أنماط تخطيط مصورات الإنفوجرافيك التفاعلي المولدة عبر بيئة واقع معزز وفاعليتها في تنمية مهارات إعداد المقترحات البحثية لدى طلاب الدراسات العليا

فـهـد بن سليـم سالم الحافظي
جامعة الملك عبدالعزيز

(قدم للنشر في 1444/3/11هـ, وقبل للنشر في 1444/6/25هـ)

الملخص: هدف البحث الحالي إلى الكشف عن فاعلية اختلاف أنماط تخطيط الإنفوجرافيك التفاعلي (هرمي/علاقات/ قوائم) في بيئة الواقع المعزز على تنمية مهارات إعداد المقترحات البحثية لدى طلاب الدراسات العليا في جامعة الملك عبد العزيز بمحافظة جدة. تم استخدام المنهج شبه التجريبي للمقارنة بين المجموعات التجريبية حيث تم تدريس المجموعة التجريبية الأولى باستخدام نمط تخطيط مصورات الإنفوجرافيك التفاعلي الهرمي، بينما تم تدريس المجموعة التجريبية الثانية باستخدام نمط تخطيط مصورات الإنفوجرافيك التفاعلي العلاقات، في حين استخدمت المجموعة التجريبية الثالثة نمط تخطيط مصورات الإنفوجرافيك التفاعلي القوائم. تكونت عينة البحث من (60) طالبًا تم توزيعهم عشوائياً على مجموعات البحث. تم تطوير اختبار تحصيلي لقياس الجوانب المعرفية المرتبط بإعداد المقترحات البحثية، وبطاقة تقييم المنتج لقياس الجوانب الأدائية المرتبطة بقدرة الطلاب على إعداد المقترح البحثي ضمن محتويات مقرر حلقة بحث لطلاب مرحلة الماجستير. أظهرت النتائج أفضلية طلاب المجموعة التجريبية الأولى التي استخدمت نمط تخطيط مصورات الإنفوجرافيك التفاعلي الهرمي في تنمية مهارات إعداد المقترحات البحثية وذلك بالمقارنة مع طلاب المجموعة التجريبية الثانية التي استخدمت نمط العلاقات، وكذلك المجموعة التجريبية الثالثة التي استخدمت نمط قوائم.

الكلمات المفتاحية: الإنفوجرافيك التفاعلي، الواقع المعزز، المقترحات البحثية.

* * *

Planning patterns of interactive infographics generated through an augmented reality environment and their effectiveness in developing the skills of preparing research proposals for graduate students

Fahad Saleem Al Hafdi
King Abdulaziz University

Abstract: The aim of the current research is to reveal the effectiveness of different patterns of interactive infographic planning (hierarchical, relationships, and lists) in the augmented reality environment on developing the skills of preparing research proposals among graduate students at King Abdulaziz University in Jeddah. The quasi-experimental approach was used for comparison between the experimental groups, where the first experimental group was taught using the hierarchical interactive infographic graphic design pattern. The second experimental group was taught using the interactive infographic graphic design pattern. The third experimental group used the interactive infographic visualizer layout style of lists. The research sample consisted of 60 students who were randomly assigned to the research groups. An achievement test was developed to measure the cognitive aspects related to the preparation of research proposals, and the product evaluation card was developed to measure the performance aspects related to the students' ability to prepare the research proposal within the contents of a seminar course for master's students. The results showed the preference of students in the first experimental group that used the hierarchical interactive infographic chart pattern in developing the skills of preparing research proposals compared to the students in the second experimental group that used the style of relationships, as well as the third experimental group that used a list style.

Keywords: Interactive infographics, augmented reality, research proposals**.**

(*) للمراسلة:

أستاذ مشارك قسم تقنيات التعليم، كلية التربية، جامعة الملك عبد العزيز ص ب: 3534رمز بريدي: 22254 الرقم الإضافي 7813 المدينة جدة، المملكة العربية السعودية

(*) Corresponding Author:

Associate Professor, Educational Technology Department, Faculty of Education, King Abdulaziz University, P.O. Box: 3534, Code:22254, 7813 City Jeddah-, Kingdom of Saudi Arabia.

DOI:10.12816/0061696

e-mail **:** **falhafdi@kau.edu.sa**

المقدمة

تعتبر الرسوم المعلوماتية أو المعلومات المصورة من أبرز الأدوات التقنية الواعدة وأحد الأساليب الحديثة التي تعنى بالتمثيل البصري المنظم للبيانات والمعلومات المعقدة والمتشابكة، وعرضها بطريقة واضحة ومشوقة تسهل من عملية الفهم والاستيعاب. يعد الإنفوجرافيك أحد الأمثلة على الرسوم المعلوماتية التي تهدف إلى تحويل المحتويات النصية إلى مجموعة من الرسوم والأشكال والعناصر البصرية الأخرى، والتي تساعد في جذب انتباه المتلقي وتحفيزه لفهم المحتويات المصورة (Evans, 2016). ويعد الإنفوجرافيك وسيلة فعالة لتحويل البيانات والمعلومات والمفاهيم المعقدة إلى صور ورسوم يمكن فهمها واستيعابها بوضوح وتشويق وهذا الأسلوب يتميز بعرض المعلومات المجردة والمعقدة بطريقة سلسة وسهلة وواضحة (شلتوت، 2019). والإنفوجرافيك كما ذكر بيسين وديمر (Bicen & Demir, 2020) تصميم يتم تمثيله بصرياً من خلال دمج الصور مع المعلومات، وذلك بهدف توصيل الرسائل التي يسهل فهمها إلى المتلقين ويسرع في استيعابها، وعلى ذلك فإن الإنفوجرافيك بيئة رقمية قائمة على التعلم البصري تم تصميمها بطريقة منظمة لتلخيص الكم الكبير من البيانات المعلومات، بحيث يسهل على المتعلم فهمها واستيعابها دون الحاجة إلى قراءة الكثير من النصوص باستخدام لغة رسومية، وهذا ما أكده فولك (Falk, 2016) بأن الإنفوجرافيك يتميز بقدرته على شرح المفاهيم المتشابكة بشكل أسرع، فيمكن قراءة الكثير من المعلومات والحصول على الفائدة العلمية في وقت قصير.

ويمثل الإنفوجرافيك أحد الأدوات الرقمية التي يمكن توظيفها في العملية التعليمية والتي تؤدي بدورها إلى تحسين نواتج التعلم، حيث ذكر تاركهوفا وآخرون Tarkhova & et al. (2020,) أن الإنفوجرافيك يساهم في ربط وتنظيم المعلومات مع بعضها البعض، ويساعد في بقاء أثر التعلم لفترات أطول، ويعزز استجابة المتعلمين من خلال التفاعل مع التمثيلات البصرية، ويخاطب العقل البشري حيث أن الكثير من المتعلمين يتجهون نحو التعلم من خلال الرؤية البصرية. حيث أن معالجة المخ للمعلومات والبيانات الممثلة بصرياً بشكل مصور يكون أقل تعقيداً من معالجته للنصوص الخام، فالمخ يعالج المعلومات المصورة بطريقة أسرع حيث يتعامل مع الصورة دفعة واحدة بينما يتعامل مع النص بطريقة خطية متتالية، وأضاف ديلتون وديزاين (Dalton & Design, 2014) بأن الإنفوجرافيك يتفوق في توصيل المعلومات المعقدة بطريقة أفضل من الطرق التقليدية، فهو أكثر إقناعاً وجاذبية في تقديم المعلومات المعقدة والمتشابكة، إضافة إلى انخفاض تكلفة تصميمه وإنتاجه، وانتشار العديد من البرامج والتطبيقات المجانية التي لا تحتاج إلى مهارات متقدمة في عمليات الإنتاج.

تأسيساً على مجموعة الفوائد والمزايا للإنفوجرافيك في العملية التعليمية؛ تناولت عدة دراسات وأبحاث الإنفوجرافيك من حيث الأهمية وكذلك قياس أثره وفاعليته ومن تلك الدراسات دراسة لوكرو وكابتزا وجروسو وباتيني (Locoro, Cabitza, Grosso, & Batini, 2016) التي أشارت نتائجها إلى أن توظيف الإنفوجرافيك ساهم بشكل كبير في إدراك المعلومات وتفاعل المستخدمين مع التصميم الإنفوجرافيكي وتأثرهم بجودة التصميم. وبينت نتائج دراسة شلتوت وفتيني (Shaltout &

(Fatani, 2017 وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة الضابطة والمجموعات التجريبية في التطبيق البعدي للإنجاز المتحصل عليه لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الإنفوجرافيك. كما أظهرت نتائج دراسة أوزداملي وأوزدال Ozdamli, & (Ozdal, 2018) أن آراء معلمي المدارس الابتدائية حول استخدام الإنفوجرافيك وكفاءتهم الذاتية في تصميم الرسوم البيانية تمثلت في ملاحظة الفرق الكبير والإيجابي قبل التدريب وبعده، ومدى تأثير الإنفوجرافيك من حيث الأبعاد المختلفة. وتوصلت نتائج دراسة كيوبيتا وفرانكو Cupita (& Franco, 2019) أن الإنفوجرافيك مفيد في تنمية مهارات القراءة لدى الطلاب جامعة كولومبيا الحكومية، وأن الطلاب فهموا بوضوح الأفكار من النصوص لأنهم كانوا قادرين على تجاوز القراءة لتنشيط المعلومات في الإنفوجرافيك أثناء استخدام الوسائل البصرية كوسيط في التعبير عن أفكارهم. وخلصت نتائج دراسة تساي وهوانغ وتشانغ (Tsai, Huang & Chang, 2020) أن الإنفوجرافيك قدم المحتوى بطريقة تختلف عن المحتوى العلمي المقدم بالطرق التقليدية، وكان التحسن في التحصيل الدراسي وإدراك أشكال الصور للمجموعة التجريبية أفضل من المجموعة الضابطة مما ساهم بتحسين نواتج التعلم.

وتتعدد أنماط الإنفوجرافيك وفقًا لبعض التقسيمات الأساسية والتي يمكن عرضها على النحو الآتي:

أولاً: أنماط الإنفوجرافيك من حيث العرض، ذكر لي وكيم (Lee & Kim, 2016) أن هناك ثلاثة أنماط رئيسة للإنفوجرافيك من حيث العرض وهي: الإنفوجرافيك الثابت، المتحرك، التفاعلي.

ثانياً: أنماط الإنفوجرافيك من حيث التخطيط، ينقسم الإنفوجرافيك من حيث التخطيط إلى عدة أنماط، يمكن طرحها على النحو الآتي (الملاح والحميداوي، 2018؛ Yildirim, 2016؛ Vinh, 2017): إنفوجرافيك قوائم، إنفوجرافيك علاقات، إنفوجرافيك هرمي، إنفوجرافيك الإحصائي، إنفوجرافيك زمني، إنفوجرافيك المراحل، إنفوجرافيك جغرافي، إنفوجرافيك المقارنة.

ويركز البحث الحالي على ثلاثة أنماط من أنماط تخطيط الإنفوجرافيك وهي نمط إنفوجرافيك قوائم، ونمط إنفوجرافيك علاقات، ونمط إنفوجرافيك هرمي، حيث أثبتت العديد من الدراسات أهمية تلك الأنماط في تنمية الجوانب المعرفية والمهارية لدى المتعلمين ومن تلك الدراسات دراسة إينز وديفيد Inez & David, (2000) التي ركزت على تأثير أدوات التنقل الخطية والهرمية على إنجازات المتعلمين وموقفهم في بيئة الوسائط التشعبية. ودراسة كالكتيرا وأنتونيتي وأندروود Calcaterra, Antonietti (& Underwood, 2005) التي اعتمدت على نمط الإبحار الهرمي في تنمية التحصيل المعرفي والانخراط في التعلم لدى طلاب جامعات ميلانو بإيطاليا. ودراسة هالبين (Halpin, 2005)، التي درست فاعلية نمط الإبحار الهرمي والعلاقات على أداء الطلاب في بيئة الوسائط التشعبية. ودراسة تايلور ولازاروس وكول Taylor, Lazarus & (Cole, 2005) التي اعتمدت على نمط الإبحار القوائم في تسهيل الكتابة الموسعة لدى طلاب المرحلة الثانوية. ودراسة تشاو ويانج وتشينج (Chao, Yang & Chiang, 2006) التي استخدمت الإبحار الهرمي والقائمة في تنمية الكفاءة

التعليمية على طلاب المدارس الثانوية المهنية. ودراسة طلبة (2010) التي اعتمدت على نمط الإبحار الهرمي الشبكي في تنمية التحصيل واكتساب المهارات التطبيقية لمقرر تكنولوجيا التعليم. ودراسة مسعود (2015) التي استخدمت تقنية الإنفوجرافيك (قوائم وعلاقات) في تنمية مهارات تصميم البصريات لدى طلاب التربية الفنية المستقلين والمعتمدين بكلية التربية. ودراسة الدسوقي (2016) التي وظفت نمط الإبحار الهرمي في تنمية المهارات المعرفية وبقاء أثر التعلم في مادة تكنولوجيا الشبكات لدى طلاب معهد الكمبيوتر بالعراق. ودراسة الحربي والسبحي (2019) التي تبنت نمط الإبحار (الهرمي والقائمة) في تنمية التحصيل الدراسي لدى طلاب الصف الأول الثانوي. ودراسة عبد التواب (2020) التي استخدمت نمط الإنفوجرافيك (قوائم وعلاقات) في تنمية مهارات المستقبل التكنولوجية والتفكير البصري في مرحلة الطفولة. ودراسة مدكور (2020) التي اعتمدت على نمطي الإبحار (الهرمي والشبكي) في تنمية التحصيل والدافعية للإنجاز لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

يلاحظ من الدراسات السابقة أنها لم تتناول أنماط عرض المعلومات القوائم والعلاقات والهرمي مع بعضها البعض وإنما تم تناولها بشكل فردي أو ثنائي، وكذلك لم تتفق تلك الدراسات أي الأنماط أنسب، حيث أثبتت بعض الدراسات أن النمط الهرمي في عرض المعلومات هو الأنسب، بينما رأت بعض الدراسات أن نمط العلاقات هو الأفضل، في حين ذكرت بعض الدراسات أن نمط القوائم أكثر فاعلية، إضافة إلى ذلك أشارت بعض الدراسات بعدم وجود فروق بين تلك الأنماط، لذلك اتجه البحث الحالي إلى دراسة أنماط تخطيط الإنفوجرافيك الهرمي والعلاقات والقوائم. ويركز نمط تخطيط الإنفوجرافيك الهرمي على عرض المعلومات وتنظيمها من العام إلى الخاص ومن الكل إلى الجزء ومن البسيط إلى المعقد، بحيث يكون هناك موضوع رئيس يتفرع منه موضوعات فرعية متعددة، والموضوعات الفرعية تتفرع منها موضوعات أخرى فرعية وهكذا، ولا يكون هناك أي قيود على مدى أو عدد العناصر الرئيسة أو الفرعية التي يشتمل عليها هذا النمط (رمود، 2013)، بينما يعتمد نمط تخطيط إنفوجرافيك العلاقات على الربط بين مجموعة من المعلومات ذات العلاقات المترابطة، التي يمكن للمتعلم من خلالها الوصول إلى معارف متنوعة نظمتها تلك العلاقات، بالإضافة إلى تبسيط فهمها واستيعابها دون الحاجة إلى بذل كثير من الوقت والجهد في قراءة النصوص (Dai, 2014)، في حين يعطي نمط تخطيط إنفوجرافيك القوائم المتعلم الحرية في إلقاء نظرة شاملة على المحتوى العلمي ثم اختيار الموضوع الذي يرغب في دراسته وبعد الانتهاء يستطيع العودة إلى القائمة واختيار موضوع آخر، حيث يعتبر هذا النمط من أكثر أنماط عرض المعلومات استخداماً (العمري، 2018).

ويرتبط الإنفوجرافيك بمجموعة من النظريات التي تفسره فقد ذكر كرافت (Krafte, 2013) أن قدرة الدماغ في التعرف على الأنماط والعلاقات والمقارنات تجعل من التمثيل البصري أداة لتحسين إدراك المتعلم وتساعده في ربط المعلومات البصرية مع العالم الحقيقي مما يساهم خفض العبء المعرفي لعملية الفهم والاستيعاب، وبالتالي فإن تقديم المعلومات من خلال أنماط تخطيط الإنفوجرافيك تتوافق مع الهدف الأساسي لنظرية الحمل المعرفي والمتمثل كما ذكر سويلر

(Sweller, 2004) في كيفية تقديم المعلومات الجديدة بشكل منظم يساعد على خفض الحمل المعرفي الزائد عن الذاكرة العاملة وتوفير الموارد المعرفية والجهد العقلي لدى المتعلم لبناء وتطوير المخططات المعرفية، وبالتالي تسهيل حدوث التغير في ذاكرة المدى الطويل مما يؤدي إلى تسهيل حدوث التعلم. ويتوافق الإنفوجرافيك مع نظرية الجشطلت (Gestalt) والتي تعني الطريقة التي يتم من خلالها ربط مجموعة أشكال ليظهر شكل مكون من مجموعة أشكال، وحيث أن الإنفوجرافيك يرتكز على عرض المعلومات والرسوم المرتبطة بفكرة واحدة في تصميم واحد، وهو ما يمثل مبدأ التقارب الذي يعتبر من مرتكزات نظرية الجشطلت (خميس، 2013). ومن المنطلقات النظرية التي يرتكز عليها الإنفوجرافيك نظرية الترميز الثنائي للمعلومات، وذلك من خلال الدمج بين اللغة اللفظية التي يعبر عنها بالنصوص، واللغة غير اللفظية التي يعبر عنها بالرسومات والأشكال المختلفة، حيث إن نظرية الترميز الثنائي للمعلومات ترى أن المعلومات تخزن في نظامين أحدهما يسمى الترميز اللغوي والآخر الترميز الصوري وهو ما يحدث في تصميم الإنفوجرافيك (العبيد والشايع، 2020). ومن الأسس النظرية التي يعتمد عليها الإنفوجرافيك نظرية معالجة المعلومات، حيث إن تصميم الإنفوجرافيك قائم على تقسيم المعلومات إلى وحدات صغيرة ويتم التعبير عن كل معلومة بشكل مستقل وبالتالي يحقق أحد المبادئ الأساسية لنظرية معالجة المعلومات وهو مبدأ التكنيز (الزغلول، 2003). كذلك النظرية المعرفية للتعلم بالوسائط المتعددة من النظريات التي يعتمد عليها الإنفوجرافيك من خلال حيث يتعلم المتعلمون بصورة أفضل عند وضع الكلمات المطبوعة بالقرب من الصور المرتبطة بها (المناظرة لها) وليس بعيداً عنها وهو ما نص عليه مبدأ التجاور المكاني الذي يعتبر من أهم مبادئ نظرية الوسائط المتعددة (Mayer & Estrella, 2014)، وتعد النظرية التوسعية من النظريات التي تدعم أنماط تخطيط الإنفوجرافيك والتي تسعى لمعالجة تنظيم المحتوى على المستوى الموسع الذي يتناول تنظيم أكثر من عنصر، أو مفهوم، أو إجراء تعليمي في الوقت نفسه، وترى هذه النظرية أن التعلم يسير من الكل إلى الجزء (Reigeluth, 1992)، ويستند الإنفوجرافيك بأنماطه المتعددة على النظرية الموحدة لجانييه، التي ترى أهمية أن يكون التعلم في صورة هرمية بحيث تنتقل عملية التعلم بطريقة تسلسلية من الكل إلى الجزء، وأن التعلم الصحيح يحدث إذا توافرت الخبرات التعليمية السابقة اللازمة للتعلم الجديد (الدسوقي، 2016).

تعد تكنولوجيا الواقع المعزز من المستجدات الإلكترونية التي لها دور فاعل في توفير وسائط رقمية متنوعة ومرنة وقابلة للتطوير، وتساهم في عرض المحتوى العلمي والتفاعل معه بأسلوب مشوق وجاذب، يؤدي إلى زيادة دافعية المتعلم نحو العملية التعليمية. ويشير المنارة وأوسونا (Almenara & Osuna, 2016) أن مفهوم الواقع المعزز يتمثل في توظيف مجموعة من الأجهزة التكنولوجية مثل الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية المدعمة ببرامج الواقع المعزز، وذلك بهدف استخدامها في توفير التكامل بين المحتوى الرقمي مع المعلومات المتوفرة في العالم الحقيقي. ولبيئات الواقع المعزز مجموعة من الخصائص يمكن طرحها على النحو الآتي: بيئة غنية بالتفاعل، سهولة الاستخدام، اختصار الوقت والجهد في عملية التعلم، عدم حاجتها إلى معامل وتجهيزات خاصة،

منخفضة التكاليف، تناسب جميع الفئات العمرية، تقدم المعلومات بطريقة واضحة وسهلة، تحفز المتعلم نحو الانخراط في العملية التعليمية (Anderson & Liarokapis, 2014)، وقد تناولت مجموعة من الدراسات السابقة (الغامدي؛ 2020؛ Dunleavy,2014؛ Estapa & , 2015 Nadolny) أهمية تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية العديد من الجوانب كالتحصيل الدراسي ومهارات التفكير وحل المشكلات، وتنمية الدافعية وكفاءة التعلم، وعند الحديث عن العلاقة بين تكنولوجيا الإنفوجرافيك وتكنولوجيا الواقع المعزز، يتضح ذلك من خلال الخصائص والمزايا التي تتوفر في تكنولوجيا الواقع المعزز والدور الذي يلعبه كوسيط رقمي يتم عن طريقه الوصول إلى إنفوجرافيك المحتوى العلمي في بيئة رقمية تفاعلية تساهم في تيسير عملية التعلم وسرعة الوصول للمحتوى العلمي، بالإضافة إلى تعدد أشكال التفاعل في بيئة الواقع المعزز كالتحكم في تكبير وتصغير النصوص، والنقر على أزرار التحكم، والإبحار في محتويات الإنفوجرافيك.

تكتسب البحوث العلمية أهميتها كونها الركيزة الأساسية في الارتقاء بمستوى الإنسان والمجتمع فكرياً وثقافياً واقتصادياً، ويتم من خلالها وصف وتفسير الظواهر الطبيعية والتنبؤ بها للوصول إلى كشف الحقائق والقواعد، التي يستفيد منها إيجاد حلول للمشكلات والوصول إلى أفضل الحلول (جودت، 2015)، وأشارت وناس (2016) بأن مفهوم البحث العلمي عبارة عن نشاط إنساني منظم ومحدد يسعى إلى الكشف عن الحقائق وفهمها واستيعابها مما يؤدي إلى زيادة المعرفة وتراكمها وحل المشكلات المختلفة من خلال الوصول إلى القوانين المفسرة لتلك الحقائق، وبذلك فإنه يمكن القول أن البحث العلمي يعتمد على جمع المعلومات والبيانات لظاهرة محددة، بطريقة منظمة للتأكد من الحقائق، وذلك وفق أساليب ومناهج علمية تتطلب تخطيطاً متأنياً، يبدأ بمقترحاً بحثياً يتضمن تصور فكري مكتوب يصف نظرياً وإجرائياً ما سوف يقوم به الباحث من خطوات منظمة، تساعد في الإجابة عن تساؤلات بحثية خلال فترة زمنية محددة.

ويعد المقترح البحثي من الإجراءات والخطوات الهامة التي تسبق تنفيذ خطوات البحث، حيث يعتبر متطلباً أساسياً ومرحلة في غاية الأهمية قبل البدء في كتابة البحث العملي (عليان وغنيم، 2013)، ويمكن تعريف المقترح البحثي بأنه: مشروع قائم على كتابة خطة منظمة وفقاً لمعايير وشروط ومواصفات وإجراءات الأسلوب العلمي تجمع عناصر التفكير المسبق اللازم لتحقيق الغرض من البحث، ويهدف المقترح البحثي إلى تحقيق أربعة أهداف رئيسة ذكرها عبيد (2003) على النحو الآتي: تحديد المتطلبات الخاصة بتنفيذ البحث، وصف إجراءات تنفيذ البحث، توجيه خطوات البحث ومراحل تنفيذه، تقويم البحث بعد الانتهاء منه، للتأكد من أن البحث يتوافق مع المقترح البحثي الذي تم إعداده، وبالتالي فإن مقترح البحث يساعد الباحث في مسار بحثه من حيث تقديم رؤية واضحة لبحثه، وكذلك تحديد خط سير البحث، إضافة إلى توجيه الباحث وإرشاده إلى جمع الدراسات السابقة والإطار النظري المرتبط بمشكلة بحثه، وأخيراً تقنين المجهودات التي يبذلها الباحث في الإجابة عن أسئلة بحثه (السماك، 2011)، حيث يعتبر المقترح البحثي خطوات إلزامية لابد أن يتقيد بها الباحث والمرتبط بمشكلة البحث التي سوف يدرسها ومحددات البحث، وإجراءاته، ومجالاته ، ويمكن القول أن إعداد المقترح البحثي يحتاج

مجموعة من المهارات يمكن توضيحها على النحو الآتي (محمود، 2020 ؛Keskin & Metcalf, 2011؛ Caparlar & Donmez, 2016; Akuegwu & Nwi-ue, 2018 ؛Alfakih, 2017 ؛Chhatre, 2020): تحديد الموضوع ، العنوان، المقدمة، الدراسات السابقة، صياغة مشكلة البحث وأسئلته وأهدافه وفرضياته وأهميته ومحدداته، اختيار المنهج وعينته، تحديد الأساليب الإحصائية وإجراءات البحث، صياغة مصطلحات البحث، كتابة مراجع البحث وتوثيقها، التنظيم الشكلي، تنسيق محتوى صفحة العنوان.

من جانب آخر؛ توجد علاقة وثيقة بين مهارات إعداد المقترحات البحثية وتكنولوجيا الإنفوجرافيك بكافة أنماطه، وذلك لأن طالب الدراسات العليا أثناء كتابة بحثه بحاجة كبيرة ومستمرة إلى اكتساب المعلومات والأفكار المعقدة والسلوكيات المختلفة، وعرضها في تمثيل بصري يساهم في استيعاب المقروء، كذلك نقل أكبر قدر من المعارف في الحد الأدنى من الوقت والجهد والمساحة التي تشغلها تلك المعارف، إضافة إلى ذلك يمكن من خلال الإنفوجرافيك عرض العلاقات بين مهارات كتابة المقترح البحثي، وفهم المعلومات بشكل منظم وبترتيب منطقي، وإيجاد رسوم بيانية تساعد الطالب في تحسين مهاراته عند قيامه في إعداد المقترح البحثي، والوصول إلى مقترح بحثي جيد يتوافق مع الأسس والمعايير المنهجية (Niebaum, Cunningham-Sabo, Carroll& Bellows, 2015)، حيث أكدت العديد من الدراسات أهمية توظيف أدوات التعلم الإلكتروني المتنوعة عند تقديم مهارات إعداد المقترحات البحثية كدراسة (زكي، 2013؛ محمود، 2020؛ Keskin & Metcalf, 2011).

وبما أن مهارات إعداد المقترحات البحثية تتضمن مجموعة من المعلومات المترابطة، والتي يصعب فهمها واستيعابها في بيئة التعلم التقليدية، جاء هذا البحث ليسلط الضوء على فاعلية أنماط تخطيط الإنفوجرافيك التفاعلي في تنمية مهارات إعداد المقترحات البحثية لدى طلاب الدراسات العليا.

مشكلة البحث

تبلورت مشكلة البحث الحالي من خلال المصادر الآتية:

- **ملاحظة الباحث والدراسة الاستكشافية:**

من واقع عمل الباحث وتدريسه لمقرر حلقة بحث بجانبيه النظري والتطبيقي لطلاب ماجستير التعليم الإلكتروني والذي يتضمن إعداد المقترح البحثي، لاحظ تدني مستوى الطلاب عند كتابة المقترحات البحثية المطلوبة منهم، بدايةً من عنوان المقترح البحثي حتى اكتمال عناصره في صورته النهائية، وهذا ما ذهبت إليه العديد من الدراسات السابقة (زكي، 2013؛ محمود، 2020؛ Keskin & Metcalf, 2011؛ Isosomppi & Maunula, 2016)، التي أثبتت ضعف مهارات الطلاب في كتابة المقترحات البحثية، وللتأكد من ذلك تم إجراء دراسة استكشافية تستهدف مهارات إعداد المقترحات البحثية، من خلال تطبيق استبانة أولية لقياس الجوانب المعرفية والأدائية المرتبطة بمهارات إعداد المقترح البحثي على مجتمع الدراسة والبالغ عددهم (60) طالباً من طلاب برنامج ماجستير التعليم الإلكتروني، وجاءت نتائج الدراسة أن أكثر من (82%) من مهارات إعداد المقترحات البحثية لا يمتلكونها الطلاب، وذلك بسبب ما يواجهونه من صعوبات في تناول المحتوى العلمي

بالطرق التقليدية، بالإضافة إلى حاجتهم إلى تبسيط عناصر المقترح البحث وعلاقاته من خلال الرسومات والتصميمات التوضيحية، مما دعا إلى الاستفادة من توظيف أنماط تخطيط الإنفوجرافيك للتعبير عن المعارف والمعلومات والمهارات المتشابكة والمعقدة بمجموعة من الرسوم البصرية التفاعلية على شكل هرمي وعلاقات وقوائم، والتي تساعد في عملية الفهم والاستيعاب، وبالتالي تنمية المهارات اللازمة لإعداد المقترحات البحثية.

- **المقابلات المفتوحة مع أعضاء هيئة التدريس:** لموثوقية تحديد المشكلة قام الباحث بإجراء بعض المقابلات المفتوحة مع أعضاء هيئة التدريس الذين يقومون بتدريس مقرر حلقة البحث وعددهم (8) أعضاء هيئة تدريس، حيث تم طرح مجموعة من التساؤلات حول المقرر وأساليب تدريسه والصعوبات التي تقف دون الوصول إلى تحقيق أهداف المقرر والمتمثلة في إعداد الطلاب للمقترحات البحثية وقد أظهرت نتائج تلك المقابلات: إجماع أعضاء هيئة التدريس بانخفاض جودة المقترحات البحثية لدى الطلاب، وأن تدريس مقرر حلقة بحث المتضمن مجموعة من المعارف والمهارات الخاصة بإعداد المقترحات البحثية يحتاج إلى برامج وتطبيقات رقمية تساهم في تبسيط تلك المعارف والمهارات والعلاقات المتشابكة في محتويات المقرر، وأن الإنفوجرافيك التفاعلي بتنوع أنماطه يعتبر مستحدث تكنولوجي له أهمية في تحسين العملية التعليمية وخصوصاً عند تقديمه من خلال تقنية الواقع المعزز، وبالتالي قد يساعد الطلاب في فهم واستيعاب خطوات كتابة المقترحات البحثية وتطبيقها.
- **نتائج وتوصيات الدراسات السابقة:**

أكدت العديد من الدراسات السابقة (هدى، 2020؛ Ozdamli & Ozdal, 2018؛ Fragou & Papadopoulou, 2020) فاعلية الإنفوجرافيك كأداة لعرض المعلومات البصرية في المواقف التعليمية المتنوعة، والأثر الإيجابي في توظيفه كأداة داعمة لإعداد المشاريع التعليمية للمقررات الدراسية المختلفة، وأوصت تلك الدراسات بضرورة إجراء المزيد من الدراسات حول استخدام الإنفوجرافيك وتوظيفه في العملية التعليمية، كما أشارت دراسة (إبراهيم، 2015؛ عبدالتواب، 2020؛ Kibar & Akkyunlu, 2017) إلى أهمية استخدام أنماط تخطيط الإنفوجرافيك في تنمية العديد من المعارف والمهارات، وذلك لما تتميز به من عرض للمعلومات المعقدة والمتداخلة بطريقة يسهل فهمها، من خلال مجموعة من العلاقات المترابطة أو التدرجات المتسلسلة أو القوائم ذات العناصر المتصلة، مما يساعد في جذب المتعلم نحو عملية التعلم وإثارة دافعيته وإلمامه بالمعارف والمهارات المختلفة، وأوصت تلك الدراسات بإجراء العديد من الدراسات حول أنماط الإنفوجرافيك وتصميماته المختلفة في تنمية المهارات المتنوعة.

نلحظ من استعراض الدراسات السابقة أنها اهتمت بالإنفوجرافيك الثابت بنمطي القوائم والعلاقات مثل دراسة إبراهيم (2015). ومنها ما اتجهت إلى دراسة الإنفوجرافيك التفاعلي بنمطي القوائم والعلاقات كدراسة عبدالتواب (2020). ولم تتناول تلك الدراسات نمط الإنفوجرافيك التفاعلي الهرمي مع أهمية توظيفه في العملية التعليمية وتأثيره على نواتج التعلم، حيث أكدت دراسة (الفرجاني، 2018؛ مدكور، 2020) أن تنظيم المعلومات نمط الهرمي يوفر الكثير من الوقت

المرتبط بعملية استيعاب المعارف واسترجاعها، ووضوح العلاقات في المحتوى العلمي، مما يساهم في تنمية التحصيل والمهارات الأخرى المتنوعة، والتي تساهم بدورها في تحسين نواتج التعلم. ، وفي حدود علم الباحث نجد ندرة الدراسات التي اهتمت بأنماط تخطيط الإنفوجرافيك التفاعلي ذو المستويات الثلاثة (هرمي، قوائم، علاقات). وهنا تجدر الإشارة؛ أنه مع اختلاف الدراسات السابقة التي تناولت متغير أنماط الإنفوجرافيك التفاعلي، إلا أنها لم توظف تلك الأنماط التفاعلية في بيئة الواقع المعزز، وهو من الاتجاهات والمجالات الحديثة في حقل تقنيات التعليم والتعلم، والتي أكدت العديد من الدراسات (كسناوي، 2020؛ Chandike, 2016 ؛ Sirakaya & Cakmak, 2018)، أنها من التقنيات التعليمية التي أثبتت فاعليتها في العملية التعليمية، وكذلك ضرورة إجراء المزيد من الدراسات حولها. تأسيساً على ما سبق من ملاحظة للباحث والدراسة الاستكشافية والمقابلات وتوصيات البحوث، يمكن تحديد مشكلة البحث في تدني مهارات إعداد المقترحات البحثية لدى طلاب ماجستير التعليم الإلكتروني، وبالتالي ظهرت الحاجة إلى إجراء هذا البحث لحل هذه المشكلة من خلال توظيف تقنية الواقع المعزز في عرض أنماط تخطيط الإنفوجرافيك التفاعلي لتنمية مهارات إعداد المقترحات البحثية لدى طلاب ماجستير التعليم الإلكتروني.

أسئلة البحث

على ضوء ما تقدم يجيب البحث الحالي عن السؤال الرئيس الآتي:

كيف يمكن تصميم مصورات الإنفوجرافيك التفاعلي باستخدام ثلاثة أنماط تخطيط (هرمي، قوائم، علاقات) في بيئة الواقع المعزز لتنمية مهارات إعداد المقترحات البحثية لدى طلاب الدراسات العليا؟ ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

1. **ما المهارات اللازمة لإعداد المقترحات البحثية لدى طلاب الدراسات العليا؟**
2. **ما التصميم التعليمي المناسب للإنفوجرافيك التفاعلي نمط تخطيط (هرمي/ علاقات/ قوائم) في بيئة الواقع المعزز لتنمية مهارات إعداد المقترحات البحثية؟**
3. **ما فاعلية اختلاف أنماط تخطيط الإنفوجرافيك التفاعلي (هرمي/ علاقات/ قوائم) في بيئة الواقع المعزز على تنمية المعارف المرتبطة بمهارات إعداد المقترحات البحثية؟**
4. **ما فاعلية نمط تخطيط الإنفوجرافيك التفاعلي (هرمي/ علاقات/ قوائم) في بيئة الواقع المعزز على تنمية الجانب الأدائي المرتبط بمهارات إعداد المقترحات البحثية؟**

فرضيتا البحث

يسعى البحث إلى اختبار صحة الفرضيتين الآتيتين:

1. لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى 0.05 بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية للبحث في التحصيل المعرفي لمهارات إعداد المقترحات البحثية؛ يرجع للتأثير الأساسي لاختلاف أنماط تخطيط الإنفوجرافيك التفاعلي (هرمي/ قوائم/ علاقات).
2. لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى 0.05 بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية للبحث في بطاقة تقييم المنتج المرتبطة بمهارات إعداد المقترحات البحثية؛ يرجع للتأثير الأساسي لاختلاف أنماط تخطيط

الإنفوجرافيك التفاعلي (هرمي/ قوائم/ علاقات).

أهداف البحث

يهدف البحث الحالي إلى الكشف عن:

- المهارات اللازمة لإعداد المقترحات البحثية لدى طلاب الدراسات العليا.
- التصميم التعليمي المناسب للإنفوجرافيك التفاعلي نمط تخطيط (هرمي/ قوائم/ علاقات) في بيئة الواقع المعزز لتنمية مهارات إعداد المقترحات البحثية.
- فاعلية اختلاف أنماط تخطيط الإنفوجرافيك التفاعلي (هرمي/ قوائم/ علاقات) في بيئة الواقع المعزز على تنمية المعارف المرتبطة بمهارات إعداد المقترحات البحثية.
- فاعلية اختلاف أنماط تخطيط الإنفوجرافيك التفاعلي (هرمي/ قوائم/ علاقات) في بيئة الواقع المعزز على الجانب الأدائي المرتبط بمهارات إعداد المقترحات البحثية.

أهمية البحث

قد تفيد نتائج البحث الحالي في:

1. دعم بيئات التعلم الإلكترونية بأنماط متنوعة من تخطيط الإنفوجرافيك التفاعلي، مما يساهم في إثراء مجال تصميم الإنفوجرافيك.
2. توجيه اهتمام القائمين ببرامج الدراسات العليا نحو أهمية توظيف الإنفوجرافيك التفاعلي بأنماطه المختلفة في تعزيز العملية التعليمية.
3. فتح آفاق بحثية نوعية للباحثين تتعلق بالتصميم التعليمي المرتبط بأنماط الإنفوجرافيك التفاعلي في بيئة الواقع المعزز.
4. تقديم طرق تعليمية مبتكرة من خلال إبحار المتعلم في أنماط تخطيط الإنفوجرافيك التفاعلي عبر بيئة الواقع المعزز والتي ترتكز على جعل المتعلم محور العملية التعليمية.

محددات البحث

المحددات الموضوعية: يقتصر هذا البحث على مهارات إعداد المقترحات البحثية في مقرر حلقة بحث، وتم الاعتماد على ثلاثة أنماط لتخطيط الإنفوجرافيك التفاعلي (قوائم/علاقات/هرمي) في بيئة الواقع المعزز.

المحددات البشرية: طلاب الدراسات العليا تخصص ماجستير التعليم الإلكتروني.

المحددات المكانية: جامعة الملك عبد العزيز في مدينة جدة.

المحددات الزمنية: الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي (2022م).

مصطلحات البحث

1- الإنفوجرافيك التفاعلي (Infographic Interactive)

يعرف الإنفوجرافيك إجرائياً بأنه: عرض محتوى مقرر حلقة البحث بطريقة تدمج بين الكلمات والصور والأشكال والرسوم بأسلوب تفاعلي وتنظيمه إما على نمط تخطيط قوائم تضم مجموعة من المعلومات المصورة، أو على نمط تخطيط علاقات يتم فيها التفرع من المعلومات الرئيسة إلى المعلومات الفرعية المرتبطة بها لتوضيح العلاقة فيما بينهما، أو على نمط تخطيط هرمي يعتمد على تنظيم المعلومات بصورة تدريجية من العام إلى الخاص ومن البسيط إلى المعقد، حيث يتم دراسة العناوين الرئيسة ثم الانتقال إلى دراسة العناوين الفرعية بطريقة متسلسلة، بهدف تنمية مهارات إعداد المقترحات البحثية لدى طلاب.

2. بيئة الواقع المعزز (Augmented Reality Environment):

يعرف الواقع المعزز إجرائياً بأنه: توظيف برنامج زابار (Zapworks) للواقع المعزز في عرض محتوى الإنفوجرافيك التفاعلي بأنماط تخطيط (قوائم/علاقات/هرمي) بهدف تنمية مهارات إعداد المقترحات البحثية لدى طلاب الدراسات العليا.

3. المقترحات البحثية (Research proposals):

تعرف المقترحات البحثية إجرائياً بأنها: مجموعة الخطوات التي يقوم بها طلاب ماجستير التعليم الإلكتروني لإعداد المقترح البحثي وتتضمن عدد من المهارة منها: مهارة صياغة العنوان، وتحديد المشكلة، وصياغة التساؤلات والفرضيات، وتحديد الإجراءات المنهجية، والتنظيم الشكلي للبحث.

منهجية البحث وإجراءاته

أولاً: منهج البحث

اعتمد البحث الحالي على المنهج شبه التجريبي للكشف عن أثر المتغير المستقل على المتغير التابع، على النحو الآتي:

1- المتغير المستقل (Independent Variable): المتغير المستقل في البحث الحالي هو أنماط تخطيط الإنفوجرافيك التفاعلي الذي يتضمن ثلاثة مستويات: تخطيط هرمي، تخطيط علاقات، تخطيط قوائم.

2- المتغير التابع (Dependent Variables): مهارات إعداد المقترحات البحثية بجانبيها المعرفي والأدائي، ويوضح الجدول1 التصميم التجريبي للبحث.

جدول (1):
التصميم التجريبي لتجربة البحث

المجموعة	القياس القبلي	أسلوب المعالجة		القياس البعدي
التجريبية الأولى	اختبار التحصيل المعرفي بطاقة تقييم منتج	الإنفوجرافيك التفاعلي	نمط تخطيط هرمي	اختبار التحصيل المعرفي بطاقة تقييم منتج
التجريبية الثانية			نمط تخطيط علاقات	
التجريبية الثالثة			نمط تخطيط قوائم	

ثانياً: عينة البحث

تكونت عينة البحث من (60) طالباً من طلاب ماجستير التعليم الإلكتروني بكلية الدراسات العليا في جامعة الملك عبد العزيز، تم توزيعهم إلى ثلاث مجموعات كل مجموعة تتكون من (20) طالباً، حيث تدرس الأولى بإنفوجرافيك تفاعلي نمط تخطيط هرمي، أما الثانية تدرس من خلال إنفوجرافيك تفاعلي نمط تخطيط علاقات، وفي الثالثة تتم الدراسة عبر إنفوجرافيك تفاعلي نمط تخطيط قوائم، وجميع المجموعات الثلاثة تمارس عملية التعلم عبر بيئة الواقع المعزز.

ثالثاً: التصميم التعليمي

تبنى البحث الحالي نموذج شـــلتوت (2019) في تصـــميم المعالجات التجريبية وتطويرها بعد

تعديل ودمج بعض خطواته الفرعية بما يتناسب مع طبيعة البحث الحالي، حيث يعتبر هذا النموذج من النماذج المتخصصة في تصميم وإنتاج الإنفوجرافيك التعليمي، وهو يحاكي نماذج التصميم التعليمي في مراحله حيث يتكون من المراحل الآتية: مرحلة التحليل والدراسة، والتصميم، والإنتاج، والتقويم، والنشر والاستخدام، ويوضح الشكل 1 المراحل الأساسية للإنفوجرافيك التعليمي المطور:

شكل (1): نموذج الإنفوجرافيك التعليمي المطور (شلتوت، 2019)

المرحلة الأولى: الدراسة والتحليل

1- **تحليل المشكلة وتقدير الاحتياجات التعليمية:** يواجه الطلاب عينة البحث الحالي صعوبة في إعداد المقترحات البحثية نظراً لكثرة المعلومات والمهارات المرتبطة بها، وكذلك وجود التداخل والترابط بين مراحلها وخطواتها، والتي تتطلب توفير بيئة تفاعلية غنية بالوسائط المتعددة، ولما لتكنولوجيا الإنفوجرافيك التفاعلي من قدرة على تبسيط المعلومات والمهارات المترابطة والتي يصعب تقديمها بالطرق الاعتيادية، سعى البحث الحالي نحو توظيفه في عرض المحتوى العلمي بأنماط تخطيط متنوعة (هرمي/علاقات/قوائم) في بيئة الواقع المعزز بهدف تحقيق جودة المقترحات البحثية، بالإضافة إلى التحقق من الأنماط الأكثر فاعلية في تنمية مهارات إعداد المقترحات البحثية.

2- **تحليل المهام التعليمية:** تم تحليل المهام الأساسية لمهارات إعداد المقترحات البحثية، حيث تكونت هذه المهام من (5) مهام أساسية هي: الإطار التأسيسي، ومشكلة البحث، والمحددات، والإجراءات المنهجية، والتنظيم الشكلي، ويندرج تحت كل مهمة أساسية مجموعة من المهام الفرعية والتي تحتوي على مجموعة من مهارات إعداد المقترحات البحثية، وتم إعداد قائمة للمهام الأساسية ومكوناتها الفرعية من أجل عرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين في

تقنيات التعليم ومناهج البحث العلمي وعددهم (10) محكمين، بهدف أخذ آرائهم في صحة تحليل المهام التعليمية، وأسلوب تقسيم المهام، وكذلك وضوحها وتغطيتها لجميع مهارات إعداد المقترحات البحثية، وقد أظهرت النتائج صحة العمل الذي تم القيام به بنسبة (89%)، وأبدى بعض المحكمين بعض التعديلات في بعض المهام الفرعية والمهارات المرتبطة والتي تم الالتزام بها والعمل بموجبها، وبذلك تم إخراج الصورة النهائية للقائمة والتي تكونت من (5) مهام أساسية يتبعها (17) مهمة فرعية يندرج تحتها (78) مهارة.

3- **تحليل خصائص المتعلمين:** تم تحليل خصائص المتعلمين المتمثل في طلاب ماجستير التعليم الإلكتروني بكلية الدراسات العليا في جامعة الملك عبدالعزيز، ويتميز الطلاب بأن لديهم قدر كبير من الوعي والقدرات العقلية، كما لديهم دافعية ورغبة في التعلم واكتساب المعرفة والمهارة، ومن خلال إجراء مقابلات شخصية لمجموعة من الطلاب بهدف التعرف على الخبرات السابقة والموضوعات ذات الصلة بتطبيق البحث الحالي، تبين امتلاكهم لمهارات استخدام الأدوات الرقمية وشبكة الإنترنت وخصوصاً في العملية التعليمية، ما عدا استخدام تلك الأدوات في مهارات إعداد المقترحات البحثية، كذلك أظهرت نتائج المقابلات في الدراسة الاستطلاعية رغبة جميع الطلاب باستخدام الإنفوجرافيك التفاعلي في عملية التعلم عبر بيئة الواقع المعزز، ولديهم الاستعداد الكامل في تلقي تلك المهارات من خلال الأجهزة الذكية، وقدرتهم على التعامل مع المحتوى الرقمي من خلال تلك البيئات، والتواصل عبر شبكات التواصل الاجتماعي مثل الواتس آب والتليجرام وتويتر، وتعد هذه النتائج التي تم التوصل دافعاً كبيراً نحو السير قدماً في توظيف الإنفوجرافيك التفاعلي بأنماط تخطيط مختلفة في بيئة الواقع المعزز، وذلك بهدف تنمية مهارات إعداد المقترحات البحثية لدى الطلاب.

4- **تحليل الموارد والقيود في البيئة التعليمية:** قام الباحث بتصميم إنفوجرافيك تفاعلي في بيئة الواقع المعزز على ضوء ما يتوافر له من مهارات تربوية وفنية لتطوير تلك البيئات التعليمية الرقمية، وكذلك تم التأكد من توافر الأجهزة الذكية المتصلة بالإنترنت لدى جميع طلاب عينة البحث والتي تدعم تطبيقات الواقع المعزز لمحتوى الإنفوجرافيك التفاعلي.

المرحلة الثانية: التصميم

1. **تصميم الأهداف التعليمية:** في ضوء الهدف الرئيس للبحث الحالي وهو تنمية مهارات إعداد المقترحات البحثية لدى طلاب الدراسات العليا من خلال توظيف أنماط تخطيط مصورات الإنفوجرافيك التفاعلي المولدة عبر بيئة واقع معزز، تم إعداد قائمة بالأهداف التعليمية التي ينبغي أن يحققها المتعلم، وروعي فيها الشروط والمبادئ التي ينبغي مراعاتها في صياغة الأهداف التعليمية، من حيث وضوحها وقابليتها للقياس، ومن ثم عرضها على مجموعة من المحكمين في تقنيات التعليم

والمناهج وطرق التدريس، وذلك بهدف استطلاع آرائهم ومقترحاتهم حول الأهداف التعليمية من حيث وضوحها ودقتها العلمية وسلامة صياغتها اللغوية والإملائية وإمكانية تطبيقها، وقد أظهرت النتائج اتفاق أكثر من (85%) من المحكمين على صلاحية تطبيق الأهداف مع إجراء بعض التعديلات التي تم العمل بموجبها، وبذلك تم التوصل إلى قائمة الأهداف التعليمية والتي بلغت (78) هدفاً.

2. **تصميم المحتوى العلمي:** في هذه الخطوة صمم المحتوى العلمي بحيث يمكن أن يمثل بصرياً من خلال تكنولوجيا الإنفوجرافيك، واعتمد تصميم المحتوى العلمي على الأهداف التعليمية التي تم تحكيمها من قبل المحكمين؛ حيث يمثل كل هدف من تلك الأهداف المحتوى العلمي المرتبط به، وفي ضوء ذلك تم تحديد خمسة عناصر رئيسة للمحتوى العلمي وهي: الإطار التأسيسي للبحث، مشكلة البحث، محددات البحث، منهجية البحث وإجراءاته، التنظيم الشكلي، وقد تم تنظيم المحتوى العلمي لمقرر حلقة البحث من العام إلى الخاص وفقاً لنمط تخطيط الإنفوجرافيك هرمي علاقات قوائم بما يتناسب مع المهام الرئيسة التي يندرج تحتها مجموعة من المهام الفرعية المتضمنة مجموعة من المهارات.
3. **تصميم استراتيجيات التعليم والتعلم:** استند البحث الحالي على مبادئ التعليم والتعلم التي تساهم في استثارة دافعية الطلاب نحو التعلم، من خلال توجيه انتباههم نحو الأهداف التعليمية لكل درس، واستدعاء التعلم السابق لتحقيق التهيئة المناسبة، يلي ذلك عرض المعلومات الجديدة من قبل المعلم ويقوم الطلاب بالتعلم النشط الإيجابي لاكتشاف محتوى مهارات إعداد المقترحات البحثية، واستخدمت استراتيجية التعلم التعاوني والتشاركي لتبادل الآراء والأفكار ومناقشتها حول تلك المهارات، بالإضافة إلى توظيف استراتيجية التعلم القائم على المشاريع في تقديم المنتج وهو إعداد المقترح البحثي بصورة نهائية وبجودة عالية، تزامناً مع ذلك يتم توجيه الطلاب إلى التفاعل مع المحتوى الرقمي الذي يتم الوصول إليه من خلال تطبيق زابار (Zapworks) والذي يتم فيه عرض المحتوى التعليمي بأنماط تخطيط الإنفوجرافيك التفاعلي (هرمي/ علاقات/ قوائم)، يصاحب ذلك التوجيه وتقديم التغذية الراجعة
4. **تصميم سيناريو استراتيجيات التفاعلات التعليمية:** في ضوء مواد المعالجة التجريبية القائمة على أنماط تخطيط الإنفوجرافيك التفاعلي في بيئة الواقع المعزز، تم تحديد طبيعة التفاعلات التعليمية بتفاعل المتعلم مع الإنفوجرافيك في بيئة الواقع المعزز في إطار تفاعلات فردية، حيث يتفاعل الطلاب مع المهارات في صورة مهام تعليمية لتنفيذ الأنشطة التعليمية وبوضح الجدول 2 أحد أمثلة تصميم سيناريو استراتيجيات التفاعلات التعليمية.

جدول (2):
استراتيجيات التفاعل مع أنماط تخطيط الإنفوجرافيك في بيئة الواقع المعزز

المهارة	الهدف التعليمي	الوسائط التعليمية	أدوار المتعلم	أدوار المعلم
صياغة عنوان البحث	يصيغ العنوان بحيث يعكس موضوع البحث. يصيغ العنوان بحيث تتضح فيه المتغيرات التابعة والمستقلة. يصيغ العنوان بحيث يكون شاملاً لأهم مفردات البحث.	محتوى تعليمي اعتيادي + تطبيق زابار (Zapworks) لعرض أنماط تخطيط الإنفوجرافيك التفاعلي هرمي وعلاقات وقوائم	قراءة تسلسل المهارات الخاصة بكتابة العنوان + توجيه الكاميرا لمسح الشكل باستخدام تطبيق زابار (Zapworks) لعرض أنماط تخطيط الإنفوجرافيك التفاعلي هرمي وعلاقات وقوائم	شرح المحتوى التعليمي بالاعتماد على الإلقاء والنقاش والعصف الذهني + الإشراف والتوجيه والدعم للطلاب عبر بيئة الواقع المعزز المقدم عبر تطبيق زابار (Zapworks) لعرض أنماط تخطيط الإنفوجرافيك التفاعلي هرمي وعلاقات وقوائم

5. **تصميم مصادر التعلم:** يعتمد البحث الحالي على مهام تعليمية لإعداد المقترحات البحثية، ويحتاج المتعلم إلى توضيح وتبسيط المفاهيم والمهارات والعلاقات المتشابكة بين خطوات إعداد المقترحات البحثية، لذلك تم اختيار تكنولوجيا الإنفوجرافيك التفاعلي بالاعتماد على بيئة الواقع المعزز، لتقديم المحتوى التعليمي الذي يشتمل على أشكال متعددة من الوسائط كالنصوص، والصور، والرسوم، والأشكال، والفيديو، والمؤثرات الصوتية.
6. **وصف مصادر التعلم:** تم تحديد مواصفات الإنفوجرافيك التفاعلي في بيئة الواقع المعزز، والذي تم استعراضه قبل البدء في عملية التصميم التعليمي للبحث الحالي ومن تلك المواصفات ارتباط الإنفوجرافيك بالمحتوى التعليمي، كذلك ارتباط عملية التعلم باستراتيجية زمنية محددة، بالإضافة إلى ارتباط محتوى الإنفوجرافيك بخصائص بيئات الواقع المعزز.
7. **تصميم عناصر الإنفوجرافيك:** في هذه الخطوة تم تحديد نوع ولون الخطوط المستخدمة، كذلك تم تحديد الصور المستخدمة والتي تم الحصول عليها من خلال متصفح جوجل والبعض تم تصميمها عبر برامج التصميم كالفوتوشوب، هذا بالإضافة إلى تصميم عناصر التفاعلات داخل المحتوى التعليمي على هيئة أيقونات رمزية منها أسهم الانتقال للصفحة التالية أو الصفحة السابقة وكذلك تم تصميم أيقونة للصفحة الرئيسة.

المرحلة الثالثة: الإنتاج

1. **معايير تصميم الإنفوجرافيك:** عند استخدام العناصر البصرية تم مراعاة معايير تصميم

الإنفوجرافيك منها: البساطة في التصميم، التدرج في تقديم المعلومات، إمكانية التحكم في الشاشات، وضوح الأهداف، تقليل النصوص المكتوبة، تسلسل المعلومات حسب تخطيط الإنفوجرافيك التفاعلي (هرمي، علاقات، قوائم)، التأكد من صحة المحتوى العلمي الممثل بصرياً من الناحية العلمية والإملائية والنحوية.

2. **إعداد السيناريو:** تم بناء السيناريو للمعالجات التجريبية من خلال ثلاثة أنماط لتخطيط الإنفوجرافيك التفاعلي حيث تكون كل نمط من النصوص المكتوبة والأشكال والصور الثابتة ومقاطع الفيديو والمؤثرات الصوتية والأدوات التفاعلية، واحتوى كل نمط على العناصر الآتية:

- العنوان الرئيس لكل نمط من أنماط تخطيط الإنفوجرافيك التفاعلي (هرمي، علاقات، قوائم).
- المهارات المرتبطة بكل عنوان فرعي والتي تظهر في شاشة العنوان الرئيس والمرتبطة بإعداد المقترحات البحثية.
- أدوات التحكم التي يمكن من خلالها الانتقال من صفحة العنوان الرئيس والعناوين الفرعية إلى صفحات المهارات المرتبطة بإعداد المقترحات البحثية مثل زر التالي والسابق والنقر للانتقال.
- بعد الانتهاء من صياغة شكل السيناريو تم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في تقنيات التعليم، للاستفادة من ملاحظاتهم وآرائهم حول مدى تحقيق السيناريو للأهداف وكذلك مناسبة التصميمات للمحتوى التعليمي والأدوات التفاعلية المستخدمة في تلك التصميمات، وقد تم إبداء مجموعة من الملاحظات والتعديلات التي تم العمل بها، وبالتالي تم صياغة السيناريو في صورته النهائية، والذي في ضوئه يتم إنتاج مواد المعالجات التجريبية للإنفوجرافيك التفاعلي بأنماط تخطيطه الثلاثة.

3. **تحديد أدوات الإنتاج التعليمي:** تم إنتاج الإنفوجرافيك التفاعلي بالاعتماد على البرامج الآتية: برنامج (Microsoft Word 2013) لإعداد النصوص وكتابة المحتوى التعليمي، برنامج (Adobe Photoshop CC2019) لتصميم العناصر والصور والرموز والخطوط والأسهم وإنتاج الإنفوجرافيك الثابت، برنامج (Articulate Storyline 360) لتصميم عناصر التفاعل مثل الضغط على الأيقونات والسحب والإفلات وإنتاج الإنفوجرافيك التفاعلي.

4. **وصف مكونات المنتج التعليمي:** مصدر التعلم المراد إنتاجه عبارة عن بيئة واقع معزز يحتوي على ثلاثة أنماط لتخطيط الإنفوجرافيك التفاعلي وهي (هرمي، علاقات، قوائم).

5. **الإنتاج الفعلي:** تم إنتاج تلك الأنماط في بيئة الواقع المعزز عبر استخدام أدوات الإنتاج التعليمي التي تم تحديدها في الخطوات السابقة، حيث تم تقسيم الطلاب إلى ثلاث مجموعات، المجموعة الأولى تتعلم باستخدام إنفوجرافيك تفاعلي نمط تخطيط هرمي، كما هو موضح بالشكل 2.

شكل (2): الإنفوجرافيك التفاعلي نمط تخطيط هرمي

أما المجموعة الثانية تتعلم باستخدام إنفوجرافيك تفاعلي تخطيط علاقات، كما هو موضح بالشكل 3.

شكل (3): الإنفوجرافيك التفاعلي نمط تخطيط علاقات

والمجموعة الثالثة تتعلم باستخدام إنفوجرافيك تفاعلي تخطيط قوائم، والشكل ويوضح الشكل 4 إنتاج الإنفوجرافيك التفاعلي نمط تخطي قوائم.

شكل (4): الإنفوجرافيك التفاعلي نمط تخطيط القوائم

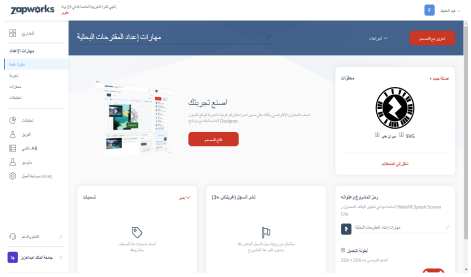
المرحلة الرابعة: التقويم

بعد الانتهاء من تصميم الإنفوجرافيك التفاعلي بأنماط تخطيطه الثلاثة، تم عرضه على مجموعة من المحكمين للوقوف على صلاحيته للتطبيق من حيث توافق المصورات البصرية مع المحتوى التعليمي، وتغطيته لجميع أجزائه، وكذلك مطابقة

تصميم الإنفوجرافيك التفاعلي مع معايير التصميم الجيد، وقد أسفرت عملية التحكيم عن مجموعة من التوجيهات التي أكد عليها المحكمين والتي ارتبطت بتغيير بعض التفاعلات والأصوات المستخدمة، بعد ذلك تم تطبيق الإنفوجرافيك التفاعلي بأنماطه الثلاثة على عينة استطلاعية خارج عينة البحث، للتأكد من مدى ملاءمته وعمله بشكل صحيح. وبنهاية هذه المرحلة تمت الإجابة على السؤال الثاني من أسئلة البحث والذي ينص على: ما التصميم التعليمي المناسب للإنفوجرافيك التفاعلي نمط تخطيط (هرمي/ علاقات/ قوائم) في بيئة الواقع المعزز؟

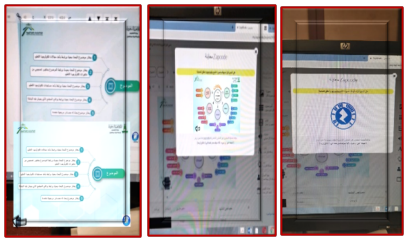
المرحلة الخامسة: النشر والاستخدام

بعد مراجعة التصميم والتأكد من صحته وقابليته للتطبيق وخلوه من الأخطاء التربوية والفنية، وإجراء التعديلات المطلوبة في ضوء مقترحات وآراء المحكمين، بالإضافة إلى نتائج التجربة الاستطلاعية تم إعداد الإنفوجرافيك التفاعلي بأنماط تخطيطه القوائم والعلاقات والهرمي في صورته النهائية، وإتاحته عبر تطبيق زابار (Zapworks) للواقع المعزز، ويوضح الشكل 5 فتح حساب عضو هيئة التدريس لموقع التطبيق:



شكل (5): فتح حساب في موقع (Zapworks)

كما يبين الشكل 6 توظيف استخدام الواقع المعزز عبر موقع (Zapworks) لعرض الإنفوجرافيك بنمط تخطيط الهرمي:



شكل (6): التكامل بن العالم الحقيقي والعالم الافتراضي عبر موقع (Zapworks)

ومن خلال مسح رمز (QR) يستطيع الطلاب عرض مهارات إعداد المقترحات البحثية والتفاعل معها من خلال أنماط تخطيط الإنفوجرافيك (هرمي/ علاقات/ قوائم)، وكذلك التحكم في المحتوى العلمي بما يتناسب مع خصائص تعلمهم كما يبين الشكل 7 رمز (QR):

شكل (7): رمز (QR) لعرض إنفوجرافيك مهارات إعداد المقترحات البحثية

رابعاً: أداتا البحث

الاختبار التحصيلي: تم اتباع عدة خطوات في بناء الاختبار التحصيلي وهي على النحو الآتي:

1. تحديد الهدف من الاختبار: يهدف الاختبار التحصيلي إلى قياس الجوانب المعرفية المرتبط بإعداد المقترحات البحثية.
2. إعداد جدول مواصفات الاختبار: لكي يتم الربط بين الأهداف التعليمية التي تم صياغتها لمحتوى إعداد المقترحات البحثية، أُعد جدول مواصفات للاختبار التحصيلي؛ وذلك لتحديد مدى ارتباط الاختبار بالأهداف التعليمية المرتبطة بموضوعات التعلم المراد قياسها، وكذلك مدى تمثيل مفردات الاختبار لكافة الجوانب المعرفية للموضوعات التي يغطيها الاختبار، وقد تمثلت هذه الموضوعات في الآتي: اختيار موضوع البحث، العنوان، المقدمة، الدراسات السابقة، مشكلة البحث، أسئلة البحث، أهداف البحث، أهمية البحث، محددات البحث، مصطلحات البحث، فرضيات البحث، منهج البحث، عينة البحث، الأساليب الإحصائية، إجراءات البحث، إدارة المراجع، فنيات الكتابة.
3. صياغة مفردات الاختبار: جاءت أسئلة الاختبار من نوع الاختيار من متعدد بعدد (32) سؤالاً، والصواب والخطأ ويتكون من (46) سؤالاً، حيث بلغ إجمالي عدد الأسئلة (78) سؤالاً.
4. تقدير درجات تصحيح الاختبار: تم تقدير (درجة واحدة) لكل إجابة صحيحة، و(درجة صفر) لكل إجابة خاطئة، وبالتالي تكون الدرجة النهائية للاختبار (78) درجة.
5. صدق الاختبار: تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين في مجال البحث العلمي؛ وذلك لإبداء رأيهم حول: مدى ملائمة مفردات الاختبار للأهداف الموضوعة، وصحة مفرداته، دقة وسلامة صياغة مفردات الاختبار، مناسبة الاختبار للمتعلمين، وقد أشار المحكمون إلى بعض التعديلات المتمثلة في إعادة صياغة بعض المفردات، وعلى ضوء ذلك تم إجراء جميع التعديلات المطلوبة.
6. ثبات الاختبار: تم حساب ثبات الاختبار باستخدام طريقة إعادة الاختبار " Test Retest " حيث تم تطبيق الاختبار على فترتين زمنيتين يفصل بينهما مدة أسبوعين، بعد ذلك تم حساب معامل الارتباط بين التطبيقين، وبلغ قيمة معامل الارتباط (0.81) وهي قيمة تدل على أن الاختبار يعطي النتائج نفسها إذا تم إعادة تطبيقه على نفس العينة وفي نفس الظروف.
7. حساب معامل السهولة والصعوبة: تم حساب معاملات السهولة لكل مفردة من مفردات الاختبار، حيث وقعت معاملات السهولة بين (0.24– 0.78)، وهي قيم متوسطة لمعاملات السهولة؛ لأنها تقع داخل النطاق المحدد.
8. معامل التمييز للمفردات: تراوحت معاملات التمييز لمفردات الاختبار بين (0.21-0.23)، مما يشير إلى أن أسئلة الاختبار ذات قوة تمييز مناسبة لتحقيق هدفه.
9. زمن الاختبار: تم جمع الزمن الذي استغرقه كل طالب لأداء الاختبار وقسمة الناتج على

عـدد الطلاب، حيـث بلغ متوســط زمن الإجابة عن الاختبار (45) دقيقة.

بطـاقــة تقييم المنتج: تم إعـداد البطـاقــة وفقـاً للخطوات الآتية:

1. تحديد الهدف من بطاقة تقييم المنتج: هدفت بطاقة تقييم المنتج إلى قياس قدرة الطلاب على إعداد المقترح البحثي.
2. تحديد محاور بطاقة تقييم المنتج: تم تحديد محاور بطاقة تقييم المنتج بناءً على تحليل المهام، حيث تضمنت (17) محور رئيس هي: موضوع المقترح، عنوان المقترح، مقدمة المقترح، الدراسات السابقة، مشكلة البحث، أسئلة البحث، أهداف البحث، أهمية البحث، محددات البحث، مصطلحات البحث، فرضيات البحث، منهج البحث، عينة البحث، الأساليب الإحصائية، إجراءات البحث، إدارة المراجع، فنيات الكتابة.
3. صياغة مفردات بطاقة تقييم المنتج: تم صياغة مفردات بطاقة تقييم المنتج وذلك وفقاً للأهداف التعليمية التي تم صياغتها، ومحاور بطاقة تقييم المنتج التي تم تحديدها، حيث تكونت بطاقة تقييم المنتج من (85) مفردة تم توزيعها على (17) محور، وتصف كل مفردة الأداء الفعلي المطلوب.
4. تقدير درجات التصحيح لبطاقة تقييم المنتج: تم تقدير درجات التصحيح للبطاقة بثلاثة مستويات، فالمستوى الذي يتم فيه تنفيذ مهارات بشكل كامل يتم تقديره بدرجتين، والمستوى الذي يتم تنفيذ مهارات بشكل غير مكتمل يقدر بدرجة، أما المستوى الذي لم ينفذ مهارات يأخذ درجة صفر.
5. صدق بطاقة تقييم المنتج: تم عرض الصورة الأولية لبطاقة تقييم المنتج على مجموعة من المحكمين، وذلك لأخذ آرائهم حول بطاقة تقييم المنتج من حيث سلامة صياغة مفرداتها ووضوحها، وكذلك ارتباط المفردات بمحاور البطاقة، وصلاحية تطبيقها، بالإضافة إلى مناسبة تعليمات البطاقة، وقد أظهرت نتائج التحكيم عن تعديل بعض الصياغات اللغوية، وحذف بعض المفردات، حيث أصبح عدد المفردات (78) مفردة.
6. ثبات بطاقة تقييم المنتج: تم استخدام طريقة اتفاق الملاحظين لحساب ثبات البطاقة بالاعتماد على معادلة كوبر لنسب الاتفاق بين ثلاثة ملاحظين لطلاب العينة الاستطلاعية، وبعد حساب معامل الاتفاق تبين أن أقل نسبة اتفاق بين الملاحظين بلغت (78.25)، وأن أعلى نسبة كانت (89.45) وبحساب متوسط نسبة الاتفاق بين الملاحظين التي بلغت (83.85) مما يدل على أن بطاقة تقييم المنتج لها درجة عالية من الثبات.
7. الصورة النهائية لبطاقة تقييم المنتج: بانتهاء الخطوات السابقة أصبحت بطاقة تقييم المنتج صالحة للتطبيق، وتكونت في صورتها النهائية من (78) مفردة موزعة على (17) محور، حيث تصبح الدرجة الكلية لبطاقة تقييم المنتج هي (156) درجة.

خامساً: تجربة البحث الأساسية

مرت التجربة الأساسية للبحث بالمراحل الآتية:

1- الاستعداد للتجربة: تم في هذه المرحلة عقد جلسة تمهيدية مع العينة؛ لتوضيح لهم أهمية البحث وأهدافه، وكذلك تقسيمهم إلى ثلاث مجموعات تجريبية بشكل عشوائي، وتحديد موعد البدء في إجراء التجربة.

2- التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي وبطاقة تقييم المنتج: بهدف للتأكد من تكافؤ المجموعات التجريبية قبل إجراء التجربة، تم تطبيق الاختبار التحصيلي وبطاقة تقييم المنتج، ورصدت نتائج التطبيق القبلي وإجراء المعالجة الإحصائية باستخدام تحليل التباين أحادي الاتجاه وبوضح الجدول 3 نتائج التحليل الإحصائي لدرجات التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي وبطاقة تقييم المنتج.

جدول (3):

دلالة الفروق بين المجموعات في درجات التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي وبطاقة تقييم المنتج

الأداة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة ف	الدلالة عند مستوى 0.05
الاختبار التحصيلي	بين المجموعات	3.150	2	1.600	1.870	0.172 غير دالة
	داخل المجموعات	48.600	57	0.902		
	المجموع	51.700	59			
بطاقة تقييم المنتج	بين المجموعات	4.950	2	2.500	0.840	0.460 غير دالة
	داخل المجموعات	176.750	57	3.150		
	المجموع	181.650	59			

يتضح من الجدول 3 أنه لا توجد فروق بين المجموعات التجريبية في الاختبار التحصيلي وبطاقة تقييم المنتج، حيث بلغت قيمة (ف) بالنسبة للاختبار التحصيلي (1.870) بمستوى دلالة (0.172) وهي قيمة أكبر من مستوى الدلالة (0.05) مما يعني عدم وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (0.05) بين المجموعات التجريبية، في حين بلغت قيمة (ف) لبطاقة تقييم المنتج (0.840) بمستوى دلالة (0.460) وهي أيضاً غير دالة إحصائياً عند مستوى (0.05)، مما يؤكد على تجانس المجموعات التجريبية قبل البدء في إجراء التجربة.

3- **تطبيق المعالجات التجريبية: تم تنفيذ تجربة البحث وفقًا للخطوات الآتية:**

- تقديم شـــرح للطلاب حول المعالجة التجريبية، وكيفية اســـتخدام الواقع المعزز للوصـــول إلى الإنفوجرافيك التفاعلي بأنماطه الثلاثة من خلال بيئة التعليم الاعتيادي.
- التنبيـه على الطلاب مجموعـات البحـث أن لكـل مجموعـة نمط تخطيط إنفوجرافيكيّ تفاعلي، يتم اســـتخدامه بعد الاطلاع على

المحتوى العلمي لكل موقف تعليمي بالطريقة الاعتيادية.

- توجيه طلاب المجموعات التجريبية نحو المضي في إعداد مقترحاتهم البحثية خطوة بخطوة بناءً على المهام المطلوب تنفيذها والمدعمة بمحتوى رقمي قائم على أنماط تخطيط الإنفوجرافيك.
- قام الباحث بمتابعة الطلاب أثناء عملية تعلمهم، وتوجيه الدعم اللازم لهم وسؤالهم عن الصعوبات التي تواجههم، والإجابة عن تساؤلاتهم.
- استغرق تطبيق التجربة ثمانية أسابيع في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي (2023/2022م).

4- التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي وبطاقة تقييم المنتج: بعد الانتهاء من تطبيق تجربة البحث، تم تطبيق أداتي البحث بهدف التعرف على مدى ما تحقق من نمو في الجوانب المعرفية والأدائية لإعداد المقترحات البحثية، بعد إتمام تطبيق الأدوات البعدية تم تفريغ درجات الطلاب في الاختبار التحصيلي وبطاقة تقييم المنتج تمهيداً لمعالجتها إحصائياً واستخراج النتائج حيث تم الاعتماد على الأساليب الإحصائية الآتية: تحليل التباين ثنائي الاتجاه للكشف عن دلالة الفروق بين المجموعات في درجات التطبيق البعدي، اختبار شيفيه للمقارنات المتعددة لمعرفة اتجاه الفروق بين المجموعات، إيتا تربيع لمعرفة مدى تأثير المتغيرات المستقلة على المتغيرات التابعة.

نتائج البحث وتفسيرها ومناقشتها

الإجابة عن سؤال البحث الأول الذي ينص على: ما المهارات اللازمة لإعداد المقترحات البحثية لدى طلاب الدراسات العليا؟ تم الإجابة عن السؤال من خلال قائمة المهارات التي تم اشتقاقها من الأهداف التعليمية لموضوع إعداد المقترحات البحثية، وكانت في كما هو موضح بالجدول 4.

جدول (4):

قائمة مهارات إعداد المقترحات البحثية

مهارات اختيار موضوع المقترح:	
1	يختار موضوع المقترح بحيث يرتبط بأحد مجالات تكنولوجيا التعليم.
2	يختار موضوع المقترح بحيث يرتبط الموضوع بمتغير تصميمي من متغيرات تكنولوجيا التعليم.
3	يختار موضوع المقترح بحيث يرتبط بأحد مستجدات تكنولوجيا التعليم.
4	يختار موضوع المقترح بحيث يرتبط بواقع المجتمع الذي يعيش فيه الباحثة
5	يختار موضوع بحث له مصادر مرجعية متعددة.
مهارات صياغة عنوان المقترح:	
6	يصيغ العنوان بحيث يعكس موضوع البحث
7	يصيغ العنوان بحيث تتضح فيه المتغيرات التابعة والمستقلة.
8	يصيغ العنوان بحيث يكون شاملاً لأهم مفردات البحث.
9	يصيغ العنوان بحيث يعطي وصفًا موجزًا ودقيقًا لمجال وطبيعة الموضوع.
مهارات صياغة مقدمة المقترح:	

10	يصيغ مقدمة المقترح بحيث ترتبط بموضوع البحث ارتباطًا مباشرًا.
11	يربط مقدمة المقترح بالمتغيرات المستقلة والتابعة.
12	يراعي أن تعكس مقدمة المقترح العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع.
13	يتجنب بمقدمة المقترح الاقتباسات الكثيرة.
14	يظهر شخصيته البحثية في مقدمة المقترح شخصية الباحث.
15	يستعين بمقدمة المقترح ببعض نتائج الدراسات السابقة.
16	يرتب مقدمة المقترح بالترتيب المنطقي لمكوناتها.
17	يصيغ مقدمة المقترح بحيث تجذب مقدمة المقترح انتباه القارئ.
مهارات اختيار الدراسات السابقة:	
18	يختار الدراسات السابقة المرتبطة بموضوع البحث.
19	يختار الدراسات السابقة المرتبطة بالمتغيرات المستقلة للبحث.
20	يوظف نتائج الدراسات السابقة لخدمة مشكلة البحث.
22	يدمج الدراسات السابقة داخل الإطار النظري بشكل فعال.
مهارات صياغة مشكلة البحث:	
23	يكتب مشكلة البحث بأسلوب لغوي بسيط ومختصر.
24	يصيغ مشكلة البحث على أساس نظري واضح.
25	يربط مشكلة البحث بواقع المجتمع.
26	يصيغ مشكلة البحث في شكل عبارات خبرية.
27	يربط مشكلة البحث بتخصص الباحث.
مهارات صياغة أسئلة البحث:	
28	يصيغ أسئلة البحث بحيث تتسم بالوضوح والمباشرة.
29	يصيغ أسئلة البحث صياغة علمية سليمة.
30	يراعي أن تعكس أسئلة البحث المشكلة الأساسية.
31	يراعي أن يتسم السؤال الرئيس للبحث بالشمولية.
32	تعبر الأسئلة الفرعية عن مفردات السؤال الرئيس للبحث.
مهارات صياغة أهداف البحث:	
33	يصيغ أهداف البحث بحيث تتسم بالوضوح والمباشرة.
34	يصيغ أهداف البحث صياغة علمية سليمة.
35	يصيغ أهداف البحث بحيث تعكس الأسباب والمشكلات المرتبطة بموضوع البحث
36	يصيغ أهداف البحث بحيث تعكس المتغيرات الأساسية للبحث.
مهارات تحديد أهمية البحث:	
37	يشير في أهمية البحث إلى الإسهامات التي يمكن أن يقدمها البحث.
38	يبرز في أهمية البحث المستفيدون من البحث.
39	يصيغ أهمية البحث بحيث تتسم بالوضوح والإيجاز.
40	يصيغ أهمية البحث صياغة علمية سليمة لا تتعارض مع أهداف البحث.
مهارات تحديد محددات البحث:	

41	يوضح بمحددات البحث الجوانب الموضوعية التي يتحرك في إطارها البحث.
42	يوضح بمحددات البحث المدى الزمني للبحث.
43	يوضح بمحددات البحث العنصر البشري داخل البحث.
44	يوضح بمحددات البحث المجتمع الذي يتم فيه تطبيق البحث.
مهارات مصطلحات البحث:	
45	يعرض بمخطط البحث المصطلحات الأساسية للبحث.
46	يعرض بمخطط البحث المصطلحات الإجرائية التي يلتزم بها البحث.
47	يربط مصطلحات البحث بمصطلحات عنوان البحث.
48	يكتب مصطلحات البحث بإيجاز ووضوح.
49	يدعم مصطلحات البحث بتعريفات الخبراء في المجال.
مهارات صياغة فرضيات البحث:	
50	يصيغ فرضية البحث صياغة واضحة.
51	يصيغ فرضية البحث بحيث تتسم بالقابلية للاختبار والتحقق.
52	يصيغ فرضية البحث بحيث تعكس الهدف من البحث.
53	يوضح في فروض البحث مستوى الدلالة.
مهارات تحديد منهج البحث:	
54	يستخدم منهج البحث المناسب مع طبيعة البحث
55	يوضح بمنهج البحث المعالجات التي سيتم اختبارها.
56	يوضح بمنهج البحث كيفية معالجة المشكلة.
57	يوظف منهج البحث على أسس علمية متفق عليها.
مهارات اختيار عينة البحث:	
58	يختار عينة البحث بحيث تعبر عن المجتمع الحقيقي للبحث.
59	يوضح أسس اختيار عينة البحث.
60	يختر عينة البحث وفقًا للأسس العلمية المتفق عليها.
مهارات اختيار الأساليب الإحصائية:	
61	يوضح بالمقترح الأساليب الإحصائية التي يستخدمها البحث.
62	يختار الأساليب الإحصائية المناسبة.
63	يفسر سبب استخدام كل أسلوب إحصائي.
مهارات تحديد إجراءات البحث:	
64	يحدد إجراءات البحث تحديدًا واضحًا.
65	يرتب إجراءات البحث ترتيبًا منطقيًا.
66	يوضح بإجراءات البحث جميع الخطوات التي سيتبعها الباحث.
67	يوضح بإجراءات البحث الجوانب النظرية والجوانب العلمية للبحث.
68	يربط إجراءات البحث بأسئلة البحث.
69	يوضح بإجراءات البحث التصميم التعليمي للبحث.
مهارات مراجع البحث وتوثيقها:	

70	يختار مراجع البحث الحديثة.
71	يوثق مراجع البحث توثيقًا علميًا سليمًا.
72	يختار مراجع البحث ذات العلاقة بموضوع البحث.
73	يرتب مصطلحات البحث ترتيبًا منطقيًا.
مهارات التنظيم الشكلي:	
74	يتجنب الاقتباسات الكبيرة.
75	يوظف علامات الترقيم بشكل صحيح
76	يراعي الدقة اللغوية في الكتابة
77	يراعي تنسيق المحتوى
78	يلتزم بما جاء في دليل الكلية في الكتابة

الإجابة عن سؤال البحث الثاني الذي ينص على: ما التصميم التعليمي المناسب للإنفوجرافيك التفاعلي نمط تخطيط (هرمي/ علاقات/ قوائم) في بيئة الواقع المعزز؟ تم الإجابة عن هذا السؤال في إجراءات البحث، حيث تبنى الباحث نموذج شلتوت (2019) للتصميم التعليمي، وتم تطويره بما يتناسب مع
الإنفوجرافيك التفاعلي في بيئة الواقع المعزز.

الإجابة عن سؤال البحث الثالث الذي ينص على: ما فاعلية اختلاف أنماط تخطيط الإنفوجرافيك التفاعلي (هرمي/ علاقات/ قوائم) في بيئة الواقع المعزز على تنمية المعارف المرتبطة بمهارات إعداد المقترحات البحثية؟ **وللإجابة عن سؤال البحث الثالث تم اختبار صحة الفرضية الآتية:** لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى 0.05 بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية للبحث في التحصيل المعرفي لمهارات إعداد المقترحات البحثية؛ يرجع للتأثير الأساسي لاختلاف أنماط تخطيط الإنفوجرافيك التفاعلي (هرمي/ علاقات/ قوائم). وقد تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب المجموعات التجريبية للبحث في التحصيل المعرفي لمهارات إعداد المقترحات البحثية، كما هو موضح بالجدول 5:

جدول (5):
المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الاختبار التحصيلي للمجموعات التجريبية

المجموعات	ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري
المجموعة التجريبية الأولى (إنفوجرافيك هرمي)	20	36.60	2.043	0.709
المجموعة التجريبية الثانية (إنفوجرافيك علاقات)	20	29.15	2.923	0.657
المجموعة التجريبية الثالثة (إنفوجرافيك قوائم)	20	26.30	4.499	1.009

باستقراء نتائج الجدول 5 يتضح وجود فروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية للبحث في التحصيل المعرفي لمهارات إعداد المقترحات البحثية، حيث إن المتوسط الأعلى جاء لصالح المجموعة التجريبية الأولى التي استخدمت الإنفوجرافيك الهرمي، والذي بلغ (36.60)، في حين كان المتوسط الأقل لصالح المجموعة التجريبية الثالثة التي استخدمت الإنفوجرافيك قوائم والذي بلغ (26.30). ولحساب دلالة الفروق بين متوسط درجات طلاب المجموعات التجريبية الثلاثة، تم استخدام أسلوب تحليل التباين الأحادي، ويوضح الجدول 6 نتائج التحليل:

جدول (6):

دلالة الفروق بين المجموعات في درجات التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي

الأداة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة ف	الدلالة عند مستوى 0.05	حجم التأثير مربع إيتا
الاختبار التحصيلي	بين المجموعات	1136.433	2	570.717	56.635	0.000 دالة	0.649
	داخل المجموعات	629.500	57	15.956			
	المجموع	1765.933	59				

توضح نتائج الجدول 6 وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية للبحث في التحصيل المعرفي لمهارات إعداد المقترحات البحثية يرجع للتأثير الأساسي لاختلاف أنماط تخطيط الإنفوجرافيك التفاعلي (هرمي/ علاقات/ قوائم)، حيث بلغت قيمة ف (56.635)، وهي دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05)، وتم حساب (مربع إيتا) لتحديد حجم الأثر الذي أحدثه المتغير المستقل على المتغيرات التابعة، والتي بلغت (0.649) وهذه القيمة تعبر عن وجود تأثير لأنماط تخطيط الإنفوجرافيك التفاعلي على التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات إعداد المقترحات البحثية. ولتحديد اتجاه الفروق بين المتوسطات، تم استخدام اختبار شيفيه للمقارنات المتعددة كما هو موضح بالجدول 7:

جدول (7):

اختبار شيفيه للمقارنات المتعددة لتحديد اتجاه الفروق بين المتوسطات الحسابية للاختبار التحصيلي

المجموعة	المتوسط الحسابي	قوائم	علاقات	هرمي
المجموعة التجريبية الأولى (إنفوجرافيك هرمي)	36.60	*10.35	*7.50	------

المجموعة التجريبية الثانية (إنفوجرافيك علاقات)	29.15	*2.90	------	
المجموعة التجريبية الثالثة (إنفوجرافيك قوائم)	26.30	------		

***دالة عند مستوى (0.05)**

باستقراء نتائج الجدول 7 يتضح أن هناك فروقًا دالة إحصائية عند مستوى (0.05) في متوسطات درجات التحصيل المعرفي لمهارات إعداد المقترحات البحثية للمجموعات التجريبية الثلاثة، ومن خلال عرض نتائج المقارنات المتعددة، يتبين أن أعلى المتوسطات الحسابية المجموعة التجريبية الأولى التي استخدمت (إنفوجرافيك هرمي) حيث بلغ المتوسط الحسابي (36.60)، تليها المجموعة التجريبية الثانية التي اعتمدت على (إنفوجرافيك علاقات) والتي بلغ المتوسط الحسابي (29.15)، وأخيراً المجموعة التجريبية الثالثة التي تعاملت مع (إنفوجرافيك قوائم) والبالغ متوسطها الحسابي (26.30). وتأسيساً على ما تقدم؛ تم رفض الفرضية الصفرية لتصبح على النحو الآتي: يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى 0.05 بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية للبحث في التحصيل المعرفي لمهارات إعداد المقترحات البحثية؛ يرجع للتأثير الأساسي لاختلاف أنماط تخطيط الإنفوجرافيك التفاعلي (هرمي/ علاقات/ قوائم).

ويمكن إرجاع هذه النتيجة إلى أن نمط تخطيط الإنفوجرافيك الهرمي ساهم في توفير الكثير من الوقت والجهد في عملية التعلم؛ حيث إن نمط تنظيم عرض المعلومات الهرمي يساعد المتعلم في تكوين نظرة شمولية وكاملة لكافة الأبعاد المرتبطة بالموقف التعليمي؛ وذلك بهدف تحقيق القدرة على الصياغة السليمة والدقيقة له، أيضاً فإن عرض وتنظيم المحتوى العلمي بالنمط الهرمي ساهم في تمكين الطلاب من التعامل مع المعلومات الممثلة بصرياً بجودة عالية؛ حيث إن الطالب في تعلمه من خلال هذا النمط أصبح لديه توازن بين كم المعلومات المقدمة له بوقت محدد وقدرته على فهما واستيعابها، ووفقاً لنظرية معالجة المعلومات التي من أهم مبادئها مبدأ التكنيز، وهذا المبدأ يعتمد على ضغط وتجميع المعلومات الموزعة أو المنتشرة في شكل مترابط بناءً على السمات المشتركة بين تلك المعلومات، بالتالي تنخفض المساحة التي تشغلها تلك المعلومات من الذاكرة؛ مما يؤدي إلى معالجة تلك المعلومات بكفاءة والذي بدوره يقلل من الحمل المعرفي الزائد على الذاكرة، مما يساعد في تحسين الفهم والاستيعاب لدى الطالب (Paas, Renkl & Sweller, 2010)، وكذلك فإن عرض المعلومات عبر التنظيم الهرمي بالإنفوجرافيك ساعد في عملية استرجاع المعارف والمعلومات بكفاءة عالية، حيث أن المعلومات في الذاكرة تكون منظمة بشكل هرمي من خلال المفاهيم الأكثر عمومية، يليها المفردات التابعة لتلك المفاهيم، مما يؤدي إلى تحسين استدعاء المعلومات وتذكرها، والذي بدوره يساعد في تنمية الجوانب المعرفية لمهارات إعداد المقترحات البحثية، وهذا ما تركز عليه نظرية التميز المزدوج في طريقة ترميز المعلومات التي يمكن تعلمها من قبل المتعلمين وربطها بالمعارف في الذاكرة

وتخزين المعرفة الجديدة واسترجاعها عند الحاجة (schunk, 2012)، إضافة إلى ذلك فإن المتعلم من خلال تصميم المعلومات الهرمي لديه القدرة على الإبحار بين عناصر المحتوى العلمي بشكل ميسر وبدون جهد؛ وذلك بسبب تنظيم عناصر المحتوى من العام إلى الخاص بطريقة متسلسلة ومنظمة، وهذا ما يتوافق مع نظرية راجليوث التوسعية حيث أن نمط تخطيط الإنفوجرافيك الهرمي يسر عملية المعالجة المعرفية للمتعلم في وقت أقل من المعالجة المعرفية لنمطي تخطيط الإنفوجرافيك العلاقات والقوائم؛ لأن المتعلم أثناء معالجته المعرفية بذل مجهود عقلي أقل، مما أدى إلى كفاءة تلك المعالجات المعرفية (كلوب والفليت، 2016)، وطبقاً للنظرية المعرفية للتعلم بالوسائط المتعددة فإن المتعلمون قاموا ببناء روابط عقلية بين عناصر المحتوى العلمي من خلال نمط تخطيط الإنفوجرافيك الهرمي، بشكل أفضل من نمطي تخطيط الإنفوجرافيك العلاقات والقوائم؛ مما أدى إلى تحسين الفهم والاستيعاب وإدراك بنية المحتوى العلمي، والذي ظهر في أثره على تنمية الجوانب المعرفية في مهارات إعداد المقترحات البحثية لدى الطلاب (صالح، 2017). وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (الحربي والسبحي، 2019؛ مدكور، 2020؛ Chao, Yang, & Chiang, 2006) التي أشارت إلى تفضيل نمط تخطيط الإنفوجرافيك الهرمي في تنمية العديد من الجوانب المعرفية لدى الطلبة.

الإجابة عن سؤال البحث الرابع الذي ينص على: ما فاعلية نمط تخطيط الإنفوجرافيك التفاعلي (هرمي/ علاقات/ قوائم) في بيئة الواقع المعزز على تنمية الجانب الأدائي المرتبط بمهارات إعداد المقترحات البحثية؟ **وللإجابة عن سؤال البحث الرابع تم اختبار صحة الفرضية الآتية:** لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى 0.05 بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية للبحث في بطاقة تقييم المنتج المرتبطة بمهارات إعداد المقترحات البحثية؛ يرجع للتأثير الأساسي لاختلاف أنماط تخطيط الإنفوجرافيك التفاعلي (هرمي/ قوائم/ علاقات). وقد تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب المجموعات التجريبية للبحث في بطاقة تقييم المنتج المرتبط بمهارات إعداد المقترحات البحثية، كما هو موضح بالجدول 8:

جدول (8):

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات بطاقة تقييم المنتج للمجموعات التجريبية

المجموعات	ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري
المجموعة التجريبية الأولى (إنفوجرافيك هرمي)	20	108.35	1.72	0.410
المجموعة التجريبية الثانية (إنفوجرافيك علاقات)	20	96.55	1.10	0.240
المجموعة التجريبية الثالثة (إنفوجرافيك قوائم)	20	85.99	1.62	0.357

يتبين من نتائج الجدول 8 وجود فروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية للبحث في بطاقة تقييم المنتج المرتبط بمهارات إعداد المقترحات البحثية؛ حيث إن المتوسط الأعلى جاء لصالح المجموعة التجريبية الأولى التي استخدمت الإنفوجرافيك الهرمي، والذي بلغ (108.35)، في حين كان المتوسط الأقل لصالح المجموعة التجريبية الثالثة التي استخدمت الإنفوجرافيك قوائم والذي بلغ (85.99). ولحساب دلالة الفروق بين متوسط درجات طلاب المجموعات التجريبية الثلاثة، تم استخدام أسلوب تحليل التباين الأحادي، ويوضح الجدول 9 نتائج التحليل:

جدول (9):

دلالة الفروق بين المجموعات في درجات التطبيق البعدي لبطاقة تقييم المنتج

الأداة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة ف	الدلالة عند مستوى 0.05	حجم التأثير مربع إيتا
بطاقة تقييم المنتج	بين المجموعات	11269.033	2	5637.017	159.476	0.001 دالة	0.217
	داخل المجموعات	2082.150	57	36.464			
	المجموع	13351.183	59				

باستقراء نتائج الجدول 9 وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية للبحث في بطاقة تقييم المنتج المرتبط بمهارات إعداد المقترحات البحثية يرجع للتأثير الأساسي لاختلاف أنماط تخطيط الإنفوجرافيك التفاعلي (هرمي/ علاقات/ قوائم)، حيث بلغت قيمة ف (159.476)، وهي دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05)، وتم حساب (مربع إيتا) لتحديد حجم الأثر الذي أحدثه المتغير المستقل على المتغيرات التابعة، والتي بلغت (0.217) وهذه القيمة تعبر عن وجود تأثير لأنماط تخطيط الإنفوجرافيك التفاعلي على الجانب الأدائي المرتبط بمهارات إعداد المقترحات البحثية. ولتحديد اتجاه الفروق بين المتوسطات الحسابية، تم استخدام اختبار شيفيه للمقارنات المتعددة كما هو موضح بالجدول 10:

جدول (10):

اختبار شيفيه للمقارنات المتعددة لتحديد اتجاه الفروق بين المتوسطات الحسابية لبطاقة تقييم المنتج

المجموعة	المتوسط الحسابي	قوائم	علاقات	هرمي
المجموعة التجريبية الأولى (إنفوجرافيك هرمي)	108.35	*1.40	*1.85	------
المجموعة التجريبية الثانية (إنفوجرافيك علاقات)	96.55	------	------	
المجموعة التجريبية الثالثة (إنفوجرافيك قوائم)	85.99	------		

***دالة عند مستوى (0.05)**

يتضح من نتائج الجدول 10 أن هناك فروقًا دالة إحصائية عند مستوى (0.05) في متوسطات درجات المجموعات التجريبية الثلاثة في بطاقة تقييم المنتج، ومن خلال عرض نتائج المقارنات المتعددة، يتبين أن أعلى المتوسطات الحسابية المجموعة التجريبية الأولى التي استخدمت (إنفوجرافيك هرمي) حيث بلغ المتوسط الحسابي (108.35)، تليها المجموعة التجريبية الثانية التي اعتمدت على (إنفوجرافيك علاقات) والتي بلغ المتوسط الحسابي (96.55)، وأخيراً المجموعة التجريبية الثالثة التي تعاملت مع (إنفوجرافيك قوائم) والبالغ متوسطها الحسابي (85.99). وبناءً على ما تقدم؛ تم رفض الفرضية الصفرية لتصبح على النحو الآتي: يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى 0.05 بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية للبحث في بطاقة تقييم المنتج المرتبطة بمهارات إعداد المقترحات البحثية؛ يرجع للتأثير الأساسي لاختلاف أنماط تخطيط الإنفوجرافيك التفاعلي (هرمي/ علاقات/ قوائم).

يمكن عزو هذه النتيجة التي أشارت إلى أن أعلى معدل للجانب الأدائي المرتبط بمهارات إعداد المقترحات البحثية ذهب إلى المجموعة التجريبية التي استخدمت نمط تخطيط الإنفوجرافيك التفاعلي الهرمي، إلى أن تنظيم عرض خطوات إعداد المقترحات البحثية بنمط تخطيط الإنفوجرافيك الهرمي داخل بيئة الواقع المعزز ساهم بشكل كبير في تنمية الجانب الأدائي لمهارات إعداد المقترحات البحثية لدى طلاب الدراسات العليا؛ وذلك لما وفره من تمثيل بصري مكن المتعلم من الإلمام بالعناوين الرئيسة والعناوين الفرعية والمهارات المرتبطة بها، بطريقة أكثر شمولاً وأقل تعقيد، وبشكل يسر الربط بين بين العناوين والمهارات التي تتبعها، مما أعطى لهم قدرات ذاتية، وإدراك ذو مستوى عالي في أداء المهام التعليمية، بالإضافة إلى حل المشكلات وتحقيق الأهداف المنشودة، والذي انعكس على الأداء الكلي للطلاب الذي تم قياسه ببطاقة تقييم المنتج، كذلك فإن نمط تخطيط الإنفوجرافيك الهرمي داخل بيئة الواقع المعزز الذي تم توظيفه في عرض خطوات إعداد المقترحات البحثية ساعد الطلاب على تنظيم الخطوات التي يجب اتباعها في عملية التعلم، ووضح لهم العلاقة بين ما تعلموه في السابق والمرتبط بالجانب المعرفي لمهارات إعداد المقترحات البحثية وأهداف التعلم الجديدة المرتبطة بالجانب الأدائي لمهارات إعداد المقترحات البحثية والمتمثل في إنجاز المشروع البحثي بكامل عناصره وخطواته، كما أضافت بيئة الإنفوجرافيك التفاعلي عبر الواقع المعزز أدوات تفاعلية للتنقل بين عناصر المحتوى التعليمي، مما أدى إلى تحسين عملية التعلم وتنمية الجوانب الأدائية لمهارات إعداد المقترحات البحثية.

وفي نفس السياق؛ ذكر جانييه بأن المتعلم يكون مستعداً لتطبيق الجوانب الأدائية لموضوع تعليمي جديد، وذلك عندما يتمكن من مجموعة من المتطلبات القبلية والمرتبطة بالجوانب المعرفية لذلك الموضوع التعليمي، حيث أشار جانييه إلى أهمية عرض المعلومات في تنظيم هرمي يتم من خلاله تقديم خبرات التعلم المعرفية كالمفاهيم وانتهاءً بتطبيق تلك العمليات المعرفية بطريقة أدائية (عزمي، 2014). ولأن النظرية الموحدة التي وضعها جانييه تشير إلى أهمية تنظيم محتوى التعلم، حيث اقترح جانييه ثمانية أنماط مرتبة من العام إلى الخاص ومن البسيط إلى المركب ومن الأكثر عمومية إلى الأقل عمومية، وكل مرحلة أعلى تتطلب المرحلة التي قبلها، وهذا ما ارتكز عليه نمط

تخطيط الإنفوجرافيك الهرمي داخل بيئة الواقع المعزز في عرض خطوات إعداد المقترحات البحثية، حيث ساهم هذه التنظيم والتسلسل في عرض المهارات في تنمية مهارات إعداد المقترحات البحثية لدى الطلاب (طلبة، 2010)، أيضاً فإن المعلومات الجديدة يجب عرضها على المتعلم في شكل هرمي من الكل إلى الجزء، حيث أكد أوزبل أن التعلم ذو المعنى يتم من خلال التكامل بين المعلومات السابقة المخزنة في البناء المعرفي لدى المتعلم وبين المعلومات الجديدة، وحيث أن المعلومات السابقة المخزنة في البناء المعرفي لدى المتعلم يعبر عنها بالجوانب المعرفية لمهارات إعداد المقترحات البحثية، والمعلومات الجديدة المراد تعليمها للمتعلم يعبر عنها بالجوانب الأدائية لمهارات إعداد المقترحات البحثية، بالتالي انعكس على القدرة في تنفيذ وتنظيم أداء المهام المطلوبة بشكل إيجابي بنفس التنظيم المنطقي للعقل البشر الذي ينتقل من العام إلى الخاص(Paivio, 2014)، كذلك فإن الفهم والاستيعاب للموقف التعليمي الذي يحصل عليه المتعلم من خلال الارتباطات بين أجزاء الموقف التعليمي وإعادة تنظيم تلك الارتباطات، تم في نمط تخطيط الإنفوجرافيك التفاعلي الهرمي الذي تم استخدامه في عرض المعلومات، وهو ما يتوافق مع نظرية الجشطالت، فمن خلال تنظيم موضوعات المحتوى العلمي بطريقة تعطي المتعلم حرية السير في الاتجاه الذي يرغبه أثناء عملية التعلم، وكذلك اختيار التسلسل الذي يناسبه، أدى ذلك إلى تنمية مهارات إعداد المقترحات البحثية (الفرجاني، 2018)، إضافة إلى ذلك فإن عرض المعلومات من خلال نمط تخطيط الإنفوجرافيك التفاعلي الهرمي، وفر تقديم المحتوى العلمي بأشكال متعددة من الوسائط المتعددة كالأشكال والصور والنصوص والحركات الانتقالية على هيئة ارتباطات تسلسلية، مقسمة إلى موضوعات رئيسية وفرعية يندرج تحتها مجموعة من المهارات متصلة ببعضها البعض، أدى إلى عرض مهارات إعداد المقترحات البحثية في تمثيل بصري منظم ساهم في تنمية الجانب الأدائي لمهارات إعداد المقترحات البحثية، وهذا ما يتوافق ما أشارت إليه النظرية المعرفية للتعلم بالوسائط المتعددة التي أقرت أن عملية التعلم تكون ذات تأثير إيجابي عند دعم المحتوى العلمي بمجموعة من الوسائط المتعددة التي تجعل الموقف التعليمي جاذب للطلاب وينمي الدافعية لديهم نحول عملية التعلم وتطبيق المهارات العملية (Mayer, 2017).

وقد جاءت هذه النتيجة متفقة مع العديد من نتائج الدراسات السابقة التي أشارت إلى فاعلية نمط عرض المعلومات الهرمي وتفضيله في تنمية العديد من الجوانب الأدائية لدى المتعلمين (طلبة، 2010؛ الدسوقي، 2016؛ مدكور، 2020؛ Inez & Halpin, 2005 ؛David, 2000).

توصيات البحث

استناداً إلى النتائج التي توصل إليها البحث يمكن تقديم التوصيات الآتية:

1- توظيف أنماط تخطيط الإنفوجرافيك التفاعلي عبر بيئات الواقع المعزز في العملية التعليمية.
2- إكساب أعضاء هيئة التدريس والطلبة مهارات توظيف أنماط تخطيط الإنفوجرافيك التفاعلي عبر بيئات الواقع المعزز في المواقف التعليمية المتنوعة.
3- ضرورة تفعيل بيئات التعلم القائمة على المثيرات البصرية التفاعلية في تقديم المحتوى العلمي لمقرر حلقة البحث.

الأبحاث المقترحة

بناءً على التوصيات التي تم الوصول إليها يمكن اقتراح الأبحاث الآتية:

1- أثر اختلاف أنماط تخطيط إنفوجرافيك أخرى لم يتناولها البحث الحالي في تنمية مهارات أخرى.
2- أثر التفاعل بين أنماط تخطيط الإنفوجرافيك وأسلوب التعلم في تنمية بعض نواتج التعلم.
3- فاعلية برنامج تدريبي إلكتروني مقترح لإكساب أعضاء هيئة التدريس والطلبة مهارات التعامل أنماط تخطيط الإنفوجرافيك.

المراجع

إبراهيم، حمادة. (2015). فاعلية استخدام تقنية الإنفوجرافيك (قوائم-علاقات) في تنمية مهارات تصميم البصريات لدى طلاب التربية الفنية المستقلين والمعتمدين بكلية التربية المجلة التربوية. *مجلة لدراسات العربية في التربية وعلم النفس*، مصر، (62)، 131-196.

الحربي، أحمد والسبحي، عبد الحي. (2019). أثر اختلاف نمط الإبحار في برامج الوسائط المتعددة على التحصيل الدراسي في منهج اللغة الإنجليزية لدى طلاب الأول الثانوي. *الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة*، مصر، (213)، 103-142.

الدسوقي، محمد. (2016). أثر نمط الإبحار الهرمي بالكتاب الإلكتروني على تنمية المهارات المعرفية وبقاء أثر التعلم في مادة تكنولوجيا الشبكات لدى طلاب معهد الكمبيوتر بالعراق، *مجلة العلوم التربوية، جامعة القاهرة*، مصر، 24(4)، 31-52.

الزغلول، عماد (2003). *نظريات التعلم*، عمان، دار الشروق للنشر والتوزيع.

السماك، محمد. (2011). *طرق البحث العلمي أسس وتطبيقات*. عمان، دار الشروق.

السيد، هدى. (2020). أثر استخدام نمط الإنفوجرافيك الثابت على تنمية مفاهيم الأمن المائي في مادة جغرافية التنمية لدى طالبات الصف الثاني الثانوي العام. *رابطة التربويين العرب*، مصر، (121)، 303- 322.

العمري، جواهر. (2018). أثر استخدام الإبحار الشبكي في المحتوى الإلكتروني على التحصيل في مقرر الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة. *مجلة المؤسسة العربية للبحث العلمي والتنمية البشرية*، مصر، (10)، 67-95.

العبيد، أفنان والشايع، حصة. (2020). *تكنولوجيا التعليم الأسس والتطبيقات*. الرياض، مكتبة الرشد ناشرون.

الغامدي، ابتسام. (2020). أثر استخدام الواقع المعزز في تحصيل الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة في منطقة الباحة بالمملكة العربية السعودية. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، غزة، 28(2)، 823-849.

الفرجاني، إسراء. (2018). *أثر نمط تنظيم عرض المعلومات بالإنفوجرافيك في بيئة تعلم إلكترونية على تنمية مهارات التفكير البصري والكفاءة الذاتية الأكاديمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم*. رسالة ماجستير منشورة، جامعة حلوان، مصر.

الملاح، تامر والحميداوي، ياسر. (2018). *الإنفوجرافيك التعليمي*، القاهرة، دار السحاب للنشر والتوزيع.

خميس، محمد. (2013). *النظرية والبحث التربوي في تكنولوجيا التعليم*. القاهرة، دار السحاب للنشر والتوزيع.

رمود، ربيع. (2013). التفاعل بين نمطي الإبحار (الشبكي/الهرمي) ببيئة التعلم الإلكتروني وأسلوب التعلم وأثر ذلك في التحصيل وتنمية مهارات تصميم صفحات الويب التعليمية لدى طلبة كلية التربية. *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، مصر، 23(3)، 73-128.

زكي، مروة. (2013). دعم المتعلمين عبر الهواتف الجوالة: العلاقة بين نمط الدعم وتوقيت تقديمه في تنمية بعض مهارات إعداد مخططات البحوث العلمية. *مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس*، (193)، 101-150.

شلتوت، محمد. (2019). *الإنفوجرافيك من التخطيط إلى الإنتاج*، الرياض، مطابع هلا الشلوي.

صالح، صالح. (2017). تأثير الإبحار الهرمي والشبكي لمحتوى تدريب متنقل على تحصيل معلومات ومهارات معالجة الصور الرقمية لدى طلاب معلم الحاسب الآلي بكلية التربية النوعية جامعة المنصورة، *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، مصر، 91(2)، 431-480.

طلبة، عبد العزيز. (2010). العلاقة بين نمط بنية الإبحار الهرمي الشبكي وأسلوب عرض المحتوى النظري والتطبيقي في المقررات الإلكترونية وتأثيرها على التحصيل واكتساب المهارات التطبيقية لمقرر تكنولوجيا التعليم لدى طلاب كلية التربية. *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، مصر، 20(3)، 235-274.

عبد التواب، ميمونة. (2020). *أثر اختلاف أنماط الإنفوجرافيك التفاعلي على تنمية بعض مهارات المستقبل التكنولوجية والتفكير البصري في مرحلة الطفولة*. رسالة دكتوراه، كلية التربية جامعة أم القرى، السعودية.

عبيد، فؤاد. (2003). *مهارات البحث العلمي*. غزة، أكاديمية الدراسات العالمية.

عزمي، نبيل. (2014). *بيئات التعلم التفاعلية*. القاهرة، دار الفكر العربي.

عطوي، جودت. (2015). *أساليب البحث العلمي مفاهيمه أدواته طرقه الإحصائية*. الأردن، دار الثقافة.

عليان، ربحي وغنيم، عثمان. (2013). *أساليب البحث العلمي النظرية والتطبيق العملي*. الأردن، دار صفاء.

كسناوي, نهاد. (2020). درجة توظيف معلمات العلوم بالمرحلة الثانوية بمدينة مكة تكنولوجيا الواقع المعزز لتمية الوعي المعلوماتي. *مجلة القراءة والمعرفة*، مصر، (228)، 15-43.

كوب، فتحي والفليت، جمال. (2020). فاعلية تنظيم محتوى وحدة التوابع وفق نظرية راجيلوت التوسعية في تحصيل بعض المفاهيم النحوية لدى طلاب الصف العاشر بغزة. *المجلة الأردنية في العلوم التربوية*، جامعة اليرموك، الأردن، 12(4)، 527-538.

محمود، عبير. (2020). استخدام استراتيجيتي التعلم الإلكتروني التشاركي والحوسبة السحابية في تنمية مهارات البحث العلمي لدى طلبة الدراسات العليا بكلية الفنون الجميلة في جامعة أسيوط. *كلية التربية*، الأردن، 36(3)، 1-41.

مدكور، أيمن. (2020). أثر التفاعل بين نمطي الإبحار (الهرمي/الشبكي) بالكتب الإلكترونية والأسلوب المعرفي (البسيط/المعقد) على تنمية التحصيل والدافعية للإنجاز لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، رابطة التربويين العرب*، مصر، 30(1)، 89-181.

وناس، فاطمة. (2016). *مدخل المناهج البحث العلمي*. القاهرة، دار المعارف.

Abdel-Tawab, Maymoona. (2020). *The impact of different interactive infographic patterns on the development of some future technological skills and visual thinking in childhood* (in Arabic). PhD Thesis, College of Education, Umm Al-Qura University, Saudi Arabia.

AlEid, Afnan And Al-Shayea, Hessa. (2020). *Educational technology: foundations and applications* (in Arabic). Riyadh, Al-Rushd Library Publishers.

AlGhamdi, Ibtisam. (2020). The effect of using augmented reality on mathematics achievement among middle school female students in Al-Baha region, Saudi Arabia (in Arabic). *Journal of the Islamic University of Educational and Psychological Studies*, Gaza, 28 (2), 849-823.

Al-Harbi, Ahmed And Al-Subhi, Abdel-Hayy. (2019). The effect of different navigation style in multimedia programs on academic achievement in the English language curriculum among first-year secondary school students (in Arabic). *Egyptian Society for Reading and Knowledge*, Egypt, (213), 103-142.

Akuegwu, B., & Nwi-ue, F. (2018). Assessing Graduate Students' Acquisition of Research Skills in Universities in Cross River State Nigeria for Development of the Total Person. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences*, 6(5), 29-44. https://fssh-journal.org/index.php/es/article/view/60.

Alfakih, A., (2017). A Training Program to Enhance Postgraduate Students' Research Skills in Preparing a Research Proposal in the Field of Curriculum and Instruction Methods of Arabic Language. IOSR Journal of Research & Method in Education, 7(3), 1-6. https://www.researchgate.net/publication/317495013.

Al-Mallah, Tamer And Al-Hamidawi, Yasser. (2018). Educational infographic (in Arabic). Cairo, Dar Al-Sahab for Publishing and Distribution.

Almenara, J., & Osuna, J. (2016). The educational possibilities of Augmented Reality. New Approaches in Educational Research, 5 (1), 44-50. https://naerjournal.ua.es/article/view/v5n1-7.

Anderson, E., & Liarokapis, F. (2014). Using augmented reality as medium to assist teaching in higher education. Coventry University, UK. Behavioral Sciences, 103 (22), 165-173. https://www.researchgate.net/publication/23077886.

Alferjani, Esraa. (2018). *The effect of organizing the presentation of information in infographics in an e-learning environment on the development of visual thinking skills and academic self-efficacy among educational technology students* (in Arabic). Published Master's Thesis, Helwan University, Egypt.

Alsaid. Hoda. (2020). The effect of using a fixed infographic pattern on the development of water security concepts in the subject of development geography for female students of the second year of general secondary school (in Arabic). *Arab Educators Association*, Egypt, (121), 303-322.

Alomari, Jawaher. (2018). The effect of using web browsing in electronic content on the achievement in mathematics course among middle school students (in Arabic). *Journal of the Arab Foundation for Scientific Research and Human Development*, Egypt, (10), 67-95.

Al-Sammak, Muhammad. (2011). *Scientific research methods: foundations and applications* (in Arabic). Amman, Dar Al-Shorouk.

Alyan, Ribhi And Ghoneim, Othman. (2013). *Scientific research methods: theory and practical application* (in Arabic). Jordan, Dar Safaa.

Alzaghloul, Imad (2003). *Learning Theories* (in Arabic). Amman, Dar Al-Shorouk for Publishing and Distribution.

Atwi, Jawdat. (2015). *Scientific research methods: concepts, tools and statistical methods* (in Arabic). Jordan, House of Culture.

Azmy, Nabil. (2014). Interactive learning environments (in Arabic). Cairo, Arab Thought House.

Bicen, H., & Demir, B. (2020). A Content Analysis on Articles Using Augmented Reality Technology and Infographic in Education. *Postmodern Openings*, 11(1Supl1), 33-44. https://doi.org/10.18662/po/11.1sup1/121.

Calcaterra, A., Antonietti, A., & Underwood, J. (2005). Cognitive Style, Hypermedia Navigation And Learning. *Computers & Education*, 44(4),441-457. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2004.04.007.

Chandike, T. (2016). Study On Applying "Augmented Reality" For Effective Learning Of School Curriculum Of Advanced Level In Sri Lanka, international gournal of science & trchnology research, 5(1), 242-246, http://www.ijstr.org/final-print/oct2016/.

Chao, M., Yang, J., & Chiang, M. (2006). The Impact Of Three Navigation Models On Students Learning Performance: A case study of a hypermedia-based course at a vocational high school in taiwan. *Journal of Instructional Science and Technology*, 9(1), 1-14. https://ascilite.org/archived-journals/ejist/docs/vol9_no1.

Chhatre, V. E. 2020. Some modest and practical advice for undergraduate researchers. Bull Ecol Soc Am, *Undergraduate Education*, 101(4), 1-15 . https://doi.org/10.1002/bes2.1745.

Cobe, Fathi And Fleit, Jamal. (2020). The effectiveness of organizing the content of the subordinate's unit according to Reigeluth Elaboration Theory on learning some grammatical concepts among tenth grade students in Gaza (in Arabic). *Jordan Journal of Educational Sciences*, Yarmouk University, Jordan, 12(4), 527-538.

Cupita, l & Franco, l. (2019). The Use of Infographics to Enhance Reading Comprehension Skills among Learners. *Colombian Applied Linguistics Journal*, (21)2, 230-242.
http://dx.doi.org/10.14483/22487085.12963.

Dai, Siting (2014): *Why Should PR Professionals Embrace Infographics*? Master Thesis, Faculty of the use Graduate School, University Of Southern California. Effectiveness of Visual Language. Wharton School of Business. American. http://cdm15799.contentdm.oclc.org/cdm/ref/collection.

Dalton, J., & Design, W. (2014). A Brief Guide to Producing Compelling Infographics. london :London School Publishing. https://www.publishing-school.co.uk/uploads/publications/

Dunleavy, M. (2014). Design Principles For Augmented Reality. *Learning Tec trends*, 58 (1), 28-34.
https://link.springer.com/article/10.1007/s11528-013-0717-2.

Education Technology Conference. (2019). Kuwait, retrieved from: https://www.kuna.net.kw/ArticleDetails.aspx?id=2777543

Education Technology Conference. (2021). Riyadh, retrieved from: https://www.eteconf.com.

El-Desouky, Mohamed. (2016). The effect of the hierarchical navigation pattern in the e-book on the development of cognitive skills and the sustainability of the effect of learning in network technology subject among the Computer Institute students in Iraq (in Arabic). *Journal of Educational Sciences*, Cairo University, Egypt, 24(4), 31-52.

Caparlar, C. O., & Donmez, A. (2016). What is Scientific Research and How Can it be Done? *Turkish journal of anaesthesiology and reanimation*, 44(4), 212–218. https://doi.org/10.5152/TJAR.2016.34711.

Estapa, A., & Nadolny, L. (2015). The Effect Of An Augmented Mathematics Reality Enhanced Achievement And Motivation. *Journal Of Stem Education*, 6 (3), 40-47. https://eric.ed.gov/?id=EJ1078415.

Evans, R. (2016). Infographics on the Brain. *Computers in Libraries*, 36(6), 4-8 . https://digitalcommons.law.uga.edu/law_lib_artchop/35.

Falk, L. (2016). Infographic Development by Accelerated Bachelor of Science in Nursing Students: An Innovative Technology-Based Approach to Public Health Education. *Nursing education perspectives*, 37(5), 299-301 . https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27740570/.

Fragou, O & Papadopoulou, M. (2020). Exploring infographic design in higher education context: towards a modular evaluation framework. Journal of Visual Literacy, 39(1), 1-22. https://doi.org/10.1080/1051144X.2020.1737904.

Halpin, D. (2005). *The Effects of Locus of Control and Navigational Control on the Performance of Students in a Hypermedia Environment*. (Phd Thesis), Faculty of the Virginia. http://hdl.handle.net/10919/27495.

Inez, F & David, M. (2000). the Effect of Navigation Tools on Learners' Achievement and Attitude in a Hypermedia Environment. Journal of Educational Technology Systems, 29(2). 169-181.
https://doi.org/10.2190/BJW2-XE9H-HMPM-VWRN.

Ibrahim, Hamada. (2015). The effectiveness of using infographic technology (lists-relationships) in developing the visual design skills of independent and accredited art education students in the Faculty of Education (in Arabic). The educational magazine. *Journal of Arabic Studies in Education and Psychology*, Egypt, (62), 131-196.

Isosomppi, L., Maunula, M. (2016). First stages of adult student relationship to scientific knowing and research in the Open University web-based methodology course, *International Conference e Learning*, (51) 35-44, http://www.iadisportal.org/digital-library/mdownload/.

Kasnawi, Nihad. (2020). The degree of employing augmented reality technology to improve information awareness by science teachers at the secondary stage in Makkah (in Arabic). *Journal of Reading and Knowledge*, Egypt, (228), 43-15.

Keskin, N & Metcalf, D (2011). Design Model of a Mobile Performance Support System for Researchers. *Ubiquitous Learning: An International Journal*, 2(3), 105-110, https://www.researchgate.net/publication/236029047.

Khamis, Mohammed. (2013). *Educational theory and research in educational technology* (in Arabic). Cairo, Dar Al-Sahab for Publishing and Distribution.

Kibar, P & Akkyunlu, B. (2017). Fostering and assessing infographic design for learning: the development of infographic design criteria, Journal of Visual Literacy, 36(1), 20-40. https://doi.org/10.1080/1051144X.2017.1331680.

Krafte, G. (2013). The Transformation of Information Visualization: An Evolving form of Interactive Storytelling, *Computer Science.* https://www.semanticscholar.org/.

Lee, E. J., & Kim, Y. W. (2016). Effects of infographics on news elaboration, acquisition, and evaluation: Prior knowledge and issue involvement as moderators. *New media & society*, 18(8), 1579-1598. https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1461444814567982.

Lee, K. (2012). Augmented Reality in education and training, Tech Trends: Linking Research & Practice to Improve Learning, *Association for Educational Communications and Technology,* 56(2), 13-2, https://eric.ed.gov/?id=EJ955646.

Locoro, A., Cabitza, F., Actis-Grosso, R., & Batini, C. (2016). Static and interactive infographics in daily tasks: A value-in-use and quality of interaction user study. *Computers in Human Behavior*, 71, 240-257. https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.01.032.

Madkour, Ayman. (2020). The effect of the interaction between the two styles of navigation (hierarchical/network) in electronic books and the cognitive style (simple/complex) on the development of achievement and motivation for achievement among middle school students (in Arabic). Egyptian Association for Educational Technology, *Arab Educators Association, Egypt*, 30 (1), 89-181.

Mahmoud, Abeer. (2020). Using the strategies of participatory e-learning and cloud computing in developing scientific research skills among graduate students at the Faculty of Fine Arts at Assiut University (in Arabic). *College of Education*, Jordan, 36(3), 1-41.

Mayer, E. (2017). Using multimedia for e-learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 33(5), 403-423. https://doi.org/10.1111/jcal.12197.

Mayer, R. E., & Estrella, G. (2014). Benefits of emotional design in multimedia instruction. Learning and instruction, 33, 12-18. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2014.02.004.

Mutawa, Diaa, ALkhalifah, Hassan, & Atifa, Hamdi. (2014). *Research principles and skills in educational, psychological and social sciences* (in Arabic). Kingdom of Saudi Arabia, Al-Mutanabbi Library.

Niebaum, K.; Cunningham-Sabo, L.; Carroll, J. & Bellows, L. (2015). Infographics: An Innovative Tool to Capture Consumers» Attention. Journal of extension, 53(6), 1-7. https://www.joe.org/joe/2015december/pdf/JOE_v53_6tt8.pdf.

Obeid, Fouad. (2003). *Scientific research skills* (in Arabic). *Gaza*, Academy of Global Studies.

Omar, Susan and Alomar, Abdulaziz. (2020). The level of knowledge and application of master's students in the Department of Curricula and Teaching Methods at King Saud University for scientific research skills (in Arabic). Al-Quds Open University *Journal of Educational and Psychological Research and Studies*, Palestine, 11(30), 177-191.

Ozdamli, F., & Ozdal, H. (2018). Developing an instructional design for the design of infographics and the evaluation of infographic usage in teaching based on teacher and student opinions. *Eurasia Journal of Mathematics*, *Science and Technology Education*, (4)14, 1197-1219. https://doi.org/10.29333/ejmste/81868.

Paas, F., Renkl, A., & Sweller, J. (2010). Cognitive load theory and instructional design: Recent developments. *Educational psychologist*, 38(1), 1-4 . https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801.

Paivio, A. (2014). *Mind and its evolution: A dual coding theoretical approach*, Psychology Press.

Paas, F., Renkl, A., & Sweller, J. (2010). Cognitive load theory and instructional design: Recent developments. *Educational psychologist*, 38(1), 1-4 . https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801.

Ramoud, Rabie. (2013). The interaction between the two types of navigation (network/hierarchical) in the e-learning environment and the learning style and its impact on achievement and developing the skills of designing educational web pages among students of the College of Education (in Arabic). *Egyptian Association for Educational Technology*, Egypt, 23(3), 73-128.

Reigeluth, C. (1992). The elaboration theory. *Educational Technology Research & Development*, 40(3), 80-86. https://doi.org/10.1007/BF02296844.

Saleh, Saleh. (2017). The effect of hierarchical and network navigation of mobile training content on the acquisition of information and digital image processing skills among computer teacher students at the Faculty of Specific Education, Mansoura

University (in Arabic). *Arab Studies in Education and Psychology*, Egypt, 91(2), 431-480.

Schunk, H.(2012). *Learning Theories An Educational Perspective*. Boston, Pearson.http://thuvienso.bvu.edu.vn/handle/TVDHBRVT/15440.

Shaltout, Muhammad. (2019*). Infographic from planning to production* (in Arabic). Riyadh, Hala Al-Shalawi Press.

Shaltout, M., & Fatani, H. (2017). Impact of two different infographics types "interactive/static" on mathematical concepts among female students at second grade intermediate Arabia (in Arabic). *International Journal of Research and Reviews in Education*, 4, 1-8. https://www.researchgate.net/publication/320961540_Impact_of_two_different_infographic.

Sirakaya, M., & Cakmak, E. (2018). Effects of augmented reality on student achievement and self-efficacy in vocational education and training. International journal for research in vocational education and training, 5(1), 1-18, https://www.researchgate.net/publication/331332553.

Sweller, J. (2004). Instructional design consequences of an analogy between evolution by natural selection and human cognitive architecture. *Instructional Science*, 32(1-2), 9-31 . https://link.springer.com/article/10.1023/B:TRUC.0000021808.72598.4d.

Tarkhova, L., et al. (2020) Infographics and Their Application in the Educational Process. *International Journal of Educational Technology iJET*, 15(13), 63-80. https://online-journals.org/index.php/i-jet/article/view/14647.

Taylor, A., Lazarus, E., & Cole,R. (2005) Putting Languages on the (drop down) menu: innovative writing frames in modern foreign language teaching. *Journal of education review*, (4)57, 435-455. https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00131910500278322.

Tolba, Abdulaziz. (2010). The relationship between the style of the network hierarchical navigation structure and the method of presenting the theoretical and applied content in electronic courses and its impact on the achievement and acquisition of applied skills for the educational technology course among students of the College of Education (in Arabic). *Egyptian Association for Educational Technology*, Egypt, 20(3), 235-274.

Tsai, s, Huang, H & Chang, T. (2020). Developing a Motion Infographic-Based Learning System for Effective Learning. *Educ Sci*, (10)9, 1-11. https://doi.org/10.3390/educsci10090247.

Vinh, P. C. (2017). Question matrix method according to divided dimensions of infographics evaluation. *Personal and Ubiquitous Computing*, 21(2), 219-233. https://link.springer.com/article/10.1007/s00779-016-0988-7.

Yildirim, S. (2016). Infographics for Educational Purposes: Their Structure, Properties and Reader Approaches. *Turkish Online Journal of Educational Technology*-TOJET, 15(3), 98-110 . http://www.tojet.net/articles/v15i3/15311.pdf.

Zaki, Marwa. (2013). Supporting learners via mobile phones: the relationship between the type of support and the timing of its provision on developing some skills for preparing scientific research plans (in Arabic). *Journal of Studies in Curricula and Teaching Methods*, (193), 101-150.