فاعلية الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك (التفاعلي والمتحرك) ببيئة الفصل الافتراضي والسعة العقلية "مرتفعة - منخفضة" في تنمية مهارات إنتاج الرسومات التعليمية وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

دكتورة/ هبة حسين عبد الحميد حسين دوام

مدرس بقسم تكنولوجيا التعليم

كلية التربية النوعية – جامعة بنها

فاعلية الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك (التفاعلي والمتحرك) ببيئة الفصل الافتراضي والسعة العقلية "مرتفعة - منخفضة" في تنمية مهارات إنتاج الرسومات التعليمية وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

هبة حسين عبد الحميد حسين دوام (*)

المستخلص

هدف البحث الحالي إلى الكشف عن مدى فاعلية الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك (التفاعلي والمتحرك) ببيئة الفصل الافتراضي والسعة العقلية "مرتفعة–منخفضة" في تنمية مهارات إنتاج الرسومات التعليمية وخفض العبء المعرفي لدى طلاب الفرقة الأولى بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بنها، ولتحقيق هذا الهدف استخدمت الباحثة المنهج التجريبي بتطبيق التجربة التدريسية على عينة من طلاب قسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بنها وقوامها (٤٦) طالب وطالبة تم تقسيمهم إلى مجموعتين غير متكافئتين قوامهما (٢٥) ذوي سعة عقلية مرتفعة، و(٢١) ذوي سعة عقلية منخفضة، وذلك باستخدام أدوات البحث المتمثّلة في مقياس السعة العقلية، اختبار تحصيلي معرفي، قائمة مهارات إنتاج الرسومات التعليمية، بطاقة ملاحظة مهارات إنتاج الرسومات التعليمية، ومقياس العبء المعرفي، وقد اعتمد البحث على أساليب إحصائية مختلفة، وقد توصل البحث إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في اختبار التحصيل المعرفي لمهارات إنتاج الرسومات التعليمية تعزي إلى الدراسة باستخدام الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التعليمي التفاعلي والمتحرك لصالح مجموعة السعة العقلية المرتفعة، وأيضًا وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في اختبار

* مدرس بقسم تكنولوجيا التعليم- كلية التربية النوعية – جامعة بنها.

قياس العبء المعرفي تعزي إلى الدراسة باستخدام الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التعليمي التفاعلي والمتحرك لصالح مجموعة السعة العقلية المرتفعة، وكذلك وجود علاقة ارتباطية طردية ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠١ بين درجات الطلاب في اختبار التحصيل المعرفي لمهارات إنتاج الرسومات التعليمية وزيادة خفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم تعزى إلى الدراسة باستخدام الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك.

وقد أوصت الباحثة بأهمية استخدام الإنفوجرافيك بأنماطه المختلفة في تدريس كافة المواد لما له من فوائد في بقاء أثر المعلومة لدى الطلاب في المراحل المختلفة، وضرورة تناول الدراسات أشكال مختلفة من الإنفوجرافيك في تدريس المواد المختلفة وتجربة طرق تدريسية جديدة، وتفعيل أساليب التدريس التكنولوجية الحديثة في تدريس المراحل المتقدمة الجامعية لرفع مستوى تحصيل الطلاب وتنمية مهارات إنتاج الرسومات التعليمية لدى طلاب قسم تكنولوجيا التعليم، وكذلك تشجيع الباحثين والمهتمين على اكتشاف أنماط جديدة من الإنفوجرافيك التعليمي من خلال الدمج بين نمطين أو أكثر من أنماط الإنفوجرافيك التعليمي بما يزيد من فاعليته في تدريس مختلف المواد الدراسية لدى طلاب المراحل التعليمية المختلفة.

الكلمات المفتاحية: الإنفوجرافيك المتحرك التفاعلي – السعة العقلية – انخفاض العبء المعرفي – الرسومات التعليمية.

Abstract:

The aim of the current research is to reveal the effectiveness of integrating the infographic display style (interactive and animated) in the virtual classroom environment and the "high-low" mental capacity in developing the skills of producing educational graphics and reducing the cognitive load of first-year students in the Department of Educational Technology, Faculty of Specific Education, Benha University, and to achieve For this goal, the researcher used the experimental method by applying the teaching experience to a sample of students from the Department of Educational Technology at the Faculty of Specific Education, Benha University, consisting of (46) male and female students who were divided into two unequal groups consisting of (25) with high mental capacity, and (21) with low mental capacity, using the research tools represented in the mental capacity scale, cognitive achievement test, educational graphics production skills list, educational graphics production skills note card, and cognitive burden scale and the research found that there were statistically significant differences between the mean scores of the two research groups in the cognitive achievement test for the skills of producing educational graphics due to the study using the combination between the interactive and animated educational infographic display style in favor of the high mental capacity group, and also the presence of statistically significant differences Between the mean scores of the two research groups in the cognitive burden measurement test is attributed to the study using the combination between the interactive and animated educational infographic display style in favor of the high mental capacity group, as well as the existence of a positive statistically significant correlation at the level of 0.01 between the students' scores in the cognitive achievement test for educational graphics production skills. And an increase in the reduction of the cognitive load among students of educational technology is attributed to the study using the

combination of the style of displaying the interactive and animated infographics.

The researcher recommended the importance of using infographics in its different styles in teaching all subjects because of its benefits in maintaining the impact of information on students in different stages, and the necessity of studies dealing with different forms of infographics in teaching different subjects, experimenting with new teaching methods and activating modern technological teaching methods in teaching stages. Advanced university to raise the level of student achievement and develop the skills of producing educational graphics among students of the Department of Educational Technology, as well as encouraging researchers and those interested to discover new patterns of the educational infographic by merging between two or more patterns of the educational infographic to increase its effectiveness in teaching various subjects for students different educational stages.

Keywords: Interactive Animated Infographic – Mental Capacity – Low Cognitive Load – Educational Graphics

مقدمة

مع وجود ذلك التزايد المتسارع للعلوم والمعرفة، وفي ظل ثورة تكنولوجيا التعليم وتزايد أدوات تكنولوجيا التعليم والاتصالات كان لابد من البحث عن وسيلة لنقل المعرفة نقلاً سريعًا وتسهيل مهمة المعلمين في مجال التعليم، ومن أهم هذه الوسائل التي وجدت اهتمامًا كبيرًا في الآونة الأخيرة وزيادة في الإقبال عليها هو فن تحويل البيانات والمفاهيم المعقدة والمعلومات إلى تصوير مرئي أو صور قصصية أو رسومات روائية.

ويعد الإنفوجرافيك التعليمي من أهم المستحدثات التكنولوجية التي تقدم التمثيل المرئي للمعارف والأفكار؛ مما ييسر عملية التعلّم، حيث لا يعد الإنفوجرافيك أداة لنقل المعارف فقط، ولكنه– أيضًا – أداة لبناء المعرفة والأفكار وفهم العلاقات والظواهر المختلفة من خلال الرسوم والأشكال والصور الثابتة والتفاعلية؛ ما يساعد على ترسيخ وتجسيد المفاهيم والمعارف المتنوعة في ذهن المتعلّم ويجعلها مشوّقة وأكثر فاعلية.(Gebre, 2018)

والمعروف أن الإنفرجرافيك يضفي شكلاً مرئيًا جديدًا وجذابًا في تجميع وعرض ونقل المعلومات والبيانات للمتعلّمين، ومساعدة القائمين على العملية التعليمية في تحويل المعلومات والمفاهيم المعقدة بالمناهج إلى صور ورسومات جذابة ومشوّقة للمتعلّمين.(شلتوت، ٢٠١٦)

والإنفوجرافيك التعليمي هو أداة اتصال فعالة في عرض المعلومات؛ حيث يساعد المتعلّمين على فهم المعلومات بشكل منظم، وهو يشكّل الأساس للمخططات اللازمة لإنشائها في عقولهم، كما يمكن أن يساعدهم على تحسين مهاراتهم في التفكير النقدي والتحليلي بالإضافة إلى تنمية مهارات التصميم التعليمي لديهم، ومن هنا جاء الاهتمام به، وينقسم الإنفوجرافيك إلى ثلاثة أنواع، الثابت، المتحرك، والتفاعلي، ويعد الإنفوجرافيك الثابت أول ما بدأ العمل به، ثم أصبح المتحرك والتفاعلي الأكثر انتشارًا واستخدامًا في وقتنا هذا.(خليفة، ٢٠٢٠)

و يعد الفصل الافتراضي Virtual classroom أحد أساليب التعليم والتعلّم الإلكتروني الذي تتم فيه العملية التعليمية من خلال تقنية المعلومات المتعددة من حاسب وشبكة إنترنت ووسائط متعددة بين المعلم والمتعلّم عن طريق الحوار والنقاش عبر شبكة الإنترنت والبريد الإلكتروني، بمعنى أن عملية التعليم ليست محصورة بتوقيت أو مكان أو جدول محدد، بالإضافة إلى أن القاعات الدراسية لا تتطلب وجود معلم بصورة دائمة. وأثناء عرض الدرس يستطيع المعلم توجيه المتعلّمين كلاً على حدة، كما يستطيع تقويمهم من خلال الاختبارات السريعة التي يعدّها، ولابد لاستخدامه أن يكون لكل متعلّم جهاز حاسب آلي مرتبط بشبكة داخلية وشبكة الإنترنت.(عبد السميع، ٢٠١٦)

وتمثّل السعة العقلية واحدة من أهم محددات عملية التفكير والتعلّم، وأن الصعوبات التي يواجهها المتعلّمين في عملية التعليم تتشكّل في الإرهاق الذي يحدث في السعة العقلية، إذ إن أي زيادة في كمية المعلومات المتطلبة لحل مشكلة ما أو اتخاذ قرار معين فإنه سوف يؤدي إلى تحميل السعة العقلية فوق طاقتها؛ مما ينتج عنه انخفاض الأداء أو الإخفاق في اتخاذ القرار الصحيح وحل المشكلات.(الخضري، ٢٠١٨)

كما يؤدي الإرهاق في السعة العقلية إلى الفشل في تذكّر المادة الدراسية واستيعابها وانخفاض الأداء في الامتحان نتيجة الشعور بالتعب والشعور بالضعف، وفقدان القدرة على التذكّر والاسترجاع والتفكير الواضح؛ مما يؤدي إلى شك المتعلّم في قدراته على الأداء الجيد وإلى شعوره بالقلق والتوتر والخوف من الفشل أو من تكرار الفشل.(الأنصاري، ٢٠١٧)

ولأن السعة العقلية تتنوع ما بين مرتفعة وهي السعة العقلية التي تتحمل معالجة كمية كبيرة من المعلومات دون التعرّض لأي نوع من أنواع الفشل أو الركود المعرفي، ومتوسطة وهي ما يتسم به الإنسان الطبيعي غالبًا، وأخيرًا السعة العقلية المنخفضة، وهي التي يؤدي تحميلها فوق طاقتها إلى انخفاض وتدني مستوى الأداء والفشل في معالجة المعلومات.(الخضري، ٢٠١٨)

ومهارات إنتاج الرسومات التعليمية وتعدد طرق إنتاجها في كثير من الأحيان لسهولة الحصول عليها وتوافرها من حولنا ولسهولة التعامل معها تعد من أهم المهارات التي يجب تنميتها لدى الطلاب المعلمين، وذلك لأنها تصلح لكل المقررات الدراسية ولمختلف المراحل الدراسية. والرسومات التعليمية تساعد في تحويل المحتوى اللفظي إلى محتوى بصري واختصاره، حيث تقلل من اللغة اللفظية سواء المكتوبة أو المسموعة، وتسهّل فهم المحتوى المسموع أو المقروء في الكتب المدرسية، كما إنها تختصر محتوى الرسالة في تكوينات خطية يسهل فهمها، حيث تمثّل هذه التكوينات الخطية لغة خاصة للتفاهم يعرفها أو يقرأها المستقبل من خلال مشاهدته للتكوين الخطي؛ مما يزيد من فاعلية عملية التواصل بين المرسل والمستقبل.(للو، ٢٠١٩)

وتظهر أهمية العبء المعرفي من خلال تنشيط وتطوير عملية الاسترجاع والتي ترتبط في تحسين التحصيل الدراسي واستبقاء المعلومات والمفاهيم العلمية لدى المتعلّمين، إذ يعد الاسترجاع وظيفة الذاكرة العاملة، ويعني استعادة المعلومات من الذاكرة طويلة المدى عند الحاجة إليها، ويتأثر بالطريقة التي تتم من خلالها عملية التخطيط للاسترجاع، وطرق تنظيم المعلومات، مثل وضع نماذج لكيفية ترابط العناصر والأجزاء، وبناء مخططات مفاهيمية للمادة التعليمية، كما يتسبب العبء المعرفي في حمل كبير واقع على الذاكرة العاملة، ويتمثل في عبء داخلي وخارجي، والعبء الخارجي هو الصعوبة المضافة وغير الضرورية.(حسن، ٢٠١٨)

وبالرغم من حداثة الإنفوجرافيك كتكنولوجيا جديدة إلا إن هناك العديد من البحوث والدراسات تناولت أهمية استخدامه في العملية التعليمية ودوره البارز في تنمية العديد من المهارات، منها دراسة (Fowler, 2015) ودراسة (Dur, 2014)، حيث أكدا على أنه بالرغم من التطورات التكنولوجية والعلمية الفائقة التي ظهرت في هذا العصر والتي يسرت للمتعلّمين الكثير؛ إلا إنها جعلتهم يواجهون قدرًا كبيرًا من المعلومات والبيانات الصعبة الناجمة عن هذه التطورات؛ لذا كان من الضروري تصميم المعلومات لهؤلاء المتعلّمين في صورة إنفوجرافيك، أو تمثيل بصري للبيانات أملاً في التبسيط وتيسير

استيعابها، وقد أشار (Delello & Mc Whorter, 2013) إلى زيادة الطلب على ربط استخدام التكنولوجيا البصرية في العملية التعليمية لما له من فوائد، منها جذب انتباه المتعلّمين، وإثارة دافعيتهم للتعلّم، وتفسير المعلومات المجردة، وتمثيل المهارات بدقة كبيرة، وقد أكدت دراسة (Troutner, 2010) على أهمية توظيف الإنفوجرافيك في إعداد المشروعات التعليمية بمختلف المناهج الدراسية.

ويؤكد (مرسي، ٢٠١٧) أن الإنفوجرافيك يعد أداة اتصال قوية وفعالة تمكّن المتعلّمين وتزودهم بالمهارات الفكرية في النقد والتحليل، وتعتبر من أكثر الطرق والأساليب المستخدمة في إشراكهم في التعليم والتفكير في معلومات جديدة، وهو ما تؤكده دراسة (أبو زيد، ٢٠١٦)، حيث تشير إلى أن الإنفوجرافيك وسيلة مبتكرة وخلاقة لفهم وإدراك المحتوى من خلال تحويل نص موضوع معين بما يشمله من أرقام وإحصاءات إلى رسومات وأشكال بسيطة توضح المراد إرساله للمتلقّين، كما أشار (عبد الباسط، ٢٠١٥) إلى أن الإنفوجرافيك من الوسائل الحيوية في نقل المعلومات والبيانات والمفاهيم العلمية المعقدة بشكل واضح وسهل من خلال تمثيلها في أشكال رسومية وتصويرية مختلفة ومتنوعة مبسطة للمتعلّمين، وقد قامت العديد من الدراسات باستخدام الإنفوجرافيك كبرامج تدريبية لتنمية مهارات تعلّمية مختلفة، وقد جاءت نتائج تلك الدراسات لتؤكد نجاح استخدام الإنفوجرافيك في العملية التعليمية في تنمية مهارات الثقافة البصرية لدى المعلمات مثل دراسة (الجريوي، ٢٠١٤)، وأيضًا تأثيره الواضح في الاتصال والتواصل مع الجماهير كما أشار (Smiciklas, 2012).

كما قامت العديد من الدراسات التي تقارن بين بعض أنماط عرض الإنفوجرافيك، وهي إما ثابت أومتحرك أوتفاعلي، بينما اختلفت نتائجها، حيث أكدت بعضها أن الإنفوجرافيك التفاعلي أكثر فاعلية في تحقيق بعض نواتج التعلّم، كدراسة (خليل، ٢٠١٦) ودراسة (حميد، ٢٠١٩) وهناك بعض الدراسات التي أكدت على عدم وجود فروق بين نمط الإنفوجرافيك الثابت أو المتحرك أو التفاعلي في تحقيق بعض نواتج التعلّم كدراسة (حسن، ٢٠١٧).

بينما قامت بعض الدراسات للمقارنة بين نمطي عرض الإنفوجرافيك الثابت والتفاعلي، مؤكدةً في نتائجها على أن نمط تقديم الإنفوجرافيك الثابت أكثر فاعلية على تحقيق بعض نواتج التعلّم كدراسة (Shaltout & Fatani, 2017)، في حين قارنت بعض الدراسات بين نمطي تقديم الإنفوجرافيك التعليمي المتحرك والتفاعلي مؤكدةً في نتائجها على أن نمط تقديم الإنفوجرافيك التفاعلي أكثر فاعلية على تحقيق بعض نواتج التعلّم كدراسة (علي، ٢٠١٩) ودراسة (البيشي، ٢٠١٩) التي أثبتت فاعلية الإنفوجرافيك التفاعلي في تنمية مهارات التفكير البصري لدى المشرفات التربويات.

مشكلة البحث

نظرًا لأن الباحثة مدرس بقسم تكنولوجيا التعليم في كلية التربية النوعية بجامعة بنها، ورغبةً منها في مسايرة تدريس مقرر إنتاج الرسومات التعليمية للاستراتيجيات الحديثة والفعّالة للتدريس فإنها تعرض المشكلة من خلال عدة أمور، أهمها:

أولاً: اتفقت العديد من الدراسات والأبحاث حول فاعلية الإنفوجرافيك في تنمية المهارات المختلفة لدى المتعلّمين، ولكن يتمثّل الخلاف بين نتائج الدراسات المتعددة حول تحديد نمطي تقديم الإنفوجرافيك (الثابت والتفاعلي) وفاعليتهما، حيث أكدت دراسة (Shaltout & Fatani, 2017) على أن نمط تقديم الإنفوجرافيك الثابت أكثر فاعلية على تحقيق بعض نواتج التعلّم.

في حين أكدت بعض الدراسات أن الإنفوجرافيك التفاعلي أكثر فاعلية على تحقيق بعض نواتج التعلّم كدراسة (خليل، ٢٠١٦) ودراسة (حميد، ٢٠١٩) ودراسة (خليفة، ٢٠٢٠) ودراسة (علي، ٢٠١٩)، بينما أكدت بعض الدراسات أنه لا فرق بين أنماط عرض الإنفوجرافيك الثلاثة الثابت والمتحرك والتفاعلي في تحقيق بعض نواتج التعلّم كدراسة (حسن، ٢٠١٧).

بينما أكدت بعض الدراسات الأخرى على فاعلية نمط الإنفوجرافيك المتحرك في تحقيق بعض نواتج التعلّم كدراسة (شاهين والسوداني، ٢٠١٨) ودراسة (عبد الحميد

وآخرون، ٢٠٢٠)، كما أكدت دراسة (دشتي والحداد، ٢٠٢٠) على تفضيل الطلبة للتعلّم بنمط الإنفوجرافيك المتحرك.

ثانيًا: توجد علاقة بين دمج نمط الإنفوجرافيك "التفاعلي والمتحرك" ببيئة الفصل الافتراضي والسعة العقلية "مرتفعة–منخفضة" وتنمية مهارات إنتاج الرسومات التعليمية وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وهو الفرض الذي يسعى البحث الحالي إلى إثباته من خلال الدراسة، وكان سببًا ومبررًا لقيام هذا البحث.

ثالثًا: تناولت العديد من الدراسات مشكلة تدني مستوى مهارات إنتاج الرسومات التعليمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم كدراسة (محمد وآخرون، ٢٠١٨)، وقد تناولت دراسات أخرى وسائل تنمية مهارات إنتاج الرسومات التعليمية لزيادة الحصيلة المعرفية والمهارية لدى المعلمين وطلاب تكنولوجيا التعليم كدراسة (سعيد وآخرون، ٢٠١٥) ومن خلال عمل الباحثة كمدرس لمقرر إنتاج الرسومات التعليمية للفرقة الأولى بقسم تكنولوجيا تعليم بكلية التربية النوعية جامعة بنها، لاحظت تدني مستوى مهارات إنتاج الرسومات التعليمية لدى الطلاب، حيث قامت الباحثة بدراسة استكشافية على (٢٠) من طلاب الفرقة الأولى بقسم تكنولوجيا التعليم للتعرف على مدى تمكّنهم من مهارات إنتاج الرسومات التعليمية، وقد أدت نتائج هذه الدراسة إلى أن أكثر من (٩٥%) من طلاب قسم تكنولوجيا التعليم أجمعوا على حاجتهم الماسة لاستخدام المستحدثات التكنولوجية التي يمكن أن تساهم في تنمية مهارات إنتاج الرسومات التعليمية وخفض العبء المعرفي وتنشيط وتطوير عملية الاسترجاع التي ترتبط بتحسين التحصيل الدراسي واستبقاء المعلومات والمفاهيم العلمية لديهم.

وبما أن الدراسات قد أثبتت فاعلية كل نمط من أنماط الإنفوجرافيك على حدة في تحقيق بعض نواتج التعلّم، ولأنه ليس كل نمط إنفوجرافيك يشترط فيه توافر خصائص ومميزات نمط آخر من الإنفوجرافيك؛ فإن ذلك قد دفع الباحثة لاقتراح البحث حول مدى فاعلية الدمج بين نوعين أو أكثر من أنماط الإنفوجرافيك لاستنتاج نوع مدمج جديد من الإنفوجرافيك قد تُثبت فاعليته إذا ما تم تجربته؛ وعليه فقد اختارت الباحثة نمطي

الإنفوجرافيك (التفاعلي) و(المتحرك) لدراسة مدى فاعلية الدمج بينهما ببيئة الفصل الافتراضي لتنمية مهارات إنتاج الرسومات التعليمية وخفض العبء المعرفي لدى الطلاب ذوي السعة العقلية (المرتفعة/المنخفضة) من الفرقة الأولى تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية، جامعة بنها من خلال تطبيق تجربة التدريس عليهم، وتتوقع الباحثة أن تصل نتائج البحث إلى إثبات فاعلية نمط جديد من الإنفوجرافيك أسمته الباحثة نمط الإنفوجرافيك المتحرك التفاعلي.

ومن خلال ما سبق وما تناولته الدراسات السابقة يمكن توضيح مشكلة البحث في الحاجة إلى بيان مدى فاعلية الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك ببيئة الفصل الافتراضي والسعة العقلية "مرتفعة–منخفضة" في تنمية مهارات إنتاج الرسومات التعليمية وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية بجامعة بنها.

تساؤلات البحث

يتمثل السؤال الرئيس للبحث في "**ما فاعلية الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك ببيئة الفصل الافتراضي والسعة العقلية "مرتفعة–منخفضة" في تنمية مهارات إنتاج الرسومات التعليمية وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟**

ويتفرع منه التساؤلات الفرعية التالية:

١. ما هي مهارات إنتاج الرسومات التعليمية التي ينبغي توافرها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

٢. ما صورة بيئة الفصل الافتراضي المقترحة القائمة على الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك لتنمية مهارات إنتاج الرسومات التعليمية وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

٣. ما هي معايير تصميم بيئة الفصل الافتراضي المقترحة القائمة على الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك لتنمية مهارات إنتاج الرسومات التعليمية وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

٤. ما مدى فاعلية الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك ببيئة الفصل الافتراضي في تنمية مهارات إنتاج الرسومات التعليمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

٥. ما مدى فاعلية الدمج بين نمط عرض الانفوجرافيك التفاعلي والمتحرك ببيئة الفصل الافتراضي في خفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

٦. ما أثر اختلاف السعة العقلية (المرتفعة _ المنخفضة) لدى الطلاب في تنمية مهارات إنتاج الرسومات التعليمية لديهم؟

٧. ما أثر اختلاف السعة العقلية العقلية لدى الطلاب (مرتفعة – منخفضة) في خفض العبء المعرفي؟

أهداف البحث

يهدف هذا البحث إلى:

١- تحديد مهارات إنتاج الرسومات التعليمية التي ينبغي توافرها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٢- الكشف عن صورة بيئة التعلّم الافتراضي المقترحة القائمة على دمج نمط الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك لتنمية مهارات إنتاج الرسومات التعليمية وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٣- تحديد معايير تصميم بيئة الفصل الافتراضي المقترحة القائمة على دمج نمط الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك لتنمية مهارات إنتاج الرسومات التعليمية وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٤- الكشف عن مدى فاعلية الدمج بين نمط عرض الانفوجرافيك التفاعلي والمتحرك ببيئة الفصل الافتراضي في تنمية مهارات إنتاج الرسومات التعليمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٥- الكشف عن مدى فاعلية الدمج بين نمط عرض الانفوجرافيك التفاعلي والمتحرك ببيئة الفصل الافتراضي في خفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٦- الكشف عن أثر اختلاف السعة العقلية (المرتفعة – المنخفضة) لدى الطلاب في تنمية مهارات إنتاج الرسومات التعليمية لديهم.

٧- الكشف عن أثر اختلاف السعة العقلية لدى الطلاب (مرتفعة – منخفضة) في خفض العبء المعرفي.

أهمية البحث

ترجع أهمية البحث إلى:

- أنه الأول من نوعه –حسب ما إطلعت عليه الباحثة – الذي تناول فاعلية الدمج بين نمط الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك لاستنتاج نمط جديد من الإنفوجرافيك.
- تدعيم تطوير وتحديث التعليم بتوظيف مستحدثات تكنولوجية متقدمة كالإنفوجرافيك وجعل المتعلّم محور العملية التعليمية.
- قد تسهم نتائج هذا البحث في تزويد مصممي ومطوري الإنفوجرافيك التعليمي بقائمة من المعايير يمكن تطبيقها لتسهيل عملية تصميم الإنفوجرافيك.

- قد تشجع نتائج هذا البحث الباحثين والمهتمين بالإنفوجرافيك على تجربة الدمج بين أنماط مختلفة من الإنفوجرافيك للتوصل إلى أنماط جديدة.
- قد يثري هذا البحث ويفيد في الدراسات القائمة في مجال تكنولوجيا التعليم.

حدود البحث

- الحدود الموضوعية: جزء من مقرر إنتاج الرسومات التعليمية بقسم تكنولوجيا التعليم، كلية التربية النوعية بجامعة بنها.
- الحدود الزمنية: العام الدراسي ٢٠٢١/٢٠٢٢.
- الحدود المكانية: كلية التربية النوعية، جامعة بنها.
- الحدود البشرية: الفرقة الأولى، قسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية، جامعة بنها.

مجتمع وعينة البحث

يتكون مجتمع الدراسة من طلاب الفرقة الأولى، قسم تكنولوجيا التعليم، كلية التربية النوعية بجامعة بنها، واختيرت عينة الدراسة بصورة عشوائية من طلاب الفرقة الأولى بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية بجامعة بنها بلغت (٤٦) طالبًا وطالبة، وقد تم إجراء تجربة البحث عليهم من خلال تقسيمهم إلى مجموعتين غير متكافئتين، بلغت الأولى (٢٥) طالب وطالبة، بينما بلغت الثانية (٢١) طالب وطالبة، حيث المجموعة الأولى من الطلاب ذوي السعة العقلية المرتفعة، والمجموعة الثانية من الطلاب ذوي السعة العقلية المنخفضة، وقد تم تصنيفهم إلى ذوي سعة عقلية مرتفعة ومنخفضة من خلال مقياس السعة العقلية لجان بسكاليوني (١٩٧٠).

منهج البحث

يعد البحث الحالي من فئة البحوث التطويرية، حيث يتضمن تكامل بين ثلاثة مناهج بحثية، هي:

١. **المنهج الوصفي التحليلي:** حيث استخدم للإجابة عن التساؤل الفرعي الأول وإعداد الإطار النظري.

٢. **منهج تطوير المنظومات:** حيث استخدم في تطبيق نموذج بيئة الفصل الافتراضي القائمة على دمج نمطي عرض الإنفوجرافيك (التفاعلي – المتحرك) مع السعة العقلية (مرتفعة–منخفضة) وللإجابة عن التساؤل الفرعي الثاني والثالث.

٣. **المنهج التجريبي:** حيث استخدم للإجابة عن التساؤلات الفرعية من الرابع وحتى السابع.

التصميم التجريبي ومتغيرات البحث

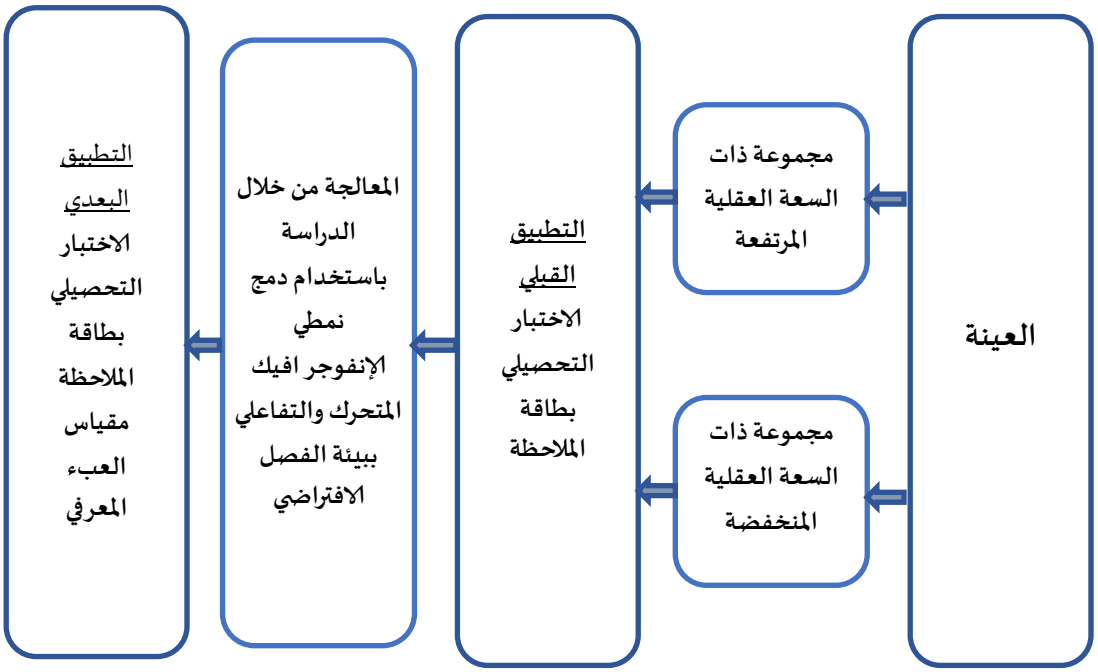
استخدم البحث الحالي التصميم شبه التجريبي، حيث اعتمد على تصميم مجموعتين تجريبيتين لتطبيق القياس القبلي والبعدي على النحو التالي:

١. المجموعة التجريبية (١) وعددهم (٢٥) ذوي السعة العقلية المرتفعة، وتتعرض المجموعة للمعالجة من خلال الدراسة باستخدام الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك في بيئة الفصل الافتراضي.

٢. المجموعة التجريبية (٢) وعددهم (٢١) ذوي السعة العقلية المنخفضة وتتعرض المجموعة للمعالجة من خلال الدراسة باستخدام الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك في بيئة الفصل الافتراضي.

شكل ١

التصميم شبه التجريبي للبحث



ملاحظة . (إعداد الباحثة)

متغيّرات البحث

- **المتغيّر المستقل:**

- الدمج بين نمط الإنفوجرافيك التعليمي االتفاعلي والمتحرك ببيئة الفصل الافتراضي.

- **المتغيّر التصنيفي:**

- نوعية الطلاب ذوي السعة العقلية (مرتفعة/منخفضة).

- **المتغيّرات التابعة:**

- تنمية مهارات إنتاج الرسومات التعليمية (مستوى معرفي، مستوى مهاري)
- خفض العبء المعرفي.

المعالجة التجريبية للبحث

تصميم بيئة افتراضية تتمثّل في فصل افتراضي قائم على الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك والسعة العقلية (المرتفعة–المنخفضة)، ومعرفة أثر ذلك الدمج على تنمية مهارات إنتاج الرسومات التعليمية وخفض العبء المعرفي لدى طلاب الفرقة الأولى بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بنها.

أدوات البحث

تتمثل أدوات البحث فيما يلي:

١. مقياس السعة العقلية.(جان بسكاليوني، ١٩٧٠، ترجمة إسعاد البنا وحمدي البنا ١٩٩٠)

٢. اختبار تحصيلي لقياس الجانب المعرفي لمهارات إنتاج الرسومات التعليمية.(إعداد الباحثة)

٣. بطاقة ملاحظة مهارات إنتاج الرسومات التعليمية.(إعداد الباحثة)

٤. قائمة مهارات إنتاج الرسومات التعليمية.(إعداد الباحثة)

٥. مقياس العبء المعرفي.(الفيل، ٢٠١٥)

فروض البحث

يسعى البحث الحالي للتحقق من صحة الفروض التالية:

١– توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠،٠٥) بين متوسطات درجات طلاب مجموعة السعة العقلية المرتفعة وطلاب مجموعة السعة العقلية المنخفضة

في اختبار التحصيل المعرفي لمهارات إنتاج الرسومات التعليمية لدى طلاب قسم تكنولوجيا التعليم ترجع للتأثير الأساسي للدراسة باستخدام الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التعليمي التفاعلي والمتحرك ببيئة الفصل الافتراضي.

٢- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠،٠٥) بين متوسط درجات طلاب مجموعة السعة العقلية المرتفعة وطلاب مجموعة السعة العقلية المنخفضة في اختبار العبء المعرفي لدى طلاب قسم تكنولوجيا التعليم ترجع للتأثير الأساسي للدراسة باستخدام الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التعليمي التفاعلي والمتحرك ببيئة الفصل الافتراضي.

٣- توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائيًا عند مستوى (٠،٠٥) بين درجات الطلاب في اختبار التحصيل المعرفي لمهارات إنتاج الرسومات التعليمية باستخدام الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك وخفض العبء المعرفي.

خطوات البحث

تضمنت خطوات البحث الإجراءات الآتية:

١. الاطلاع على البحوث والدراسات السابقة ذات العلاقة بمتغيرات البحث المستقلة والتابعة والتصنيفية بهدف إعداد الإطار النظري والاستدلال بها أثناء توجيه الفروض، وتحليل وتفسير نتائج البحث.
٢. إعداد قائمة بمهارات إنتاج الرسومات التعليمية التي يجب إتقانها لدى طلاب الفرقة الأولى بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بنها.
٣. إعداد بطاقة ملاحظة لمهارات إنتاج الرسومات التعليمية.
٤. إعداد اختبار تحصيلي معرفي حول مهارات إنتاج الرسوم التعليمية.

٥. إعداد قائمة بمعايير تصميم بيئة فصل افتراضي قائم على الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك.
٦. تصميم بيئة الفصل الافتراضي القائم على الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك والسعة العقلية (المرتفعة–المنخفضة).
٧. تحديد عينة البحث وتقسيمها إلى مجموعتين تجريبيتين (مرتفعة – منخفضة) وفقًا لنتائج تطبيق مقياس السعة العقلية.
٨. تطبيق أدوات البحث قبليًا على مجموعتي التجربة.
٩. تطبيق مواد المعالجة التجريبية على مجموعتي التجربة.
١٠. تطبيق أدوات البحث بعديًا على مجموعتي التجربة.
١١. رصد النتائج وتحليلها ومناقشتها وتفسيرها.
١٢. تقديم التوصيات من واقع نتائج البحث.

مصطلحات البحث

- **الإنفوجرافيك التعليمي "Educational Infographic"**

يعرّفه (حسن، ٢٠١٧) الإنفوجرافيك التعليمي بأنه "عرض مرئي للبيانات والمعلومات يمزج ما بين الكلمات والرسومات والصور في آنٍ واحد بطريقة مرتبة ومختصرة لتيسير عملية فهم المعلومات المعقدة أو المملة التي يصعب التعبير عنها فقط بالنص".

- **الإنفوجرافيك المتحرك "Motion Infographic"**

بينما تعرّفه (هبة عبد الحافظ، ٢٠١٩) بأنه "مجموعة من الصور والرسومات والأسهم والنصوص الرئيسة والفرعية والروابط والأشكال المختلفة التي تُعرض في شكل

متحرك، وتعتمد على الأسلوب القصصي أو المتسلسل، إضافةً إلى عنصر الصوت الذي يمكن أن يكون مؤثرات صوتية أو موسيقى أو تعليق صوتي أو مزيج منهم جميعًا، وينقسم إلى:

- تصميم البيانات والمعلومات بشكل متحرك كامل، حيث يتطلب الكثير من الإبداع واختيار الحركات المعبّرة التي تساعد في إخراجه بطريقة شيّقة وممتعة.
- تصوير فيديو عادي توضع عليه البيانات والتوضيحات في صورة رسوم متحركة لإظهار بعض الحقائق والمفاهيم على الفيديو نفسه.

وتعرّفه الباحثة إجرائيًا بأنه عرض الصور والأسهم والأشكال المختلفة بشكل قصصي متحرك يمزج ما بين المؤثرات الصوتية أو التعليق الصوتي والصورة.

- **الإنفوجرافيك التفاعلي "Interactive Infographic"**

في حين يعرّفه (خليفة، ٢٠٢٠) بأنه عرض بصري للمعلومات والبيانات لمحتوى بعض المفاهيم يمزج ما بين الكلمات والصور في سياق واحد بطريقة منظمة وموجزة تسمح للمتعلّم بالتفاعل معها والتحكم في كمية المعلومات التي يرغب في الحصول عليها".

وتعرفّه الباحثة إجرائيًا بأنه التفاعل بين المتعلّم والبيانات المتمثلة في الكلمات والصور وقدرة المتعلّم على التحكم في مقدار المعلومات التي يريد الحصول عليها.

- **الفصول الإفتراضية**

يعرّف (عبد السميع، ٢٠١٦أ) الفصول الافتراضية بأنها بيئة افتراضية للتعلّم، حيث يلتقي المعلم بطلاب المادة لشرح ما صعب فهمه أثناء المحاضرات، ويتمكّن الطالب من خلالها من طرح الأسئلة للمعلم مباشرة، ومن ثَمَّ يجد الإجابة عنها.

وتعرّفها الباحثة إجرائيًا بأنها أو فصول ذكية تحاكي الفصول الدراسية التقليدية، إلا إنها تكون من خلال شبكة الإنترنت وتعتمد على أسلوب التعليم التفاعلي، والغرض منها زيادة فرص التعليم للجميع والحصول على مؤهلات ودرجات علمية دون الذهاب إلى الجامعات.

- **السعة العقلية "Mental Capacity"**

يمكن تعريف السعة العقلية بأنها الجزء المحدد في مداها، ويتم فيها معالجة المعلومات وتفسيرها وتخزينها، إذ تتمكّن السعة العقلية من تخزين كمية مناسبة من البيانات تتراوح ما بين ساعة وتصل لعدة أيام.(السباب، ٢٠١٦)

وتعرّفها الباحثة إجرائيًا بأنها جزء محدود من الذاكرة له القدرة على معرفة الحقائق أو الأفكار الموجودة في الذاكرة لمعالجة المعلومات أثناء إجراء مهمة معينة.

- **مهارات إنتاج الرسومات التعليمية**

تعرّفها (نجلاء للو، ٢٠١٩) بأنها مجموع ما يتقنه المتعلّم من أداءات للحصول على تكوينات خطية تعليمية تعتمد على الخط من خلال استخدام برامج معالجة الصور بسرعة ودقة وجهد أقل.

وتعرّفها الباحثة إجرائيًا بأنها ما يمكن للمتعلّمين إتقانه من أداءات لتكوين رسوم تعليمية ثابتة أو متحركة بالاعتماد على برامج معالجة الصور المتخصصة في ذلك بأفضل أداء وأقل مجهود.

- **العبء المعرفي "Cognitive Load"**

عرّف (Yao, 2006) العبء المعرفي بأنه المقدار الكلي للنشاط العقلي في لحظة معينة، ويتمثّل العامل الرئيس الذي يسهم في العبء المعرفي في عدد عناصر المعلومات الجديدة التي ينبغي الانتباه لها، والتي يمكن استخدامها كتمثيل بسيط للعبء المعرفي.

وتعرّفه الباحثة إجرائيًا بأنه العبء الواقع على النظام المعرفي للمتعلّم عند أدائه مهمة تعليمية معينة، ويمكن أن يعوق هذا العبء المعرفي قدرة الطلاب على معالجة المعلومات الجديدة.

الإطار النظري والدراسات السابقة للبحث

أولاً: الإنفوجرافيك

الإنفوجرافيك هو فن تحويل البيانات والمعلومات والمفاهيم المعقدة إلى صور ورسوم يمكن فهمها واستيعابها بوضوح وتشويق، وهو أسلوب يتميز بعرض المعلومات المعقدة والصعبة بطريقة سلسة وسهلة وواضحة.(حسن، ٢٠١٧)

- **أنواع الإنفوجرافيك**

للإنفوجرافيك أشكال عدة، منها الثابت، والمتحرك والتفاعلي، ويُعرف الإنفوجرافيك الثابت بأنه تمثيلات بصرية لتقديم البيانات أو المعلومات المعقدة بطريقة سريعة وبشكل واضح تعمل على تحسين الإدراك لدى المتعلّم.(Dalton & Design, 2014)

أما الإنفوجرافيك المتحرك فيُعرّفه (عبد الحافظ، ٢٠١٩) بأنه مجموعة الصور والرسومات والأسهم والنصوص الرئيسة والفرعية والروابط والأشكال المختلفة التي تُعرَض في شكل متحرك، وتعتمد على الأسلوب القصصي أو المتسلسل إضافةً إلى عنصر الصوت الذي يمكن أن يكون موسيقى أو تعليق صوتي أو مزيج منهم.

والإنفوجرافيك التفاعلي، وهو عرض بصري للمعلومات والبيانات لمحتوى بعض المفاهيم يمزج ما بين الكلمات والصور في سياق واحد بطريقة منظمة وموجزة تسمح للمتعلّم بالتفاعل معها والتحكم في كمية المعلومات التي يرغب في الحصول عليها.(خليفة، ٢٠٢٠)

ويقوم البحث الحالي على دمج نمطي عرض الإنفوجرافيك (التفاعلي–المتحرك) في تدريس مقرر إنتاج الرسومات التعليمية لطلاب الفرقة الأولى بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بنها والكشف عن مدى فاعلية ذلك الدمج ببيئة فصل

افتراضي في تنمية مهارات إنتاج الرسومات التعليمية وخفض العبء المعرفي، وقد جاءت فكرة البحث في الدمج كأول بحث يتناول الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلي بالدمج بينهما، وذلك لأن أغلب الدراسات إما درستهما منفصلين أو قامت على إثبات فاعلية أحدهما أكثر من الآخر.

- **أسباب استخدام الإنفوجرافيك في التعليم**

يؤثر استخدام الإنفوجرافك تأثيرًا بالغًا على المتعلّم من ناحية السرعة الفائقة في معالجة المعلومات، ومن ناحية أخرى يؤثر في نسبة المعلومات التي تنتقل إلى المخ مقارنة بالتعليم التقليدي، وقد حصر (Damyanov & Tsankov ,2018) أهم أسباب استخدام الإنفوجرافيك في التعليم في:

- أن ٩٠% من المعلومات التي تنتقل إلى المخ هي معلومات مصورة.
- أن ٤٠% من الأشخاص يستجيبون أفضل للمعلومات المصورة مقارنة بالمعلومات النصية.
- أن المخ يعالج المعلومات المصورة أسرع ب٦٠٠٠٠ مرة من المعلومات النصية.

- **مميزات استخدام الإنفوجرافيك في العملية التعليمية**

لاستخدام الإنفوجرافيك في العملية التعليمية العديد من المميزات التي تعود على المتعلّم، حيث يجعل التعلّم يُقدَّم بصورة مبسطة ومنظمة للمتعلّم، ومن أهم مميزات استخدامه في العملية التعليمية كما أشار (الجريوي، ٢٠١٤) ما يلي:

- يساعد على زيادة فعالية تخزين المعلومات في الدماغ عند إرسالها واستقبالها بصورة منظمة.

- يساعد على تعليم المتعلّمين بشكل أفضل عند تقديم المعلومات والمفاهيم لهم في شكل تخطيط بصري.
- يساعد المتعلّم على تحقيق بنية معرفية تتصف بالثبات والوضوح والتنظيم.

- **الخصائص الأساسية لتصميم الإنفوجرافيك بفاعلية**

لابد للمتعلّم من الاستفادة من الخصائص الأساسية لتصميم الإنفوجرافيك، وفيما يلي عرض لهذه الخصائص:(مرسي، ٢٠١٧)

١. تقديم قصة مع رسالة ذات مغزى

ويعني هذا أن:

- تكون الرسالة لها علاقة باحتياجات الجمهور المستهدف.
- تكون الفكرة قابلة للتنفيذ وليست معقدة.
- يكون العرض التقديمي في شكل قصة يمكن أن تُروى.

٢. تقديم المعلومات المعقدة بوضوح باستخدام المعلومات أو نتائج البحوث الأكاديمية

ويتحقق ذلك من خلال:

- دعم الأفكار من قبل مؤسسات لها مكانة أو من خلال نتائج الدراسات الأكاديمية.
- حداثة المراجع التي تم الاستناد إليها في توثيق نتائج البحوث الخاصة بالموضوع.

- قائمة المواد المرجعية في نهاية الإنفوجرافيك، والتي تشكّل بما في ذلك الصور، والمواقع والكتب، وأشرطة الفيديو... وغيرها.

٣. أن يكون التصميم حديث ومبتكر يجذب انتباه واهتمام المتعلّمين

يتم استخدام تصميم جاذب للنظر من خلال تجميع البيانات بطرق ذات معنى؛ ما يتيح للقارئ أن يكتشف الأنماط والاتجاهات لفهم القصة، ثم عرض أكثر المعلومات أهمية في أعلى يمين الإنفوجرافيك وأقل المعلومات أهمية في أسفل يسار الإنفوجرافيك.

٤. وصول الإنفوجرافيك إلى الجمهور المستهدف بسهولة وفاعلية

- **برامج تصميم الإنفوجرافيك التعليمي**

لتصميم الإنفوجرافيك التعليمي هناك العديد من البرامج وأيضًا المواقع الإلكترونية التي تتخصص في هذا النوع من التصميمات، ومن أشهر برامج تصميم الإنفوجرافيك الثابت Photoshop وبرنامج Illustrator.(جابر، ٢٠١٧)

أما الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلي فيمكن تنفيذهما من خلال برامج ومواقع إلكترونية تدعم خصائص تختلف عن تلك المستخدمة لتصميم الإنفوجرافيك الثابت، حيث تدعم الفيديو والصور المتحركة، ومن أشهر تلك المواقع Inforgram وموقع Inkspace، وكذلك هناك برامج مثل Canva. (Siricharoen, 2013)

- **النظريات المؤيدة للإنفوجرافيك التعليمي**

أ. النظرية البنائية

تتبنى النظرية البنائية توجّه تجزئة المحتوى إلى وحدات صغيرة يسهل توصيلها للمتلقّي وأيضًا استيعابها من قِبل المتلقّي، حيث يرى "جيروم برونر" أنه كلما تم تبسيط المحتوى التعليمي عند تقديمه للمتعلّمين، استطاع المتعلّم تنظيمه واكتشاف العلاقات بين المعلومات المقدّمة له والاستفادة منها.(درويش والدخني، ٢٠١٥)

ب. نظرية معالجة المعلومات

يوجد الكثير من الاستراتيجيات التي تساعد المتعلّم على تحسين وزيادة سعة الذاكرة على المدى القصير –الذاكرة العاملة–، ويعد التكنيز أو التجميع واحدة من تلك الاستراتيجيات الأكثر إفادة ولكنها قليلة الاستخدام، ومصطلح التكنيز Chunking يشير إلى عملية أخذ مقاطع متناثرة من المعلومات وتجميعها في وحدات أكبر، أي كتل من المعلومات ذات معنى –على أساس الخصائص المشتركة بين تلك العناصر–، وتُعرف بجزل المعلومات والتي تشغل مساحة أقل من الذاكرة.(خليل، ٢٠١٦)

ثانيًا: بيئة الفصل الافتراضي

الفصول الافتراضية كما عرّفها (عبد السميع، ٢٠١٦أ) هي بيئة افتراضية يلتقي فيها المعلم بطلابه لشرح ما يصعب فهمه أثناء المحاضرات، ويتمكّن من خلالها الطالب من طرح الأسئلة مباشرةً وإيجاد الإجابة عنها.

- **أهداف الفصول الافتراضية**

يتم إنشاء الفصول الافتراضية بالاعتماد بشكل أساسي على مواقع الويب المختلفة، بهدف تقديم خدمات تعليمية بصورة مباشرة أو غير مباشرة، ويكون الدخول إلى هذه الفصول الافتراضية من خلال موقع إلكتروني خاص بها أو موقع إلكتروني مخصص لعرض تلك الفصول وإدارتها، ومن أهم الأهداف التي تسعى الفصول الافتراضية لتحقيقها كما ذكرها (صالح، ٢٠١٣) و(الأحمري، ٢٠١٩) ما يلي:

١. تقديم المواقف التعليمية والمثيرات البصرية باستخدام مصادر تعلّم إلكترونية متعددة متنوعة تسهّل على المعلم والمتعلّم عملية التعليم والتعلّم.
٢. توفير بيئة تفاعلية متكاملة من خلال التنوع في مصادر المعلومات الإلكترونية التي تركز انتباه المتعلّمين على موضوع التعلّم الأساسي.

٣. تقديم مواقف تعليمية متعددة ومتنوعة وغنية بالمثيرات البصرية والسمعية الإلكترونية ذات المعنى بالنسبة للمتعلّمين.

٤. السعي للتحول نحو طريقة البحث والاستكشاف بدلاً من العرض والتلقين من جانب المعلم، والحفظ والاستماع من جانب المتعلّم كما يحدث في الفصل التقليدي.

٥. إتاحة القدرة على البحث عن المعلومات عن طريق التواصل مع الأقران أو الإبحار في شبكة الإنترنت.

- **الأسس السيكولوجية والتربوية للفصول الافتراضية**

تقوم الفصول الافتراضية على أسس سيكولوجية وتربوية متعددة، هي: (Parker & Martin, 2010)

١. النشاط في الفصول الافتراضية: ويعني أن يكون دور المتعلّم في الفصل الافتراضي نشطًا وإيجابيًا أثناء عملية التعلّم ولا يقتصر فقط على تلقّي المعلومات.

٢. التغذية الراجعة في الفصول الافتراضية: وذلك لأن معرفة النتائج والتغذية الراجعة تلعبان دورًا هامًا في تعلّم المتعلّمين بالفصل الافتراضي لأنها تخبرهم بنتيجة تعلّمهم.

٣. التنظيم في الفصول الافتراضية: حيث إنه كلما تمت مراعاة درجة تنظيم المعلومات المقدمة للمتعلّمين بالفصل الافتراضي، كلما كانت عملية التعلّم أنجح وأرسخ، والتعلّم أسهل والنسيان أقل، ودرجة التذكّر تكون كبيرة.

٤. الدافعية في الفصول الافتراضية: حيث عند التخطيط للتعلّم من خلال الفصل الافتراضي لابد من مراعاة ميول واتجاهات واهتمامات المتعلّمين؛ مما يسهم في تحسين الدافعية وإثارتها وتشويق المتعلّمين نحو موضوع التعلّم.

- **خصائص الفصول الافتراضية**

يشير (العجرمي، ٢٠١٣) و(الغنيم، ٢٠١٦) إلى خصائص الفصول الافتراضية بحصرها في ثمانية خصائص على النحو التالي:

١. **التفاعلية:** حيث يعمل الفصل الافتراضي على توفير قدر كبير من التفاعلية بين المتعلّم وعناصر المنظومة التعليمية؛ مما يحقق نظرية النشاط التي تقوم على أساسها الفصول الافتراضية.
٢. **الفردية:** حيث يقوم المتعلّم بالدراسة الفردية المستقلة للمقررات، وتشتمل هذه المقررات على روابط تربطها بمواقع أخرى لمصادر المعلومات عبر الإنترنت.
٣. **التزامنية:** حيث يوفر الفصل الافتراضي عدد من الأدوات التزامنية وغير التزامنية التي يمكن أن تعمل مع بعضها في إطار متكامل لتحقيق العمليات المتعددة اللازمة للتفاعل والاتصال والتعليم والتعلّم بالفصل الافتراضي.
٤. **الاتصال:** حيث يقوم المتعلّم بالاتصال بأساتذة المقررات المختلفة من خلال الأشكال المتعددة لأدوات الاتصال المتاحة.
٥. **الإتاحة:** حيث يتاح للمتعلّم الوصول إلى المكتبات الرقمية وقواعد البيانات ومحركات البحث والقواميس المختلفة بالإضافة للمناهج والمقررات التعليمية وتحديثها مع ضمان وصولها للمتعلّم بشكل سريع وميسر.

٦. **المناقشة:** حيث يستطيع المتعلّم بالاشتراك مع زملائه في المحادثات والمناقشات مع أساتذة المقررات عن طريق مؤتمرات الحاسب الآلي المتزامنة.
٧. **التعزيز:** حيث يوفر الفصل الافتراضي خاصية التعزيز بالمحتوى التعليمي أثناء عملية التعلّم؛ مما يتيح للمتعلّم تقويم نفسه ذاتيًا.
٨. **التغذية الراجعة:** وتتوافر هذه الخاصية من خلال تكامل خاصية التعزيز بالمحتوى التعليمي مع المتابعة والتقويم الفوري من جانب المعلم.

- **أنواع الفصول الافتراضية**

تتنوع الفصول الافتراضية التي تقدم عملية التعلّم عبر شبكة الإنترنت، وقد حددها (الغنيم، ٢٠١٦) و(عبد السميع، ٢٠١٦) و(الخليفاوي، ٢٠١٧) في نوعين، إما متزامنة أو غير متزامنة، وفيما يلي تعريف لكل منهما:

١. الفصول الافتراضية المتزامنة

هي التقاء المعلم والمتعلّمين في نفس الوقت على الإنترنت عن طريق محادثات الفيديو الجماعية والمحادثات الصوتية، والتي يمكن وصفها بأنها شبيهة بالقاعات الدراسية، ويستخدم فيها كل من المعلم والمتعلّم أدوات وبرمجيات مرتبطة بزمن معين، ومن هذه الأدوات الفيديو التفاعلي، اللوح الأبيض، غرف الدردشة ...وغيرها، حيث تقوم هذه البرمجيات بعمل فصول افتراضية متزامنة، وتقدم هذه البرمجات خدمات عديدة، مثل غرف الدردشة، البث المباشر بالفيديو والصوت، المشاركة في البرامج، السبورة البيضاء... وغيرها.

٢. الفصول الافتراضية غير المتزامنة

أما الفصول الافتراضية غير المتزامنة فيمكن تعريفها بأنها "فصول تقليدية إلكترونية تتم عن طريق التقاء المتعلّمين ومعلّميهم عبر شبكة الإنترنت في أوقات

مختلفة، وما يميز هذا النوع أن جميع المتعلّمين يشتغلون على نفس المحتوى ولكنهم لا يجتمعون في نفس الوقت، ويعتبر هذا النموذج من نماذج التعليم شبيهًا بالفصول التقليدية، ولكنه يختلف في أنه يعطي الفرصة لمن لا يستطيع الحضور بأن يدرس من خلال الفصول الافتراضية عبر الإنترنت في الوقت الذي يختاره هو دون التقيّد بزمان محدد أو مكان معين، وهي تستخدم برمجيات وأدوات غير تزامنية كالمراسلات بين المتعلّمين، منتديات الحوار، والبريد الإلكتروني.

وبالإشارة إلى بيئة الفصل الافتراضي المستخدمة بالبحث الحالي فإنه يمكن تصنيفها بأنها بيئة فصل افتراضي متزامن، والتي تتميز بعدد من الخصائص يشير إليها (العجرمي، ٢٠١٣) و(الغنيم، ٢٠١٦) على النحو التالي:

- إمكانية المشاركة من خلال التطبيقات.
- إمكانية تقسيم المتعلّمين إلى مجموعات صغيرة ضمن غرف تفاعلية لعمل التجارب الوقتية.
- إمكانية عمل حلقة نقاشية مع المجموعات بمشاركة المتعلّمين.
- إمكانية عمل تقييم فوري عن طريق الاختبارات السريعة التي تقيّم وتناقش تفاعل المتعلّم المباشر أثناء تواجد المعلم.
- إمكانية عمل استطلاع سريع لتجاوب وتفاعل المتعلّمين من خلال النقاط التي تعرض مباشرة أثناء الشرح.
- إمكانية التفاعل بين المعلم والمتعلّم عبر السبورة الإلكترونية.
- إمكانية متابعة حضور الطلاب من خلال جدول حضور الطلاب، والذي يتم تصميمه ضمن بيئة الفصل الافتراضي.
- إمكانية ربط الفصل الافتراضي بالمواقع الإلكترونية والعروض التقديمية المصممة لتعزيز الدرس.

- توفير وسائل التفاعل المباشر بين المعلم والمتعلّم.

وفيما يلي بعض اللقطات من بيئة الفصل الافتراضي المستخدمة في البحث الحالي

شكل ٢

الشاشة الرئيسية لبيئة الفصل الافتراضي

ملحوظة. (إعداد الباحثة)

شكل ٣

الشاشة الرئيسية لعرض الألوان

ملحوظة. (إعداد الباحثة)

- **معايير تصميم الفصول الافتراضية**

أكدت العديد من الدراسات على ضرورة مراعاة بعض العناصر والمعايير عند بناء أو تصميم بيئة الفصل الافتراضي، ويرى (عبد السميع، ٢٠١٦ب) أن تلك المعايير تتلخص فيما يلي:

- سهولة الوصول إلى الأدوات والتطبيقات بالبيئة دون قيود مكانية أو زمانية.
- سهولة وإتاحة الإبحار والتصفح مع توافر تعليمات للرجوع إليها.
- دعم مبادئ نظريات التعليم والتصميم التعليمي عند تنظيم البيئة أو تطويرها.
- توفير تعليمات لإرشاد الطالب حول كيفية استخدام البيئة ومكوناتها ومحتوياتها بكفاءة.
- توفير إمكانية تتبع الأداء وتقديم التقارير للتنبؤ بفاعلية أدوات وتطبيقات البيئة.
- تنويع استراتيجيات التعليم.

- توفير الأمان والموثوقية والثبات.
- توفير أدوات للتقييم والتقويم والتغذية الراجعة.
- مراعاة جودة البيئة الفنية والتربوية.
- تصميم البيئة في ضوء احتياجات الطالب أو وفق أهداف البيئة.
- تصميم البيئة بشكل جذاب وبسيط.
- توفير المرونة في اختيار الأدوات والتطبيقات.

بينما يرى (الربيعي، ٢٠٠٦) أن معايير الفصل الافتراضي تتمثل في:

١. **معايير تعليمية:**

- اختيار مناهج مناسبة للتعلم عن بعد.
- اختيار أنشطة مناسبة.
- توظيف التكنولوجيا مكملةً للأنشطة.
- تقديم التغذية الراجعة المناسبة.
- استخدام أساليب للتقويم والمتابعة.

٢. **معايير تقنية**

- توفير صورة وصوت جيدين.
- توفير أدوات وبرامج إلكترونية مناسبة.
- توفير المعدات اللازمة.
- تنظيم الواجهة الرئيسية.
- ضمان حماية المادة العلمية وحقوق الملكية على الشبكة.
- مراعاة لغة الكتابة.

٣. **معايير تنظيمية**

- تجهيز بيئة الفصل الافتراضي بشكل جيد.
- تنظيم استقبال طلاب الطلاب للانضمام.
- تزويد الطلاب بالخطط الدراسية والمقررات.

وتستخلص الباحثة مما سبق بعض المعايير والمؤشرات التي تراها مناسبة لتصميم بيئة الفصل الافتراضي –محل التجربة–، وهي:

١. معايير تربوية

- اختيار المقررات المناسبة للتعلم عبر بيئة الفصل الافتراضي.
- اختيار أساليب التقييم والتقويم المناسبة للمقرر المدرّس عبر بيئة الفصل الافتراضي.
- اختيار الأنشطة المناسبة لبيئة الفصل الافتراضي.
- تنويع الأساليب والاستراتيجيات التدريسية ومناسبتها لبيئة الفصل الافتراضي.

٢. معايير تكنولوجية

- توفير الأدوات والتطبيقات اللازمة لاستخدام بيئة الفصل الافتراضي.
- توفير تعليمات واضحة لطريقة الولوج وتصفح واستخدام مكونات بيئة الفصل الافتراضي.
- تصميم بيئة الفصل الافتراضي بشكل ميسر وبسيط وغير معقد.

٣. معايير بصرية

- تنظيم واجهات الفصل الافتراضي بشكل يريح العين.
- استخدام ألوان جذابة ومتناسقة.
- ترتيب محتويات الفصل الافتراضي بشكل مرتب وواضح وسهل الوصول.

ثالثًا: السعة العقلية

يشير (أبو بكر، ٢٠١٣) إلى تعريف العالم جان بسكاليوني (١٩٧٠) للسعة العقلية، حيث يعرّفها بأنها "جزء محدود من الذاكرة يتم فيه معالجة كل المعلومات المستقبلية والمسترجعة في وقت واحد، وبذلك فهي تمثّل العدد الأقصى من المخططات التي يستطيع العقل تجميعها في فعل عقلي واحد".

بينما يعرّفها (الأنصاري، ٢٠١٧) وفق رؤية Conway على أنها "نظام معاكس مزدوج مسؤول عن الحفظ الفعّال للمعلومات في وجه التقدم المستمر أو تشتت الانتباه".

- **أهمية السعة العقلية في عملية التعلّم**

تعتبر السعة العقلية المكوّن النشط الرابع من مكونات الذاكرة، وهي "الذاكرة الحسية، الذاكرة قصيرة المدى، الذاكرة طويلة المدى، وأخيرًا السعة العقلية"، وهي التي تقوم بتهيئة المعلومات لحظة استدعائها من الذاكرة لتفاعلها مع المثيرات المحيطة.(أبو بكر، ٢٠١٣)

ويرى (سمارة، ٢٠١٨) أن السعة العقلية تؤثر في تجهيز ومعالجة المعلومات في ذاكرة المتعلّم، حيث عند تحميلها بكم من المعلومات يفوق طاقتها، فإن ذلك يعمل على انخفاض مستوى الأداء لدى المتعلّم؛ مما يعود بالسلب على استيعابه.

ويشير (حسن، ٢٠٢١) إلى علاقة استخدام الإنفوجرافيك باعتباره صور بصرية مرتبة ومنظمة تساعد على تقليل العبء المعرفي على الذاكرة؛ وبالتالي تعمل على تسهيل عملية التعلّم وتزيد من سعة المتعلّمين العقلية، حيث توجد علاقة قوية بين الإنفوجرافيك والسعة العقلية، كتلك التي تجمع الإنفوجرافيك والمفاهيم العلمية.

- **أنواع السعة العقلية**

السعة العقلية إما مرتفعة أو متوسطة أو منخفضة، ويعتمد البحث الحالي على تصنيف المجموعة التجريبية إلى نوعي السعة العقلية المرتفعة والمنخفضة.

أ) **السعة العقلية المرتفعة**

يشير (أبو بكر، ٢٠١٣) إلى أن السعة العقلية المرتفعة التي قد يتميّز بها بعض المتعلّمين، والذين يمكن اكتشافهم من خلال المقاييس المعدّة لذلك أثناء العملية التعليمية تظهر في صورة قدرات أعلى من أقرانهم، حيث يتميز المتعلّمين ذوي السعة العقلية المرتفعة بعدة مميزات، هي:

١. أكثر قدرة من غيرهم على الاحتفاظ بالمعلومات في حالة نشطة تسمح لهم بالتعامل مع السياقات المختزنة لا سيما في الجمل التي تحتوي على ضمائر كثيرة.

٢. أكثر سرعة ودقة في التعامل مع المعلومات المرتبطة وغير المرتبطة بالمهام التعليمية المختلفة ولديهم تفسيرات كثيرة للمواد المتعلّمة.

٣. أكثر قدرة على التغلّب على النشاط المستهلك بانتقاء الافتراضات والمعلومات الأكثر جوهرية.

٤. أكثر قدرة على التجهيز والتخزين الجيدين بشكل متزامن.

٥. لديهم دافعية مرتفعة في أداء مهام التعلّم الصعبة تمكّنهم من الاستمرار والجدية.

ب) السعة العقلية المنخفضة

يعرّفها (الفقي، ٢٠١٧) على أن ما يمتلكه المتعلّمون من مخزون الطاقة العقلية من المعلومات يكون أقل من أقرانهم؛ فيحصلوا على درجات أقل في اختبار قياس السعة العقلية.

والتعرّف على مستوى السعة العقلية للمتعلّم يضيف بعدًا جديدة للعلاقة بين المعلم والمتعلّم، ويمكن زيادة كفاءة السعة العقلية للمتعلّم من خلال استراتيجيات وأساليب التوجيه المختلفة والتي تصاحب عملية التعلّم، وذلك عن طريق تنظيم وتنسيق خبرات التعلّم التي يتم تقديمها للمتعلّمين مبسطة في صورة أجزاء صغيرة من خلال إدراك العلاقة

بين المعلومات المقدمة وبعضها والتي يتم تقديمها من خلال الإنفوجرافيك التعليمي، كما يؤكد (الفقي، ٢٠١٧) على أن زيادة السعة العقلية أو زيادة كفاءتها يتم باتباع عدة استراتيجيات، منها:

- تنسيق المعلومات في ترتيب معين، كأن يتم التدرّج من الأسهل إلى الأصعب.
- إظهار العلاقات بين المعلومات، حيث يسهّل ذلك من استيعابها واسترجاعها عند الحاجة إليها، ما يؤدي إلى زيادة فاعلية تشغيل ومعالجة المعلومات، حيث يخفف ذلك من الضغط الذي يسببه تراكم المعلومات.
- دمج ما يستجد من معلومات مع ما هو مختزن منها والمستمد من الذاكرة طويلة المدى عن طريق الاختبارات المختلفة.
- توجيه المتعلّم للبحث عن المعرفة، حيث يسهّل ذلك من عملية ترتيب وتنظيم ما يتحصّل عليه من معلومات من الذاكرة العاملة.

- **العوامل المؤثرة في السعة العقلية**

تتأثر السعة العقلية بالعديد من العوامل كالعمر، حيث يتزايد العمر الزمني للفرد بمعدل وحدة واحدة كل عام منذ سن الثالثة وحتى سن المراهقة، ويمثّل العدد سبعة الحد الأقصى من السعة العقلية حسب المقاييس المعدّة لذلك، وقد وصف باسكال ليوني (Pascal – Leone) السعة العقلية كبناء كمي حتى يفسر به مراحل النمو المعرفي عند بياجيه، كما إنه يمكن تحويل الصفات الكيفية للنمو العقلي إلى عامل عقلي ينمو ويزداد بزيادة العمر الزمني، ويمثّل الجدول التالي المخطط العقلي التنفيذي أثناء معالجة المعلومات، حيث يوضح السعة العقلية تبعًا لمتغيّر العمر، وقد رمز لها بالرمز e.(سمارة، ٢٠١٨)

جدول (١)

مخطط العقل التنفيذي أثناء معالجة المعلومات

العمر الزمني	مراحل النمو المعرفي عند بياجيه	السعة العقلية
٤-٣	مرحلة قبل العمليات المبكرة	e+1
٦-٥	مرحلة قبل العمليات المتأخرة	e+2
٨-٧	المرحلة المحسوسة المتقدمة	e+3
١٠-٩	المرحلة المحسوسة المتأخرة	e+4
١٢-١١	المرحلة المحسوسة المتقدمة	e+5
١٤-١٣	المرحلة المحسوسة المتوسطة	e+6
١٦-١٥	المرحلة المحسوسة المتأخرة	e+7

رابعًا: الرسومات التعليمية

تعتبر الرسومات التعليمية إحدى الوسائل التعليمية وأكثرها استخدامًا لسهولة الحصول عليها وتوافرها وسهولة التعامل معها وإعدادها، وتتمثل في المواد المرسومة والرموز الخطية البصرية التي يتم تصميمها من أجل تلخيص المعلومات وتفسيرها والتعبير عنها بأسلوب علمي.(عبد الغني، ٢٠٠٣)

ويقسّم (المرداني، ٢٠٠١) الرسومات التعليمية إلى عدة أقسام يبيّنها الشكل التالي:

شكل ٤

أقسام الرسومات التعليمية

ملحوظة. (تفريغ الباحثة)

- **المعايير العلمية التربوية للرسوم التعليمية**

يؤكد الدكتور عبد الباسط على ضرورة مراعاة المعايير العلمية التربوية أثناء إنتاج الرسومات التعليمية المستخدمة في العملية التعليمية، وتلك المعايير هي:

- دقة المحتوى العلمي للرسم التعليمي، ومعالجته لفكرة علمية أو تعليمية واحدة فقط.
- توفير مساحة كافية عند إعداد الرسم التعليمي؛ لتساعد جميع المتعلّمين من مشاهدته بسهولة.
- وضع عنوان للرسم التعليمي في الأعلى وإحاطته بإطار لتحديد معالمه الرئيسة.

- **خصائص الرسومات التعليمية**

إن اختيار الرسومات التعليمية التي سيستخدمها المعلم ويوظّفها في العملية التعليمية لابد أن يتم بناءً على عدة خصائص يجب توافرها في الرسم التعليمي، منها:(للو، ٢٠١٩)

١. أن تكون الرسومات التعليمية مثيرة لاهتمام المتعلّمين، بحيث تجذب انتباههم وتستحوذ على اهتمامهم.
٢. أن يرتبط محتوى الرسومات التعليمية ارتباطًا وثيقًا بالمحتوى الذي تُعرض من خلاله.
٣. أن يكون محتوى الرسومات التعليمية مناسبًا لأعمار المتعلّمين ومستواهم الأكاديمي.
٤. أن تكون الرسومات التعليمية ملائمة لطبيعة المجتمع الذي تُقدم فيه ولأعرافه وتقاليده.
٥. مراعاة البساطة وعدم التعقيد في الرسومات التعليمية إذ تزداد الاستفادة منها كلما قل التعقيد فيها.

- **مبررات استخدام الرسومات التعليمية**

تعد الرسوم إحدى الوسائل التعليمية الهامة نظرًا لما تحمله من معلومات في صورة رسائل لفظية ورمزية مبسطة، حيث تجذب الرسومات التعليمية انتباه المتعلّمين وتثير اهتمامهم، وتوفر عامل التشويق، وهذه المميزات من أهم العوامل التي تسهّل من عملية التعلّم، كما يشير (المرداني، ٢٠٠١) إلى مبررات استخدام الرسومات التعليمية على النحو التالي:

- تساعد الرسومات التعليمية المتعلّم على تفسير وتذكّر المعلومات المكتوبة التي تصحبها.
- تعمل الرسومات التعليمية على تجسيد المعاني والخبرات اللفظية بحيث يمكن أن يدركها المتعلّم بسهولة.
- الرسومات التعليمية تزيد من دافعية المتعلّمين لدراسة الموضوعات الجديدة.
- الرسومات التعليمية تؤدي إلى فهم موضوع التعلّم دون الحاجة إلى لغة لفظية، لذلك فإنها تصلح لتعليم الفئات التي لا تحسن القراءة مثل الأميين والأطفال قبل سن المدرسة وذوي صعوبات التعلم وذوي الإعاقة.

- **مهارات إنتاج الرسومات التعليمية**

تشير (نجلاء للو، ٢٠١٩) إلى مهارات إنتاج الرسومات التعليمية التي يقوم طلاب تكنولوجيا التعليم على ضوئها بإنتاج رسومات تعليمية ذات فائدة للمتلقّي، ومن تلك المهارات الواجب إتقانها ما يلي:

- الهدف التعليمي: دقة فكرة الرسم التعليمي، ومناقشته فكرة تعليمية واحدة.
- التباين: التباين بين المساحات عند إعداد الرسم التعليمي؛ لتسهيل مشاهدته على المتلقّي.
- وضوح الموضوع: ويعني عنونة الرسم التعليمي وتحديد معالمه الرئيسية.
- الفئة المستهدفة: مراعاة الفئة الموجّه لها تلك الرسومات.
- الوحدة: تحقيق العلاقة بين أجزاء الرسم، وعلاقة الجزء بالكل والعكس لتكوين وحدة واحدة.

- التدرّج: حيث ينظم الإيقاع الفواصل من خلال الفترات والوحدات، وهذا التنظيم والتدرج يؤدي إلى حدوث إيقاع سريع، والعكس بالعكس.
- التنوع: حتى لا يفقد التصميم وحدته، حيث يعبّر التنوع المنتظم بين عناصر التصميم عن الديناميكية والفاعلية.
- الإيقاع: وهو تردد الحركة بانتظام يجمع بين الوحدة والتعبير.
- الاستمرارية: لتحقيق الترابط بين عناصر التصميم وهوي قوم على التكرار.
- التوازن: أي الإحساس المتعادل كخط رأسي على خط أفقي.
- الشكل والأرضية: أي العلاقة بين الشكل والأرضية، وهما العلاقة بين العنصر الأساسي والمحيط.
- الضوء والظل: مراعاة المعتم والمضيء، حيث أنهما من أكثر العناصر استخدامًا في تصميمات الرسومات التعليمية.
- البساطة: بساطة الفكرة والتركيز عليها.
- التنظيم: الترتيب بين عناصر الرسم التعليمي بشكل منطقي مناسب لإبراز الفكرة.
- التناسق واللون: استخدام الألوان المناسبة وتكون متناسقة ومنسجمة مع بعضها لتأكيد الفكرة.

خامسًا: العبء المعرفي

تعد نظرية العبء المعرفي التي أسسها(Sweller عام ١٩٨٠)إحدى النظريات المعرفية التي سعت نحو اكتشاف الوسائل التي يمكن أن تخفف من مستوى العبء المعرفي الذي ينتج عن محدودية السعة العقلية للذاكرة قصيرة المدى –الذاكرة العاملة–، حيث ترى النظرية ضرورة أن يكون المحتوى المقدم بسيط لا يتضمن قدر كبير من التفاعل بين العناصر المعرفية ليسهل على المتعلّمين استيعاب المادة المدرّسة لهم بصورة أفضل.(الشامي، ٢٠١٧)

وتقوم نظرية العبء المعرفي على عدة أسس ومبادئ بالارتباط بالعملية التعليمية، أهمها:(Schnotz & Kürschner, 2007)، (السباب، ٢٠١٦)

١. مبدأ الأمثلة العملية: حيث تساعد الأمثلة في توفير الكثير من الوقت والجهد للمتعلّم من خلال عمليات التعلّم وحل المشكلات.

٢. مبدأ التكملة: حيث تعين المتعلّم على بناء مخططات معرفية في حل المشكلات.

٣. مبدأ تركيز الانتباه: يساعد في تقديم النص متكاملاً.

٤. مبدأ التشكلية (الانموذج): هو استثمار المكونين الفرعيين في الذاكرة العاملة (البصرية والمكانية)، والحلقة الصوتية تخفف العبء المعرفي.

٥. مبدأ الإسهاب: حيث يجب عدم التكرار في عرض المعلومات بشكلين مختلفين.

٦. مبدأ نقص الخبرة: حيث تشير الاختلافات بين التصاميم التعليمية إلى اختلاف خبرات المتعلّمين.

٧. مبدأ عزل العناصر المتفاعلة: ويؤكد هذا المبدأ على فرز العناصر المتفاعلة في الموقف التعليمي وتقديمها كل وحدة على حدة لخفض مستوى العبء المعرفي وحدوث عملية التعلّم.

٨. مبدأ التخيّل: أي تخيّل المفاهيم أو المسائل أثناء عملية التعلّم.

٩. مبدأ تلاشي التوجيهات تدريجيًا: ويرتبط هذا المبدأ بالمبدأ الأول (الأمثلة العملية) والمبدأ الثاني (التكملة)، حيث يمثّل هذا المبدأ للمتعلّم المبتدئ خطوات حل الأمثلة كمخطط معرفي، وتصمم المشكلات على شكل أسئلة يُطلب منه حلها بهدف إلغاء التوجيهات.

الإجراءات المنهجية للبحث

نظرًا لأن البحث الحالي يسعى إلى الكشف عن مدى فاعلية الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك ببيئة الفصل الافتراضي في تنمية مهارات إنتاج الرسومات التعليمية وخفض العبء المعرفي لدى طلاب الفرقة الأولى قسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بنها، فقد أجرت الباحثة الإجراءات التالية:

أولاً: تحديد مهارات إنتاج الرسومات التعليمية التي ينبغي توافرها لدى طلاب الفرقة الأولى بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بنها:

أجابت الباحثة عن التساؤل الفرعي الأول الذي ينص على "ما هي مهارات إنتاج الرسومات التعليمية التي ينبغي توافرها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟" بما يلي:

لإعداد قائمة بمهارات إنتاج الرسومات التعليمية التي ينبغي توافرها لدى طلاب الفرقة الأولى بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بنها، أجرت الباحثة ما يلي:

أ. **تحديد الهدف من قائمة مهارات إنتاج الرسومات التعليمية:** التي ينبغي توافرها لدى طلاب الفرقة الأولى بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بنها: وكان الهدف من هذه القائمة هو تحديد مهارات إنتاج الرسومات التعليمية الواجب توافرها لدى طلاب الفرقة الأولى بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بنها، لكي يتمكّنوا من إنتاج الرسومات التعليمية الخاصة بهم والتعامل معها بإتقان.

ب. **تحديد مصادر اشتقاق قائمة مهارات إنتاج الرسومات التعليمية:** وتم ذلك من خلال الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة التي اهتمت بمهارات إنتاج الرسومات التعليمية، واشتقت منها الباحثة مهارات إنتاج الرسومات التعليمية، وما تضمّنته من مهارات فرعية.

ج. **إعداد قائمة مهارات إنتاج الرسومات التعليمية:** أعدت الباحثة قائمة بمهارات إنتاج الرسومات التعليمية، وتتضمن (٥٧) مهارة فرعية ضمن (٥) محاور رئيسية، وهي:

١- الالتزام بالمعايير العلمية التربوية للرسومات التعليمية.

٢- مهارات إعداد الرسم التعليمي بصورة مكبرة.

٣- مهارة التكبير عن طريق المربعات.

٤- مهارات إنتاج النماذج المجسمة.

٥- مهارات استخدام العينات وحفظها.

د. **التحقق من صدق قائمة مهارات إنتاج الرسومات التعليمية:** تحققت الباحثة من صدق قائمة المهارات من خلال تحديد معاملات الارتباط بيرسون بين كل عبارة ودرجة العبارة التي يحتويها المحور الذي تنتمي إليه العبارة، وذلك لتحديد مدى

التجانس الداخلي لقائمة المهارات والذي يدل على تمتّع الأداة بالصدق الداخلي، أي صلاحيتها للبحث.

ثانيًا: تصميم المعالجة التجريبية للبحث:

لتصميم بيئة الفصل الافتراضي القائم على الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك مع السعة العقلية (المرتفعة–المنخفضة) تبنّت الباحثة نموذج (خميس، ٢٠٠٣) للتصميم والتطوير لشموليته غالبية المراحل والخطوات التي سيتم الاعتماد عليها عند تصميم بيئة الفصل الافتراضي القائم على الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك، وذلك للإجابة عن التساؤل الفرعي الثاني الذي ينص على "ما هي صورة بيئة الفصل الافتراضي المقترحة القائمة على الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك لتنمية مهارات إنتاج الرسومات التعليمية وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟"، في ضوء الإجابة عن التساؤل الفرعي الثالث الذي ينص على "ما هي معايير تصميم بيئة الفصل الافتراضي المقترحة القائمة على الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك لتنمية مهارات إنتاج الرسومات التعليمية وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟" على النحو التالي:

١. مرحلة التحليل، وتضمّنت:

وهي المرحلة الموجّهة للعمليات ذات الصلة بالنموذج كالتصميم والبناء والتقويم، ويعد تحليل المشكلة أولى الخطوات في عملية التصميم والتطوير بهدف إعداد مهام مفصّلة عن الموضوع كليًا وتقوم هذه المرحلة من خلال الخطوات التالية:

أ. **تحليل المشكلة:** حددت الباحثة مشكلة البحث من خلال عملها كمدرس لمقرر إنتاج الرسومات التعليمية للفرقة الأولى قسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية، جامعة بنها، حيث قامت بدراسة استكشافية على عينة مكونة من (٢٠) طالب من طلاب الفرقة الأولى قسم تكنولوجيا

التعليم كما سبق الذكر، وتوصّلت إلى أن هناك قصور وتدني في مستوى مهارات إنتاج الرسومات التعليمية لدى الطلاب، كما أنهم قد أجمعوا على حاجتهم لاستخدام المستحدثات التكنولوجية التي يمكن أن تساهم في تنمية مهارات إنتاج الرسومات التعليمية وخفض العبء المعرفي لديهم، وعليه قامت الباحثة باقتراح استخدام الإنفوجرافيك كمستحدث تكنولوجي له فاعلية أثبتتها العديد من الدراسات من خلال الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك، ثم لخّصت المشكلة في الحاجة إلى الكشف عن مدى فاعلية الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك والسعة العقلية (المرتفعة– المنخفضة) في تنمية مهارات إنتاج الرسومات التعليمية وخفض العبء المعرفي لدى طلاب الفرقة الأولى بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بنها، وتم تحليل المشكلة في ضوء الأدبيات والدراسات السابقة، وبناءً عليه اتجه البحث الحالي نحو تصميم بيئة فصل افتراضي قائم على الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك بهدف تنمية تحصيل الطلاب في مهارات إنتاج الرسومات التعليمية وخفض العبء المعرفي لديهم.

ب. **تحليل المهمات التدريبية:** حللت الباحثة المهام التعليمية المرتبطة بإنتاج الرسومات التعليمية، حيث تمكّنت من خلال إعداد قائمة بالمهارات اللازمة لإنتاج الرسومات التعليمية من تحديد مهارات وأنشطة التعلّم الواجب إتقانها من خلال بيئة الفصل الافتراضي، وقد راعت

الباحثة ارتباط هذه المهام ببيئة الفصل الافتراضي وتوظيف خصائص الإنفوجرافيك بشكل جيد، كما حددت المهارات الفرعية لكل مهارة أساسية، والتي سعى التعلّم بالدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك لتحقيقها.

ويمر تحليل المهمات التدريبية كما يوضح نموذج (خميس، ٢٠٠٣) للتصميم والتطوير التعليمي بعدد من الخطوات، هي:

- **تحديد المهمات التدريبية النهائية:** وهي نتائج تحليل المشكلة، وهي (التعرف على المفاهيم المعرفية المرتبطة بمهارات إنتاج الرسومات التعليمية وتنمية مهارات إنتاج الرسومات التعليمية).
- **تفصيل المهمات التدريبية إلى رئيسية وفرعية:** حيث اتبعت الباحثة التدرج في المفاهيم من العام إلى الخاص، ومن المفاهيم المعرفية إلى المهارات العملية الخاصة بإنتاج الرسومات التعليمية.

ج. **تحليل خصائص الطلاب:** تمثّلت عينة البحث في طلاب الفرقة الأولى بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بنها، وتم دراسة قدراتهم في إنتاج الرسومات التعليمية من خلال تمييز وتفريق الألوان والتكبير من خلال المربعات، وحفظ العينات، ودراسة سعتهم العقلية من خلال تصنيفهم إلى ذوي سعة عقلية مرتفعة وذوي سعة عقلية منخفضة

بتطبيق مقياس السعة العقلية (جان بسكاليوني، ١٩٧٠) كمجموعتين تجريبيتين سبق ذكرهما في التصميم التجريبي.

د. **تحليل المحتوى العلمي:** حللت الباحثة المحتوى العلمي المرتبط بمهارات إنتاج الرسومات التعليمية، ووضعت تصورًا عامًا للموضوعات الرئيسية والفرعية المرتبطة بتلك المهارات التي ينبغي توافرها لدى طلاب الفرقة الأولى قسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بنها، وقد حددت الباحثة المهارات الأساسية المحددة في قائمة المهارات، والتي تضمّنت: الالتزام بالمعايير العلمية التربوية للرسومات التعليمية، مهارات إعداد الرسم التعليمي بصورة مكبرة، مهارة التكبير عن طريق المربعات، مهارات إنتاج النماذج المجسمة، مهارات استخدام العينات وحفظها، وضمّنتها ببيئة الفصل الافتراضي باستخدام الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك.

٢. **مرحلة التصميم، وتضمّنت:**

أ. **تحديد الأهداف التعليمية:** حددت الباحثة الأهداف التعليمية وفق الهدف العام السابق ذكره، وتمثّلت في التعرّف على مهارات إنتاج الرسومات التعليمية من خلال المحتوى التعليمي المقدّم باستخدام الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك.

ب. **تصميم وتنظيم تقديم المحتوى:** أعدت الباحثة المحتوى التعليمي في ضوء معايير وأسس إعداد الإنفوجرافيك التعليمي، والتي أبرزها: وضوح

الفكرة، والدقة الصياغة، وتنوع الألوان، وتجزئة المحتوى، إلى غير ذلك، وتم إعداد المحتوى التعليمي من خلال إعداد سيناريو تعليمي أُنتجت من خلاله بيئة الفصل الافتراضي القائم على الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك.

ج. **تحديد استراتيجيات وتقنيات التعلّم:** اعتمدت الباحثة في بيئة الفصل الافتراضي المقترحة على طبيعة مقرر إنتاج الرسومات التعليمية، حيث استخدمت تقنية عرض الإنفوجرافيك لتقديم محتوى التعلّم بالدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك، وهو ما يجعل الإنفوجرافيك المتحرك يتضمن خصائص نمط الإنفوجرافيك التفاعلي الذي يزيد من تفاعل المتعلمين مع البيئة، ويزيد من قدرتهم على استيعاب محتوى المقرر.

د. **اختيار مصادر التعلّم:** تم تصميم المحتوى التعليمي ببيئة الفصل الافتراضي وتدعيمها بعرضها من خلال الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك، ويتم تعرّض المجموعتين التجريبيتين ذوي السعة العقلية (المرتفعة–المنخفضة) للمحتوى التعليمي المعدّ للعرض.

هـ. **تصميم سيناريو عرض المحتوى:** قامت الباحثة بإعداد سيناريو لعرض المحتوى باستخدام الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك من خلال بيئة الفصل الافتراضي، حيث اختارت المحتوى التعليمي من مقرر إنتاج الرسومات التعليمية للفرقة الأولى تكنولوجيا

التعليم، كلية التربية النوعية بجامعة بنها، ثم صممته بصريًا من خلال الإنفوجرافيك المتحرك، ثم ضمّنت به خصائص الإنفوجرافيك التفاعلي لتتمكن من التفاعل مع عناصره بما يخدم الأهداف المرجوة من عرض المحتوى بهذه التقنية.

٣. **مرحلة التطوير:**

واشتملت مرحلة التطوير على الخطوات الآتية:

أ. **التخطيط لإنتاج المحتوى:** من خلال السيناريو الذي تم تصميمه وإعداده، قامت الباحثة بالتخطيط لإنتاج المحتوى التعليمي بالدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك باستخدام البرامج التي سيتم استخدامها في كتابة النصوص ومعالجة الصور، وقد راعت الباحثة أن يكون التصميم معبرًا عن الفكرة المقصودة، وأن يتم استخدام الألوان المناسبة والمتناسقة مع خلفية التصميم، وتضمين مؤثرات مناسبة لتحقيق الأهداف المرجوة، وأن يتم صياغة المحتوى بشكل جذاب ومباشر ومختصر، ومراعاة الصياغة ومقاس ونوع ومحتوى وتصميم الشرائح وضبطها ضمن بيئة الفصل الافتراضي، وقد استخدمت الباحثة موقع www.Genialy.com لتصميم ورفع البيئة عليه، وأيضًا العروض المستخدمة في البيئة.

ب. **التطوير:** اشتملت الإنتاج الفعلي للمحتوى على:

- **تحرير النصوص:** حيث استخدمت الباحثة لتحرير النصوص برنامج Microsoft Word.

- **معالجة الصور:** تم تدعيم النصوص ببعض الصور المعالجة ببرامج معالجة الصور منها Photoshop وPaint، ثم تدعيمها بالنصوص المكتوبة ضمن برنامج Microsoft Word.
- **إضافة المؤثرات البصرية:** استخدمت الباحثة المؤثرات البصرية المتناسقة والملائمة لخصائص نمط عرض الإنفوجرافيك المتحرك التفاعلي والملائمة للعرض ضمن بيئة الفصل الافتراضي.

ج. **الإخراج النهائي:** حيث قامت الباحثة بعد الإعداد والتصميم والتطوير بإعداد المهام التدريبية في صورتها النهائية والتجهيز لعرضها على طلاب قسم تكنولوجيا التعليم من الفرقة الأولى –عينة البحث–.

٤. **مرحلة الجاهزية والاستعداد (التقويم النهائي):** بعد انتهاء الباحثة من إنتاج المهام التدريبية، تقوم بتقويم البيئة من خلال تقويم التصميم وصياغة المحتوى وطرق تقويم الطلاب، ثم التعديل ما قد تراه غير مناسب أو غير مكتمل للإخراج النهائي، قبل عملية النشر.

٥. **مرحلة النشر والتطبيق والمتابعة:** في هذه المرحلة يتم إعداد الشكل النهائي وتجهيزه للعرض على النحو التالي:

- إعداد وتضمين مقدمة ونهاية للعرض.
- تضمين بعض الأوامر للشرح.
- إعداد إطارات لاستخدام المعلم.
- إعداد إطارات العرض.

- إضافة اللمسات الأخيرة من الألوان والخلفيات والصوتيات وبعض الكلمات والصور المعبرة.
- التأكد من إضافة المهام التدريبية بصورتها النهائية.
- أخيرًا رفع البيئة عبر شبكة الإنترنت جاهزة للاستخدام.

ثالثًا: إعداد أدوات البحث:

١. مقياس السعة العقلية:

قامت الباحثة بمراجعة المقاييس في التخصصات المختلفة والأدبيات والدراسات، وقد استخدمت مقياس السعة العقلية المعد من قبل (جان بسكاليوني)، والذي يتكون من ٣٦ فقرة من الأشكال، حيث على اليسار تكون أشكال متقاطعة وعلى اليمين الأشكال نفسها متفرقة، وتأكدت الباحثة من ثبات المقياس باستخدام معامل ألفا كرونباخ وبلغ (٠.٩٨٢)، وقد ثبت ثبات المقياس في عدد من الدراسات، حيث بلغ الثبات في دراسة (البنا والبنا، ١٩٩٠) ما بين (٠.٦٨ – ٠.٩٦)، وفي دراسة (محمد، ٢٠١٥) هو (٠.٩١٨)، وفي دراسة (المزروع، ٢٠٠٥) هو (٠.٩٠)، وفي دراسة (توني، ٢٠١٧) هو (٠.٨١).

٢. الاختبار التحصيلي:

لقياس الجانب المعرفي لموضوعات المحتوى العلمي بالرسومات التعليمية أعدت الباحثة اختبار تحصيلي، وقد مر بالمراحل الآتية:

أ. **تحديد الهدف العام من الاختبار التحصيلي:** وتمثّل في قياس الجانب المعرفي للمحتوى التعليمي بدمج نمطي عرض الإنفوجرافيك (التفاعلي–المتحرك).

ب. **تحديد الأهداف التعليمية التي يقيسها الاختبار التحصيلي:** وتمثّلت في الأهداف التي تقيس الجانب المعرفي للمحتوى التعليمي بدمج نمطي عرض الإنفوجرافيك (التفاعلي–المتحرك) ببيئة الفصل الافتراضي، وتتمثّل في:

١. تعرّف مفهوم الرسومات التعليمية.
٢. التفريق بين أنواع الرسومات التعليمية.
٣. التمكّن من تحقيق المعايير العلمية التربوية الفنية للرسومات التعليمية.
٤. تعرّف مفهوم الألوان الثابتة.
٥. تعرّف الألوان التي تكمّل الألوان الثانوية.
٦. تمييز الألوان الأساسية والثانوية.
٧. التمكّن من إعداد الرسم التعليمي بصورة مكبّرة.
٨. تعرّف مفهوم التكبير عن طريق المربعات.
٩. تعداد مميزات التكبير عن طريق المربعات.
١٠. التمكّن من خطوات التكبير عن طريق المربعات.

ج. **تحديد نوع مفردات الاختبار التحصيلي وصياغتها:** وتمثّلت في أسئلة الصواب والخطأ وأسئلة اختيار من متعدد، وقد راعت الباحثة أسس وقواعد صياغتهما.

د. **تحديد مواصفات الاختبار التحصيلي:** أعدت الباحثة مواصفات الاختبار وفق أهداف المحتوى التعليمي، وهو مكوّن من (٤٠) مفردة اختبارية مقسّمة إلى (٢٠) مفردة صواب وخطأ، و(٢٠) مفردة اختيار من متعدد.

هـ. **تقدير الدرجة وطريقة التصحيح:** حددت الباحثة درجة واحدة لكل سؤال يجيب عنه الطالب إجابة صحيحة، وصفر لكل سؤال يجيب عنه الطالب إجابة خاطئة أو يتركها بدون إجابة، وإجمالي الدرجة الكلية للاختبار هي (٤٠) درجة.

و. **حساب معامل ثبات الاختبار التحصيلي:** اعتمدت الباحثة لحساب معامل ثبات الاختبار على معامل الارتباط ألفا كرونباخ، وثبتت قيمته (٠.٩٨٠).

٣. **بطاقة ملاحظة مهارات إنتاج الرسومات التعليمية:**

أجرت الباحثة الخطوات التالية لإعدادها:

أ. تحديد الهدف من البطاقة في ملاحظة أداء الطلاب في الجانب المهاري لإنتاج الرسومات التعليمية، وأعدت الباحثة البطاقة في ضوء المهارات الأساسية لإنتاج الرسومات التعليمية من خلال الاطلاع على الأدبيات في تكنولوجيا التعليم والدراسات السابقة ذات العلاقة.

ب. تصميم البطاقة في (٣٧) مفردة مع مراعاة أن تتضمن جميع المفردات وكافة عناصر تقييم مهارات إنتاج الرسومات التعليمية، وتضمّنت البنود التالية:

- الإلتزام بالمعايير العلمية التربوية للرسومات التعليمية.

- التمييز بين الألوان الأساسية والثانوية.
- مهارات إعداد الرسم التعليمي بصورة مكبّرة.
- مهارة التكبير عن طريق المربعات.
- مهارات إنتاج النماذج المجسّمة.

ج. اعتمدت الباحثة نظام تقدير البطاقة على مقياس ثنائي (تحقق – غير محقق) لمناسبته لطبيعة ونوع وحجم العينة وبنود بطاقة الملاحظة.

د. استخدمت الباحثة معامل ألفا كرونباخ لحساب ثبات البطاقة وهو (٠.٩٩٠)؛ ما يدل على تمتّع البطاقة بدرجة ثبات عالية.

٤. قائمة مهارات إنتاج الرسومات التعليمية:

قامت الباحثة بمراجعة الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة ذات العلاقة لتصميم قائمة مهارات إنتاج الرسومات التعليمية، وقد اتبعت الخطوات التالية:

أ. حددت الباحثة الهدف من قائمة مهارات إنتاج الرسومات التعليمية، وقد أعدتها الباحثة في ضوء المهارات الأساسية لإنتاج الرسومات التعليمية.

ب. أعدت الباحثة قائمة مهارات الرسومات التعليمية مكوّنة من مهارات أساسية، هي: الالتزام بالمعايير العلمية التربوية للرسومات التعليمية، مهارات إعداد الرسومات التعليمية بصورة مكبّرة، مهارات التكبير عن طريق المربعات، مهارات إنتاج النماذج المجسّمة، ومهارات استخدام العينات وحفظها، وتضمّنت مهارات فرعية مكوّنة من (٥٧) مفردة.

ج. اعتمدت الباحثة لتقييم مهارات إنتاج الرسومات التعليمية من خلال قائمة المهارات مقياس ثنائي مكون من درجة الأهمية (مهمة – غير مهمة)،

ارتباط المهارة الرئيسية بالفرعية (مهمة – غير مهمة)، والدقة اللغوية (مناسبة – غير مناسبة) لمناسبته لمفردات القائمة.

د. استخدمت الباحثة معامل ألفا كرونباخ لحساب ثبات قائمة مهارات إنتاج الرسومات التعليمية، وهو (٠.٩٩١).

٥. مقياس العبء المعرفي:

قامت الباحثة بمراجعة المقاييس في مجالات مختلفة والأدبيات والدراسات ذات العلاقة، واستخدمت الباحثة مقياس العبء المعرفي المعد من قِبل حلمي الفيل (٢٠١٥)، وهو مكوّن من (١٦) مفردة، وقد وضع معدّ المقياس مقياس متدرّج خماسي (منخفض جدًا، منخفض، متوسط، مرتفع، مرتفع جدًا)، وتأكدت الباحثة من ثبات المقياس باستخدام ألفا كرونباخ وبلغ وبلغ (٠.٨٢٠).

رابعًا: التجربة الاستكشافية للبحث:

أجرت الباحثة التجربة الاستكشافية على (٢٠) من طلاب الفرقة الأولى بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بنها بتطبيق الأدوات أوليًا للتحقق من صدق وثبات الأدوات ومناسبتها للدراسة.

- **صدق أدوات الدراسة**

تم التحقق من صدق أدوات الدراسة عن طريق تحديد معاملات الارتباط بيرسون بين كل عبارة ودرجة العبارة التي يحتويها المحور الذي تنتمي إليه العبارة، وذلك لتحديد مدى التجانس الداخلي لأدوات الدراسة (مقياس السعة العقلية، بطاقة ملاحظة مهارات إنتاج الرسومات التعليمية، قائمة مهارات إنتاج الرسومات التعليمية، الاختبار التحصيلي

المعرفي لمهارات إنتاج الرسومات التعليمية، ومقياس العبء المعرفي)، حيث جاءت النتائج كما يلي:

١. مقياس السعة العقلية

جدول (٢)

معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية

البند	قيمة معامل الارتباط بيرسون	الدلالة الإحصائية
١	**.٦٤٤	٠.٠٠٠
٢	**.٧٣٧	٠.٠٠٠
٣	**.٨٠٨	٠.٠٠٠
٤	**.٦٨١	٠.٠٠٠
٥	**.٦٤٤	٠.٠٠٠
٦	**.٧٦٦	٠.٠٠٠
٧	**.٩٤٢	٠.٠٠٠
٨	**.٨٠٧	٠.٠٠٠
٩	**.٩٤٢	٠.٠٠٠
١٠	**.٨١٦	٠.٠٠٠
١١	**.٧٩٢	٠.٠٠٠
١٢	**.٩٣٣	٠.٠٠٠
١٣	**.٨٣٣	٠.٠٠٠
١٤	**.٧٥٧	٠.٠٠٠
١٥	**.٨٢١	٠.٠٠٠
١٦	**.٩٦١	٠.٠٠٠
١٧	**.٩٠٦	٠.٠٠٠
١٨	**.٩٦١	٠.٠٠٠
١٩	**.٩٠٦	٠.٠٠٠
٢٠	**.٩٦١	٠.٠٠٠
٢١	**.٩١٦	٠.٠٠٠

٢٢	**.٨٣٤	.....
٢٣	**.٩٦١	.....
٢٤	**.٩٤٠	.....
٢٥	**.٦٦٤	.....

** ذات دلالة إحصائية عند ٠.٠١

وتبين أن جميع معاملات الارتباط لجميع عبارات مقياس السعة العقلية كانت ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ٠.٠١، وهذا يعني أن الأداة تتمتع بارتفاع معدل الصدق وهي صالحة لأغراض الدراسة.

٢. بطاقة ملاحظة مهارات إنتاج الرسومات التعليمية

جدول (٢)

معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية

البند	قيمة معامل الارتباط بيرسون	الدلالة الإحصائية
الالتزام بالمعايير العلمية التربوية للرسوم التعليمية		
١	**.٦٣٨	.....
٢	**.٧١٩	.....
٣	**.٧٩٣	.....
٤	**.٦٤٤	.....
٥	**.٦٣٨	.....
٦	**.٧٥٤	.....
٧	**.٩٤٢	.....
٨	**.٧٨٧	.....
٩	**.٩٤٢	.....
١٠	**.٨١١	.....
١١	**.٧٨٩	.....
١٢	**.٩٣١	.....
التمييز بين الألوان الأساسية والثانوية		
١٣	**.٨٢٣	.....
١٤	**.٧٦٠	.....

١٥	٠.٨٢٤**	٠.٠٠٠
١٦	٠.٩٧١**	٠.٠٠٠
مهارات إعداد الرسم التعليمي بصورة مكبرة		
١٧	٠.٩١٣**	٠.٠٠٠
١٨	٠.٩٧١**	٠.٠٠٠
١٩	٠.٩١٣**	٠.٠٠٠
٢٠	٠.٩٧١**	٠.٠٠٠
٢١	٠.٩٢٧**	٠.٠٠٠
٢٢	٠.٨٤٢**	٠.٠٠٠
٢٣	٠.٩٧١**	٠.٠٠٠
٢٤	٠.٩٥١**	٠.٠٠٠
٢٥	٠.٦٦٤**	٠.٠٠٠
مهارة التكبيرعن طريق المربعات		
٢٦	٠.٧٦٠**	٠.٠٠٠
٢٧	٠.٨٢٤**	٠.٠٠٠
٢٨	٠.٩٧١**	٠.٠٠٠
مهارات إنتاج النماذج المجسمة		
٢٩	٠.٩١٣**	٠.٠٠٠
٣٠	٠.٩٧١**	٠.٠٠٠
٣١	٠.٩١٣**	٠.٠٠٠
٣٢	٠.٩٧١**	٠.٠٠٠
٣٣	٠.٩٢٧**	٠.٠٠٠
٣٤	٠.٨٤٢**	٠.٠٠٠
٣٥	٠.٩٧١**	٠.٠٠٠
٣٦	٠.٩٥١**	٠.٠٠٠
٣٧	٠.٦٦٤**	٠.٠٠٠

** ذات دلالة احصائية عند ٠.٠١

وتبين أن جميع معاملات الارتباط لجميع عبارات بطاقة ملاحظة مهارات إنتاج الرسومات التعليمية كانت ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ٠.٠١، وهذا يعني أن الأداة تتمتع بارتفاع معدل الصدق وهي صالحة لأغراض الدراسة.

٣. قائمة مهارات إنتاج الرسومات التعليمية

جدول (٣)

معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية

البند	قيمة معامل الارتباط بيرسون	الدلالة الإحصائية
الالتزام بالمعايير العلمية التربوية للرسوم التعليمية		
١	**..٨٠٩	٠.٠٠٠
٢	**..٩٥٣	٠.٠٠٠
٣	**..٦٩٤	٠.٠٠٠
٤	**..٧٧٣	٠.٠٠٠
٥	**..٧٥١	٠.٠٠٠
٦	**..٩٥٣	٠.٠٠٠
٧	**..٩٥٣	٠.٠٠٠
٨	**..٨٨٢	٠.٠٠٠
٩	**..٨٩٢	٠.٠٠٠
١٠	**..٨٠٧	٠.٠٠٠
١١	**..٦١٢	٠.٠٠٠
١٢	**..٧٧٧	٠.٠٠٠
١٣	**..٨٧٢	٠.٠٠٠
١٤	**..٤٧٧	٠.٠٠٠
١٥	**..٩٠٧	٠.٠٠٠
١٦	**..٩٢٨	٠.٠٠٠
١٧	**..٨٠٩	٠.٠٠٠
١٨	**..٩٥٣	٠.٠٠٠

١٩	٠.٦٩٤**	٠.٠٠٠
مهارات إعداد الرسم التعليمي بصورة مكبرة		
٢٠	٠.٧٧٣**	٠.٠٠٠
٢١	٠.٧٥١**	٠.٠٠٠
٢٢	٠.٩٥٣**	٠.٠٠٠
٢٣	٠.٩٥٣**	٠.٠٠٠
٢٤	٠.٨٨٢**	٠.٠٠٠
٢٥	٠.٨٩٢**	٠.٠٠٠
٢٦	٠.٨٠٧**	٠.٠٠٠
٢٧	٠.٦١٢**	٠.٠٠٠
٢٨	٠.٧٧٧**	٠.٠٠٠
٢٩	٠.٨٧٢**	٠.٠٠٠
٣٠	٠.٤٧٧**	٠.٠٠٠
مهارة التكبيرعن طريق المربعات		
٣١	٠.٩٠٧**	٠.٠٠٠
٣٢	٠.٩٢٨**	٠.٠٠٠
٣٣	٠.٨٠٩**	٠.٠٠٠
٣٤	٠.٩٥٣**	٠.٠٠٠
٣٥	٠.٦٩٤**	٠.٠٠٠
مهارات انتاج النماذج المجسمة		
٣٦	٠.٧٧٣**	٠.٠٠٠
٣٧	٠.٧٥١**	٠.٠٠٠
٣٨	٠.٩٥٣**	٠.٠٠٠
٣٩	٠.٩٥٣**	٠.٠٠٠
٤٠	٠.٨٨٢**	٠.٠٠٠
٤١	٠.٨٩٢**	٠.٠٠٠
٤٢	٠.٨٠٧**	٠.٠٠٠
٤٣	٠.٦١٢**	٠.٠٠٠
٤٤	٠.٧٧٧**	٠.٠٠٠
٤٥	٠.٨٧٢**	٠.٠٠٠

٤٦	**..٤٧٧	.....
٤٧	**..٩٠٧	.....
مهارة استخدام العينات وحفظها		
٤٨	**..٩٢٨	.....
٤٩	**..٨٩٢	.....
٥٠	**..٨٠٧	.....
٥١	**..٦١٢	.....
٥٢	**..٧٧٧	.....
٥٣	**..٨٧٢	.....
٥٤	**..٤٧٧	.....
٥٥	**..٩٠٧	.....
٥٦	**..٩٢٨	.....
٥٧	**..٩٢٨	.....

** ذات دلالة إحصائية عند ٠.٠١

وتبين أن جميع معاملات الارتباط لجميع عبارات قائمة مهارات إنتاج الرسومات التعليمية كانت ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ٠.٠١، وهذا يعني أن الأداة تتمتع بارتفاع معدل الصدق وهي صالحة لأغراض الدراسة.

٤. الاختبار التحصيلي المعرفي لمهارات إنتاج الرسومات التعليمية

جدول (٤)

معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية

البند	قيمة معامل الارتباط بيرسون	الدلالة الإحصائية
١	**..٧٩٦	.....
٢	**..٦٨٥	.....
٣	**..٦٠٢	.....
٤	**..٧٧٥	.....
٥	**..٩٤٣	.....
٦	**..٨٢٦	.....

٧	**.٩٤٣	٠.٠٠٠
٨	**.٨٣٣	٠.٠٠٠
٩	**.٧٩٩	٠.٠٠٠
١٠	**.٩٣٣	٠.٠٠٠
١١	**.٨٤٩	٠.٠٠٠
١٢	**.٧٢٩	٠.٠٠٠
١٣	**.٨٢٧	٠.٠٠٠
١٤	**.٩٦٠	٠.٠٠٠
١٥	**.٩٢١	٠.٠٠٠
١٦	**.٩٦٠	٠.٠٠٠
١٧	**.٩٢١	٠.٠٠٠
١٨	**.٩٦٠	٠.٠٠٠
١٩	**.٩٢٥	٠.٠٠٠
٢٠	**.٨٣٥	٠.٠٠٠

** ذات دلالة احصائية عند ٠.٠١

وتبين أن جميع معاملات الارتباط لجميع عبارات الاختبار التحصيلي المعرفي لمهارات إنتاج الرسومات التعليمية كانت ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ٠.٠١، وهذا يعني أن الأداة تتمتع بارتفاع معدل الصدق وهي صالحة لأغراض الدراسة.

٥. مقياس العبء المعرفي

جدول (٥)

معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية

البند	قيمة معامل الارتباط بيرسون	الدلالة الإحصائية
١	**.٣٨١	٠.٠٠٠
٢	**.٧٠١	٠.٠٠٠
٣	**.٧٠٠	٠.٠٠٠
٤	**.٧٤٢	٠.٠٠٠
٥	**.٧٠٢	٠.٠٠٠
٦	**.٨٦٤	٠.٠٠٠

٧	**.٩٠٠	.٠٠٠٠
٨	**.٤٢٨	.٠٠٠٠
٩	**.٤٧٦	.٠٠٠٠
١٠	**.٢٥٠	.٠٠٠٠
١١	**.٤٧٦	.٠٠٠٠
١٢	**.٤١٦	.٠٠٠٠
١٣	**.٥٢٣	.٠٠٠٠
١٤	**.٤٥٩	.٠٠٠٠
١٥	**.٥١٣	.٠٠٠٠
١٦	**.٤١٦	.٠٠٠٠

** ذات دلالة إحصائية عند ٠.٠١

وتبين أن جميع معاملات الارتباط لجميع عبارات مقياس العبء المعرفي كانت ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ٠.٠١، وهذا يعني أن الأداة تتمتع بارتفاع معدل الصدق وهي صالحة لأغراض الدراسة.

- **ثبات أدوات الدراسة**

جدول (٦)

معامل الثبات لأدوات الدراسة

الأدوات	معامل ألفا كورنباخ	عدد العبارات
مقياس السعة العقلية	٠.٩٨٢	٢٦
بطاقة ملاحظة مهارات إنتاج الرسومات التعليمية	٠.٩٩٠	٣٧
قائمة مهارات إنتاج الرسومات التعليمية	٠.٩٩١	٥٧
الاختبار التحصيلي المعرفي لمهارات إنتاج الرسومات التعليمية	٠.٩٨٠	٤٠
مقياس العبء المعرفي	٠.٨٢٠	١٦

يتبين أن قيمة معامل الثبات Alpha أكبر من ٠.٦ لجميع أدوات الدراسة؛ مما يؤكد على إنها تمتاز بمستوى مرتفع من الثبات وصالحة للتطبيق على عينة الدراسة.

خامسًا: التجربة الأساسية للبحث:

بعد تطبيق التجربة الأساسية على طلاب الفرقة الأولى بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بنها قامت الباحثة باستخدام البيانات المخرجة من التجربة من خلال التجربة القبلية والبعدية، ثم تحليلها على النحو التالي:

أولاً: تحليل أدوات الدراسة

١.مقياس السعة العقلية:

قامت الدراسة بتطبيق مقياس السعة العقلية على أفراد عينة الدراسة البالغ عددهم (٤٦) طالب وطالبة، وتبين أن (٢٥) منهم يمتلكون سعة عقلية مرتفعة بنسبة ٥٤.٣% من أفراد عينة الدراسة، بينما كان هناك (٢١) يمتلكون سعة عقلية منخفضة بنسبة ٤٥.٧% من أفراد عينة الدراسة.

جدول (٧)

تقسيم عينة الدراسة وفقًا لمقياس السعة العقلية

الفئة	التكرار	النسبة %
سعة عقلية مرتفعة	٢٥	٥٤.٣
سعة عقلية منخفضة	٢١	٤٥.٧
المجموع	٤٦	١٠٠

٢. بطاقة ملاحظة مهارات إنتاج الرسومات التعليمية

جدول (٨)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والوزن النسبي لعبارات بطاقة ملاحظة مهارات إنتاج الرسومات التعليمية

العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	مستوى المو افقة
الإلتزام بالمعايير العلمية التربوية للرسوم التعليمية				
١	1.543	0.504	0.772	متوسط
٢	1.543	0.504	0.772	متوسط
٣	1.565	0.501	0.783	متوسط
٤	1.652	0.482	0.826	متوسط
٥	1.543	0.504	0.772	متوسط
٦	1.565	0.501	0.783	متوسط
٧	1.522	0.505	0.761	متوسط
٨	1.609	0.493	0.804	متوسط
٩	1.522	0.505	0.761	متوسط
١٠	1.630	0.488	0.815	متوسط
١١	1.543	0.504	0.772	متوسط
١٢	1.522	0.505	0.761	متوسط
التمييز بين الألوان الأساسية والثانوية				
١٣	1.630	0.488	0.815	متوسط
١٤	1.478	0.505	0.739	متوسط
١٥	1.565	0.501	0.783	متوسط
١٦	1.543	0.504	0.772	متوسط
مهارات إعداد الرسم التعليمي بصورة مكبرة				
١٧	1.609	0.493	0.804	متوسط
١٨	1.543	0.504	0.772	متوسط
١٩	1.609	0.493	0.804	متوسط
٢٠	1.543	0.504	0.772	متوسط

٢١	1.587	0.498	0.793	متوسط
٢٢	1.543	0.504	0.772	متوسط
٢٣	1.543	0.504	0.772	متوسط
٢٤	1.565	0.501	0.783	متوسط
٢٥	1.565	0.501	0.783	متوسط
	مهارة التكبيرعن طريق المربعات			
٢٦	1.478	0.505	0.739	متوسط
٢٧	1.565	0.501	0.783	متوسط
٢٨	1.543	0.504	0.772	متوسط
	مهارات إنتاج النماذج المجسمة			
٢٩	1.609	0.493	0.804	متوسط
٣٠	1.543	0.504	0.772	متوسط
٣١	1.609	0.493	0.804	متوسط
٣٢	1.543	0.504	0.772	متوسط
٣٣	1.587	0.498	0.793	متوسط
٣٤	1.543	0.504	0.772	متوسط
٣٥	1.543	0.504	0.772	متوسط
٣٦	1.565	0.501	0.783	متوسط
٣٧	1.565	0.501	0.783	متوسط

يتبين عند دراسة عبارات بطاقة ملاحظة مهارات إنتاج الرسومات التعليمية المتعلقة بالالتزام بالمعايير العلمية التربوية للرسوم التعليمية إنها جاءت كلها في المستوى المتوسط، وهو ما يدل على أن هناك مستوى متوسط من الالتزام بالمعايير العلمية التربوية للرسوم التعليمية لدى أفراد عينة الدراسة، حيث بلغ المتوسط الحسابي ١.٥٦٣ بانحراف معياري بلغ ٠.٥٠٠

أما العبارات المتعلقة بالتمييز بين الألوان الأساسية والثانوية فإنها جاءت كلها في المستوى المتوسط، وهو ما يدل على أن هناك مستوى متوسط من التمييز بين الألوان

الأساسية والثانوية لدى أفراد عينة الدراسة، حيث بلغ المتوسط الحسابي ١.٥٥٤ بانحراف معياري بلغ ٠.٤٩٩

بينما العبارات المتعلقة بمهارات إعداد الرسم التعليمي بصورة مكبرة فجاءت كلها في المستوى المتوسط، وهو ما يدل على أن هناك مستوى متوسط من مهارات إعداد الرسم التعليمي بصورة مكبرة لدى أفراد عينة الدراسة، حيث بلغ المتوسط الحسابي ١.٥٦٨ بانحراف معياري بلغ ٠.٥٠٠

ويتبين بدراسة العبارات المتعلقة بمهارة التكبير عن طريق المربعات إنها جاءت كلها في المستوى المتوسط، وهو ما يدل على أن هناك مستوى متوسط من مهارة التكبير عن طريق المربعات لدى أفراد عينة الدراسة، حيث بلغ المتوسط الحسابي ١.٥٢٩ بانحراف معياري بلغ ٠.٥٠٣

بينما العبارات المتعلقة بمهارات إنتاج النماذج المجسمة فإنها جاءت كلها في المستوى المتوسط، وهو ما يدل على أن هناك مستوى متوسط من مهارات إنتاج النماذج المجسمة لدى أفراد عينة الدراسة، حيث بلغ المتوسط الحسابي ١.٥٦٨ بانحراف معياري بلغ ٠.٥٠٠

٣. **قائمة مهارات إنتاج الرسومات التعليمية**

جدول (٩)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والوزن النسبي لعبارات قائمة مهارات إنتاج الرسومات التعليمية

العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	مستوى الموافقة
الإلتزام بالمعايير العلمية التربوية للرسوم التعليمية				
١	4.630	1.511	0.926	مرتفع
٢	4.630	1.511	0.926	مرتفع
٣	4.500	1.169	0.900	مرتفع
٤	4.826	1.060	0.965	مرتفع
٥	4.935	1.063	0.987	مرتفع

٦	4.630	1.511	0.926	مرتفع
٧	4.630	1.511	0.926	مرتفع
٨	4.391	1.406	0.878	مرتفع
٩	4.283	1.259	0.857	مرتفع
١٠	4.848	1.095	0.970	مرتفع
١١	4.696	1.263	0.939	مرتفع
١٢	4.696	1.209	0.939	مرتفع
١٣	4.761	1.303	0.952	مرتفع
١٤	4.391	1.238	0.878	مرتفع
١٥	4.587	1.439	0.917	مرتفع
١٦	4.522	1.441	0.904	مرتفع
١٧	4.630	1.511	0.926	مرتفع
١٨	4.630	1.511	0.926	مرتفع
١٩	4.500	1.169	0.900	مرتفع
مهارات إعداد الرسم التعليمي بصورة مكبرة				
٢٠	4.826	1.060	0.965	مرتفع
٢١	4.935	1.063	0.987	مرتفع
٢٢	4.630	1.511	0.926	مرتفع
٢٣	4.630	1.511	0.926	مرتفع
٢٤	4.391	1.406	0.878	مرتفع
٢٥	4.283	1.259	0.857	مرتفع
٢٦	4.848	1.095	0.970	مرتفع
٢٧	4.696	1.263	0.939	مرتفع
٢٨	4.696	1.209	0.939	مرتفع
٢٩	4.761	1.303	0.952	مرتفع
٣٠	4.391	1.238	0.878	مرتفع
مهارة التكبيرعن طريق المربعات				
٣١	4.587	1.439	0.917	مرتفع
٣٢	4.522	1.441	0.904	مرتفع
٣٣	4.630	1.511	0.926	مرتفع

٣٤	4.630	1.511	0.926	مرتفع
٣٥	4.500	1.169	0.900	مرتفع
		مهارات إنتاج النماذج المجسمة		
٣٦	4.826	1.060	0.965	مرتفع
٣٧	4.935	1.063	0.987	مرتفع
٣٨	4.630	1.511	0.926	مرتفع
٣٩	4.630	1.511	0.926	مرتفع
٤٠	4.391	1.406	0.878	مرتفع
٤١	4.283	1.259	0.857	مرتفع
٤٢	4.848	1.095	0.970	مرتفع
٤٣	4.696	1.263	0.939	مرتفع
٤٤	4.696	1.209	0.939	مرتفع
٤٥	4.761	1.303	0.952	مرتفع
٤٦	4.391	1.238	0.878	مرتفع
٤٧	4.587	1.439	0.917	مرتفع
		مهارة استخدام العينات وحفظها		
٤٨	4.522	1.441	0.904	مرتفع
٤٩	4.283	1.259	0.857	مرتفع
٥٠	4.848	1.095	0.970	مرتفع
٥١	4.696	1.263	0.939	مرتفع
٥٢	4.696	1.209	0.939	مرتفع
٥٣	4.761	1.303	0.952	مرتفع
٥٤	4.391	1.238	0.878	مرتفع
٥٥	4.587	1.439	0.917	مرتفع
٥٦	4.522	1.441	0.904	مرتفع
٥٧	4.522	1.441	0.904	مرتفع

يتبين عند دراسة عبارات قائمة مهارات إنتاج الرسومات التعليمية المتعلقة بالالتزام بالمعايير العلمية التربوية للرسوم التعليمية إنها جاءت كلها في المستوى المرتفع، وهو ما

يدل على ارتفاع مستوى أهمية الالتزام بالمعايير العلمية التربوية للرسوم التعليمية من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة، حيث بلغ المتوسط الحسابي ٤.٦١٧ بانحراف معياري بلغ ١.٣٢٥

وعند دراسة العبارات المتعلقة بمهارات إعداد الرسم التعليمي بصورة مكبرة فإنها جاءت كلها في المستوى المرتفع، وهو ما يدل على ارتفاع مستوى أهمية مهارات إعداد الرسم التعليمي بصورة مكبرة من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة، حيث بلغ المتوسط الحسابي ٤.٦٤٤ بانحراف معياري بلغ ١.٢٦٥

بينما العبارات المتعلقة بمهارة التكبير عن طريق المربعات فإنها جاءت كلها في المستوى المرتفع، وهو ما يدل على ارتفاع مستوى أهمية مهارة التكبير عن طريق المربعات من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة، حيث بلغ المتوسط الحسابي ٤.٥٧٤ بانحراف معياري بلغ ١.٤١٤

أما العبارات المتعلقة بمهارات إنتاج النماذج المجسمة فإنها جاءت كلها في المستوى المرتفع، وهو ما يدل على ارتفاع مستوى أهمية مهارات انتاج النماذج المجسمة من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة، حيث بلغ المتوسط الحسابي ٤.٦٣٩ بانحراف معياري بلغ ١.٢٨٠

في حين العبارات المتعلقة بمهارة استخدام العينات وحفظها فإنها جاءت كلها في المستوى المرتفع، وهو ما يدل على ارتفاع مستوى أهمية مهارة استخدام العينات وحفظها من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة، حيث بلغ المتوسط الحسابي ٤.٥٨٣ بانحراف معياري بلغ ١.٣١٣

ثانيًا: اختبار فروض الدراسة

من أجل اختبار فروض الدراسة قامت الباحثة باستخدام التصميم التجريبي، وكان ذلك في ضوء طبيعة البحث الحالي، وكذلك البحوث السابقة المماثلة، وقامت الباحثة بتقسيم عينة البحث إلى مجموعتين، المجموعة الأولى "مجموعة ذات سعة عقلية مرتفعة"، والمجموعة الثانية "مجموعة ذات سعة عقلية منخفضة".

التحقّق من شروط الإحصاء البارامتري:

١- حجم العينة كبير: ونجد أن حجم عينة الدراسة مكون من (٤٦) طالب وطالبة مقسّمة على مجموعتين، مجموعة ذات سعة عقلية مرتفعة، ومجموعة ذات سعة عقلية منخفضة، ومنها يتحقق الشرط الأول للبارامتريَّة.

٢- مستوى قياس المتغير التابع في صورة رقمية: فقد جاءت جميع بيانات المتغير التابع رقمية، وهذا يحقق الشرط الثاني للبارامتريَّة.

٣- التوزيع الاعتدالي للعيّنة: للتحقق من التوزيع الاعتدالي للعيّنة تمَّ استخدام اختباري (Kolmogorov-Smirnova, Shapiro-Wilk test) لاختبار فرضية أن البيانات آتية من توزيع طبيعي، وكانت نتائج الاختبارين ما يلي:

جدول (١٠)

اختبار الاعتدالية

	اختبار الاعتدالية					
	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	أداة إحصاء	العدد	مستوى الدلالة	أداة الإحصاء	العدد	مستوى الدلالة
مجموعة السعة العقلية المرتفعة	..٧٠٠	٢٥	..١٤١	..٩٨٥	٢٥	..٢٥٣
مجموعة السعة العقلية المنخفضة	..٥٢٠	٢١	..٣٠١	..٩٦٦	٢١	..٤٥٤

من الجدول السابق نجد أن كلاً من مستوى الدلالة للمجموعتين (المجموعة ذات السعة العقلية المرتفعة والمجموعة ذات السعة العقلية المنخفضة) في الاختبارين (Kolmogorov-Smirnova و Shapiro-Wilk) غير دالة إحصائية عند مستوى

٠.٠٥؛ مما يؤكد أن البيانات تتمثّل بها الاعتدالية، وأن البيانات آتية من توزيع طبيعي، ومنها يتحقق شرط الاعتدالية، وهذا يحقق الشرط الثالث للبارامترية.

إذًا مما سبق يمكن أن نستنتج تحقق شروط الإحصاء البارامتري للبيانات.

الفرض الأول: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠،٠٥) بين متوسطات درجات طلاب مجموعة السعة العقلية المرتفعة وطلاب مجموعة السعة العقلية المنخفضة في اختبار التحصيل المعرفي لمهارات إنتاج الرسومات التعليمية لدى طلاب قسم تكنولوجيا التعليم من خلال الإنفوجرافيك التعليمي ترجع للتأثير الأساسي للدراسة باستخدام الدمج بين بنمط عرض الإنفوجرافيك التعليمي التفاعلي والمتحرك ببيئة الفصل الافتراضي.

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار (T) للمقارنة بين المجموعتين (مجموعة السعة العقلية المرتفعة ومجموعة السعة العقلية المنخفضة) في اختبار التحصيل المعرفي لمهارات إنتاج الرسومات التعليمية لدى طلاب قسم تكنولوجيا التعليم، وكانت النتائج كما يلي:

جدول (١١)

المقارنة بين المجموعتين (مجموعة السعة العقلية المرتفعة ومجموعة السعة العقلية المنخفضة) في اختبار التحصيل المعرفي لمهارات إنتاج الرسومات التعليمية

المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	الفرق بين المتوسطات	قيمة T	مستوى الدلالة
مجموعة السعة العقلية المرتفعة	٢٥	١.٩٩٢	٤٩.٨٠٠			
مجموعة السعة العقلية المنخفضة	٢١	١.٢٢٣	٢٥.٦٨٣	٠.٧٦٩	**١١.٣٣٢	٠.٠٠٠
المجموع	٤٦					

يتبين من الجدول السابق وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين (مجموعة السعة العقلية المرتفعة ومجموعة السعة العقلية المنخفضة) في اختبار التحصيل المعرفي لمهارات إنتاج الرسومات التعليمية لدى طلاب قسم تكنولوجيا التعليم ترجع للتأثير الأساسي للدراسة باستخدام الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك، حيث جاء مستوى الدلالة مساويًا (٠.٠٠٠)، وهي قيمة أقل من (٠.٠٥)؛ مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية وكان هذا الفارق لصالح مجموعة السعة العقلية المرتفعة بمتوسط رتب قدره (١.٩٩٢) مقابل متوسط رتب لمجموعة السعة العقلية المنخفضة قدره (١.٢٢٣)؛ ومنها نستنتج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين في اختبار التحصيل المعرفي لمهارات إنتاج الرسومات التعليمية لدى طلاب قسم تكنولوجيا التعليم ترجع للتأثير الأساسي للدراسة باستخدام الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك، وهو ما يوضح صحة فرض الدراسة الأول.

الفرض الثاني: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب مجموعة السعة العقلية المرتفعة وطلاب مجموعة السعة العقلية المنخفضة في اختبار العبء المعرفي لدى طلاب قسم تكنولوجيا التعليم ترجع للتأثير الأساسي للدراسة باستخدام الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك ببيئة الفصل الافتراضي.

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار (T) للمقارنة بين المجموعتين (مجموعة السعة العقلية المرتفعة ومجموعة السعة العقلية المنخفضة) في اختبار العبء المعرفي لدى طلاب قسم تكنولوجيا التعليم، وكانت النتائج كما يلي:

جدول (١٢)

المقارنة بين المجموعتين (مجموعة السعة العقلية المرتفعة ومجموعة السعة العقلية المنخفضة) في اختبار العبء المعرفي

المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	الفرق بين المتوسطات	قيمة T	مستوى الدلالة
مجموعة السعة العقلية المرتفعة	٢٥	٤.٢٢٣	١٠٥.٥٧٥			
مجموعة السعة العقلية المنخفضة	٢١	٢.٣٤٩	٤٩.٣٢٩	١.٨٧٤	**١٢.٣٢٦	٠.٠٠٠
المجموع	٤٦					

يتبين من الجدول السابق وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين (مجموعة السعة العقلية المرتفعة ومجموعة السعة العقلية المنخفضة) في اختبار العبء المعرفي لدى طلاب قسم تكنولوجيا التعليم ترجع للتأثير الأساسي للدراسة باستخدام الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك، حيث جاء مستوى الدلالة مساويًا (٠.٠٠٠) وهي قيمة أقل من (٠.٠٥)؛ مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية وكان هذا الفارق لصالح مجموعة السعة العقلية المرتفعة بمتوسط رتب قدره (٤.٢٢٣) مقابل متوسط رتب للمجموعة السعة العقلية المنخفضة قدره (٢.٣٤٩)؛ ومنها نستنتج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين في اختبار العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ترجع للتأثير الأساسي للدراسة باستخدام الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك، وهو ما يوضح صحة فرض الدراسة الثاني.

الفرض الثالث: توجد علاقة ارتباطيه دالة إحصائيًا عند مستوى (٠.٠٥) بين درجات الطلاب في اختبار التحصيل المعرفي لمهارات إنتاج الرسومات باستخدام الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك وخفض العبء المعرفي.

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار معامل ارتباط بيرسون، وجاءت النتائج كما يلي:

جدول (١٣)

العلاقة الارتباطية بين درجات الطلاب في اختبار التحصيل المعرفي لمهارات إنتاج الرسومات التعليمية باستخدام الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك وخفض العبء المعرفي

المتغير	خفض العبء المعرفي
اختبار التحصيل المعرفي	٠.٧٧٩**

** ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠١

يتبين وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠١ بين درجات الطلاب في اختبار التحصيل المعرفي لمهارات إنتاج الرسومات التعليمية وخفض العبء المعرفي وكان الارتباط طرديًا، وهو ما يوضح صحة فرض الدراسة الثالث.

كما يتبين وجود تأثير طردي بين درجات الطلاب في اختبار التحصيل المعرفي لمهارات إنتاج الرسومات التعليمية باستخدام الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك وخفض العبء المعرفي، أي إنه كلما ازدادت درجات الطلاب في اختبار التحصيل المعرفي لمهارات إنتاج الرسومات التعليمية باستخدام الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك ازداد خفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم من خلال الإنفوجرافيك التعليمي.

استنتاجات الدراسة

- مستوى الالتزام بالمعايير العلمية التربوية للرسوم التعليمية لدى أفراد عينة الدراسة متوسط بمتوسط حسابي ١.٥٦٣ وانحراف معياري ٠.٥٠٠
- التمييز بين الألوان الأساسية والثانوية لدى أفراد عينة الدراسة متوسط بمتوسط حسابي ١.٥٥٤ وانحراف معياري ٠.٤٩٩
- مستوى مهارات إعداد الرسم التعليمي بصورة مكبرة لدى أفراد عينة الدراسة متوسط بمتوسط حسابي ١.٥٦٨ وانحراف معياري ٠.٥٠٠

- مستوى مهارة التكبير عن طريق المربعات لدى أفراد عينة الدراسة متوسط بمتوسط حسابي ١.٥٢٩ وانحراف معياري ٠.٥٠٣
- مستوى مهارات إنتاج النماذج المجسمة لدى أفراد عينة الدراسة متوسط بمتوسط حسابي ١.٥٦٨ وانحراف معياري ٠.٥٠٠
- مستوى أهمية الالتزام بالمعايير العلمية التربوية للرسوم التعليمية من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة مرتفع بمتوسط حسابي ٤.٦١٧ وانحراف معياري ١.٣٢٥
- مستوى أهمية مهارات إعداد الرسم التعليمي بصورة مكبرة من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة مرتفع بمتوسط حسابي ٤.٦٤٤ وانحراف معياري ١.٢٦٥
- مستوى أهمية مهارة التكبير عن طريق المربعات من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة مرتفع بمتوسط حسابي ٤.٥٧٤ وانحراف معياري ١.٤١٤
- مستوى أهمية مهارات إنتاج النماذج المجسمة من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة مرتفع بمتوسط حسابي ٤.٦٣٩ وانحراف معياري ١.٢٨٠
- مستوى أهمية مهارة استخدام العينات وحفظها من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة مرتفع بمتوسط حسابي ٤.٥٨٣ وانحراف معياري ١.٣١٣
- يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات مجموعتين البحث في اختبار التحصيل المعرفي لمهارات إنتاج الرسومات التعليمية يعزى إلى الدراسة باستخدام الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك لصالح مجموعة السعة العقلية المرتفعة.

- يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات مجموعتين البحث في اختبار قياس العبء المعرفي يعزى إلى الدراسة باستخدام الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك لصالح مجموعة السعة العقلية المرتفعة.
- يوجد علاقة ارتباطية طردية ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠١ بين درجات الطلاب في اختبار التحصيل المعرفي لمهارات إنتاج الرسومات التعليمية وزيادة خفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم تعزى إلى الدراسة باستخدام الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك.
- كلما ارتفع تحصيل الطلاب المعرفي في مهارات إنتاج الرسومات التعليمية انخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ويرجع ذلك إلى الدراسة باستخدام الدمج بين نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك.

مناقشة نتائج البحث وتفسيرها

تتفق نتائج البحث الحالي مع ما تنادي به النظرية البنائية التي تهدف إلى تبسيط المحتوى عند تقديمه للمتعلّمين ليتمكّنوا من تنظيم واكتشاف المعلومات المقدمة لهم، وهو ما أثبته البحث الحالي من خلال إثبات فاعلية التدريس من خلال دمج نمطي عرض الإنفوجرافيك التفاعلي والمتحرك في تنمية مهارات إنتاج الرسومات التعليمية وخفض العبء المعرفي، حيث يتميّز الإنفوجرافيك بتبسيطه للمعلومات المقدّمة للمتعلّمين بما يسهّل عليهم فهمها واستيعابها ومعالجتها، وهو ما سعت إلى تحقيقه الباحثة بإضفاء خصائص نمط الإنفوجرافيك التفاعلي على نمط الإنفوجرافيك المتحرك؛ ما أدى إلى اكتشاف نمط جديد من أنماط الإنفوجرافيك المتحرك التفاعلي.

كما تتفق أيضًا نتائج البحث الحالي مع نظرية معالجة المعلومات، حيث تؤيد النظرية الاستراتيجيات التي تساعد المتعلّمين على تحسين وزيادة سعة الذاكرة العاملة لديهم – الذاكرة على المدى القصير–، وهو ما يتفق مع مميزات الإنفوجرافيك، حيث

يساعد الإنفوجرافيك على زيادة فاعلية تخزين المعلومات في الدماغ عند إرسالها واستقبالها بصورة منتظمة، كما يساعد أيضًا المتعلّمين عل تحقيق بنية معرفية ثابتة وواضحة ومنظمة.

توصيات الدراسة

من خلال ما جاء من نتائج الدراسة توصي الباحثة بما يلي:

- أهمية استخدام الإنفوجرافيك بأنماطه المختلفة في تدريس كافة المواد لما له من فوائد في بقاء أثر المعلومة لدى الطلاب في المراحل المختلفة.

- ضرورة تناول الدراسات لأشكال الإنفوجرافيك المختلفة في تدريس المواد المختلفة وتجربة طرق تدريسية جديدة.

- تشجيع الباحثين والمهتمين على اكتشاف أنماط جديدة من الإنفوجرافيك التعليمي من خلال الدمج بين نمطين أو أكثر من أنماط الإنفوجرافيك التعليمي بما يزيد من فاعليته في تدريس مختلف المواد الدراسية لدى طلاب المراحل التعليمية المختلفة.

- تفعيل أساليب التدريس التكنولوجية الحديثة في تدريس المراحل المتقدمة الجامعية لرفع مستوى تحصيل الطلاب وتنمية مهارات إنتاج الرسومات التعليمية لدى طلاب قسم تكنولوجيا التعليم.

قائمة المراجع

- **المراجع العربية**

أبو بكر، عبد اللطيف عبد القادر علي. (٢٠١٣). *أثر تدريس الأدب بالمرحلة الثانوية في ضوء مستويات السعة العقلية في تحصيل الطلاب واتجاهاتهم*. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، رابطة التربويين العرب، ع٤٠، ج٢، ص ص١١-٤٦.

أبو زيد، صلاح محمد جمعة. (٢٠١٦). *استخدام الإنفوجرافيك في تدريس الجغرافيا لتنمية التحصيل ومهارات التفكير البصري لدى طلاب مرحلة الثانوية*. مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، ع٧٩، ص ص١٣٨-١٩٨.

الأحمري، أحمد بن سعيد. (٢٠١٩). الفصول الافتراضية بين النظرية والتطبيق: دراسة لتجربة المدرسة الافتراضية السعودية. المجلة العربية للآداب والدراسات الانسانية، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، ع٦، ص ص٣١١-٣٣٨.

الأعصر، سعيد عبد الموجود علي. (٢٠٢١). إستراتيجية مقترحة للفصل الافتراضي في بيئة تعلم مقلوب في ضوء نموذج التعلم الخماسي وتأثيرها على تنمية أنماط سلوك طالبات كلية التربية وأدائهن لمهارات استخدام تطبيقات الحوسبة السحابية. تكنولوجيا التعليم، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، مج٣١، ع١٠، ص ص٢٩٩-٤١٦.

الأنصاري، عبد القادر رحيم. (٢٠١٧). *السعة العقلية لدى طلبة المرحلة الاعدادية*. مجلة أبحاث البصرة للعلوم الإنسانية، جامعة البصرة – كلية التربية للعلوم الإنسانية، مج٤٢، ع١، ص ص٤٣١-٤٥٠.

البنا، إسعاد عبد العظيم محمد؛ والبنا، حمدي عبد العظيم محمد. (١٩٩٠). *السعة العقلية وعلاقتها بأنماط التعلم والتفكير والتحصيل الدراسي لطلاب كلية التربية*. مجلة كلية التربية بالمنصورة، ع١٤، ج١، ص ص١٣٤-١٦٠.

البيشي، رنا زيلعي علي. (٢٠١٩). *أثر الإنفوجرافيك التفاعلي في تنمية مهارات التفكير البصري لدى المشرفات التربويات في مدينة تبوك*. مجلة القراءة والمعرفة، جامعة عين شمس – كلية التربية – الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، ع٢٠٨، ص ص١١٣-١٤٠.

توني، محمد ضاحي محمد. (٢٠١٧). *علاقة نمطي الإنفوجرافيك بمستوى الوعي المعلوماتي لدى طلاب الجامعة في ضوء السعة العقلية*. مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية، جامعة المنيا – كلية التربية النوعية، ع٩، ص ص٥١-١١٨.

جابر، شريف عادل. (٢٠١٧). *فعالية برنامج تدريبي قائم على تقنية الإنفوجرافيك في تنمية مهارات إعداد ملف الإنجاز والإتجاه نحوه لدى الطلاب المعلمين بمدارس التربية الفكرية بالإحساء*. المجلة العربية لدراسات وبحوث العلوم التربوية والإنسانية، مؤسسة د. حنان درويش للخدمات اللوجستية والتعليم التطبيقي، ع٩، ص ص١١-٥٠.

الجريوي، سهام بنت سلمان محمد. (٢٠١٤). *فعالية برنامج تدريبي مقترح في تنمية مهارات تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية من خلال تقنية الانفوجرافيك ومهارات الثقافة البصرية لدى المعلمات قبل الخدمة*. رابطة التربويين العرب، دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ع٤٥، ج٤، ص ص١٣-٤٧.

حسن، أحمد حسنين أحمد. (٢٠١٨). *الدافعية للإنجاز والتحصيل الدراسي كمحددات للعبء المعرفي لدى المراهقين من طلاب المرحلة الجامعية: دراسة تنبؤية*. مجلة البحث العلمي في الآداب، جامعة عين شمس – كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، ع١٩، ج١٠، ص ص٦٠٣-٦٢٨.

حسن، أمل حسان السيد. (٢٠١٧). *معايير تصميم الإنفوجرافيك التعليمي*. دراسات في التعليم الجامعي، جامعة عين شمس – كلية التربية – مركز تطوير التعليم الجامعي، ع٣٥، ص ص٦٠-٩٦.

حسن، نبيل السيد محمد. (٢٠٢١). *التفاعل بين نمط عرض الإنفوجرافيك الثابت "الرأسي/الأفقي" بتطبيقات الحوسبة السحابية والسعة العقلية "مرتفعة/منخفضة" وأثره في تنمية المفاهيم العلمية والانخراط في التعلم لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة*. المجلة التربوية، جامعة سوهاج – كلية التربية، ج٨٨، ص ص٣٨٢-٤٩٦.

حميد، عبد الرحمن أحمد سالم سالم. (٢٠١٩). *أثر نمط عرض الإنفوجرافيك (الثابت، المتحرك، التفاعلي) وفق نظرية معالجة المعلومات على التحصيل المعرفي والأداء المهاري والإحتفاظ بالتعلم لدى طالبات كلية التربية جامعة القصيم*. مجلة البحث العلمي في التربية، جامعة عين شمس – كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، ع٢٠، ج١٥، ص ص٣٣٩-٣٨٥.

الخضري، دعاء أحمد محمد. (٢٠١٨). *تصور مقترح لاستخدام مستويات السعة العقلية في تدريس النحو بالمرحلة الإبتدائية*. مجلة كلية التربية، جامعة بورسعيد – كلية التربية، ع23، ص ص٥٠١-٥٢١.

خليفة، علي عبد الرحمن محمد. (٢٠٢٠). *أثر أنماط تقديم الإنفوجرافيك التعليمي "الثابت / المتحرك / التفاعلي" على تنمية مفاهيم المواطنة الرقمية لدى طلاب المرحلة الثانوية واتجاهاتهم نحوها*. مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، جامعة الفيوم – كلية التربية، ع١٤، ج٥، ص ص٥٠١-٥٨٤.

الخليفاوي، مهند خالدجاسم. (٢٠١٥). أنماط التفاعل بالفصول الافتراضية وفاعليتها في تحصيل المفاهيم المفاهيم النحوية لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة القراءة والمعرفة، جامعة عين شمس – كلية التربية – الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، ع١٨٩، ص ص١٥٤-١٩١.

خليل، أمل شعبان أحمد. (٢٠١٦). *أنماط الأنفوجرافيك التعليمي "الثابت/المتحرك/التفاعلي" وأثره في التحصيل وكفاءة تعلم الرياضيات لدى تلاميذ*

المرحلة الابتدائية ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة. مجلة التربية، جامعة الأزهر – كلية التربية، ع١٦٩، ج٣، ص ص٢٧٢-٣٢١.

خميس، محمد عطية. (٢٠٠٣). *تطور تكنولوجيا التعليم*. دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة.

درويش، عمرو محمد محمد أحمد؛ والدخني، أماني أحمد محمد محمد عيد. (٢٠١٥). *نمطا تقديم الإنفوجرافيك "الثابت/المتحرك" عبر الويب وأثرهما في تنمية مهارات التفكير البصري لدى أطفال التوحد واتجاهاتهم نحوه*. تكنولوجيا التعليم، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، مج٢٥، ع٢، ص ص٢٦٥-٣٦٤.

دشتي، فاطمة عبد الصمد؛ والحداد، أحمد جاسم. (٢٠٢٠). *آراء الطلبة حول تجربة استخدام الإنفوجرافيك المتحرك في العملية التعليمية: مقاربة نوعية*. المجلة التربوية، جامعة الكويت – مجلس النشر العلمي، مج٣٤، ع١٣٧، ص ص١١-٢١.

الربيعي، محمد داود سلمان. (٢٠٠٦). طرائق وأساليب التدريس المعاصرة. عالم الكتب الحديثة للنشر والتوزيع، عمان.

السباب، أزهار محمد مجيد. (٢٠١٦). *العبء المعرفي وعلاقته بالسعة العقلية وفقًا لمستوياتها لدى طلبة الجامعة*. الجامعة المستنصرية – مجلة كلية التربية، ع٦، ص ص١٣٩-١٨٤.

سعيد، مصطفى أحمد عبد الله؛ وعزمي، نبيل جاد؛ والسيد، سحر محمد. (٢٠١٥). *أثر اختلاف نمطي التعلم المدمج (المرن / المتناوب) في إكساب معلمي المرحلة الإعدادية بعض مهارات إنتاج الرسومات التعليمية الكبيوترية وتنمية التفكير الابتكاري لديهم*. رسالة ماجستير، جامعة جنوب الوادي، كلية التربية النوعية بقنا.

سمارة، هتوف فرح سمارة. (٢٠١٨). *أثر استخدام التعليم الممتع في تنمية المفاهيم العلمية والاتجاه نحو مادة العلوم لدى طالبات الصف السادس الأساسي ذوات*

السعات العقلية المختلفة. مجلة القراءة والمعرفة، جامعة عين شمس – كلية التربية – الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، ع٢٠٥، ص ص١٩١-٢٣٣.

الشامي، حمدان ممدوح إبراهيم. (٢٠١٧). *فاعلية برنامج قائم على نظرية العبء المعرفي في حل المشكلات الهندسية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي*. مجلة التربية، جامعة الأزهر – كلية التربية، ع١٧٥، ج٣، ص ص٤٨٥-٥٢٥.

شاهين، ياسمين محمد مليجي؛ والسوداني، مريم محمد. (٢٠١٨). *فاعلية الإنفوجرافيك (الثابت والمتحرك) في تنمية مهارة حل المسألة الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي*. جامعة طنطا. 10.13140/RG.2.2.15182.48962.

شلتوت، محمد شوقي. (٢٠١٦). *الإنفوجرافيك من التخطيط إلى الإنتاج*. مطابع علا، ط١، الرياض.

صالح، إيمان صلاح الدين. (٢٠١٣). *أثر التفاعل بين المنظم المتقدم داخل الفصل الافتراضي والسعة العقلية في تنمية مهارات تشغيل واستخدام السبورة البيضاء التفاعلية لدى طلاب كلية التربية جامعة حلوان*. مجلة كلية التربية، جامعة الإسكندرية – كلية التربية، مج٢٣، ع١، ص ص١٦٧-٢٥٥.

عبد الباسط، حسين محمد أحمد. (د.ت). *إنتاج الرسومات التعليمية والبيانية بالطريقة العادية وبالحاسب*. مدونة إنتاج الوسائل التعليمية واستخدامها، راجع: http://mamgata5.blogspot.com/p/blog-page_7517.html.

عبد الباسط، حسين محمد أحمد. (٢٠١٥). *المرتكزات الأساسية لتفعيل الانفوجرافيك في عمليتي التعليم والتعلم*. مجلة التعليم الإلكتروني – جامعة المنصورة، ع١٥.

عبد الحافظ، هبة سعد محمد. (٢٠١٩). *فاعلية استخدام الإنفوجرافيك بنمطية الثابت والمتحرك على التحصيل المعرفي والمهاري للشقلبة الأمامية باليدين على طاولة القفز*. مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية، جامعة أسيوط – كلية التربية الرياضية، ع٤٨، ج٣، ص ص٢٠٢-٢٥٨.

عبد الحميد، محمد زيدان؛ وإسماعيل، سيد محمد قابيل؛ وإبراهيم، رضا إبراهيم عبد المعبود؛ ورزق، هناء رزق محمد. (٢٠٢٠). *الإنفوجرافيك المتحرك وأثره في إكتساب بعض المفاهيم العلمية في الكيمياء لدى طلاب المرحلة الثانوية.* المجلة المصرية للدراسات المتخصصة، جامعة عين شمس – كلية التربية النوعية، ع٢٧، ص ص٧٧-٩٦.

عبد السميع، مصطفى. (٢٠١٦أ). *نموذج تصميم تعليمي مقترح لتصميم فصل افتراضي.* الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، تكنولوجيا التربية – دراسات وبحوث، ع27، ص ص١٨٩-٢٢٢.

عبد السميع، مصطفى. (٢٠١٦ب). المعايير التربوية والفنية لبناء الفصول الافتراضية. تكنولوجيا التربية – دراسات وبحوث، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، ع٢٦، ص ص١٨١-١٩٨.

عبد الغني ياسر علي. (٢٠٠٣). *فاعلية بعض الاستراتيجيات التعليمية لتنمية الإبداع في مهارات إنتاج الرسومات التعليمية لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم.* رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأزهر.

العجرمي، سامح جميل. (٢٠١٣). *فعالية برنامج مقترح قائم على الفصول الافتراضية ellumniate في تنمية بعض مهارات التدريس الفعال لدى الطلبة المعلمين بجامعة القدس المفتوحة واتجاهاتهم نحوها.* مجلة المنارة للبحوث والدراسات، جامعة آل البيت – عمادة البحث العلمي، مج١٩، ع٣، ص ص٣١٣-٣٥٠.

علي، سامية علي محمد. (٢٠١٩). *اختلاف نمط الإنفوجرافيك وأثره في تنمية بعض مفاهيم الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتلاميذ الحلقة الابتدائية.* تكنولوجيا التربية – دراسات وبحوث، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، ع٤٠، ص ص١- ٣٩.

الغنيم، حمد بن صالح بن عبد العزيز. (٢٠١٦). اتجاهات طلبة كلية التربية نحو استخدام الفصول الافتراضية في عملية التعليمية. العلوم التربوية، جامعة القاهرة – كلية الدراسات العليا للتربية، مج٢٤، ع١، ص ص٥٣-٩٥.

الفيل، حلمي. (٢٠١٥). *مقياس العبء المعرفي (كراسة الأسئلة)*. مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.

الفقي، ممدوح سالم محمد. (٢٠١٧). *أثر أسلوب التوجيه المصاحب للمناقشات غير المتزامنة في بيئة التعلم الإلكتروني على التحصيل والدافع المعرفي لدى طالبات جامعة الطائف في ضوء مستويات السعة العقلية*. العلوم التربوية، جامعة القاهرة – كلية الدراسات العليا للتربية، مج٢٥، ع٤، ص ص١٢٦-١٩٥.

للو، نجلاء قدري مختار. (٢٠١٩). *التفاعل بين حجم مجتمع الممارسة (صغير، متوسط، وكبير) ونمط التغذية الراجعة البنائية (للعمليات، والمنتجات) بنموذج الصف المقلوب وأثره في تنمية مهارات إنتاج الرسومات التعليمية بالكمبيوتر لدى طلاب تكنولوجيا التعليم*. الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، تكنولوجيا التعليم، مج٢٩، ع5، ص ص٣٢٧-٥٤٢.

محمد، علي جواد حبيب. (٢٠١٥). *العجز المتعلم وعلاقته بالسعة العقلية لدى طلبة المرحلة الثانوية*. رسالة ماجستير في علم النفس التربوي، جامعة بغداد – كلية التربية.

محمد، علي جودة؛ وإبراهيم، سهام لطفي عبد الفتاح؛ وفهمي، أسماء كمال أحمد؛ وفرجون، خالد محمد محمد. (٢٠١٨). *أدوات بيئات التعلم الشخصية وأثرها في تنمية مهارات إنتاج الرسومات التعليمية المتحركة*. المجلة العلمية للدراسات والبحوث التربوية والنوعية، جامعة بنها – كلية التربية النوعية، ع٦، ص ص٣-٢٤.

المردانـي، محمد. (٢٠٠١). *أثر استخدام اللقطات التلفزيونية المتنوعة على إكتساب مهارات إنتاج الرسومات التعليمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم*. الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، مج١١، ك٢، ص ص٦١-٦٧.

مرسي، أشرف أحمد عبد اللطيف. (٢٠١٧). *فاعلية دمج نمط عرضوتوقيت الانفوجرافيك في بيئة التعلم الإلكتروني على التحصيل والاتجاه نحو بيئة التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية*. العلوم التربوية، جامعة القاهرة – كلية الدراسات العليا للتربية، مج٢٥، ع٢، ص ص٤٢-١٢١.

المزروع، هيا بنت محمد. (٢٠٠٥). *إستراتيجية شكل البيت الدائري فاعليتها في تنمية مهارات ما وراء المعرفة وتحصيل العلوم لدى طالبات المرحلة الثانوية ذوات السعات العقلية المختلفة*. رسالة الخليج العربي، مكتب التربية العربي لدول الخليج، س٢٦، ع٩٦، ص ص١٣-٦٧.

- **المراجع الأجنبية**

Dalton, J. & Design, W. (2014). *A Brief Guide to Producing Compelling Infographics.* London School of Puplishing.

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, 13(1): 82-83.

Delello, J. & McWhorter, R. (2013). *New Visual Social Media for the Higher Education Classroom.* The Social Classroom: Integrating Social Network Use in Education (Chapter 19). IGI Global, 368-393.

Dur, B. (2014). *Data Visualization and Infographics in Visual Communication Design Education at The Age of Information.* Journal of Arts and Humanities, 3(5): 39-50.

Fowler, K. (2015). *For the Love of Infographics.* Science Scope, 42-48. Retrieved from http://www.covington.kyschools.us/userfiles/15/My%20Fil

es/7th%20gr%20add%20chg/for%20the%20love%20of%20infographics.pdf?id=4962 .

Gebre, E. (2018). *Learning with Multiple Representations: Infographics as Cognitive Tools for Authentic Learning in Science Literacy.* Canadian Journal of Learning and Technology, 44(1): 1-24. DOI:10.21432/cjlt27572

Islamoglu, H., Ay, O., Illic, U., Mercimek, B., Donmez, P., Kuzu, A. & Odabasi, F. (2015). *Infographics: A new competency area for teacher candidates.* Cypriot Journal of Educational Sciences, 10(1): 32-39.

Parker. M. & Martin, F. (2010). *Using virtual classrooms: Student perceptions of features and characteristics in an online and a blended course.* Journal of Online Learning and Teaching, 6(1): 135-147.

Schnotz, W. & Kürschner, C. (2007). *A Reconsideration of Cognitive Load Theory.* Educational Psychology Review, 19(4): 469-508.

Shaltout, M. & Fatani, H. (2017). *Impact of Two Different Infographics Types "Interactive-Static" on Developing Mathematical Concepts among Female Students at Second Grade Intermediate in the Kingdom of Saudi Arabia.* International Journal of Research and Reviews in Education, 4: 1-8.

Siricharoen, V. (2013). *Infographics: The New Communication Tools in Digital Age.* The International Conference on E-Technologies and Business on the Web (EBW2013) At: Bangkok, Thailand.

Smiciklas, M. (2012). *The Power of Infographics Using Pictures to Communicate and Connect with Your Audiences.* Pearson Education, Inc. USA.

Troutner, J. (2010). *Inforgraphics Defined.* Teacher Librarian, E L Kurdyla, 38(2). Retrieved from https://go.gale.com/ps/i.do?id=GALE%7CA247738361&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=14811782&p=AONE&sw=w&userGroupName=anon%7Efb81f2dc.

Yao, Y, (2006). *The Effect of Different Presentation Formats of Hypertext Annotations on Cognitive Load, Learning and Learner Control*. Electronic Theses and Dissertations. 929. Retrieved from https://stars.library.ucf.edu/etd/929.