاجتهم لتلقي محتوى تعليمي حول تصميم الإنفوجرافيك التعليمي والتمكين الرقمي من خلال تطبيق (Easel.ly) المتخصص في ذلك، وذلك لما يتطلبه العصر الحالي من مثل هذه التقنيات.

مشكلة البحث:

إستناداً إلى ما سبق تكمن مشكلة البحث الحالي في الحاجة إلى بيئة تعلم إلكترونية قائمة على نمط الوكيل الذكي (مفرد/ متعدد) لوجود قصور في مهارات إنتاج الإنفوجرافيك التعليمي باستخدام تطبيق (Easel.ly) سواء في إنتاج إنفوجرافيك باستخدام قوالب جاهزة أو إنشاء تصميم كامل والتعديل عليه، والتمكين الرقمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية بجامعة بورسعيد الفرقة الرابعة، والتي يمكن معالجتها من خلال الإجابة على السؤال الرئيس التالي.

أسئلة البحث:

أمكن معالجة هذه المشكلة من خلال الإجابة على السؤال الرئيس التالي: "كيف يمكن تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على نمطي الوكيل الذكي (مفرد/ متعدد) على تنمية مهارات الإنفوجرافيك التعليمي والتمكين الرقمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟".

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

١) ما أثر نمط الوكيل الذكي (مفرد/ متعدد) في بيئة تعلم إلكترونية على تنمية الجانب المعرفي لمهارات الإنفوجرافيك التعليمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟.
٢) ما أثر نمط الوكيل الذكي (مفرد/ متعدد) في بيئة تعلم إلكترونية على تنمية الجانب الأدائي لمهارات الإنفوجرافيك التعليمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟.
٣) ما أثر نمط الوكيل الذكي (مفرد/ متعدد) في بيئة تعلم إلكترونية على تنمية جودة المنتج النهائي لمهارات الإنفوجرافيك التعليمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟.
٤) ما أثر نمط الوكيل الذكي (مفرد/ متعدد) في بيئة تعلم إلكترونية على تنمية مهارات التمكين الرقمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟.

❖ أهداف البحث: تمثلت أهداف هذا البحث في:

- الكشف عن أثر نمط الوكيل الذكي (مفرد/ متعدد) في بيئة تعلم إلكترونية على تنمية الجانب المعرفي لمهارات الإنفوجرافيك التعليمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
- الكشف عن أثر نمط الوكيل الذكي (مفرد/ متعدد) في بيئة تعلم إلكترونية على تنمية الجانب الأدائي لمهارات الإنفوجرافيك التعليمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
- الكشف عن أثر نمط الوكيل الذكي (مفرد/ متعدد) في بيئة تعلم إلكترونية على تنمية جودة المنتج النهائي لمهارات الإنفوجرافيك التعليمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
- الكشف عن أثر نمط الوكيل الذكي (مفرد/ متعدد) في بيئة تعلم إلكترونية على تنمية

مهـارات التمكـين الرقمـي لـدى طـلاب تكنولوجيا التعليم.

أهمية البحث: تمثلت أهمية البحث الحالي في الآتي:

- يستفيد مصممي البرامج والبيئة التعليمة من استخدام الإنفوجرافيك التعليمي في تصميم وتطوير المحتويات الالكترونية للمقررات، وذلك من خلال استخدام الإنفوجرافيك والأشكال البصرية في التغلب على اللفظيات بما يضمن توفير الوقت والجهد.
- يستفيد الطلاب من خلال تنمية قدراتهم الرقمية والتكنولوجية، واستخدام تقنيات جديدة في عمليات تعلمهم المختلفة.
- يعد البحث إضافة نظرية لمجال استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم حيث يوضح أهمية الوكيل الذكي كأحد المستحدثات التكنولوجية التي يمكن الاعتماد عليها في تدريس المقررات الدراسية المختلفة.
- يتعرف مصممي البيئات التعليمية على كيفية تصميم البيئات الالكترونية التي تتضمن في محتواها الوكيل الذكي.
- يستفيد باحثي تكنولوجيا التعليم من متغيرات البحث الحالي في تصميم عناصر بيئات التعلم الالكتروني التي تتضمن الوكيل الذكي لتنمية بعض المهارات لدى الطلاب.
- يقدم هذا البحث نموذج لبيئة تعلم الكتروني قائمة على أنماط الوكيل الذكي (سواء مفردة الوكيل – متعددة الوكلاء).

حدود البحث: اقتصر هذا البحث على مجموعة من الحدود، وهي كالأتي:

- الحدود البشرية: تمثلت في طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بورسعيد، وعددهم (٤٠) طالب وطالبة من طلاب الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم.
- الحدود الموضوعية: اقتصر على مهارات الإنفوجرافيك بتطبيق (Easel.ly) كجزء من مقرر إنتاج اللوحات التعليمية المقدم للفرقة الرابعة، ونمطي الوكيل الذكي (المفرد والمتعدد).
- الحدود الزمنية: تم تنفيذ هذا البحث في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠١٩/ ٢٠٢٠م.
- الحدود المكانية: تم التطبيق بكلية التربية النوعية جامعة بورسعيد.

منهج البحث:

اعتمد البحث الحالي على المنهج التجريبي: والذي يستخدم لمعرفة أثر المتغير المستقل على المتغيرات التابعة، والقائم على دراسة أثر المتغير المستقل والمتمثل في (بيئة تعلم

إلكترونية قائمة على نمط الوكيل الذكي "مفرد/ متعدد") على المتغيرات التابعة والمتمثلة في (مهارات الإنفوجرافيك التعليمي – التمكين الرقمي) لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

متغيرات البحث:

تمثلت متغيرات البحث الحالي في: المتغير المستقل: وهو: (نمط الوكيل الذكي "مفرد/ متعدد" في بيئة تعلم إلكترونية)، والمتغيرات التابعة: وتشتمل على المتغيرات التابعة الأتية (مهارات الإنفوجرافيك التعليمي "الجانب المعرفي، الجانب الأدائي، جودة المنتج" - التمكين الرقمي).

مجتمع وعينة البحث:

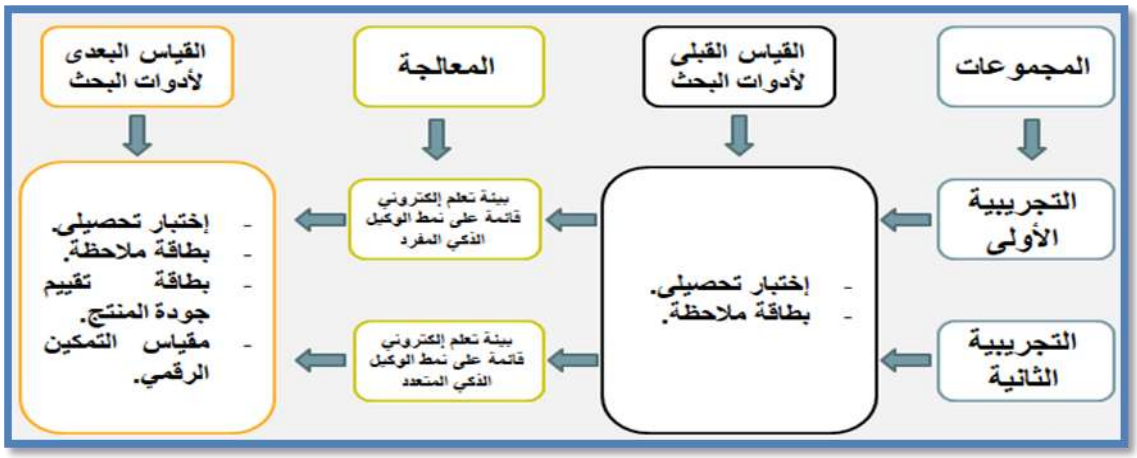
تكون مجتمع البحث الحالي من جميع طلاب تكنولوجيا التعليم بجامعة بورسعيد للعام الدراسي ٢٠١٩/ ٢٠٢٠م، بينما تكونت عينة البحث قصدياً من مجموعة من طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بورسعيد الفرقة الرابعة، ويبلغ عددهم (٤٠) طالب، تم تقسيمهم عشوائياً إلى مجموعتين تجريبيتين، ويستخدمون طريقة التعلم الإلكتروني من خلال البيئة المستخدمة.

أدوات البحث:

قامت الباحثة ببناء أدوات البحث، وتمثلت في: الاختبار التحصيلي لقياس الجانب المعرفي لمهارات الإنفوجرافيك التعليمي، وبطاقة ملاحظة لقياس الجانب الأدائي لمهارات الإنفوجرافيك التعليمي، وبطاقة تقييم جودة المنتج النهائي، ومقياس التمكين الرقمي.

التصميم شبه التجريبي للبحث:

في ضوء المتغير المستقل للبحث؛ اعتمد البحث الحالي على تصميم المجموعة التجريبية الواحدة الممتد ذو القياس القبلي البعدي، هو الأكثر مناسبةً وفقاً لطبيعة الدراسة؛ كما في شكل (١) كالآتي:



شكل (١) التصميم شبه التجريبي للبحث

وتبين من التصميم شبه التجريبي للبحث الآتي:

- المجموعة التجريبية الأولى: والتي تدرس من خلال نمط الوكيل الذكي المفرد ببيئة تعلم إلكترونية.
- المجموعة التجريبية الثانية: والتي تدرس من خلال نمط الوكيل الذكي المتعدد ببيئة تعلم إلكترونية.

فروض البحث: سعى البحث الحالي نحو اختبار الفروض الآتية:

- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى ودرجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لمهارات الإنفوجرافيك التعليمي.
- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى ودرجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة للجانب الأدائي لمهارات الإنفوجرافيك التعليمي.
- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى ودرجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم جودة المنتج النهائي عند مستوى تمكن (٧٥%).
- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى ودرجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لمقياس التمكين الرقمي.

مصطلحات البحث: أمكن تعريف مصطلحات البحث الإجرائية كالآتي:

- الوكيل الذكي:

عرفته ريهام الغول (٢٠١٨، ص٣٤٥) بأنه: "نظام افتراضي مجسد في شخصية ثلاثية الأبعاد، قادر على التكيف المرن مع مكونات البيئة الافتراضية ومتغيراتها والتفاعل اللفظي وغير اللفظي مع المتعلمين لمساعدتهم على الإدارة والاستخدام الجيد للبيئة، والمرونة تعني استجابة هذا النظام للتغيرات الحادثة في الوقت المناسب تحت توجيه وإرشاد المتعلمين".

وتعرفه الباحثة إجرائياً كالأتي:

- نمط الوكيل الذكي المفرد: أفتار على شكل شخصية كرتونية يتم توفيره داخل بيئة التعلم الإلكترونية يعمل على مساعدة طلاب تكنولوجيا التعليم على تحقيق الأهداف التعليمية المرجوة، وتوجيههم إذا لزم الأمر.
- نمط الوكيل الذكي المتعدد: مجموعة من الشخصيات الذكية (ثلاثة) يتم توظيفها داخل بيئة التعلم الإلكترونية تظهر في شكل صور كرتونية، تعمل معاً لتحقيق

أهداف التعلم من خلال تحديد مهمة محددة لكل وكيل منوط بتنفيذها واستعراض المحتوى وتفاصيله المعقدة بطريقة واضحة وموجهة لطلاب تكنولوجيا التعليم الفرقة الرابعة.

- بيئة التعلم الإلكترونية:

عرفها محمد خميس (٢٠١٨، ص٨) بأنها: "بيئات تعليمية تحاكي البيئات التقليدية (فصول، معامل، متاحف ومعارض تعليمية)، ومن ثما فهي أشكال بديلة للمؤسسات التعليمية تخلو من بيئات التعلم التقليدية وجهاً لوجه، ومن ثما فهي أساس في نظام التعلم الإلكتروني على الخط، لذلك يجب أن يكون المعلمون والمتعلمون على دراية كافية بها، فبدون فهم البيئات الإلكترونية التي يعملون من خلالها وإمكانياتها؛ فلن يتمكنوا من استخدامها بالشكل السليم، والاستفادة من إمكانياتها المتعددة.

وتعرفها الباحثة إجرائياً بأنها: بيئة تفاعلية متاحة أون لاين على شبكة الإنترنت، تحتوي على محتوى تعليمي عن مهارات الإنفوجرافيك التعليمي، تُقدم بنمطين نمط يحتوى على الوكيل الذكي المفرد، ونمط أخر يحتوى على نمط الوكيل المتعدد، وتقدم إلكترونياً، ويمكن تسجيل الدخول إليها من قبل طلاب تكنولوجيا التعليم وتعتبر بمثابة مستودع رقمي للطالب.

- مهارات الإنفوجرافيك التعليمي:

عرفه (Damyanov and Tskanov 2018, p.82) بأنه: "تمثيل مرئي للمعلومات والبيانات والمعارف ويتيح هذا التمثيل عرض المعلومات بشكل عملي وسريع، ويوظف هذا التمثيل العديد من العناصر النصية كالمعلومات التقنية أو المهنية والرسومية كالخرائط والإشارات والشعارات الخاصة والرموز والصور والرسوم".

وتعرفها الباحثة إجرائياً بأنها: مجموعة من الأداءات العملية التي يقوم بها طلاب تكنولوجيا التعليم باستخدام تطبيق (Easel.ly) لإنتاج أشكال بصرية في المقررات التي يدرسونها من خلال جانبين أساسيين (إنتاج من قوالب جاهزة – إنشاء تصميم جديد) ويتم تقييمها من خلال الدرجة التي يحصل عليها الطلاب في الاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة وبطاقة تقييم جودة المنتج النهائي.

- التمكين الرقمي:

عرّف Tekin and Polat (2017) التمكين الرقمي بأنه: "الاستخدام الفعال والمثمر للتكنولوجيات الرقمية، وفقًا لمتطلبات مجتمع المعلومات والمعرفة، ويتمثل أحد الأبعاد الأخرى للتمكين الرقمي في البحث عن المعلومات عبر الإنترنت، والوصول إلى معلومات موثوقة، وتتطلب الزيادة المستمرة للمعلومات في البيئات الرقمية من الأفراد اختيار المعلومات الموثوقة والنوعية.

تعرفه الباحثة إجرائياً بأنه: توظيف الإنفوجرافيك التعليمي بالشكل الأمثل من قبل طلاب تكنولوجيا التعليم بما يخدم عملية تعلمهم في المواد المختلفة وتحقيق الأهداف التعليمية المنشودة من مقرر إنتاج اللوحات التعليمية.

الإطار النظري والأدبيات التربوية للبحث:

اشتمل الإطار النظري للبحث على أربعة محاور كالآتي، المحور الأول: تناول الوكيل الذكي وأنماطه، والمحور الثاني: تناول بيئات التعلم الإلكترونية، والمحور الثالث تتضمن مهارات الإنفوجرافيك التعليمي، وجاء المحور الرابع وتناول التمكين الرقمي، ويمكن تفصيل ذلك كالآتي:

المحور الأول: الوكيل الذكي وأنماطه:

إن الشخصية الإفتراضية تعتبر من المكونات الأساسية في البيئات الإلكترونية التي يستخدمها الطلاب، وتنتشر على نحو متزايد الأنظمة والبيئات التعليمية التي تدمج هذه الشخصيات الافتراضية في صورة المدربين ورفاق العلم والمعلمين والموجهن أو الاستشاريين، وذلك التزامن مع انتشار وتزايد أدوات تصميم هذه الشخصيات (Haake, 2008).

فالوكيل الذكي تكنولوجيا تسمح للمستخدم بامتلاك شخصية مرئية داخل العالم الافتراضي من خلال تمثيلات جرافيكية ثلاثية الأبعاد، وبالتالي يحاكي العالم الطبيعي في حقيقة التواجد جسدياً بداخله، وهي تكنولوجيا منتشرة في العديد من التطبيقات التعليمية عبر الويب؛ مما قد يؤدي إلى صعوبة في بعض الأحيان لوضع تعريف قياس للوكيل الذكي في كل التبطيقات.

❖ مفهوم الوكيل الذكي:

عرفه سامح عبدالجواد (٢٠٠٨، ص١٢٧) بأنه: "برنامج يساعد الأفراد ويتصرف بدلاً عنهم، وهو يتصرف على نحو منطقي وعمداً سواء بشكل منعزل أو من خلال التعاون والتداخل مع الوكلاء الآخرين، وعرفه Falloon (2010) أنه: "تمثيل إنساني في العالم الافتراضي تستهدف بالدرجة الأولى تحسين عمليات التفاعل داخل هذا العالم".

كذلك عرف Krupansky (2010) الوكيل الذكي بأنه: "برنامج كمبيوتري يعمل على تحقيق أهداف معينة في بيئة ديناميكية يكون التغير فيها طبيعياً نيابة عن كيانات أخرى كمبيوترية أو بشرية خلال فترة ممتدة من الزمن ودون إشرف أو سيطرة مباشرة، ويُظهر درجة كبيرة من المرونة والإبداعية في الكيفية التي يسعى بها إلى تحويل الأهداف لمهمات".

وعرفته زينب إسماعيل (٢٠١٤، ص٨٤٩) بأنه: "شخصية رقمية ثلاثية الأبعاد لتمثيل وتجسيد الطالب، ويكون قادر على التحرك والتفاعل داخل البيئة الافتراضية طبقاً لمستوى التحكم الذاتي والمحتوى المقدم واستجابة لما يقوم به الطالب، وذلك لتحسين التفاعلات والإبحار داخل

هذه البيئة، وإعطاء الشعور للطالب بالحضور والتواجد في البيئات الافتراضية".

❖ خصائص الوكيل الذكي:

يوجد بعض المحكات والخصائص والسمات الأساسية التي يجب أن يتسم بها الوكيل الافتراضي في أي تطبيق منها ما يلي (مروة زكي وأخرون، ٢٠١٦، ص٥٩٤):

- المقياس: يجب أن تكون نسبة مقياس الوكيل وحجمه بالنسبة للبيئة الافتراضية ومكوناتها مناسباً.
- الجمالية: يجب أن يتصف سلوك الوكيل الذكي بالطبيعية، وأن يكون مظهره البصري مقبولاً.
- البساطة: يجب أن يتصف الوكيل الذكي بالمباشرة والبساطة في تصرفاته داخل البيئة.
- المصداقية: يجب أن يتصف الوكيل وخاصة في تعبيراته غير اللفظية مثل تعبيرات الوجه وحركة الرأس والعين بالمصداقية وعدم المغالاة في التعبير عن العواطف والأحاسيس.
- المحاكاة: كلما كان الوكيل الذكي قريب الشبه بالمستخدم العادي، ومحاكي له في خصائصه كلما كان ذلك أكثر حافزاً للمستخدم الحقيقي للتفاعل مع البيئة.

وفي السياق نفسه يُعدد (Barile-Spears (2011, p.9 بعض السمات والخصائص التي يجب أن يتسم بها الوكيل الذكي، فيذكر منها: الاستقلالية: يتسم الوكيل الذكي بتأدية عمله بشكل مستقل ومنفصل، وأن يكون له حرية المبادرة في أداء العمل المطلوب منه متى توافرت الظروف المناسبة لذلك، والتفاعل مع البيئة: يجب أن يكون للوكيل الذكي القدرة على فهم البيئة الموجود فيها وإدراك كل عناصرها، والاستجابة بشكل مباشر وتلقائي للتغيرات التي تطرأ فيها، والتناسب: يجب أن تكون نسبة مقياس الوكيل وحجمه بالنسبة للبيئة الافترضية ومكوناتها مناسباً.

❖ مميزات الوكيل الذكي:

إن توظيف الوكيل الذكي يحقق عديد من المميزات ومنها: أنه يجعل المستخدم مرئياً للأخرين؛ مما ييسر له أن يكون عضواً في مهام التعلم الإلكتروني، كما يجعل المستخدم مدركاً لموقعه الطبيعي داخل البيئة، ويتيح له الإنخراط في عمليات التفاعل المختلفة؛ مما يؤدي إلى تحفيزه على التحرك والإبحار داخل البيئة والتفاعل مع مكوناتها، ويتيح للمستخدم اختيار من يمثله ويعبر عن شخصيته، ويضفي الحيوية على البيئات الإلكترونية، ويساهم بشكل كبير في تسهيل علميات الإبحار الموجه، ويساعد على زيادة الدافعية ومعدلات الفهم، وعمليات معالجة المعلومات، والشعور بالسهولة والراحة في التعامل مع بيئات

التعلم، وإتاحة عمليات التواصل اللفظي والبصري معاً، والتعبير عن المشاعر والأحاسيس، بالإضافة إلى تشجيع عمليات التعلم القائمة على الفريق من خلال تبادل الأدوار الذي قد يقوم به الوكيل الذكي في كثير في مواقف التعلم (وليد الحلفاوي، ٢٠١١، ص١٢٣).

فاستخدام الوكيل الذكي يساعد الطلاب على تعديل سلوكهم الاجتماعي وشخصياتهم ومهاراتهم الاجتماعية، كما أن استخدامه يعطي للطلاب مستوى مريح من السرية، وذلك مفيد خاصة عندما نستخدم العوالم الافتراضية كأداة لتعليم اللغات الجديدة، كما أن استخدام الأسماء الفريدة للوكيل الذكي يزيد من الثقة، ويساعد على التعارف، حيث يمكن أن يتشبه ببعض الصفات التي توجد في الأشخاص الحقيقيين (Palomaki, Eero, 2009, p.24).

❖ أسس تصميم الوكيل الذكي:

فيما يخص تحديد أسس تصميم الوكيل الذكي لابد أن يراعي المصمم مجموعة من المواصفات والأسس عند تصميم البيئة الإلكترونية القائمة على الوكيل أو الشخصية الافتراضية، ومن أهمها ما يلي (Dalgarno & Lee, 2013):

- التجسيد الشخصي: هي شخصية متحركة تمثل شخص المستخدم داخل البيئة الافتراضية.
- الدقة التمثيلية: من خلال اتساق سلوك الكائن استجابة لأفعال المستخدم، وحرية التحكم في السلوك.
- تمثيل المستخدم: يراعي وجوه الشخصية المجسدة ليستطيع المستخدم من خلال التفاعل مع البيئة، وإعطاء الشعور بالموجود والآراء والتفاعلات الاجتماعية.
- تفاعل المستخدم: من خلال الأحداث المجسدة ليستطيع المستخدم في البيئة الافتراضية التفاعل، والتحكم في البيئة والإبحار، ولمس الكائنات، وهذا التفاعل يتم من خلال الشخصية المجسدة التي تعطي هوية للمستخدم وخاصة عبر الإنترنت.
- الاتصال المجسد وغير اللفظي، والتحكم في البيئة والسلوك، وبناء سيناريو لبرمجة الكائنات والسلوك.

ويعتقد (Chittaro and et al., 2010, p.344) أن تكنولوجيا الوكيل الذكي قد أصبحت منتشرة في عديد من تطبيقات التعلم الإلكتروني، إلا أن إجرءات تطبيقها ما زالت بحاجة إلى مزيد من البحث والدرسة، كما أكد على أن توظيف الوكيل الذكي في المواقف التعليمية يتطلب فهماً واضحاً لمتغيرات بناءه.

وتُعد دراسة بعض أنماط الوكيل الذكي وطبيعتها داخل بيئات التعلم الإلكترونية أحد المتغيرات البنائية الهامة لتصميم هذه البيئات، حيث أن استخدام الوكيل غير الملائم لبيئة ذات طبيعة محددة قد يُحد من مخرج التعليم لهذه البيئة بصرف النظر عن السيطرة على بقية متغيرات هذه البيئة.

❖ أنماط تقديم الوكيل الذكي:

تختلف أنماط الوكيل الذكي وفقاً لطبيعة المهمة التي يقوم بها أو مجموعة المهام المطلوبة وكذلك وفقاً لخصائص البيئة التي يعمل بها، وفي هذا الإطار تناولت العديد من الأدبيات مثل (سامح عبدالجواد، ٢٠٠٨، ص١٢٧؛ Kuila, Basak & Roy, 2011) عدة أنماط للوكيل الذكي منها: الوكيل الذكي الاستاتيكي: هو الوكيل الذي يعمل في بيئة استاتيكية ساكنة ويتخذ قراره بكل بساطة دون قلق بشأن مرور الوقت بعد اتخاذ القرار(لأن البيئة لن تتغير)، مثل: الوكيل المستخدم في لعبة الكلمات المتقاطعة، والوكيل الذكي الديناميكي: هو الوكيل الذي يعمل داخل البيئة الديناميكية، فيقوم بالتفكير في القرارت كلما تغيرت البيئة أو بعض مكوناتها مثل: الوكيل المستخدم في قيادة السيارة، والوكيل الذكي المفرد: هو برنامج أو كائن إلكتروني ذكي يؤدى بعض المهام في البيئة بمفرده وبقدرات معالجة مستقلة ذاتياً، ويحاكي العلاقات البشرية في أداء مهام يمكن للأشخاص فعلها أو تكون موكلة لهم، مثل: الوكيل الموجود في معظم برامج التشخيص، والوكيل الذكي المتعدد: هو برنامج أو مجموعة برامج ذكية تساعد المستخدم وتتصرف بدلاً عنه على نحو منطقي وبشكل قصدي من خلال التعاون مع الوكلاء الآخرين مثل الوكلاء المستخدمون في معظم الألعاب الإلكترونية.

وأوصت دراسة كل من (Priscoli, ; Njenga, Giorgio, Lisi, et al., 2017 ;Oboko, Omwenga, et al., 2017 Ghavami, Taleai, Arentze, 2017) بالاهتمام بمتغيرات تصميم الوكيل الذكي بالبيئات الافتراضية لتحقيق أقصى فاعلية في التعليم والتعلم.

ويقتصر البحث الحالي على نمطي الوكيل المفرد والمتعدد (ثلاثة وكلاء أذكياء) للتوصل إلى أنسب نمط يمكن من خلاله تنمية مهارات تصميم الإنفوجرافيك التعليمي والتمكين الرقمي.

المحور الثاني: بيئة التعلم الإلكترونية:

وهي برنامج قائم على الويب أو السحابة يساعد في عملية التعليم وتوصيل المحتوى بفاعلية (Chaubey & Bhattacharya, 2015, p.158)، في حين عرفتها نشوى شحاتة (٢٠١٧، ص٤٢٧) بأنها: "بيئة غنية بالمصادر التعليمية، وتسمح للمتعلم بالتفاعل والتعليق وإبداء الرأي إلكترونياً حول ما يعرض فيها من قضايا ومواقف".

كما عرفها مأمون الدهون (٢٠١٨، ص٢٣) بأنها: "عبارة عن منظومة متكاملة ومتفاعلة ومرنة تعتمد على الإنترنت، وتوظف فيها

أدوات الاتصال الإلكترونية بنمطيه المتزامن وغير المتزامن لتقديم المحتوى التعليمي المطلوب في ضوء استراتيجية محددة بهدف تحقيق الأهداف التعليمية".

في حين عرفها أحمد سرحان (٢٠١٨، ص٢١) بأنها: "منظومة تعلم إفتراضية عبر الإنترنت تقوم بتوظيف مجموعة من الأدوات لدعم العملية التعليمية كالتقييم والاتصالات وتحميل المحتوى، وتسليم أعمال الطلاب، وتقييم الأقران، وإدارة المجموعات الطلابية، وجمع وتنظيم درجات الطلاب، والقيام بالاستبيانات وأدوات المتابعة بهدف تحقيق الأهداف التعليمية المطلوبة، والحصول على مصادر مختلفة للمعارف، وتنمية المهارات بطريقة أكثر فاعلية".

كما عرفها محمد خميس (٢٠١٨، ص٨) بأنها: "بيئات تعليمية تحاكي البيئات التقليدية (فصول، معامل، متاحف ومعارض تعليمية)، ومن ثما فهي أشكال بديلة للمؤسسات التعليمية تخلو من بيئات التعلم التقليدية وجهاً لوجه، ومن ثما فهي أساس في نظام التعلم الإلكتروني على الخط، لذلك يجب أن يكون المعلمون والمتعلمون على دراية كافية بها، فبدون فهم البيئات الإلكترونية التي يعملون من خلالها وإمكانياتها؛ فلن يتمكنوا من استخدامها بالشكل السليم، والاستفادة من إمكانياتها المتعددة.

مما سبق يمكن استخلاص أن: بيئات التعلم الإلكترونية هي دمج مجموعة من تطبيقات الويب وتطويرها بهدف خدمة الجوانب التعليمية، والتي تقوم بدورها بتقديم المحتوى التعليمي بصورة رقمية عبر الكمبيوتر وشبكات الإنترنت، حيث توفر بيئة التعلم الإلكترونية أدوات تفاعل ووسائل التعلم والأنشطة التعليمية بهدف خدمة المتعلم كما تساعد المعلم على تعزيز عملية التعلم، كما أن بيئات التعلم الإلكترونية لا تعد برنامج أو مجموعة برامج مرتبطة مع بعضها البعض، بل دمج بين مجموعة من الخدمات والتطبيقات المتفرقة يتم تنظيمها وإدارتها حسب رغبة المتعلم لتحقيق أهداف التعلم، كما أنها هي عبارة عن قاعات دراسية تفاعلية تساعد المعلم على التفاعل مع المتعلمين من خلال تطبيقات الويب التفاعلية، ومن خلال استخدام أساليب التفاعل داخل البيئة مثل (مناقشات وتبادل الأراء حول موضوع معين، إجراء محادثات نصية، إجراء محادثات صوتية، تبادل رسائل إلكترونية، تبادل ملفات، إرسال الأنشطة التعليمية وإعادة استقبالها).

❖ خصائص بيئات التعلم الإلكترونية:

حدد كل من (Fiedler, 2010, p.25-27؛ حمدي عبد العزيز، ٢٠١٣، ص٧٨) خصائص بيئة التعلم الإلكترونية على النحو التالي:

- مركزية المتعلم: المتعلم داخل بيئة التعلم الإلكترونية يُعد الباحث عن المعرفة والناقد والمفكر والمعلق على المحتوى التعليمي، ومحدد لمصادر التعلم، وكل استراتيجيات التعلم الملائمة له، وبناءاً

عليه نجد المتعلم داخل بيئة التعلم الإلكترونية نشطاً منظماً مُلاحظ جيد باحث عن المعرفة لا يعتمد على الحفظ والتلقين، ودور المعلم هنا ميسر ومتابع لعملية التعلم، ومقدماً للتغذية والدعم والتعزيز عند الحاجة.

- التكيف: حيث تتكيف بيئة التعلم الإلكترونية مع احتياجات المتعلمين التعليمية، من خلال توفير تطبيقات ووسائل داخل البيئة تاركة الفرصة للمتعلم لاختيار ما يناسه من وسائل التعلم من خلالها، والتي تساعد المتعلم في التحكم في عرض المحتوى.
- الاجتماعية. المتعلم من خلال بيئات التعلم الإلكترونية يشارك المعرفة مع أقرانه ومع معلمه، ومن خلال التطبيقات والوسائل المتوفرة داخل البيئة الإلكترونية حيث يتم المناقشة والمشاركة والتفاعل بين مجتمعات الممارسة ومجتمعات التعلم من خلالها.
- التطور الذاتي: حيث توفر بيئات التعلم الإلكترونية للمتعلم القدرة على تحديد ما يتم مشاركته مع الأخرين، مما ساعد مستخدمي بيئة التعلم الإلكترونية على تطوير وإثراء البيئة من خلال التفاعل والتواصل مع مطوري ومبرمجي البيئة التعليمية بهدف تحسين البيئة بالإضافة والتعديل أو الحذف والإقصاء للمعلومات المغلوطة.

وقد أشار أيضاً كل من (هيثم صوان، ٢٠١٠، ص٢٤؛ نشوى شحاتة، ٢٠١٧، ص٤٢٩) إلى المزيد من الخصائص المتمثلة في: تنمية وتشجيع مهارات الاتصال والتفاعل من خلال توفير بيئة متفاعلة ومتعاونة، والوصول السريع للمحتوى التعليمي مع اختصار الوقت والجهد، وإتاحة التواصل مع المعلم وإرسال استفسارات له من خلال الأدوات المتاحة داخل البيئة الإلكترونية، وإمكانية الحوار والنقاش مع مجموعات وأفراد في مختلف الأماكن والأوقات، وتوفر إمكانية التحكم في الوصول لعناصر المناهج التي تم تخطيطها، والتي يمكن تسجيلها وتقييم كل عنصر على حده، والمساعدة في متابعة نشاط المتعلمين باستخدام عناصر لإدارة عملية التعلم.

وأضافت الباحثة على ما سبق بعض الخصائص مثل: إنعدام التكاليف: حيث يتعلم الطالب من خلال البيئة بدون أي تكاليف دراسية، فالتعلم من خلالها مجاني، والتدريب الداعم للمناهج الدراسية: فيمكن من خلالها تقديم وسائل مساعدة ومواد تعليمية تدريبية للمتعلمين بمثابة الدعم للمناهج الدراسية التقليدية، وبالتالي يحصل المتعلم على قدر كبير من المعرفة من مصادر مختلفة، والربط بين التعلم الرسمي وغير الرسمي: فيمكن من خلالها تقديم تعليم مدى الحياة ودون التقيد بمرحلة معينة أو فترة عمرية معينة، مما يدعم

تكملة مشوار التعلم الرسمي للمتعلم بعد التخرج وعلى مدار حياته، وبناءً عليه تتسم بيئات التعلم الإلكترونية بخصائص متعددة، حيث تعد بيئة ديناميكية تبنى على الروابط والوسائط التفاعلية التي تساعد على تغير طرق التدريس وأساليب التعلم من الإعتماد على الحفظ والحشو والتلقين إلى أسلوب جمع المعلومات عبر شبكة الإنترنت.

وفي هذا الصدد ركزت دراسة وسام مصطفي (٢٠١٨) والتي هدفت إلى تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على تطبيقات الهواتف الذكية لتنمية مهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز لدى أخصائي تكنولوجيا التعليم بمحافظة كفر الشيخ، وتوصلت نتائجها إلى فاعلية البيئة المقترحة في جميع المجالات والتي منها تنمية المهارات والمعارف المختلفة لدى الأخصائيين.

وترى الباحثة أن أهم ما تهدف إليه البيئات الإلكترونية هو القدرة على اكساب الطلاب خبرات حقيقية من خلال بيئات إلكترونية، وكذلك اكساب مهارة التعامل مع الأفراد كشخصيات إلكترونية، والتمرس على التفاعل مع الوسائل الرقمية المختلفة.

❖ **متطلبات بناء بيئات التعلم الإلكترونية:**

حدد كل من (محمد الحيلة، ٢٠١٠، ص٤١٨؛ محمد الهادي، ٢٠١١، ص٧٢؛ وليد الحلفاوي، ٢٠١١، ص٩٣؛ نهى عبد المحسن، ٢٠١٦، ص٨؛ مأمون الدهون، ٢٠١٨، ص٢٦) أن أهم متطلبات بناء بيئات التعلم الإلكترونية الآتي:

- متطلبات خاصة بالأدوات والتجهيزات (متطلبات مادية): وتتمثل هذه المتطلبات في وجود معامل الحاسوب التي يتوفر فيها الأجهزة وخطوط الاتصال السريعة بالإنترنت، وكذلك الاستعانة بالفنيين والمتخصصين لمتابعة عمليات الصيانة الدورية للأجهزة والبرمجيات، كما تتطلب أيضاً توعية المنظومة التعليمية بأهمية التعليم والتعلم الإلكتروني والدعم المستمر والتخطيط لمواجهة المواقف الطارئة أثناء عمليات التعلم أو في الاختبارات، وبالسرعة والكفاءة المطلوبة.
- متطلبات خاصة بالبرمجيات والشبكات (متطلبات تقنية): ويتطلب ذلك استخدام برامج تعمل على تصميم وبناء المقررات الإلكترونية وفق أسس ومعايير، وتقديمها عبر الشبكات، بحيث يتوفر بها مجموعة الأدوات الخاصة بالتفاعل والتواصل والبحث عن المعلومات والوصول إليه، كما يتم استخدام برامج تراقب عملية التعلم كبرامج إدارة نظم التعلم للتحكم في عمليات التسجيل والمتابعة والتقويم، وكذلك توظيف الوسائل المتعددة، والروابط الخاصة بالنصوص والوسائط الفائقة لإثراء المحتوى وزيادة الفاعلية.

- متطلبات خاصة بالعنصر البشري (متطلبات بشرية): وتعد من أهم متطلبات بناء البيئات الإلكترونية، وهي بمثابة الركن الرئيسي فيها حيث لا يقتصر التعلم بالبيئات الإلكترونية على المتعلمين فقط فالتعليم والتعلم الإلكتروني لا يعني إلغاء دور المعلم بل يصبح دوره أكثر أهمية وأكثر صعوبة.

مما سبق ترى الباحثة أن البيئات الإلكترونية تعتمد في بنائها على النظم الرقمية، ولا تقف حدود بنائها على توفير البنية التحتية فقط، ولكنها تمتد إلى المحتوى المتمثل في المعلومات ومصادرها، وطرق تنظيمها وتوصيلها للطلاب، وتفاعلهم سواء مع المحتوى أو مع زملائهم أو مع المعلم، وكذلك عمليات الإدارة الجيدة والتقويم، وعليه تم استخدام لغة برمجة Java Scirbt كلغة برمجة أساسية لإنتاج بيئة التعلم الإلكترونية وتطويرها، والخاصة بالبحث الحالي، كما تم استخدام العديد من البرامج الأخرى، مثل التي استخدمت في إنتاج الصور المتحركة، والفيديو، والوسائط المتعددة داخل البيئة الإلكترونية المتطورة.

❖ وظائف بيئات التعلم الإلكترونية:

إن بيئة التعلم الإلكترونية هي الأساس لجميع نظم التعلم الإلكتروني، وهي السحابة الإلكترونية التي يتفاعل فيها المتعلم مع المحتوى ومصادر التعلم الإلكترونية المختلفة، والتي تشغل (الأفراد، المحتوى، الوسائط)، وعليه تقوم بيئات التعلم الإلكترونية المتطورة بعدة وظائف كما حددها (محمد خميس، ٢٠١٨، ص١٣) كالأتي:

- توصيل المحتوى والمصادر والمواد التعليمية: والتي تشمل: الكتب الإلكترونية، ومواد المقرر، وملفات الصور والفيديو، والربط بمصادر الويب الأخرى.
- تسهل الاتصال بين المتعلم وبين المعلمين والمؤسسة التعليمية: سواء كان بطريقة متزامنة أو غير متزامنة باستخدام تكنولوجيات مثل: البريد الإلكتروني، غرف المحادثة، لوحات المناقشة، الفيس بوك.
- تسهيل عمليات التفاعل والتعلم الإلكتروني وإدارته على الخط: وتشمل: المرونة في أي وقت وأي مكان، ودعم العمل الجماعي والتشاركي، وتنسيق التشارك في المصادر، وتتبع المتعلمين.
- إدارة المعلومات على الخط: وتشمل: تخصيص التعليم، وعرض الحالة التاريخية والراهنة للمتعلم وتتبعها، وعرض التقارير والإحصاءات المتاحة عن المقرر والمتعلمين.
- التقويم الذاتي والتقويم النهائي: وتشمل: تحميل الواجبات والمصادر واسترجاعها، وملفات الإنجاز، وأسئلة الاختيار من

المتعـدد، والتصـحيح الآلـي، والرجـع الفـوري، وعـرض التقـديرات والمنـتج النهائي للتعلم.

- دعم الطلاب: وذلك عن طريق: التواصل مع المعلمين والزملاء، وتقديم مواد الدعم مثل: معلومات المقرر، وإجابات الأسئلة المتكررة.

وبنـاءً عليـه تـرى الباحثـة أنـه مـع التقـدم التكنولوجي في هذا العصر، وفي ظل رغبة الطلاب باختلاف المراحل التعليمية نحو توظيف التكنولوجيا في العملية التعليمية، فما من طالب إلا ولديه جهاز ذكي، ويرغب في التعلم والبحث من خلاله، وهذا يساعد على توظيف بيئات التعلم الإلكترونية بشكل جيد.

❖ الأسس النظرية لبيئات التعلم الإلكترونية:

ظهرت مفاهيم تربوية جديدة تدعو إلى جعل الطالب المسؤول الأول عن عملية تعلمه، والذي يأتي متماشياً مع العصر الذي نعيش فيه، حيث تغير فيه هدف التربية من نقل المعرفة إلى تعليم المتعلم كيفي يبني معرفته بنفسه، وبالرجوع إلى النظريات التربوية التي أثرت في ذلك نجد من خلالها بعض المبادئ والأسس العامة المختلفة التي نادت بها في بناء وتصميم بيئات التعلم الإلكترونية، ومنها النظرية البنائية والتي تعد أحد المداخل التي يستند عليها الكثير من العلماء والمربين في تصميم البيئات الإلكترونية وتطبيقها باعتبارها مرشداً فعالاً للتطبيق والممارسة التربوية، وقد أشار كل من (محمد خميس، ٢٠١١، ص١٣٨؛ إبراهيم الفار، ٢٠١٢، ص٤٣٧) إلى مجموعة من الأسس التي يجب أن تقوم عليها البيئات الإلكترونية، ويمكن إيجازها في الأتي:

- تحقق البيئة الإلكترونية نجاحاً أكبر إذا اختيرت أدواتها بعناية وبشكل مندمج ومتكامل ومتفاعل معها كجزء ومكون أساسي لها.
- تستهدف البيئة الإلكترونية تنمية المتعلم في سياق المنهج والأهداف المحددة.
- الاعتماد على التقنية الرقمية في تخزين ونشر المحتوى التعليمي.
- الانتقال من تخطيط التعليم للطالب إلى تخطيط التعلم بواسطة الطالب.
- التركيز على التفاعل والتواصل والمشاركة المتبادلة للأفكار والأراء بين المتعلمين.
- التركيز على التقويم داخل البيئة الإلكترونية لتحديد مستوى المتعلم ومدى تقدمه داخل البيئة.

فتبنى بيئات التعلم الإلكترونية وتتطور معتمدة على النظرية البنائية والنظرية الاتصالية، وتعد النظرية البنائية، والنظرية الاتصالية من أبرز النظريات التي نادى بها متخصصي تكنولوجيا التعليم الإلكتروني، حيث تبرز فيها خصائص التعلم داخل بيئة التعلم الإلكترونية، وفيما يلي توضيح ذلك:

- **النظرية البنائية:**

تصمم بيئات التعلم الإلكترونية معتمدة على النظرية البنائية استناداً لخصائص ومميزات التعلم البنائي داخل بيئات التعلم الإلكترونية، والتي نادى بها التربويون ومتخصصي التطوير التعليمي متمثلة في (عبد الله المحيا وإبراهيم عسيري، ٢٠١١، ص٢٤) بناء المتعلم للمعرفة إعتماداً على تفاعل المتعلم داخل البيئة وإجراء التجارب والمهارات عملياً، وبقاء المتعلم نشط من خلال الأنشطة الإلكترونية المتوفرة داخل البيئة، والتي توفر تفاعل اجتماعي يمكن المتعلم من اكتساب خبرات ومعارف من خلال التعاون وتبادل المعرفة مع أقرانه، والتعلم من خلال النظرية البنائية يدور حول المتعلم، وأصبح دور المعلم من خلال بيئة التعلم الإلكترونية منظم وموجه ومرشد.

وبناءاً على ما سبق نجد أن العلاقة بين التعلم القائم على بيئة التعلم الإلكترونية والنظرية البنائية علاقة تبادلية تأتى من فكرة أن بيئة التعلم الإلكترونية تستهدف إلى إنشاء نوع من التفاعل الاجتماعي بين الطلاب، وأبرز التغيرات الناتجة عن هذا التفاعل، وهو التعلم باستمرار؛ مما يساعد على تولد معرفة تراكمية تصاعدية لدى الطالب، ولأن المعرفة البنائية هي نتاج التفاعل الاجتماعي واستخدام اللغة الرقمية للتواصل؛ فإن المعرفة تشاركية وليست فردية، وبذلك نجد بيئة التعلم الإلكترونية قوامها الأساسي النظرية البنائية.

- **النظرية الاتصالية:**

تُعد النظرية الاتصالية من أحدث النظريات التي تُبنى عليها وتتطور بيئات التعلم الإلكترونية، حيث تهتم بوصف البيئة الاجتماعية التي يحدث فيها التعلم، والسياق فيها هو أساس تدفق المعلومات، والسياق الذي يساعد على تفاعل الأقران هو السياق الذي يتيح قدر كبير من توصيل المعرفة وتبادلها (Siemens, 2013).

وأشار محمد خميس (٢٠١٥، ص٥١) لأهمية النظرية الاتصالية في بناء وتطوير بيئات التعلم الإلكترونية لعدة عوامل منها: أن الكثير من العمليات التي تتناولها نظريات التعلم القديمة ألغتها التكنولوجيا. وأصبحت بديل لها في حفظ المعلومات ونشرها، والتي أصبحت مرهقة للعقل البشرى، وإدارة المعرفة والتطور التقني يتطلب البحث عن نظرية تساهم في الربط بين الكن والتعلم الرسمي، والتطبيقات الحديثة تؤثر على التحصيل، وأصبحت هذه التطبيقات ركيزة أساسية للتعلم.

وهذا ما توصلت إليه دراسة آية إسماعيل (٢٠١٤) والتي هدفت إلى التعرف على أثر تصميم بيئة تعلم إلكترونية تشاركية في ضوء النظرية التواصلية على تنمية التحصيل ومهارات إدارة المعرفة الشخصية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وتوصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية بيئة التعلم التشاركية في ضوء النظرية التواصلية في تنمية (التحصيل المعرفي- والأداء المهاري - مهارات

إدارة المعرفة الشخصية) لصالح التطبيق البعدي، وتتفوق بيئة التعلم الإلكترونية التشاركية في ضوء النظرية التواصلية على بيئة التعلم التقليدية في تنمية (التحصيل المعرفي- الأداء المهارى - مهارات إنتاج مواقع تعليمية ببرنامج أدوب دريم ويفر- مهارات إدارة المعرفة الشخصية) للمجموعة التجريبية.

❖ مبادئ تصميم بيئات التعلم الإلكترونية:

من خلال عرض ودراسة العديد من النظريات كالسلوكية والمعرفية والبنائية والاجتماعية والاتصالية أمكن التوصل إلى مجموعة من المبادئ التي يجب مراعاتها عند تصميم بيئات التعلم الإلكترونية كما أوضحها (محمد خميس، ٢٠١٨، ص٣١) كالأتي: (مراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين، واستثارة دافعية المتعلمين للتعلم، وتجنب الإفراط في المعلومات وزيادة الحمل المعرفي، وخلق سياق الحياة الحقيقية، وتشجيع التفاعل الاجتماعي، وتقديم الأنشطة العملية، وتشجيع التفكير الناقد لدى المتعلمين).

وقد راعت الباحثة أثناء إعدادها وتصميمها لبيئة التعلم الإلكترونية في البحث الحالي المبادئ السابقة، وذلك لتوفر أكبر قدر من الفائدة العلمية التي تعود على الطلاب لأجل تنمية مهارات تصميم الإنفوجرافيك التعليمي، وتساهم في خلق اتجاه إيجابي لديهم.

المحور الثالث: مهارات الإنفوجرافيك التعليمي:

إن طلاب اليوم وُلدوا في عالم بصري وحسي مما يجعل الطرق التقليدية قد تكون غير فعالة، مما يجعل من الضروري استخدام الحديث من التقنيات التي تمنح للطلاب الفرصة للتعلم بشكل أسرع مع مزيد من الارتياح، مما يجعل أيضاً من الضروري حصول المعلمين على معلومات كافية ومهارات أدائية لازمة حول هذه التقنيات وكيفية التعامل معها، فاليوم مع عصر التضخم المعلوماتي وفترات الانتباه القصيرة لانتشار شبكات التواصل الاجتماعي يظهر الإنفوجرافيك ويزداد استخدامه وانتشاره، وذلك لما يتميز به من توصيل المعلومات والمعرفة بسرعة وبطرق بسيطة وسهلة (محمد شلتوت، ٢٠١٦، ص١١٣).

❖ مفهوم الإنفوجرافيك:

أوضح (Bicen and Beheshti, 2017, p.101) أن مصطلح الإنفوجرافيك يشير إلى الجمع بين كلمتي Graphic وInformation ليشير إلى تمثيل المعلومات والبيانات والمعارف المختلفة بأشكال رسومية مصورة بهدف عرض المعلومات المعقدة بشكل واضح ويسهل قراءته بسرعة.

وعرف (Damyanov and Tskanov 2018) الإنفوجرافيك بأنه: "تمثيل مرئي للمعلومات والبيانات والمعارف ويتيح هذا التمثيل

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

وعرفه Piotti and Murphy (2019, p.291) بأنه: "مساحات متعددة الوسائط يتم إنشاؤها من خلال مزيج من البيانات والمعلومات والألوان والأشكال والصور والخطوط والرموز والأيقونات"، وأضاف Al-Tukruni (2019, p.6) بأنه: "تمثيل مرئي للبيانات والمعلومات والمعرفة يرافقه نصوص وأشكال وصور، لعرض المعلومات المعقدة بسرعة وبشكل واضح".

ويتضح مما سبق أن جميع تعريفات الإنفوجرافيك تتفق على أن الإنفوجرافيك يقوم على أساس تمثيل البيانات أو المعلومات بصورة مرئية، ويعتمد الإنفوجرافيك على مزج النصوص والرسوم من خلال برامج لتظهر بشكل كل متكامل، والهدف الأساسي منه هو توصيل المعلومات بصورة سهلة وفعالة.

❖ أهمية الإنفوجرافيك في التعليم:

يلعب الإنفوجرافيك دوراً هاماً في مجال التعليم والتدريب في العديد من مختلف التخصصات بهدف توضيح المعلومات المعقدة وعرضها في أشكال رسومية معبرة بشكل موجز وجاذب للانتباه، وهو ما جعل الإنفوجرافيك خياراً مفضلاً في الأنشطة التعليمية المختلفة، وفي التدريب على تنمية مهارات التفكير البصري والكفاءة الذاتية، كما أن تنوع أنماط الإنفوجرافيك ساعد المصممين على ابتكار تصاميم متنوعة تناسب مختلف فئات المتعلمين أو المتدربين من حيث مستويات التحصيل الدراسي، أو مستويات التفكير المختلفة، أو غير ذلك من المتغيرات. (Bicen & Beheshti, 2017, p.101).

وتوصلت دراسة كل من (لولوه الدهيم، ٢٠١٦، ص٢٨٠؛ حليمة حكمي، ٢٠١٧، ص٢٩٦) إلى أن استخدام الإنفوجرافيك يعمل على ترسيخ المعلومات وتثبيتها في أذهان الطلاب، وتنمية مهارات الملاحظة والتفكير الناقد، وتيسير فهم المعلومات وتيسير عملية التعلم بشكل عام، وايصال المعلومات لأكبر عدد من الطلاب مع مراعاة الفروق الفردية، وتبسيط المعلومات المعقدة والكبيرة وجعلها سهلة الفهم، والمساعدة على الاحتفاظ بالمعلومات لفترة زمنية أطول، وإمكانية استخدامه لتعليم وتعلم العديد من التخصصات والمجالات المختلفة، وتعزيز قدرة المتعلمين على التفكير وربط المعلومات واستنتاج العلاقات بينها وتنظيمها في البيئة المعرفية لهم.

وأشار العديد من الباحثين إلى أهمية الإنفوجرافيك في مجال التعليم والتدريب، ويوجز كل من (عبد الرؤوف إسماعيل، ٢٠١٦، ص١٢٣؛ حسن فاروق وعماد الصياد، ٢٠١٦، ص٢٤؛ Damyanov & Tskanov, 2018) بعض النقاط التي تتعلق بأهمية الإنفوجرافيك كالأتي:

- تتحول المعلومات من بيانات وأرقام وحروف في صورة مملة إلى صور ورسوم شيقة.
- سهولة مشاركة ونشر المعلومات عبر مواقع الاتصال الاجتماعي.
- تذكر المعلومات بشكل أفضل وسهولة استرجاعها.
- يعمل الإنفوجرافيك على تحسين مستوى التحصيل الدراسي، بما في ذلك ذوي صعوبات التعلم.
- تنمية مهارات الاستخدام الفعال للصور والعناصر المرئية لأغراض متعددة.
- تنمية مهارات استخدام المستحدثات التقنية بشكل فعال للتعامل مع الصور.
- توظيف مهارات حل المشكلات والتفكير الإبداعي والتجريب لتصميم مشروع تعليمي.
- التواصل بفعالية من أقرانهم حول عناصر الإنفوجرافيك وتصميمه.
- إعداد وإنتاج تصميم تعليمي لأغراض علمية متعددة.

بالإضافة إلى ما سبق تشير نتائج دراسات كل من (Davis & ;Lankow, et al., 2012; Quinn, 2013) إلى مجموعة من العناصر التي تشير إلى أهمية الإنفوجرافيك وهي: عرض المعلومات وفق ترتيب منطقي، بحيث يمكن للمهتمين بمتابعة العرض من متعلمين أو متدربين تعقب هذه المعلومات بشكل صحيح، وملاحظة العلاقة بين تلك المعلومات، والمزج بين عناصر الإنفوجرافيك التفاعلي كالإشارات والرسوم، والصور، والنصوص، والألوان، مما يساعد على فهم محتوى الإنفوجرافيك بشكل أفضل من عرض هذا المحتوى بصورة نصية فقط، وعلى هذا فإن الإنفوجرافيك بأنماطه أكثر مناسبة للطلاب على إختلاف أساليب تعلمهم، ويعتمد الإنفوجرافيك على النشاطات والاستخدام المكثف للوسائط المتعددة، مما يزيد من دافعية الطلاب نحو التعلم، ويجعل أنشطة التعلم أكثر إثارة وديناميكية، ويساعد العرض البصري المتعلمين على الاحتفاظ بالحقائق والمفاهيم في ذاكرتهم البصرية، وسهولة استدعائها بشكل فعال والربط بينها لبناء معارف جددة.

ونظراً للأهمية الشديدة للإنفوجرافيك في مجال التعليم والتدريب، ودوره في عرض المعلومات المختلفة بشكل موجز وسريع وشديد التنوع، وعليه فيجب تضمينه داخل المقررات الدراسية، ويمكن أن يتم هذا بإدراج الإنفوجرافيك ضمن أحد المقررات الخاصة بالحاسوب أو تكنولوجيا المعلومات، أو إعتبار الإنفوجرافيك كمقرر دراسي منفصل، أو تحديد بعض المشاريع الدراسية التي يقوم الطلاب بإعدادها باستخدام الإنفوجرافيك، كذلك لابد من الاهتمام باكساب المعلمين أثناء الخدمة مهارات تصميم الإنفوجرافيك بالقدر الذي يمكنهم من توظيف هذه التصميمات بشكل فعال أثناء أنشطتهم

التعليمية المختلفة (Isalmoglu, et al., 2015, p.37).

❖ خصائص الإنفوجرافيك:

يتصف الإنفوجرافيك الجيد بالعديد من الخصائص التي تكسبه القدرة على جذب انتباه الطالب أو القارئ للإنفوجرافيك، ومن تلك الخصائص ما يلي (Ozdamli & Ozdal, 2018, p.1199): تنظيم المعلومات، الإبداع في عرض المحتوى، والبساطة، وإضافة روابط بين عناصر التصميم، وتوضيح علاقات السبب والنتيجة، والتكامل بين جميع العناصر الواردة في التصميم.

ويضيف كل من عمرو درويش وأماني الدخني (٢٠١٥، ص٢٨٢) بعض الخصائص من أهمها:

- الترميز والاختصار: أي قدرة الإنفوجرافيك على ترميز المعلومات والمفاهيم والحقائق والمعارف في رموز مصورة وقدرته على اختصار وقت التعلم.
- الاتصال البصري: أي صياغة المعلومات في صورة بصرية، وجعلها أساساً للفهم والترميز، وهو ما ييسر التعامل معها، باعتبار ما أكدت عليه الدراسات المعاصرة من حيث قدرة العقل البشري على استرجاع نحو ٨٠% من المعلومات التي يتم استقبالها عن طريق العين.
- القابلية للمشاركة: أي المشاركة عبر مواقع التواصل الاجتماعي المختلفة، في شكل نصي أو في شكل عرض فيديو أو تفاعلي حسب نمط الإنفوجرافيك.
- قدراته الإثرائية: أي إمكانية إضافة روابط إضافية يمكن للمتعلم الرجوع إليها لإثراء معارفه حول موضوع الإنفوجرافيك
- التصميم الجذاب: حيث تتنوع عناصر الإنفوجرافيك بين النصوص والصور والرسوم والألوان والأشكال والخطوط والأسهم، وغير ذلك من عناصر في تصميم جذاب.

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

❖ أنماط الإنفوجرافيك: تتعدد أنماط الإنفوجرافيك كالآتي:

- الإنفوجرافيك الثابت:

يُعد الإنفوجرافيك الثابت هو النمط الأكثر إنتشاراً من بين أنماط الإنفوجرافيك، ويمكن إخراجه

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

ويتم من خلاله عرض المعلومات في شكل صور ثابتة، وذلك من خلال تصميم الصور من برامج متعددة متخصصة في إنتاج ومعالجة الصور والرسوم، وهذا النمط هو الأسهل نسبياً في تصميمه عن النمطين الأخرين، ويعد الشكل المفضل لتقديم المحتوى الثابت ويسهل إعادة تنظيمه ومشاركته، ويمكن استخدامه أو جزء منه في استعمالات أخرى. (إسماعيل حسونة، ٢٠١٤، ص٣).

شكل (٢) مثال لأحد تصميمات الإنفوجرافيك الثابت

وفي هذا الصدد أكدت دراسة عمرو درويش وأماني الدخني (٢٠١٥) والتي هدفت إلى قياس نمطا تقديم الإنفوجرافيك (الثابت/ المتحرك) عبر الويب وأثرهما في تنمية مهارات التفكير البصري لدى أطفال التوحد واتجاهاتهم نحوه، وقد أسفرت نتائج الدراسة عن وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين (الثابت مقابل المتحرك) في التطبيق البعدي لكلاً من اختبار مهارات التفكير البصري، ومقياس الاتجاهات لصالح المجموعة التجريبية الأولي (الإنفوجرافيك الثابت).

- الإنفوجرافيك المتحرك Motion Infographic:

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

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

ويرى كل من (Smiciklas, 2012, p.122؛ عاصم عمر، ٢٠١٦، ص٢٢٠) أن هذا النوع يتضمن عرض المعلومات والبيانات بصورة متحركة (مقاطع فيديو) أو رسومات متحركة ثنائية أو ثلاثية الأبعاد، وهو أداة اتصال مليئة بالمثيرات المرئية الغنية، ويعمل على جذب اهتمام المشاهد بشكل كبير.

- الإنفوجرافيك التفاعلي Interactive Infographic:

إن إدخال التفاعل إلى عالم تمثيل البيانات غير طريقة تواصل المستخدمين مع التصميمات، ففى حين أن التمثيل التقليدى يتم بنائه بشكل خطى إلا أن الإنفوجرافيك التفاعلي يسمح للمستخدمين بصياغة التجربة الخاصة بهم، حيث يبدأ المتعلمين بتعليم أنفسهم بدلاً من أن يتم دفع المعلومات المقدمة لهم مرة واحدة، وتلك الطريقة تغير من تفاعل المستخدم مع البيانات ومن طريقة تصميم المعلومات أثناء الإنتاج، فهذا التفاعل يسمح للمستخدم بتشكيل خبراته الخاصة (Krafte, 2013, p.25).

إن تفاعل الجمهور مع الإنفوجرافيك سواء الثابت أو المتحرك يقتصر على الرؤية والقراءة فقط، أما في الإنفوجرافيك التفاعلي فإن المستخدم يستطيع أن يتفاعل مع محتوى الإنفوجرافيك نفسه، وهذا التفاعل يتمثل في اختيار المعلومات، والبحث عن محتوى ما، والإجابة على سؤال ما، ولذلك فإن الإنفوجرافيك التفاعلي يمكنه أن يحمل الكثير من المعلومات مقارنة بالأنواع الثابتة والمتحركة، ومن أهم مميزات الإنفوجرافيك التفاعلي أن المستخدم يحدد طرقه الخاصة للوصول للمعلومات التي يريدها بداخله، وبالتالي فهو يحكم عملية حصوله على المعلومات، ويكتشف المعلومات بنفسه، ولكن على الرغم من المميزات الجمة للإنفوجرافيك التفاعلي إلا أنه أكثر أنماط الإنفوجرافيك تعقيداً في عملية الانتاج (Dur, 2014, p.95).

وليس هناك تسلسل هرمي لتحديد أفضل شكل منهم في فعاليته وقدرته على توصيل المعلومات، فمن المهم أن ندرس سمات كل نمط لتحديد النمط الأفضل لتقديم المعلومات التي نريدها.

ومن الدراسات التي أكدت على فاعلية الأنماط الثلاثة دراسة (أمل حسان، ٢٠١٦) والتي هدفت إلى قياس أثر اختلاف أنماط التصميم المعلوماتي (الإنفوجرافيك) على التحصيل وبقاء أثر التعلم لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الجغرافيا

بالمرحلة الإعدادية واتجاههم نحو المادة، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن جميع أنماط الإنفوجرافيك (الثابت، المتحرك، التفاعلي) لها القدرة على تنمية التحصيل لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الجغرافيا بالصف الأول الإعدادي، وكذلك لها القدرة على تعديل اتجاه التلاميذ نحو المادة، وأن الفرق بين تحصيل التلاميذ في مجموعات الإنفوجرافيك (الثابت، المتحرك، التفاعلي) غير دال إحصائياً، وأن الفرق بينهم في بقاء أثر التعلم غير دال إحصائياً.

❖ مكونات الإنفوجرافيك:

بالرغم من تنوع وتعدد أشكال الإنفوجرافيك والسابق عرضها، إلا أن هناك عدد من المكونات الرئيسية التي تشترك بها، وتختلف التفاصيل فيما بينها باختلاف ذوق وإبداع المصمم، ومن أهم هذه المكونات الرئيسية (smiciklas, 2012, p.9):

- العنصر البصري (Visual Parts): ويتضمن هذا العنصر استخدام الألوان والرسوم (كالأسهم والأشكال التلقائية والرسوم البيانية) والصور .
- المحتوى النصي (Contents): ويشمل النصوص المكتوبة والتي ينبغي أن تكون مختصرة ومرتبطة بالعنصر السابق.
- المعرفة أو المفهوم (Knowledge): وهو ما يميز الإنفوجرافيك، ويجعله أكثر من كونه نص وصورة، وإنما طريقة تقديمه بطريقة معينة تمثل المفهوم أو المعرفة المراد ايصالها، كالتسلسل الزمني أو التفرعات والأجزاء وغيرها.

وترى الباحثة أن أهم ما يميز الإنفوجرافيك في تكوينه هو عامل الجذب البصري العارض للمعلومة بكل بساطه وسهولة للمستخدم؛ مما جعل مستخدمي الإنفوجرافيك يتزايدون مع الوقت، مما دعى لمحاولة التفكير في استخدامه في العملية التعليمية بشكل أساسي.

❖ مبادئ ومعايير تصميم الإنفوجرافيك:

إن عملية تصميم إنفوجرافيك جيد أمر ضروري، ولكنه في نفس الوقت يتطلب مهارات معينة ليس من السهل إمتلاكها ولكن من الممكن إكتسابها من خلال الممارسة والحفاظ على معايير معينة في عملية التصميم (Balliett, 2011, p.2).

ويخضع تصميم الإنفوجرافيك إلى بعض المبادئ التي توجه عمل المصممين، وتؤدي إلى إعداد الإنفوجرافيك بشكل مميز، بحيث يكون قادراً على مخاطبة الفئة المستهدفة بصورة أكثر فاعلية، حيث أوضح كل من (عبد الرؤوف إسماعيل، ٢٠١٦، ص١٢٨؛ لولوه الدهيم، ٢٠١٦، ص٢٧٤؛ أشرف مرسي، ٢٠١٧، ص٦٠) أن هناك مجموعة من المعايير التي يجب إتباعها حتى يكون إنفوجرافيك ناجح ومميز، وهي:

- اختيار موضوع واحد لكل تصميم إنفوجرافيك حتي يكون ذا تركيز ووضوح.
- اختيار عنوان ملفت ومميز، ووجود بيانات المصمم وطرق التواصل معه.
- اختيار معلومات يمكن تمثيلها بصرياً، وصحة المعلومات المقدمة بالتصميم.
- موضح به مصادر المعلومات والمراجع المستخدمة في العمل.
- المزج بين النصوص والصور بطريقة مبتكرة وجديدة وجذابة.
- أن تكون الأشكال والرموز التعبيرية الواردة بالإنفوجرافيك مختارة بعناية.
- أن يتسم الإنفوجرافيك بالبساطة في التصميم، والخلو من التعقيد والتركيز على ما يهم المتعلم، دون الحشو وتكديس المعلومات بما يشتت انتباه المتعلم.
- الخلو من الكلمات غير الضرورية.
- أن يكون الإنفوجرافيك خالي من الأخطاء الإملائية والنحوية، ومراجعته والتأكد من خلوه من هذه الأخطاء.
- وجود معلومات وإحصاءات دقيقة واضحة مصاغة بلغة بسيطة.
- تحديد الهدف من إعداد التصميم والتركيز على موضوع واحد.
- اختيار عنوان ملفت للانتباه، ويكون ذا صلة واضحة بموضوع الإنفوجرافيك المُصمم.
- تحديد نوع الإنفوجرافيك الذي سيتم تصميمه، ورسم السيناريو قبل التصميم.
- الإلتزام بجمع البيانات والمعلومات من مصادر موثقة، وتحري المعلومات الصادقة، مع إضافة مصادرها على التصميم، وتدعيم التصميم بالإحصاءات العلمية الدقيقة.
- دمج المؤثرات البصرية المناسبة، مع مراعاة الصور والرسومات للمادة العلمية ومناسبتها للفئة المستهدفة.
- اعتماد التسلسل والنمطية في عرض المعلومات، والتأكيد على الأجزاء الأكثر أهمية باستخدام الأشكال والأسهم والألوان.
- التكامل والتناسق بين عناصر الإنفوجرافيك المختلفة، والشمولية بمعنى أن تكون المعلومات سهلة الفهم وغير معقدة.
- القدرة على البقاء ويقصد بها أن تترك أثراً في ذهن القارئ أو المشاهد للإنفوجرافيك.

فالتصميم الفني يجب أن ينعكس في تصميم الإنفوجرافيك، فضلاً عن حقيقة المحتوى

الذي ينقله، فالإنفوجرافيك يكتسب صفاته الجمالية من خلال استيعابه للمحتوى المرئي بشكل أفضل، ويتراوح مستوى تعقيد الإنفوجرافيك فقد يكون في شكل مبسط جداً لعرض البيانات الإحصائية في شكل رسم بياني على سبيل المثال، وصولاً إلي تصميمات يمكنها أن تكون وسيلة رائعة لتفسير الأفكار والمفاهيم (Pulak & Tomaszewska, 2011, p.164).

ويتبين أن الإنفوجرافيك لن يكون قادراً علي جذب الانتباه وتسهيل فهم المعلومات المعقدة والصعبة إلا إذا تم تصميمه وفق معايير محددة تضمن تحقيقه للأهداف، وتساعد علي إخراجه في شكل جيد.

وقد حددت الباحثة تطبيق (Easel.ly) لتصميم الإنفوجرافيك الثابت، وذلك لسهولة التعامل معه وإمكانياته الهائلة في إنتاج صور متميزة تتناسب مع قدرات طلاب تكنولوجيا التعليم، بالإضافة إلى ما تمتلكه الباحثة من خبرة مناسبة في هذا التطبيق.

❖ مراحل تصميم الإنفوجرافيك:

تقوم عملية تصميم الإنفوجرافيك على العديد من المراحل، وقد أشار العديد من الباحثين إلى طبيعة تلك المراحل، ومنها ما ورد في (Lankow, Ritchie, & Crooks, 2012; Smiciklas, 2012; Ghobadi, 2013, p.75- 133; Dickm, 2014, p.490; Kibar & Akkoyunlu, 2014, p.243-244) ويمكن توضيحه على النحو التالي:

- اختيار الفكرة: ينبغي أولاً أن يتم اختيار فكرة الإنفوجرافيك، وتحديدها بشكل جيد، حتى يتم إخراجها بشكل إبداعي ويجب معالجة الفكرة بشكل تربوي جيد، وأن تمر بمراحل التصميم التعليمي.
- البحث: يعد التوصل إلى الفكرة يمكن استخدام محركات البحث عبر شبكة الإنترنت للوصول إلى أكبر عدد من البيانات والمعلومات الداعمة للفكرة، مع مراعاة حداثة المعلومات التي يتم التوصل إليها.
- البيانات: لكي يتم دعم تصميم الإنفوجرافيك ببيانات موثقة في دراسات أو كتب منشورة مع مراعاة مصداقية المرجع وحداثته، ودعم الفكرة بأرقام وإحصاءات مدروسة بشكل موثق، ينبغي البحث من خلال المواقع التي تستخدم مفهوم البيانات المفتوحة.
- الترشيح أو تنقيح التصميم: ينبعى عند الإنتهاء من توفير المواد البيانية والمعلومات المستخدمة، أن تتم عملية فلترة أو ترشيح للبيانات بمعنى التركيز على الفكرة الأساسية، واستخدام البيانات المتعلقة بالمشروع والمنتج النهائي فقط، وجعلها أساس بناء الفكرة.

- التنسيق: لكي تتم عملية التنسيق ينبغي استخدام البرامج المجانية المتوافرة على الإنترنت أو المتوافرة على جهاز الحاسوب الشخصي مثل برامج الأوفيس، وغيرها من البرامج التي تساعد في بناء المحتوى بشكل منسق ومرتب.
- التخطيط: ينبغي عمل تخطيط مبدئي للمشروع ويمكن استخدام مواقع عديدة عبر الإنترنت، أو يمكن استخدام الورقة والقلم ورسم التصور المراد عمله.
- الأدوات: يتم في هذه المرحلة تحديد الأدوات المستخدمة في الإنتاج الفني، ومنها برامج التصميم أو المواقع التي يمكن الإستفادة منها.
- الإخراج: وهو الشكل النهائي للتصميم الذي سوف يخرج للمتعلم بعد المرور بجميع المراحل السابقة.

في حين أضاف محمد شلتوت (٢٠١٦، ص١٤٥ – ١٥١) خمس مراحل أساسية لتصميم الإنفوجرافيك التعليمي، وهي كالأتي:

- مرحلة الدراسة والتحليل: وتتضمن أربع نقاط رئيسية وهي: (تحليل وتحديد الاحتياجات التعليمية، تحليل الأهداف التعليمية، وتحديد نوع السلوك المرغوب، وتحديد مستوى الأداء المقبول وظروف التعلم).
- مرحلة التصميم: وتتضمن النقاط التالية: (صياغة الأهداف الإجرائية، وصياغة المحتوى العلمي بحيث يسهل تمثيله بصرياً، وتحديد الخطوط المستخدمة، والألوان المقترحة، وتحديد الأشكال المستخدمة، وتحديد عناصر التفاعل بالمحتوى، وتحديد فريق عمل إنتاج الإنفوجرافيك).
- مرحلة الإنتاج: وتتضمن النقاط التالية: إنتاج النموذج الأولى بتطبيق المخطط الشكلي، وتبدأ عملية الإنتاج بتجميع العناصر البصرية (أيقونات وأشكال وخطوط)، واستخدام أحد برامج تصميم الجرافيك في إنشاء الإنفوجرافيك، والإنتهاء من النموذج الأولي وعمل المراجعة الفنية عليه للتأكد من أن المحتوى العلمي كاملاً قد تم تمثيله بصرياً، وتسلسل المعلومات، وصحة العناصر المستخدمة، وسلامة اللغة.

- مرحلة التقويم: وتتضمن النقاط التالية: تحكيم التصميم على يد خبراء متخصصين للتأكد من صحة المحتوى، والتأكد من دقة تصميم العناصر البصرية، ومناسبتها للموضوع وغير ذلك من العناصر، والتجريب على مجموعة من المتعلمين وعمل تقويم بنائي للإنفوجرافيك، وتطبيق التقويم النهائي الختامي للإنفوجرافيك.
- مرحلة النشر والاستخدام: وفيها يتم الاستخدام الفعلي للإنفوجرافيك التعليمي، والتقويم والتنقيح المستمر للإنفوجرافيك.

شكل (٣) نموذج شلتوت لتصميم الإنفوجرافيك التعليمي

وبالمقارنة بين الخطوات المقترحة من قبل العديد من الباحثين، يتضح أن نموذج (محمد شلتوت، ٢٠١٦) هو الأكثر مناسبة لتحقيق أهداف البحث الحالي فيما يخص كيفية الإعداد والتصميم والإنتاج للإنفوجرافيك التعليمي وليس بيئة التعلم، وذلك باعتباره أكثر المراحل تفصيلاً ومناسبة لتحقيق الأهداف التعليمية، كما تتفق تلك المراحل مع مراحل التصميم التعليمي المعروفة، والتي تبدأ بشكل عام بمرحلة التحليل، وتنتهي بمرحلة النشر والمتابعة.

وخرجت الباحثة من هذا المحور بمعرفة طبيعة الإنفوجرافيك وأنماطه وكيفية تصميمهم، والمعايير التصميمية التي يقوم عليها، وذلك تمهيداً لإعداد قائمة المهارات الخاصة بهذه المهارات ومن ثم بطاقة الملاحظة والاختبار التحصيلي وبطاقة تقييم جودة المنتج النهائي.

المحور الرابع: التمكين الرقمي:

مـن الضـروري العمـل علـى بنـاء كفـاءة المعلمين منذ بداية دراستهم بكليات التربية والتربيـة النوعيـة، بحيـث يصـبح أكثـر إبـداعاً وتوجهـاً نحـو التطوير المستمر، وهذا ما يجعل الأسلوب الصحيح لبنـاء كفـاءة الطـلاب أمـراً مهمـاً بـدلاً مـن فـرض استخدام التقنيات والأساليب الجديدة، حيث أننا غالباً مـا نـرى أن بيئـات الـتعلم الإلكترونيـة ونظـم إدارة الـتعلم مجـرد انعكاسـاً للطـرق التقليديـة فـي التعلـيم والتعلم، فمن هنـا جـاءة ضرورة العمل على تدريب وتعليم الطلاب بشكل يمكنهم من تحقيق مستويات عاليـة مـن الـتمكن الرقمـي، الـذي يشـكل أساسـاً للتوظيف الفاعل للتكنولوجيا وربطه بأساليب التعلم، بما يضمن مخرجات عالية من الأداء على مستوى الطالب والمعلم.

❖ مفهوم التمكين الرقمي:

عُرف التمكـين الرقمـي فـي التعلـيم بأنـه: "شكل مـن أشـكال الممارسـات الرقميـة، يسـتهدف تدريب الأفراد والجماعات تدريباً مستمراً، لإكسابهم القدرة على توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصال في العملية التعليمية المساندة لها، وذات الصلة بها توظيفاً آمناً مسئولاً، بمهارة وكفاءة وفعالية، وثقة واهتمام وأمانة، وضبط وتحكم وسيطرة، وذلك من أجـل بنـاء الكفـاءات الوطنيـة القـادرة علـى إنتـاج المحتوى الرقمي، وتخريج أجيال قادرة على الإبداع والابتكار والريـادة وإنتـاج معرفـة تكنولوجيـة رقميـة نوعية منافسة" (وزارة التربية والتعليم البحرينية، ٢٠١٥، ص٥- ٦).

وأوضح Leong, Pan, Newell, and Cui, (2016, p.479) أن التمكين الرقمي يقصد به:" أن يستفيد الفرد من الإمكانات الرقمية المتاحة لديـه إلـى حـد كبيـر"، وعرفـه المشـروع الأوروبـي للتمكـين الرقمـي علـى أنـه: "تعزيـز ثقـة الأفـراد بالتكنولوجيا وزيادة إنخراطهم معها بشكل فعال"، وعرفتـه اسـتقلال محمـد (٢٠١٧، ص٥٨) بأنـه: "العلاقـة الفريـدة بـين التقنيـات المتاحـة وطـرق توظيفها فـي العمليـة التعليميـة فهـو التوجـه الفاعل للتقنية المتاحة ضمن بيئات تعلم نشطة، تسـهم فـي تطـوير المهـارات العامـة ومهـارات الـتعلم داخـل مجتمع المعلومات".

❖ أهداف التمكين الرقمي:

هـدف التمكـين الرقمـي إلـى تحقيـق عـدة أهـداف كمـا أوضـحها محمـد الحـايكي (٢٠١٧، ص١٤) ومنهـا: تفعيـل تكنولوجيـا المعلومـات والاتصـالات والاسـتفادة منهـا فـي خدمـة العمليـة التعليمية التعلمية، وبناء كفاءات وطنية قادرة على إنتاج محتوى تعليمي رقمي ذوي جودة عالية بدلاً مـن اسـتيراده، وتخـريج أجيـال مبدعـة ومبتكـرة ومنتجـة وقـادرة علـى حـل المشـكلات والاسـتفادة المثلى من إمكاناتها المتاحة لتنهض باقتصاد وطنها فـي عصر عرف بعصر اقتصاد المعرفة، وتشجيع المجتمـع علـى التحـول مـن اسـتهلاك المعرفـة إلـى إنتاجها، وسد الفجوة بين المجتمعات وتوفير التعليم

للجميع، وضرورة مواكبة العصر الحالي ومواجهة تحديات المستقبل، وتحقيق التنمية الشاملة والنهوض باقتصاد البلد، والتركيز على استثمار رأس المال البشري وتنميته وتطويره، وإسهامه في بناء مجتمع متعلم مدى الحياة.

وترى الباحثة أن أهم أهداف التمكين الرقمي هو تحقيق مبادئ المواطنة الرقمية في المجتمع، وزيادة معدلات الوعي التقني والتكنولوجي بين جميع أفراد المجتمع، وليس الطلاب فقط، وهو ما يعتبر أحد متطلبات مجتمع المعرفة والعصر الحالي.

❖ أهمية التمكين الرقمي في التعليم:

تأتي أهمية التمكين الرقمي في التعليم كما أوردتها استقلال محمد (٢٠١٧، ص٦٠) كالآتي:

- كونه أحد متطلبات تحقيق مجتمع المعرفة ودفع عجلة التحول من استهلاكها إلى إنتاجها، وسد الفجوة الرقمية بين فئات المجتمع الواحد، والفجوة الحضارية بشكل عام والرقمية بشكل خاص بين مجتمعات دول العالم النامية والمتقدمة.
- ضرورته لمواكبة تطورات العصر ومواجهة تحديات المستقبل.
- اعتباره واحد من مؤشرات التنمية المستدامة، واسهامه بشكل كبير في تحقيق التنمية الشاملة، ودوره الكبير في تنمية قدرات ومهارات رأس المال البشري بهدف تزكيته.
- دوره في بناء مجتمع التعلم المستمر مدى الحياة.

كما أن التمكين الرقمي في التعليم يسهم في زيادة ثقة الطلاب في التكنولوجيا، واعتبارها بما توفره من أدوات وسيلة تعليمية فاعلة، مما يؤدي إلى نتائج ملموسة لا تتعلق بمستويات الإنجاز فحسب بل تشمل نظرية الطلاب الإيجابية نحوها (Seferoglu, 2013, p.65).

❖ خصائص التمكين الرقمي:

حدد Akkoyunlu, Yilmaz (2011, p.8) أن التمكين الرقمي يتسم بعدة خصائص وسمات منها الآتي:

- يقد عدد من الكفايات الأساسية بالاعتماد على توظيف التقنيات الأساسية، كتحرير النصوص، وإنشاء المدونات، والمقابلات والنشرات الإخبارية، وبرامج تحرير الصور، والبريد الإلكتروني والإنترنت، والإدارة الإلكترونية، والخدمات المصرفية، والشراء عبر الإنترنت، وممارسة الهوايات.
- توفير الكفايات الأساسية اللازمة لتحقيق مبدأ التعلم مدى الحياة، كالكفايات الرقمية، كفايات التعلم لأجل التعلم، بالإضافة إلى كفايات التواصل الثقافي والاجتماعي.

- تعزيز ودعم القدرات الإبداعية، من خلال تطوير مهارات الرسم والتصميم الرقمي، مهارات التعامل مع الوسائط السمعية والبصرية.

وتدعم هذه الخصائص أداء الأفراد التقني طالباً كان أو معلماً، حيث يتم التركيز على أهمية التطبيق العملي للكفايات الرقمية، ودور ذلك في تطوير المهارات التقنية والتي منها مهارات تصميم الإنفوجرافيك التعليمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وتعزيز قدرتهم في مجتمع المعلومات والمعرفة من خلال التوظيف الأمثل لهذه القدرات الرقمية.

كما أن للتمكين الرقمي العديد من المتطلبات الضرورية والتي تتمثل في: برامج التمكين الرقمي المهمة، والممتعة التي لا تسبب التوتر أو الملل، وينبغي أن تؤخذ خبرات التعلم السابقة للمستخدمين كنقطة انطلاق للمعرفة الجديدة وتضاف إليها، وتقوم برامج التمكين على مبادئ وأسس توجيهيه عامة تشترك فيها المنظمات، وذلك توفيراً لوقت التعلم، وتتعاون المنظمات على تطوير المبادئ والأسس والعمل على تغييرها بشكل دوري لمواكبة التطور المستمر في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، ومن الضروري إجراء مناقشات فردية مع المستخدمين حول اهتماماتهم واحتياجاتهم كمحاولة لخفض الحمل المعرفي المرتبط بالمهارات التخصصية، وتنظيم سرعة وصول المستخدمين للمعلومات وتوفير إرشادات لهم من خلال توفير قنوات عديدة للاتصال والدعم (إيناس عبدالرحمن ومروة المحمدي، ٢٠٢٠، ص٢١٥١).

❖ العوامل المؤثرة في التمكين الرقمي:

تؤثر عدة عوامل على عملية التمكين الرقمي، والتي أوضحها Sun, Wang, Zuo, and Lu (2018, p.416): كالآتي:

- التغيرات الاجتماعية والاقتصادية والسياسية.
- يتطلب تغييراً تاماً في الموقف من جميع الأطراف المعية حيث يجب أن تتقبل المؤسسة والمستخدمون أهمية التكنولوجيا الحديثة.
- يتطلب الاستعداد وأن تكون جميع الأطراف المعنية ملتزمة وإيجابية ومتحمسة.
- تستغرق برامجه وقتاً وجهداً لتحقيق النجاح.
- يكون نابعاً من المؤسسات ذاتها أو وحداتها، أو حاجة المستخدمون للدعم والتدريب.
- يتطلب المعرفة والتعلم، وإتقان بعض المهارات ذات الصلة.
- يساعد المستخدمين للوصول إلى مستوى أعلى من المشاركة والوعي.
- يتطلب أن يكون محتواه ذا صلة بالوعي الحالي واحتياجات المستخدمين الخاصة.
- يجب أن يدعم المشاركة النشطة للمستخدمين مع استمرار تقديم الدعم.

وفي هذا الإطار؛ أكدت دراسة Gómez-Hernández, Hernández-Pedreño, and Romero-Sánchez (2017) على ضرورة التمكين الرقمي في العصر الحالي لتفادي مستويات عالية من المخاطر الرقمية، وتمكين ذوي القدرات الضيئلة من استخدام المكتبات الرقمية والبحث عن المعلومات، كما سعت دراسة Kong, Wang & Lai (2019) إلى تطوير أداة لقياس التمكين الرقمي لدى الطلاب، وأكدت على أنه من الضروري تعزيز مهارات الكفاءة الرقمية للطلاب على أمل تمكينهم في العالم الرقمي.

وهدفت دراسة Safira and Irwansyah (2019) إلى التحقق من البعد الإنساني والاجتماعي في التمكين الرقمي في سياق مجتمع إندونيسيا في استخدام التكنولوجيا الرقمية، وتوصلت نتائجها إلى أنه لابد من النظر إلى استخدام التكنولوجيا الرقمية في سياق المجتمع لتمكين البرامج التي تناسب احتياجات كل مجتمع في المستقبل.

وفي سبيل ربط التمكين الرقمي بعمليات النمو سعت دراسة Hans (2018) إلى زيادة السيطرة على الحياة ومهارات التأقلم من خلال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، حيث يكون تمكين الأفراد سريعًا وبعيد المدى مع تكنولوجيا المعلومات، ويكتسبون قدرات وطرق جديدة للمشاركة والتعبير عن أنفسهم في مجتمع شبكي، ومع ذلك هناك حاجة لمثل هذه الآلية للتخلص من الجملة القائلة بأن التمكين الرقمي يتمحور حول المناطق الحضرية، وقدمت الدراسة تصوراً للتمكين الرقمي كوسيلة لتحقيق النمو الشامل في المجتمع.

إجراءات البحث وأدواته والتجربة الميدانية:

يتضمن هذا الجانب الإجراءات التي تم إتباعها لإعداد قائمة مهارات الإنفوجرافيك التعليمي، وقائمة معايير تصميم بيئة التعلم الإلكترونية، وتصميم البيئة القائمة على الوكيل الذكي بنمطيه، وبناء أدوات البحث، وإجراءات تنفيذ تجربة البحث، وتحديد الأساليب الإحصائية المستخدمة، وفيما يلي العرض التفصيلي لذلك:

أولاً: إعداد قائمة مهارات إنتاج الإنفوجرافيك التعليمي: تم التوصل إلى قائمة مهارات الإنفوجرافيك التعليمي اللازمة لطلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بورسعيد بإتباع الخطوات التالية:

١) إعداد القائمة الأولية: تم التوصل إلى قائمة أولية بمهارات الإنفوجرافيك التعليمي اللازمة لطلاب تكنولوجيا التعليم، وذلك من خلال مراجعة بعض الدراسات والبحوث السابقة التي اهتمت بتحديد مهارات الإنفوجرافيك التعليمي والتي تم عرضها في مقدمة البحث والإطار النظري، إضافة إلى تحليل قوائم وأشرطة بعض البرامج المستخدمة في إنتاج الإنفوجرافيك التعليمي، والتي من بينها: (الفوتوشوب – اليستريتور – إدروماكس - ... وغيرها).

٢) ضبط قائمة مهارات الإنفوجرافيك التعليمي، ووضعها في صورتها النهائية: تم التأكد من صدقها تم عرضها في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم ' وقد رأي السادة المحكمين ضرورة إجراء بعض التعديلات على الصورة الأولية للقائمة وقد قامت الباحثة بإجراء كافة التعديلات التي أشار إليها السادة المحكمين، ومن ثم تم التأكد من صدق القائمة، كما تم التأكد من ثبات القائمة: باستخدام معادلة "كوبر" Cooper رجاء أبو علام (٢٠٠٠، ٤٧٤) لحساب ثبات القائمة، والتي تنص علي:

$$\text{نسبة الاتفاق} = \frac{\text{عدد مرات الاتفاق}}{\text{عدد مرات الاتفاق} + \text{عدد مرات الاختلاف}} \times ١٠٠$$

وبتطبيق هذه المعادلة، تم التأكد من ثبات قائمة مهارات الإنفوجرافيك التعليمي اللازمة لطلاب تكنولوجيا التعليم؛ حيث تراوحت نسبة اتفاق المحكمين لكل مهارة رئيسية أو فرعية بين (٨٣٪ - ٩٨٪) مما يدل على تمتع القائمة بنسبة ثبات عالية.

٣) الصورة النهائية للقائمة: بعد إجراء كافة التعديلات في ضوء آراء السادة المحكمين، والتأكد من صدقها وثباتها، تم وضعها في صورتها النهائية، والتي اشتملت على (٣٦) مهارة رئيسية، و(١٨٤) مهارة فرعية.

ثانياً: إعداد قائمة معايير تصميم بيئة التعلم الإلكترونية:

تم التوصل إلى قائمة بمعايير تصميم بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على نمطي الوكيل الذكي للبحث الحالي، بإتباع الخطوات التالية:

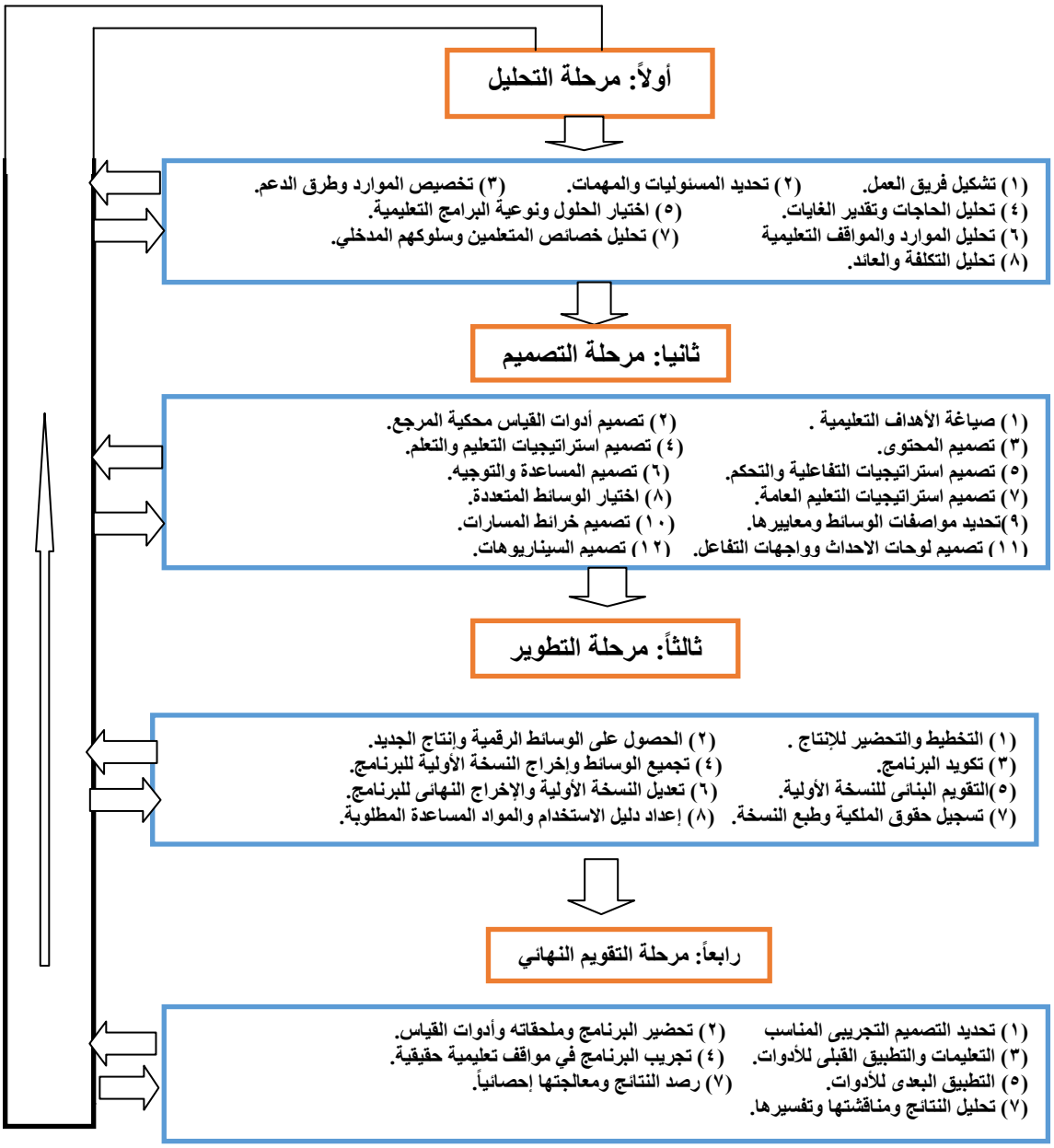
١) إعداد القائمة الأولية: تم التوصل إلى قائمة أولية بمعايير تصميم بيئة التعلم الإلكترونية، من خلال المصادر الآتية: الإطلاع على بعض الأدبيات والدراسات والبحوث العربية والأجنبية والتي تم عرضها وتناولها في مقدمة البحث والإطار النظري، وقد اشتملت القائمة في صورتها الأولية على مجالين و (١٢) معيار رئيسي، و(١٤٩) مؤشر فرعي.

٢) ضبط قائمة المعايير، ووضعها في صورتها النهائية: بعد إعداد قائمة المعايير في صورتها الأولية، تم عرضها على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، وقد أبدى السادة المحكمين آرائهم ومقترحاتهم حول قائمة معايير تصميم بيئة التعلم الإلكترونية، وتم إجراء التعديلات التي رأى المحكمين ضرورة تعديلها،

٣) الصورة النهائية: بعد إجراء كافة التعديلات في ضوء آراء السادة المحكمين اشتملت قائمة معايير تصميم بيئة التعلم الإلكترونية في صورتها النهائية على مجالين و(١٢) معيار رئيسي، و(١٤٩) مؤشر.

ثالثاً: التصميم التعليمي لبيئة التعلم الإلكترونية القائمة على أنماط الوكيل الذكي:

تم تصميم بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على نمطي الوكيل الذكي في ضوء نموذج محمد خميس (٢٠٠٧)، حيث تم تصميم البيئة، والمحتوى الذي بداخلها وطريقة عرضها على طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية بجامعة بورسعيد، وذلك نظراً لأنه يتناسب مع الأدوات التعليمية، والتفاعلات التي يمكن أن توفرها بيئة التعلم الإلكترونية، حيث أنه من النماذج الشاملة التي تشتمل على جميع عمليات التصميم والتطوير التعليمي، ويصلح تطبيقه على كافة المستويات بدءاً من تطوير مقرر دراسي كامل أو وحدات منه انتهاءً بتصميم بيئة تعليمية أو تدريبية متكاملة، كما أنه يتميز بالتفاعلية بين جميع المكونات عن طريق عمليات التغذية الراجعة والتعديل والتحسين المستمر، ومن ثم يُعد من أنسب النماذج التصميمية لبيئة التعلم الإلكترونية، والتي يتناولها هذا البحث.



شكل (٤) نموذج محمد خميس للتصميم والتطوير التعليمي (٢٠٠٧)

وفيما يلي عرض تفصيلي لمراحل التصميم التعليمي المتبع وفقاً لخطوات نموذج (محمد خميس، ٢٠٠٧) كالآتي:

المرحلة الأولى: مرحلة التحليل: في هذه المرحلة تم القيام بالآتي:

١) تشكيل فريق العمل: في هذه الخطوة تم تشكيل فريق العمل لتصميم بيئة التعلم الإلكترونية

القائمة على أنماط الوكيل الذكي (مفرد/ متعدد)، والمتمثل في الباحثة مع الاستعانة بأحد المبرمجين المتخصصين.

٢) تحديد المسؤوليات والمهمات: في هذه الخطوة تم تحديد المسؤوليات والمهمات اللازمة لتصميم بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على أنماط الوكيل الذكي (مفرد/ متعدد)، وذلك من خلال: الاستعانة بآراء بعض السادة المحكمين عن كيفية تقديم المحتوى من خلال بيئة التعلم الإلكترونية باستخدام نمطي الوكيل الذكي، وتم إعداده وفقاً لطبيعة البيئة المستخدمة، كما تم عرضه على المحكمين؛ للتأكد من صلاحيته ومدى ملاءمته لطلاب تكنولوجيا التعليم، وتحديد مصادر التعلم وإدارة المعلومات والتعامل معها من خلال بيئة التعلم الإلكترونية، وتم الاستعانة بأحد المبرمجين لتصميم، وبرمجة واجهة التفاعل الرئيسية لبيئة التعلم الإلكترونية، وكذلك منصة العرض.

٣) تخصيص الموارد المالية وطرق الدعم: اختصت الباحثة وحدها فيما يتعلق بتوفير الموارد المالية والدعم وتحمل كافة التكلفة المادية.

٤) تحليل الحاجات وتقدير الغايات العامة: في هذه الخطوة تم تحديد الغايات العامة لبيئة التعلم الإلكترونية القائمة على أنماط الوكيل الذكي (مفرد/ متعدد)، والتي تمثلت في تنمية معارف ومهارات الإنفوجرافيك التعليمي والتمكين الرقمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية بجامعة بورسعيد.

٥) اختبار الحلول ونوعية البرامج التعليمية: في هذه الخطوة قامت الباحثة بتحديد البرامج الإلكترونية التي تمثل تصميم الإنفوجرافيك التعليمي وهو تطبيق (Easel.ly) لتنمية مهارات الإنفوجرافيك التعليم، واختبار مدى مناسبته لعينة البحث بإجراء استطلاع رأي لبعضاً منهم بشكل غير مقنن للتأكد من مدى حاجتهم لهذا التطبيق.

٦) تحليل الموارد والمواقف التعليمية: في هذه الخطوة تم القيام بعملية تحليل للموقف التعليمي، والموارد، والمصادر لرصد الإمكانات المتاحة لدى عينة البحث من طلاب تكنولوجيا التعليم، حيث أن بيئة التعلم الإلكترونية المقترحة بالبحث سوف تكون متاحة على الإنترنت، وينبغي أن يتم التواصل بين الباحثة والطلاب من عينة البحث الاستطلاعية والتجريبية عن بعد من خلال الإنترنت، لذا تم اختيار عينة البحث ممن يتوفر لديهم جهاز كمبيوتر متصل بالإنترنت.

٧) تحليل خصائص الطلاب وسلوكهم المدخلي:

فيما يلي عرضاً لأهم خصائص طلاب تكنولوجيا التعليم الفرقة الرابعة:

- الخصائص العامة: وهم مجموعة من طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعة بجامعة بورسعيد بالفرقة الرابعة، وعددهم (٤٠) طالب

وطالبة، ويوجد بينهم تجانس من حيث العمر الزمني والعقلي والبيئة المحيطة.

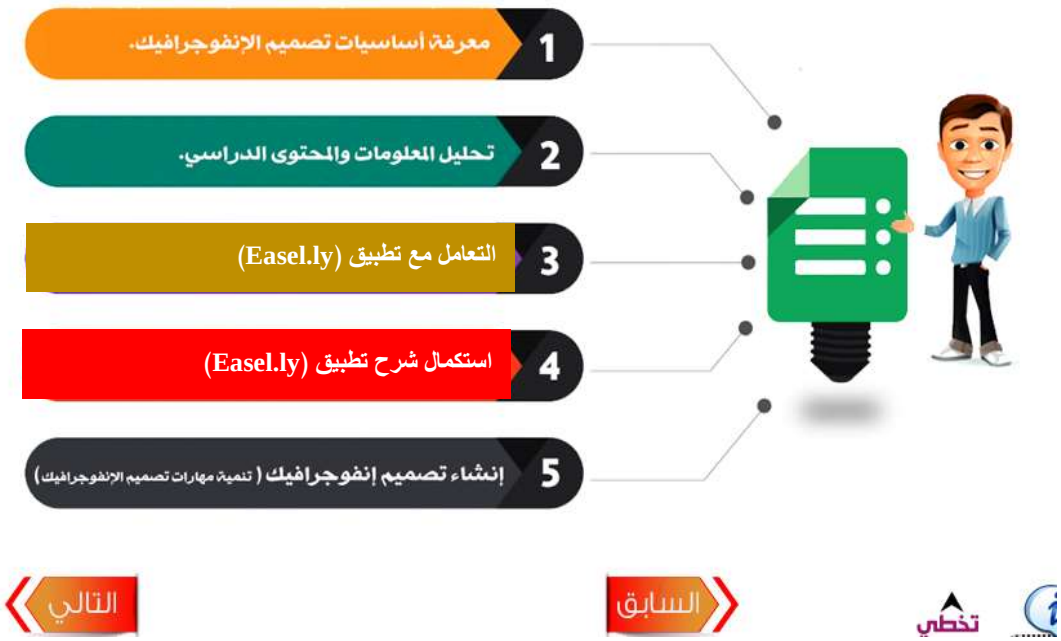
- الخصائص الشخصية: تم التأكد من أن جميع أفراد العينة لديهم الدافع نحو استخدام الإنترنت والقدرة على العمل، والتعلم، وتنظيم الوقت، وإدارة الحوار مع الزملاء والقدرة على صياغة الأسئلة.
- خصائص متعلقة باستخدام الكمبيوتر والإنترنت: تم التأكد من أن جميع أفراد العينة يتوافر لديهم مهارات استخدام الكمبيوتر والإنترنت، وإنشاء الملفات وحفظها على الكمبيوتر.
- الخصائص الجسمية: تتمثل في سلامة السمع والبصر والحركة والاهتمامات، والميول، وذلك للاستفادة من بيئة التعلم الإلكترونية، وتم التأكد من سلامة الجميع بدنياً بالملاحظة المباشرة.

٨) تحليل التكلفة والعائد: في هذه الخطوة تم تحليل التكلفة المادية لمشروع تصميم بيئة التعلم الإلكترونية، والتي اختصت بها الباحثة، وقامت بتحملها، كما أن العائد المتوقع هو تنمية مهارات الإنفوجرافيك التعليمي والتمكين الرقمي لدى طلاب الفرقة الرابعة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية بجامعة بورسعيد.

المرحلة الثانية: مرحلة التصميم: في هذه المرحلة تم إجراء الآتي:

١) صياغة الأهداف التعليمية:

تعتبر عملية تحديد الأهداف التعليمية للمحتوى من أهم الخطوات الإجرائية في إعداد برامج وأدوات التعلم عبر الإنترنت، حيث تفيد في تحديد عناصر المحتوى التعليمي المناسب، وهي عبارة عن الأهداف المرجو تحقيقها بعد إتمام تعلم المحتوى الموجود ببيئة التعلم الإلكترونية، فهي كذلك تفيد في تحديد الوسائل، والأساليب المناسبة لتحقيق الأهداف، كما تساعد في تحديد وسائل، وأساليب قياس هذه الأهداف، وما اكتسبه الطلاب من خبرات تعليمية، وقد تم الاستفادة من الأدبيات المتعلقة بتحديد الأهداف وكيفية صياغتها، وقد تم تحديد هذه الأهداف في قائمة أهداف بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على نمطي الوكيل الذكي (مفرد/ متعدد).



شكل (٥) الأهداف العامة للبيئة

٢) تصميم أدوات القياس محكية المرجع: تم تصميم أدوات القياس في الخطوة التالية، والتي تمثلت في (اختبار معرفي، بطاقة ملاحظة، بطاقة تقييم جودة المنتج، مقياس التمكين الرقمي).

٣) تصميم المحتوى التدريبي: في هذه الخطوة تم تحديد بنية المحتوى التعليمي لبيئة التعلم الإلكترونية، والتي تم تنظيمها في شكل مديولات تعليمية على النحو التالي:

جدول (١) بنية محتوى بيئة التعلم الإلكترونية

الموضوعات	بنية المحتوى
الأول	أساسيات تصميم الإنفوجرافيك
الثاني	تحليل المعلومات والمحتوى الدراسي
الثالث	تطبيق (Easel.ly)

شكل (٦) بعض موضوعات بيئة التعلم الإلكترونية

وبعد الإطلاع على العديد من مداخل المحتوى، اتبع البحث الحالي المدخل المنطقي المتمركز حول الموضوع، ويتفرع منه العديد من الاستراتيجيات الخاصة بتنظيم المحتوى، وتم الاعتماد على عدد من هذه الاستراتيجيات لتصميم وتنظيم المحتوى لبيئة التعلم الإلكترونية، وهي: (استراتيجية التنظيم الهرمي، استراتيجية من البسيط إلى المعقد، استراتيجية من الكل إلى الأجزاء، استراتيجية السبب، والأثر، استراتيجية التنظيم التتابعي).

٤) تصميم استراتيجيات التعليم والتعلم:

في هذه الخطوة تم تحديد استراتيجية التعليم والتعلم العامة للمحتوى داخل بيئة التعلم الإلكترونية من خلال وضع خطة عامة منظمة بالإجراءات التعليمية المحددة، بهدف تحقيق الأهداف التعليمية داخل بيئة التعلم الإلكترونية وذلك باتباع الآتي: (تحديد أساليب استثارة دافعية الطلاب للتعلم، وتقديم التعليم الجديد، وتشجيع مشاركة الطلاب، وتقديم التعزيز والرجع المناسب للطلاب، ومساعدة الطالب على الإستمرار في التعلم).

٥) تصميم استراتيجيات التفاعلية والتحكم: في هذه الخطوة تم تحديد التفاعلات التعليمية داخل بيئة التعلم الإلكترونية، والتي تمثلت في:

- التفاعل مع البيئة وواجهة الاستخدام:
- تفاعل الطالب مع المحتوى: وذلك من خلال: (شاشات المحتوى التعليمي، والنقر على أيقونة، أو ارتباط تشعبي، أو رمز على الشاشة، وحرية التنقل بين شاشات المحتوى، والاختيار من قائمة جانبية تسمح للمعلم بالتفريع، والإجابة على أسئلة

التقويم الذاتي الخاصة بالمحتوى، وإنجاز مهام التعلم، وأنشطته، والمصادر، والوسائط الإلكترونية).

- تفاعل الطالب مع الباحثة: وذلك من خلال: (منتدى النقاش أو الحوار، ونظام الرسائل، والمحادثات (غرفة النقاش)، والبريد الإلكتروني، وشبكات التواصل الإجتماعي (Facebook، والواتس اب)، والتغذية الراجعة (المرتدة)).

شكل (٧) غرفة الدردشة والشات داخل بيئة التعلم الإلكترونية

- تفاعل الطالب مع الزملاء: وذلك من خلال: (منتدى الحوار، ونظام الرسائل، (غرفة النقاش) داخل بيئة التعلم، والبريد الإلكتروني).

شكل (٨) المنتديات الحوارية

٦) تصميم المساعدة والتوجيه: في هذه الخطوة تم وضع عدد من التعليمات والإرشادات الخاصة باستخدام بيئة التعلم الإلكترونية، بداية من وصول الطالب للواجهة الرئيسية للبيئة، وتسجيل الدخول، كما تم وضع دليل استخدام نصي ومصور يشرح التعامل مع واجهة الاستخدام لبيئة التعلم الإلكترونية بداخل البيئة، وكذلك منصة العرض، ويوضح أيضاً كيفية الإجابة على الاختبارات الخاصة بالمحتوى، وكيفية التعامل مع المحتوى الإلكتروني، وأدوات التفاعل التزامنية، والغير تزامنية داخل البيئة، والاختبارات.

٧) تصميم استراتيجيات التدريب العامة: في هذه الخطوة تم تحديد استراتيجية التعلم العامة، والتي تمت من خلال عدة خطوات، وهي كالآتي: (إجراء جلسة تحضيرية مع الطلاب سواء عينة البحث الاستطلاعية أو الأساسية لشرح كافة الخطوات لهم، وتسجيل الطلاب على موقع بيئة التعلم الإلكترونية ومتابعة ذلك بشكل دوري، ومتابعة استجابة الطلاب على المقاييس والاختبارات، والبدء بتعريف العينة كافة الأيقونات والروابط المتاحة على موقع بيئة التعلم، وتطبيق أدوات البحث قبلياً، ودراسة المحتوى التعليمي بواقع جلسة كل أسبوع، وتطبيق أدوات البحث بعدياً).

٨) اختيار الوسائط المتعددة: تم تحديد الخبرات التعليمية المناسبة لكل هدف من الأهداف التعليمية للمحتوى، كما تم تحديد عناصر الوسائط المتعددة التعليمية، والمواد التعليمية المناسبة لكل هدف في ضوء المعايير الخاصة بالتصميم التعليمي والنواحي التربوية، والمعايير الخاصة بالمجال التكنولوجي، كما تم توظيف الوكيل الذكي بنمطيه (مفرد/ متعدد) عند مشاركة طلاب تكنولوجيا التعليم وفق استراتيجيات التعليم المحددة، والمتبعة في إنجاز المهام، والأنشطة، كذلك تم تحديد مصادر التدريب المناسبة وفقاً لكل هدف من الأهداف التعليم، من خلال مرحلتين: المرحلة الأولي: اختيار مصادر التعلم، والوسائط المناسبة في ضوء طبيعة المهمات التعليمية العامة، وطبيعة الخبرة، ونوع المثيرات التعليمية، وكذلك الموارد، والمرحلة الثانية: مرحلة اتخاذ القرار النهائي بشأن اختيار المصادر الأكثر مناسبة، تم اختيار المصادر الأكثر مناسبة).

٩) تحديد مواصفات الوسائط ومعاييرها: في هذه الخطوة تم وصف المصادر، والوسائط الخاصة ببيئة التعلم الإلكترونية، والمحتوى الإلكتروني الخاص بها، وفيما يلي وصف لهذه المصادر:

- النصوص المكتوبة: تم استخدام برنامج (Microsoft Word 2013) لكتابة جميع النصوص الخاصة بالمقدمة، والأهداف وعناصر المحتوى، والأنشطة التعليمية، والمساعدة، كما استخدمت نوع الخط

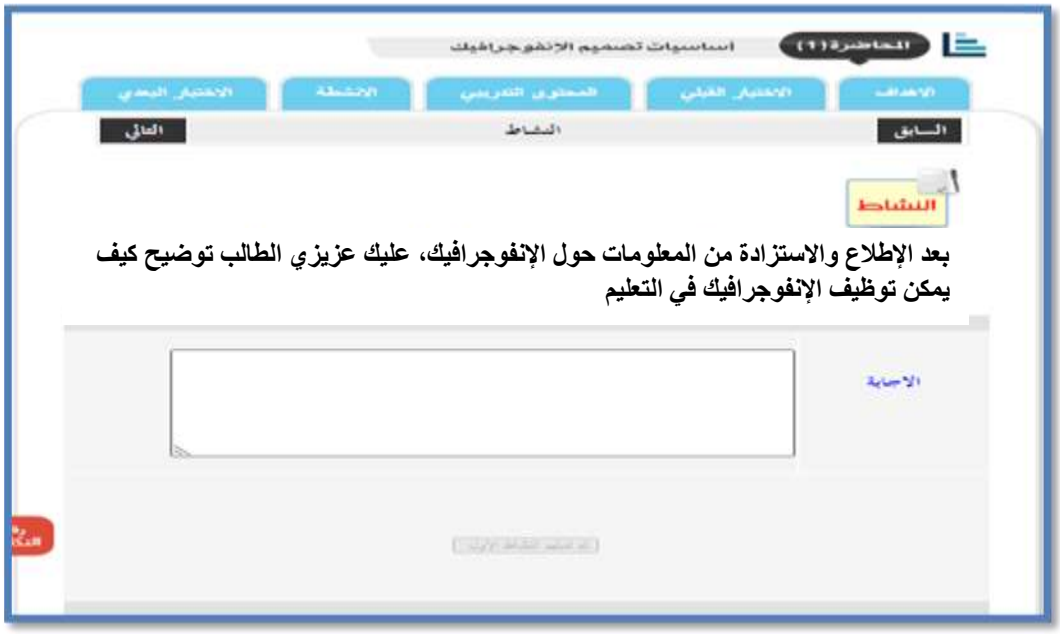
(SimpiFied Arabic)، وحجم خط مناسب وموحد للعناوين الرئيسة، والفرعية، والمتن، وتم مراعاة معايير استخدام النصوص، والسابق تحديدها في قائمة معايير تصميم بيئة التعلم الإلكترونية.

- الصور الثابتة: تم الحصول على الصور الثابتة من خلال محركات البحث على الإنترنت، وتم تعديل معظمها بحيث تتوافر بها المواصفات الفنية، والتربوية، من حيث تعديل اللون، والحجم، والكتابة عليها باستخدام برنامج (Adobe Photoshop Cs6)، وبعد ذلك تم إضافتها داخل المحتوى عند الحاجة لاستخدامها أثناء عملية التعلم.

شكل (٩) أحد الصور داخل بيئة التعلم

- إنتاج الصوت: تم استخدام برنامج (Audacity) لتسجيل التعليق الصوتي، وتم مراعاة كافة المواصفات الفنية، والتربوية من حيث نقاء الصوت، والسعة التخزينية.
- إنتاج لقطات الفيديو: تم إعداد لقطات الفيديو الخاصة بمهارات الإنفوجرافيك التعليمي، بإستخدام برنامج (Adobe Captivate 8)، وتم رفع لقطات الفيديو على موقع اليوتيوب http://www.youtube.com، بالإضافة إلى إضافة الروابط الخاصة بهذه الملفات داخل محتوى بيئة التعلم الإلكترونية.
- إنتاج الأنشطة والتدريبات: تم استخدام بيئة التعلم الإلكترونية لتقديم الأنشطة، والتدريبات داخل المحتوى، وكذلك تقديم اختبارات ذاتية للطلاب، وتم مراعاة حجم الخط بالنسبة للسؤال والإجابات، وتكونت الأنشطة، والتدريبات من أسئلة الاختيار من متعدد، وفيما يتعلق بأسئلة التقويم الذاتي تم التركيز

على نوعين من الاختبارات الموضوعية، وهما الاختيار من متعدد، والصواب والخطأ.



شكل (١٠) أحد الأنشطة داخل بيئة التعلم

- تحديد الأنشطة والتكليفات: تم تصميم مجموعة من الأنشطة التعليمية التي تساعد على تحقق الأهداف المرجوة، وتوظيف تلك الأنشطة لخدمة مواقف تعليمية محددة مرتبطة بالمحتوى المقدم من خلال بيئة التعلم الإلكترونية، وقدمت تلك الأنشطة بطريقتين وفقاً لنمطي الوكيل الذكي المستخدمين في البحث الحالي (مفرد/ متعدد).

شكل (١١) نتائج أحد الطلاب

١٠) تصميم خرائط المسارات وتأليف المحتوى الإلكتروني:

تم حجز دومين خاص ببيئة التعلم الإلكترونية، والقيام بعمل تصميم خاص به من قبل المصمم والمبرمج التعليمي، وذلك لتجميع عناصر المحتوى الإلكتروني، حيث يتم تجميع النصوص، والصور، والصوت، والتدريبات والاختبارات في وثيقة واحدة، فتم إنتاج المحتوى بطريقة سهلة وميسرة على الطلاب، وتميزت عملية حجز الدومين والتصميم الداخلي للموقع بإمكانية نشره للمحتوى بشكل يتوافق مع معايير سكورم حتى يتم تجهيزه لرفعه على بيئة التعلم الإلكترونية، واستخدمت اللغات والبرامج الآتية في بناء المحتوى داخل بيئة التعلم الإلكترونية:

جدول (١) البرامج المستخدمة في إنتاج بيئة التعلم الإلكترونية

البرنامج	الغرض منه
PHP version 5.3.6	التعامل مع صفحات الويب التفاعلية
MYSQL 5 DB	التعامل مع قواعد البيانات
Html5	لهيكلة، وعرض محتوى صفحات النظام
Java Script	لإنتاج محتوى صفحات الويب
Adobe Flash CS6	إضافة بعض المؤثرات الحركية داخل النظام
Adobe PhotoShop CS6	لمعالجة الصور، والرسوم الثابتة، والكتابة عليها
Moodle 2.7	لإنتاج الاستبيانات، والمقاييس والاختبارات القبلية، والبعدية داخل بيئة التعلم الإلكترونية.
Microsoft Word 2013	كتابة نصوص المحتوى، وتنسيقها، والتعامل معها للتناسب مع بيئة التعلم الإلكترونية.
Internet Explorer 8.0 or Firefox or Chrome	مستعرض ويب يتيح الوصول إلى بيئة التعلم الإلكترونية، والتعامل معها.

١١) تصميم لوحات الأحداث وواجهات التفاعل:

بعد الإطلاع على العديد من مواقع الإنترنت التفاعلية، وكذلك بعض البرامج والأنظمة والبيئات التعليمية الإلكترونية، والإطلاع على بعض واجهات تفاعل بيئات التعلم الإلكترونية من خلال الأبحاث والدراسات ذات الصلة بمتغيرات البحث، وذلك بهدف الوقوف على الشكل العام لواجهة بيئة التعلم الإلكترونية، وكذلك منصة العرض تم تحديد واجهة التفاعل الرئيسية لبيئة التعلم الإلكترونية، ومنصة العرض.

شكل (١٢) الوكيل الذكي المفرد

١٢) تصميم سيناريو المحتوى الإلكتروني: في هذه الخطوة تم تصميم لوحة الأحداث (Story Board) لوصف شاشات المحتوى الإلكتروني داخل بيئة التعلم الإلكترونية، وما يتضمنه من نصوص، ورسومات، وكذلك الفيديوهات، لمساعدة المبرمج التعليمي لبيئة التعلم الإلكترونية على إنتاجها.

المرحلة الثالثة: مرحلة التطوير: في هذه المرحلة تم تطوير المحتوى الإلكتروني داخل بيئة التعلم الإلكترونية، والذي يتكون من الأهداف والمحتوى والأنشطة، وذلك على أساس المواصفات، والمعايير التصميمية سالفة الذكر، مع مراعاة الإلتزام بالسيناريو الخاص ببيئة التعلم، وفيما يلي العرض التفصيلي لذلك:

١) التخطيط والتحضير للإنتاج: في هذه الخطوة تم تجهيز كافة المحتويات والأنشطة التعليمية والتجهيزات التي تم إعدادها في مرحلة التصميم، وذلك تمهيداً لعملية الإنتاج والتطوير.

٢) الحصول على الوسائط الرقمية وإنتاج الجديد: في هذه الخطوة تم تجهيز كافة الوسائط من نصوص وصور وفيديوهات وصوت وتفاعلات تتناسب مع المحتوى، سواء جاهزة من خلال الإنترنت، أو تم إعدادها بشكل خاص يخدم المحتوى التعليمي، والتي سبق تحديد مواصفاتها في مرحلة التصميم.

٣) تكويد بيئة النظام: في هذه الخطوة اختص بها المبرمج والمصمم التعليمي لعدم قدرة الباحثة على التعامل مع لغات البرمجة.

٤) تجميع الوسائط وإخراج النسخة الأولية لبيئة التعلم الإلكترونية: في هذه الخطوة بدأت عملية الإنتاج الفعلية لبيئة التعلم الإلكترونية، والتي استغرقت قرابة الشهرين.

٥) التقويم البنائي للنسخة الأولية: في هذه الخطوة تم الآتي:

أ) إجراء الدراسة الاستطلاعية للتأكد من جودة البيئة: في هذه الخطوة تم تجريب بيئة التعلم الإلكترونية والمحتوى بداخلها على عينة استطلاعية من طلاب تكنولوجيا التعليم، ممن أبدوا رغبتهم في المشاركة، وهي عينة ممثلة لعينة البحث الحالي، وذلك للتأكد من سلامة المحتوى الإلكتروني بمعالجاته المستخدمة، وإجراء التعديلات اللازمة؛ لكي يكون صالحاً للتجريب النهائي.

شكل (١٣) شاشة تسجيل الدخول لبيئة التعلم الإلكترونية

وقد جاءت النتائج مطمئنة لإجراء تجربة البحث الأساسية، حيث أظهر جميع أفراد العينة الاستطلاعية ارتياحهم في التعامل مع بيئة التعلم الإلكترونية من حيث طريقة التسجيل ببيئة التعلم، وكذلك المحتوى وموضوعاته، وكذلك إعجابهم بالتصميم، وطريقة العرض، وسهولة التعامل، والمشاركة بالأنشطة التعليمية من خلال بيئة التعلم الإلكترونية.

شكل (١٤) الوكيل الذكي المتعدد

ب) أراء الخبراء في بيئة التعلم الإلكترونية: في هذه الخطوة تم عرض بيئة التعلم الإلكترونية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، لتقييمها في ضوء معايير تصميم بيئة التعلم الإلكترونية السابق إعدادها، حيث تم إرسال بريد إلكتروني يتضمن العنوان الإلكتروني لبيئة التعلم الإلكترونية على الإنترنت، وبيانات الدخول لبيئة التعلم، وقد أشاد معظم المحكمين ببيئة التعلم، ومدى الإلتزام في تصميمها بالمعايير المحددة سلفاً، وهذا ما زاد من ثقة الباحثة ببيئة التعلم الإلكترونية المقترحة، وأكد عدد من المحكمين على ضرورة توفير نبذة توضح الهدف الأساسي لبيئة التعلم الإلكترونية في واجهة التفاعل الرئيسية، وكذلك توفير إرشادات لتسجيل الدخول لبيئة التعلم، أو تسجيل مستخدم جديد، وكذلك توفير دليل استخدام داخل المنصة التعليمية يوضح للمستخدم كيفية التعامل مع بيئة التعلم الإلكترونية ككل.

٦) تعديل النسخة الأولية والإخراج النهائي للبيئة: تم في هذه الخطوة الآتي: (تحديد التعديلات المطلوبة، وإجراء التعديلات المطلوبة، والنسخة النهائية).

٧) تسجيل حقوق الملكية وطبع النسخة: في هذه الخطوة تم تحديد حقوق الملكية الفكرية من خلال إعداد دومين بيئة النظام باسم الباحثة، والتنويه لها في أسفل صفحات بيئة التعلم.

٨) إعداد دليل الاستخدام والمواد المساعدة المطلوبة: وتم إرفاقه داخل بيئة التعلم الإلكترونية للاستعانة به عند الحاجة.

المرحلة الخامسة: مرحلة التقويم النهائي: تم إجراء الآتي في هذه المرحلة:

١) تحديد التصميم التجريبي المناسب:

في ضوء المتغير المستقل للبحث؛ سوف يعتمد البحث الحالي على إمتداد تصميم المجموعة الواحدة ذو القياس القبلي البعدي، هو الأكثر مناسبةً وفقاً لطبيعة الدراسة، وتم توضحيه في شكل (١).

٢) تحضير البرنامج وملحقاته وأدوات القياس:

أ) رفع المحتوى على الويب: في هذه الخطوة تم رفع ملفات بيئة التعلم الإلكترونية، والمحتوى في صورته النهائية؛ والاستضافة الخاصة بالموقع الإلكتروني لبيئة التعلم الإلكترونية **http://rehab-eg.com/**.

ب) التحكم في الوصول إلى المحتوى: للباحثة كل صلاحيات التحكم في الوصول إلى المحتوى الإلكتروني على منصة العرض الخاصة النهائية لبيئة التعلم الإلكترونية من خلال إظهاره أو إخفائه من خلال لوحة التحكم، كما أن المحتوى لا يظهر للطالب، أو أي مستخدم بعد تسجيله ببيئة التعلم حيث لابد أن يقوم بالإجابة على أدوات البحث قبلياً أولاً، وبعد إنتهائه تقوم البيئة تلقائياً بوضع المحتوى الخاص بالمحتوى.

ج) صيانة المحتوى وتحديثه: يتم إجراء متابعات مستمرة لبيئة التعلم الإلكترونية، والمحتوى الإلكتروني، وذلك لمعرفة ردود الفعل حولهما من قبل الطلاب، ودراسة إمكانية تطوير بيئة التعلم مستقبلياً، وتحديث المحتوى.

د) أدوات القياس: تم إعداد أدوات القياس الآتية (اختبار قبلي – اختبار بعدي أنشطة تقويمية) لكل مديول من مديولات البيئة.

٣) التعليمات والتطبيق القبلي للأدوات.

تم تطبيق أداة القياس (اختبار قبلي لكل مديول على حدة) في هذه الخطوة، للتأكد من مستوى الطالب قبل دراسة المديول.

٤) تجريب البرنامج في مواقف تعليمية حقيقية.

في هذه الخطوة تم استخدام بيئة التعلم الإلكترونية بنمطي الوكيل الذكي (مفرد/ متعدد) في التجربة الأساسية للبحث، وسوف يتم توضيحها بالتفصيل في مرحلة التجربة الأساسية للبحث.

٥) التطبيق البعدي للأدوات.

تم تطبيق أداة القياس (اختبار بعدي لكل مديول على حدة – أنشطة تقويمية)، وذلك للتأكد من مدى ما تحقق من الأهداف التعليمية المنشودة لأجل الانتقال للمديول التالي.

٦) رصد النتائج ومعالجتها إحصائياً.

بعد تطبيق أدوات القياس قبلياً وبعدياً في جميع مديولات البيئة التعليمية الإلكترونية تم معالجتها للتأكد من مدى ما تحقق من الأهداف التعليمية.

٧) تحليل النتائج ومناقشتها وتفسيرها. تم تناول هذه المرحلة بشكل مفصل في المحور التالي للبحث.

رابعاً: إعداد أدوات البحث:

فيما يلي عرضاً تفصيلياً للإجراءات المتبعة في إعداد أدوات البحث النهائية، والمتمثلة في الاختبار المعرفي، وبطاقة ملاحظة للجانب الأدائي وبطاقة تقييم جودة المنتج النهائي، ومقياس التمكين الرقمي، كالأتي:

١) إعداد الاختبار التحصيلي: تم إعداد وتصميم الاختبار التحصيلي، وقد مرت عملية إعداده بالمراحل الآتية:

أ) تحديد الهدف من الاختبار: استهدف الاختبار قياس الجانب المعرفي لعينة البحث من طلاب تكنولوجيا التعليم والخاصة بمهارات الإنفوجرافيك التعليمي اللازمة لهم.

ب) تحديد نوع مفردات الاختبار وصياغتها: تم وضع الاختبار التحصيلي في صورته الأولية، بحيث يغطي الجوانب المعرفية لمهارات الإنفوجرافيك التعليمي، وبلغت عدد مفرداته (٥٣) مفردة مقسمين إلى (٢٥) مفردة من نوع الصح والخطأ، و(٢٨) مفردة من نوع الاختيار من متعدد.

ج) إعداد جدول مواصفات الاختبار: تم إعداد جدول مواصفات الاختبار التحصيلي في ضوء الوزن النسبي للأهداف التدريبية، والوزن النسبي لمحتوى كل جلسة من جلسات بيئة التدريب التكيفية، والجدول الأتي يوضح ذلك:

جدول (٢) جدول مواصفات الاختبار المعرفي

الموضوعات	مستويات الأسئلة			إجمالي المفردات	الأوزان النسبية
	تذكر	فهم	تطبيق		
أساسيات تصميم الإنفوجرافيك	٧	١٣	١	٢١	%٤٠
تحليل المعلومات والمحتوى الدراسي	٨	١٠	٣	٢١	%٤٠
تطبيق (Easel.ly)	٣	٢	٦	١١	%٢٠
المجموع الكلي	١٨	٢٥	١٠	٥٣	%١٠٠

د) وضع تعليمات الاختبار وطريقة التصحيح: روعي في تعليمات الاختبار البساطة والوضوح، وشرحها بشكل مختصر لما احتوى عليه الاختبار، وقد تم وضعها في مقدمة الاختبار ووضع (٥) دقائق على زمن الاختبار الفعلي لقراءتها، وتم إعداد نموذج إجابة للاختبار المعرفي استخدم كمفتاح لتصحيح الاختبار، وقد تم تخصيص درجة لكل مفردة من مفردات الاختبار، وبذلك تصبح الدرجة الكلية للاختبار مساوية لعدد مفرداته وهي (٥٣) درجة.

ه) التأكد من صدق الاختبار: بعد إعداد جدول المواصفات، وصياغة مفردات الاختبار وتعليماته تم عرض الصورة الأولية للاختبار التحصيلي على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، وقد أبدى السادة المحكمين بعض الملاحظات حول الاختبار التحصيلي، وقد قامت الباحثة بإجراء التعديلات اللازمة على الصورة الأولية للاختبار التحصيلي في ضوء آراء المحكمين،

كما تم حساب صدق الاتساق الداخلي لكل مستوى من مستويات الاختبار لمعرفة قيم معاملات الارتباط بين كل سؤال والدرجة الكلية للمستوى الذي ينتمي إليه السؤال، وجدول (٣) يوضح ذلك كالآتي:

جدول (٣) صدق الاتساق الداخلي لمستويات الاختبار

م	المستويات	عدد المفردات	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
١	تذكر	١٨	٠.٦٩٢	٠.٠١
٢	فهم	٢٥	٠.٦٨٠	٠.٠١
٣	تطبيق	١٠	٠.٦٣٦	٠.٠١
	مجموع الأسئلة	٥٣	٠.٦٧١	٠.٠١

يتضح من جدول (٣) أن قيم معاملات الارتباط لكل مستوى من مستويات الاختبار بلغت درجة عالية، وهي جميعها دالة عند مستوى (٠.٠١) مما يدل على صدق الاختبار وصلاحيته للتطبيق.

و) ثبات الاختبار:

أجرت الباحثة التجربة الاستطلاعية على عينة مكونة من (١٥) من طلاب تكنولوجيا التعليم (من غير عينة البحث)، وذلك خلال العام الدراسي ٢٠١٩ / ٢٠٢٠م، لحساب ثبات الاختبار، وتم حساب معامل ثبات الاختبار عن طريق استخدام طريقة إعادة التطبيق حيث قامت الباحثة بتطبيق الاختبار التحصيلي على العينة الاستطلاعية مرتين متتاليتين بفاصل زمني ثلاثة أسابيع، وتم حساب معامل الارتباط لبيرسون بين نتائج التطبيقين، وذلك باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS، وقد بلغ معامل الارتباط (٠.٨٩) تقريباً، وهذا يدل على تمتع الاختبار التحصيلي بنسبة ثبات عالية.

كما تم حساب الثبات باستخدام معامل ألفا كرونباخ Cronbach's alpha لجميع فقرات الاختبار، مما يطمئن الباحثة إلى سلامة إجراءات بناء الاختبار، وجدول (٤) يوضح ذلك كالآتي:

جدول (٤) ثبات الاختبار بطريقة ألفاكرونباخ

م	المستويات	عدد المفردات	معامل الفا كرونباخ
١	تذكر	١٨	٠.٨١٥
٢	فهم	٢٥	٠.٨٢٢
٣	تطبيق	١٠	٠.٨٠٣
	ثبات الاختبار ككل	٥٣	٠.٨١٣

يتضح من جدول (٤) أن قيم معامل ألفاكرونباخ مرتفعة لكل مستوى من مستويات

الاختبار، وكانت النتائج أن معامل ألفا كرونباخ للاختبار ككل بلغت قيمته (٠.٨١٣) وهذا يدل على أن الاختبار يحقق ثباتاً عالياً.

كما تم حساب معاملات السهولة، والصعوبة والتمييزية لمفردات الاختبار، وقد تراوحت بين (٠.٣٠ ــ ٠.٧٥) ، وهي معاملات سهولة وصعوبة وتمييزية مناسبة؛ لذلك لم يتم حذف أي مفردة من مفردات الاختبار، وتم حساب الزمن اللازم لأداء الاختبار التحصيلي عن طريق حساب الوسط الحسابي، وذلك بعد توحيد توقيت البدء في الإجابة على الاختبار، وقد وجدت الباحثة أن الزمن المناسب للاختبار يعادل (٤٠) دقيقة تقريباً.

ز) وضع الاختبار في صورته النهائية: اشتمل الاختبار المعرفي في صورته النهائية على (٥٣) مفردة مقسمة إلى (٢٥) مفردة صح وخطأ، و(٢٨) مفردة من مفردات الاختيار من متعدد.

٢) بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي: تم إعداد بطاقة الملاحظة وفقاً للخطوات الأتية:

أ) الصورة الأولية للبطاقة: هدفت البطاقة إلى قياس "الجانب الأدائي" لطلاب تكنولوجيا التعليم لمهارات الإنفوجرافيك التعليمي، واشتملت البطاقة في صورتها الأولية على (٣٦) مهارات رئيسية، و(١٨٤) مهارة فرعية مرتبطة بمهارات الإنفوجرافيك التعليمي المحددة سلفاً، وقد روعي ترتيب المهارات ترتيباً منطقياً، على أن تصف المهارات الفرعية المهارة الرئيسية التابعة لها.

ب) تحديد نظام تقدير درجات بطاقة الملاحظة: استخدم أسلوب التقدير الكمي لبطاقة الملاحظة لقياس أداء المهارات في ضوء خيارين للأداء هما (أدى المهارة (١) - لم يؤد المهارة (٠)).

ج) إعداد تعليمات بطاقة الملاحظة: تم صياغة تعليمات البطاقة، بحيث تكون واضحة ومحددة ودقيقة، وقد اشتملت التعليمات على التعرف على خيارات الأداء ومستويات الأداء، والتقدير الكمي لكل مستوى، وتحديد معيار الوقت في أداء كل مهارة، وكذلك وصف جميع احتمالات أداء المهارة.

و) ضبط بطاقة الملاحظة: للتأكد من صدق بطاقة الملاحظة تم عرضها في صورتها الأولية على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم للاستفادة من آرائهم في مدى سلامة الصياغة اللغوية والإجرائية لمفردات البطاقة ووضوحها، وإمكانية ملاحظة المهارة التي تتضمنها، ومدى مناسبة التقدير الكمي، وإبداء أي تعديلات أو مقترحات يرونها، وقد أبدى السادة المحكمين بعض الملاحظات حول بطاقة الملاحظة، وقد تم إجراء كافة التعديلات التي أشار إليها السادة المحكمين، ومن ثم تم التأكد من صدق بطاقة الملاحظة.

كما تم حساب صدق البطاقة عن طريق حساب صدق الاتساق الداخلي لكل مهارة من

المهـارات الرئيسـية مـع الدرجـة الكليـة للبطاقـة وجدول (٥) يوضح ذلك كالآتي:

جدول (٥) صدق الاتساق الداخلي للمهارات الرئيسية للبطاقة

ترتيب المهارة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	ترتيب المهارة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
١	٠.٦٩٦	٠.٠١	١٨	٠.٦٩٧	٠.٠١
٢	٠.٦٨٨	٠.٠١	١٩	٠.٦٨٧	٠.٠١
٣	٠.٦٩٦	٠.٠١	٢٠	٠.٦٩٥	٠.٠١
٤	٠.٠٦٢٥	٠.٠١	٢١	٠.٠٦٢٤	٠.٠١
٥	٠.٦٩٨	٠.٠١	٢٢	٠.٦٩٧	٠.٠١
٦	٠.٦٥٤	٠.٠١	٢٣	٠.٦٥٢	٠.٠١
٧	٠.٦٦٩	٠.٠١	٢٤	٠.٦٦٦	٠.٠١
٨	٠.٦٢٣	٠.٠١	٢٥	٠.٦٢٥	٠.٠١
٩	٠.٦٨٧	٠.٠١	٢٦	٠.٦٨٨	٠.٠١
١٠	٠.٧١٠	٠.٠١	٢٧	٠.٧٠٩	٠.٠١
١١	٠.٧٠٣	٠.٠١	٢٨	٠.٧٠١	٠.٠١
١٢	٠.٦٢٩	٠.٠١	٢٩	٠.٦٢٧	٠.٠١
١٣	٠.٦٩٨	٠.٠١	٣٠	٠.٦٩٤	٠.٠١
١٤	٠.٦٦١	٠.٠١	٣١	٠.٦٦٠	٠.٠١
١٥	٠.٦٥٩	٠.٠١	٣٢	٠.٦٥٧	٠.٠١
١٦	٠.٦٨٤	٠.٠١	٣٣	٠.٦٨٦	٠.٠١
١٧	٠.٦٣٩	٠.٠١	٣٤	٠.٦٣٥	٠.٠١
			٣٥	٠.٦٦١	٠.٠١
			٣٦	٠.٦٥٩	٠.٠١

يتضـح مـن جـدول (٥) أن قـيم معـاملات الارتبـاط لكل مهـارة مـن مهـارات البطاقـة الرئيسـية بلغت درجة عالية، وهي جميعها دالـة عند مستوى (٠.٠١) ممـا يـدل علـى صـدق البطاقـة وصـلاحيتها للتطبيق.

وللتأكد من ثبات بطاقة الملاحظة تم تطبيق البطاقة على عدد (٣) من طلاب تكنولوجيا التعليم (مـن غيـر عينـة البحـث)، وقـد قامـت الباحثـة بملاحظـتهم أثنـاء أداء مهـارات الإنفوجرافيـك التعليمي، كما استعانت بإحدى الزميلات لملاحظتهم

أيضاً في نفس الوقت الذي تقوم فيه الباحثة بعملية الملاحظة، وقامت الباحثة بحساب مدى الاتفاق والاختلاف بين الباحثة وزميلتها الأخرى باستخدام معادلة "كوبر"Cooper" وبعد تطبيق المعادلة على التقديرات الكمية لأداء الطلاب، تم حساب نسب الاتفاق بين الملاحظين، وهي (٨٨.٠٩%)، ويشير ذلك إلى تمتع بطاقة الملاحظة بدرجة عالية من الثبات، مما يؤكد صلاحيتها للاستخدام.

جدول (٦) نسبة الاتفاق بين الملاحظين في تقدير أداء الطلاب ببطاقة الملاحظة

نسبة الاتفاق علي أداء الطالب الأول	نسبة الاتفاق علي أداء الطالب الثاني	نسبة الاتفاق علي أداء الطالب الثالث	الثبات الكلي
٪ ٨٥.٦	٪ ٩٤	٪ ٨٧	٪ ٨٨.٩

يتضح من جدول (٦) أن متوسط نسبة الاتفاق بين القائمين بعملية الملاحظة في حالة الطلاب الثلاث بلغت (٨٨.٩٪)، ويشير ذلك إلى تمتع بطاقة الملاحظة بدرجة عالية من الثبات، مما يؤكد صلاحيتها للاستخدام.

كما تم حساب الثبات باستخدام معامل ألفا كرونباخ Cronbach's alpha لجميع مهارات البطاقة الرئيسية، مما يطمئن الباحثة إلى سلامة إجراءات بناء البطاقة، وجدول (٧) يوضح ذلك كالآتي:

جدول (٧) ثبات بطاقة الملاحظة

المهارات الرئيسية	معامل ثبات ألفا كرونباخ
معامل الثبات الكلي لمهارات البطاقة الرئيسية	٠.٨٤٩

يتضح من جدول (٧) أن قيم معامل ألفاكرونباخ مرتفعة لكل مهارة من مهارات البطاقة، وكانت النتائج أن معامل ألفا كرونباخ للبطاقة ككل بلغ قيمته (٠.٨٤٩)، وهذا يدل على أن البطاقة تحقق ثباتاً عالياً.

ز) الصورة النهاية لبطاقة الملاحظة: أصبحت البطاقة في صورتها النهائية وصالحة لقياس أداء طلاب تكنولوجيا التعليم لمهارات الإنفوجرافيك التعليمي، وقد اشتملت البطاقة في صورتها النهائية، على (٣٦) مهارات رئيسية، و(١٨٤) مهارة فرعية، وأصبحت الدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة (١٨٤).

٣) إعداد بطاقة تقييم جودة المنتج النهائي:

أ) تم تحديد محاور وبنود البطاقة من خلال الاطلاع على الأدبيات التربوية العربية والأجنبية والدراسات والبحوث السابقة التي اهتمت بمعايير إنتاج الإنفوجرافيك التعليمي والسابق توضيحها بالإطار النظري، وأيضاً على بعض البطاقات التي أعدت في هذا المجال، وقد اشتملت البطاقة في صورتها

الأولية على (٤) محاور رئيسية يندرج أسفلها (٢٧) بند فرعي.

ب) التقدير الكمي لعناصر التقييم: تم استخدام التقدير الكمي بالدرجات لتقييم جودة إنتاج الإنفوجرافيك التعليمي، وتم تحديد ثلاث مستويات لدرجة توافر عناصر الحكم على جودة المنتج، أو توافر المعيار، وهي كالآتي:

جدول (٨) التقدير الكمي لمستويات الأداء في بطاقة التقييم

درجة التوافر		
متوافر	إلى حد ما	غير متوافر
٢	١	صفر

وقد بلغت الدرجة النهائية لبطاقة التقييم في صورتها الأولية (٥٤) درجة.

ج) ضبط بطاقة التقييم: للتأكد من صدق بطاقة تقييم جودة المنتج النهائي تم عرضها في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم للاستفادة من آرائهم في مدى سلامة الصياغة اللغوية لمفردات البطاقة ووضوحها، وإمكانية ملاحظة الخطوات التي تتضمنها، ومدى مناسبة التقدير الكمي وأسلوب تصميم البطاقة في تحقيق أهدافها، وإبداء أي تعديلات أو مقترحات يرونها، وقد رأى بعض المحكمين ضرورة إعادة الصياغة اللغوية لبعض بنود البطاقة، وتم إجراء كافة التعديلات التي أشار إليها المحكمين، ومن ثم تم التأكد من صدقها.

كما تم حساب ثبات بطاقة تقييم جودة المنتج النهائي، وذلك من خلال تقييم جودة إنتاج ثلاث طلاب لأشكال إنفوجرافيك من إعدادهم، من قبل الباحثة مرة، ومن قبل أحد الزملاء مرة أخرى، بعد تعريفهم بالبطاقة والهدف منها وكيفية تطبيقها، وتم رصد التقديرات الكمية، وتم حساب مدى الاتفاق والاختلاف بين الباحثة، وزميلتها باستخدام معادلة "كوبر" Cooper، وبعد تطبيق المعادلة على التقديرات الكمية لبطاقة التقييم، تم حساب نسب الاتفاق بين تقييم الباحثة، وتقييم زميلتها، وتم حساب نسب الاتفاق بين التقييمين، والجدول (٩) يوضح ذلك:

جدول (٩) نسبة الاتفاق بين الملاحظين على تقييم المنتج النهائي

نسبة الاتفاق علي أداء الطالب الأول	نسبة الاتفاق علي أداء الطالب الثاني	نسبة الاتفاق علي أداء الطالب الثالث	الثبات الكلي
%٨٧.٥	%٩٥	%٨٦.٦	%٨٩.٧

يتضح من جدول (٩) أن متوسط نسبة الاتفاق بين القائمين بعملية التقييم في حالة الطلاب الثلاثة بلغت (٨٩.٧٪)، ويشير ذلك إلى تمتع بطاقة التقييم بدرجة عالية من الثبات، مما يؤكد صلاحيتها للاستخدام.

ح) إعداد الصورة النهائية لبطاقة التقييم: بعد الإنتهاء من ضبط بطاقة تقييم جودة المنتج النهائي أصبحت البطاقة في صورتها النهائية وصالحة للتطبيق، والتي اشتملت في صورتها النهائية على (٤) محاور رئيسية يندرج أسفلها (٢٧) بند فرعي، وقد بلغت الدرجة النهائية لبطاقة التقييم (٥٤) درجة.

جدول (١٠) محاور وعدد عبارات بطاقة تقييم جودة المنتج النهائي

المحور	عدد العبارات
أولاً: الجوانب التربوية	١٠
ثانياً: النصوص المكتوبة	٦
ثالثاً: الصور	٦
رابعاً: الألوان	٥
المجموع	٢٧

٤) إعداد مقياس التمكين الرقمي:

فيما يلى استعراض الإجراءات التي اتبعها الباحثة في إعداد مقياس التمكين الرقمي: لتحديد العبارات التي يتم من خلالها قياس التمكين الرقمي في بيئة التعلم الإلكترونية قامت الباحثة بتحليل نتائج الدراسات والبحوث السابقة لموضوع الدراسة لتحديد العبارات التي يتم وضعها بالمقياس، وتوصلت الباحثة من المصادر السابق عرضها في محور التمكين الرقمي من الإطار النظري إلى وضع صورة أولية لمقياس التمكين الرقمي، وتم تنظيم عبارات المقياس في جدول إشتمل على (٦٣) عبارة، وذلك تمهيداً لعرضها على السادة المحكمين.

وبعد إعداد المقياس في صورته الأولية قامت الباحثة بإستطلاع رأي السادة المحكمين من الأساتذه والخبراء من عدة جامعات مختلفة، ثم تم وضع الصورة النهائية للمقياس في ضوء آراء السادة المحكمين، وكذلك تم التحقق من صدق المقياس، وتم تحديد أهمية كل عبارة؛ حيث تم وضع العبارات التي تم تحديدها في صورة مقياس متدرج الأهمية (مقياس خماسي الاستجابة) وأعطى لكل عبارة من العبارات الموجودة بالقائمة ٥ إجابات (موافق بشدة (٤)، موافق (٣)، محايد (٢)، غير موافق (١)، غير موافق بشدة (٠)).

وقد قامت الباحثة بإجراء التعديلات التي رأى السادة المحكمين ضرورة تعديلها.

الصدق البنائي للمقياس:

كما تم حساب الصدق البنائي للمقياس عن طريق حساب صدق الاتساق الداخلي لكل عبارة من عبارات المقياس مع الدرجة الكلية للمقياس وجدول (١١) يوضح ذلك كالآتي:

جدول (١١) صدق الاتساق الداخلي لعبارات المقياس

م	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	م	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	م	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	م	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
١	٠.٦٣٢	٠.٠١	١٩	٠.٦٦٨	٠.٠١	٣٧	٠.٦١٨	٠.٠١	٥٤	٠.٦١٥	٠.٠١
٢	٠.٦٩٩	٠.٠١	٢٠	٠.٦٠٩	٠.٠١	٣٨	٠.٦٨٨	٠.٠١	٥٥	٠.٦٨٩	٠.٠١
٣	٠.٦١٥	٠.٠١	٢١	٠.٧١٤	٠.٠١	٣٩	٠.٦١٩	٠.٠١	٥٦	٠.٦١٧	٠.٠١
٤	٠.٦٢٥	٠.٠١	٢٢	٠.٦٢١	٠.٠١	٤٠	٠.٦٢٣	٠.٠١	٥٧	٠.٦٢٥	٠.٠١
٥	٠.٦٣١	٠.٠١	٢٣	٠.٦٥٠	٠.٠١	٤١	٠.٦٣٣	٠.٠١	٥٨	٠.٦٣٠	٠.٠١
٦	٠.٦٣٨	٠.٠١	٢٤	٠.٦٦٣	٠.٠١	٤٢	٠.٦٢٨	٠.٠١	٥٩	٠.٦٢٨	٠.٠١
٧	٠.٦٠٥	٠.٠١	٢٥	٠.٦٣٢	٠.٠١	٤٣	٠.٦١٨	٠.٠١	٦٠	٠.٦١٩	٠.٠١
٨	٠.٦٦٦	٠.٠١	٢٦	٠.٦٢٠	٠.٠١	٤٤	٠.٦١٤	٠.٠١	٦١	٠.٦١١	٠.٠١
٩	٠.٦٧١	٠.٠١	٢٧	٠.٦١٤	٠.٠١	٤٥	٠.٦٢٥	٠.٠١	٦٢	٠.٦٢٣	٠.٠١
١٠	٠.٦٢١	٠.٠١	٢٨	٠.٦٣٣	٠.٠١	٤٦	٠.٦٠٩	٠.٠١	٦٣	٠.٦٠٨	٠.٠١
١١	٠.٦٣٠	٠.٠١	٢٩	٠.٦٠٨	٠.٠١	٤٧	٠.٦٨١	٠.٠١			
١٢	٠.٦٦٣	٠.٠١	٣٠	٠.٦٣٠	٠.٠١	٤٨	٠.٦٢٥	٠.٠١			
١٣	٠.٦٢١	٠.٠١	٣١	٠.٦٤٨	٠.٠١	٤٩	٠.٦٥٥	٠.٠١			
١٤	٠.٦٥١	٠.٠١	٣٢	٠.٦١٨	٠.٠١	٥٠	٠.٦٢٦	٠.٠١			
١٥	٠.٦٠٨	٠.٠١	٣٣	٠.٦٢١	٠.٠١	٥١	٠.٦٣٥	٠.٠١			
١٦	٠.٦٢٥	٠.٠١	٣٤	٠.٦٢٩	٠.٠١	٥٢	٠.٦٥٩	٠.٠١			
١٧	٠.٦٢٣	٠.٠١	٣٥	٠.٦٥٨	٠.٠١	٥٣	٠.٦٦٤	٠.٠١			
١٨	٠.٦٢٨	٠.٠١	٣٦	٠.٦٥٩	٠.٠١						

يتضح من جدول (١١) أن جميع عبارات المقياس تتمتع بدرجة عالية من الارتباط مع الدرجة الكلية للمقياس، وهي قيم دالة عند مستوى (٠.٠١) مما يؤكد على صدق الاتساق الداخلي لعبارات المقياس وصلاحيته للتطبيق.

وتم استخدام معادلة كوبر cooper (رجاء أبو علام، ٢٠٠٠، ٤٧٤) لحساب ثبات المقياس والتي تنص على:

$$\text{نسبة الإتفاق} = \frac{\text{عدد مرات الإتفاق}}{\text{عدد مرات الإتفاق + عدد مرات الإختلاف}} \times ١٠٠$$

وذلك بتحديد نسبة الإتفاق بين السادة المحكمين على العبارات التي يتضمنها المقياس، حيث تم الإبقاء على العبارات التي أخذت نسبة إتفاق ٨٠% فأكثر، وتم استبعاد العبارات التي قلت نسبة الإتفاق عليها عن ٨٠% بين السادة المحكمين.

وتم إجراء التعديلات التي اقترحها السادة المحكمين على المقياس، وذلك للوصول إلى الصورة النهائية لمقياس التمكين الرقمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، حيث اشتملت الصورة النهائية للمقياس على (٦٣) عبارة.

خامساً: إجراءات التجربة الميدانية للبحث:

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

١) التطبيق القبلي لأدوات البحث:

قبل بدء عينة البحث في استخدام بيئة التعلم الإلكترونية القائمة نمطي الوكيل الذكي (مفرد/ متعدد) تم التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة ومقياس التمكين الرقمي على المجموعتين، وبعد الإنتهاء من تطبيق أدوات البحث قبلياً على عينة البحث تم رصد الدرجات تمهيدًا لإجراء المعالجات الإحصائية.

وقامت الباحثة بالتحقق من التكافؤ القبلي بين المجموعتين على متغيرات البحث، وفيما يلي توضيح ذلك كالآتي:

أ- التكافؤ بين المجموعتين في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي:

جدول (١٢) تكافؤ المجموعتين في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلى

المجموعتين	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة
التجريبية الأولى	٢٠	١٢.١٣	٢.٤٣	١٩	١.٤٠٢	٠.٢٧١ غير دالة
التجريبية الثانية	٢٠	١١.٤٧	٢.٨٧			

يتضح من الجدول (١٢) تقارب المتوسط الحسابي بين المجموعتين، حيث بلغت قيمة المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية الأولى (١٢.١٣)، بينما بلغت قيمة المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية الثانية (١١.٤٧)، كما أن قيمة "ت" بلغت (١.٤٠٢)، كما أن مستوى الدلالة بلغت قيمته (٠.٢٧١)، وهي غير دالة إحصائياً مما يدل على تكافؤ المجموعتين في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي.

ب- التكافؤ بين المجموعتين في التطبيق القبلي لبطاقة الملاحظة:

جدول (١٣) تكافؤ المجموعتين في التطبيق القبلي لبطاقة الملاحظة

المجموعتين	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة
التجريبية الأولى	٢٠	٦٣.٦٣	٩.٥٦	١٩	١.٩١	٠.١٦٥ غير دالة
التجريبية الثانية	٢٠	٦٦.٥٦	٧.٥٤			

يتضح من الجدول (١٣) تقارب المتوسط الحسابي بين المجموعتين، حيث بلغت قيمة المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية الأولي (٦٣.٦٣) بينما بلغت قيمة المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية الثانية (٦٦.٥٦) كما أن قيمة "ت" بلغت (١.٩١)، كما أن مستوى الدلالة بلغت قيمته (٠.١٦٥)، وهي غير دالة إحصائياً مما يدل على تكافؤ المجموعتين في التطبيق القبلي لبطاقة الملاحظة.

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

أ) توزيع العينة: تم توزيع العينة إلى مجموعتين كما تم توضيح ذلك سابقاً.

ب) إجراء جلسة تحضرية: قامت الباحثة بإجراء مقابلة تعريفية مع الطلاب (عينة البحث) المجموعتين، بكلية التربية النوعية جامعة بورسعيد، وقامت بتوزيع رابط بيئة التعلم الإلكترونية، واسم المستخدم، وكلمة المرور الخاصة بكل طالب، وتم توضيح خطوات

الـدخول لبيئـة الـتعلم، وكيفيـة تغييـر اسـم المستخدم، وكلمة المرور الخاص بكل طالب، وكيفيـة البـدء فـي تعلـم المحتـوى، والاطـلاع على تعليمـات كل مديول، وأهدافها ومحتوى الـتعلم الخـاص بهـا، والأنشـطة الخاصـة بكـل موضـوع، وكيفيـة اسـتخدام أدوات التفاعـل المتاحـة ببيئـة الـتعلم، وكيفيـة رفـع الملفـات ومشـاركتها، وتوضـيح خطـة الـتعلم للطـلاب، والتـزام كـل مجموعـة بمعالجتهـا وتفاعلاتهـا الخاصة بها.

ج) التجربـة الأساسـية: قامـت الباحثـة بمتابعـة تسجيل الطلاب في بيئـة الـتعلم بشكل مستمر، والـرد علـى مشـاركاتهم، وتصـحيحها، وتـوجيههم إلكترونيـاً مـن خـلال بيئـة الـتعلم، وكـذلك متابعـة غرفـة الحـوار والمحادثـات، والـرد علـى رسـائل البريـد الإلكترونـي، وتـم متابعـة إجابـات الطـلاب (عينـة البحـث) علـى الأنشـطة التعليميـة، وتـوجيههم للإجابـات الصحيحة، وتقديم الدعم لهم، وذلك من خلال لوحـة الـتحكم التـي تظهـر كافـة الاسـتجابات للمعلمـة "الباحثـة"، وتـم تنظيم الحـوار بـين الطـلاب (عينـة البحـث) داخـل غـرف الحـوار وأثناء المحادثات من قبل الباحثة، مـع مراعاة توظيف واستخدام كل مجموعة لنمط الوكيل الذكي الخاص بها.

د) نمـط الوكيـل الـذكي المفـرد: أُعـد لطـلاب المجموعـة التجريبيـة الأولـى وكيـل افتراضـي واحد فقط مفرد أثنـاء الـتعلم من خـلال البيئـة، ظهـر لتوجيـه الطـلاب فـي الأنشـطة والتقـويم وأثناء عرض المحتوى.

ه) نمـط الوكيـل الـذكي المتعـدد: أُعـد لطـلاب المجموعة التجريبية الثانية عدة وكـلاء أذكـاء بأشـكال مختلفـة، وتـم توظيـف كـل وكيـل فـي مهمـة خاصـة أحدهم خـاص بالأنشطة والأخر بالتقويم والثالث بتعلم المحتوى.

٣) التطبيق البعدي لأدوات البحث:

بعد إنتهـاء الفترة المحددة لتنفيذ التجربـة الأساسـية ببيئـة الـتعلم الإلكترونيـة، تـم التطبيـق البعدي للاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة وبطاقة التقييم ومقياس التمكين الرقمي على المجموعتين، وبعد الإنتهـاء من تطبيـق أدوات البحث بعدياً علـى عينـة البحـث تـم رصـد الـدرجات تمهيـدًا لإجـراء المعالجات الإحصائية.

الأسـاليب الإحصـائية المسـتخدمة: اسـتخدم برنـامج الرزمـة الإحصـائية SPSS. v22 فـي اسـتخراج نتـائج البحـث بالأسـاليب الإحصـائية التاليـة: (اختبـار "T test" لدلالـة الفـروق الإحصـائية بـين مجموعتين مستقلتين).

نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها:

تنـاول هـذا المحـور نتـائج التحليـل الإحصـائي، وذلـك بهـدف اختبـار صـحة الفـروض، والإجابـة عـن الأسـئلة، وتفسـير النتـائج فـي ضـوء فـروض البحـث، والإطـار النظـري، والدراسـات

السابقة، يتبعه تقديم التوصيات والبحوث المقترحة في ضوء ما توصل إليه البحث من نتائج، ويمكن تفصيل ذلك كالأتي:

- **اختبار صحة الفرض الأول:**

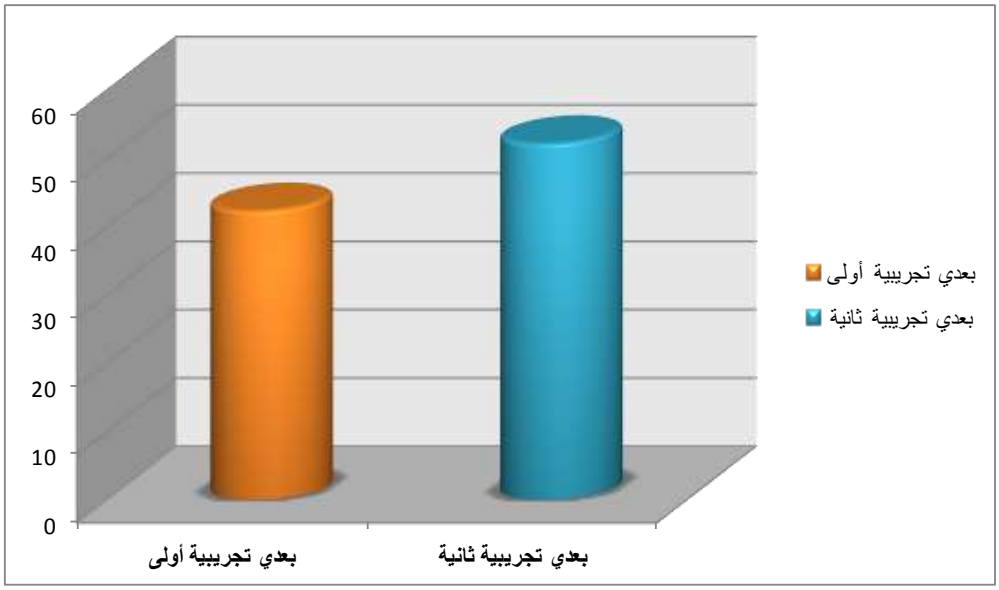
للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث، والذي نص على: ما أثر نمط الوكيل الذكي (مفرد/ متعدد) في بيئة تعلم إلكترونية على تنمية الجانب المعرفي لمهارات الإنفوجرافيك التعليمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟، تم اختبار صحة الفرض الأول من فروض البحث، والذي نص على أنه: "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى ودرجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لمهارات الإنفوجرافيك التعليمي"، ولاختبار صحة هذا الفرض تمت المعالجة الإحصائية لنتائج التطبيق البعدي للاختبار المعرفي للمجموعتين التجريبيتين بتطبيق اختبار "ت" للعينات المستقلة كما في جدول (١٤) كالآتي:

جدول (١٤) نتائج تطبيق اختبار "ت" للاختبار التحصيلي بين المجموعتين

المجموعتين	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
الأولى	٢٠	٤٢.٢٧	٣.٥٣	٣٩	١٣.٢٥٧**	٠.٠٠٠ دالة
الثانية	٢٠	٥٢.١٣	٢.٠٩			

** تشير إلى أن قيمة "ت" دالة عند مستوى (٠.٠٠٠).

يتضح من جدول (١٤) أن قيمة المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية الأولى بعد تطبيق الاختبار التحصيلي بلغت (٤٢.٢٧)، وبلغت قيمة الانحراف المعياري (٣.٥٣)، بينما في المجموعة التجريبية الثانية بلغت قيمة المتوسط الحسابي (٥٢.١٣)، وبلغت قيمة الانحراف المعياري (٥.٠٩)، بينما بلغت قيمة "ت" (١٣.٢٥٧)، وقيمتها دالة عند مستوى دلالة (٠.٠٥) حيث أن دلالتها المحسوبة كمبيوترياً (٠.٠٠٠)، مما يدل على تفوق طلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي على طلاب المجموعة التجريبية الأولى، وبناءاً عليه تم قبول الفرض الأول من فروض البحث، والشكل التالي يوضح ذلك:



شكل (١٥) نتائج التطبيق البعدي للاختبار المعرفي بين المجموعتين

- **اختبار صحة الفرض الثاني:**

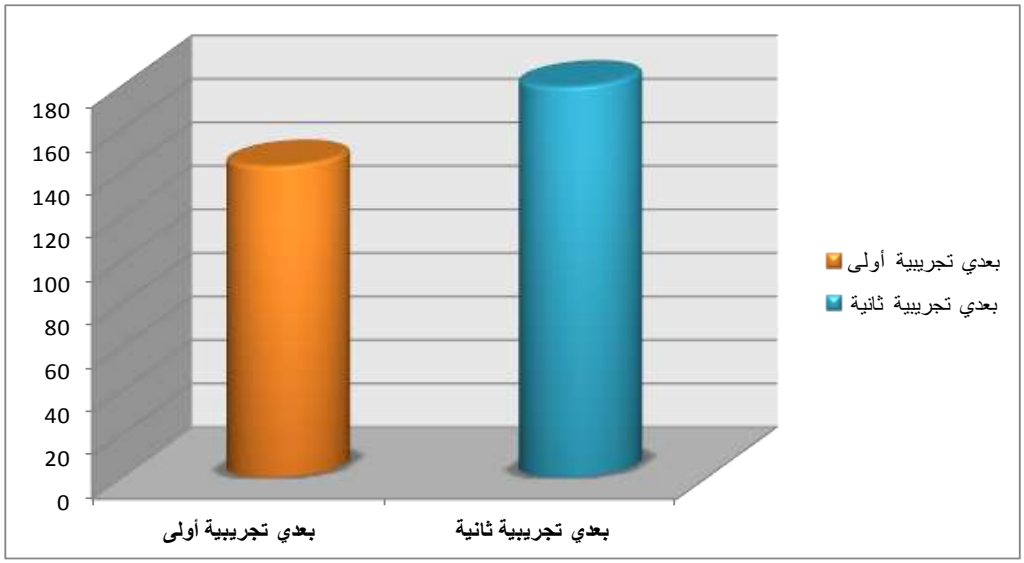
للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث، والذي نص على: ما أثر نمط الوكيل الذكي (مفرد/ متعدد) في بيئة تعلم إلكترونية على تنمية الجانب الأدائي لمهارات الإنفوجرافيك التعليمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟، تم اختبار صحة الفرض الثاني من فروض البحث، والذي نص على أنه: "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى ودرجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة للجانب الأدائي لمهارات الإنفوجرافيك التعليمي"، ولاختبار صحة هذا الفرض تمت المعالجة الإحصائية لنتائج التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة للمجموعتين التجريبيتين باستخدام اختبار "ت" للعينات المستقلة كالآتي:

جدول (١٥) نتائج تطبيق اختبار "ت" لبطاقة الملاحظة للمجموعتين

المجموعتين	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة
الأولى	٢٠	١٤٢.٨٧	٥.٣٤	٣٩	١٩.٧٨٩**	٠.٠٠٠ دالة
الثانية	٢٠	١٧٩.٣٧	٢.٢٨			

** تشير إلى أن قيمة "ت" دالة عند مستوى (٠.٠٠٠).

يتضح من جدول (١٥) أن قيمة المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية الأولى بعد تطبيق بطاقة الملاحظة بلغ (١٤٢.٨٧)، وبلغت قيمة الانحراف المعياري (٢.٣٤)، بينما في المجموعة التجريبية الثانية بلغت قيمة المتوسط الحسابي (١٧٩.٣٧)، وبلغت قيمة الانحراف المعياري (٢.٢٨)، بينما بلغت قيمة "ت" (١٩.٧٨٩)، وقيمتها دالة عند مستوى دلالة (٠.٠٥) حيث أن دلالتها المحسوبة كمبيوترياً (٠.٠٠٠)؛ مما يدل على تفوق طلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة، وبناءاً عليه تم قبول الفرض الثاني من فروض البحث لصالح المجموعة التجريبية، والشكل التالي يوضح ذلك:



شكل (١٦) نتائج التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة بين المجموعتين

- اختبار صحة الفرض الثالث:

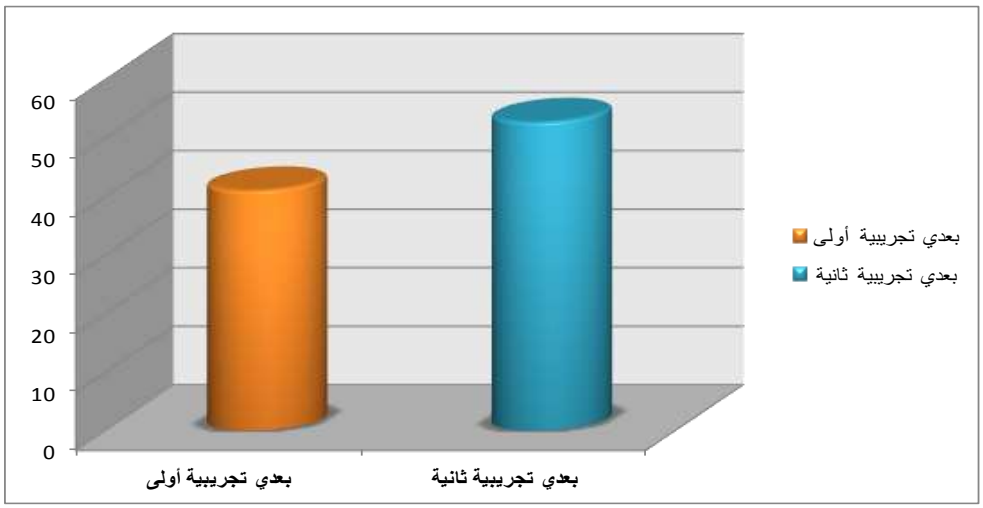
للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث، والذي نص على: ما أثر نمط الوكيل الذكي (مفرد/ متعدد) في بيئة تعلم إلكترونية على تنمية جودة المنتج النهائي لمهارات الإنفوجرافيك التعليمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟، تم اختبار صحة الفرض الثالث من فروض البحث، والذي نص على أنه: "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى ودرجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم جودة المنتج النهائي عند مستوى تمكن (٧٥%)"، ولاختبار صحة هذا الفرض تمت المعالجة الإحصائية لنتائج التطبيق البعدي لبطاقة تقييم جودة المنتج النهائي للمجموعتين باستخدام اختبار "ت" للعينات المستقلة كالآتي:

جدول (١٦) نتائج تطبيق اختبار "ت" لبطاقة التقييم للمجموعتين

المجموعتين	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة
الأولى	٢٠	٤٠.٩٧	٤.٢٤	٣٩	٢٥.٠٦٢**	٠.٠٠٠ دالة
الثانية	٢٠	٥٢.٧٠	٣.٨٢			

** تشير إلى أن قيمة "ت" دالة عند مستوى (٠.٠٠٠).

يتضح من جدول (١٦) أن قيمة المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية الأولى بعد تطبيق بطاقة تقييم جودة المنتج النهائي بلغت (٤٠.٩٧)، وبلغت قيمة الانحراف المعياري (٤.٢٤)، بينما في المجموعة التجريبية الثانية بلغت قيمة المتوسط الحسابي (٥٢.٧٠)، وبلغت قيمة الانحراف المعياري (٣.٨٢)، بينما بلغت قيمة "ت" (٢٥.٠٦٢)، وقيمتها دالة عند مستوى دلالة (٠.٠٥) حيث أن دلالتها المحسوبة كمبيوترياً (٠.٠٠٠)؛ مما يدل على تفوق طلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم جودة المنتج النهائي، وبناءاً على ما سبق تم قبول الفرض الثالث لصالح طلاب المجموعة التجريبية، والشكل التالي يوضح ذلك:



شكل (١٧) نتائج التطبيق البعدي لبطاقة التقييم بين المجموعتين

- اختبار صحة الفرض الرابع:

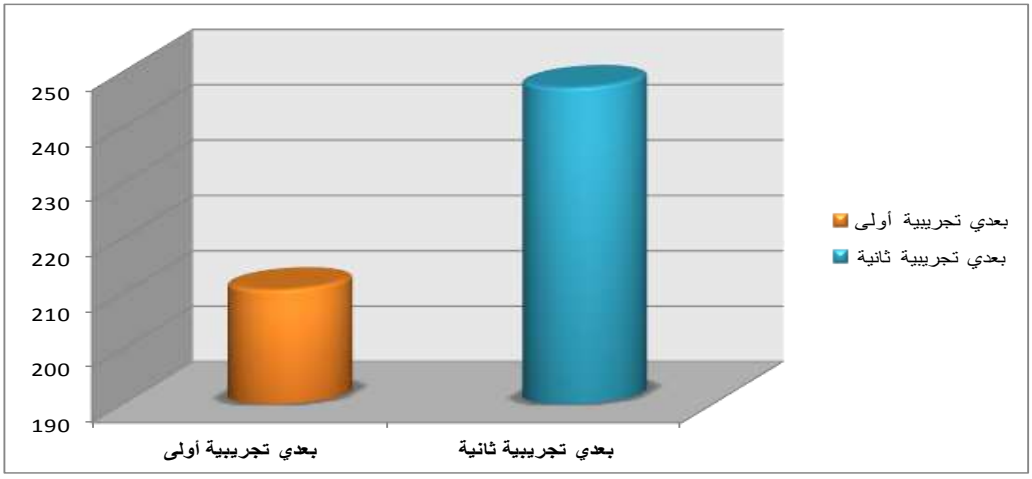
للإجابة عن السؤال الرابع من أسئلة البحث، والذي نص على: ما أثر نمط الوكيل الذكي (مفرد/ متعدد) في بيئة تعلم إلكترونية على تنمية مهارات التمكين الرقمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟، تم اختبار صحة الفرض الرابع من فروض

البحث، والذي نص على أنه: "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى ودرجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي لمقياس التمكين الرقمي"، ولاختبار صحة هذا الفرض تمت المعالجة الإحصائية لنتائج التطبيق البعدي لمقياس التمكين الرقمي للمجموعتين باستخدام اختبار "ت" للعينات المستقلة كالآتي:

جدول (١٧) نتائج تطبيق اختبار "ت" لمقياس التمكين الرقمي للمجموعتين

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى	د.ح	قيمة "ت"	الدلالة.Sig	مستوى الدلالة
الأولى	٢٠	٢١٠.٦٥	٤.٦٣٧	٣٩	١١.٣٧٢	٠.٠٠٠	دالة عند مستوى (٠.٠٥)
الثانية	٢٠	٢٤٧.١٦	٢.٢٣٨				

يتضح من جدول (١٧) أن مستوى الدلالة مساوياً (٠.٠٠٠)، وهذا يدل على وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين في التطبيق البعدي لمقياس التمكين الرقمين، حيث أن متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى الذين يستخدمون الوكيل الذكي المفرد للتطبيق البعدى مساوياً (٢١٠.٦٥) ومتوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية الذين يستخدمون الوكيل الذكي المتعدد للتطبيق البعدى مساوياً (٢٤٧.١٦)، فهذا يدل على تفوق طلاب المجموعة التجريبية الثانية الذين يستخدمون الوكيل الذكي المتعدد على طلاب المجموعة التجريبية الأولى الذين يستخدمون الوكيل الذكي المفرد فى التطبيق البعدي لمقياس التمكين الرقمي، والشكل التالي يوضح ذلك:



شكل (١٨) نتائج التطبيق البعدي لمقياس التمكين الرقمي بين المجموعتين

مناقشة النتائج وتفسيرها:

يتناول هذا الجانب مناقشة وتفسير نتائج البحث، والتي تم عرضها من واقع أسئلة البحث وأهدافه وفروضه حيث يمكن إرجاع هذه النتيجة إلى عدة عوامل من أهمها الأتي:

- ❖ مناقشة وتفسير النتائج الخاصة بالتحصيل:

أوضحت نتائج الجانب المعرفي وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة 0.05 بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى والثانية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح المجموعة الثانية، والتي استخدمت نمط الوكيل الذكي المتعدد، ويمكن إرجاع هذه النتيجة إلى عدة عوامل من أهمها الأتي:

أن نمط الوكيل الذكي (المتعدد) ساعد على تقديم المعلومات في صورة جزئية متصلة؛ مما ساهم في بناء المعرفة بصورة أكثر تنظيماً، وهذا يتوافق مع مبادئ النظرية الاتصالية، وهو أن التعلم عملية تتكون من عقد ووصلات، فالعقد هي المعرفة ذاتها في أشكالها المختلفة المرئية والمسموعة، والوصلة هي عملية التعلم ذاتها أو النشاط المبذول من قبل الطلاب في ربط العقد من خلال الوصلات، وبالتالي يمكن إرجاع الفرق في المتوسطات بين نمطي الوكيل الذكي (مفرد/ متعدد) للمجموعتين التجريبيتين إلى ارتفاع مستوى المجموعة التجريبية التي درست بنمط الوكيل الذكي المتعدد، وذلك نتيجة تقسيم المهام وعمليات التعلم بين الطلاب وظهور وكلاء مختلفين في كل مهمة، وكذلك تجزئة عملية تنوع شكل الوكيل في الأنشطة المطلوبة والتدريبات، مما ساعد على تقوية الوصلات لتثبيت العقد والربط بينها، وكانت المجموعة التي درست بنمط الوكيل الذكي المفرد أقل مستوى نتيجة عرض نفس الوكيل في جميع أجزاء المحتوى بشكل إجمالي، وبذلك ظهر فرق بين المجموعتين في التحصيل المعرفي.

كما يرجع تفسير هذه النتائج إلى التصميم الجيد لموقع بيئة التعلم الإلكترونية، وما تضمنه من محتوى تعليمي أسهم في تشجيع طلاب الفرقة الرابعة على الاستمرار في التعلم، وتحقيق الأهداف التعليمية المنشودة، مما أدى إلى زيادة التحصيل المعرفي لديهم.

كما ساعد تنويع أساليب التفاعل داخل بيئة التعلم الإلكترونية إلى جانب الوكيل الذكي في تنمية الجانب المعرفي لمهارات الإنفوجرافيك التعليمي نتيجة تفاعلهم مع هذه الأساليب بشكل متكامل مما جعل عملية التحصيل المعرفي أمر ميسر بالنسبة لهم.

وقد اتفقت هذه النتائج أيضاً مع مبادئ النظرية البنائية في كون المتعلم قادر على بناء معرفته بنفسه، وتكوين النسق المعرفي في نطاق اجتماعي مع الأقران، إضافة إلى التعلم المستمر والتعامل من خلال أدوات الإبحار التفاعلية.

وساهم أيضاً تقديم المحتوى الإلكتروني داخل بيئة التعلم الإلكترونية بطريقة تفاعلية

والسماح للطلاب بالإبحار والاستزادة العلمية والإطلاع على المصادر الإثرائية إلى تنويع عناصر المحتوى داخلها، مما ساهم في إثراء المحتوى العلمي وتحصيله بشكل جيد من قبل الطلاب، وبخاصة من تمتعوا بوجود وكلاء أذكياء متعددين.

كما أن طلاب المجموعة التجريبية الثانية الذين تعرضو لوكلاء متعددين أكثر قدرة على التركيز وجذب الانتباه لأطول فترة ممكنة؛ مما ساعد على الاحتفاظ بالمعلومات لفترة أطول وعدم التشتت أو فقدان التركيز، وبالتالي يفوق تركيزهم تركيز الطلاب الذين تعرضوا لنفس الوكيل طوال عملية التعلم من خلال البيئة؛ مما يجعل الأفضلية في إكساب الجانب المعرفي لصالح طلاب المجموعة ذات نمط الوكيل الذكي المتعدد.

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

- ❖ مناقشة وتفسير النتائج الخاصة بالجانب الأدائي والإنتاجي:

أوضحت نتائج الجانب الأدائي: وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة 0.05 بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الأولى والثانية في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات الإنفوجرافيك التعليمي وبطاقة تقييم جودة المنتج النهائي لصالح المجموعة التجريبية الثاني التي درست بنمط الوكيل الذكي المتعدد، ويمكن إرجاع هذه النتيجة إلى عدة عوامل، من أهمها الأتي:

أن الطلاب الذين تعرضوا لوكلاء متعددين ظهرت لديهم الدافعية للتعلم؛ مما زاد من عملية اتقان المحتوى الأساسي المقدم لهم في البيئة التعليمية، وبالتالي فإنهم يقومون بطرح مزيد من الأسئلة أثناء التعلم تساعدهم على مزيد من المعرفة، والتي تنعكس إيجابياً على الجانب الأدائي.

فوجود ترابط بين هذه النتيجة والنتيجة المتعلقة بالجانب المعرفي، وهي إرتفاع درجات المجموعة التي درست بوكلاء متعددون في تنمية الجانب المعرفي المرتبط بمهارات الإنفوجرافيك التعليمي، يؤدي إلى زيادة وتحسن معدل الأداء العملي لهذه المهارات لدى طلاب هذه المجموعة.

كما أن وجود بعض المهارات التي تتطلب مجموعة من الخطوات المركبة، وبالتالي فإن الوكيل المتعدد جعل البيئة تقدم المحتوى بشكل جذاب، وجعل الطلاب أكثر قدرة على تجهيز المعلومات والإحتفاظ بها، والتنظيم المعلوماتي لها، وبالتالي فهم أكثر قدرة على الجانب الأدائي العملي من أقرانهم الذين تعرضوا لنفس الوكيل طوال فترة التعلم.

ويرجع تفسير هذه النتائج إلى تقديم بيئة التعلم الإلكترونية بطريقة تفاعلية للطلاب بإبداء

الأراء في كل خطوة، وكل محتوى داخل البيئة، وتطبيق المهارات بشكل فوري من خلال موقع بيئة التعلم الإلكترونية.

وما وفرته بيئة التعلم الإلكترونية من فرص للتواصل والتفاعل والتعاون أثناء التعلم من خلال أساليب التفاعل المتزامنة وغير المتزامنة داخلها؛ مما ساعد في تبادل الخبرات بين الطلاب، وتنمية الجانب الأدائي للمهارات، وتطبيق المهارات أولاً بأول.

كذلك ما أتاحته بيئة التعلم الإلكترونية من فرص لتبادل النقاشات والتعليقات والآراء، بالإضافة إلى تنمية مهارات الاتصال والمهارات الاجتماعية، ساعد في زيادة الاقبال لدى الطلاب نحو تعلم المحتوى؛ مما أسهم في تنمية الجانب الأدائي لهذه المهارات.

إضافة إلى ما وفرته بيئة التعلم الإلكترونية من مصادر ووسائط متعددة، ارتبطت بالمحتوى وتفاعلات مختلفة، وإمكانية التواصل مع المعلم بسهولة ويسر، والرجوع إليه عند التوقف في تنفيذ أي مهارة.

كما اتفقت هذه النتائج مع النظرية البنائية في ممارسة التعليم في مواقف حقيقية وواقعية، حيث تم متابعة تنفيذ الطلاب للمهارات والمهام المكتسبة من خلال بيئة التعلم الإلكترونية أولاً بأول.

❖ مناقشة وتفسير النتائج الخاصة بمقياس التمكين الرقمي:

أوضحت نتائج التمكين الرقمي: وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة 0.05 بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الأولى والثانية في التطبيق البعدي لمقياس التمكين الرقمي لصالح المجموعة التجريبية الثانية (نمط الوكيل الذكي المتعدد)، ويمكن إرجاع هذه النتائج إلى عدة عوامل، من أهمها الأتي:

إن مناسبة وتنوع أدوات الوكيل داخل بيئة التعلم الإلكترونية ساعد الطلاب في التركيز أثناء التعلم على إكساب المهارات الأدائية المرتبط بتصميم الإنفوجرافيك التعليمي، والذي مكنهم من خلق اتجاه إيجابي نحو البيئة، والمحتوى بشكل جيد، كما كان لنمطي الوكيل الذكي نصيباً من حسن الاعتماد عليهما في عملية التعلم، حيث أدى استخدامهما إلى نتائج عالية في إكساب التحصيل المعرفي والأداء العملي بشكل عام نتيجة وجود اتجاه إيجابي تفاعلي من قبل الطلاب.

فسهولة تقديم التغذية الراجعة على مدار تعلم الدروس التعليمية طوال فترة التعلم، والتي تحتاج إلى متابعة دقيقة لكل خطوة من الخطوات أدى إلى وجود حالة من التشوق والمتعة في التعلم من خلال البيئة، وبالتالي فإن قلة استفسارات الطلاب بشأن تنفيذ المهارات أدى إلى حالة من الانطفاء للاستجابات، وبالتالي الكف الاستجابي في

بعض الحالات لدى الطلاب وخاصة أصحاب نمط الوكيل الذكي المفرد.

وقد اتفقت هذه النتائج أيضاً مع مبادئ النظرية الاتصالية في كون الخبرة السابقة هي أساس التعلم الجديد، وأنه كلما كانت العقد والوصلات تتوافق مع طبيعة الفرد كلما كان التعلم يحدث بشكل أفضل كلما كان هناك اتجاه إيجابي لدى التلاميذ.

كما أن بيئة التعلم الإلكترونية تجعل الطلاب يتجنبون مشكلة قضاء وقت طويل لقراءة المواقع المولدة من محركات البحث، وذلك نظراً لأن البيئة مجهزة لهم من قبل المصمم أو المعلمة "الباحثة"، وتصميم بيئة التعلم الإلكترونية بشكل ملائم لطبيعة عينة البحث وميولهم وقدراتهم التكنولوجية على استخدام التقنيات الحديثة في عمليات التعلم، والتواصل المباشر والمستمر بين الطلاب والمعلمة، والذي تم عبر وسائل عدة داخل بيئة التعلم الإلكترونية، مما كون اتجاهات إيجابية لدى عينة البحث نحو عملية التعلم ومحتواها.

واتفقت هذه النتائج مع دراسة كل من (وليد الحلفاوي، ٢٠١١؛ زينب إسماعيل، ٢٠١٤؛ أحمد سرحان، ٢٠١٨؛ مأمون الدهون، ٢٠١٨؛ إيناس عبدالرحمن وأخرون، ٢٠٢٠) في فاعلية بيئات التعلم الإلكترونية التي يتم توظيف الوكيل الذكي بداخلها، وتحقيق نتائج إيجابية في عمليات التمكين الرقمي في العصر الحالي.

توصيات البحث: في ضوء نتائج البحث توصي الباحثة بالأتي:

- تعميم استخدام بيئات التعلم الإلكترونية كطريقة وأسلوب يتناسب مع الظروف الراهنة في عملية تعلم الطلاب لمختلف المقررات والمحتويات وخاصة طلاب الجامعات، للتغلب على مشكلة توقف الدراسة بنظامها التقليدي في ظل جائحة كورونا.
- تصميم برامج تعليمية وورش عمل تقدم لطلاب الجامعات في الأجازات بتقنيات حديثة لتطوير المهارات التكنولوجية للطلاب بمختلف جامعات جمهورية مصر العربية، بما يخدمهم على الجانب التعليمي والاجتماعي.
- الاستفادة من المحتوى التعليمي لمهارات الإنفوجرافيك التعليمي في البحث الحالي ليكون أساساً في تعلم تلك المهارات.
- نشر ثقافة التمكين الرقمي وعقد ورش عمل لتدريب الطلاب والمعلمين وكافة العاملين بالجامعات عليها، والتي ليسوا في غنى عنها بشكل يومي.
-

لتأكيد على التصميم التكنولوجي لبرامج وبيئات الوسائط المتعددة وبرامج التعليم الإلكتروني عبر شبكة الإنترنت، وذلك من خلال تدريس دورات تدريبية

للطلاب في الجامعات، وتوعية الطلاب بأهمية اتقان كافة المهارات التكنولوجية.

مقترحات البحث: في ضوء نتائج وتوصيات البحث يقترح إجراء البحوث التالية:

- تطوير بيئة تعلم تكيفية قائمة على التفاعل بين نمطي عرض المحتوى والأسلوب المعرفي في تنمية مهارات الإنفوجرافيك والدافعية للإنجاز لدى طلاب الدراسات العليا بكلية التربية النوعية.
- فاعلية بيئة تعلم ذكية قائمة على تطبيقات الحوسبة السحابية لتنمية مهارات إنتاج الخرائط الذهنية والاتجاه نحوها لدى طلاب كلية التربية النوعية.
- تصميم بيئة تعلم منتشر تكيفي قائمة على الفصل المقلوب في تنمية مهارات ملفات الإنجاز الإلكترونية والتفكير الإبداعي لدى طلاب كلية التربية النوعية بجامعة بورسعيد.
- تصميم بيئة تعلم شخصية وأثرها في تنمية المهارات التكنولوجية والتمكين الرقمي لدى الطلاب المعلمين.

The intellegent agent pattern pattern (single / multiple) in an electronic learning environment and its impact on the development of educational infographic skills and digital empowerment among educational technology students

Dr. Rehab Ali Hassan Hegazy

lecturer of Education Technology

Faculty of Specific Education, Port Said University

rehabhegazy20@gmail.com

Abstract :

The aim of the current research is to develop an elearning environment based on intellegent agent pattern (single / multiple) to investigate its effect on developing educational infographic skills and digital empowerment among educational technology students. The developmental research method was used. The research sample consisted of (40) students from the fourth year students, Division of Educational Technology, Faculty of Specific Education, Port Said University, and they were placed randomly in two experimental groups according to the current research requirements, with (20) students per group. The first experimental group studied using the single smart agent pattern, while the second experimental group studied intellegent multi-agent type. The following research tools (achievement test - checklist, final product quality evaluation card, and digital empowerment scale) were applied Pre and Post the experiment, while the evaluation card was post applied only. Statistical analysis of Independent samples t-test was applied.The results of the research found that the multiple intelligent agent pattern of the second experimental group was superior to the single intelligent agent pattern. This result shws that multiple intellegent agent pattern was attracting students and facilitating the content on them better than the single intellegent agent pattern.

Key words: Intellegent Agent - Electronic Learning Environment - Educational Infographic - Digital Enablement.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية:

إبراهيم عبد الوكيل الفار (٢٠١٢). *تربويات تكنولوجيا القرن الحادي والعشرين: تكنولوجيات الويب (٢,٠)*. طنطا: الدلتا لتكنولوجيا الحاسبات.

أحمد عبدالنبي عبدالملك نظير (٢٠١٦). *بناء بيئات إلكترونية قائمة على بعض أنماط الوكيل الذكي وقياس فاعليتها على التحصيل والاتجاه نحوها لدى التلاميذ الموهوبين منخفضي التحصيل بالمرحلة الإعدادية*. (رسالة دكتوراه غير منشورة)، كلية التربية النوعية، جامعة عين شمس.

أحمد كمال أحمد (٢٠١٩). الوكيل الذكى وحماية البيانات الشخصية. *مجلة الأمانة، أكاديمية السلطان قابوس لعلوم الشرطة*، ع ٣١، ص ص ٧٧ – ١٣٥.

أحمد محمد عبد الغفار سرحان (٢٠١٨). *تطوير بيئة تعلم إلكترونية لتوظيف بعض التطبيقات التشاركية للأجهزة الذكية وفاعليتها في تنمية مهارات إنتاج الكتاب المعزز والاتجاه نحوه لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم*. (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية التربية، جامعة دمياط.

أسامة محمد السعدوني السعدوني (٢٠١٨). *تطوير بيئة تعلم تفاعلية قائمة على تطبيقات الجيل الثالث للويب لتنمية مهارات تصميم عناصر التعلم الرقمي لدى طلاب المرحلة الثانوية*. (رسالة دكتوراه غير منشورة)، جامعة الزقازيق، مصر.

استقلال السيد سعيد علي محمد (٢٠١٧). *التدريب الإلكتروني القائم على كائنات التعلم وأثره في تنمية كفايات التمكين الرقمي لمعلمي المرحلة الإعدادية في مملكة البحرين*. (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية الدراسات العليا، جامعة الخليج العربي، البحرين.

إسماعيل عمر حسونة (٢٠١٤). الإنفوجرافيك في التعليم. *ورقة عمل مقدمة إلى مؤتمر مستحدثات التكنولوجيا في عصر المعلوماتية*، غزة، جامعة الأقصى، ١٥- ١٦ مايو.

أشرف أحمد مرسي (٢٠١٧). أثر التفاعل بين نمطي عرض وتوقيت الإنفوجرافيك في بيئة التعلم الإلكتروني على التحصيل والاتجاه نحو بيئة التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة العلوم التربوية*، مج ٢٥، ع٢، ص ٤٢ – ١٢١.

أمل حسان السيد حسن (٢٠١٦). *أثر إختلاف أنماط التصميم المعلوماتي (الإنفوجرافيك) على التحصيل وبقاء أثر التعلم لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الجغرافيا بالمرحلة الإعدادية واتجاههم نحو المادة*، (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية التربية النوعية، جامعة عين شمس.

آية طلعت إسماعيل (٢٠١٤). أثر تصميم بيئة للتعلم الإلكتروني التشاركي قائمة على بعض أوات الويب ٢ وفقا لمبادئ النظرية التواصلية على تنمية مهارات إدارة المعرفة الشخصية لدى طلاب الحاسب الآلي. *مجلة الدراسات العربية في التربية وعلم النفس*، مج ٣٦، ع ٢٩٣١، ص ١ – ٧١.

إيناس السيد محمد أحمد عبدالرحمن، ومروة محمد جمال الدين المحمدي (٢٠٢٠). استخدام منصات التدريب الإلكترونية القائمة على محفزات الألعاب وأثرها على التحصيل المعرفي وتنمية مهارات التفكير النقدي والتمكين الرقمي لدى طلاب الدراسات العليا. *المجلة التربوية*، كلية التربية، جامعة سوهاج، ج٧٨، ص ص ٢١١٥- ٢٢٠٩.

بهاء محمد محمد شتا (٢٠١٧). *فاعلية اختلاف واجهة التفاعل لوحدة مقترحة قائمة على التعلم التكيفي في تنمية بعض مهارات إنتاج الإنفوجرافيك لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم*. (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الأزهر، القاهرة.

تغريد بنت عبدالفتاح الرحيلي وعائشة بنت بلهيش بن محمد صالح العمري (٢٠٢٠). فاعلية استخدام بعض تطبيقات الدعم الإلكتروني على تنمية التمكين الرقمي لدى معلمات التعليم العام في ضوء معايير جودة التصميم التعليمي. *مجلة الدراسات التربوية والنفسية*، جامعة السلطان قابوس، مج١٤، ع٢، ص ص ٢٠٦- ٢٢٨.

حسن فاروق محمود حسن ووليد عاطف منصور الصياد (٢٠١٦). فاعلية أنماط مختلفة لتقديم الإنفوجرافيك التعليمي في التحصيل الدراسي وكفاءة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية ذوي صعوبات تعلم الرياضيات. *مجلة تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث*، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، مصر، ع٢٧، ص ص ١- ٧٠.

حسناء عبدالعاطي الطباخ وآية طلعت أحمد إسماعيل (٢٠١٩). التفاعل بين نمط الوكيل الذكي المتعدد وأسلوب عرض المحتوى ببيئة افتراضية وأثره على تنمية مهارات صيانة الحاسب الآلي والتنظيم الذاتي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، *المجلة العلمية المحكمة*، الجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي، مج٧، ع١، ص ص ١٢٧- ٢١٠.

حليمة بنت محمد بن محمد حكمي (٢٠١٧). مستوى وعي معلمات الرياضيات في مدينة الرياض لمفهوم الإنفوجرافيك ودرجة إمتلاكهن لمهاراته. *مجلة كلية التربية*، جامعة بنها، ع ١٠٩، مج ١، يناير.

حمادة محمد مسعود إبراهيم وإبراهيم يوسف محمد محمود (٢٠١٥). فاعلية استخدام تقنية الإنفوجرافيك (قوائم- علاقات) في تنمية مهارات تصميم البصريات لدى طلاب التربية الفنية المستقلين والمعتمدين بكلية التربية. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ع ٦٢، ج ٢، رابطة التربويين العرب.

حمدي أحمد عبد العزيز (٢٠١٣). تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على المحاكاة الحاسوبية وأثرها في تنمية بعض مهارات الأعمال المكتبية و تحسين مهارات عمق التعلم لدى طلال المدارس الثانوية التجارية، *المجلة الأردنية في العلوم التربوية*، مج ٩، ع٣، ص ص ٢٧٥- ٢٩٢.

رافع النصير زغلول وعماد عبد الرحيم زغلول (٢٠١٤). *علم النفس المعرفي*. القاهرة: دار الشروق للنشر والتوزيع.

رمضان توفيق أحمد بدر الدين (٢٠١٨). *بيئة تعليمية قائمة على الفصل المعكوس لتنمية بعض مهارات تصميم الإنفوجرافيك الثابت لدى طلاب تكنولوجيا التعليم*. (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الفيوم.

رنا زيلعي علي البيشي (٢٠١٨). *أثر إختلاف أنماط الإنفوجرافيك لتنمية مهارات التفكير البصري في الأساليب الإشرافية لدى المشرفات التربويات في مدينة تبوك*. (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الباحة، السعودية.

ريهام محمد أحمد الغول (٢٠١٨). أثر التفاعل بين نمطي التحكم بالوكيل الذكي (مستقل – موجه) ووجهة الضبط (داخلي – خارجي) في تنمية مهارات إنتاج الواقع المعزز لدى طالبات رياض الأطفال. *مجلة تكنولوجيا التربية- دراسات وبحوث*، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، ع٣٧، ص ص ٣٣١- ٤١٢.

زينب محمد العربي إسماعيل (٢٠١٤). أثر التفاعل بين نمط التحكم الذاتي في الوكيل الافتراضي داخل البيئة الافتراضية وتفضيلات طلاب تكنولوجيا التعليم في تنمية دافعية الإنجاز والرض التعليمي نحوها. *مجلة التربية*، جامعة الأزهر، ع١٥٧، ج٢، ص ص ٨٣٥- ٨٩١.

سامح زينهم عبدالجواد (٢٠٠٨). *البرامج الوكيلة الذكية – البحث والتسوق الذكي على شبكة الإنترنت*، مصر، شركة باس للطباعة.

صلاح محمد جمعة أبو زيد (٢٠١٦). استخدام الإنفوجرافيك في تدريس الجغرافيا لتنمية التحصيل ومهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الإجتماعية*، ع ٧٩، ص١٣٨.

عادل عبد الرحمن وعبير عادل السيد وإيناس عبد الرؤوف سيد عكه (٢٠١٥). دراسة تحليلية للإنفوجرافيك ودوره في العملية التعليمية في سياق الصياغات التشكيلية للنص (علاقة الكتابة بالصورة). *مجلة كلية التربية الفنية*، جامعة حلوان.

عاصم عمر محمد إبراهيم (٢٠١٦). فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على الإنفوجرافيك في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير البصري والاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي، *مجلة التربية العلمية*، مصر، مج ١٩، ع ٤، ص ص٢٠٧- ٢٦٨.

عبد الرؤوف محمد إسماعيل (٢٠١٦). استخدام الإنفوجرافيك (التفاعلي/ الثابت) وأثره في تنمية التحصيل الدراسي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم واتجاهاتهم نحوه. *مجلة تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث*، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، مصر، ع ٢٨، ص ص ١١١- ١٨٩.

عبد الله بن يحيى المحيا، وإبراهيم بن محمد عسيري (٢٠١١). *التعلم الإلكتروني: المفهوم والتطبيق*. مكتب التربية العربي لدول الخليج، السعودية.

عبدالحميد بسيوني (٢٠٠٥). *الذكاء الاصطناعي والوكيل الذكي*. القاهرة، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع.

علاء رمضان علي عبدالله (٢٠١٩). *تصميم بيئة تعلم افتراضية قائمة على الإنفوجرافيك التعليمي لتنمية بعض مفاهيم المواطنة الرقمية والاتجاهات نحو بعض أخلاقياتها لدى تلاميذ الحلقة الإعدادية*. (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية التربية، جامعة سوهاج.

علي سعد الحربي (٢٠١٣). دراسة تشخيصية لمهارات معلمي القرن الحادي والعشرين من وجهة نظر المعلمين والمشرفين بالمملكة العربية السعودية. *مجلة جامعة شقراء*، ع١، ص ص ١١- ٥١.

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

غسان قطيط (٢٠١١). *حوسبة التدريس*. ط١، عمان: دار الثقافة.

غسان قطيط (٢٠١٥). *تقنات التعلم والتعليم الحديثة*. عمان: دار الثقافة للنشر والتوزيع.

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

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

مأمون عبد الكريم محمد الدهون (٢٠١٨). *تصميم بيئة إلكترونية قائمة على الدمج بين التعلم بالمشروعات والرحلات المعرفية عبر الويب وأثرها على تنمية التحصيل ومهارات التفكير العلمي لدى طلاب المرحلة الأساسية في المملكة الأردنية الهاشمية*. (رسالة دكتوراه غير منشورة)، كلية التربية، جامعة المنصورة، مصر.

محمد علي حسن الحايكي (٢٠١٧). *مستوى التمكين الرقمي في التعليم لدى معلمي المرحلة الإعدادية في الموقف الصفي بمدارس مملكة البحرين*. (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة اليرموك، الأردن.

محمد أحمد العباسي (٢٠١٣). *توظيف بيئة التعلم الشخصية لتلبية الاحتياجات المعرفية والمهارات البحثية لدى طلاب الدراسات العليا بكلية التربية واتجاهاتهم نحوها*. (رسالة دكتوراه غير منشورة)، كلية التربية، جامعة المنصورة.

محمد شوقي شلتوت وسارة عمر البراك (٢٠١٥). فاعلية تصميم إنفوجرافيك تعليمي إلكتروني لتنمية مهارات التعامل مع الإضاءة في التصوير لدى طلبة الدراسات العليا. *المؤتمر الدولي الخامس للتعلم الإلكتروني*، مركز زين للتعليم الإلكتروني بجامعة البحرين، في الفترة من ١٨- ٢٠ مارس.

محمد شوقي عبد الفتاح شلتوت (٢٠١٦). *الإنفوجرافيك من التخطيط إلى الإنتاج*. السعودية: شركة مطابع هلا، الرياض.

محمد عبد الحميد. (٢٠٠٥). *أدوات التعليم الالكتروني عبر الشبكات*. القاهرة: عالم الكتب.

محمد عطية خميس (٢٠١١). *الأصول النظرية والتاريخية لتكنولوجيا التعليم الإلكتروني*، 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*. القاهرة، دار السحاب للنشر والتوزيع.

محمد عطية خميس (٢٠١٨). *بيئات التعلم الإلكتروني الجزء الأول*. القاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع.

محمد محمد الهادي (٢٠١١). *التعليم الإلكتروني المعاصر أبعاد تصميم وتطوير برمجياته الإلكترونية*. القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.

محمد محمود الحيلة (٢٠١٠). *تكنولوجيا التعليم بين النظرية والتطبيق*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع، الأردن.

مروة زكي توفيق زكي، ورانيه يوسف صدقة سليم، ومحمد حمدي أحمد السيد، ووليد سالم محمد الخلفاوي (٢٠١٦). أثر التفاعل بين التجسيد بالوكيل الافتراضي وعمق الإبحار بالبيئات ثلاثية الأبعاد في تنمية الإدراك المكاني والاتجاه نحو التمثيلات الرقمية لدى طلاب كلية التربية. *مجلة التربية*، جامعة الأزهر، ع١٦٨، ج٤، ص ص ٥٨٠- ٦٢٣.

نبيل جاد عزمي صليب (٢٠١٤). *بيئات التعلم التفاعلية*. القاهرة: دار الفكر العربي، مصر.

نشوى رفعت شحاتة (٢٠١٧). تصميم بيئة تعلم إلكترونية في ضوء النظرية التواصلية وأثرها في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب كلية التربية، *مجلة تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث*، ع٣١، ص ص ٤١٧- ٤٦٦.

نهى على عبد المحسن (٢٠١٦). *أثر بيئة تعلم إلكترونية مقترحة قائمة على النظرية البنائية لتنمية مهارات تصميم وإنتاج المستودعات الرقمية لطلاب تكنولوجيا التعليم وفقاً لحاجاتهم المعرفية*. (رسالة دكتوراه غير منشورة)، كلية الدراسات العليا للتربية، جامعة القاهرة.

هيثم فهيم صوان (٢٠١٠). *اتجاهات طلبة الجامعات نحو التعلم الإلكترونية*، عمان: دار جليس الزمان، الأردن.

وزارة التربية والتعليم البحرينية (٢٠١٥). *وثيقة مشروع التمكين الرقمي في التعليم*. مدينة عيسى: مملكة البحرين.

وسام إبراهيم عثمان مصطفي (٢٠١٨). *تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على تطبيقات الهواتف الذكية لتنمية مهارات إنتاج برمجيات الواقع المعزز لدى أخصائي تكنولوجيا التعليم*. (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية التربية، جامعة كفر الشيخ.

وليد سالم الحلفاوي (٢٠١١). *التعلم الإلكتروني في تطبيقات مستحدثة*. القاهرة: دار الفكر العربي، مصر.

وليد سالم محمد الحلفاوي (٢٠١١). أثر التفاعل بين زاوية رؤية الوكيل الافتراضي ومجالها داخل البيئات ثلاثية الأبعاد في تنمية القدرات المكانية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس*، كلية التربية، جامعة عين شمس، ع١٧٧، ص ص ١٢١- ١٦٨.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Akkoyunlu, B. & Yilmaz, A. (2011). Prospective teachers digital empowerment and their information literacy self-efficacy. *Egitim Arastirmalari – Eurasian Journal of Educational* Research, 44, 1-18.

Akkoyunlu, B., Yýlnaz Soylu, M& ‹. Çaðlar, M. (2010). A Study on developing digital empowerment scale for university students. *Hacettepe University Journal of Education,* 39, 10-19.

Al-Tukruni, E. (2019). *Teaching Staff Awareness and use of Infographic Technology in the School of Engineering, Computer and Mathematical Sciences* (Doctoral dissertation, Auckland University of Technology).

Azrilah, Assiri, A. (2017). An intelligent agent to detect learner's learning style automatically through E-learning system in Saudi Arabia. *مجلة العلوم الهندسية و تكنولوجيا المعلومات*، ١(٤).

Balliett, A. (2011). The Do's and Don'ts of Infographics Design, WWW.Smashingmagazine.com.

Barile-Spears .A.(2011).Human services education in virtual worlds ,*Human services today,*Vol8,Issue 1.pp1-9.

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

Bicen, H. & Beheshti, M. (2017). The psychological impact of infographics in Education, *broad research in artificial intelligence and neuroscience*, Vol. 8 (4). Pp99-108.

Brazier, F. & Ogston, E., (2011, May). Agentscope: Multi-agent systems development in focus. *In The 10th International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems*-Volume 1 (pp. 389-396).

Cai, Vassilis & Bourdakis (2014). Virtual Environments Design, national and kopodistrian university of Athens, *Department of Communication and Media Studies*, PP.1-42.

Chaubey, A. & Bhattacharya, B. (2015). Learning management system in higher education. *International Journal of Science Tehnology & Engineering*, 2 (3). 185-162.

Chittaro,L. & et.al (2010).Mage-Anim:a system for visual modeling of embodied agent animation and their replay on mobile devices, *AVI-working conference advanced visual interfaces*, Itly,p344.

Conde-Ortiz, A., Arias-Moliz, M. T., Valderrama, M. J., & Baca, P. (2012). Residual activity of chelating agents and their combinations with cetrimide on root canals infected with Enterococcus faecalis. ***Journal of endodontics*****, 38(6), 826-828.**

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

Dalgarno, B., Gregory, S., Carlson, L., Lee, M. J., & Tynan, B. (2013). ***A systematic review and environmental analysis of the use of 3D immersive virtual worlds in Australian and New Zealand Higher Education institutions*****: Final report 2013.**

Damyanov, I., & Tsankov, N. (2018). The role of infographics for the development of skills for cognitive modeling in education. ***International Journal of Emerging Technologies in Learning*** **(iJET), 13(1), 82-92.**

Davis, M. & Quinn, D. (2014). Visualizing Text: The New Literacy of Infographics, Reading Today.

Deuchar, S. & Nodder, C. (2013). The impact of avatars and 3D virtual world creation on learning. ***In the proceedings of the 16th Annual NACCQ Conference, Palmerston North*****, New Zealand, July, pp. 255-258.**

Dickm, M. (2014). Interactive Infographics and news, ***digital journalism*****, Vol 2 (4). Pp 490- 206.**

Dignum, Virginia & Ubacht, Jolien (2010). ***Learn 8 Learn Buddy: Virtual agents to support the learning process*****, Technical University Delft, The Netherlands, Retrieved from: http://mature-ip.eu/files/matellO/dignum.pdf.**

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

Dur, B, U. (2014). Interactive Infographics on the Internet, *Online Journal of Art and Design*, Volume 2, Issue4, 2014, Ankara, Turkey.

Falloon, Garry (2010). Using avatars and virtual environments in learning: What do they have to offer?, *British Journal of Educational Technology*, 41(1),pp.422—488.

Fiedler, S., & Pata, K. (2010). Distributed learning environments and social software: In search for a framework of design. In Social computing: *Concepts, methodologies, tools, and applications* (pp. 403-416). IGI Global.

Ghavami, Taleai & Arentze (2017). An intelligent spatial land use planning support system using socially rational agents. *International Journal of Geographical Information Science*, 31(5), 1022-1041.

Ghobadi, S. (2013). User Interface Design for Infographics for Software Engineerning *Workshop* 2B, CSE@UNSW.

Gómez-Hernández, J. A., Hernández-Pedreño, M., & Romero-Sánchez, E. (2017). Social and digital empowerment of vulnerable library users of the Murcia Regional Library, *Spain. El profesional de la información*, 26(1), 20-33.

Haake, Magnus & Gulz, Agneta (2008). Visual Stereotypes and Pedagogical Agents, *Educatonal Technonlogy& Society* , 44 (1), p.l-42, ISSN 4142-1288, Retrieved from: http://www.ifets.info/journals/44_114.pdf.

Hans, V. (2018). Digital Empowerment and Inclusive Growth. ***Digital Empowerment and Inclusive Growth*** **(March 13, 2018).**

Isalmoglu, H, Ay, O. Ilic, U, Mercimek, B, Donmez, P. Kuzu, A. Odabasi, F (2015). Infographics: Anew competency area for teacher andidates, ***Cypriot Journal of Educational Sciences,*** **Vol 10 (1). Pp 32- 39.**

Kibar, P. N., & Akkoyunlu, B. (2015, October). Searching for visual literacy: Secondary school students are creating infographics. ***In European Conference on Information Literacy*** **(pp. 241-251). Springer, Cham.**

Kiourt, Pavlidis, Koutsoudis & Kalles (2017). Multi-Agents Based Virtual Environments for Cultural Heritage, 26th International Conference on Information, ***Communication and Automation Technologies*** **(ICAT), October 26-28, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, PP.1-10.**

Kong, S. C., Wang, Y. Q., & Lai, M. (2019, May). Development and validation of an instrument for measuring digital empowerment of primary school students. ***In Proceedings of the ACM Conference on Global Computing Education*** **(pp. 172-177).**

Krafte, G. (2013). The Transformation of Information Visualization: ***An Evolving form of Interactive Storytelling.***

Krupansky, J. (2010). what is a software Agent?,http//www.agtivity.com/agdef.htm.

Kuila ,p.& Basak ,C.& Roy, S.(2011).An Intelligent agent to provide advice to a self-instructional learner under Elearning environment, 2nd.

Lankow, J. Crooks, R. & Ritchie, J (2012). ***Infographics: The power of visual storytelling.*** **New York: John wiley & Sons Ins.**

Leong, C. M. L., Pan, S. L., Newell, S., & Cui, L. (2016). The Emergence of Self-Organizing E-Commerce Ecosystems in Remote Villages of China: *A Tale of Digital Empowerment for Rural Development*. MIS Q., 40(2), 475-484

Linqin, Liu, Yu & Zhang (2017).Human Behaviors Modeling in Multi-Agent Virtual Environment, *Multimedia Tools and Applications*, Vol.76(4), PP.5851- 5871.

Liu, Wang, Yuquan, Xi & Zhang (2017). Multi Agent Based Scheduling in Cloud Manufacturing with Dynamic Task Arrivals, Procedia *CIRP*, PP.5850-5901.

Luo & Leite (2018). Behavior Modeling and Control of Intelligent Virtual Human Agents, *Multimodel Use Interfaces journal*, Vol.3, PP.89-98.

Marc Lanctot, Vinicius Zambaldi, Audrunas Gruslys, Angeliki Lazaridou, Karl Tuyls, Julien Perolat, David Silver, and Thore Graepel.(2017). A Unified Game-Theoretic Approach to Multiagent Reinforcement Learning. Advances in Neural Information Processing Systems 30, (Nips). ISSN 10495258. URL http://arxiv.org/abs/1711.00832.

Martix, S., & Hodson, J. (2014). Teaching with infographics: practising new digital competencies and visual literacies. *Journal of pedagogic development*.

McCartney, A. (2013, September). *How to turn infographics into effective teaching tools?* Retrieved March 18, 2015, from visual.ly: http://blog.visual.ly/how-to-turninfographics-into-effective-teaching-tools/.

Njenga (2017). Use of Intelligent Agents in Collaborative MLearning: Case of Facilitating Group Learner Interactions. I.J. *Modern Education and Computer* Science, 10, 18-28

Ozdamli, F. Ozdal, H (2018). Developing an instructional design for the design of Infographics and the evaluation of Infographics usage in teaching based on teacher and students opinions, *EURASLA Journal of mathematics, sci- ence and technology education*, Vol 14(4). Pp 1197-1219.

Palomaki, Eero (2009). Applying 4D Virtual Worlds to Higher Education, MA ,HELSINKI University of Technology, *Faculty of Information and Natural Sciences*, p. 84, Retrieved from: http://lib.tkk.fi/Dipl/8005/urnl00480.pdf.

Piotti, S., & Murphy, A. (2019). A cognitive, socio-semiotic, linguistic, and discursive approach to popularisation strategies in infographics. Lingue e Linguaggi, 29, 291-314.

Priscoli, Giorgio, Lisi, et al.(2017). Multi-Agent Quality of Experience Control. *International Journal of Control, Automation and Systems*, 15(2), 892-904.

Pulak, I. & Tomaszewska, M, W. (2011). InfographicsThe Carrier of Educational Content, *Use of ELearning In The Developing of the Key Competences*, (P.P 337-355), University of Silesia, Katowice, Poland.

Safira, M. R., & Irwansyah, I. (2019, October). The Social Humanism Factor in Digital Empowerment in Indonesia Study on Kampung Blogger, Menowo Village, Central Java: Study on Kampung Blogger, Menowo Village, Central Java. In 2019 ***International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems*** **(ICACSIS) (pp. 409-416). IEEE.**

Seferoglu, S. (2013). Instructional Use of Information and communication technologies Teachers resistance to the use of new Technologies, The ***International Journal of Technologies in Learning,*** **ss.61-71.**

Siemens, G. (2013). ***Learning analytics: The emergence of a discipline*****. American Behavioral Scientist, 57(10), 1380-1400.**

Smiciklas, M (2012). ***The Power of Infographics : Using Pictures Communicate and Connect with Your Audiences 800 East 96th Street,*** **Indianapolis, Indiana 46240, USA.**

Sun, Q., Wang, C., Zuo, L. S., & Lu, F. H. (2018). Digital empowerment in a WEEE collection business ecosystem: A comparative study of two typical cases in China. ***Journal of Cleaner Production,*** **184, 414-422.**

Tambe, Deborah & Panayios (2015).Multi-Agent Systems as Intelligent Virtual Environments, ***Agent Environment Journal,*** **Vol.17(2), PP.45-86**

Tekin, A., & Polat, E. (2017). ***Investigation of digital empowerment levels and online information searching strategies of teacher candidates*****. Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 7(2), 635-658.**

Weber, T., Reichert, D., Buesing, L., Guez, A., Rezende, D. J., ... & Pascanu, R. (2017). Imagination-augmented agents for deep reinforcement learning. ***In Advances in neural information processing*** **systems (pp. 5690-5701).**

Zhang, Fellow, Jiang, et al.(2017). Data-Driven Optimal Consensus Control for Discrete-Time Multi-Agent Systems With Unknown Dynamics Using Reinforcement Learning Method. ***IEEE Transactions On Industrial Electronics*****, 64 (5), MAY.**