نمط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك وأثره فى تنمية الأداء الأكاديمى والانخراط فى التعلم لدى طلاب شعبة الحاسب الآلى

هبه محمد عبد الحق[1]

[1]مدرس تكنولوجيا التعليم ومعلم الحاسب الآلى بكلية التربية النوعية – جامعة بورسعيد.

نمط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك وأثره فى تنمية الأداء الأكاديمى والانخراط فى التعلم لدى طلاب شعبة الحاسب الآلى

هبه محمد عبد الحق[1]

[1]مدرس تكنولوجيا التعليم ومعلم الحاسب الآلى بكلية التربية النوعية – جامعة بورسعيد.

مستخلص البحث:

هدف البحث الحالى إلى قياس أثر نمط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك فى تنمية الأداء الأكاديمى والانخراط فى التعلم لدى طلاب شعبة الحاسب الآلى، وتكونت عينة البحث من (٦٠) طالب من طلاب الفرقه الثانية شعبة الحاسب الآلى تم تقسيمهم إلى ثلاثة مجموعات تجريبية، حيث تضمنت كل مجموعة تجريبية وفق التصميم التجريبي للبحث (٢٠) طالب، وتمثلت مادة المعالجة التجريبية فى ثلاثة من الإنفوجرافيك المتحرك يختلفون فيما بينهم في نمط التلميحات المستخدم (السمعية – البصرية – السمع بصرية)، ولاستقصاء أهداف البحث قامت الباحثة بإعداد أدوات البحث والتى تضمنت اختبار تحصيلى، وبطاقة ملاحظة، ومقياس الانخراط فى التعلم، وكان الأسلوب الإحصائى المستخدم هو تحليل التباين أحادى الاتجاه، واختبار "ت" للمجموعات المترابطة، وأسفرت نتائج البحث عن فاعلية نمط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك فى تنمية الأداء الأكاديمى والانخراط فى التعلم لدى الطلاب، وكان الأثر الأكبر لصالح نمط التلميحات (السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك، وفى ضوء نتائج البحث أوصت الباحثة بضرورة الاستفادة من استخدام نمط التلميحات (السمعية، والبصرية، والسمع بصرية) فى الإنفوجرافيك المتحرك لتنمية المهارات والمفاهيم لدى الطلاب فى المراحل الدراسية المختلفة.

الكلمات المفتاحية:

التلميحات – الإنفوجرافيك – الأداء الأكاديمى – الانخراط فى التعلم.

The Pattern of Cues (Audio – Visual – Audio Visual) in Animated Infographic and its Impact on Developing Academic Performance and engaging in Learning among Students of the Computer Teacher Preparation Division

Heba Mohamed Abdel-Hak [1]

[1]Lecturer of educational technology and computer teacher at the Faculty of Specific Education - Port Said University.

Abstact:

The aim of the current research is to measure the effect of the pattern of Cues (audio - visual - audio visual) in animated infographics on developing academic performance and engaging in learning among computer students, The research sample consisted of (60) students from the second year of the Computer Division, who were divided into three experimental groups, Each experimental group, according to the experimental design of the research, included (20) students, The experimental treatment material was represented by three moving infographics that differ among themselves in the type of Cues used (audio – visual – audio visual), To investigate the objectives of the research, the researcher prepared the research tools, which included the Achievement test, the observation card, and the learning engagement scale, The statistical method used was one- way analysis of variance and t-test for correlated groups, The results of the research revealed the effectiveness of the pattern of Cues (audio – visual – audio visual) in animated infographics in developing academic performance and engaging in learning among students, The greatest effect was in favor of the style of Cues (audio - visual) in the animated infographic, In light of the results of the research, the researcher recommended the need to take advantage of the use of the pattern of Cues (audio – visual – audio visual) in the animated infographic to develop skills and concepts among students in different academic stages.

Keywords:

Cues – Infographic - Academic Performance - engaging in Learning.

مقدمة

إن تطوير التعليم وتحسينه هو البداية الحقيقية لأى إصلاح يستهدف إقامة مجتمع متطور قادر على الوفاء باحتياجات ومتطلبات المتعلمين، حيث تعتبر المؤسسات التعليمية هى معقل الفكر الإنسانى، وبيوت الخبرة فى شتى المجالات، وقاطرة التنمية، ومنارة التقدم فى إطار التطور العلمى والتكنولوجى، وآلية بناء تنموى للإنسان، وصاحبة المسئولية فى تنمية أهم ثروة يملكها المجتمع وهى الثروة البشرية، وتعمل المؤسسات التعليمية على رضا المتعلمين من خلال تقديم خدمات تعليمية متنوعة تلبى احتياجاتهم ورغباتهم وتؤهلهم للصمود أمام تحديات سوق العمل، من خلال تقديم التعليم المناسب لمساعدتهم على التقدم فى تخصصاتهم والارتقاء بأدائهم الأكاديمى، حيث تسعى المؤسسات التعليمية إلى تطوير عملية التعلم من خلال إيجاد طرق تعلم جديدة يكون من خلالها الطالب مشارك وإيجابى ونشط خلال عملية التعلم ويكون المعلم مرشد وموجه لعملية التعلم، ففى الآونة الأخيرة ظهرت العديد من المستحدثات التكنولوجية التى تهدف إلى جعل المتعلم هو محور العملية التعليمية.

حيث يعتبر الأداء الأكاديمى للمتعلم بمثابة الأنشطة التعليمية التى يقوم بها أثناء دراسته للحصول على المعدل المناسب وتحقيق الأهداف التعليمية المطلوبة، وقد أوصت دراسة سناء أبو دقة، عليان الحولى، ختام السحار (٢٠١١)، منال الشامى (٢٠١٢)، يوسف المرشد، محمود الشديفات، هاشم مصطفى (٢٠١٢) بضرورة الاهتمام بجودة التعليم والمقررات التعليمية وتحسين طرق التعلم وما تتضمه من معارف ومهارات وتطويرها وفقاً لأحدث المستجدات العلمية وذلك للارتقاء بكفاءة المتعلمين.

فالأداء الأكاديمى هو مقدار ما يكتسبه المتعلم من الحقائق والمفاهيم والمهارات المتضمنة فى المقررات الدراسية، وهو المدى الذي يحقق عنده المتعلم أو المعلم أو المؤسسة التعليمية أهدافهم، حيث أن الهدف الأساسى لأى مؤسسة تعليمية هو الارتقاء بمستوى الأداء الأكاديمى باستخدام جميع الوسائل المتاحة، ولا يتم ذلك إلا بوجود دافعية للتعلم بالإضافة إلى انخراط المتعلمين فى عملية التعلم (عزة عبد السميع، سمر عبد الفتاح، ٢٠١٢، ٢٤).

حيث إن الحاجة لمتعلمين منخرطين فى تعلمهم يعتبر عنصر أساسى للتعلم، فبدون الانخراط لا يمكن بناء معرفة جديدة، حيث أن المتعلمين الذين يملكون الدافع والحافز للتعلم سيستثمرون الوقت والجهد فى زيادة التعلم والانخراط فيه، على عكس المتعلمين الذين لا يملكون الدافع والحافز للتعلم لن يبذلوا أى جهد للتعلم ولن يكونوا قادرين على الانخراط فيه (Baker J, 2008).

ولكي يتمكن المتعلمين من الانخراط في التعلم، لابد أن تتضمن المقررات الدراسية والأنشطة التربوية التفاعل ، الاستكشاف، الارتباط بالحياة الواقعية، الوسائط المتعددة والتكنولوجيا، حيث يتعدى

اشتراك المتعلمين في التعلم التقليدى ليتضمن مشاركتهم وانخراطهم في ممارسات تربوية ذات فاعلية وجودة والتى يطلق عليها مبادئ التعلم وتتضمن: تفاعل المتعلمين مع المعلم، تعاون المتعلمين مع زملائهم، التعلم النشط، تقديم التغذية الراجعة، زمن إنجاز المهام التعليمية، مستوى توقعات المعلم من المتعلمين، احترام التنوع في طرق التعلم (شريف يتيم، ٢٠١٣، ص٢).

ويعد الانخراط من معايير التعلم الحديثة التى دعمتها الدراسات التى تم إجراؤها فى مجال انخراط المتعلم فى مهام التعلم، حيث أثبتت دراسة ريدنور (Ridnouer, 2011) أهمية الانخراط فى التعلم من خلال تحديد أسس انخراط المتعلمين فى التعلم، كما أكدت دراسة لاوسون (Lawson M., Lawson H., 2013) أهمية الانخراط فى التعلم فى تحقيق الأهداف التعليمية فى كل مراحل التعلم بكفاءة متقدمة وخاصة التعليم الجامعى، وأوصت الدراسة بالبحث فى أساليب تنمية مستوى انخراط المتعلمين فى التعلم، وأشارت دراسة ويليامز (Williams, 2014) إلى ضرورة تحديد العوامل التى تؤثر فى انخراط المتعلمين فى التعلم، كما أوصت دراسة أحمد عبد المجيد (٢٠١٤) بضرورة تدريب المعلمين على تحسين انخراط المتعلمين فى التعلم من خلال استخدام التقنيات الحديثة، كما أشارت دراسة أسماء عبد الناصر (٢٠١٨) بضرورة التركيز على مفهوم الانخراط فى التعلم، وتوجيه الباحثين إلى أهمية دراسته فى العملية التعليمية وكيفية تنميته، كما أكدت دراسة شيماء عبد الرحمن (٢٠٢٠) على الأثر الإيجابى لطريقه تقديم المحتوى فى تحسين انخراط المتعلمين فى مهام وأنشطة التعلم.

ويرى بريجز (Briggs, 2015) أن الانخراط فى التعلم يشكل مشاركة المتعلمين، وإظهار مستوى الاهتمام نحو موضوع التعلم، والتفاعل مع المحتوى والمعلم والأقران، وارتفاع مستوى الدافع للتعلم، ولابد للمعلم أن يحدد الاستراتيجيات التى تساعد على التغلب على العقبات التى تحول دون مشاركة الطلاب، ووضع خطة لتحسين عملية الانخراط مثل البدء بنشاط استهلالى يربط المتعلمين مع بعضهم البعض، ويجعلهم يشعرون بأنهم جزء من المجتمع المعرفى، وتوفير تغذية راجعة فعالة فى الوقت المناسب، وإرسال رسائل تذكير لإبقاء المتعلمين فى المسار الصحيح.

ولكى تحقق بيئة التعلم أهدافها فهى فى حاجة إلى مشاركة المتعلمين وانخراطهم بها من خلال الأنشطة التعليمية، مما يحول التعلم السلبى إلى تعلم فعال يحقق الأهداف التعليمية المطلوبة، حيث يعنى الانخراط فى التعلم مقدار الجهد الذى يبذله المتعلم فى استيعاب المحتوى التعليمى أثناء تنفيذ أنشطة ومهام التعلم، مما يساعد فى تحسين نواتج التعلم لدى المتعلمين (Almutairi F, 2018).

ويساعد الانخراط فى التعلم المتعلمين فى الشعور بأنهم جزء من عملية التعلم مما يزيد من استمرارهم فى التعلم حتى بعد انتهاء الدراسة وقد أكد ذلك دبليو بيتس، عازى بول (٢٠٠٧)، كما حدد

شريف يتيم (٢٠١٣) مبادئ الانخراط فى التعلم والتى تتضمن: احترام التنوع فى المواهب وطرق التعلم، ومستوى توقعات المعلم بالمتعلمين، وزمن أداء المهام التعليمية، وتقديم التغذية الراجعة، والتعلم النشط، وتعاون المتعلمين مع زملائهم، وتفاعل المتعلمين مع المعلم، فلكى ينخرط المتعلمين فى التعلم يجب أن تتضمن المقررات والأنشطة التعليمية التفاعل والاستكشاف والارتباط بالواقع والوسائط المتعددة والتكنولوجيا الحديثة.

وتعد أحد أهم الاتجاهات الحديثة فى التعلم هو الاهتمام بالصورة الذهنية، نظراً لاهميتها فى العملية التعليمية ودورها فى تسهيل وصول المعلومات للمتعلمين وبقاء أثرها لديهم لمدة أطول، وذلك لأنها تخاطب حواس المتعلمين، وتحفز لديهم المثير للاستجابة، وذلك إذا تم اختيارها وتوظيفها بشكل مناسب وأكدت ذلك منى الغامدى (٢٠١٨)، فالصورة الجيدة تساعد فى إبراز المعنى وتترجم التفاصيل التى تحتاج إلى الوصف والتفسير، فقد أخذت الصورة أهمية كبيرة فى نقل البيانات والمعلومات والأفكار، كما أصبحت وسيلة االتفكير الذاتى والتحليل وتوثيق الحقائق (Meyer, 2012).

وقد ظهرت تقنية الإنفوجرافيك بتصميماتها المتعددة التى تساعد فى تغيير أسلوب تفكير المتعلمين تجاه البيانات والمعلومات المعقدة، وتضفى شكل جديد مرئى لنقل البيانات وعرض المعلومات بصورة جذابة للمتعلمين وقد أكد ذلك محمد شلتوت (٢٠١٥)، فقد قُدم الإنفوجرافيك بنمطيه الثابت والمتحرك وكل منهما له دور فعال فى تبسيط المعلومات وسهولة قراءة البيانات، وكل منهما له آراء ونظريات تدعمه (محمد خميس، ٢٠١٣)، فالإنفوجرافيك وسيلة جيدة للتواصل التعليمي وتوصيل المعلومات للمتعلمين بشكل سليم من خلال دمج مجموعة من الصور بطريقة سهلة للوصول إلي الهدف المراد من العملية التعليمية بأقل وقت وجهد (Albers, 2014, P.142).

ويشير الإنفوجرافيك إلى تحويل البيانات والمعلومات المعقدة إلى صور ورسوم معلوماتية ثابتة أو متحركة يسهل على المتعلمين استيعابها دون الحاجة إلى قراءة كثير من النصوص (Kibar, Akkoyunlu, 2014)، (معتز عيسى، ٢٠١٤)، حيث يمكن للمعلم من خلاله توضيح المفاهيم التى يصعب على المتعلمين استيعابها من خلال توظيف الرسوم والصور بشكل جذاب، وأيضاً إظهار العلاقة بين المفاهيم المختلفة ونقل العمليات والأحداث وتلخيص الموضوعات وعمل المقارنات وعرض البيانات الإحصائية، مما يساعد المتعلمين فى فهم الأفكار المراد توصيلها لهم بسرعة، فهو يحسن ويزيد الإدراك لدى المتعلمين من خلال الاستفادة من الرسوم لتعزيز قدرة الجهاز البصرى ومعرفة الاتجاهات (Meeusah,Tangkijviwa, 2013)، (Salas Rueda, 2015, P. 38)، (محمد شلتوت، ٢٠١٦).

حيث أشارت نتائج دراسة جارى (Gary, 2014)، وإنجيدا (Engida, 2015)، وديبى (Debbie, 2015)، وكيلى (Kelly, 2015)، وتوماس (Thoms, 2016)، وجونا (Jonna, 2016)، وكيبر (Kiber,

2017)، وكوفر (Cover, 2017)، ومارتين (Mairtin, 2017)، وجوليا (Julia, 2017) إلى فاعلية الإنفوجرافيك فى عملية التعلم وسهولة فهم الموضوعات من خلال تصميم إنفوجرافيك جذاب يعمل على تحويل البيانات والمعلومات المعقدة إلى شكل مرئى من خلال جذب انتباه المتعلمين، فهو يعد أداة تعبيرية تساعد فى تحقيق التفاعل وتعزيز عملية التعلم.

ويتسم الإنفوجرافيك بعدة خصائص منها: قدرته على ترميز المعلومات، والتصميم الجذاب والتنوع فى استخدام الألوان والرسوم والصور والخطوط، مخاطبته لجميع الأعمار، وقدرته على تنظيم الأفكار بشكل جيد ومفيد، وإظهار العلاقات المعقدة بصورة مرئية، ومقارنة المعلومات وشرحها بطريقة فعالة، ويساعد المتعلمين على الاحتفاظ بالمعلومات وزيادة التركيز لديهم، كما يساعد فى سرعة توصيل المحتوى التعليمى للمتعلمين وذلك لتركيز المعلومات بشكل بصرى مما يساهم فى تكوين تصور عقلى سليم لديهم وتصحيح التصورات الخاطئة (Lester, 2006)، (Semetko, Scammell, 2012, P. 181)، (Dai, Siting, 2014, P. 16)، (Martix, Hodson, 2014, P.p. 17-27)، (عمرو درويش ، أمانى الدخنى ، ٢٠١٥، ص.ص ٢٨٢-٢٨٣)، (عاصم محمد، ٢٠١٦، ص.ص ٢٢٣-٢٢٤)، (تامر المغاورى، ياسر خضير، ٢٠١٨، ص.ص ٣٧-٣٩).

فقد أكدت دراسة هابتمان (Hauptman, 2010)، محمد السيد (٢٠١١)، سماء عبد الفتاح (٢٠١٣)، وسيتنج (Siting, D. 2014)، عمرو درويش، أمانى الدخنى (٢٠١٥)، وبجلاما، ويوسيسوى(Baglama, Yücesoy, 2017) على فاعلية استخدام الإنفوجرافيك فى تدريس المفاهيم الدراسية. حيث أن المعلومات التي يتم إرسالها من خلال الإنفوجرافيك ذات جودة عالية ومؤهلة لتجميع كم كبير من المعلومات بشكل بسيط، ولكن لابد استخدام نموذج تصميم مناسب عند تصميمها وذلك لتحقيق الهدف منها (Albers, 2010, P.109).

ويتوقف نجاح الإنفوجرافيك فى قدرته على توصيل كم كبير من المعلومات المعقدة بشكل واضح للمتعلم، وقراءة وفهم المحتوى بسهولة، وتتطلب عملية تصميمه وإنتاجه التمكن من المهارات لكى يحقق الهدف منه، لذلك لابد من مراعاة الأسس والمعايير التربوية والفنية عند تصميمه كتحديد الهدف منه، والعناصر المستخدمة فيه، وتقديم المعلومات بطريقة سهلة وجذابة تساعد المتعلمين فى فهمها، واختيار الألوان المناسبة (Davis, Quinn, 2013, P.p. 16-18)، حيث توصلت دراسة ماهلر (Mahler, 2000)، ولانكو (Lankow, 2012)، وكيبر (Kibar, 2014)، وفاريل (Farrell, 2014) إلى ضرورة تحديد العناصر المرئية لتصميم الإنفوجرافيك كالصور والأسهم والخطوط والألوان وتنظيم المعلومات.

فقد أكد العلماء الدور الإيجابي للتمثيلات البصرية مثل الإنفوجرافيك حيث يمكن الاستعانة به في علوم الاتصال والمشاركة المعلوماتية ومحو الامية، كما يظهر دوره بشكل واضح في التعليم والرسوم الإرشادية الموجودة بالشارع وذلك لتوعية المواطنين، فهو يعمل علي تعزيز الوعي السكاني (Claes, S., Vande Moere, A, 2013, P.122).

ويستند الإنفوجرافيك على بعض النظريات الداعمة له والتى تتضمن (محمد خميس، ٢٠١٣، ص ١٥):

- نظرية الترميز الثنائى: والتى تفترض أن المعلومات تخزن فى الذاكرة طويلة المدى فى شكلين بصرى ولفظى، أى أن المعرفة تتكون من نظامين فرعيين يقومان بمعالجة المعلومات بشكل مستقل ولكنه متزامن، نظراً لوجود روابط وعلاقات تسمح بهذا الترميز الثنائى، ولكنه نظام وظائف مختلفة.
- النظرية البنائية: والتى تؤكد على أن التعليم يتم عند تقديم جزء مبسط من المحتوى للمتعلمين، ثم يقوم المتعلم بتنظيم أو اكتشاف العلاقات بين المعلومات لفهم المحتوى، أى أنها تهيئ بيئة التعلم لجعل المتعلم يبنى معرفته بنفسه، وهذا ما يتم مراعاته عند إنتاج الإنفوجرافيك، حيث يتم تجزئة المحتوى لوحدات صغيرة يسهل استيعابها، ويُترك للمتعلم تفسير وإدراك العلاقات بين العناصر.

ويعتمد البحث الحالى على استخدام الإنفوجرافيك المتحرك حيث أنه يُعد أداة جيدة لشرح البيانات والمعلومات والمفاهيم وجعلها أكثر فهماً، كما أنها تساعد فى توليد رأى نقدى لدى المتعلم، فالحركة يدركها المتعلم بشكل جيد عن أى محفز بصرى آخر حيث أكد ذلك براندو (Brandão, 2015, P.p. 6376- 6377)، حيث تتمثل المعلومات من خلال النصوص والرسوم والصور المتحركة التى تساعد فى استيعاب المفاهيم والعمليات المجردة والعلاقات المعقدة وتعمل على جذب الانتباه بشكل كبير (Ryoo, Linn, 2014, P. 149).

وحيث أن الإنفوجرافيك من الوسائط المناسبة التى يمكن استخدامها لتقديم المحتوى التعليمى للمتعلمين، فإن استخدامه مع التلميحات المصاحبة له يجعلهم يُسهمان فى معالجة عناصر البيئة، وذلك من خلال عرض المثيرات البصرية واللفظية التى تعمل على إثارة دافعية المتعلم للتعلم؛ حتى يتمكن من تركيز انتباهه حول المثيرات التى تم اختيارها ويتفاعل معها ويكتسب المفاهيم والمعلومات الخاصة بنواتج التعلم (انشراح الدسوقى، ٢٠٠٣).

ولضمان فاعلية الإنفوجرافيك المُقدم للمتعلمين لابد من تصميمه بطريقة جذابة وشيقة بحيث تتضمن نمط أو أكثر من أنماط التلميحات حيث يمكن أن تقدم هذه التلميحات سمعياً أو بصرياً أو سمع بصرياً، فقد أشار كلاً من نولتون (Knowlton, 1966)، ودوير (Dwyer, 1978) إلى أن التعلم القائم على التلميحات أكثر فاعلية من التعلم الذي يعرض للمتعلم محتوى التعلم بدون تلميحات، حيث أن محتوى العرض البصري الذي لا يتضمن تلميحات يجعل المتعلم يتفاعل مع مثيرات كثيرة كأجزاء المحتوى البصري الغير مطلوبة، على عكس وجود التلميحات بمحتوى التعلم البصري والتي تجعل المتعلم يركز على محتوى التعلم أو المثيرات المطلوب تعلمها، كما أكد فريزين وريستيك وكينجستون (Friesen,

(Ristic& Kingstone, 2004) على أن التعلم القائم على التلميحات يكون أكثر فاعلية وإثارة لدافعية المتعلمين للانتباه إلى محتوى التعلم والتفاعل معه واكتساب المعلومات المراد تعلمها.

حيث تعتبر التلميحات من العوامل الهامة فى تصميم الإنفوجرافيك وذلك لأنها تسهل عملية التعلم والحصول على تعليم فعال، ولا يشترط أن تزود التلميحات المتعلمين بمعلومات إضافية، فهى تركز على المثيرات التعليمية التى يدركها المتعلم، كما أنها تقلل من الوقت اللازم لعملية التعلم، فهى تعد إشارات ودلالات موجهة للانتباه والإدراك (إيمان صلاح الدين، ٢٠١٣)، حيث يشير داى (Dai, 2014) إلى أن التلميحات من آليات المساعدة للمتعلم، ومن الضرورى اختيار النوع المناسب منها لتؤدى دورها بكفاءة.

فالتلميحات هى مثيرات ثانوية تركز على الانتباه على المثيرات الأصلية أو جزء منها وأكد ذلك دى كوننج، وتابرس، وريكر، وباس(De Koning, Tabbers, Rikers, Paas, 2009, p.117)، وذلك لتسهيل التمييز وتحقيق خصائص التعلم فى الرسالة المرئية (على عبد المنعم، ٢٠٠٠، ص ٩٨)، وقد أجريت العديد من الدراسات التى أكدت فاعلية استخدام التلميحات فى عملية التعلم كدراسة نهى عبد الكريم (٢٠٠٥)، وبراشيرز، ولوفر (Brashears, Lawver, 2005)، أسامة هنداوى، إبراهيم صبرى (٢٠٠٨)، هشام الشحات (٢٠٠٨)، حنان عبد الله (٢٠١٠)، شيرين سعد (٢٠١١)، ودى كوننج، وتابرس، وريكر، وباس (De Koning, Tabbers, Rikers, Paas, 2011)، ولين، اتكنسون (Lin, Atkinson, 2011)، محمد أبو اليزيد (٢٠١٢)، إيمان صلاح الدين (٢٠١٣)، وبوشكس، ولو، وجروف (Boucheix, Lowe Putri, Groff, 2013)، صافى حسين (٢٠١٥)، ويانج (Yang, 2016).

وقد أكد لين (Lin, 2006, P. 23) بأن التلميحات هى إثارة انتباه المتعلمين لموضوع التعلم، بهدف إكسابهم معلومات ومعارف محددة، لجعل المفاهيم التى أخطأ فيها المتعلمين متميزة عن المفاهيم الأخرى، ويمكن استخدام التلميحات فى الإنفوجرافيك لتوجيه انتباه المتعلمين نحو المثيرات التعليمية الرئيسية بهدف تسهيل حدوث التعلم، فقد أكدت العديد من الدراسات كدراسة ثيمان (Thiemann, 2001)، وكوننج (Koning, 2010) محمد القرنى (٢٠١٤) على أهمية وفاعلية التلميحات فى تعلم واكتساب المفاهيم العلمية، وزيادة انتباه المتعلم، والإحتفاظ بالمعلومات لفترة أطول، وتلخيص وتوضيح المعلومات الهامة، وإبراز العلاقات بين عناصر التصميم.

وتعد التلميحات مثيرات فعالة لجذب انتباه المتعلمين، وتحسين المهارات والتحصيل لديهم، فقد أكدت دراسة كروكس (Crooks et al, 2012) فاعلية استخدام التلميحات البصرية بالارتقاء فى كثير من جوانب التعلم، ودراسة (Lin, 2011) التى توصلت إلى فاعلية استخدام التلميحات البصرية فى بيئات التعلم بالوسائط المتعددة على استخدام الصور والرسوم التعليمية المتحركة فى الارتقاء بجوانب عديدة

لدى المتعلمين، وبالتالى نجد أن المعلومات السمعية والبصرية التى يتم تقديمها للمتعلمين تمثل الواقع تمثيل حقيقى ويمكن من خلالها تقديم خبرات وتعلم مهارات عديدة.

وقد حدد دوير (Dwyer, 1978, P. 170) أساليب التلميح التى يمكن استخدامها لتوجيه انتباه وإدراك المتعلمين ومنها: استخدام الألوان، والأسهم، والخطوط، والتظليل، والتباين، والحركة، والتأثير البصرى، والموسيقى، وتغيير نبرات الصوت عالية أو منخفضة، والتحكم فى حجم النص، ووضعه فى إطار أو دائرة، ويمكن تصنيف التلميحات إلى:

- تلميحات بصرية: وتتضمن الألوان، والأسهم، والخطوط، والتظليل، والتباين، والحركة، والتأثير البصرى، والحجم، والتغير البصرى، والوضع فى إطار، والوضع فى دائرة، والعرض البصرى المتعدد، وكثافة التلميحات البصرية.
- تلميحات سمعية: وتتضمن الموسيقى، والتغير فى شدة الصوت، والعرض السمعى المتعدد، والأسئلة المنطوقة.
- تلميحات لفظية: وتتضمن التسمية، والأسئلة المكتوبة، والتغير فى حجم خط الكتابة.

وتستند التلميحات على بعض النظريات الداعمة لها والتى تتضمن (Severin ,1967)، (Treisman & Gelade, 1980)، (Dotterer, 2011)، (Schunk, 2012)، (محمد خميس، ٢٠١٣):

- نظرية التلميحات البصرية: والتى تشير إلى أن التعلم يزداد عندما يكون التلميح ذات صلة بموضوع التعلم، كما أن العروض متعددة القنوات تتفوق على العروض أحادية القناة عند احتوائها على تلميحات مرتبطة بالمحتوى فقط، بينما لا يكون لها تأثير عندما تكون غير مرتبطة بالمحتوى، فيمكن أن تتسبب فى فى حدوث تداخل بينها وتشتت الانتباه، حيث تختلف هذه النظرية عن نظرية مجموع التلميحات العامة التى تشير إلى أنه كلما زاد عدد التلميحات ازداد التعلم.
- نظرية معالجة المعلومات: والتى تعرف باسم النظرية المعرفية العامة، والتى ترى أن التعلم عملية معرفية والمتعلم معالج للمعلومات، حيث يحدث التعلم عندما تأتى المعلومات من البيئة الخارجية، ثم يقوم المتعلم بمعالجتها وتخزينها فى الذاكرة، ثم تخرج كمخرجات فى شكل قدرات متعلمة، ولا تهتم هذه النظرية بالظروف الخارجية، بينما تركز على العقل الذى هو نظام معالجة المعلومات، وهو المسئول عن ربط المعارف الجديدة بالسابقة وترتيبها وتنظيمها وجعلها ذات معنى.
- نظرية تكامل الملامح: والتى تفترض أن الإدراك البصرى للأشكال يتم من خلال مرحلتين وفقاً لدرجة الانتباه، المرحلة الأولى يستخلص فيها النظام الإدراكى آلياً أبسط الملامح الإدراكية للعناصر، حيث تقوم العين بتجميع المعلومات المختلفة مرة واحدة من المشهد البصرى من خلال حركة العين السريعةمثل معلومات اللون والاتجاه والتحديد، أما المرحلة الثانية تقوم على الانتباه الانتقائى فى

معالجة معلومات الأشكال المختلفة التى يحتويها المشهد البصرى، حيث تتم بطريقة متتالية لأشكال المشهد البصرى كل على حده.

- نظرية الانتباه الانتقائى البصرى: والتى تفترض أن الحواس تستقبل أعداد كبيرة من المثيرات الحسية أثناء القيام بنشاط ما، وبالتالى عند التعرض للكثير من المثيرات قد يتعذر الإنجاز نتيجة زيادة العبء الذهنى ومحدودية سعة نظام معالجة المعلومات للمتعلم، وهو ما يدفعه للانتباه الانتقائى فيركز على كمية معينة ومحدودة من المثيرات الحسية التى يمكن استيعابها.
- نظرية تجميع التلميحات: والتى تفترض أن المثيرات المتزامنة التى يتم تقديمها من خلال القنوات الحسية كالبصر أو الصوت أو اللمس توفر الكثير من التعزيزات التحفيزية، فلابد أن يقوم المصممون التعليميون بتحديد عدد المحفزات المتزامنة التي يمكن معالجتها عند تقديمها من خلال قنوات متعددة قبل حدوث الحمل المعرفي الخارجي، ويُقصد بزيادة عدد التلميحات استخدام عدد كافٍ من التلميحات والنوع المناسب منها لتوجيه انتباه المتعلم، بالإضافة إلى تكامل التلميحات المقدمة للمتعلم في وقت واحد من خلال قنواته الحسية، فعند الدمج بين المثيرات السمعية والبصرية فإن المعلومات يتم تمثيلها بصورة أكثر فاعلية.
- نظرية الجشطالت: وتتمثل قوانين الإدراك الجشطالتية في: التقارب، والتشابه، والثبات، والإغلاق، ويمكن تطبيقها في تصميم محتوى التعلم الإلكترونى، ومن هذه القوانين التى لها علاقة بالمثيرات البصرية هى قانون التشابه، فالأشياء والنصوص المتشابهة تدرك ككل، فعند تمييزها بوضع خط تحتها أو تعليمها بخط أثقل أو لون مختلف، فيساعد ذلك فى تركيز الانتباه عليها وسهولة إدراكها.

ويعتمد البحث الحالى على تصميم التلميحات (السمعية، البصرية، السمع بصرية) لمساعدة المتعلمين على متابعة المحتوى التعليمى بسهولة من خلال الانفوجرافيك المتحرك الذى تم من خلاله تقسيم المحتوى التعليمى إلى أجزاء يتم عرضها على المتعلمين لمساعدتهم في تنمية الأداء الأكاديمى وانخراطهم فى التعلم.

الإحساس بمشكلة البحث:

نبع الإحساس بمشكلة البحث من خلال عدة مصادر، تتضمن:

أولا: الملاحظة الشخصية للباحثة:

لاحظت الباحثة من خلال عملها كمدرس بقسم تكنولوجيا التعليم ومعلم الحاسب الآلى بكلية التربية النوعية جامعة بورسعيد وتدريسها لمقرر الرسوم التعليمية المتحركة لطلاب الفرقة الثانية بشعبة الحاسب الآلى، ظهرت بعض الصعوبات التى تواجههم عند دراسة المقرر حيث أن إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية

الأبعاد يحتاج الي تعلم الكثير من المفاهيم والموضوعات المتداخلة والمهارات التي يصعب تلخيصها بالطريقة التقليدية في الشرح مما أدى إلى وجود قصور وتدنى فى مستوى الأداء الأكاديمى والانخراط فى التعلم لديهم.

ثانياً: الدراسة الاستكشافية:

قامت الباحثة بعمل دراسة استكشافية من خلال إجراء مقابلات مقننة مع عينة من طلاب الفرقة الثالثة شعبة الحاسب الآلى بكلية التربية النوعية جامعة بورسعيد بلغ عددهم (٢٠طالب)، واستهدفت الباحثة من خلال الدراسة الاستكشافية التعرف على مستوى الأداء الأكاديمى والانخراط فى التعلم بالنسبة لمهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد، ملحق رقم (١)، وأشارت نتائج الدراسة الاستكشافية إلى أن:

- ٧٥% من الطلاب لديهم صعوبة إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد.
- ٧٩% من الطلاب لديهم انخفاض فى اكتساب المعلومات والمهارات المرتبطة بإنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد.
- تبلورت أسباب تدنى مستوى الأداء الأكاديمى والانخراط فى التعلم لديهم فى عدم فهم بعض المعارف والمهارات الخاصة بالمقرر وصعوبتها.
- تمثلت صعوبة المقرر فى بعض المفاهيم والمهارات اللازمة لإنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد والتى جمعتها الباحثة فى المحتوى العلمى للمقرر.
- أيّد الطلاب استخدام طريقة تدريس مختلفة من خلال التقنيات التكنولوجية لتبسيط المفاهيم والمهارات المرتبطة بالمقرر.

ومن هنا نبعت فكرة البحث الحالى فى دراسة أثر نمط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك على تنمية الأداء الأكاديمى والانخراط فى التعلم بمقرر الرسوم التعليمية المتحركة للتغلب على الصعوبات المتواجدة بالطريقة التقليدية فى الشرح التى تحول دون تحقيق المتعلمين للأهداف التعليمية المنشودة.

ثالثاً: الدراسات السابقة:

من خلال استعراض الدراسات السابقة في المحاور المختلفة للبحث خلال مقدمة البحث:

- لم تجد الباحثة دراسات تناولت دراسة أثر استخدام التلميحات (السمعية، البصرية، السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك على تنمية الأداء الأكاديمى والانخراط فى التعلم، مما يوضح ضرورة إجراء الدراسات حول نمط التلميحات بالإنفوجرافيك المتحرك.

- لاحظت الباحثة عدم اتفاق الدراسات التى تناولت نمط التلميحات على أفضلية نمط التلميح المستخدم، ولذلك توجد حاجة إلى إجراء مزيد من الدراسات لتحديد نمط التلميح المناسب عند التصميم.

من خلال العرض السابق ظهرت مشكلة البحث والتي يمكن صياغتها في العبارة التقريرية التالية:

" وجود ضعف وقصور فى الأداء الأكاديمى والانخراط فى التعلم لدى طلاب شعبة الحاسب الآلى"

ويمكن صياغة مشكلة البحث في السؤال الرئيسى التالي:

" كيف يمكن تصميم نمط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك لتنمية الأداء الأكاديمى والانخراط فى التعلم؟ "

أسئلة البحث:

ويتفرع السؤال الرئيسى إلي الاسئلة الفرعية التالية:

١) ما معايير تصميم الإنفوجرافيك المتحرك في مقرر الرسوم التعليمية المتحركة لتنمية الأداء الأكاديمى والانخراط فى التعلم لدي طلاب شعبة الحاسب الآلى؟
٢) ما التصور الخاص لتصميم نمط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك في مقرر الرسوم التعليمية المتحركة لتنمية الأداء الأكاديمى والانخراط فى التعلم لدي طلاب شعبة الحاسب الآلى؟
٣) ما أثر نمط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك في مقرر الرسوم التعليمية المتحركة فى تنمية الأداء الأكاديمى والانخراط فى التعلم لدي طلاب شعبة الحاسب الآلى؟

أهداف البحث:

ويجيب تحقق أهداف البحث عن أسئلته، حيث يتمثل الهدف الأساسي لهذا البحث في:

"تنمية الأداء الأكاديمى والانخراط فى التعلم لدى طلاب شعبة معلم حاسب آلى من خلال نمط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك"

وتفرع من هذا الهدف الرئيسى الأهداف الفرعية التالية:

١) إعداد قائمة معايير التصميم التعليمى لنمط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك في مقرر الرسوم التعليمية المتحركة لتنمية الأداء الأكاديمى والانخراط فى التعلم لدي طلاب شعبة الحاسب الآلى.

٢) التصميم التعليمي المناسب لإعداد نمط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك في مقرر الرسوم التعليمية المتحركة لتنمية الأداء الأكاديمى والانخراط فى التعلم لدي طلاب شعبة الحاسب الآلى.

٣) الكشف عن أثر نمط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك في مقرر الرسوم التعليمية المتحركة لتنمية الأداء الأكاديمى والانخراط فى التعلم لدي طلاب شعبة الحاسب الآلى.

أهمية البحث:

يمكن أن يسهم هذا البحث ونتائجه في التالي:

١) تحديد أي أنماط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك مناسب لتنمية الأداء الأكاديمى والانخراط فى التعلم لدي طلاب شعبة الحاسب الآلى.

٢) توجيه نظر المختصين والباحثين إلى استخدام نمط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك فى العملية التعليمية.

٣) توجيه نظر مصممى ومطورى المناهج التعليمية إلى ضرورة تعميم الإنفوجرافيك المتحرك ضمن المناهج الدراسية لأهميته فى خلق بيئة تعلم بصرية جاذبة للمتعلمين.

٤) تزويد مصممى ومطورى بيئات التعلم بالأسس والمعايير اللازمة لتصميم نمط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك.

٥) فتح آفاق جديدة لدى المؤسسات التعليمية لتبنى أنماط جديدة لتصميم وتطوير الإنفوجرافيك المتحرك للإرتقاء بمستوى المتعلمين ورفع كفاءة التعلم.

منهج البحث:

اعتمد البحث الحالي على المنهجين التاليين:

- المنهج الوصفي التحليلى:

الذي يقوم بوصف ما هو كائن وتفسيره وتم استخدام هذا المنهج في البحث الحالي للإطلاع على الكتب والمراجع المتخصصة والدراسات السابقة التي تتعلق بموضوع البحث.

- المنهج الشبه تجريبى:

يستخدم في اختبار صحة الفروض ومعرفة أثر المتغير المستقل على المتغيرات التابعة.

حدود البحث:

التزم البحث الحالى بالحدود التالية:

أولاً: الحدود البشرية:

اقتصرت عينة البحث على مجموعة عشوائية من طلاب الفرقة الثانية بكلية التربية النوعية – جامعة بورسعيد، حيث بلغ عدد طلاب عينة البحث (٦٠) طالب، وذلك فى العام الدراسى (٢٠٢٠/ ٢٠٢١)، وقسمت العينة إلى ثلاثة مجموعات تجريبية كما يلي:

- المجموعة التجريبية الأولى:

بلغ عددهم (٢٠) طالب تم التدريس لهم باستخدام نمط التلميحات (السمعية) بالإنفوجرافيك المتحرك.

- المجموعة التجريبية الثانية:
- بلغ عددهم (٢٠) طالب تم التدريس لهم باستخدام نمط التلميحات (البصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك.
- المجموعة التجريبية الثالثة:

بلغ عددهم (٢٠) طالب تم التدريس لهم باستخدام نمط التلميحات (السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك.

ثانياً: الحدود المكانية:

تم تطبيق البحث بكلية التربية النوعية – جامعة بورسعيد.

ثالثاً: الحدود الزمنية:

تم تطبيق البحث في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢٠-٢٠٢١.

رابعاً: الحدود المنهجية:

اقتصر المقرر المقدم للطلاب علي مقرر الرسوم التعليمية المتحركة وهو ضمن مقررات الفصل الدراسي الأول للفرقة الثانية للعام الدراسي ٢٠٢٠-٢٠٢١.

التصميم التجريبي للبحث:

جدول (١)
التصميم التجريبي للبحث والمجموعات التجريبية

المعالجة / المجموعة	التطبيق القبلي	المعالجة التجريبية	التطبيق البعدى
المجموعة	- اختبار تحصيلى	نمط التلميحات (السمعية)	- اختبار تحصيلى

التجريبية الأولى	ـ بطاقة ملاحظة	بالإنفوجرافيك المتحرك	ـ بطاقة ملاحظة ـ مقياس الانخراط فى التعلم
المجموعة التجريبية الثانية		نمط التلميحات (البصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك	
المجموعة التجريبية الثالثة		نمط التلميحات (السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك	

فروض البحث:

سعى البحث الحالي للتحقق من صحة الفروض التالية:

١) يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (نمط التلميحات (السمعية) بالإنفوجرافيك المتحرك) في القياس القبلي – البعدي للاختبار التحصيلى.

٢) يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (نمط التلميحات (السمعية) بالإنفوجرافيك المتحرك) في القياس القبلي – البعدي لبطاقة الملاحظة.

٣) يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية (نمط التلميحات (البصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك) في القياس القبلي – البعدي للاختبار التحصيلى.

٤) يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية (نمط التلميحات (البصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك) في القياس القبلي – البعدي لبطاقة الملاحظة.

٥) يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الثالثة (نمط التلميحات (السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك) في القياس القبلي – البعدي للاختبار التحصيلى.

٦) يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الثالثة (نمط التلميحات (السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك) في القياس القبلي – البعدي لبطاقة الملاحظة.

٧) توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الثلاثة في القياس البعدي للاختبار التحصيلى.

٨) توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الثلاثة في القياس البعدي لبطاقة الملاحظة.

٩) توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الثلاثة في القياس البعدي لمقياس الانخراط فى التعلم.

أدوات البحث والقياس:

قامت الباحثة بإعداد مجموعة من الأدوات حيث يتطلب تحقيق أهداف البحث استخدام الأدوات التالية:

أولاَ: أدوات جمع البيانات واشتملت على:

- استطلاع رأى لطلاب الدراسة الاستكشافية حول مقرر الرسوم التعليمية المتحركة ومستوى الأداء الأكاديمى و الانخراط فى التعلم.
- قائمة الأهداف والمهام والمحتوى التعليمي المرتبطة بمقرر الرسوم التعليمية المتحركة.

ثانيا: أدوات قياس اشتملت على:

- اختبار تحصيلى (من إعداد الباحثة).
- بطاقة ملاحظة (من إعداد الباحثة).
- مقياس الانخراط فى التعلم (إبراهيم الفار، ٢٠١٥).

ثالثاً: أدوات معالجة اشتملت على:

- نمط التلميحات (السمعية) بالإنفوجرافيك المتحرك (من إعداد الباحثة).
- نمط التلميحات (البصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك (من إعداد الباحثة).
- نمط التلميحات (السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك (من إعداد الباحثة).
- قائمة معايير تصميم الإنفوجرافيك المتحرك (من إعداد الباحثة).

متغيرات البحث:

تناول البحث المتغيرات التالية:

- المتغير المستقل: يشمل هذا البحث علي متغير مستقل وهو:
  - نمط التلميحات بالإنفوجرافيك المتحرك.
- المتغير التابع: يشمل هذا البحث علي متغيرين تابعين وهما:
  - الأداء الأكاديمى.

- الانخراط فى التعلم.

الأساليب الاحصائية:

استخدمت الباحثة حزم البرامج المعروفة باسم الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية إصدار ٢٤ "Statistical Package For The Social Sciences (SPSS-24 حيث تم استخدام الاختبارات التالية:

١) تحليل التباين الأحادى One-Way ANOVA للمقارنة بين المجموعات التجريبية الثلاثة والتعرف على دلالة الفروق بين هذه المجموعات.

٢) اختبار ت للمجموعات المترابطة Paired T-Test للمقارنة بين القياس القبلى والبعدى لكل مجموعة من المجموعات التجريبية الثلاثة.

خطوات البحث:

تم التحقق من صحة فروض البحث وفقاً للإجراءات التالية:

١) الاطلاع على البحوث والدراسات السابقة العربية والأجنبية المرتبطة بالبحث والإستفادة منها.

٢) إعداد الأهداف العامة والإجرائية للمحتوى التعليمى.

٣) تحديد نموذج التصميم التعليمى المناسب لنمط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك.

٤) تصميم السيناريو التعليمى لإنتاج نمط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك.

٥) إعداد قائمة المعايير التربوية والفنية لتصميم وإنتاج نمط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك.

٦) تصميم نمط التلميحات (السمعية) بالإنفوجرافيك المتحرك والحكم على صحته.

٧) تصميم نمط التلميحات (البصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك والحكم على صحته.

٨) تصميم نمط التلميحات (السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك والحكم على صحته.

٩) تصميم اختبار تحصيلى والحكم على صحته.

١٠)تصميم بطاقة ملاحظة والحكم على صحتها.

١١) تصميم مقياس الانخراط فى التعلم والحكم على صحته.

١٢) اختيار العينة الاستطلاعية من طلاب الفرقة الثانية من غير عينة البحث الاساسية، وإجراء التجربة الاستطلاعية لتقنين الأدوات، وقياس ثبات أدوات البحث والتعرف على المشكلات التي ستواجه الباحثة أثناء التطبيق، وتحديد الزمن اللازم للمعالجة التجريبية.

١٣) اختيار عينة البحث من طلاب الفرقة الثانية بكلية التربية النوعية – جامعة بورسعيد، ثم توزيع عينة البحث على المجموعات التجريبية الثلاثة بشكل عشوائى.
١٤) تطبيق الاختبار التحصيلى على عينة البحث للتأكد من تكافؤ المجموعات (القياس القبلى).
١٥) تطبيق بطاقة الملاحظة على عينة البحث للتأكد من تكافؤ المجموعات (القياس القبلى).
١٦) دراسة الطلاب للمحتوى التعليمى وفق نمط التلميحات المحدد بالإنفوجرافيك المتحرك.
١٧) تطبيق الاختبار التحصيلى على عينة البحث طبقاً لنوع التصميم التجريبي (القياس البعدى).
١٨) تطبيق بطاقة ملاحظة على عينة البحث طبقاً لنوع التصميم التجريبي (القياس البعدى).
١٩) تطبيق مقياس الانخراط فى التعلم على عينة البحث طبقاً لنوع التصميم التجريبي (القياس البعدى).
٢٠) إجراء المعالجة الإحصائية للنتائج وتحليلها باستخدام برنامج SPSS.
٢١) عرض النتائج وتفسيرها ومناقشتها فى ضوء الدراسات والأبحاث السابقة.
٢٢) تقديم التوصيات على ضوء النتائج التي تم التوصل إليها والمقترحات بالبحوث المستقبلية.

مصطلحات البحث:

- **التلميحات:**

تعرف الباحثة التلميحات إجرائياً بأنها مجموعة من المثيرات والإشارات والدلالات التى تقدم من خلال الإنفوجرافيك المتحرك لتوجيه انتباه المتعلمين نحو موضوع التعلم لتيسير التمييز وتحقيق خصائص التعلم ورفع مستوى تعلمهم.

- **التلميحات السمعية:**

تعرف الباحثة التلميحات السمعية إجرائياً بأنها مثيرات ثانوية تقدم من خلال الإنفوجرافيك المتحرك لتوجيه الانتباه السمعى للمتعلمين نحو موضوع التعلم من خلال (الكلمات المنطوقة).

- **التلميحات البصرية:**

تعرف الباحثة التلميحات البصرية إجرائياً بأنها مثيرات ثانوية تقدم من خلال الإنفوجرافيك المتحرك لتوجيه الانتباه البصرى للمتعلمين نحو موضوع التعلم من خلال (التظليل باللون، شكل المستطيل).

- **التلميحات السمع بصرية:**

تعرف الباحثة التلميحات السمع بصرية إجرائياً بأنها مثيرات ثانوية تقدم من خلال الإنفوجرافيك المتحرك لتوجيه الانتباه السمعى والبصرى للمتعلمين نحو موضوع التعلم من خلال (التظليل باللون، شكل المستطيل) و (الكلمات المنطوقة).

- **الإنفوجرافيك:**

تعرف الباحثة الإنفوجرافيك إجرائياً بأنه مجموعة من الرسوم والمؤثرات البصرية الثابتة والمتحركة ثنائية أو ثلاثية الأبعاد تعمل علي تبسيط المعلومات المعقدة وتقديمها للمتعلم بأقل وقت وجهد.

- **الإنفوجرافيك المتحرك:**

تعرف الباحثة الإنفوجرافيك المتحرك إجرائياً بأنه مجموعة من الرسوم والمؤثرات البصرية المتحركة ثلاثية الابعاد يتم يصميمها فى شكل فيديو تعمل علي شرح وتبسيط موضوع التعلم بأقل وقت وجهد.

- **الأداء الأكاديمى:**

تعرف الباحثة الأداء الأكاديمى إجرائياً بأنه مقدار ما يكتسبه المتعلم من معلومات ومهارات مرتبطة بموضوع التعلم لتحقيق أهداف التعلم.

- **الانخراط فى التعلم:**

تعرف الباحثة الانخراط فى التعلم إجرائياً بأنه اندماج المتعلمين ومشاركتهم فى موضوع التعلم وتكوين ميول واتجاهات إيجابية نحو استخدام التلميحات بالإنفوجرافيك المتحرك لزيادة جودة عملية التعلم.

الإطار النظري للبحث

ينقسم الإطار النظري في البحث الحالي إلى أربعة محاور أساسية هي:

أكد علماء النفس على أن التعلم المبني على الخبرات الحسية هو التعلم المستمر، حيث يتوقف الفهم الكامل لمعلومة محددة على الخبرة البصرية، حيث أن الوسيلة البصرية تسهل عملية التعلم من خلال توفير صورة تُرسخ المعنى بطرق أفضل للمهارة المراد تقديمها للمتعلمين، كما أنها تقدم للمعلم خبرات أفضل فهى تزيد من فاعلية عملية التعلم، كما أنها تساعد فى تهيئة فرص تعلم جديدة لتسهيل الحصول على المعلومات والمعارف والمهارات من خلال إستثارة أكبر عدد من حواس المتعلم، مما يجعل عملية التعلم ممتعة وشيقة، كما أنها توفر للمتعلم الوقت الكافى للعمل حسب سرعته الخاصة، وأيضاً تزوده بالتغذية الراجعة الفورية، وتساعده فى التعرف على مستواه الحقيقي من خلال التقييم الذاتى (نبيل عزمى، ٢٠١٤، ص٣).

أولاً: الإنفوجرافيك:

يعنى الإنفوجرافيك الأداة الفعالة ذات التصميم الجرافيكي الذى يحتوى على الصور والرسوم المصورة المدعمة بالنصوص والشرح والتعليمات في شكل واحد؛ لعرض القصص، والموضوعات عديدة الاتجاهات (Krum, 2013, P. 107)

ويسمى الإنفوجرافيك ايضاً تصميم المعلومات "information design"، أو تصميم الاتصال "communication" أو تحويل البيانات لصورة مرئية "Data visualization"، وذلك لإيصال المعلومات بالصور والرموز بدلاً من الكتابة، وهو يعتبر اختصار للمعلومات المصورة " short for information graphic" حيث يتم من خلاله الجمع بين البيانات والتصميم لمساعدة الأفراد على التواصل بسهولة ووضوح لتلبية احتياجاتهم الاستعابية (Smiciklas, 2012, P. 3).

أنواع الإنفوجرافيك:

توجد العديد من أنواع الإنفوجرافيك من حيث الشكل ويقصد به طريقة استعراض وتنظيم مكونات الإنفوجرافيك، ومن حيث الهدف ويقصد به ما يسعي الإنفوجرافيك إلى توصيله إلى المستخدمين، ومن حيث التخطيط ويقصد به التقسيم وفقاً لإتجاه تصميم مكونات الإنفوجرافيك، ويمكن استعراضها على النحو التالى:

- أولاً: أنواع الإنفوجرافيك من حيث الشكل ويتضمن:

١) الإنفوجرافيك الثابت:

يتكون من مجموعة من الصور والرسوم والأسهم والنصوص الرئيسية والفرعية والروابط والأشكال التى تعرض جميعها فى شكل واحد ثابت، وينقسم الإنفوجرافيك الثابت إلى:

أ) الإنفوجرافيك الثابت الأفقى:

وهو أكثر مناسبة لاستعراض الأحداث والوقائع التاريخية فى مقابل الإنفوجرافيك الرأسي، وعند مشاركته تقل درجة وضوح مكوناته خارج المواقع أو البرامج الخاصة التى استخدمت لإنتاجه (Dai, Siting, 2014, P. 17).

ب) الإنفوجرافيك الثابت الرأسى:

وهو يشكل الأغلبية من تصميمات الإنفوجرافيك، فهو مناسب للعرض علي أجهزة الكمبيوتر المحمول والأجهزة اللوحية والهواتف الذكية، وذلك لسهولة التفاعل معه عبر شريط التنقل الرأسى الذي يتيح حرية التنقل بين محتوياته بسهولة، ولكن من عيوب هذا النوع عدم وضوح مكوناته في المنطقة السفلية منه أثناء استخدامه فى العروض التقديمية، أو الطباعة الورقية وذلك نتيجة لعدم ملائمة الجوانب السفلية لعمليات إعادة التحجيم (Dai, Siting, 2014, P. 17).

٢) الإنفوجرافيك المتحرك:

يتكون من مجموعة من الصور والرسوم والأسهم والنصوص الرئيسية والفرعية والروابط والأشكال الثابتة والمتحركة، ويتم عرضها جميعاً فى شكل واحد متحرك وينقسم الإنفوجرافيك المتحرك إلى:

أ) فيديو مصور:

يوضع عليه البيانات والتوضيحات فى صورة جرافيك متحرك لإظهار الحقائق والمفاهيم على الفيديو نفسه.

ب) تصميم البيانات والمعلومات بشكل متحرك:

يتطلب هذا النوع الكثير من الإبداع واختيار الحركات للمساعدة فى إخراجه بطريقة شيقة وجذابة، ويكون له سيناريو لإخراج الشكل النهائى له وهو أكثر الأنواع انتشاراً (Thomas, L. C., 2012, P. 321)، (Lankow, J., Ritchie, J Crooks, R., 2012).

ويتميز هذا النوع بعرض تفسير للعناوين الرئيسية مع بعض الرموز المصورة بأحجام متنوعة ما بين الكبير والصغير والأصغر، ثم يتدرج في عرض المعلومات من العام إلى الخاص باستخدام التوضيحات النصية والمصورة، وينتهي هذا النوع بإعطاء معلومة بسيطة وواضحة أو تلخيص للمعلومات، ويغلب عليه الاستخدام الكثيف للألوان المختلفة، والرسوم البيانية والخطوط المستخدمة في الرسم، ويشكل هذا النوع مصدر المعلومات للمستخدمين الذين لا يملكونها (Randy, 2013, P.p. 10-23 Krum,).

- ثانياً: أنواع الإنفوجرافيك من حيث الهدف من استخدامه:

١. الإنفوجرافيك الإقناعى:

يتميز هذا النوع بإعطاء فكرة عامة عن الموضوع المراد توصيله، ثم يبدأ فى عرض وشرح الاتجاهات الخاصة به بطريقة بسيطة وسريعة ومفهومة وغالباً ينتهى بنصيحة لمستخدم الإنفوجرافيك، وقد تكون هذه النصيحة حول أفضل كتاب يمكن اقتناءه، لكن من عيوب هذا النوع تشكيك مستخدميه حوله، لأنه يعتبر أكثر توجيه عن بقية الأنواع الأخرى (Krum, Randy, 2013, P.P. 871-872).

٢. الإنفوجرافيك الإعلانى:

يعتبر أشهر أنواع الإنفوجرافيك وأكثرها إنتشاراً من خلال القنوات التليفزيونية العالمية والمحلية، وعبر وسائل التواصل الإجتماعى وهو يستخدم للإعلان عن المنتجات عن طريق الإعلانات، ويعتمد على عرض المميزات والعيوب للمنتجات والسلع التى يتم الإعلان عنها، مع مقارنتها مع غيرها من المنتجات التجارية المختلفة، من خلال تصميم عرض يتميز بالتشويق لشراء وإقتناء هذه المنتجات، ويستخدم لهذا النوع من الإنفوجرافيك التصميم الأفقى (Dai, Siting, 2014, P. 23).

٣. إنفوجرافيك العلاقات العامة:

يعمل هذا النوع على تنمية ثقافة الإنتماء وتحديد الاتجاهات، وتوجيه الاهتمامات تجاه القضايا المحورية والهامة، أو المؤسسات والحملات الإنسانية أكثر من الدعائية، للأفراد من ذوى الكلمات المسموعة والسمات الفاضلة الذين يقومون بدور هام فى توجيه الرأى العام، وهذا النوع مصمم على استخدام الصور والألوان أكثر من النصوص لكى يتم الاحتفاظ به داخل الذاكرة لمدة أكبر، ويعتمد على عمليات استطلاع الرأى المسبق والغير مقصود لمعرفة توجّهات واهتمامات الأفراد، ثم يتم تصميمه لضمان نجاحه ومشاركته على مستوى أكبر.

٤. الإنفوجرافيك التفسيري:

يوجد تشابه بين الإنفوجرافيك التفسيري أو التعليلي، والإنفوجرافيك الاستقصائى الذى يركز على جدولة البيانات وعرض الإحصاءات والحقائق، أما الإنفوجرافيك التفسيرى فهو يركز على عرض تفسير أعمق للموضوع باستخدام الصور أكثر من النصوص (Dai, Siting, 2014, P.33).

٥. الإنفوجرافيك التعليمى:

يعمل هذا النوع من الإنفوجرافيك علي تلخيص المعلومات المعقدة، وتحويلها الي مجموعة من الصور والرموز والنصوص البصرية المتحركة أو الثابتة، لتبسيط المعلومات والعمل عليها لتصبح أسرع في الفهم وأبقى في الذاكرة (Smiciklas, M, 2012).

- ثالثاً: أنواع الإنفوجرافيك من حيث التخطيط الشكلى:

ينقسم هذا النوع إلى عدة أشكال تتضمن:

شعاعي، جداول، رسوم توضيحية، مخطط بيانى، خرائط، علاقات، قوائم، تدرج عمليات (محمد شلتوت، ٢٠١٦).

وقد اعتمدت الباحثة فى هذا البحث على استخدام الإنفوجرافيك المتحرك من خلال تصميم البيانات والمعلومات فى شكل متحرك، وذلك لاعتماده على استخدام الصور والأسهم والنصوص الرئيسية والفرعية، مع استخدام الحركة لإخراجه فى صورة شيقة تجذب انتباه المتعلم.

مميزات الإنفوجرافيك:

تعددت مميزات الإنفوجرافيك التعليمية حيث تضمن: استخدام الإنفوجرافيك فى جميع التخصصات لشرح المفاهيم والمعلومات كالتعليم والهندسة والطب والترويج للمنتجات، كما يُعد الإنفوجرافيك أوسع انتشاراً من كتابة النصوص حيث أنه يختصر الكثير من الكتابة فى صورة رموز وصور تعبيرية ودلالات بسيطة، كما أنه يقدم الحقائق العلمية فى صورة معلومات بصرية، وأيضاً يمثل جزء كبير من خبرات الأفراد فى التعرف على العالم المحيط بهم، وهو أيضاً أداة مثالية لتوضيح شكل الأشياء غير المألوفة سواء كانت ذات طابع خاص أو

تمثل مفهوم عام، كما أنه يضغط الواقع أو يغير فيه لصالح أهداف التعلم فهو يكبر الصغير ويصغر الكبير لإمكانية فهمه ودراسته، كما يساعد على فهم الأشياء المجردة، ويقدم أوصاف دقيقة حول مظهر الأشياء باستعمال الأشكال والملمس والتراكيب المماثلة للشكل الأصلى، ويمكنه حذف التفاصيل غير الضرورية أثناء المعالجات الجرافيكية والتصميم، وأيضاً تعدد أنماط وأساليب العرض، ويمكن إنتاج العديد من الإنفوجرافيك بمواصفات متنوعة مما يجعلها قادرة على تغطية تفاصيل المقررات التعليمية على نطاق واسع (عبد العظيم الفرجانى، ٢٠٠٢، ص ص. ٨٩-٩١)، (محمد عطيه خميس، ٢٠٠٩، ص ص. ٩٦-٩٧).

حيث أكدت دراسة ديفيدسون (Davidson, 2014) أن الإنفوجرافيك يساعد فى إشراك المتعلمين في عملية التعلم، ليس فقط من خلال تنفيذ المشروعات البحثية داخل الفصل، ولكن أيضاً من خلال عرض نتائج أبحاثهم على أقرانهم.

كما توصلت دراسة ألبرس (Albers, 2014) إلى أن استخدام الإنفوجرافيك يحسن من أداء المتعلم فى حفظ المعلومات، واستيعاب القراءة، والتحصيل الدراسى، كما أنه يعزز المهارات الخاصة لديه مثل: التواصل الفعال والتفكير النقدى، وتحدد الكيفية التى يمكن بها نقل الرسالة بصرياً، وتحسين قدرته على التحليل النقدى للمعلومات البصرية، بالإضافة إلى تعزيز مهاراته نحو محو الأمية البصرية باستخدام الدلالات والرموز البصرية.

مبادئ تصميم الإنفوجرافيك:

توجد مجموعة من المبادئ التى يجب مراعاتها عند تصميم الإنفوجرافيك، والتى تشمل (Krauss, J., 2012)، (Mark Smiciklas, 2015)، (محمد شوقى شلتوت، ٢٠١٤) (حسين أحمد عبد الباسط، ٢٠١٥):

١) التركيز على موضوع واحد:

يتم التركيز على موضوع واحد لتحقيق أهداف الإنفوجرافيك، ومراعاة خصائص الأفراد المستهدفين بتقديم الإنفوجرافيك لهم، ومراعاة التسلسل في عرض الموضوع لجذب الأفراد المستهدفين.

٢) اختيار بيانات يسهل تمثيلها بصرياً:

نتيجة للزيادة الهائلة التى حدثت فى البيانات والمعلومات والرسوم البيانية، أصبح للإنفوجرافيك دور هام وفعال فى تبسيط هذه المعلومات وسهولة قراءة هذا الكم الهائل من البيانات، بالإضافة إلى تحليل هذه البيانات بأسلوب شيق وجذاب.

٣) اختيار عنوان ملفت:

الإنفوجرافيك هو تصور جميل وجذاب للتعبير عن فكرة محددة وتوضيحها، لذلك لابد من اختيار عنوان شيق يجذب المستفيدين.

٤) المصداقية في البيانات التى يتضمنها الإنفوجرافيك مع مراعاة التوثيق أسفل العمل:

توثيق البيانات الذي يحتوى عليها الإنفوجرافيك والتأكد من صحتها وسلامتها، وإضافة المصادر البحثية فى نهاية التصميم، إما على يمينه أو يساره.

٥) بساطة التصميم:

يتم عرض المحتوى بأسلوب بسيط مع تجنب التعقيد فى نقل الفكرة، فكلما كان التصميم أبسط كلما كان أثمن من الناحية الفكرية والبصرية.

٦) التسلسل في المعلومات:

يتم ترتيب الأحداث و الأرقام المستخدمة في الإنفوجرافيك، فلابد من عمل سيناريو يوضح خط سير العمل.

٧) اختيار الألوان المناسبة:

لابد من تقليل عدد الألوان المستخدمة فى الإنفوجرافيك،حيث يجب استخدام لونين أو ثلاثة ألوان لإبراز جدية التصميم.

٨) مراجعة الأخطاء الإملائية واللغوية:

يجب أن يخلو التصميم من الأخطاء الإملائية واللغوية.

٩) إضافة بيانات المصمم حتى يتواصل معه الآخرين:

يفضل إضافة بيانات المصمم في نهاية التصميم.

وقد أكدت دراسة توث (Toth, 2013) على إمكانية استخدام الإنفوجرافيك فى دراسة أى موضوع من الموضوعات فى العصر الرقمى من خلال وسائل الإعلام الاجتماعية، حيث تقدم في نهجين: الأول يركز على مهمة التحليل باستخدام الإنفوجرافيك، والثاني يركز على الإنتاج.

واستفادت الباحثة من مبادئ تصميم الإنفوجرافيك عند تصميم الإنفوجرافيك المستخدم فى البحث.

توظيف الإنفوجرافيك في التعليم:

يساعد استخدام الإنفوجرافيك فى تغيير الطريقة الروتينية لعرض المعلومات والبيانات للمتعلمين، مما يساعد فى تغيير إستجابتهم وتفاعلهم مع المعلومات عند رؤيتها، كما أن عرض المعلومات والأفكار بشكل بسيط وسهل يساعد فى توصيل الأفكار المعقدة بكل بسهولة ويسر (نهى المرصفى، ٢٠٢٠).

وقد أوضح كراس (Krauss, J., 2012) مجموعة من الشروط لتوظيف الإنفوجرافيك في التعليم، تشمل:

١) رواية القصة:

يتم تقديم المعلومات من خلال إطار قصصى مع توظيف الصور والرسوم والرموز لنقل المعلومات في صورة قصة.

٢) توضيح المعلومات:

يمكن للمتعلم فهم المعلومات من خلال الصور والرسوم والرموز المستخدمة في التصميم .

٣) استخدام البيانات الجيدة:

يتم استخدام البيانات الجيدة من مصادر موثوقة.

٤) أن تكون مرتبطة بأهداف المحتوى التعليمي

لكى تشجع المتعلمين على قراءتها وفهمها وجذب انتباههم.

٥) اتباع قواعد تصميم الإنفوجرافيك:

لكى يكون تصميم الإنفوجرافيك ناجح ويمكنه تحقيق الهدف المنشود منه.

فقد أكدت دراسة تانج، هانج (Tang, X., Huang, Y. 2011) أهمية استخدام الإنفوجرافيك فى شرح الدروس والمعلومات للمتعلم، فهوعبارة عن صورة يستطيع المتعلم مشاهدتها أياً كانت سرعة الاتصال لديه وعلى أي موقع تم نشرها من خلاله عوضاً عن أنها تختزل الكثير من الكتابة والصوت والصور فى رموز وصور تعبيرية ودلالات بسيطة، وبذلك يكون قاعدة قوية للترويج فى مجال التعليم، وخاصة فى التحصيل الدراسى إذا تم تطبيقه فى التعليم والتدريس وشرح المقررات الدراسية.

كما توصلت دراسة مواسدى (Moacdieh, 2014) إلى وجود فروق بين مجموعات البحث في الزمن المستغرق في اكتساب المعلومات من خلال الصور الموجودة بالكتاب والإنفوجرافيك، حيث أن المجموعة التى تستخدم الإنفوجرافيك اكتسبت المعلومات المطلوبة بنسبة ٩٨.٢٦% من إجمالى المعلومات المعروضة، بينما المجموعة التى تستخدم الصور الموجودة بالكتاب اكتسبت المعلومات المطلوبة بنسبة ٣٦.١٨% من إجمالى المعلومات، مع ثبات الزمن فى التجربة للمجموعتين، وبالتالى فإن الإنفوجرافيك إذا تم استبداله ببعض الصور الموجودة بالكتب فإن ذلك يساعد فى توفير وقت التعلم وسرعة إكتساب المعلومات المطلوبة.

العلاقة بين تقنية الإنفوجرافيك ونظرية الجشطلت للإدراك البصرى:

تحتوى نظرية الجشطلت على قوانين هامة تساعد في إنتاج المثيرات البصرية مثل الإنفوجرافيك، حيث تتضمن هذه القوانين ما يلى (عادل سرايا، ٢٠٠٨)، (طارق عبد الرؤوف، ٢٠١٦):

١) قانون التنظيم والتوضيح:

يقوم هذا القانون على ثلاثة مبادئ تشمل: الكل أكبر من مجموع الأجزاء، إدراك الكل سابق على إدراك الأجزاء، إن جزءاً في كل ما هو غير الجزء نفسه في كل آخر.

٢) قانون التشابه:

تميل الأشكال المتشابهة إلى أن تجتمع في وحدة إدراكية متكاملة.

٣) قانون التقارب:

تكون العناصر فى شكل مجموعات طبقاً للطريقة التي يتم وضعها فيها مما يجعل تقارب تلك العناصر من بعضها عامل مساعد في إدراكها كمجموعة واحدة أى أنها وحدات متكاملة.

٤) قانون الإغلاق:

إن إدراك الأشكال المغلقة أو شبه المغلقة أفضل من إدراك الأشكال المفتوحة أو الناقصة.

٥) قانون الامتداد:

طبيعة الشكل تكون ممثلة كأحسن ما يكون في أجزاء الشكل ذاته.

٦) قانون الإستمرار:

يسهل إدراك الأشكال المستمرة باتجاه واحد أكثر من الأشكال التي ينقطع خط سيرها من حين لآخر.

٧) قانون الخبرة السابقة :

إن للخبرة السابقة أهمية كبيرة في حدوث الإدراك والتعلم، وبالتالى تحقيق الإدراك الجمالى وتكوين الأحكام بناءاً على الخبرة السابقة.

٨) قانون الإتصال:

إن مجموعة نقاط متصلة يتم إدراكها على أنها صيغة واحدة.

٩) قانون الشمول:

إن الأشياء تدرك على أنها صيغة إذا كان هناك ما يحتويها ويشملها.

١٠) قانون التماثل:

إن الأشكال المتماثلة تتحول إلى صيغ تتميز عن غيرها من الوحدات غير المتماثلة التي يتضمنها مجال الإدراك.

لذلك لابد عند تصميم الإنفوجرافيك الإلمام بهذه القوانين الهامة للوصول إلى أعلى درجة من الفهم والوضوح للمتعلمين بما يتناسب مع العوامل النفسية لهم وطريقة استيعابهم للأشكال والرموز المستخدمة في التصميم.

وقد أكدت دراسة كراس (krauss, 2012) أن استخدام الإنفوجرافيك يؤدى إلى إنخراط الكثير من أجزاء الدماغ، والنظر للمشكلات من زوايا مختلفة، فهو يعد ضرورة عندما يصعب نقل العلاقات المعقدة مع الكلمات،

مما دعى إلى ضرورة استخدام أدوات تكنولوجية فى التعليم لإكساب الطلاب أنماط التفكير والحلول الإبداعية المعرفية والممارسة التأملية والتكيف مع البيئات الرقمية ليصبحوا منتهجين للخبرات.

ثانياً: التلميحات:

يعد التعلم القائم على التلميحات أكثر فاعلية لدى المتعلم من التعلم الذى يتم من خلاله عرض المحتوى التعليمى على المتعلم بدون تلميحات، ففى هذه الحالة يتفاعل المتعلم مع أجزاء المحتوى التعليمى غير المطلوبة، أما فى حالة استخدام التلميحات يتم التركيز على الأجزاء المراد تعلمها (أسامة هنداوى، صبرى الجيزاوى، ٢٠٠٨).

وتعتبر التلميحات من العوامل الرئيسية فى التصميم التعليمى، فهى تسهل على المتعلم عملية التعلم، فلا يشترط أن تزود التلميحات المتعلم بمعلومات إضافية ولكنها تستخدم للتركيز على المثيرات التعليمية التى يجب أن يدركها المتعلم، فهى تقلل من وقت التعلم فهى تعد إشارات ودلالات موجهه للانتباه والإدراك (إيمان صالح، ٢٠١٣، ص ٤).

وقد عرف ماهر زنقور (٢٠١٥) التلميحات بأنها مثيرات مرتبطة بالمحتوى التعليمى مثل: اللون، والتظليل، والوضع فى إطار، والوضع فى دائرة، والتغيير فى حجم خط الكتابة، كثافة المثيرات، ويتم تصميمها لمساعدة المتعلم فى تنظيم وربط وتكامل المعلومات لتسهيل الوصول للمعلومات الأساسية المرتبطة بموضوع التعلم.

كما عرفها لينج (Liang, 2015) أنها تقلل الوقت اللازم لإيجاد المعلومات الأساسية، مما يقلل من وقت وحجم المعلومات التي ينبغي أن تكون في الذاكرة العاملة، مما يؤكد أن المعلومات المطلوب تعلمها ستظل لوقت أكبر من خلال توجيه المتعلم للمعلومات وثيقة الصلة بموضوع التعلم.

أهمية التلميحات:

تكمن أهمية التلميحات فى دورها الكبير فى عرض المحتوى التعليمى وجعله أكثر إثارة وجذباً لانتباه وإدراك المتعلم فمن خلالها يمكن توضيح الأفكار وتحويلها من أفكار مجردة إلى أفكار محسوسة حيث أن المتعلمين يحتاجون إلى مثيرات تعلم متعددة يستخدمون فيها حواسهم حتى تكتمل خبراتهم، كما أن استخدام التلميحات يجعل عملية التعلم أكثر فاعلية وإثارة لدافعية المتعلم للانتباه للمحتوى التعليمى والتفاعل معه مما ينمى لدى المتعلم المعلومات المراد تعلمها، وللتلميحات تأثير كبير على تنمية الإبداع لدى المتعلم فهى مثيرات ثانوية ليست جزءاً من المحتوى ولكن يتم إضافتها لمساعدة المتعلم فى القيام ببعض العمليات المعرفية مثل تركيز الانتباه نحو موضوع محدد والمقارنة والتفسير والربط والتخيل والتوقع وذلك لإحداث الاستجابة الصحيحة، والتلميحات أيضاً من العناصر الهامة فى العملية التعليمية لارتباطها بعوامل تتعلق بالإنتاج وطريقة

التقديم واستخلاص المفاهيم من المحتوى المراد تعلمه، ويجب أن تتناسب التلميحات مع الفئة المستهدفة حيث أنها تتطلب خبرات واسعة فى مشاهدة البصريات (عبد العظيم الفرجانى، ٢٠٠٢)، (Friesen, et al, 2004)، (إيهاب محمد، ٢٠٠٥)، (فرانسيس دوابر، ديفيد مايك، ٢٠١٥)، (رجاء عبد العليم، ٢٠١٩، ص ٢٩١).

أنماط التلميحات:

صنف دوير، لاجرو، كومبس (Dwyer, 1978, P. 160)، (Lagrow, 2010, P. 22)، (Combs et al., 2013, P 32) التلميحات إلى ثلاثة أنماط تشمل:

١) التلميحات السمعية:

وهى مثيرات لفظية ثانوية ناتجة عن الكلام وتجذب انتباه المتعلم سمعياً، وتشمل الموسيقى والمؤثرات الصوتية، والتغيير فى شدة الصوت كمثير سمعى، والعرض السمعى المتعدد، والأسئلة المنطوقة.

وقد عرف محمد أبو اليزيد (٢٠١٧) التلميحات السمعية بأنها إشارة إلى كلمة أو مجموعة كلمات داخل المحتوى التعليمى للربط بين نطق الكلمة ووظيفتها المراد إيصالها للمتعلم.

كما أكد محمد صلاح، محمد غراب (٢٠٠٩) على أهمية توظيف التلميحات السمعية فى العملية التعليمية، فمن خلالها يتم نقل الخبرة من السرد اللفظى الى التطبيق العملى، كما تعمل التلميحات السمعية على جذب انتباه المتعلم نحو المحتوى التعليمي المعروض من خلال التفاعل، فهى تجمع بين عنصر الصوت والصورة.

حيث أكدت دراسة محمد أبو اليزيد (٢٠١٧) على أهمية استخدام التلميحات السمعية فى العملية التعليمية، حيث هدفت الدراسة إلى التعرف على فاعلية بيئة إلكترونية قائمة على التلميحات السمعية لتصويب الأخطاء الشائعة في الهجاء لتلاميذ المرحلة الإبتدائية.

٢) التلميحات البصرية:

وهى مثيرات بصرية ثانوية تجذب نتباه المتعلم بصرياً نحو المعلومات الهامة لتحقيق الفهم، وتشمل: الألوان، والأسهم، والخطوط، والتظليل، والتباين، والحركة، والحجم، والوضع فى إطار، والوضع فى دائرة، والعرض البصرى المتعدد، وكثافة المثيرات البصرية.

وقد عرف عبدالله الرشيدى (٢٠١٢) التلميحات البصرية بأنها مجموعة من الرموز كالأسهم أو الدوائر أو الألوان وغيرها من الرموز التي لا ترتبط بالمحتوى التعليمى ولكنها تضاف إلى النصوص أو الرسوم أو أى عنصر فى المحتوى المعروض لتوضيح وشرح المعلومات بداخله ليتعلمها ويدركها المتعلم.

كما عرفها الشحات عتمان (٢٠٠٥) بأنها مثيرات تعمل علي جذب انتباه المتعلمين وتوجيههم نحو الموضوع المطلوب تعلمه ليتمكنوا من التعرف عليه بسرعة.

وتستخدم التلميحات البصرية في تعزيز المحتوى النصى المكتوب من خلال إبراز عناصره والتأكيد عليها، حيث يُعد التلميح البصري أحد هذه المثيرات التي تتضمن محتوى تفاعلى، فهى بمثابة مثيرات ثانوية داخل المحتوى التعليمى تساعد على تبسيطه وتكون جاذبة لانتباه المتعلم نحو المثيرات الأصلية، مما يؤدى إلى تحسين التعلم وتنمية التحصيل (منى الغامدى، ٢٠١٣).

وتستخدم أيضاً التلميحات البصرية للمساعدة فى جذب انتباه المتعلم للمحتوى التعليمى، ولاسيما نحو نقاط محددة داخل التصميمات المطبوعة أو شاشات الكمبيوتر أو صفحات مواقع الإنترنت أو تطبيقات التواصل الاجتماعى، فالتلميح هو إشارة أو تنبيه نحو شيء معين أو نقطة معينة بهدف محدد، وذلك باستخدام بعض العناصر اللونية أو الشكلية، وتتقسم التلميحات إلى نوعيين أساسيين (نبيل عزمي، ٢٠٢٠، ص ٦٩):

- التلميحات التمهيدية: وتعنى إعطاء جزء من الشكل المراد عرضه أو شكل تخطيطى مبسط له، وبالتالى يتم استكمال الشكل تدريجياً للوصول إلى الشكل النهائى المستهدف عرضه.
- التلميحات التنبيهيه: وتعنى إشارات أو علامات أو ألوان أو أشكال محددة يتم من خلالها الإشارة إلى موضع أو عنصر أو جزء من تكوين أو مساحة لجذب انتباه المتعلم نحو هذه النقطة.

وقد تناولت دراسة إيمان صلاح الدين (٢٠١٣) نمط التلميحات البصرية وأكدت على أهمية استخدامها، حيث توصلت الدراسة إلى أن التلميح البصرى باللون أفضل من التلميح البصري بالأسهم، كما توصلت دراسة سماء عبد الفتاح، إبراهيم محمد، إنشراح عبد العزيز (٢٠١٤) إلى فاعلية التلميحات البصرية فى تنمية مهارات استخدام الحاسب الآلى، وأيضاً هدفت دراسة محمد القرنى (٢٠١٤) إلى التعرف علي أثر نمط التلميحات البصرية (باللون أو بالحركة) فى الفيديو التفاعلى على تنمية بعض المهارات لدى الطلاب، كذلك أثبتت دراسة إيمان حلمى (٢٠١٦) وجود تأثير أساسي لإستخدام التلميح اللوني في اكتساب المفاهيم العلمية، كما هدفت دراسة محمد أبو اليزيد، رضا عبده، إيمان صلاح الدين، هدى محمد (٢٠١٦) إلى التعرف على أثر التلميح البصرى في المدونات التعليمية لتصويب الأخطاء الإملائية في كتابات تلاميذ المرحلة الإبتدائية، وتوصلت دراسة رجاء عبد العليم (٢٠١٩) إلى أن المعالجة الأفضل كانت لصالح المجموعة التي درست باستخدام القصة الرقمية التعليمية القائمة على استخدام تلميحات اللون والحركة والإبراز (تلميحات ثلاثية) بالمقارنة مع المجموعة التي درست باستخدام القصة الرقمية التعليمية القائمة على استخدام تلميح اللون فقط

(تلميح أحادى) والمجموعة التي درست باستخدام القصة الرقمية التعليمية القائمة على استخدام تلميحات اللون والحركة (تلميحات ثنائية).

كما هدفت دراسة إبراهيم يونس، محمد عبد الحميد، إيمان صلاح الدين (٢٠١٩) إلى التعرف علي أثر التفاعل بين التلميحات البصرية (التلميح بالأسهم) بالخرائط الذهنية الإلكترونية والأسلوب المعرفي فى تنمية مهارات إدارة المعرفة، وهدفت دراسة محمد مجاهد، محمود محمد (٢٠٢٠) إلى التعرف على أثر التفاعل بين نمط تقديم المحتوى (الفيديو – الإنفوجرافيك التفاعلى) والتلميحات البصرية ببيئة إلكترونية قائمة على استراتيجيه التعلم المقلوب على تنميه مهارات إنتاج المحتوى الإلكتروني والتفكير البصري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وهدفت أيضاً دراسة هاني أبو الفتوح (٢٠٢٠) إلى التعرف علي أثر التفاعل بين التلميحات البصرية التكيفية (الموجزة – التفصيلية) والأسلوب المعرفى (الاندفاع – التروى) ببيئة تدريب إلكترونية على تنمية مهارات تصميم المواقع الإلكترونية والدافعية للإنجاز لدى أعضاء هيئة التدريس، وتوصلت دراسة وفاء محمود (٢٠٢٠) إلى فاعلية الدمج بين التلميحات البصرية الثنائية (اللون والحركة) ومحفزات الألعاب التعليمية في الفيديو التفاعلي بالكتب المعززة.

وهناك دراسات تناولت التلميحات (السمعية، والبصرية)، فقد هدفت دراسة محمد عطية، عبد القادر عبد المنعم، أيمن فوزي، صافي حسين (٢٠١٥) إلى التعرف على أثر التلميحات المصاحبة (تلميحات مكتوبة، تلميحات مسموعة) للألعاب التعليمية الإلكترونية على التحصيل وتنمية مهارات حل المشكلات، كما توصلت دراسة أحمد معجون (٢٠١٩) إلي تفوق نمط التلميح السمعى على نمط التلميح البصرى فى بيئة التعلم المقلوب لمهارات إنتاج الأنشطة الإلكترونية، وهدفت دراسة سلوى فتحى (٢٠١٩) إلى التعرف على أثر التفاعل بين نمط التلميحات (السمعية – النصية) وتوقيت عرضها (في البداية – في النهاية) بالواقع المعزز على تنمية التحصيل والتنظيم الذاتى بمادة الكمبيوتر لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وتوصلت أيضاً دراسة يسرية عبد الحميد (٢٠٢٠) إلى فاعلية التلميحات السمعية عن التلميحات البصرية فى بيئة تعلم قائمة على الأنشطة على الجانب المعرفى والأدائى للمهارات الاجتماعية، كما توصلت دراسة سليمان جمعه، هدى عبد العزيز (٢٠٢٠) إلى تفوق نمط التلميحات البصرية للاسلوب المعرفي (بصرى) حيث جاءت في الترتيب الأول، وجاء في الترتيب الثاني نمط التلميحات السمعية للأسلوب المعرفي (سمعى)، وفي الترتيب الثالث نمط التلميحات البصرية للأسلوب المعرفي (سمعى)، وفي الترتيب الرابع نمط التلميحات السمعية للاسلوب المعرفي (بصرى).

٣) **التلميحات السمع بصرية:** تجمع بين التلميحات السمعية والتلميحات البصرية.

وهناك دراسات تناولت التلميحات (السمعية، والبصرية، والسمع بصرية)، فقد توصلت دراسة منال عبد العال، مجدي إبراهيم، أحمد محمود (٢٠١٧) إلى تفوق استراتيجية التلميحات السمع بصرية فى زيادة التحصيل الدراسى للتلاميذ، كما توصلت دراسة إيهاب سعد، ماهيتاب أحمد (٢٠٢٠) إلى فاعلية الإنفوجرافيك المصحوب بالتلميحات السمع بصرية) يليها الانفوجرافيك المصحوب بالتلميحات البصرية، وتوصلت دراسة السيد عبد المولى (٢٠٢٠) إلى تفوق طلاب المجموعة التي درست بنمط التلميح السمع بصرى في تحصيل الجانب المعرفى والجانب الأدائى لمهارات التصميم التعليمى للفصل المعكوس وخفض العبء المعرفى.

٤) **التلميحات اللفظية (المكتوبة):** وتشمل:التسمية، والأسئلة المكتوبة، والتغيير فى حجم خط الكتابة.

وقد استخدمت الباحثة فى البحث الحالى نمط التلميحات (السمعية، والبصرية، والسمع البصرية) للمقارنة بينهم، حيث اقتصر نمط التلميحات السمعية على (الكلمات المنطوقة)، بينما نمط التلميحات البصرية فقد اقتصر على (التظليل باللون، شكل المستطيل)، واستخدمت الباحثة تلميحات بصرية ذو كثافة ثنائية، حيث أثبتت معظم الدراسات السابقة فاعلية التلميحات البصرية ذو الكثافة الثنائية عن التلميحات البصرية ذو الكثافة الأحادية أو الثلاثية، أما نمط التلميحات السمع بصرية اقتصر على (الكلمات المنطوقة) و (التظليل باللون، شكل المستطيل).

ثالثاً: الأداء الأكاديمى:

تعددت تعريفات الأداء الأكاديمى حيث عرفه جلين ويلسون (٢٠٠١) بأنه سلوك يتسم بالمهارة حيث يتطلب من المتعلم قدر من التدريب والاستعداد للوصول إلى مرحلة التمكن والكفاءة وذلك من خلال سيطرته على الأدوات والأساليب والمهارات التى يتم من خلالها ممارسة الأداء.

وعرفته هناء عباس (٢٠١٠) بأنه منظومة متكاملة من الإجراءات التى يتم من خلالها إعداد المتعلم وتنمية أدائه باستمرار من خلال دراسة محتوى تعليمى محدد.

وعرفه أيضاً الهلالى الشربينى، أحمد البهى (٢٠٠٩) بأنه أداء يقوم به المتعلم خلال برنامج تعليمى محدد، فهو يعد مقياس لقدرة المتعلم والذى يعبر عما تعلمه خلال عملية التعلم.

كما عرفه هانى الشيخ (٢٠١٣) بأنه مستوى النجاح الذى يحققه المتعلم نتيجة مروره بخبرة تربوية معينة.

وعرفته ماجدة اسماعيل، دعاء إبراهيم (٢٠١٦) بأنه كل سلوك يصدر عن المتعلم بناءاً على خلفية معرفية وقيمية محددة لإتمام العمل.

وعرفه أيضاً عبد الله سليمان (٢٠١٧) إلى أنه محصلة المعرفة والفهم والمهارات التى يكتسبها المتعلم نتيجة حصوله على خبرات تربوية معينة، وهو أيضاً نتاج ما يتعلمه المتعلم وما يمكنه فهمه واسترجاعه وتطبيقه، ويتم الاستدلال على التعلم بالدرجات التى يحصل عليها المتعلم نتيجة الاختبارات التحصيلية التى يؤديها.

أهمية الأداء الأكاديمى:

تتمثل أهمية الأداء الأكاديمى فى كونه مؤشر يوضح للمتعلم مقدار ما اكتسبه من مفاهيم ومعلومات ومهارات مرتبطة بالمحتوى التعليمى، فيمكن من خلال الأداء الأكاديمى تحديد المدى الذى حقق عنده المتعلم أو المعلم أو المؤسسة التعليمية الأهداف التعليمية، ويمكن من خلاله أيضاً اختيار نوع الدارسة والمهنة، وبالتالي تحديد الدور الاجتماعى الذى سيقوم به المتعلم والمكانة الاجتماعية التى سيحققها، ونظرته لذاته، وشعوره بالنجاح وتعزيزه من ثقته بنفسه، ورفع مستوى طموحه، حيث نجد أن الأداء الأكاديمى للمتعلم يتحكم فى طبيعة مستقبله وحياته الوظيفية، فإذا كان تحصيله الدراسى جيداً كان مستقبله واعداً، وأما إذا كان تحصيله الدراسى ضعيفاً كان مستقبله صعباً، كما أن الأداء الأكاديمى يتوقع قدرة المتعلم على الاستجابة للمحفزات التعليمية (منى الحموى، ٢٠١٠، ص ١٦٧).

العوامل المؤثرة فى الأداء الأكاديمى:

يتأثر الأداء الأكاديمى للمتعلم بعدة عوامل تتضمن: العوامل النفسية، والعوامل الاجتماعية، والعوامل البيئية المحيطة بالمتعلم، بإضافة إلى صعوبة أو سهولة دراسة بعض المقررات التعليمية، وأيضاً انخفاض الدافع للتعلم، وعدم اهتمام المتعلم بعملية التعلم داخل الفصل الدراسى، مما يؤدى إلى صعوبة فهم المعلومات التى يدرسها، مما يؤثر على الأداء الأكاديمى وقت إجراء الاختبارات (محمد مقداد، سالم حلس، ٢٠٠٧)، (خديجة البلوشى، سعيدى عبد الله، ٢٠٠٨)، (ساطع أمين، ٢٠١١).

وتوجد أيضاً مجموعة أخرى من العوامل التى تؤثر على الأداء الأكاديمى تشمل: العوامل الانفعالية، والعوامل العقلية، والعوامل الاجتماعية، والعوامل الاقتصادية، والعوامل الجسمية، بالإضافة إلى الظروف الأسرية التي يعيشها المتعلم وتؤثر تأثيراً كبيراً على استقراره النفسى، وبالتالى تؤثر على سلوكه، كما أن والتعاون والتشارك بين المتعلمين له تأثير كبير على أدائهم، حيث يلعب الإرشاد الأكاديمى دوراً هاماً فى تحسين أداء المتعلمين، فهو يوفر عليهم جهد الاختيار بين المساقات المختلفة، كما أنه يوجههم إلى المسارات الصحيحة فى التعلم، مما يسهل عليهم توفير الوقت والجهد للوصول إلى أفضل أداء (هناء عبده، ٢٠١٠)، (عزة عبد السميع، سمر عبد الفتاح، ٢٠١٢).

ويرجع الاهتمام بمعرفة أسباب انخفاض الأداء الأكاديمى لعدة أسباب تتمثل فى: انخفاض الأداء الأكاديمى يؤثر على الحالة النفسية للمتعلم، وقد يرجع ذلك الانخفاض إلى عدم وضوح الرؤية لدى المتعلم بالنسبة لدراسته، بالإضافة إلى قصوره فى كيفية إدارة الوقت واستخدامه، وضعف المهارات الدراسية لديه،

وأيضاً بعض المشكلات التى تواجهه مثل القلق أو التوتر أو الإحباط، كما أن البيئة التربوية والتنظيمية لها ارتباط مباشر بالأداء الأكاديمى (يوسف المرشد، محمود الشديفات، هاشم مصطفى، ٢٠١٢).

رابعاً: الانخراط فى التعلم:

ولكى يتمكن المتعلم من فهم المعلومات والأفكار واستيعابها والتعرف على العلاقات فيما بينها يتطلب ذلك تفاعله مع المتعلمين الآخرين وانخراطه فى التعلم ليحقق الإنجاز التحصيلى فى الدراسة (Adelman, Linda, 2010).

فالانخراط فى التعلم له تعريفات متعددة، حيث يعرفه فورد (Ford, 2009) الانخراط فى التعلم بأنه البرنامج الذى يجعل المتعلم متواجداً فى التعلم ومهتماً بالمحتوى التعليمى، فالمتعلمون الذين يتواجدون فى التعلم يكونوا ناجحين فى بناء معرفة جديدة أثناء التعلم وأكثر نشاطاً فى عملية التعلم.

وتعرفه رفعة الزغبى (٢٠١٣) بأنه انشغال المتعلم بنشاط مرتبط مباشرة بعملية التعلم داخل الفصل الدراسى، ويظهر من خلال مشاركة المتعلم وانتباهه أثناء عملية التعلم.

كما يعرفه شارار، بيجتال (Sharrar, Bigatel, 2014) بأنه الطاقة الإيجابية التى يبذلها المتعلم أثناء عملية التعلم والاتصال مع المتعلمين الآخرين، من خلال التفاعل مع المعلم ومع المتعلمين بعضهم البعض.

مكونات الانخراط فى التعلم:

يتضمن الإنخراط فى التعلم ثلاثة مكونات يمكن جمعها فى كلمة (CEB)، وتتضمن هذه المكونات: الانخراط فى إدراك المعرفة من خلال فهم الأفكار المعقدة واستيعاب المتغيرات التعليمية والعلاقات بينها والرغبة فى تجاوز المتطلبات وتفضيل التحديات واستخدامهم فى التنظيم الذاتى واستراتيجيات ما وراء المعرفة لفهم المعرفة والمهارات، الانخراط الوجدانى من خلال الرغبة فى التفاعل مع المتعلمين والمعلمين لتحسين الإنجاز التحصيلى فى الدراسة وردود الأفعال للمحتوى التعليمى، الانخراط السلوكى من خلال دعم المخرجات التعليمية بممارسة أنشطة تعليمية داخل الفصل الدراسى أو خارجه (رفعة الزغبى، ٢٠١٣)، (Kahu, Nelson, 2018).

مقاييس الانخراط فى التعلم:

توجد ثلاثة مجموعات من مقاييس الانخراط تتضمن: مقاييس الانخراط فى إدراك المعرفة والتى تقوم على استخدام أساليب حل المشكلات، والتعلم المستقل، وكيفية مواجهة الفشل، وتفضيل التحدى على الانسحاب، والاصرار على الفهم أكثر من اليأس، وإتقان العمل أكثر من الهرولة في الإنجاز، مقاييس الانخراط الوجدانى في التعلم والتى تقوم على استخدام مقاييس مواجهة مشاعر الإحباط، ومقاييس الرضا عن النفس

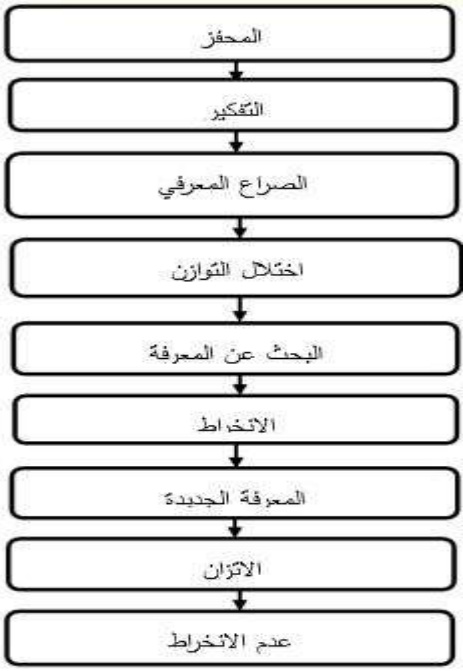
وعن التعلم، وكظم الغيظ، والشغف بالعمل، واحترام توجيهات التعلم الجيد، مقاييس الانخراط السلوكى والتى تقوم على قياس السلوكيات المتبعة في التعلم والالتزام بحل الواجبات المنزلية، والإذعان العملي لقواعد النظام في حجرة الدارسة والمدرسة، والحرص على الحضور، وعدم التمارض أو التأخر أو التغيب (Adelman, Linda, 2010).

أنماط الانخراط فى التعلم:

يشتمل الانخراط على نمطين أساسيين، حيث أشار كليم، كونل (Klem, Connell, 2004) إلى أن الانخراط يتضمن الانخراط المستمر ويشمل عمليات معرفية وسلوكية ووجدانية، واستجابة المتعلم للتحدى وإصراره على المثابرة واستخدام مهارات حل المشكلات، بينما أشار ثيجس، فيركيتن (Thijs, Verkuyten, 2009) إلى الانخراط كسمة شخصية، والانخراط كموقف والذى يرتبط بالجهد الذى يبذله المتعلم والمتعة التى تحققها خبرة التعلم.

مراحل الانخراط فى التعلم:

الانخراط فى التعلم يعنى إحساس المتعلم بالمتعة بأن يكونوا منهمكين ومهتمين بالنشاط التعليمى ويود أن يستمر في أداؤه، فالإنخراط فى التفكير يسببه الصراع المفاهيمى الذى يعتبر فجوة فى سيكولوجيا الإدارك والسلوك، ووفقاً لنظرية الجشطالت فإن التفكير يحدث كرد فعل للفجوة فى محاولة لإيجاد المطلوب لسدها، وبالتالى فإن التفكير هو دائرة متكررة لتحديد وتحليل الموقف لمحاولة حلها ثم تحليلها حتى يتم إيجاد الحل، حيث يمر المتعلم بعدة مراحل لكى يحدث له عملية الإنخراط فى التعلم وتتضمن هذه المراحل: المحفز، التفكير، الصراع المعرفى، اختلال التوازن، البحث عن المعرفة، الانخراط، المعرفة الجديدة، الاتزان، عدم الانخراط (نجوى السيد، ٢٠١٦، ص ٥٩)، ويمكن توضيح هذه المراحل فى الشكل التالى:



شكل رقم (١)

مراحل الانخراط فى التعلم

العوامل المؤثرة على الانخراط فى التعلم:

توجد العديد من العوامل التى تؤثر على الانخراط فى التعلم والتى تتمثل فى: تفاعل المعلم مع المتعلمين من خلال التعزيز اللفظى والتوجيه والدعم، الحالة المعرفية والسلوكية والوجدانية والجسدية للمتعلم، القواعد المنظمة لدعم المتعلمين وتعليمات الانضباط داخل الفصل الدراسى ، بالإضافة إلى العوامل الفيزيائية والتى تتضمن الإضاءة والضوضاء داخل الفصل الدراسى وأيضاً ترتيبه، تنوع أساليب التعلم المستخدمة بحيث تتضمن التكنولوجيا وأبعاد المهام التعليمية وتصميم المهام وأهداف التعلم وأدوات التقييم، الظروف المحيطة بالمتعلم وعلاقته مع الآخرين والمشاركة فى التعليم (Basilius Werang, Seli Marlina, Seli Leba, 2020).

أهمية الانخراط فى التعلم:

تتمثل أهمية الانخراط فى التعلم فى النجاح الأكاديمى للمتعلم والذى يتضمن زيادة التحصيل والفهم والدافعية لمتابعة التعلم والتكيف الأكاديمى، الرغبة فى إتقان العمل، التعبير عن الذات، القدرة على مواجهة التحديات، المشاركة فى الأنشطة، الاستفادة من المحتوى العلمى الذى يقدمه المعلم (خالد مالك، هناء رزق، ٢٠١٩)، فقد أكدت ذلك دراسة جانس(gunuc, 2014) وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين تحصيل المتعلمين وانخراطهم فى التعلم، كما أن ارتفاع التحصيل يدل على حدوث الانخراط فى بيئة التعلم.

الأصول النظرية للانخراط فى التعلم:

يعتمد الانخراط فى التعلم على نظرية الانخراط الاجتماعى والتى ركزت على النظرية المعرفية الاجتماعية، حيث تهتم بدراسة العلاقة التكاملية بين المتعلم والسلوك والبيئة التعليمية، لتحديد دور الانخراط فى إكساب التلاميذ العديد من المهارات والمعارف، كما أشارت نظرية الانخراط إلى دور التكنولوجيا فى التفاعل بين المتعلمين، حيث تقوم النظرية على فكرة أن المتعلمين لابد أن يشاركوا فى المهام والأنشطة بشكل فعال (أسماء يوسف، ٢٠١٨).

وترى الباحثة أن الانخراط فى التعلم له تأثير مباشر على مستوى احتفاظ المتعلمين بالتعلم المقدم لهم، ومدى تمكنهم من تقديم الحلول الممكنة عند مواجهة المشكلات، وأيضاً عرض الأفكار التى توضح حل

المشكلات وسبب اختيار تلك الحلول، ويعد ذلك أحد الأهداف التى يحددها المعلم لتحقيق الانخراط فى التعلم، والتى تتضمن: الاهتمام بالأنشطة الصفية، والتركيز على التفسير والتبرير، وتقديم الأدلة، مما يكسب المتعلمين الفرصة على تحديد المشكلة وتقديم الحل لها، لذلك لابد أن يراعى المعلم عند اختيار المهام التعليمية أن تتضمن الحاجة إلى التفكير، مما يدفع المتعلمين إلى البحث وتطوير قدراتهم ومهاراتهم.

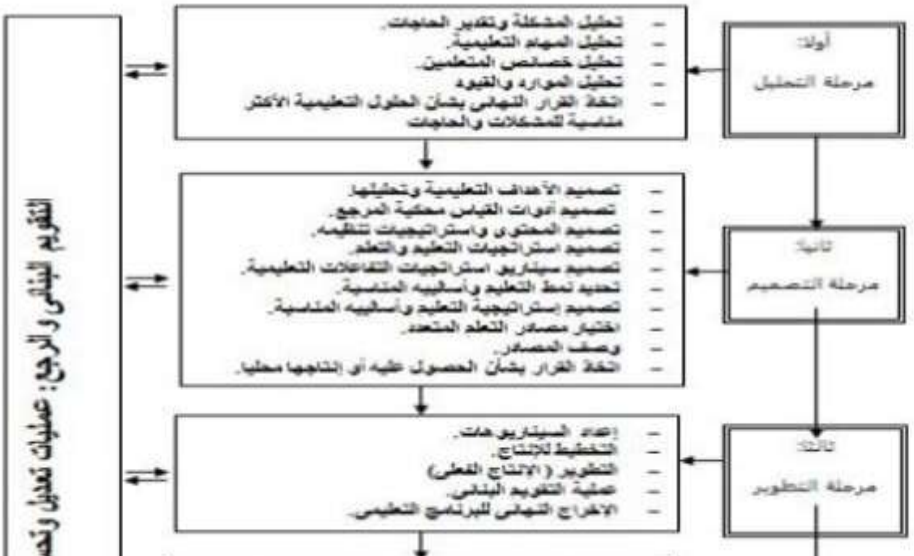
إجراءات البحث:

للإجابة على أسئلة البحث تم اتباع الإجراءات التالية:

تصميم مواد المعالجه التجريبية، وبناء أدوات البحث وإجازتهم من المحكمين، وتجربتها على العينة الاستطلاعية للتوصل إلى الشكل النهائي لها بعد التعديل، ثم إجراء التجربة الأساسية للبحث، بعد الإطلاع على الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة التي تناولت متغيرات البحث للإستفادة منها في إعداد الإطار النظري والمعالجه التجريبية وأدوات البحث.تصميم مواد المعالجات التجريبية وإنتاجها: بعد اطلاع الباحثة على العديد من نماذج التصميم التعليمي بصفة عامة لقياس أثر نمط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك فى تنمية الأداء الأكاديمى والانخراط فى التعلم لدى طلاب شعبة الحاسب الآلى، لاحظت الباحثة أنها تتفق فى الإطار العام للمراحل الأساسية لعمليات التحليل والتصميم والإنتاج والتقويم، ولكنها تختلف فى التفاصيل الداخلية لكل مرحلة وفقاً لأهداف البحث، وقد تبنت الباحثة نموذج محمد عطية خميس (٢٠٠٣) للأسباب التالية: حيث يشتمل النموذج على جميع الإجراءات اللازمة للتصميم التعليمى لأى محتوى تعليمى، كما أنه يجمع بين النظرية البنائية والنظرية المعرفية والنظرية السلوكية، بالإضافة إلى أنه يصلح

للتصميم التعليمى بكل أنواعه ومنها تصميم الإنفوجرافيك، وقد تم تحديث النموذج ليتناسب مع تصميم وإنتاج الإنفوجرافيك المتحرك باستخدام نمط التلميحات (البصرية، السمعية، السمع بصرية) لتنمية الأداء الأكاديمى والانخراط فى التعلم لدى المتعلمين.

حيث يشتمل النموذج على خمسة مراحل أساسية هى: مرحلة التحليل، ومرحلة التصميم، ومرحلة التطوير، ومرحلة التقويم، ومرحلة النشر والاستخدام، ويمكن توضيح ذلك من خلال الشكل التالى:



شكل (٢) نموذج محمد عطية خميس (٢٠٠٣، ص ٤١٨)

نظراً لأن البحث الحالى يهدف إلى دراسة أثر نمط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك، فقد تمثلت إجراءات البحث فيما يلى:

١) تحديد معايير تصميم الإنفوجرافيك المتحرك.

٢) تصميم الإنفوجرافيك المتحرك بنمط التلميحات، والتى تتمثل فى:

- **تلميحات سمعية.**
- **تلميحات بصرية.**
- **تلميحات سمع بصرية.**

٣) إعداد أدوات البحث.

٤) إجراء تجربة البحث الأساسية.

٥) نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها.

وفيما يلى عرض لتلك المحاور بالتفصيل.

❖ **تحديد معايير تصميم الإنفوجرافيك المتحرك:**

قامت الباحثة بإعداد قائمة بمعايير تصميم الإنفوجرافيك المتحرك، وقد مر إعداد القائمة بالعديد من الخطوات التى تتمثل فى:

➢ **مصادر اشتقاق القائمة:**

تم اشتقاق قائمة المعايير من الدراسات والبحوث السابقة (Diakopoulos, 2011)، (Kruss, 2012)، (Donnez, 2015)، (Dalton, 2014)، (Dur, 2014)، (Stevenson, 2012).

- عرض القائمة المبدئية على مجموعة من المحكمين:

تم عرض القائمة المبدئية والتى تتكون من (٨) معايير، و (٤٧) مؤشر، وقد طُلب من كل محكم إبداء الرأى فى القائمة إما بالإضافة أو الحذف أو تعديل الصياغة للوصول إلى الشكل النهائى للقائمة.

- عرض القائمة فى شكلها النهائى:

بعد عرض القائمة على مجموعة من المحكمين، تم إجراء بعض التعديلات من قِبل بعض المحكمين، والتى أسفرت عن إضافة معيار "تمييز وإظهار العناصر الهامة المراد التأكيد عليها بالانفوجرافيك"، وبالتالى أصبحت قائمة المعايير تتكون من (٩) معايير، و(٥٢) مؤشر، على النحو التالى:

- معيار ارتباط وتناسب الأهداف التعليمية مع امكانيات الانفوجرافيك التعليمي، ويضم (٨) مؤشرات.
- معيار تصميم المشهد، ويضم (٧) مؤشرات.
- معيار تصميم الاشكال، ويضم (٣) مؤشرات.
- معيار توظيف الصوت، ويضم (١٠) مؤشرات.
- معيار تصميم حركة الانفوجرافيك، ويضم (٥) مؤشرات.
- معيار توظيف الاضاءة في الانفوجرافيك ، ويضم (٤) مؤشرات.
- معيار توظيف الالوان في إنتاج الانفوجرافيك، ويضم (٤) مؤشرات.
- معيار ملائمة النصوص المستخدمة، ويضم (٦) مؤشرات.
- معيار تمييز وإظهار العناصر الهامة المراد التأكيد عليها بالانفوجرافيك ، ويضم (٥) مؤشرات.

وتم التوصل إلى قائمة نهائية بمعايير تصميم الإنفوجرافيك، ملحق رقم (٥).

❖ تصميم الإنفوجرافيك المتحرك بنمط التلميحات:

اختارت الباحثة نموذج محمد عطية خميس (٢٠٠٣) لتصميم مواد المعالجة التجريبية لقياس أثر نمط التلميحات بالإنفوجرافيك المتحرك، لأنه يتناسب مع المعطيات والأدوات التعليمية التى توفرها بيئة التعلم، مع إرجاء بعض خطوات النموذج ليتناسب مع طبيعة البحث الحالى كما يلى:

أولاً: مرحلة التحليل:

١) تحليل المشكلة وتقدير الحاجات:

تتضمن هذه الخطوة الإحساس بالمشكلة والتى تتمثل فى احتياج المتعلمين إلى تنمية الأداء الأكاديمى والانخراط فى التعلم من خلال نمط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية) بالإنفوجرافيك

المتحرك من خلال محتوى تعليمى يتم تقديمه بنمط التلميحات، حيث أن الأداء الأكاديمى والانخراط فى التعلم لإنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد فى مقرر الرسوم التعليمية المتحركة يحتاج الي تعلم الكثير من المفاهيم والمهارات لإنتاج تلك المجسمات، وقد تم تحديد الأهداف العامة للمحاور الخاصة بدراسة المهارات الأساسية لإنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد، وتتضمن هذه الأهداف (١٥) هدف عام يشمل: ينشىء كائن ثلاثي الأبعاد، يعدل في خصائص الكائن ثلاثي الأبعاد، يضيف أوامر تعديل علي الكائن، يحرك الكائن في الأبعاد الثلاثة، يدير الكائن في الاتجاهات الثلاثة، يغير نقطة المركز الخاصة بالكائن، يربط حركة كائن بكائن اخر، يزيل ربط حركة كائن بكائن اخر، يضيف إضاءة للمشهد، يضيف كاميرا للمشهد، يحرك الكاميرا علي مسار، يضيف خامات للكائن، يسجل حركة للكائن، يضيف خلفية للمشهد، يدمج الكائنات معاً ككائن واحد.

كما يعمل البحث الحالى على تحديد نمط التلميحات المناسب للإنفوجرافيك المتحرك بما يساعد فى تنمية الأداء الأكاديمى والانخراط فى التعلم لدى طلاب شعبة الحاسب الآلى الذين يواجهون مشكلة فى انخفاض الأداء الأكاديمى والانخراط فى التعلم، حيث أشارت نتائج الدراسة الاستطلاعية التى قامت بها الباحثة إلى أن إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد يحتاج الي تعلم الكثير من المفاهيم والموضوعات المتداخلة والمهارات التي يصعب تلخيصها بالطريقة التقليدية، مما دعى الباحثة إلى تصميم وإنتاج الإنفوجرافيك المتحرك ذو نمط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية) لتنمية الأداء الأكاديمى والانخراط فى التعلم، وتحديد نمط التلميحات الأنسب لدراسة الطلاب والذى يؤثر فى تعلمهم، لذا كان لابد من دراسة تأثير هذه الأنماط للوصول للنمط الأكثر تأثير فى تنمية الأداء الأكاديمى والانخراط فى التعلم لدى الطلاب، وهذا ما سعى إليه البحث الحالى.

٢) تحليل المهام التعليمية:

اشتمل البحث الحالى على تنمية الأداء الأكاديمى والانخراط فى التعلم لدى طلاب كلية التربية النوعية بجامعة بورسعيد، من خلال تحديد المهام الخاصة بالأداء الأكاديمى لإنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد والتى تمثلت فى المهارات المراد تنميتها لدى الطلاب، وقامت الباحثة بتحليل المهارات للحصول على وصف منطقى لخطوات المهارات، حيث تم تقسيم المهارات الأساسية إلى مجموعة من المهارات الفرعية، وقد تم تحليل تلك المهارات إلى خطوات متسلسلة فى ضوء تحليل المهام، وبتحليل مهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد كانت المهارات الأساسية (١٥) مهارة تتضمن: إنشاء كائن ثلاثي الابعاد، التعديل في خصائص الكائن ثلاثي الابعاد، إضافة أوامر تعديل علي الكائن، تحريك الكائن في الابعاد الثلاثة، دوران الكائن في الابعاد الثلاثة، تغيير نقطة المركز الخاصة بالكائن، ربط حركة كائن بكائن اخر، إزالة ربط حركة كائن بكائن اخر، إضافة إضاءة للمشهد، إضافة كاميرا للمشهد، تحريك الكاميرا علي مسار، إضافة خامات للكائن، تسجيل

حركة للكائن، إضافة خلفية للمشهد، دمج الكائنات معاً ككائن واحد، ويتفرع من كل مهارة أساسية مجموعة من المهارات الفرعية، وقامت الباحثة بإعداد قائمة تحليل المهام العامة، والمكونات الفرعية لها في صورتها الأولية، وتم عرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين بهدف استطلاع رأيهم فى:

مدى سلامة تحليل كل مهارة أساسية وصحة وتتابع المهارات الفرعية الخاصة بها وأيضاً السلامة اللغوية، وبعد معالجة إجابات المحكمين إحصائياً من خلال حساب النسبة المئوية لمدى صحة تحليل كل مهمة، وتقرر اعتبار المهمة التى يجمع على صحة تحليلها أقل من (٨٠%) من المحكمين غير صحيحة تماماً ويجب إعادة النظر فيها بناء على تعليمات المحكمين، وجاءت نتائج التحكيم على قائمة تحليل المهام على أن جميع المهام بقائمة المهارات حققت نسبة صحة تحليلها أكثر من (٨٠%)، كما اتفق المحكمون على صحة خطوات تتابع المهارات، واتفق أيضاً بعض المحكمين على إجراء بعض التعديلات فى المهام الفرعية، وقامت الباحثة بإجراء تلك التعديلات، وبذلك أصبحت قائمة المهارات فى صورتها النهائية التى تتكون من (١٥) مهارة أساسية وتندرج منها (٤٩) مهارة فرعية، ملحق رقم (٢).

٣) تحليل خصائص المتعلمين:

تم من خلالها تحديد الجوانب المعرفية والمهارية والنفس حركية للطلاب، وأيضاً تحديد الخلفية المعرفية لديهم عن المحتوى التعليمى المقدم لهم من خلال الإنفوجرافيك المتحرك، وقامت الباحثة باختيار الطلاب عينة البحث حيث بلغ عددهم (٦٠) طالب من طلاب الفرقة الثانية بكلية التربية النوعية – جامعة بورسعيد، وتم تقسيمهم إلى ثلاث مجموعات تجريبية، وذلك بهدف التعرف على خصائصهم، ومهارات استخدام الكمبيوتر، ووجود خبرات سابقة لديهم بمهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد، ووجود خلفية معرفية لديهم عن البرنامج المستخدم، واختارت الباحثة عينة البحث نظراً لوجود صعوبة لدى الطلاب فى الأداء الأكاديمى لإنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد، حيث أن الطريقة التقليدية فى التدريس لم يتمكن الطلاب خلالها من إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد.

٤) تحليل الموارد والقيود:

قامت الباحثة بتحديد البرامج الخاصة بتصميم وإنتاج الإنفوجرافيك المتحرك وقد تمثلت فى برنامج (3D Studio Max - Adobe After Effects - Edraw max - Adobe Adobe premiere Audition)، حيث تم عمل (١٥) تصميم للإنفوجرافيك المتحرك تحتوى على تلميحات (سمعية – بصرية – سمع بصرية).

ثانياً: مرحلة التصميم:

١) تصميم الأهداف التعليمية:

قامت الباحثة بتحديد الأهداف التعليمية الإجرائية فى صورتها الأولية فى ضوء العناصر الأساسية للمحتوى التعليمى، وقد بلغ تلك عدد الأهداف التعليمية (٤٥) هدف، حيث راعت الباحثة الشروط الواجب توافرها فى صياغة الأهداف التعليمية، وتم عرض قائمة الأهداف التعليمية على مجموعة من المحكمين المتخصصين بهدف استطلاع رأيهم فى مدى تحقيق صياغة كل هدف للسلوك المرغوب تحقيقه، وقد قامت الباحثة بجمع ردود المحكمين ومعالجتها من خلال تحديد نسبة مئوية لكل هدف، حيث اعتبرت الباحثة أن أى هدف أجمع أقل من (٨٠%) على صحته أنه لا يصف السلوك المطلوب بشكل سليم، وقامت الباحثة بإجراء التعديلات المناسبة وفق توجيهات المحكمين، حيث اتفق أكثر من (٨٠%) من المحكمين على معظم الأهداف إلا أن بعض الأهداف تحتاج إلى إعادة صياغة مرة أخرى، وقامت الباحثة بإجراء التعديلات حتى تصل قائمة الأهداف إلى صورتها النهائية التى تتكون من (٤٥) هدف فى صورة عبارات سلوكية تحدد بدقة المطلوب فى سلوك المتعلم، وتكون قابلة للقياس، ملحق رقم (٣).

٢) تصميم أدوات القياس محكية المرجع:

قامت الباحثة بإعداد أدوات القياس والتى تتمثل فى:

- اختبار تحصيلى.
- بطاقة ملاحظة.
- مقياس الانخراط فى التعلم.

بما يتناسب مع طبيعة البحث الحالى، وسوف يتم الحديث عنها فى الجزء الخاص بأدوات البحث.

٣) تصميم المحتوى واستراتيجيات تنظيمه:

قامت الباحثة بإعداد المحتوى التعليمى الخاص بمهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد فى ضوء الأهداف التعليمية من خلال مقرر الرسوم التعليمية المتحركة المقرر على طلاب الفرقة الثانية بكلية التربية النوعية جامعة بورسعيد، حيث تم تحويل المحتوى إلى إنفوجرافيك متحرك، وللتأكد من صدق المحتوى التعليمى ومدى ارتباطه مع الأهداف التعليمية تم عرضه مع الأهداف على مجموعة من المحكمين المتخصصين بهدف استطلاع رأيهم فى مدى ارتباط المحتوى التعليمى بالأهداف، ومدى ملائمة المحتوى لتحقيق الأهداف، حيث تقرر أن المحتوى التعليمى الذى يجمع عليه (٨٠%) أو أكثر من المحكمين مرتبط بالأهداف التعليمية، حيث أجمع أغلب المحكمون على صلاحية المحتوى مع إجراء بعض التعديلات المتعلقة بإعادة الصياغة، وقامت الباحثة بتنفيذ التعديلات وتم التوصل إلى المحتوى فى صورته النهائية لاستخدامه عند تصميم الإنفوجرافيك المتحرك بحيث يشتمل كل تصميم على نمط من أنماط التلميحات (سمعية – بصرية – سمع بصرية) كلاً على حدة، ملحق رقم (٤).

٤) تصميم استراتيجيات التعليم والتعلم:

تم تصميم استراتيجيات التعليم والتعلم فى ضوء نظريات التعليم والتعلم بشكل يساعد المتعلمين على تحقيق الأهداف التعليمية، حيث تم الاعتماد على أنماط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية) فى التعلم من خلال الإنفوجرافيك المتحرك، حيث يسير المتعلم فى تعلمه وفقاً لاستراتيجية التعلم الفردى المبنى على تتابع المهام التعليمية.

٥) تحديد نمط التعليم وأساليبه:

تم الاعتماد على نمط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك، من خلال تصميم إنفوجرافيك بحيث يحتوى كل تصميم على نمط من أنماط التلميحات (سمعية – بصرية – سمع بصرية) كلاً على حدة، وتتعامل كل مجموعة تجريبية من المجموعات الثلاثة مع نمط واحد من أنماط التلميحات عند تصميم الإنفوجرافيك.

شكل (٣) بعض أشكال تصميم الإنفوجرافيك المتحرك

ثالثاً: مرحلة التطوير:

١) إعداد السيناريو:

تم تحليل المحتوى المرتبط بمهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد على ضوء الأهداف التعليمية، حيث قامت الباحثة بإعداد السيناريو المبدئى لمادة المعالجة التجريبية، وبعد الإنتهاء من إعداد السيناريو فى صورته المبدئية، تم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين بهدف استطلاع الرأى حول مدى تحقيق السيناريو للأهداف التعليمية، ومدى مناسبة عدد تصميمات الإنفوجرافيك المتحرك للتعبير عن المحتوى التعليمى، حيث تم إعداد سيناريو لكل تصميم للإنفوجرافيك المتحرك بحيث يحدد فيه نمط التلميحات (سمعية – بصرية – سمع بصرية)، وتم إعداد (١٥) تصميم لكل نمط تلميحات على حدة للإنفوجرافيك المتحرك، وقد أسفرت آراء المحكمين على صلاحية شكل السيناريو للاستخدام وفقاً للبنود التى تم استفتائهم حولها حيث بلغت نسبة اتفاقهم أكثر من (٩٠%)،

كما أسفرت آرائهم عن بعض التعديلات فى الألوان وأيضاَ الصياغة اللغوية للنصوص المستخدمة بالإنفوجرافيك المتحرك، حيث قامت الباحثة بإجراء التعديلات فى ضوء آراء المحكمين، والوصول إلى الصورة النهائية للسيناريو، ملحق رقم (٦).

العنوان: إنشاء كائن ثلاثي الأبعاد		رقم المشهد: ١
نوع اللقطة	النصوص المستخدمة	الزمن المقدر للقطة (بالدقيقة): ٦ الجانب المرئي
حجم اللقطة: لقطة عامة	*لإنشاء كائن ثلاثي الأبعاد	
	* هنروح الي قائمة create	
	* وبعدها الي قائمة Geometry.	
زاوية الكاميرا: زاوية مستوية	*ونختار منها علي سبيل المثال Box.	
حركة الكاميرا: حركات مثلوحة	*نركز في طريقة الإنشاء.	

شكل (٤) سيناريو تصميم الإنفوجرافيك المتحرك

٢) التخطيط للإنتاج:

تم التخطيط والإعداد لتصميم وإنتاج الإنفوجرافيك المتحرك ذو التلميحات من خلال إعداد وتجهيز البرامج المستخدمة فى الإنتاج، مع مراعاة الالتزام بأسس التصميم والبساطة واستخدام الألوان والخطوط والأشكال الواضحة للتغلب على المشكلات التى يمكن أن يتحدث نتيجة استخدام الألوان الغير مناسبة.

شكل (٥) إحدى أشكال تصميم الإنفوجرافيك المتحرك

٣) الإنتاج:

تم استخدام مجموعة من البرنامج المختلفة لتصميم الإنفوجرافيك المتحرك ذو التلميحات، حيث تم استخدام برنامج **3D Studio Max** للحصول علي اللوحات والاوامر والمهارات التي سيتم تنميتها لدى الطلاب، برنامج **Adobe Premiere** لعمل المونتاج للإنفوجرافيك المتحرك، برنامج **Adobe After Effects** لتسجيل الحركات داخل الإنفوجرافيك، برنامج **Edraw Max** لإنتاج الرموز البصرية المستخدمة في الإنفوجرافيك، **Adobe Audition** لعمل المونتاج الصوتي المستخدم في الإنفوجرافيك، وتم عرض تصميمات الإنفوجرافيك وأنماط التلميحات داخل كل تصميم على الطلاب، بحيث تشاهد كل مجموعة نمط التلميحات الخاص بها.

شكل (٦) بعض أشكال تصميم الإنفوجرافيك المتحرك

٤) التقويم البنائى للنسخة الأولية لتصميم الإنفوجرافيك ذو التلميحات:

هدف التقويم البنائى إلى التعرف على نمط التلميحات (سمعية – بصرية – سمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك، وتحديد مدى مناسبتها لتحقيق الأهداف التعليمية، وقد تم عرض تصميمات الإنفوجرافيك فى صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين لإبداء الرأى حول مدى مناسبة تصميم الإنفوجرافيك ذو التلميحات للتطبيق وشموله لمتغيرات البحث، ثم تم تحليل النتائج التى تم التوصل إليها وإجراء بعض التعديلات المطلوبة بناءاً على آراء المحكمين.

رابعاً: مرحلة التقويم النهائى:

١) استخدام نمط التلميحات (سمعية – بصرية – سمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك:

من خلال التطبيق القبلى لأدوات القياس، والتعرف على نمط التلميحات (سمعية – بصرية – سمع بصرية) لتنمية الأداء الأكاديمى والانخراط فى التعلم لدى الطلاب، وكذلك معرفة الصعوبات التى واجهت الباحثة أثناء تطبيق التجربة الاستطلاعية قبل بدء تطبيق التجربة الأساسية.

٢) تطبيق أدوات القياس:

من خلال التجربة الأساسية تم تطبيق أدوات القياس قبلياً، ثم تم عرض تصميمات الإنفوجرافيك ذو التلميحات الموجودة داخل كل تصميم على الطلاب قبل تطبيق أدوات القياس بعديا، وسوف يتم استعراض جميع الإجراءات فى الجزء الخاص بتجربة البحث

٣) المعالجة الإحصائية:

تم تحليل النتائج التى تم التوصل إليها من خلال استخدام تحليل التباين أحادى الاتجاه " One Way Analysis of Variance"، باعتباره أكثر الأساليب الإحصائية مناسبة لمعالجة البيانات فى ضوء التصميم التجريبى للبحث للمقارنة بين المجموعات التجريبية الثلاثة والتعرف على دلالة الفروق بين هذه المجموعات، وأيضاً اختبار (ت) للمجموعات المترابطة Paired T-Test للمقارنة بين القياس القبلى والبعدى لكل مجموعة من المجموعات التجريبية الثلاثة، وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية إصدار (٢٦) -Statistical Package For The Social Sciences (SPSS“ ”(26، وسوف يأتى الحديث عنها فى الجزء الخاص بمناقشة النتائج وتفسيرها.

خامساً: مرحلة النشر والاستخدام والمتابعة:

١) النشر والاستخدام:

مر الإنفوجرافيك ذو التلميحات (سمعية – بصرية – سمع بصرية) بمراحل التصميم المختلفة، وأصبح جاهزاً للنشر والاستخدام حيث تم استخدامه من قبل الباحثة في هذا البحث في التجربة الاستطلاعية والتجربة الاساسية.

٢) المتابعة:

عند الاستخدام الأولى في التجربة الاستطلاعية كان الإنفوجرافيك المتحرك في مرحلة التجريب، وقامت الباحث بمتابعته أثناء التجريب وملاحظة إن كان به أى مشكلات تعوق تنفيذه وبالتالي تقويمه، وحرصت الباحثةعلى التقويم المستمر للإنفوجرافيك أثناء التجربة الاساسية للتغلب علي أى مشكلة قد تطرق عليه أثناء الاستخدام.

❖ إعداد أدوات القياس:

أ) الاختبار التحصيلى:

لقياس الجانب المعرفي المتعلق بمهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد لدى مجموعات البحث، قامت الباحثة بإعداد اختبار الكترونى بواسطة برنامج (Quiz Creator)، فى ضوء الأهداف التعليمية والمحتوى التعليمى، لتحديد العناصر المعرفية التي سيتم قياسها من خلال الاختبار، وقد مرت عملية إعداد الاختبار بالمراحل التالية:

- تحديد هدف الاختبار:

يهدف الاختبار إلى الحصول على مقياس ثابت وصادق يقيس معدل تحصيل عينة البحث، وتعلمهم للجانب المعرفي المتعلق بمهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد، من خلال قياس تأثير نمط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك.

- إعداد جدول المواصفات:

قامت الباحثة بإعداد جدول المواصفات لربط المحتوى التعليمى بالأهداف التعليمية السلوكية، وبيان الوزن النسبى لكل موضوع في المحتوى والأوزان النسبية للأهداف المعرفية.

جدول (٢) جدول المواصفات الاختبار التحصيلى للجانب المعرفي لمهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد

م	المستويات / الإنفوجرافيك	التذكر	الفهم	التطبيق	التحليل	التقويم	مجموع الأهداف	الأوزان النسبية للأهداف
		عدد الأهداف	عدد الأهداف	عدد الأهداف	عدد الأهداف	عدد الأهداف		
١	إنشاء كائن ثلاثي الابعاد	١	–	١	١	–	٣	%٦,٧
٢	تعديل خصائص الكائن	١	–	١	١	–	٣	%٦,٧
٣	اضافة أوامر تعديل علي الكائن	١	–	–	١	١	٣	%٦,٧
٤	تحريك الكائن في الابعاد الثلاثة	١	١	١	–	–	٣	%٦,٧
٥	دوران الكائن في الاتجاهات الثلاثة	١	١	١	–	–	٣	%٦,٧
٦	تغيير نقطة المركز الخاصة بالكائن	١	–	١	١	–	٣	%٦,٧
٧	ربط حركة كائن بكائن اخر	١	–	١	–	١	٣	%٦,٧
٨	إزالة ربط حركة كائن بكائن اخر	١	–	١	١	–	٣	%٦,٧
٩	إضافة إضاءة للمشهد	١	١	١	–	–	٣	%٦,٧
١٠	إضافة كاميرا للمشهد	١	–	١	١	–	٣	%٦,٧
١١	تحريك الكاميرا علي مسار	١	١	١	–	–	٣	%٦,٧
١٢	إضافة خامات للكائن	١	–	١	١	–	٣	%٦,٧
١٣	تسجيل حركة للكائن	١	–	١	١	–	٣	%٦,٧
١٤	إضافة خلفية للمشهد	١	١	١	–	–	٣	%٦,٧
١٥	دمج الكائنات معاً ككائن واحد	١	–	١	–	١	٣	%٦,٧
	المجموع	١٥	٥	١٤	٨	٣	٤٥	%١٠٠

- **تحديد وصياغة مفردات الاختبار:**

تم صياغة الاختبار من أربعة أسئلة رئيسية، ويتفرع منها (٤٥) سؤال، والدرجة الكلية للاختبار ٤٥ درجة، وتتضمن أجزاء الاختبار ما يلى:

- **السؤال الأول أسئلة الاختيار من متعدد: تشتمل على (٨) اسئلة.**

- السؤال الثاني أسئلة التوصيل: تشتمل على (٦) أسئلة.
- السؤال الثالث أسئلة تكملة الاسم الصحيح للصورة: تشتمل على (١٦) سؤال.
- السؤال الرابع أسئلة الصواب والخطأ: تشتمل على (١٥) سؤال.

➢ عمل مفتاح الإجابة لتصحيح الاختبار:

قامت الباحثة بعمل مفتاح إجابة الاختبار التحصيلى، وتم التأكد من صحته وتجربته من قبل الباحثة للتأكد من سلامته العلمية والفنية وأنه صالح للاستخدام في التصحيح.

➢ ضبط الاختبار:

قامت الباحثة بمجموعة من الإجراءات للتأكد من ضبط الاختبار التحصيلى، تتضمن:

١. صدق الاختبار:

لتقدير صدق الاختبار استخدمت الباحثة طريقة الصدق الظاهرى للاختبار التحصيلى، وذلك بعرضه على المحكمين والخبراء في مجال تكنولوجيا التعليم وذلك لإبداء الرأي حول ما يلى:

- ✓ مدى ملاءمة الأسئلة للأهداف المرفقة بالاختبار.
- ✓ مدى ملاءمة الأسئلة لمستويات الأهداف المحددة بجدول المواصفات.
- ✓ مدى ارتباط البدائل أو العبارات برأس السؤال.
- ✓ السلامة العلمية واللغوية لمفردات الاختبار.
- ✓ مدى سلامة ووضوح تعليمات الاختبار.
- ✓ مدي صلاحية الاختبار ككل للتطبيق.

وفي ضوء آراء المحكمين والخبراء قامت الباحثة بإجراء العديد من التعديلات ومن أهمها:

- ✓ إعادة صياغة بعض الأسئلة (الصواب والخطأ – تكملة الإسم الصحيح للصورة).
- ✓ تلخيص بعض الاسئلة.
- ✓ تغيير بعض البدائل لبعض بنود الاختيار من متعدد والتي قد توحي بالإجابة.
- ✓ حذف بعض البنود المكررة، والتي تم وضعها بصياغات مختلفة.

وفى ضوء ما سبق تم عمل التعديلات والوصول للصورة النهائية للاختبار، ملحق رقم (٧).

٢. ثبات الاختبار:

المقصود بثبات الاختبار أن يحقق الاختبار نفس النتائج إذا أُعيد تنفيذه علي نفس العينة في نفس الظروف لتحقيق نفس الاهداف.

وقد تم حساب ثبات الاختبار التحصيلى علي مجموعة التجربة الاستطلاعية التي بلغ عددها (١٠) طلاب من الفرقة الثانية بشعبة الحاسب الآلى، وبعد تعرض أفراد المجموعة الاستطلاعية لمواد المعالجة التجريبية تم تطبيق الاختبار التحصيلى عليهم، وتم رصد نتائجه وقد استخدمت طريقة التجزئة النصفية لكل من سيبرمان وبراون Spearman& Brown، وتتلخص هذه الطريقة في حساب معامل الارتباط بين درجات نصفي الاختبار حيث يتم تقسيم الاختبار إلي نصفين متكافئين، يتضمن القسم الأول مجموع درجات الطالب في الأسئلة الفردية من الاختبار (س)، ويتضمن القسم الثاني مجموع درجات الطالب في الأسئلة الزوجية من الاختبار (ص)، ثم حساب معامل الارتباط بينهما من المعادلة التالية:

$$ر = \frac{ن\ مج\ (س \times ص) - مج\ س \times مج\ ص}{\sqrt{[ن\ مج\ س^{٢} - (مج\ س)^{٢}] \times [ن\ مج\ ص^{٢} - (مج\ ص)^{٢}]}}$$

حيث أن:

ن = عدد الافراد.

ر= معامل الارتباط.

مج س ص= مجموع حاصل ضرب الدرجات الفردية X الدرجات الزوجية.

مج س = مجموع الدرجات الفردية.

مج ص = مجموع الدرجات الزوجية.

مج $س^{٢}$ = مجموع مربعات الدرجات الفردية.

مج $ص^{٢}$ = مجموع مربعات الدرجات الزوجية .

وبحساب معامل الثبات منه باستخدام المعادلة التالية:

$$رأ = \frac{٢ر}{١ + ر}$$

حيث أن:

أ= معامل الارتباط

رأ= معامل الثبات

بحساب معامل الارتباط للاختبار التحصيلى بلغ مقداره (٠,٨٥) ومنه تم حساب معامل الثابت بالمعادلة السابق ذكرها وقد بلغ مقداره (٩٢,٣٤%)، وهذه النتيجة تعني أن الاختبار التحصيلى ثابت إلي حد كبير وأنه

أذا أُعيد تطبيقه سيعطي نفس النتائج، كما يعني أنه يخلو من الأخطاء التي يمكن أن تغير من أداء الطالب من وقت لآخر على نفس الاختبار، ومن ثم يمكن الوثوق والاطمئنان إلى النتائج التى يتم الحصول عليها عند تطبيقه على عينة البحث الأساسية.

٣. حساب معامل السهولة والصعوبة لكل سؤال من أسئلة الاختبار:

قامت الباحثة بحساب معامل السهولة الخاص بكل مفردة من مفردات الاختبار التحصيلى طبقاً للمعادلة التالية:

$$\text{معامل السهولة} = \frac{\text{ص}}{\text{ص} + \text{خ}}$$

حيث أن:

ص = عدد الإجابات الصحيحة.

خ = عدد الإجابات الخاطئة

ثم تم حساب معاملات السهولة باستخدام جداول خاصة بهذا الغرض وهى جداول فلاناجان "**Flanagan**" .

وقد تراوحت معاملات السهولة بين (٠,٢ : ٠,٨)، وقد اعتبرت أسئلة الاختبار التحصيلى التي بلغ معامل سهولتها (٠,٨) أسئلة شديدة السهولة، واعتبرت أسئلة الاختبار التحصيلى التي بلغ معامل سهولتها (٠,٢) أسئلة شديدة الصعوبة مما يشير إلى مناسبة مفردات الاختبار.

٤. حساب معامل التمييز لكل سؤال:

يقصد بمعامل التمييز قدرة المفردة على التمييز بين مرتفعي الأداء ومنخفضي الأداء في الإجابة عن الاختبار ككل، ولحساب معامل التمييز لكل سؤال من أسئلة الاختبار التحصيلى تم ذلك من خلال استخدام المعادلة التالية:

$$\text{معامل التمييز} = \text{معامل السهولة} \times \text{معامل الصعوبة}$$

امتدت معاملات تمييز الأسئلة ما بين (٠.٢٠)، (٠.٨٠) ماعدا مجموعة من المفردات بالقسم الثالث من الاختبار التحصيلى جاء معامل تميزها خارج هذه الفترة، ولم تحذفها الباحثة نظراً لاحتوائها علي قياس معلومات مهمة، وتم إعادة صياغتها وإعادة عرضها علي ثلاثة من أعضاء هيئة التدريس محكمي الاختبار التحصيلى مما يشير إلى أن المفردات مناسبة لاستخدامها في التطبيق على عينة البحث الأساسية.

٥. تحديد معامل سهولة الاختبار ككل:

قامت الباحثة بحساب معامل سهولة الاختبار التحصيلى ككل باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{معامل سهولة الاختبار} = \frac{\text{مجموع الدرجات التي حصل عليها الأفراد في الاختبار}}{\text{المجموع الكلى للدرجات X عدد العينه}}$$

$$\text{معامل سهولة الاختبار} = \frac{٥٧٥}{٩٠٠} = ٠,٦٤ = ٦٤\%$$

وقد بلغ معامل سهولة الاختبار التحصيلى ككل وفًقا للمعادلة (٠,٦٤)= ٦٤% وبعد التحقق من ضبط الاختبار بمراحله المختلفة أصبح جاهزا في صورته النهائية.

٦. حساب زمن الإجابة علي الاختبار:

لتحديد زمن الإجابة علي الاختبار التحصيلى تم حساب مجموع أزمنة كل طالب في الاختبار في العينة الاستطلاعية وتم رصد زمن الإجابة لكل طالب من أفراد العينة ثم تم حساب زمن الإجابة من خلال المعادلة التالية:

$$\text{زمن الإجابة على الاختبار} = \frac{\text{مجموع أزمنة كل طالب}}{\text{عدد الطلاب}}$$

وبلغ متوسط زمن الأداء لإجابة الاختبار التحصيلى حوالي٤٥ دقيقة.

- إنتاج الاختبار الكترونياً:

بعد تصميم الاختبار التحصيلى والتأكد من سلامة تطبيقه في التجربة الاساسية تم تحويله إلى شكله الالكترونى بواسطة برنامج "Quiz creator "وتم تجربته والتأكد من سلامته ودقته اللغوية والفنية.

ب) بطاقة الملاحظة

الملاحظة الجيدة للطالب تساعد فى متابعة الأفعال والسلوك المطلوب قياسه من خلال ملاحظته أثناء أدائه للمهارات، وقد تم إعداد بطاقة الملاحظة في ضوء المهارات المراد تحقيقها لدى الطلاب، وقد اشتملت البطاقة علي مجموعة من المهارات الأساسية يتفرع من كلاً منها مجموعة من المهارات الفرعية، تم صياغتها في عبارات إجرائية تصف أداء الطالب للمهارة، وقد مرت عملية إعداد البطاقة بالمراحل التالية:

- الهدف من بطاقة الملاحظة:

تهدف بطاقة الملاحظة إلى قياس الجوانب الأدائية لمهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد لدى طلاب المجموعات التجريبية قبل وبعد عملية التجريب.

- بناء بطاقة الملاحظة:

على ضوء الأهداف التعليمية، وتحليل مهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد، والتي تتكون من (١٥) مهارة رئيسية، تتضمن (٥٠) مهارة فرعية، قامت الباحثة بإعداد بطاقة الملاحظة لمهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد.

وقد راعت الباحثة في إعداد بطاقة الملاحظة الاعتبارات التالية:

- ✓ تعريف كل أداء تعريفًا إجرائيًا في عبارات قصيرة.
- ✓ أن تكون العبارات دقيقة وواضحة.
- ✓ أن تقيس كل عبارة سلوكًا محددًا بوضوح.

➢ تحديد أسلوب تسجيل الأداءات ببطاقة الملاحظة:

وقد استخدم فيها طريقة التقييم الكمي بالدرجات حتى يمكن التعرف علي مستوي الطالب في كل مهارة بطريقة موضوعية، وذلك من خلال وضع علامة (✓) أمام كل مهارة أسفل المستوي الذي أدى به الطالب هذه المهارة (أداء صحيح مستقل، أداء صحيح بمساعدة، أداء خاطئ)، حيث يترجم كل مستوي من هذه المستويات علي الترتيب التالية الي الدرجات التالية (٢، ١، ٠).

➢ تحديد الأداءات لكل مهارة ببطاقة الملاحظة:

تحتوى بطاقة الملاحظة علي (١٥) مهارة رئيسية وكل مهارة منها يتطلب تنفيذها مجموعة من الأداءات، ويمكن توضيح عدد الأداءات المطلوبة لكل مهارة كالتالى:

جدول (٣) عدد الأداءات المطلوبة لكل مهارة

م	المهارة	عدد الأداءات
١	يقوم بإنشاء كائن ثلاثي الابعاد.	٥
٢	التعديل في خصائص الكائن ثلاثي الابعاد.	٣
٣	اضافة أوامر تعديل علي الكائن.	٣
٤	تحريك الكائن في الابعاد الثلاثة.	٢
٥	دوران الكائن في الابعاد الثلاثة.	٢
٦	تغير نقطة المركز الخاصة بالكائن.	٣
٧	ربط حركة كائن بكائن اخر.	٣
٨	إزالة ربط حركة كائن بكائن اخر.	٢
٩	إضافة إضاءة للمشهد.	٣
١٠	إضافة كاميرا للمشهد.	٤
١١	تحريك الكاميرا علي مسار.	٦
١٢	إضافة خامات للكائن.	٣
١٣	تسجيل حركة للكائن.	٦
١٤	إضافة خلفية للمشهد.	٢
١٥	دمج الكائنات معاً ككائن واحد.	٣
	المجموع	٥٠

وقد راعت الباحثة أن يكون ترتيب المهارات ترتيباً منطقياً متدرجاً من العام الي الخاص ومن السهل الي الصعب.

- تعليمات بطاقة الملاحظة:

بعد صياغة عناصر بطاقة الملاحظة قامت الباحثة بصياغة تعليمات البطاقة، وقد راعت الباحثة عدة نقاط عند صياغة التعليمات:

- ✓ توضيح الهدف من البطاقة.
- ✓ توضيح أسلوب التقييم المستخدم.
- ✓ توضيح عدد بنود البطاقة.

- ضبط بطاقة الملاحظة:

قامت الباحثة بمجموعة من الإجراءات للتأكد من ضبط بطاقة الملاحظة، تتضمن:

١) صدق بطاقة الملاحظة:

تأكدت الباحثة من صدق بطاقة الملاحظة عن طريق الصدق الظاهري الذي يعني عرض البطاقة علي مجموعة من المحكمين، لأخذ آرائهم في بنود البطاقة، وقد قامت الباحثة بعرض البطاقة علي مجموعة من المحكمين والخبراء المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، وذلك بهدف إبداء الرأي والملاحظات والمقترحات حول البطاقة في النقاط التالية:

- مدي تحقيق بنود البطاقة للأهداف الموضوعية.
- شمولية البطاقة لجميع المهارات اللازمة.
- صلاحية البطاقة للتطبيق.
- مدي مناسبة المهارات لمجموعات البحث.

وقد قامت الباحثة بتعديل بنود بطاقة الملاحظة وفقاً لآراء المحكمين وإعدادها في صورتها النهائية، ملحق رقم (٩).

٢) ثبات بطاقة الملاحظة:

استخدمت الباحثة طريقة الاتفاق بين الملاحظين لحساب معامل الثبات الخاص ببطاقة الملاحظة،

حيث قامت الباحثة بالاستعانة بأحد المعيدات بشعبة الحاسب الآلى لملاحظة أداء (٣) من الطلاب، حيث قامت الباحثة بتدريبها على استخدام بطاقة الملاحظة بعد متابعة نمط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك عدة مرات، للتعرف على الصعوبات التى يمكن أن تواجهها فى استخدام البطاقة، ثم قامت الباحثة ومعها المعيدة بملاحظة أداء الطلاب، وتم حساب ثبات البطاقة عن طريق حساب عدد مرات الإتفاق، وعدد مرات الاختلاف بين الباحثة والمعيدة، من خلال معادلة كوبر Cooper التالية:

$$\text{نسبة الاتفاق} = \frac{\text{عدد مرات الاتفاق}}{\text{عدد مرات الاتفاق} + \text{عدد مرات الاختلاف}} \; 100\,x$$

وقد بلغ متوسط نسبة الإتفاق لبطاقة الملاحظة ٩٥% وهي نسبة تدل علي الإتفاق، حيث أنه إذا كانت نسبة الإتفاق أقل من ٧٠% فهذا يشير إلى إنخفاض ثبات الملاحظة، أما إذا كانت نسبة الإتفاق أعلى من ٨٥% فهذا يشير إلى إرتفاع ثبات بطاقة الملاحظة.

ج) مقياس الانخراط فى التعلم:

لقياس درجة انخراط الطلاب فى تعلم مهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد، من خلال تقديم نمط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك، وقد اعتمدت الباحثة في معرفة درجة الانخراط فى التعلم لدى الطلاب على مقياس إبراهيم الفار (٢٠١٥)، وتكون المقياس من (٥) محاور أساسية تضمن (٣٠) مفردة، ملحق رقم (١٠).

- الهدف من مقياس الانخراط فى التعلم:

تم تحديد الهدف من مقياس الانخراط فى التعلم للتعرف على مدى اندماج الطلاب فى استخدام الإنفوجرافيك المتحرك، ومدى جذبه لانتباههم، وزيادة دافعيتهم للتعلم، وتحديد نمط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية) الأكثر جذباً لإنتباههم، لذلك قامت الباحثة بتطبيق المقياس بعدياً على عينة البحث.

- تقديرات المقياس:

وضع إبراهيم الفار (٢٠١٥) تقديرات المقياس كالتالى:

- كثيراً: (٥) درجات.
- غالباً: (٤) درجات.
- أحياناً: (٣) درجات.
- أبداً: (١) درجة.

جدول (٤) المحاور الأساسية لمقياس الانخراط فى التعلم

المحاور	نشاط الطلاب والتعلم التشاركي	تفاعل الطلاب مع قيادة الكلية	مستوى التحدي الأكاديمي	تعلم الطلاب	مستوى رضا الطلاب	المجموع
العدد	٥	٥	٥	١٠	٥	٣٠

وبذلك أصبحت الدرجة الكلية لمقياس الانخراط فى التعلم (١٥٠) درجة، وأقل درجة للمقياس (٣٠) درجة.

❖ إجراءات تجربة البحث الاستطلاعية:

قامت الباحثة بإجراء تجربة البحث الاستطلاعية على عينة من طلاب الفرقة الثانية بشعبة الحاسب الآلى، وبلغ قوامها (١٠) طلاب، وتم اختيارهم بطريقة عشوائية، وتم استبعادهم من عينة البحث الأساسية، وذلك خلال الفصل الدراسى الأول للعام الدراسى ٢٠٢٠/٢٠٢١ وبشكل دورى لمدة شهر وأسبوعان بداية من ٢٠٢٠/١١/٣ وحتى ٢٠٢٠/١٢/١٥ وقد روعى أن يتوفر في طلاب العينة الاستطلاعية ما يلي:

- ✓ عدم وجودهم في نفس العينة الأساسية للبحث.
- ✓ ليس لديهم معرفة سابقة بالمهارات المقدمة.
- ✓ مناسبة العمر الزمني والعقلي للمحتوى التعليمى المقدم.
- ✓ لديهم خبرة سابقة فى استخدام الكمبيوتر.

وقد تم تطبيق أدوات القياس عليهم والتى تتضمن:

- اختبار تحصيلى.
- بطاقة ملاحظة.

➢ الهدف من التجربة الاستطلاعية:

- ✓ التعرف على الصعوبات التي قد تواجه الباحثة أثناء تنفيذ التجربة الأساسية للبحث، وبالتالى إعداد خطة لمعالجتها.
- ✓ اكتساب الباحثة خبرة تطبيق التجربة، والتدريب عليها، بما يضمن إجراء التجربة الأساسية للبحث بكفاءة.
- ✓ التأكد من وضوح وسلامة المحتوى التعليمي المقدم من خلال نمط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك.
- ✓ تحديد واستبعاد المتغيرات غير البحثية الطارئة.
- ✓ استكمال ضبط أدوات البحث (اختبار التحصيلى، وبطاقة ملاحظة)، وحساب معامل الثبات والسهولة والصعوبة لها، وأيضاً حساب زمن الاختبار التحصيلى.

- ✓ التأكد من مناسبة المكان المخصص لإجراء التجربة الأساسية.

➢ نتائج تجربة البحث الاستطلاعية:

كشفت التجربة الاستطلاعية فيما يتعلق بضبط أدوات البحث عن صلاحية ما يلى:

- ✓ الاختبار التحصيلى الذي يقيس الجانب المعرفى للمحتوى التعليمى.
- ✓ تحديد متوسط زمن الاختبار التحصيلى.
- ✓ حساب معاملات السهولة والصعوبة لكل مفردة من مفردات الاختبار التحصيلى.
- ✓ تطبيق بطاقة الملاحظة.
- ✓ ثبات كل من الاختبار التحصيلى وبطاقة الملاحظة.
- ✓ مادة المعالجة التجريبية المستخدمة لعرض مهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد.

كما كشفت التجربة عن بعض المشكلات الفنية الخاصة بنمط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك، وقامت الباحثة بتعديلها تمهيداً لإجراء التجربة الأساسية للبحث.

➢ حساب الفاعلية الداخلية للإنفوجرافيك المتحرك:

قامت الباحثة باستخدام معادلة بلاك "Blake" لحساب نسبة الكسب المعدل لقياس فاعلية الإنفوجرافيك المتحرك من خلال الاستعانة بنتائج التجربة الاستطلاعية، حيث أنه لابد أن تصل نسبة الكسب المعدل إلى أكبرمن أو يساوى (١.٢) كمؤشر لفاعلية الإنفوجرافيك المتحرك.

حيث يوضح جدول (٥) متوسطات درجات طلاب التجربة الاستطلاعية فى الاختبار التحصيلى القبلى والبعدى، وأيضاً نسبة الكسب المعدل للإنفوجرافيك المتحرك والتى بلغت (١.٥).

وبناءاً على ذلك تعد مادة المعالجة التجريبية فعالة فى تنمية الأداء الأكاديمى لدى طلاب شعبة الحاسب الآلى وصالحة للاستخدام فى أغراض البحث.

جدول (٥)
متوسط نسبة الكسب المعدل لبلاك للدرجات القبلية والبعدية للأداء الأكاديمى لدى طلاب التجربة الاستطلاعية

المتغير التابع	متوسط درجات التطبيق القبلى	متوسط درجات التطبيق البعدى	نسبة الكسب المعدل المحسوبة
الأداء الأكاديمى	٥.٢	١٦.٩	١.٥

❖ إجراء تجربة البحث الأساسية:

١) تحديد عينة البحث:

قامت الباحثة بتحديد عينة البحث من طلاب الفرقة الثانية بكلية التربية النوعية – جامعة بورسعيد، وقد بلغ قوامها (٦٠) طالب تم اختيارهم بطريقة عشوائية من واقع كشوف الطلاب خلال الفصل الدراسى الأول

للعام الدراسى ٢٠٢٠/٢٠٢١، بعد استبعاد طلاب التجربة الاستطلاعية.

٢) التطبيق القبلى لأدوات البحث:

هدف التطبيق القبلى لأدوات البحث إلى التحقق من تكافؤ مجموعات البحث الثلاثة فى الجانب المعرفى والمهارى قبل إجراء تجربة البحث بواسطة الاختبار التحصيلى، وبطاقة الملاحظة.

حيث قامت الباحثة بتطبيق الاختبار التحصيلى وبطاقة الملاحظة للقياس القبلى على عينة البحث فى يوم ٢٠١٩/١١/٣ ومن خلال مقارنة متوسط درجات طلاب المجموعات التجريبية فى أداتى القياس، قامت الباحثة باستخدام أسلوب تحليل التباين أحادى الاتجاه "One Way Analysis of Variance" للتأكد من تكافؤ المجموعات فيمل يتعلق بكل من الاختبار التحصيلى، وبطاقة الملاحظة، ويوضح كلاً من جدول (٦)، جدول ( ) نتائج هذا التحليل لدرجات التطبيق القبلى لأدوات القياس لدى مجموعات البحث الثلاثة.

أ) الاختبار التحصيلى:

تم إجراء التطبيق القبلى للاختبار التحصيلى لمهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد بمقرر الرسوم التعليمية المتحركة قبل استخدام نمط التلميحات بالإنفوجرافيك المتحرك، واستغرق تطبيق الاختبار التحصيلى (٤٥) دقيقة بناءاً على نتائج التجربة الاستطلاعية للاختبار.

ب) بطاقة الملاحظة:

تم تطبيق بطاقة الملاحظة لمهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد قبل البدء فى استخدام نمط التلميحات بالإنفوجرافيك المتحرك.

- التأكد من تكافؤ المجموعات قبل تنفيذ تجربة البحث (الاختبار التحصيلى لمهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد):

تم إجراء التطبيق القبلى للاختبار التحصيلى لمهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد بمقرر الرسوم التعليمية المتحركة لدى طلاب شعبة الحاسب الآلى بكلية التربية النوعية جامعة بورسعيد، وللتأكد من تكافؤ المجموعات تم إجراء تحليل التباين أحادى الاتجاه على درجات طلاب العينة فى القياس القبلى للاختبار التحصيلى لمهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد.

جدول (٦) تحليل التباين أحادى الاتجاه لدرجات الاختبار التحصيلى قبلياً

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	النسبة الفائية
بين المجموعات	١٠.٨٣٣	٢	٥.٤١٧	٠.١١٩
داخل المجموعات	١٣٩.٧٥٠	٥٧	٢.٤٥٢	
المجموع	١٥٠.٥٨٣	٥٩		

يتضح من الجدول السابق أن النسبة الفائية للاختبار التحصيلى (٠.١١٩) وهى غير دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥)، فهى تقل عن القيمة الجدولية عند درجة الحرية (٢ ، ٥٧) وهى (٣.١٦)، ويشير ذلك إلى

عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات الطلاب فى الاختبار التحصيلى لمهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد بمقرر الرسوم التعليمية المتحركة.

- التأكد من تكافؤ المجموعات قبل تنفيذ تجربة البحث (بطاقة الملاحظة لمهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد):

تم إجراء التطبيق القبلى لبطاقة الملاحظة، وللتأكد من تكافؤ المجموعات تم إجراء تحليل التباين أحادى الاتجاه على درجات طلاب العينة فى القياس القبلى لبطاقة الملاحظة لمهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد.

جدول (٧)
تحليل التباين أحادى الاتجاه لدرجات بطاقة الملاحظة قبلياً

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	النسبة الفائية
بين المجموعات	١١.٤٣٣	٢	٥.٧١٧	٠.٢٤٠
داخل المجموعات	٢٢٢.٧٥٠	٥٧	٣.٩٠٨	
المجموع	٢٣٤.١٨٣	٥٩		

يتضح من الجدول السابق أن النسبة الفائية لبطاقة الملاحظة (٠.٢٤٠) وهى غير دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥)، فهى تقل عن القيمة الجدولية عند درجة الحرية (٢ ، ٥٧) وهى (٣.١٦)، ويشير ذلك إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات الطلاب فى بطاقة الملاحظة لمهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد بمقرر الرسوم التعليمية المتحركة.

٣) تطبيق مادة المعالجة التجريبية (نمط التلميحات بالإنفوجرافيك المتحرك):

تم تطبيق مادة المعالجة التجريبية (نمط التلميحات بالإنفوجرافيك المتحرك) على مجموعات البحث وفقاً للآتى:

- قامت الباحثة بمقابلة المجموعات التجريبية الثلاثة فى ٢٠٢٠/١١/١٠ بكلية التربية النوعية جامعة بورسعيد لتوضيح أهمية الإنفوجرافيك المتحرك والهدف منه، وتقديم بعض الإرشادات لتوضيح نمط التلميحات بالإنفوجرافيك المتحرك.
- تم التنبيه على مجموعات البحث بأن كل مجموعة لها نمط تلميح خاص بها (سمعى – بصرى – سمع بصرى) فيما يتعلق بالإنفوجرافيك المتحرك.
- حضر الطلاب فى التوقيتات المحددة كل حسب ميعاده، وحرصت الباحثة على تواجدها أثناء تنفيذ تجربة البحث لمتابعة الطلاب، والتأكد من أن كل مجموعة تتابع نمط التلميح الخاص بها فيما يتعلق بالإنفوجرافيك المتحرك، وذلك حتى لا تتأثر النتائج بصورة سلبية، وتم عرض الإنفوجرافيك المتحرك على الطلاب وفقاً للتصميم التجريبى.

- استغرق تطبيق التجربة الأساسية للبحث خمسة أسابيع خلال الفصل الدراسى الأول للعام الدراسى ٢٠٢٠/٢٠٢١ فى الفترة من الثلاثاء ٢٠٢٠/١١/١٠ وحتى الثلاثاء ٢٠٢٠/١٢/٨.

٤) التطبيق البعدى لأدوات البحث:

بعد الانتهاء من تطبيق مادة المعالجة التجريبية (نمط التلميحات بالإنفوجرافيك المتحرك)، قامت الباحثة بتطبيق أدوات البحث (الاختبار التحصيلى – بطاقة الملاحظة– مقياس الانخراط فى التعلم) بعدياً على طلاب المجموعات التجريبية الثلاثة وذلك يوم الثلاثاء ٢٠٢٠/١٢/١٥، بهدف التعرف على مدى ما تحقق من نمو فى مهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد.

ثم قامت الباحثة بتصحيح ورصد درجات كل من الاختبار التحصيلى، وبطاقة الملاحظة، ومقياس الانخراط فى التعلم بعد الانتهاء من تطبيق التجربة الأساسية للبحث وتجهيزها للتعامل معها إحصائياً.

❖ المعالجة الإحصائية لنتائج التطبيق البعدى:

بعد التأكد من تكافؤ المجموعات التجريبية الثلاثة فيما يتعلق بالاختبار التحصيلى، وبطاقة الملاحظة باستخدام أسلوب تحليل التباين أحادى الاتجاه "One Way Analysis of Variance"، قامت الباحثة بمعالجة البيانات إحصائياً باستخدام أسلوب تحليل التباين أحادى الاتجاه " One Way Analysis of Variance"، حيث أنه أكثر الأساليب الإحصائية مناسبة لمعالجة البيانات فى ضوء التصميم التجريبى للبحث للمقارنة بين المجموعات التجريبية الثلاثة والتعرف على دلالة الفروق بين المجموعات، واستخدمت الباحثة أيضاً اختبار (ت) للمجموعات المترابطة Paired T-Test للمقارنة بين القياس القبلى والبعدى لكل مجموعة من المجموعات التجريبية الثلاثة، وتم ذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية إصدار (٢٦) " Statistical Package For The Social Sciences (SPSS-26)"، وفيما يلي عرض للنتائج التى أسفر عنها التحليل الإحصائي للبيانات وفق تسلسل عرض أسئلة البحث.

❖ نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها:

يتناول الجزء التالى النتائج التى تم التوصل إليها من خلال الإجابة على أسئلة البحث:

١) إجابة السؤال الأول والذى ينص على "ما معايير تصميم الإنفوجرافيك المتحرك في مقرر الرسوم التعليمية المتحركة لتنمية الأداء الأكاديمى والانخراط فى التعلم لدي طلاب شعبة الحاسب الآلى؟"

- تم الإجابة عن السؤال من خلال معايير تصميم الإنفوجرافيك المتحرك التى تم التوصل إليها فى صورتها النهائية التالية:

جدول (٨)
معايير تصميم الإنفوجرافيك المتحرك

م	المعيار ومؤشراته
	أولاً: معايير التصميم التربوية
	المعيار الأول: أن تتناسب الأهداف التعليمية مع إمكانات الإنفوجرافيك المتحرك **يجب أن يتوافر في المعيار مؤشرات الأداء التالية:**
١	وضوح الأهداف التعليمية.
٢	الأهداف واقعية ويمكن تحقيقها.
٣	الأهداف ذات قيمة تربوية وذات أهمية.
٤	مناسبة الأهداف مع خصائص المتعلمين.
٥	مناسبة المحتوى لخصائص المتعلمين واحتياجاتهم.
٦	ارتباط المحتوى بالأهداف المحددة.
٧	مراعاة التسلسل والتتابع المنطقي للمحتوى.
٨	المحتوى مقسم إلي مشاهد مترابطة تحقق أهداف التعلم.
	ثانياً: معايير التصميم الفنية
	المعيار الأول: أن تصمم المشاهد بشكل مناسب **يجب أن يتوافر في المعيار مؤشرات الأداء التالية:**
١	تناسق ألوان عناصر المشهد.
٢	تناسق حركة عناصر المشهد.
٣	تناسق نمط الانتقال بين المشاهد.
٤	مكونات المشهد مرتبة بشكل متناسق.
٥	التوقيت مناسب لكل مشهد.
٦	توقيت حركة كل عنصر داخل المشهد مناسب.
٧	تجنب استخدام تفاصيل غير مرتبطة بالمحتوى داخل المشهد.
	المعيار الثانى: أن تصمم الأشكال بشكل يتناسب مع المحتوى التعليمى المقدم للمتعلمين **يجب أن يتوافر في المعيار مؤشرات الأداء التالية:**
١	يوجد نسبة وتناسب بحجم الاشكال وبعضها البعض.
٢	ملائمة حجم الاشكال وعدم المبالغة فيها.
٣	تصميم الأشكال في ضوء خصائصها التعبيرية.

المعيار الثالث: أن يوظف الصوت بشكل واضح **يجب أن يتوافر في المعيار مؤشرات الأداء التالية:**	
١	اختيار المؤثرات الصوتية المناسبة لطبيعة المشهد ومرتبطة بالموضوع.
٢	تناغم المؤثرات الصوتية و تناسقها مع الحوار.
٣	خلو الاصوات البشرية المختارة من عيوب النطق والتي تتميز بوضوح مخارج الألفاظ.
٤	تجنب حدوث تشويش بين المؤثرات الصوتية والتعليق الصوتي.
٥	المؤثرات الصوتية طبيعية أو قريبة من الطبيعية.
٦	الصوت واضح ونقي.
٧	تجنب استخدام صدى الصوت.
٨	عدم الاسراع أو الابطاء في النطق أثناء الحوار.
٩	مراعاة فترات الصمت والحديث أثناء الحوار.
المعيار الرابع: أن يوظف الصوت بشكل واضح **يجب أن يتوافر في المعيار مؤشرات الأداء التالية:**	
١	تزامن الحركة مع الصوت.
٢	مناسبة الحركة مع طبيعة المشهد.
٣	تزامن الحوار مع الاشكال والنصوص المكتوبة.
٤	استخدام السرعات الطبيعية في الحركة إلا في الحالات التي تتطلب سرعة معينة.
٥	منطقية حركة الكاميرا و طبيعتها.
المعيار الخامس: أن توظف الإضاءة داخل الإنفوجرافيك بشكل مناسب **يجب أن يتوافر في المعيار مؤشرات الأداء التالية:**	
١	مناسبة الاضاءة لزمن المشهد (ليل – نهار/ داخلي - خارجي).
٢	تجنب الاضاءة المرتفعة أو المنخفضة جداً.
٣	توزيع الإضاءة بشكل متناسق علي جوانب المشهد.
٤	استخدام الاضاءة والظلال بما لا يخل بواقعية المشهد.
المعيار السادس: أن توظف الألوان داخل الإنفوجرافيك بشكل متناسق **يجب أن يتوافر في المعيار مؤشرات الأداء التالية:**	
١	تباين ألوان خليفة وعناصر المشهد.
٢	الالوان مناسبة ومتجانسة وغير مبالغ فيها.

٣	استخدام الالوان بشكل وظيفي لتحقيق اهداف محددة.
المعيار السابع: أن تتلائم النصوص المستخدمة مع طبيعة المشهد يجب أن يتوافر في المعيار مؤشرات الأداء التالية:	
١	سهولة قراءة النصوص.
٢	يتباين لون النص مع لون الخلفية.
٣	تجنب وجود أخطاء لغوية.
٤	حجم الخط ملائم مع الهدف منه ومع المشهد ككل.
٥	استخدام نصوص موجزه للتعبير عن الفكرة.
٦	ملائمة النص مع الصورة.
المعيار الثامن: أن تميز وتظهر العناصر الهامة المراد التأكيد عليها بالإنفوجرافيك يجب أن يتوافر في المعيار مؤشرات الأداء التالية:	
١	توظيف الأشكال والرموز في التأكيد علي الأجزاء الهامة.
٢	توظيف خاصية الزووم على الأجزاء الهامة.
٣	توظيف الألوان الحادة والملفتة للانتباه للتأكيد على الأجزاء الهامة.
٤	توظيف تباين الألوان لإظهار وتوضيح الأجزاء الهامة.
٥	استخدام نبرات صوتية مختلفة للتأكيد على الأجزاء الهامة.

٢) إجابة السؤال الثانى والذى ينص على "ما التصور الخاص لتصميم نمط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك في مقرر الرسوم التعليمية المتحركة لتنمية الأداء الأكاديمى والانخراط فى التعلم لدي طلاب شعبة الحاسب الآلى؟"

- تم الإجابة عن السؤال من خلال استخدام الباحثة لنموذج محمد عطية خميس (٢٠٠٣) فى تصميم وإنتاج نمط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك ، وتم عرضه بشكل مفصل سابقاً ضمن إجراءات البحث.

٣) إجابة السؤال الثالث والذى ينص على "ما أثر نمط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك في مقرر الرسوم التعليمية المتحركة فى تنمية الأداء الأكاديمى والانخراط فى التعلم لدي طلاب شعبة الحاسب الآلى؟"

- يتم الإجابة عن السؤال الثالث فى ضوء الفروض التى تم صياغتها على النحو التالى:

جدول (٩) النتائج الإحصائية لاختبارات Paired T-Test

أداة القياس	المجموعة	التطبيق	عدد الطلاب	المتوسط	الانحراف المعيارى	درجة الحرية	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
الاختبار التحصيلى	التجريبية الأولى	القبلى	٢٠	٤.٨٥	١.٥٣١	١٩	١٧.١٨٣	٠.٠٥
		البعدى		١٦.٦٥	٢.٧٧٧			
	التجريبية الثانية	القبلى	٢٠	٥.١٠	١.٧٤٤	١٩	١٥.٣٢١	٠.٠٥
		البعدى		١٦.٤٥	٢.٥٠٢			
	التجريبية الثالثة	القبلى	٢٠	٦.١٥	١.٣٨٧	١٩	٢١.٢٣٠	٠.٠٥
		البعدى		١٧.٢٠	٢.٢١٥			
بطاقة الملاحظة	التجريبية الأولى	القبلى	٢٠	٤.٦٥	١.٢٥١	١٩	١٥.٥٠١	٠.٠٥
		البعدى		١٦.٢٥	٢.٥٨١			
	التجريبية الثانية	القبلى	٢٠	٥.٥٥	١.٣٤٢	١٩	١٤.٩٧٦	٠.٠٥
		البعدى		١٥.٧٠	٢.٣٠٥			
	التجريبية الثالثة	القبلى	٢٠	٦.٦٥	١.٢٩٤	١٩	٢٠.٤٧٩	٠.٠٥
		البعدى		١٧.١٠	٢.١١٠			

أ) فيما يتعلق بالفرض الأول والذى ينص على "يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (نمط التلميحات "السمعية" بالإنفوجرافيك المتحرك) في القياس القبلي – البعدي للاختبار التحصيلى".

تم إجراء اختبار "ت" للمجموعات المترابطة للمجموعة التجريبية الأولى فى الاختبار التحصيلى للمقارنة بين القياس القبلى والبعدى، وبإستقراء النتائج فى جدول النتائج الإحصائية السابق تبين أن قيمة "ت" المحسوبة دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) حيث بلغت (١٧.١٨٣) مما يشير إلى وجود فرق بين متوسطى درجات القياسين القبلى والبعدى فى الاختبار التحصيلى للمجموعة التجريبية الأولى.

وبالتالي تم قبول الفرض الأول أى أنه "يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (نمط التلميحات "السمعية" بالإنفوجرافيك المتحرك) في القياس القبلي – البعدي للاختبار التحصيلى".

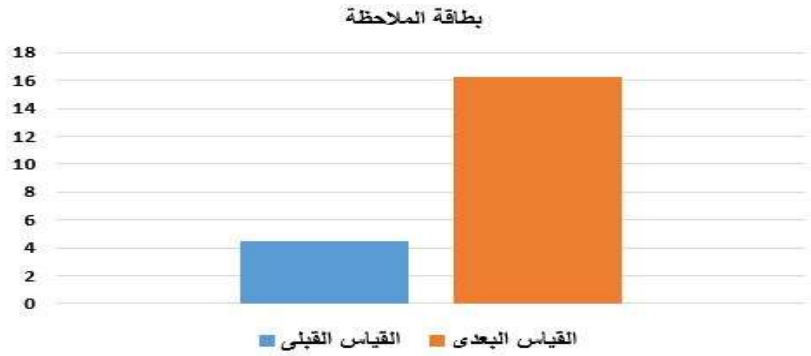
ومن خلال متوسط درجات القياسين القبلى والبعدى لتحديد اتجاه الفرق كان الفرق لصالح القياس البعدى للاختبار التحصيلى، وهو ما يوضحه الرسم البياني التالي:

شكل (٧)
متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (نمط التلميح السمعى) في القياس القبلي والبعدي للاختبار التحصيلى

ب) فيما يتعلق بالفرض الثانى والذى ينص على "يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (نمط التلميحات "السمعية" بالإنفوجرافيك المتحرك) في القياس القبلي – البعدي لبطاقة الملاحظة".

تم إجراء اختبار "ت" للمجموعات المترابطة للمجموعة التجريبية الأولى فى بطاقة الملاحظة للمقارنة بين القياس القبلى والبعدى، وبإستقراء النتائج فى جدول النتائج الإحصائية السابق تبين أن قيمة "ت" المحسوبة دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) حيث بلغت (١٦.٢٥) مما يشير إلى وجود فرق بين متوسطى درجات القياسين القبلى والبعدى فى بطاقة الملاحظة للمجموعة التجريبية الأولى.

وبالتالي تم قبول الفرض الثانى أى أنه "يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (نمط التلميحات "السمعية" بالإنفوجرافيك المتحرك) في القياس القبلي – البعدي لبطاقة الملاحظة".ومن خلال متوسط درجات القياسين القبلى والبعدى لتحديد اتجاه الفرق كان الفرق لصالح القياس البعدى لبطاقة الملاحظة، وهو ما يوضحه الرسم البياني التالي:



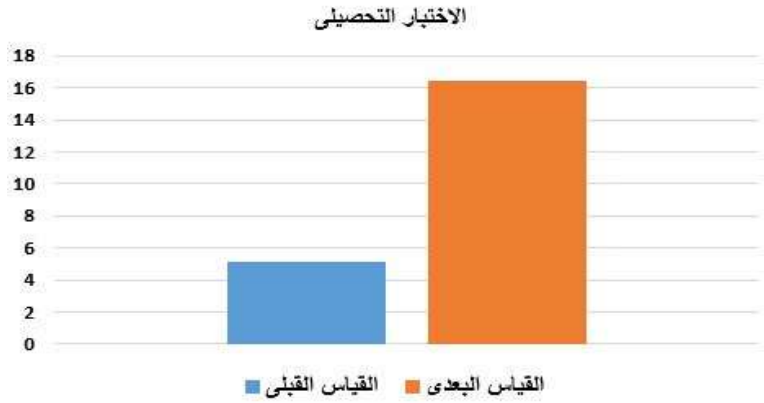
شكل (٨) متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (نمط التلميح السمعى) في القياس القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة

ج) فيما يتعلق بالفرض الثالث والذى ينص على "يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية (نمط التلميحات "البصرية" بالإنفوجرافيك المتحرك) في القياس القبلي – البعدي للاختبار التحصيلى ".

تم إجراء اختبار "ت" للمجموعات المترابطة للمجموعة التجريبية الثانية فى الاختبار التحصيلى للمقارنة بين القياس القبلى والبعدى، وبإستقراء النتائج فى جدول النتائج الإحصائية السابق تبين أن قيمة "ت" المحسوبة دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) حيث بلغت (١٦.٤٥) مما يشير إلى وجود فرق بين متوسطى درجات القياسين القبلى والبعدى فى الاختبار التحصيلى للمجموعة التجريبية الثانية.

وبالتالي تم قبول الفرض الثالث أى أنه "يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية (نمط التلميحات "البصرية" بالإنفوجرافيك المتحرك) في القياس القبلي – البعدي للاختبار التحصيلى ".

ومن خلال متوسط درجات القياسين القبلى والبعدى لتحديد اتجاه الفرق كان الفرق لصالح القياس البعدى للاختبار التحصيلى، وهو ما يوضحه الرسم البياني التالي:



شكل (٩) متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية (نمط التلميح البصرى) في القياس القبلي والبعدي للاختبار التحصيلى

د) فيما يتعلق بالفرض الرابع والذى ينص على "يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية (نمط التلميحات "البصرية" بالإنفوجرافيك المتحرك) في القياس القبلي – البعدي لبطاقة الملاحظة".

تم إجراء اختبار "ت" للمجموعات المترابطة للمجموعة التجريبية الثانية فى بطاقة الملاحظة للمقارنة بين القياس القبلى والبعدى، وبإستقراء النتائج فى جدول النتائج الإحصائية السابق تبين أن قيمة "ت" المحسوبة دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) حيث بلغت (١٥.٧٠) مما يشير إلى وجود فرق بين متوسطى درجات القياسين القبلى والبعدى فى بطاقة الملاحظة للمجموعة التجريبية الثانية.

وبالتالي تم قبول الفرض الرابع أى أنه " يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية (نمط التلميحات "البصرية" بالإنفوجرافيك المتحرك) في القياس القبلي – البعدي لبطاقة الملاحظة".

ومن خلال متوسط درجات القياسين القبلى والبعدى لتحديد اتجاه الفرق كان الفرق لصالح القياس البعدى لبطاقة الملاحظة، وهو ما يوضحه الرسم البياني التالي:

شكل (١٠) متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية (نمط التلميح البصرى) في القياس القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة

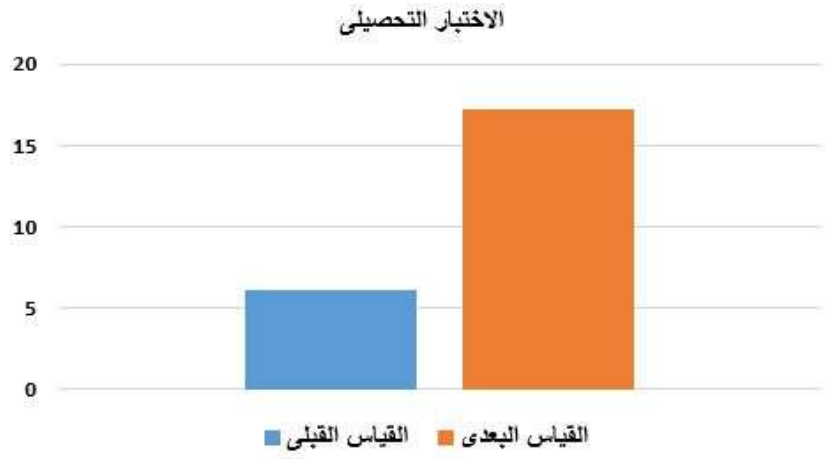
هـ) فيما يتعلق بالفرض الخامس والذى ينص على "يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الثالثة (نمط التلميحات "السمع بصرية" بالإنفوجرافيك المتحرك) في القياس القبلي – البعدي للاختبار التحصيلى ".

تم إجراء اختبار "ت" للمجموعات المترابطة للمجموعة التجريبية الثالثة فى الاختبار التحصيلى للمقارنة بين القياس القبلى والبعدى، وبإستقراء النتائج فى جدول النتائج الإحصائية السابق تبين أن قيمة "ت"

المحسوبة دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) حيث بلغت (١٧.٢٠) مما يشير إلى وجود فرق بين متوسطى درجات القياسين القبلى والبعدى فى الاختبار التحصيلى للمجموعة التجريبية الثالثة.

وبالتالي تم قبول الفرض الخامس أى أنه "يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الثالثة (نمط التلميحات "السمع بصرية" بالإنفوجرافيك المتحرك) في القياس القبلي – البعدي للاختبار التحصيلى".

ومن خلال متوسط درجات القياسين القبلى والبعدى لتحديد اتجاه الفرق كان الفرق لصالح القياس البعدى للاختبار التحصيلى، وهو ما يوضحه الرسم البياني التالي:



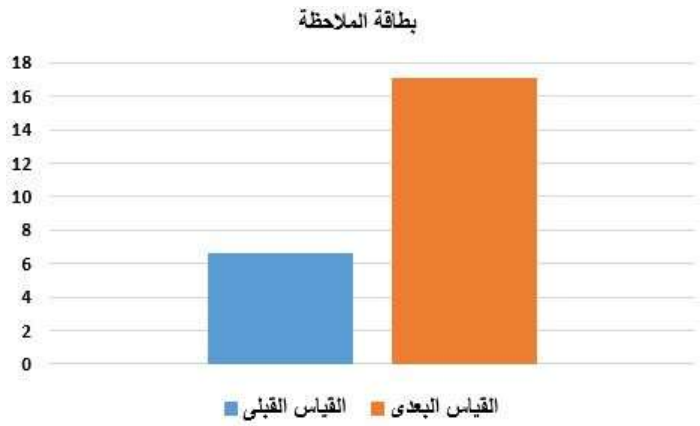
شكل (١١) متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الثالثة (نمط التلميح السمع بصرى) في القياس القبلي والبعدي للاختبار التحصيلى

و) فيما يتعلق بالفرض السادس والذى ينص على "يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الثالثة (نمط التلميحات (السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك) في القياس القبلي – البعدي لبطاقة الملاحظة".

تم إجراء اختبار "ت" للمجموعات المترابطة للمجموعة التجريبية الثالثة فى بطاقة الملاحظة للمقارنة بين القياس القبلى والبعدى، وبإستقراء النتائج فى جدول النتائج الإحصائية السابق تبين أن قيمة "ت" المحسوبة دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) حيث بلغت (١٧.١٠) مما يشير إلى وجود فرق بين متوسطى درجات القياسين القبلى والبعدى فى بطاقة الملاحظة للمجموعة التجريبية الثالثة.

وبالتالي تم قبول الفرض السادس أى أنه "يوجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الثالثة (نمط التلميحات "السمع بصرية" بالإنفوجرافيك المتحرك) في القياس القبلي – البعدي لبطاقة الملاحظة".

ومن خلال متوسط درجات القياسين القبلى والبعدى لتحديد اتجاه الفرق كان الفرق لصالح القياس البعدى لبطاقة الملاحظة، وهو ما يوضحه الرسم البياني التالي:



شكل (١٢) متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الثالثة (نمط التلميح السمع بصرى) في القياس القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة مقياس الانخراط فى التعلم

ز) فيما يتعلق بالفرض السابع والذى ينص على "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الثلاثة في القياس البعدي للاختبار التحصيلى".

تم إجراء اختبار تحليل التباين أحادى الاتجاه للمقارنة بين المجموعات التجريبية الثلاثة فى الاختبار التحصيلى.

جدول (١٠) نتائج تحليل التباين أحادى الاتجاه لنمط التلميحات (السمعية-البصرية-السمع بصرية) على الأداء الأكاديمى

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	النسبة الفائية
بين المجموعات	٦.٠٣٣	٢	٣.٠١٧	٤.٦٢٢
داخل المجموعات	٣٥٨.٧٠٠	٥٧	٦.٢٩٣	
المجموع	٣٦٤.٧٣٣	٥٩		

يتضح من الجدول السابق أن النسبة الفائية للاختبار التحصيلى (٤.٦٢٢) وهى دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥)، فهى تزيد عن القيمة الجدولية عند درجة الحرية (٢ ، ٥٧) وهى (٣.١٦)، ويشير ذلك إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات الطلاب فى الاختبار التحصيلى.

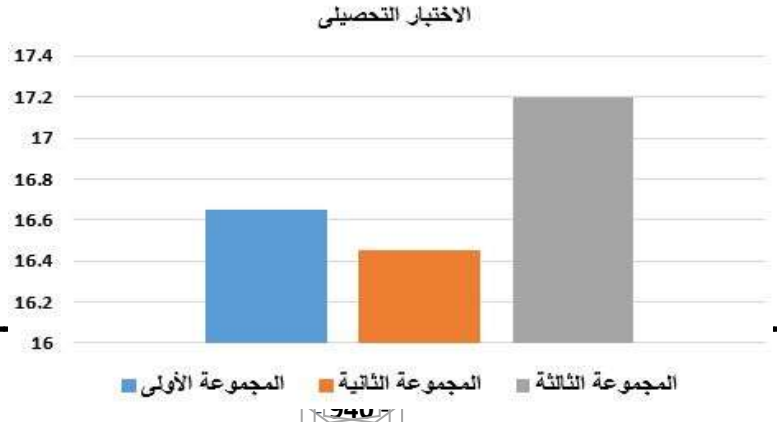
وبالتالي تم قبول الفرض السابع أى أنه " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الثلاثة في القياس البعدي للاختبار التحصيلى".

ولتحديد موضع هذه الفروق تم تحليل نتائج الاختبار التحصيلى بالنسبة للمتوسطات والانحرافات المعيارية للمجموعات الثلاثة طبقاً لمتغير البحث وتم توضيح نتائج التحليل الإحصائى من خلال الجدول التالى:

جدول (١١)
المتوسطات والانحرافات المعيارية الخاصة للاختبار التحصيلى

المجموعة	المتوسطات	الانحرافات المعيارية
التجريبية الأولى (نمط تلميح سمعى)	م = ١٦.٦٥	ع = ٢.٧٧٧
التجريبية الثانية (نمط تلميح بصرى)	م = ١٦.٤٥	ع = ٢.٥٠٢
التجريبية الثالثة (نمط تلميح سمع بصرى)	م = ١٧.٢٠	ع = ٢.٢١٥
المجموع	م = ١٦.٧٧	ع = ٢.٤٨٦

ويلاحظ من البيانات الموضحة بالجدول السابق أن هناك فرق بين متوسطى درجات المجموعات الثلاثة للاختبار التحصيلى لصالح المجموعة التجريبية الثالثة (نمط تلميح سمع بصرى) ، وهو ما يوضحه الرسم البياني التالي:



شكل (١٣) متوسطي درجات طلاب المجموعات التجريبية الثلاثة في القياس البعدي للاختبار التحصيلى

ح) فيما يتعلق بالفرض الثامن والذى ينص على "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الثلاثة في القياس البعدي لبطاقة الملاحظة".

تم إجراء اختبار تحليل التباين أحادى الاتجاه للمقارنة بين المجموعات التجريبية الثلاثة فى بطاقة الملاحظة.

جدول (١٢) نتائج تحليل التباين أحادى الاتجاه لنمط التلميحات (السمعية-البصرية-السمع بصرية) على الأداء الأكاديمى

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	النسبة الفائية
بين المجموعات	١٩.٩٠٠	٢	٩.٩٥٠	٥.٩٢٣
داخل المجموعات	٩٥.٧٥٠	٥٧	١.٦٨٠	
المجموع	١١٥.٦٥٠	٥٩		

يتضح من الجدول السابق أن النسبة الفائية بطاقة الملاحظة (٥.٩٢٣) وهى دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥)، فهى تزيد عن القيمة الجدولية عند درجة الحرية (٢ ، ٥٧) وهى (٣.١٦)، ويشير ذلك إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات الطلاب فى بطاقة الملاحظة.

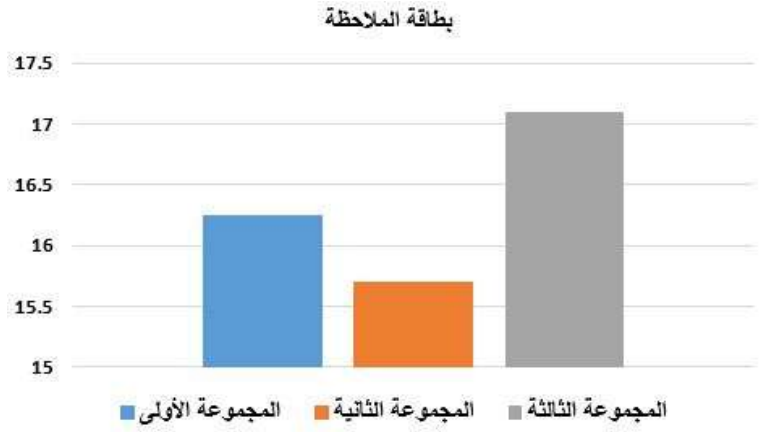
وبالتالي تم قبول الفرض الثامن أى أنه "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الثلاثة في القياس البعدي لبطاقة الملاحظة ".

ولتحديد موضع هذه الفروق تم تحليل نتائج بطاقة الملاحظة بالنسبة للمتوسطات والانحرافات المعيارية للمجموعات الثلاثة طبقاً لمتغير البحث وتم توضيح نتائج التحليل الإحصائى من خلال الجدول التالى:

جدول (١٣) المتوسطات والانحرافات المعيارية الخاصة ببطاقة الملاحظة

المجموعة	المتوسطات	الانحرافات المعيارية
التجريبية الأولى (نمط تلميح سمعى)	م = ١٦.٢٥	ع = ١.٥٢١
التجريبية الثانية (نمط تلميح بصرى)	م = ١٥.٧٠	ع = ١.٣٤٢
التجريبية الثالثة (نمط تلميح سمع بصرى)	م = ١٧.١٠	ع = ١.٢٩٤
المجموع	م = ١٦.٣٥	ع = ١.٤٠٠

ويلاحظ من البيانات الموضحة بالجدول السابق أن هناك فرق بين متوسطى درجات المجموعات الثلاثة لبطاقة الملاحظة لصالح المجموعة التجريبية الثالثة (نمط تلميح سمع بصرى) ، وهو ما يوضحه الرسم البياني التالي:



شكل (١٤) متوسطي درجات طلاب المجموعات التجريبية الثلاثة في القياس البعدي لبطاقة الملاحظة

ط) فيما يتعلق بالفرض التاسع والذى ينص على "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الثلاثة في القياس البعدي لمقياس الانخراط فى التعلم".

تم إجراء اختبار تحليل التباين أحادى الاتجاه للمقارنة بين المجموعات التجريبية الثلاثة فى مقياس الانخراط فى التعلم.

جدول (١٤) نتائج تحليل التباين أحادى الاتجاه لنمط التلميحات (السمعية-البصرية-السمع بصرية) على الانخراط فى التعلم

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	النسبة الفائية
بين المجموعات	٢٥٥.٢٣٣	٢	١٢٧.٦١٧	٤٠.٤٧٩
داخل المجموعات	١٧٩.٧٠٠	٥٧	٣.١٥٣	
المجموع	٤٣٤.٩٣٣	٥٩		

يتضح من الجدول السابق أن النسبة الفائية لمقياس الانخراط فى التعلم (٤٠.٤٧٩) وهى دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥)، فهى تزيد عن القيمة الجدولية عند درجة الحرية (٢ ، ٥٧) وهى (٣.١٦)، ويشير ذلك إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات الطلاب فى مقياس الانخراط فى التعلم.

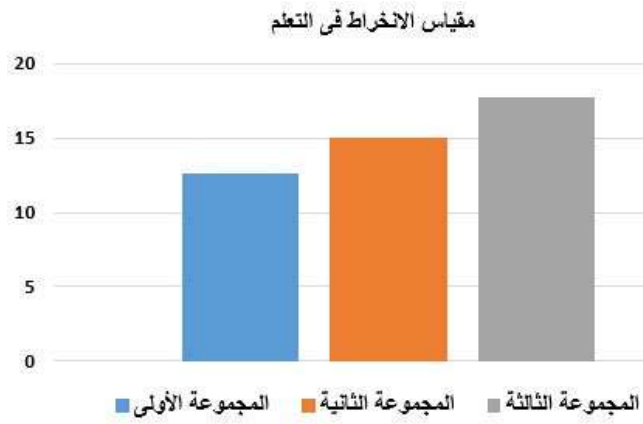
وبالتالي تم قبول الفرض التاسع أى أنه "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الثلاثة في القياس البعدي لمقياس الانخراط فى التعلم".

ولتحديد موضع هذه الفروق تم تحليل نتائج مقياس الانخراط فى التعلم بالنسبة للمتوسطات والانحرافات المعيارية للمجموعات الثلاثة طبقاً لمتغير البحث وتم توضيح نتائج التحليل الإحصائى من خلال الجدول التالى:

جدول (١٥) المتوسطات والانحرافات المعيارية الخاصة بمقياس الانخراط فى التعلم

المجموعة	المتوسطات	الانحرافات المعيارية
التجريبية الأولى (نمط تلميح سمعى)	م = ١٢.٦٥	ع = ١.٥٣١
التجريبية الثانية (نمط تلميح بصرى)	م = ١٥.٠٥	ع = ٢.١١٤
التجريبية الثالثة (نمط تلميح سمع بصرى)	م = ١٧.٧٠	ع = ١.٦٢٥
المجموع	م = ١٥.١٣	ع = ٢.٧١٥

ويلاحظ من البيانات الموضحة بالجدول السابق أن هناك فرق بين متوسطى درجات المجموعات الثلاثة لمقياس الانخراط فى التعلم لصالح المجموعة التجريبية الثالثة (نمط تلميح سمع بصرى) ، وهو ما يوضحه الرسم البياني التالي:



شكل (١٥) متوسطي درجات طلاب المجموعات التجريبية الثلاثة في القياس البعدي لمقياس الانخراط فى التعلم

❖ تفسير نتائج البحث:

هدف البحث الحالى إلى تنمية الأداء الأكاديمى والانخراط فى التعلم لدى طلاب شعبة معلم حاسب آلى من خلال نمط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك، وقد أثبتت نتائج البحث تفوق المجموعة التجريبية الثالثة التى درست من خلال نمط التلميحات السمع بصرية بالإنفوجرافيك المتحرك فى الاختبار التحصيلى، وبطاقة الملاحظة، ومقياس الانخراط فى التعلم على المجموعات التجريبية الأخرى، ويرجع ذلك إلى:

- **تصميم وإنتاج الإنفوجرافيك المتحرك بشكل جذاب مما أدى إلي تنمية الأداء الأكاديمى والانخراط فى التعلم لدى الطلاب.**
- **عنصر الحركة المتاح بالإنفوجرافيك المتحرك ساعد فى إيضاح محتوى الإنفوجرافيك بشكل جذاب مما جعل عملية التعلم ممتعة للطلاب.**
- **يراعى الإنفوجرافيك المتحرك بأنماط التلميحات المستخدمة الفروق الفردية بين الطلاب.**

وترى الباحثة أن نتائج البحث الحالى منطقية، وسوف توضح سبب تفوق المجموعة التجريبية الثالثة وهو كما يلى:

١) تفسير نتائج تفوق المجموعة التجريبية الثالثة (نمط التلميحات السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك فى الاختبار التحصيلى على المجموعات التجريبية الأخرى:

ترى الباحثة أن تقدم المجموعة التجريبية الثالثة (نمط التلميحات السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك فى الاختبار التحصيلى على المجموعات التجريبية الأخرى يرجع إلى تعزيز العناصر المرئية لقدرة المتعلم على تذكر الخبرات والمعلومات السابقة، فالمتعلم يمكنه تذكر ٨٠ % مما يراه، بينما يتذكر ٢٠% مما يقرأه، وأيضاً يتذكر ١٠% مما يسمعه، وهذه الظاهرة تسمى التأثير الفائق للصورة.

كما أن تمثيل المعلومات والمفاهيم فى صورة أشكال بصرية يقلل من عبء معالجة هذه المعلومات، كما يقلل من عبء تخزينها فى الذاكرة قصيرة المدى، حيث يتم حفظها فى الذاكرة بشكل أسرع ولمدة أطول.

ويتفق ذلك مع نظرية الترميز الثنائى والتى ترى أن الخبرات والمعلومات تخزن فى الذاكرة طويلة المدى فى شكلين بصرى ولفظى، فالمعرفة تتكون من نظامين فرعيين يقومان بمعالجة المعلومات بشكل مستقل ولكنه متزامن، وذلك نتيجة وجود روابط وعلاقات تسمح بهذا الترميز الثنائى، فمن السهل على المتعلم تذكر الخبرات والمعلومات السابقة عند رؤية صورة أفضل من رؤية كلمة، لأن المنبهات للصورة يتم ترميزها بشكل ثنائى لكل من الصورة واللفظ الدال عليها، بينما المنبهات للكلمة يتم ترميزها باللفظ فقط، والإنفوجرافيك المتحرك يتضمن كل من الصورة واللفظ للترميز الثنائى للمعلومات المتضمنة فيه مما ساعد المتعلمين علي تنمية الأداء الأكاديمى لديهم.

كما يتفق ذلك مع نظرية معالجة المعلومات والتى تعرف بالنظرية المعرفية العامة، والتى ترى أن التعلم عملية معرفية، والمتعلم معالج للمعلومات، ويحدث التعلم عندما تأتى المعلومات من البيئة الخارجية، ثم يقوم المتعلم بمعالجتها وتخزينها فى الذاكرة، ثم تخرج كمخرجات فى شكل قدرات متعلمة، ولا تهتم هذه النظرية بالظروف الخارجية، بينما تركز على العقل الذى هو نظام معالجة المعلومات، وهو المسئول عن ربط المعارف الجديدة بالسابقة وترتيبها وتنظيمها وجعلها ذات معنى.

وقد اتفقت نتيجة الدراسة الحالية مع نتائج دراسة كلاً من تانج، هانج (Tang X., Huang Y., 2012)، (سهام الجريوي، ٢٠١٤)، وداى (Dai, 2014)، وكوس، وسيم (Kos, Sims, 2014)، وموكديه (Moacdieh, 2014)، (ماريانا منصور، ٢٠١٥)، (عمرو درويش، أمانى عيد، ٢٠١٥)، وبينار (Pinar, 2016)، (نهلة سالم، ٢٠١٧) والتى أثبتت فاعلية الإنفوجرافيك تنمية التحصيل بشكل عام إذا ما تم استخدامه بشكل صحيح يتلاءم مع خصائص المتعلمين العلمية والفسيولوجية، وذلك من خلال تلخيص المعلومات وتبسيطها في شكل صور ورموز وأشكال، مما يساعد فى جذب انتباه المتعلمين وتشويقهم من خلال إضفاء عنصر الحركة للرموز والاشكال التى تتضمن المعلومات ويساعد ذلك فى اندماج المتعلم مع المعلومات مما يؤدى إلى تنمية الأداء الأكاديمى لديه.

٢) تفسير نتائج تفوق المجموعة التجريبية الثالثة (نمط التلميحات السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك فى بطاقة الملاحظة على المجموعات التجريبية الأخرى:

ترى الباحثة أن تقدم المجموعة التجريبية الثالثة (نمط التلميحات السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك فى بطاقة الملاحظة على المجموعات التجريبية الأخرى يرجع إلى أسلوب معالجة المخ للبيانات المصورة أسرع من البيانات النصية ويرجع ذلك إلى وظائف النصف الأيمن للمخ والذى يُعد هو الأفضل فى المهام الإبداعية والتعبيرية، بالإضافة إلى بعض القدرات المصاحبة للنصف الأيمن من المخ والتى تتضمن التعرف على الوجوه، والتعبير عن المشاعر والموسيقى، فهم وإدراك المشاعر والألوان والصور والحدس وسرعة البديهة والإبداع.

كما أن استخدام الإنفوجرافيك المتحرك ذو التلميح السمع بصرى كأداة تعليمية تتميز بالرسوم الجذابة والغنية بالمعلومات بالإضافة إلى التصميم المبتكر لفكرة الإنفوجرافيك كل ذلك ساعد فى جذب انتباه المتعلمين لتتبع خطوات تعلم المهارات بتركيز مما ساعدهم فى استرجاع تلك الخطوات عند أدائهم للمهارة.

ويتفق ذلك مع النظرية البنائية والتى تؤكد على أن التعليم يتم عند تقديم جزء مبسط من المحتوى للمتعلم، ثم يقوم المتعلم بتنظيم أو اكتشاف العلاقات بين المعلومات لفهم المحتوى، أى أنها تهيئ بيئة التعلم لجعل المتعلم يبنى معرفته بنفسه، وهذا ما يتم مراعاته عند إنتاج الإنفوجرافيك المتحرك ذو التلميح السمع بصرى، حيث يتم تجزئة المحتوى لوحدات صغيرة يسهل استيعابها، ويُترك للمتعلم تفسير وإدراك العلاقات بين العناصر.

كما يتفق ذلك مع نظرية الانتباه الانتقائى البصرى والتى تفترض أن الحواس تستقبل عدد كبير من المثيرات الحسية أثناء القيام بنشاط معين، وبالتالى عند التعرض لكثير من المثيرات قد يتعذر الإنجاز نتيجة لزيادة العبء الذهنى ومحدودية سعة نظام معالجة المعلومات للمتعلم، مما يدفعه للانتباه الانتقائى حيث يركز انتباهه على كمية معينة ومحدودة من المثيرات الحسية التى يمكن استيعابها.

وقد اتفقت نتيجة الدراسة الحالية مع نتائج دراسة كلاً من والش (Walsh, 2010)، وكراس (krauss, 2012)، وسميكلاس (Smiciklas,2012)، وتوماس (Thomas, 2012)،وبيجل، وهاند (Beegel J., Hand, K., 2014)، وبريتانى، اليزابث (Brittany Kos, Elizabeth Sims, 2014)، ديفيدسون (Davidson, 2014)، اليزابث (Elizabeth Sims, 2014)، ودانكر (Danker, 2015)، ونيبوم (Niebaum, et al, 2015)، (صلاح أبو زيد، ٢٠١٦)، (عاصم إبراهيم، ٢٠١٦) والتى أثبتت فاعلية الإنفوجرافيك فى تنمية الجانب الأدائى للمهارات المختلفة إذا أُحسن توظيفه وإنتاجه بشكل مناسب للمحتوى التعليمي المستخدم، وبما يتناسب مع خصائص وقدرات المتعلمين، حيث يعمل الإنفوجرافيك على تقسيم

خطوات تنفيذ المهارة الي خطوات متتالية مبسطة ومفسرة عن طريق الصور والرموز والاشكال الموضحة لكل خطوة من خطوات هذه المهارة، مما يساعد فى سرعة استيعابها، حيث أن ما يشاهده ويسمعه المتعلم يفهمه بشكل أكبر مما يسمعه فقط، فالإنفوجرافيك المتحرك يمكن من خلاله تقديم مشاهدة مسموعة ومرئية مصحوبة بحركات جذابة لانتباه المتعلم.

٣) تفسير نتائج تفوق المجموعة التجريبية الثالثة (نمط التلميحات السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك فى مقياس الانخراط فى التعلم على المجموعات التجريبية الأخرى:

ترى الباحثة أن تقدم المجموعة التجريبية الثالثة (نمط التلميحات السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك فى مقياس الانخراط فى التعلم على المجموعات التجريبية الأخرى يرجع إلى أن التعلم من خلال الإنفوجرافيك المتحرك ذو التلميح السمع بصرى يساهم فى تشكيل وجدان المتعلمين، ويزيد من عملية الفهم والإدراك لديهم من خلال تطبيق المهارات بضورة أفضل، ويساعد ذلك فى انخراطهم عى التعلم، وتنمية بعض الجوانب لديهم كمهارات التفكير، وحل المشكلات.

كما أن استخدام الإنفوجرافيك المتحرك ذو التلميح السمع بصرى ساعد فى تشكيل صورة ذهنية فى وجدان المتعلمين تصل لحد التأثير فى سلوكياتهم ومهاراتهم، وقد ظهر ذلك بوضوح فى تنفيذ مهمة التعلم بصورة تمثل ثراء مهارى يساعد فى نقل المعلومات والمعارف والمهارات من الإنفوجرافيك المتحرك ذو التلميح السمع بصرى إلى المتعلمين، مما ساعد فى فهم وإدراك الجانب المعرفى وإتقان الجانب المهارى لإنتاج المجسمات التعليمية تلاتية الأبعاد، وذلك نتيجة لتأثيره الإيجابى على انتباه المتعلمين، وتحسين الجانب المهارى، وتنمية الانخراط فى التعلم لديهم.

ويتفق ذلك مع نظرية التلميحات البصرية والتى تشير إلى أن التعلم ينمو ويزداد عندما يكون التلميح ذات صلة بموضوع التعلم، كما أن العروض متعددة القنوات تتفوق على العروض أحادية القناة عند احتوائها على تلميحات مرتبطة بالمحتوى فقط، بينما لا يكون لها تأثير عندما تكون غير مرتبطة بالمحتوى، فيمكن أن تتسبب فى فى حدوث تداخل وتشتت للانتباه.

كما يتفق ذلك مع نظرية تكامل الملامح والتى تفترض أن الإدراك البصرى للأشكال يتم من خلال مرحلتين وفقاً لدرجة الانتباه، فالمرحلة الأولى يستخلص فيها النظام الإدراكى آلياً أبسط الملامح الإدراكية للعناصر، حيث تقوم العين بتجميع المعلومات المختلفة مرة واحدة من المشهد البصرى من خلال حركة العين السريعة مثل معلومات اللون والاتجاه والتحديد، أما المرحلة الثانية تقوم على الانتباه الانتقائى فى معالجة معلومات الأشكال المختلفة التى يحتويها المشهد البصرى، حيث تتم بطريقة متتالية لأشكال المشهد البصرى كل على حده.

وقد اتفقت نتيجة الدراسة الحالية مع نتائج دراسة كلاً من ستريدوم (Strydom, et al., 2012)، (إبراهيم الفار، ٢٠١٢)، (إسلام علام، ٢٠١٧)، والتى أثبتت فاعلية التلميحات فى زيادة انتباه المتعلمين، ورفع مستوى الجانب المعرفى والمهارى لديهم، وتنمية انخراطهم فى تعلم المهارات وأدائها بصورة أفضل.

وأيضاً اتفقت دراسة كلاً من مارتكس، هودسون (Martix, S., Hodson, J., 2014)، (إيمان شعيب، ٢٠١٧)، هالفيرسون، جراهام (Halverson, L., R.,Graham, C., R., 2019)، (Sun, C., H., 2020)، (سوسن الزهرانى، ٢٠٢٠) والتى أثبتت فاعلية استخدام الإنفوجرافيك فى تمثيل البيانات بصرياً مما يساعد فى انخراط الكثير من أجزاء الدماغ فى التعلم مع زيادة اندماج المتعلمين وتفاعلهم مع المحتوى التعليمى، مما يثرى عملية التعلم بالنشاط والتشويق.

❖ توصيات البحث:

بناءاً على النتائج التى توصل إليها البحث الحالى، توصى الباحثة بما يلى:

- توظيف تقنية الإنفوجرافيك فى تدريس مقررات دراسية أخرى.
- الاستفادة من استخدام الإنفوجرافيك في تنمية المعلومات والمهارات لدى المتعلمين في المراحلة الدراسية المختلفة.
- تدريب المعلمين على استخدام برامج الكمبيوتر فى تصميم الإنفوجرافيك.
- توظيف أنماط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية) فى دراسة مقررات دراسية أخرى.
- الاستفادة من استخدام أنماط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية) داخل الإنفوجرافيك لتحقيق فاعلية أكثر لعملية التعلم.
- تبنى معايير محددة ومقننة لتصميم الإنفوجرافيك القائم على أنماط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية).
- توجيه انتباه المعلمين إلى استخدام التلميحات السمع بصرية عند تصميم الإنفوجرافيك لتنمية الأداء الأكاديمى للمتعلمين وزيادة انخراطهم فى التعلم.

❖ مقترحات البحث:

بناءاً على نتائج البحث الحالى وتوصياته، تقترح الباحثة إجراء الدراسات التالية:

- إجراء هذا البحث على المتعلمين من ذوى الاحتياجات الخاصة.
- دراسة أثر نمط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك فى المراحل التعليمية المختلفة.

- دراسة أثر نمط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية) بالإنفوجرافيك المتحرك على متغيرات تابعة أخرى.
- دراسة أثر نمط التلميحات البصرية بالإنفوجرافيك الثابت فى تنمية الأداء الأكاديمى لدى المتعلمين.
- دراسة أثر نمط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية) بالإنفوجرافيك داخل بيئة الفصل المقلوب على أحد نواتج التعلم.
- دراسة أثر نمط التلميحات (السمعية – البصرية – السمع بصرية) فى الألعاب التعليمية على أحد نواتج التعلم.

المراجع

إبراهيم عبد الوكيل الفار (٢٠١٢). تربويات القرن الحادى والعشرين – تكنولوجيا ويب ٢، الدلتا لتكنولوجيا الحاسبات، طنطا.

إبراهيم محمد يونس ، محمد عبد الحميد أحمد، إيمان صلاح الدين صالح (٢٠١٩). أثر التفاعل بين التلميحات البصرية بالخرائط الذهنية الإلكترونية وبين الأسلوب المعرفى في تنمية مهارات إدارة المعرفة، دراسات تربوية واجتماعية، كلية التربية، جامعة حلوان، مج (٢٥)، ع (١١).

أحمد صادق عبد المجيد (٢٠١٤). فاعلية برنامج تدريبى مقترح قائم على التعلم عبر الموبايل لإكساب معلمى الرياضيات قبل الخدمة مهارات الانخراط فى التعلم وتصميم كائنات التعلم الرقمية، المجلة الدولية التربوية المتخصصة،مج ٣، ع ١.

أحمد معجون العنزى (٢٠١٩). أثر نمط التلميح (السمعي، والبصرى) ببيئة التعلم المقلوب لتنمية مهارات إنتاج الأنشطة الإلكترونية للطلاب المعلمين بجامعة الحدود الشمالية، العلوم التربوية، كلية الدراسات العليا للتربية، جامعة القاهرة، مج (٢٧)، ع (٣).

أسامة سعيد هنداوى، إبراهيم صبرى الجيزاوى (٢٠٠٨). فاعلية اختلاف عدد التلميحات البصرية ببرامج الكمبيوتر التعليمية فى تنمية مهارات قراءة الخرائط لدى طلاب الصف الرابع الإبتدائى، مجلة الدراسات التربوية والاجتماعية، القاهرة، ١٤ (٢).

إسلام جابر علام (٢٠١٧). التفاعل بين نمط التعلم الإلكترونى والأسلوب المعرفي لتنمية مهارات التعامل مع الحاسب الآلى والانخراط فى التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة دراسات عربية فى التربية وعلم النفس، رابطة التربويين العرب، ٩١.

أسماء عبد الناصر يوسف (٢٠١٨). فاعلية بيئة المنصة الإلكترونية Edmodo القائمة على الدعامات التعليمية في تنمية مهارات الانخراط فى التعلم والتواصل الإلكترونى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الفيوم.

السيد عبد المولى (٢٠٢٠). التفاعل بين أنماط تلميحات الفيديو وزمن العرض في بيئة للتدريب المصغر النقال وأثره في تنمية مهارات التصميم التعليمي للفصل المعكوس والاتجاه نحو بيئة التدريب وخفض العبء المعرفي لدي المعلمين، مجلة الجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمى، مج (٨)، ع (١).

الشحات سعد عتمان(٢٠٠٥). الوسائل التعليمية وتكنولوجيا التعليم، ج (١)، دمياط، مكتبة نانسى.

الهلالى الشربينى، أحمد البهى (٢٠٠٩). معايير الاعتماد الأكاديمى فى مؤسسات التعليم العالى النوعى، دارسة الواقع والمأمول بكلية التربية النوعية بالمنصورة، بحث منشور، المؤتمر العلمى الدولى الأول، مج (١)، كلية التربية النوعية، جامعة المنصورة.

انشراح عبد العزيز الدسوقى (٢٠٠٣). توظيف الألعاب التعليمية فى تنمية مهارات الثقافة البصرية لدى المعاقين سمعياً، المؤتمر العلمى السنوى التاسع، تكنولوجيا التعليم لذوى الاحتياجات الخاصة، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم.

إيمان حلمي على عمر (٢٠١٦). اختلاف التلميح اللوني بخلفية الصورة الرقمية داخل الكتاب الإلكتروني وعلاقته بالأسلوب المعرفي (الاندفاع/ التروى) وتأثير كلاهما على اكتساب المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة التربية، كلية التربية، جامعة الأزهر، ع (١٧٠)، ج (٤).

إيمان صلاح الدين صالح (٢٠١٣). أثر التفاعل بين التلميحات البصرية والأسلوب المعرفى فى الكتاب الإلكترونى على التحصيل المعرفى والأداء المهارى وسهولة الاستخدام لدى طلاب المرحلة الثانية من التعليم الأساسى، تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث محكمة، ٢٣ (١)، القاهرة، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم.

إيمان محمد مكرم شعيب (٢٠١٧). أثر تطبيقات الحوسبة السحابية على تنمية الوعى التكنولوجى والانخراط فى التعلم لدى طالبات دبلوم مراكز مصادر التعلم، مجلة كلية التربية النوعية، جامعة الفيوم، ٥ (٥).

إيهاب سعد محمود، ماهيتاب أحمد الطيب (٢٠٢٠). الانفوجرافيك المتحرك ذو التلميحات لتنمية بعض المفاهيم الجغرافية لدى الأطفال ذوى متلازمة داون، مجلة الطفولة والتربية، كلية رياض الأطفال، جامعة الأسكندرية، مج (١٢)، ع (٤٤).

إيهاب محمد (٢٠٠٥). تأثير استخدام بعض تلميحات الفيديو على تنمية الإبداع فى إنتاج الوسائل التعليمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الزقازيق.

تامر المغاورى الملاح، ياسر خضير الحميداوى (٢٠١٨). الإنفوجرافيك التعليمى، القاهرة، دار السحابللنشر والتوزيع.

جلين ويلسون (٢٠٠١). سيكولوجية فنون الأداء، ترجمة: شاكر عبد الحميد، مراجعة: محمد عنانى، عالم المعرفة، ع (٢٥٨)، المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب، الكويت.

حسين أحمد عبد الباسط (٢٠١٥). المرتكزات الأساسية لتفعيل استخدام الأنفوجرافيك في عمليتي التعليم والتعلم.

Available at: http://emag.mans.edu.eg/index.php.

حنان عبد الله (٢٠١٠). العلاقة بين أسلوب عرض الأمثلة والتلميحات البصرية فى برامج الكمبيوتر التعليمية وبين تصحيح التصورات الخاطئة عن المفاهيم فى العلوم لطلاب مرحلة التعليم الأساسى، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة حلوان.

خالد مصطفى مالك، هناء رزق محمد (٢٠١٩). تأثير بعض متغيرات بيئة تعلم اقران الكترونية (نمط المعلم القرين، عدد المتعلمين) فى تنمية مهارات انتاج المدونات والانخراط فى التعلم لدى طلاب الدبلوم العامة فى التربية، تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث، (٣٩).

خديجة البلوشى، وسعيدى عبدالله (٢٠٠٨). المشكلات الأكاديمية لدى طلاب كلية المعلمين في المملكة العربية السعودية فى ضوء متغيرى التخصص والمستوى الدارسى، رسالة الخليج العربى، ع (١٠٩).

دبليو بيتس، عازى بول (٢٠٠٧). التعليم الفعال بالتكنولوجيا فى مراحل التعليم العالى وأسس النجاح، الرياض، مكتبة العبيكان.

رجاء على عبد العليم (٢٠١٩). التلميحات البصرية متعددة الكثافة بالقصة الرقمية التعليمية وأثرها فى تنمية اليقظة الذهنية لدى التلاميذ المعاقين عقلياً القابلين للتعلم، القاهرة، تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، ع (٣٨).

رفعة رافع الزغبى (٢٠١٣). انهماك الطلبة في تعلم اللغة الإنجليزية وعلاقته بكل من علاقة الطلبة بمعلمى اللغة الإنجليزية واتجاهاتهم نحو تعلمها، المجلة الأردنية فى العلوم التربوية، ٢ (٩).

سماء عبد الفتاح على، إبراهيم محمد عطا، إنشراح عبد العزيز إبراهيم (٢٠١٤). أثر التلميحات البصرية لعروض الوسائط المتعددة للمعاقين سمعياً في تنمية مهارات استخدام برامج الحاسب الآلى، مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، كلية التربية، جامعة الفيوم، ع (٣)، ج (١).

عبد الواحد الكبيسى، ساطع أمين (٢٠١١). مشكلات تدنى التحصيل الدارسى الجامعى من وجهة نظر التدريسيين والطلبة، مجلة جامعة الأنبار للعلوم الإنسانية، ع (٢).

سلوى فتحى المصرى (٢٠١٩). التفاعل بين نمط التلميحات (سمعي - ونصى) وتوقيت عرضها (فى البداية - فى النهاية) بالواقع المعزز وأثره على تنمية التحصيل والتنظيم الذاتى بمادة الكمبيوتر لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، تكنولوجيا التعليم، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، مج (٢٩)، ع (١٢).

سليمان جمعه عوض، هدى عبد العزيز محمد (٢٠٢٠). التفاعل بين نمطى التلميحات (بصرية- سمعية) بمعمل افتراضى قائم على استراتيجية سكامبر وأسلوب التعلم (بصرى - سمعى) وأثره على التحصيل وتنمية بعض المهارات العملية فى مادة العلوم للمرحلة الإعدادية، المجلة الدولية للتعليم الإلكترونى، ٤(٢).

سماء عبد الفتاح عبد العزيز (٢٠١٣). أثر التلميحات البصرية لعرض الوسائط المتعددة للمعاقين سمعياً فى تنمية مهارات استخدام الحاسب الآلى، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الفيوم.
سناء إبراهيم أبو دقة، عليان عبد الله الحولى، ختام اسماعيل السحار (٢٠١١). المعوقات المؤدية إلى تدنى الأداء الأكاديمى للطلاب فى الجامعات الفلسطينية فى ضوء بعض المتغيرات، الجامعة الإسلامية، دراسة حالة، مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، مصر، ع (٣٢).
سهام الجريوى (٢٠١٤). فعالية برنامج تدريبي مقترح في تنمية مهارات تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية من خلال تقنية الإنفوجرافيك ومهارات الثقافة البصرية لدى المعلمات قبل الخدمة، بحث منشور في دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ع (٤٥)، ج (٤)، السعودية.
سوسن ضيف الله الزهرانى (٢٠٢٠). الإنفوجرافيك فى التعليم والاتجاه نحوها لدى طالبات كلية التربية جامعة أم القرى فى ضوء تصميم وتطوير المناهج الرقمية، المجلة العربية للتربية النوعية، مج (٤)، ع (١٥).
شريف سالم يتيم (٢٠١٣). الانخراط فى التعلم، إصدارات إثرائية مقدمة للمؤتمر التربوى السنوى ٢٦، ٦-٧ مارس، وزارة التربية والتعليم، مملكة البحرين.
شيرين سعد عبد العزيز (٢٠١١). فاعلية أنماط التلميح البصرى فى برامج الكمبيوتر التعليمية على تنمية تمييزالحروف الهجائية والكلمات لدى أطفال الروضة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة حلوان.
شيماء أحمد عبد الرحمن (٢٠٢٠). التفاعل بين طريقة تقديم المحتوى (الحى / المعد مسبقاً) ونمط التغذية الراجعة (الفردية / الجماعية) داخل الفصول الافتراضية وأثره على الانخراط فى التعلم وجودة إنتاج الوسائط المتعددة لدى طالبات كلية العلوم بشرورة، مجلة التربية، كلية التربية بالقاهرة، جامعة الأزهر، ع ١٨٨، ج ٣.
صافى حسين عبد الحميد (٢٠١٥). التلميحات المكتوبة والمسموعة المصاحبة للألعاب التعليمية المستخدمة فى التعلم الإلكترونى وأثرها على التحصيل وتنمية مهارات حل المشكلات لدى طلاب المرحلة الإعدادية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية النوعية، جامعة المنوفية.
صلاح محمد أبو زيد (٢٠١٦). استخدام الانفوجرافيك في تدريس الجغرافيا لتنمية التحصيل ومهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة الثانوية، مجلة الجمعية التربوية الاجتماعية، ع (٧٩).
طارق عبد الرؤوف (٢٠١٦). الخرائط الذهنية ومهارات التعلم، القاهرة، المجموعة العربية للتدريب والنشر.
عادل سرايا (٢٠٠٨). تكنولوجيا التعليم ومصادر التعلم مفاهيم نظرية وتطبيقات عملية، القاهرة، مكتبة الرشد.
عاصم محمد إبراهيم (٢٠١٦). فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على الإنفوجرافيك فى اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير البصرى والاستمتاع بتعلم العلوم لدى طلاب الصف الخامس الابتدائى، مجلة التربية العلمية، ١٩(٤).
عبد العظيم الفرجانى (٢٠٠٢). تكنولوجيا إنتاج المواد التعليمية، القاهرة، دار غريب.
عبد العظيم الفرجانى (٢٠٠٢). تكنولوجيا المواقف التعليمية، القاهرة، دار الهدى للنشر والتوزيع.
عبد الله الرشيدى (٢٠١٢). أثر اختلاف عرض التلميح البصرى في برامج الحاسوب متعددة الوسائط على التحصيل الفورى والمرجأ للمفاهيم الرياضية لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. رسالة ماجستير، جامعة طيبة.
عبدالله محمد سليمان (٢٠١٧). دور منتديات الحوار والنقاش الإلكترونية فى تعزيز الأداء الأكاديمى لطلبة الدارسات العليا ومعوقات تطبيقها بقسم المناهج وطرق التدريس، رسالة التربية وعلم النفس، الجمعية السعودية للعلوم التربوية والنفسية، جامعة الملك سعود.

عزة محمد عبد السميع، سمر عبد الفتاح لاشين (٢٠١٢). نموذج اوريجامى فى تنمية التفكير المنتجوالأداء الأكاديمى فى الرياضيات لدى الطلاب ذوى الإعاقة السمعية فى المرحلة الإعدادية، دراسات فى المناهج وطرق التدريس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ع (١٨٣).
على محمد عبد المنعم (٢٠٠٠). الثقافة البصرية، القاهرة، عالم الكتب.
عمرو محمد درويش، أمانى أحمد الدخنى (٢٠١٥). نمط تقديم الإنفوجرافيك (الثابت/المتحرك) عبر الويب وأثرهما فى تنمية مهارات التفكير البصرى لدى أطفال التوحد واتجاهاتهم نحوه، جامعة القاهرة، مجلة تكنولوجيا التعليم، ع (٢)، مج (٢٥).
فرانسيس دوابر، ديفيد مايك (٢٠١٥). الثقافة البصرية والتعلم البصرى، الجمعية الأمريكية الدولية للثقافة البصرية، ترجمة نبيل جاد عزمى، ط٢، القاهرة، مكتبة بيروت.
ماجدة يوسف إسماعيل، دعاء أحمد إبارهيم (٢٠١٦). فاعلية التعلم التشاركى فى تنمية الأداء الأكاديمى لنموذج الجونلة ودافعية الإنجاز لدى طلاب الملابس والنسيج، مجلة التصميم الدولية، الجمعية العلمية للمصممين، مج (٦)، ع (٤).
ماريان منصور (٢٠١٥). أثر استخدام تقنية الإنفوجرافيك القائم على نموذج أبعاد التعلم لمارزانو على تنمية بعض مفاهيم الحوسبة السحابية وعادات العقل المنتج لدى طلاب كلية التربية. بحث منشور، مجلة كلية التربية، م (٣١)، ع (٥)، جامعة أسيوط.
ماهر محمد زنقور (٢٠١٥). برمجية تفاعلية قائمة على التلميح البصرى وأثرها فى تنمية مهارات التفكير التوليدى البصرى وأداء مهام البحث البصرى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوى الإعاقة السمعية فى الرياضيات، دراسات عربية فى التربية وعلم النفس، السعودية، ع (٦١).
محمد إبراهيم مقداد، سالم عبد الله حلس (٢٠٠٧). العوامل المؤثرة فى أداء الطلبة فى الجامعات الفلسطينية، قراءات ودارسات، مؤسسة فلسطين الثقافية.
محمد أبو اليزيد أحمد (٢٠١٢). أثر استخدام التلميحات البصرية فى المقرر الإلكترونى عبر الإنترنت لتصويب الأخطاء النحوية الشائعة فى كتابات طلاب المرحلة الإعدادية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة حلوان.
محمد أبو اليزيد أحمد، رضا عبده القاضى، إيمان صلاح الدين صالح، هدى محمد هلالى (٢٠١٦). أثر نمط التلميح البصرى في المدونات التعليمية لتصويب الأخطاء الإملائية في كتابات تلاميذ المرحلة الإبتدائية، دراسات تربوية واجتماعية، كلية التربية، جامعة حلوان، مج (٢٢)، ع (١).
محمد أبو اليزيد أحمد (٢٠١٧). فاعلية بيئة إلكترونية قائمة على التلميحات السمعية لتصويب الأخطاء الشائعة في الهجاء لتلاميذ المرحلة الإبتدائية، دراسات تربوية واجتماعية، كلية التربية، جامعة حلوان، مج (٢٣)، ع (٣).
محمد أحمد القرنى (٢٠١٤). أثر نمط التلميحات البصرية فى الفيديو التفاعلى على تنمية بعض مهارات تكنولوجيا المعلومات لدى طلاب المرحلة الثانوية، رسالة ماجستير، جامعة الباحة.
http://search.mandumah.com/Record/655067.
محمد السيد (٢٠١١). أثر التفاعل بين أنواع التلميحات البصرية وأنماط التفاعل فى برامج الحاسب على التحصيل وبقاء أثر التعلم لدى المعاقين علمياً القابلين للتعلم، رسالة دكتوراه، كلية الدراسات العليا للتربية، جامعة القاهرة.
محمد شوقى شلتوت (٢٠١٤). فن الإنفوجرافيك بيت التشويق والتحفيز على التعلم، مجلة التعليم الإلكترونى، ع ٢٣.
محمد شوقى شلتوت (٢٠١٥). فن الإنفوجرافيك بين التشويق والتحفيز على التعلم، مجلة التعليم الإلكترونى، جامعة المنصورة، ع ٢٢.
محمد شوقى شلتوت (٢٠١٦). الإنفوجرافيك من التخطيط إلى الإنتاج، الرياض، مطابع هلا.

محمد عطية خميس (٢٠٠٣). عمليات تكنولوجيا التعليم، القاهرة، دار الكلمة.
محمد عطية خميس (٢٠٠٩). تكنولوجيا التعليم والتعلم، ط٢، القاهرة، دار السحاب.
محمد عطية خميس (٢٠١٣). النظرية والبحث التربوى فى تكنولوجيا التعليم، القاهرة، دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع.
محمد عطية خميس، عبد القادر عبد المنعم صالح، أيمن فوزى خطاب، صافى حسين مصطفى (٢٠١٥). أثر التلميحات المصاحبة للألعاب التعليمة الإلكترونية على التحصيل وتنمية مهارات حل المشكلات، المجلة العلمية لكلية التربية النوعية، كلية التربية النوعية، جامعة المنوفية.
معتز عيسى (٢٠١٤). ما هوالإنفوجرافيك: تعريف ونصائح وأدوات إنتاج مجانية.
Available at: (http://blog.dotaraby.com).
محمد فرج صلاح، محمد عبد الحميد غراب (٢٠٠٩). دليل المعلم فى اللغة العربية للصف الخامس الابتدائى، القاهرة، نهضة مصر للطباعه والنشر والتوزيع.
محمد مجاهد نصر الدين، محمود محمد على عتاقى (٢٠٢٠). التفاعل بين نمط تقديم المحتوى (الفيديو - الإنفوجرافيك التفاعلى) والتلميحات البصرية ببيئة إلكترونية قائمة على استراتيجية التعلم المقلوب وأثره في تنمية مهارات إنتاج المحتوى الإلكترونى والتفكير البصرى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. العلوم التربوية، كلية الدراسات العليا للتربية، جامعة القاهرة، مج (٢٨)، ع (١).
منال عبدالعال مبارز، مجدى إبراهيم سالم، أحمد محمود فخري (٢٠١٧). التفاعل بين تلميحات الكتاب الإلكترونى ومستويات تجهيز المعلومات وأثره على التحصيل المعرفى لتلاميذ المدرسة الابتدائية، تكنولوجيا التربية، دراسات وبحوث، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، ع (٣٢).
منال مرسى الشامى (٢٠٠٩). الأداء الأكاديمى لطلاب قسم الملابس والنسيج وعلاقته باتجاهاتهم نحو إقامة وإدارة المشروعات الصغيرة، المؤتمر العلمى السنوى العربى الرابع لكلية التربية النوعية جامعة المنصورة، مصر، مج ٣.
منى الحموى (٢٠١٠). التحصيل الدارسى وعلاقته بمفهوم الذات، دارسة ميدانية على عينة من تلاميذ الصف الخامس -الحلقة الثانية- من التعليم الأساسى، مدارس محافظة دمشق الرسمية، مجلة جامعة دمشق، مج (٢٦).
منى سعد الغامدي (٢٠١٣). تصميم دروس وحدة الأشكال الهندسية وأنشطة مصاحبة باستخدام أدوات سكامبر واختبار التفكير التباعدي لطالبات الصف الخامس الابتدائي بالمملكة العربية السعودية، مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، مج (٢)، ع (١٥٦).
منى سعد الغامدى (٢٠١٨). أثر المتغيرات الديمغرافية على مستوى وعى معلمات الرياضيات فى مدينة الرياض لتقنية الإنفوجرافيك ودرجة امتلاكهن لمهارات تقييمه، مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، ٢٦(٣).
نبيل جاد عزمي (٢٠١٤). بيئات التعلم التفاعلية، القاهرة، دار الفكر العربي، ط١.
نبيل جاد عزمي (٢٠٢٠). منظومة الثقافة البصرية، القاهرة، فنون للطباعة والنشر.
نجوى الشامى السيد (٢٠١٦). أثر اختلاف نمط بنية الإبحار لمحتوى التعلم المتنقل فى تنمية مهارات الانخراط فى التعلم الإلكترونى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، رسالة ماجستير، جامعة المنصورة، كلية التربية.
نهله المتولي سالم (٢٠١٧). استخدام التدوين المرئي القائم على الإنفوجرافيك وأثره في تنمية التفكير الإيجابى لطلاب تكنولوجيا التعليم، مجلة تكنولوجيا التربية.
نهى إبراهيم أمين المرصفى (٢٠٢٠). أثر توظيف الإنفوجرافيك البانورامى في تنمية بعض مهارات التفكير البصرى فى الدراسات الاجتماعية لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى، مجلة كلية التربية، جامعة المنصورة، ع (١١٦).

نهى عبد الحكم عبد الباقى (٢٠٠٥). أثر اختلاف أساليب عرض النص المقروء والمسموع والتلميحات على الشاشة التليفزيونية فى برامج محو الأمية على التحصيل، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة حلوان.

هاني أبو الفتوح جاد (٢٠٢٠). أثر التفاعل بين التلميحات البصرية التكيفية (الموجزة – التفصيلية) والأسلوب المعرفى (الاندفاع – التروى) ببيئة تدريب إلكترونية على تنمية مهارات تصميم المواقع الإلكترونية والدافعية للإنجاز لدى أعضاء هيئة التدريس بكلية التربية، جامعة حائل، تكنولوجيا التربية، دراسات وبحوث، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، ع (٤٢).

هانى محمد الشيخ (٢٠١٣). العلاقة بين نوع التفاعل وحجم المجموعات فى التعلم التشاركي الإلكترونى وأثرها على تحسين الأداء الأكاديمى والكفاءة الاجتماعية الإلكترونية لدى طلاب الجامعة، تكنولوجيا التعليم، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، مج (٢٣)، ع (٤).

هشام الشحات حسنين (٢٠٠٨). أثر التفاعل بين متغيرات تصميم وعرض الرسومات وإشارات التنبيه فى برامج الحاسب الآلى التعليمية على تنمية التحصيل وتعديل اتجاهاتهم نحو تعلم الرياضيات، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة حلوان.

هناء عبده عباس (٢٠١٠). فاعلية استخدا ملفات (البورتفوليو) في تحسين الأداء الأكاديمى والاتجاه نحو التعلم الذاتى لدى طلاب كلية التربية النوعية جامعة المنصورة، المجلة المصرية للتربية العملية، مج (١٣)، ع (٥).

وفاء محمود عبد الفتاح (٢٠٢٠). تصميم كتب معززة قائمة على الدمج بين التلميحات البصرية ومحفزات الألعاب التعليمية في الفيديو التفاعلي لتنمية مهارات الثقافة البصرية والانغماس في التعلم لدى التلاميذ ضعاف السمع، مجلة البحث العلمي في التربية، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس، ع (٢٢)، ج (٢).

يسرية عبد الحميد (٢٠٢٠). نمطان للتلميحات (السمعية - والبصرية) في بيئة تعلم الكترونى قائمة علي الأنشطة وأثرهما علي تنمية المهارات الاجتماعية لدي أطفال مرحلة ما قبل المدرسة، تكنولوجيا التعليم، سلسلة دراسات وبحوث محكمة، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، مج (٣٠)، ع (٥).

يوسف عقلا المرشد، محمود راشد الشديفات، هاشم يوسف مصطفى (٢٠١٢). مشكلات الانجاز الأكاديمى لدى طلبة السنة التحضيرية فى جامعة الجوف من وجهة نظر الطالب والمدرس، مجلة كلية التربية ببورسعيد،مصر، ع ١٢.

Adelman, S., Linda, T. (2010). Mental Health in Schools, Sage Ltd, London.

Albers, M. (2010). Usability and information relationships: Considering content relationships when testing complex information, In: Albers, M., Still, B. (eds.) Usability of Complex Information Systems: Evaluation of User Interaction, CRC Press, Boca Raton.

Albers, M., (2014). Communication of Complex Information: User Goals and Information Needs for Dynamic Web Information, Erlbaum: Mahwah.

Albers, M. (2014). Infographics: Horrid chartjunk or Quality communication, In: IEEE IPCC 2014 Conference, Pittsburgh.

Baglama, B., Yücesoy, Y. (2017). Can infographics facilitate the learning of individuals with mathematical learning difficulties? International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education, 5(2).

Basilius Werang, Seli Marlina, Seli Leba (2020). Factors Affecting Student Engagement in Online Teaching and Learning: A Qualitative Case Study, Qualitative Report 27 (2).

Beegel, J., Hand, K. (2014). Infographics for Dummies, Somerset, NJ, USA: Wiley Wiley. From: http://site.ebrary.com/lib/sdl/reader.action?docID=10882890&ppg=17.

Boucheix, J. M., Lowe, R. K., Putri, D. K., Groff, J. (2013). Cueing animation: Dynamic signaling aids information extraction and comprehension, Learning and Instruction, 25.

Brandão, J. A. (2015). Motion Graphics Ergonomics: Animated Semantic System, for Typographical Communication Efficiency, Procedia manufacturing.

Brashears, M.T., Fraze, S., Lawver, D. (2005). The Effects of Cue Summation on Student Cognition and Satisfaction in an Electronically-Delivered Secondary Agricultural Sciences Unit of Instruction, Proceedings of the Western Region Agricultural Education Research Conference, April 20-22, Prescott, AZ.

Briggs A., (2015). Ten ways to overcome barriers to student engagement online, Online Learning Consortium, Retrieved from: http://onlinelearningconsortium.org/news_item/tenways-overcome-barriers-student-engagement-online/

Brittany A.Kos&Elizabeth Sims (2014). Infographics: the new5- paragraph essay, In 2014 rocky mountain celebration of women in computing Laramie, wy, USA.

Claes, S., Vande Moere, A. (2013). Street infographics: Raising awareness of local issues through a situated urban visualization, Paper presented at the Proceedings of the 2nd ACM International Symposium on Pervasive Displays, MountainView: CA.

Combs, L., Wendy, S., Zimmer, D. (2013). Vi. T+D. Color Photograph, Vol. (67), Issue 1.

Cover, G. (2017).Teacher through on infographic as alternative assessment: Apost secondary educational exploration, Proquest LLC.D.E Dissertation, Eastern Kentucky University.

Dai, Siting (2014). Why Should PR Professionals EmbraceInfographics?, Faculty of the use Graduate School, Uniferisty Of Southern California.

Dai, S. (2014). Why Should PR Professionals Embrace Infographics? University of Southern California, Effectiveness of Visual Language, Wharton School of Business, American.

Dalton, J. (2014). Abrief guide to producing compelling infographic (LSPR), London school of bublich relation.

Danker, Brenda (2015). Using Flipped Classroom Approach to Explore Deep Learning in Large Classrooms. The IAFOR Journal of Education. III (I): 171-186.

Davidson, R. (2014) .Using Infographics in the Science Classroom, Journal Science Teacher, ERIC NumbenEJ 1046119, 81(3).

Davis, M., Quinn, D. (2013). Visualizing text: The new literacy of infographics, Reading today, 31(3).

De Koning, B. B., Tabbers, H. K., Rikers, R. M. J. P., Paas, F. (2009). Towards a framework for attention cueing in instructional animations: Guidelines for research and design, Educational Psychology Review, 21.

De Koning, B. B., Tabbers, H. K., Rikers, R. M. J. P., Paas, F. (2011). Attention cueing in an instructional animation: The Role of presentation speed, Computers in Human Behavior, 27.

Debbie, A. (2015). Recipe for infographic, Journal of Knoweldege Quest, 43(2).

Diakopoulos, N. (2011). Playable data: Characterizing the design space of game-y infographic, Proceedings from the sigh Conference Humman factors in Computing System.

Donnez, D. (2015). Infographic: Anew competency area for teacher candidates, Cyproit, Journal of Education Science, 10(1).

Dotterer, G. P. (2011). The effects of multiple-channel technologies and learning styles on proceduralized instruction in a virtual environment, Oklahoma State University.

Dur, B. (2014). Interactive infographic on the internet on line, Journal of Arts and Design, 2(4).

Dwyer, F. M. (1978). Strategies for improving visual learning: A handbook for the effective selection, design, and use of visualized materials. Learning Services.

Ella, R., Kahu, Karen Nelson (2018). Student engagement in the educational interface: understanding the mechanisms of student success, Higher Education Research and Development, 37(4).

Engida, G. (2015).Developing young adults represent competence through infogrphic science new reporting. Journal of International of science, 38(18).

Farell, S. (2014).Visual literacy through infographic, International Society for Technology in Education (ISTE) Annual Conference.

Ford, M. A. (2009). Student engagement, Front, Hum Nuerosci.

Friesen, C. K., Ristic, J., Kingstone, A. (2004). Attentional effects of counter predictive gaze and arrow cues. Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 30 (2).

Gary, L. (2014). Science new infographic, Journal of Science Teacher, 81(3).

Gunuc, S. (2014). The relationship between Student engagement and their academic achievement, International Journal on New Trends in Education and Their Implications, 5 (4).

Halverson, L. R., Graham, C. R. (2019). Learner engagement in blended learning environments: A conceptual framework. Online Learning, 23(2).

Hauptman H. (2010). Enhancement of spatial thinking with virtual spaces 1.0. Computers and Education, 54(1).

Jochem, T. Thijs, Maykel Verkuyten (2009). Students' Anticipated Situational Engagement: The Roles of Teacher Behavior, Personal Engagement, and Gender, The Journal of Genetic Psychology, 170 (3).

Jonna, D. (2016).Getting graphic about infographic: Dessign lessons from popular infographic, Journal of Visual Liyercy, 35(1).

Julia, V. (2017).Geeating infographic to enhance student engagement and communication in health economics, Journal of Economic Education, 48(3).

Kelly, N. (2015).Infographic an innovative tool to capture consmers attention, Journal of Extension, 53(6).

Kibar, P.N., Akkoyunlu, B. (2014). A New Approach to Equip Students with Visual Literacy Skills: Use of Infographics in Education, Second European Conference (ECIL), Dubrovnik, Croatia.

Kiber, N. (2017). Fosting and assessing infographic design for learning:The development of infographic design criteria, Journal of Visual litercy, 36(1).

Klem, A. M., Connell, J. P. (2004). Relationships Matter: Linking Teacher Support to Student Engagement and Achievement, Journal of School Health, 74.

Knowlton, J. Q. (1966). On the definition of "picture", AV communication review, 14(2).

Koning, B., Paas, F. (2010). Attention Guidance in Learning from a Complex Animation: Attention guidance in learning from a complex animation: Seeing understands? Learning and Instruction, 20(20).

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

Krauss, J. (2012). Infographics: More than Words Can Say, journal Learning & Leading with Technology, ERIC, From: http://files.eric.ed.gov/fulltext/Ei982831.pdf.

Krum, Randy (2013). Cool Infographics: Effective Cmmunication with Data Visualization and Design, Kindle Locations, Wiley. Kindle Edition.

Krum, Randy (2013): Effective Communication Cool Infographics: with Data Visualization and Design, Wiley, Kindle Edition.

Kruss, J. (2012). Infographic more than words can say learning & leading with technology, International Society for Technology in Education (ISTE).

Lagrow, S. (2010). Improving Perception for Orientation and Mobility, In W. R. Wiener, R. L. Welsh, B. B. Blassch (Eds.), Foundations of Orientation and Mobility, 3rd Ed., Vol. (2), New York: AFB Press.

Lankow, J. (2012). Infographic: The power of visual story telling Retvired Available at: www, infographic-intoeffective-teaching-tools.

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

Lawson, M. A., Lawson, H. A. (2013). New Conceptual Frameworks for Student Engagement Research, Policy, and Practice, Review of Educational Research, 83(3), https://doi.org/10.3102/0034654313480891

Lester, P. M. (2006). Syntactic Theory of Visual Communication. Available at: http://paulmartinlester.info/writings/viscomtheory.html

Liang, T. H. (2015). The effects of keyword cues and 3R strategy on children's e-book reading, Journal of Computer Assisted Learning, 31(2).

Lin, H., Chen, T. (2006). Decreasing cognitive load for novice EFL learners: Effects of question and descriptive advance organizers in facilitating EFL learners' comprehension of an animation-based content lesson, Science Direct journal, Retrieved from: https://www.sciencedirect.com/science/article.

Lin, L. (2011). Learning with Multimedia: Are Visual Cues and Self-explanation PromptsEffective?, Ph.D. dissertation, Arizona State University, United States—Arizona, Retrievedfrom ProQuest Dissertations & Theses.

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

Mahler, A. (2000).The power of infographic, Journal of Web Libran Ship, 4(6).

Mairtin, Q. (2017). Instructor provided summary infographic support on line learning, Journal of Educational Media, 54(2).

Martix, S., Hodson, J. (2014). Teaching with infographics: Practicing new digital competencies and visual literacies. Journal of Pedagogic Development, 4(2). Available at: http://www.beds.ac.uk/jpd/volume-4-issue-2/teaching-with-infographics.

Meeusah N., Tangkijviwat U. (2013). Effect of data set and hue and a content understanding of infographic. Available at: (http://www.repository.rmutt.ac.th/xmlui/handle/123456789/1263).

Meyer R. E. (2012). Knowledge Visualization, Trends in Information Visualization, 23.

Moacdieh. (2014). The role of local design factors for newspaper reading behaviour–an eye tracking perspective, Lund University Cognitive Studies.

Niebaum, K., Cunningham Sabo, L., Carroll, J., Bellows, L. (2015). Infographics: An Innovative Tool to Capture Consumers Attention. Journal of extension, 53(6).

Pinar Nuhoğlu Kibar, Buket Akkoyunlu (2016). A New Approach to Equip Students with Visual Literacy Skills: Use of Infographics in Education, Hacettepe University, Faculty of Education, Department of Computer Education and Instructional Technology, (Eds.): ECIL 2014, CCIS 492.

Ridnouer, K. (2011). Everyday engagement: Making students and parents your partners in
learning. ASCD. Alexandria, Virginia USA
http://www.ascd.org/publications/books/109009/chapters/Aboutthe-Author.aspx

Ryoo, K., Linn, M. C. (2014). Designing guidance for interpreting dynamic visualizations: Generating versus reading explanations, Journal of Research in Science Teaching, 51(2).

Salas Rueda, R. A. (2015). Use of infographics in virtual environments for personal learning process on Boolean algebra, Revista de Comunicación Vivat Academia.130, DOI: http://dx.doi.org/10.15178/va.2015.130.

Schunk, Dale H., (2012). Learning Theories an Educational Perspective. Boston

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

Severin, W.J. (1967). Cue summation in multiple-channel communication, Unpublished doctoral dissertation, University of Wisconsin.

Sharrar, L., Bigatel, P. (2014). Moving a Face-to-Face Course Online without Losing Student Engagement, Faculty Focus. From:
https://www.facultyfocus.com/articles/online-education/online-student-engagement/ moving-face-face-course-online-without-losing-engagement/.

Siting D. (2014). Why should PR professionals embrace infographics? (Master Thesis) Faculty of USC Graduate School, University of Southern California.

Smiciklas (2012). The Power of Infographics: Using Pictures to Communicate and Connect with Your Audiences, 633 East 96th Street, Indianapolis, Indiana 46243 USA, The Avengers, IMDb. Web. January 2302314. http://www.imdb.com/title/ tt3646226/.

Smiciklas, Mark (2015). The Power of Infographics: Using Pictitical Communicate and Connect with Your Audiences, 800 East 96th Street, Indianapolis, Indiana 462 USA.

Stevenson, K. (2012). How can design infographic in response to an economic problem promote boy creativity, Brisbance Grannar School, Australila.

Strydom, F., Basson, N., Mentz, M. (2012). Enhancing the quality of teaching and learning: Using student engagement data to establish a culture of evidence, South African Survey of Student Engagement (SASSE), Council on Higher Education.

Sun, C., H. (2020). Using Interactive Picture-Book Read-Alouds with Middle School EFL Students, English Language Teaching, 13 (7). From: https://eric.ed.gov/?q=Read+the+picture&ft=on&id=EJ1259649.

Tang, X., Huang, Y. (2011). To visualize spatial data using thematic maps combined with infographics, Paper presented at the 19th Int'l Conference on Geoinformatics, Shanghai.

Thiemann, K. S., Goldstein, H. (2001). Social stories, written text cues, and video feedback: Effects on social communication of children with autism, Journal of Applied Behavior Analysis, 34(4).

Thomas, L.C. (2012). Think Visual, Journal of Web Librarianship, (4).

Thoms, B. (2016).Infographic and mathematics: Amechanisn foe effective in the classroom, Journal of Visual Litercy, 26(2).

Toth, Ch. (2013). Revisiting a Genre: Teaching Infographics in Business and Professional Communication Courses, journal Business Communication Quarterly, ERIC, http://eric, ed. gov/?q=nfographic+in+education&id=EJl 300330.

Treisman, Anne. M, Gelade, Garry (1980). A Feature- integration Theory of Attention Cognitive Psychology.

Walsh, K. (2010). About Emerging Education and Instructional Technologies and Sharing the Learning Journey.

Williams, P. (2014). Student Engagement in an American Curriculum School in Myanmar: Lehigh University, https://asa.lib.lehigh.edu/Record/10524772

Yang, H. Y. (2016). The Effects of Attention Cueing on Visualizers' Multimedia Learning, Educational Technology & Society, 19 (1).