التفاعل بين نمطي عرض المعلومات (نصي، نصي سمعي) بالأنفوجرافيك المتحرك في بيئة تعلم مصغر وأسلوب التعلم (السطحي، العميق) وأثره على التحصيل والعبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

د/ رشا يحيي السيد
مدرس تكنولوجيا التعليم
كلية التربية النوعية - جامعة بنها

د/ لمياء مصطفى كامل
مدرس تكنولوجيا التعليم
كلية التربية النوعية - جامعة بنها

مستخلص البحث:

استهدف البحث الحالي دراسة أثر التفاعل بين نمط عرض المعلومات (النصي، النصي السمعي) بالإنفوجرافيك المتحرك وأسلوب التعلم (السطحي، العميق) في بيئة التعلم المصغر على تنمية التحصيل وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعلم. واستخدم التصميم التجريبي (٢×٢)، حيث يتضمن التصميم التجريبي متغيرًا مستقلًا هو نمط عرض المعلومات بمستويين (النصي، النصي السمعي)، ومتغيرًا تصنيفيًا هو أسلوب التعلم (السطحي، العميق). وتمثل المتغير التابع في تنمية الجوانب المعرفية في مقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. وتمثلت أدوات البحث في اختبار تحصيلي، ومقياس العبء المعرفي، ومقياس (R-SPQ-2F). وتكونت عينة البحث من (١٢٠) طالبًا وطالبة من الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بنها، في الفصل الدراسي الأول للعام الجامعي (٢٠١٩، ٢٠٢٠)، وتم توزيعهم على (٤) مجموعات تجريبية. واستخدم تحليل التباين ثنائي الاتجاه. وأوضحت النتائج أن: (١) نمط عرض المعلومات النصي السمعي أفضل نمط من عرض المعلومات النصي فقط، (٢) أسلوب التعلم العميق أفضل من أسلوب التعلم السطحي. كما كشفت وجود أثر للتفاعل نتج عنه أن أفضل المجموعات هي نمط عرض المعلومات النصي السمعي وأسلوب التعلم العميق. وفي ضوء ذلك قدمت البحثتان مجموعة من التوصيات والمقترحات المناسبة.

الكلمات المفتاحية:

التعلم المصغر– الإنفوجرافيك المتحرك - النصي- النصي السمعي- السطحي- العميق– التحصيل– العبء المعرفي.

مقدمة

يُعد التعلم المصغر من أحدث تكنولوجيات التعلم التي وجدت قبولًا وانتشارًا في الآونة الأخيرة نظـرًا لمسـايرة التطـورات التكنولوجيـة الحديثـة واستجابة لمتطلبات العصر، الذي لم يعد فيه الطالب قـادرًا علـى دراسـة واسـتيعاب المنـاهج والمقـررات الضخمة دفعة واحدة.

يقصـد بـالتعلم المصـغر أنـه عمليـة تعلـم صغيرة، يتفاعل فيها الطالب مع المحتوى المصغر المقدم لـه فـي شـكل وحدات صـغيرة متتابعـة وغيـر قابلة للتجزئة تخدم كل وحدة هدف محدد وتعرض فـي مـدة زمنيـة مـن ٣-٥ دقـائق لكـل وحـدة (محمـد عطية خميس، ٢٠٢٠، ص٣٥٦) [*].

ويتفق صديق وآخرون Siddik, et al, (2018, p.3) فـي أن الـتعلم المصـغر هـو تقـديم المحتوى التعليمي من خلال مجموعة من الوحدات التعليمية والانشطة المركزة والصغيرة إلى حد ما، ويتم عرضها في مدة زمنية قصيرة، أعتمادًا على الأجهـزة الإلكترونيـة. وأشـار محمـد فـوزي والـي (٢٠٢٠، ص ١٨) إلى الـتعلم المصغر بأنـه صورة من صور التعلم الذي يتم من خلال تقديم المحتوى في صورة وحدات صغيرة، والأنشطة قصيرة المدى، اعتمادًا على الوسائط الرقمية المختلفة، والتي من بينها: أدوات الجيل الثاني للويب، والفيديوهات التفاعلية، وذلك بهدف إكساب الطلاب المعارف والمهارات التي تساعدهم على بناء المعرفة الجديدة. ويتفق معه عبدالله سعيد محمد (٢٠١٩، ص ٣٧٥) فـي أن الـتعلم المصـغر يعتمـد على تقديم محتوى تعليمي من خلال مقاطع فيديو قصيرة.

ويتميـز الـتعلم المصـغر بعديـد مـن الخصـائص والإمكانيـات التـي أوردتهـا الأدبيـات والدراسات (إبراهيم يوسف محمد،٢٠١٥،ص١٩؛ إيمان إبراهيم شعبان، ٢٠٢٠، ص٨٥؛ محمد عطية خميس، ٢٠٢٠، ص٣٥٧ Kasenberg, 2018 p11-18 ؛ Jomah & et al., 2016, 104 ؛ Dolasinski & Reynolds,2012, p.2) ومن أهم تلك الخصائص: (١) تقديم المحتوى في شكل وحدات وأنشطة صغيرة تستغرق منه ما بين(٥) إلى (٢٠) دقيقة؛ المساعدة على تقليل الوقت المستغرق فـي عمليـة الـتعلم؛ (٢) سـهوله تطـوير وتحـديث المحتـوى المقـدم، لأنـه يعـرض فـي شـكل أجـزاء صغيرة؛ (٣) تركيز الوحدات المصغرة على مفهوم علمـي أو تنميـة مهـارة؛ (٤) يُسـاعد علـى تثبيـت المعلومـات وتحقيـق أثـر الـتعلم؛ (٥) التركيـز علـى هدف تعليمي واحد في كل وحدة مصغرة؛ (٦) تقديم المحتـوي فـي شـكل نـص،أو عـرض رسـومي، او صورة، أو مقطع صوتى أو مقطع فيديو، أو لعبة

[*] استخدمت الباحثتان الإصدار السابع APA Style (V.7)للجمعيـة الأمريكيـة لعلـم الـنفس، حيـث يـتم تسـجيل المعلومـات الببليوجرافيـة داخـل قوسـين خاصـة اسـم المؤلـف وسنة النشر وأرقام الصفحات وفى الأسماء العربية تبدأ بالاسم الأول وتكون ثلاثية نظرًا لتشابه الأسماء العربية.

مصغرة؛(٧) يتيح للطلاب التحكم في التعلم، حيث يمكنهم من الوصول إلى المحتوى التعليمي بشكل متكرر قدر الإمكان دون التقيد بالمكان أو الزمان، ويوفر لهم الموارد التعليمية التي يبحثون عنها.

وبناءً على ذلك، فأن التعلم المصغر هو نمط تعلم، يتم فيه تقديم المحتوى التعليمي في صورة وحدات صغيرة مستقلة ومكملة لبعضها بعضًا، تحتوي كل وحدة على هدف تعليمي واحد لاكتساب مفهوم أو تنمية مهارة، في مدة لا تقل عن (٥) دقائق ولا تزيد عن (٢٠) دقيقة، وتقدم الوحدات في أشكال مختلفة ومتنوعه؛ من النصوص، والرسومات، المقاطع الصوتية، ومقاطع الفيديو.... ألخ.

ويُستخدم التعلم المصغر بهدف تقسيم المعلومات المعقدة الضخمة إلى عديد من القطع الصغيرة و بهدف تشجع الطلاب على التعلم ومساعدتهم استيعاب المعلومة بشكل سريع، ومن ثم التغلب على تضخم المعلومات الذي يقدم لهم بتجزئة المحتوى إلى أجزاء صغيرة، والتركيز على كل مفهوم أو مهارة بشكل مكثف Aitchanov, et, al., 2012, p.148). وذلك من خلال استخدام أجهزة الكمبيوتر والأجهزة المحمولة والهواتف النقالة، إذ أن التعلم المصغر يعتمد على تقسيم المحتوى إلى وحدات وأجزاء صغيرة، وتتكون وحدات التعلم المصغر، والتي يطلق عليها المحتوى المصغر من وحدات صغيرة، وقد تكون في شكل لقطة فيديو مدتها(٣) دقائق ويمكن الإجابة عن سؤال مع تعزيز الإجابة الخاطئة، أو البحث عن معلومات معينة على شبكة الإنترنت، ومن ثم فإن الجيل القادم هو جيل التعلم المصغر Kasenberg (2016,). ويتفق معه زو ودينج Zhou and Deng (2018, p.140) في أن التعلم المصغر نوع من التعلم، يعتمد على لقطات الفيديو والمقاطع الصوتية كمصادر تعليمية، ويُشير حلمي مصطفي أبوموتة (٢٠٢٠، ص٤٧٠) إلى التعلم المصغر بأنه محتوى تعليمي مصغر معد باستخدام مقاطع الفيديو الرقمية بمعدلات تجزئة مناسبة، وحضور صوتي من المعلم، ويقدم هذا المحتوى من خلال الهواتف النقالة، وتطبيقات الويب.

وقد أثبتت البحوث والدراسات فاعلية استخدام التعلم المصغر في تحقيق عديد من الأهداف التعليمية ونواتج التعلم المختلفة، كما هو الحال في دراسة محمود كامل عبيد وآخرين (٢٠٢٠) التى أثبتت نتائجها فاعلية البرنامج التدريبي المقترح القائم على توظيف التعلم المصغر ببيئتي التدريب الإلكتروني والمدمج في تنمية التحصيل المعرفي والأداء العملي المرتبط بكفايات تكنولوجيا التعليم، ودراسة بولاسيك وجافورسيك Polasek and Javorcik (2019) التى توصلت إلى أن تطبيق التعلم المصغر في التعليم الإلكتروني يدعم التعلم، حيث إنه يمكن الطلا ب من تحسين الفهم من خلال فرص المحاولة مرة أخرى بعد

الفشل، وتوفير محتوى تعليمي صغير الحجم لدعم الحفظ على المدى الطويل، ويتماشى ذلك مع كيفية استيعاب الدماغ للمعلومات لدعم عملية التعلم. واتفقت نتائج دراسة كلا من (Mohammed et al., 2018؛ Skalka & Drlík, 2018) على أن التعلم المصغر أثبت فاعليته في عملية التعلم، وأن ودافعيه الطلاب للتعلم زادت باستخدامه مقارنًة بالطرق التقليدية، واتضح أيضًا أن التعلم المصغر يعمل بشكل فعال على تحسين التعلم المرتبط بالاحتفاظ بالمعرفة.

يرتبط التعلم المصغر بالعديد من نظريات التعلم والنظريات النفسية ومنها: النظرية البنائية التى تعتبر من أكثر نظريات التعلم ارتباطًا بتصميم التعلم المصغر، لأنها تنظر للتعلم على أنه عملية بناء نشطة يقوم بها الطلاب، ويُعد أحد التوجهات والمبادئ الأساسية لتصميم التعلم المصغر. والنظرية الاتصالية، حيث تتبنى النظرية الاتصالية فكرة الشبكات والمجتمعات التي تتكون من أفراد يرغبون في تبادل الأفكار حول موضوع مشترك للتعلم، وفي نموذج الاتصالية عبر التعلم المصغر يشارك المتعلمون في اكتساب وخلق المعرفة عن طريق المساهمات بتقديم محتويات مصغرة، واستعرضت أيضًا الدراسة تطبيق التعلم المصغر في بيئات تعليمية مختلفة، وفق متغيرات متعددة، ومناسبة تطبيق التعلم المصغر في مراحل التعليم المدرسي والتعليم الجامعي. واوضحت نتائج الدراسات السابقة فعالية تطبيق التعلم المصغر في البيئات التعليمية المختلفة في تنمية عديدًا من المتغيرات ذات الصلة بالتعليم والتعلم، بالإضافة إلى النظرية السابقة يدعم التعلم المصغر نظرية معالجة المعلومات القائمة على مفهوم التكنيز وعلاقته بسعة الذاكرة قصيرة المدي، حيث إن التكنيز يقصد به تقسيم المحتوى إلى وحدات صغيرة (رمضان حشمت محمد، ٢٠١٧، ص ٢٥٨).

ونظرًا لأن البحوث والدراسات قد اتفقت على فاعلية استخدام التعلم المصغر فقد اتجه البحث العلمي في هذا المجال نحو تحسين وزيادة فاعليته، وذلك من خلال دراسة متغيرات تصميمية، ويُعد نمط عرض المعلومات في بيئة التعلم المصغر من أهم هذه المتغيرات.

ويقصد بنمط عرض المعلومات الطريقة التي يتم بواسطتها تقديم المعلومات للطلاب بشكل يتناسب مع المادة التعليمية ويحقق الأهداف التعليمية المرجوه (غادة السيد صالح، وآخرون٢٠٢٠، ص٢٣١). وتوجد عدة أنماط لعرض المعلومات في بيئة التعلم المصغر منها العرض اللفظي، العرض النصي، العرض الرسومي، العرض السمعي. والبحث الحالي يستخدم العرض الرسومي للمعلومات في شكل رسوم معلوماتية متحركة (الإنفوجرافيك المتحرك) في بيئة التعلم المصغر.

يقصد بالإنفوجرافيك المتحرك أنه عبارة عن تصميم للبيانات والمعلومات بشكل متحرك، باستخدام الصور والرسوم والكلمات والرموز، ويجب إخراجه بشكل ممتع. ويُعد هذا النوع هو الآكثر أنتشارًا (محمد شوقي شلتوت، ٢٠١٦، ص١١٥). ويتميز الإنفوجرافيك المتحرك بعديد من الخصائص الآتية: (١) توفير وقت للطلاب من خلال ترميز المعلومات والمفاهيم والحقائق والمعارف في عرض رسومي، (٢) تتنوع عناصر العرض ما بين الصور والأشكال والأسهم والرسومات الثابتة والمتحركة، (٣) يتماشى مع نظرية الاتصال البصري التي تشير أن البشر يعتمدون على حاسة الإبصار بنسبة ٧٠ ٪ أكثر من أي حاسة أخرى، (٤) قابلية الإنفوجرافيك المتحرك للمشاركة عبر شبكات التواصل الاجتماعي وبيئات التعلم الإلكترونية المختلفة (عمرو محمد درويش، أماني أحمد الدخنى، ٢٠١٥، ص٢٨٢).

وقد أجريت حوله عدة بحوث أثبتت فاعليته في تنمية محتلفة نواتج التعلم لدى الطلاب مثل دراسة رشا علي عبدالعظيم وآخرين (٢٠٢٠) التي توصلت نتائجها إلى فاعلية الإنفوجرافيك المتحرك في بيئة التعلم المنتشر في تنمية مهارات تصميم المقررات الإلكترونية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. ودراسة منتصر عثمان هلال (٢٠٢٠) وقد أثبتت نتائجها فاعلية نمط الإنفوجرافيك المتحرك فى بيئات التعلم الالكترونى المرنة في تحسين بعض نواتج التعلم وزيادة الدافعية للطلاب نحو التعلم لدى طلاب المستوى السادس بكلية الاقتصاد والأدارة ، قسم نظم المعلومات، بجامعة القصيم. دراسة آمنه مشرف محمد، مها محمد كمال (٢٠١٩) التي توصلت نتائجها إلى فاعلية الإنفوجرافيك المتحرك في تنمية الجانب المعرفي المرتبط بالمفاييم العلمية لمادة الحاسب الآلي لدى طالبات الصف الأول متوسط، ودراسة طارق على الجبروني (٢٠١٩) وقد توصلت نتائجها إلى فاعلية الإنفوجرافيك المتحرك في تنمية مها رات التفكير البصري وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب شعبة معلم حاسب آلي. ودراسة سعد محمد إمام (٢٠١٩) وأثبتت نتائجها فاعلية الإنفوجرافيك المتحرك في تنمية التحصيل وكفاءة التعلم لدى الطلاب المعاقين سمعيًا في المرحلة الإعدادية. ودراسة حصة بنت محمد الشايع، وغدير بنت على الزهراني (٢٠١٨) التي توصلت نتائجها إلى فاعلية الإنفوجرافيك المتحرك في تنمية التحصيل الدراسي بمقرر الحاسب الآلي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي بمدينة الرياض. ودراسة عبد العال عبد الله السيد(٢٠١٨) التي توصلت نتائجها إلى الإنفوجرافيك المتحرك في تنمية مهارات المواطنة الرقمية لدى طلبة المعاهد العليا للحاسبات، ودراسة هاني شفيق رمزي (٢٠١٨) وقد أسفرت نتائجها عن فاعلية الإنفوجرافيك التعليمي المتحرك ببيئة الصف المقلوب في تنمية مهارات صيانة أجهزة

العرض لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. ودراسة شوقي محمد محمود (٢٠١٧) التي أسفرات نتائجها عن فاعلية الإنفوجرافيك المتحرك في تنمية التحصيل المعرفي والأداء المهاري في تصميم وإنتاج العروض التقديمية لدى طلاب المستوى السابع، كلية التربية، جامعة حائل.

يمكن عرض المعلومات بالإنفوجرافيك المتحرك بطريقة نصية أو نصية مصحوبة بصوت، حيث يقصد بالعرض النصي للمعلومات بالإنفوجرافيك المتحرك عرض المحتوى في شكل أجزاء ووحدات من أفكار، ومعلومات ومفاهيم في شكل نصوص مكتوبة. ويتميز العرض النصي بأنه له دور كبير في تحقيق بقاء أثر التعلم لدى الطلاب، كما أن استخدامها في الدروس والأنشطة يجعل حاسة البصر تسهم بشكل كبير في الربط بين النص البصري والنص المكتوب، مما يحقق فاعلية في التعلم (عبد الرحيم فتحي إسماعيل، ٢٠١٩، ص٣٠٣).

أما نمط العرض النصي المصحوب بصوت (البصري السمعي) فيقصد به عرض المحتوى في شكل نصوص وكلمات وصور مع توفير تسجيل صوتي مصاحب للنصوص المكتوبة، ويتميز هذا النمط بأن الطالب يتلقى المحتوى التعليمي من خلال قناة واحدة بصرية، لأن النص مكتوب، والثانية صوتية لأن النص المكتوب يصاحبه تعليق صوتي، ومن ثم يوجد دمج بين العناصر المكتوبة والمنطوقة (ناصر جيلالي، ٢٠١٥، ص ١٨٦).

وقد أجريت عدة دراسات حول هذين النمطين، ولكنها لم تتفق بشأن أفضلية أحداهما، مثل دراسة غادة السيد صالح وآخرين (٢٠٢٠) التي أسفرت نتائجها عن فاعلية نمط تقديم المحتوى الإلكتروني (المرئي المسموع) في تنمية مهارات التعبير الكتابي باللغة الإنجليزية لدى طلاب المرحلة الثانوية. دراسة عبد الرحيم فتحي إسماعيل (٢٠١٧) التي توصلت إلى أظهرت النتائج فاعلية البرنامج قائم على النص البصري في تحسين مهارات القراءة لدى الأطفال التوحديين بالمرحلة الأبتدائية، ودراسة عزة محمد جاد (٢٠١٠) التي أثبتت نتائجها فاعلية العرض البصري في تنمية التفكير الإبداعي ومهارات قراءة الصور في التربية الأسرية لدى طلاب كلية التربية. وقد يرجع اختلاف هذه النتائج إلى وجود عوامل أخرى تؤثر فيه، مثل أسلوب التعلم السطحي والعميق.

يقصد باسلوب التعلم السطحي أن الطالب يركز على متطلبات المقرر، ويتعامل معها كأجزاء منفصلة غير مترابطة من المعرفة، حيث إنه يتذكر الحقائق وينفذ الإجراءات بطريقة روتينية، ولايهتم بالقيم والمعاني الواردة في المقرر، ويدرس المحتوى بدون تأمل أو تفكر، ويشعر بالضيق والإنزعاج من الأنشطة المطلوبة منه، أي أن

الطالب يتعلم بطريقة سطحية بدون الأهتمام بالتفاصيل. أما أسلوب التعلم العميق فيقصد به أن الطالب يركز على فهم الأفكار بنفسه، ويقوم بربطها بالمعارف والخبرات الموجودة له سابقًا، ويهتم بالبحث عن الأفكار الرئيسة ويراجع الأدلة والبراهين ويربطها بالأستنتاجات، ويناقش الأفكار ويربط بين الأسباب والنتائج، وهو يتسم بأنه أكثر نشاطًا واهتمامًا بالمحتوى (محمد عطية خميس، ٢٠١٥، ص ٢٨٩). وقد أجريت عديد من البحوث والدراسات حول المقارنة بين أسلوب التعلم السطحي وأسلوب التعلم العميق، وكانت نتائجها متباينة حول فاعليته في تحقيق بعض نواتج التعلم، ولم تتفق الدراسات على نتائج محددة بشأن أفضلية أسلوب عن الآخر. فقد أتفقت نتائج دراسة كل من (إيمان ذكي موسي،٢٠١٦؛ ربيع عبد العظيم رمود، ٢٠١٥؛ رجاء على عبد العليم، ٢٠١٧؛ عبير حسن فريد، ٢٠١٩؛ منتصر عثمان هلال،٢٠٢٠؛ Muclean, et al., 2016) على تفوق أسلوب التعلم العميق عن أسلوب التعلم السطحي في تنمية التحصيل، بينما أشارت أمل كرم خليفة (٢٠١٨) على تفوق أسلوب التعلم السطحي عن أسلوب التعلم العميق في تنمية مهارات التفكير ما وراء المعرفة، على عكس ما اتفقت عليه نتائج دراسة كل من (أحلام عارف الدسوقي، ٢٠١٩؛ محمود مجدي عبدالعزيز، ٢٠١٦؛ مصطفي عبد الرحمن طه، ٢٠١٤) على عدم وجود فرق بين أسلوب التعلم العميق وأسلوب التعلم السطحي في تنمية التحصيل.

وبناءً على ذلك توجد علاقة بين نمطي عرض المعلومات بالإنفوجرافيك المتحرك (نصي، نصي سمعي) وأسلوب التعلم (السطحي، العميق) حيث إن عرض المعلومات النصي والنصي السمعي بالإنفوجرافيك المتحرك قد يُساعد على تنمية التحصيل وخفض العبء المعرفي لدى الطلاب، وعلى الرغم من احتمال وجود هذه العلاقة فإن البحوث لم تتعرض لها، مما يتطلب إجراء المزيد من البحوث بهدف التعرف على مدي توفر تلك العلاقة.

وتأسيًا على ما سبق يستخدم البحث الحالي الإنفوجرافيك بنمطي عرض المعلومات (نصي، نصي سمعي) في بيئة التعلم المصغر بهدف تنمية التحصيل وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم وذلك من خلال مقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد، وعلي ذلك يهدف البحث الحالي إلى دراسة أثر التفاعل بين نمط عرض المعلومات (نصي، نصي سمعي) بالانفوجرافيك المتحرك في بيئة التعلم المصغر مع أسلوب التعلم (السطحي، العميق) وأثره عى تنمية التحصيل وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم .

مشكلة البحث:

تمكنت الباحثتان من بلورة مشكلة البحث وتحديدها وصياغتها من خلال المحاور الآتية:

أولًا: الحاجة إلى تنمية الجوانب المعرفية في مقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، بكلية التربية النوعية جامعة بنها:

تُعد مفاهيم تكنولوجيا التعليم الإلكتروني مطلبًا أساسيًا لإعداد وتأهيل طلاب تكنولوجيا التعليم في المجال الوظيفي كأخصائي تكنولوجيا التعليم بوزارة التربية التعليم. لذلك يدرس طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بنها مقرر بعنوان " تكنولوجيا التعليم عن بعد" بالفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم.

- **وقد لاحظت الباحثتان عدم إلمام طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بنها بالفاهيم الخاصة بتكنولوجيا التعليم الإلكتروني من خلال مقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد بالشكل المطلوب، الأمر الذي دعا الباحثتين إلى إجراء دراسة استكشافية بعرض استبيانه تضمنت عشرة بنود حول حاجة الطلاب لمعرفة المزيد عن بالجوانب المعرفية بمقرر تكنولوجيا التعليم عند بعد، طُبقًا على عينة مكونة من (٣٠) طالبًا وطالبة بهدف التأكد من عدم إلمام الطلاب بالجوانب المعرفية، وأسفرت نتائج الدراسة الاستكشافية عن:**
  - **عدم معرفة الطلاب بالمفاهيم الجديدة لتكنولوجيا الإلكتروني التعليم بنسبة (٨٧,٥٪).**
  - **عدم معرفة الطلاب بالتطبيقات الحديثة لتكنولوجيا التعليم الإلكتروني بنسبة (٨٠٪).**
  - **عدم معرفة الطلاب بأدوات الجيل الثاني الويب ٢,٠ في التعلم الالكتروني بنسبة (٩٠,١٥٪).**
  - **عدم معرفة الطلاب بأدوات الجيل الثالث للويب٣,٠ بنسبة (٩٢,٢٥٪).**
  - **عدم معرفة الطلاب بالمفاهيم الخاصة بأدوات التواصل الاجتماعي وكيف يمكن توظيفها في التعليم (٩٢,٢٥٪).**

ثانيًا: الحاجة إلى استخدام الإنفوجرافيك المتحرك في بيئة تعلم مصغر لتنمية التحصيل وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم:

يعد الإنفوجرافيك المتحرك من أهم المواد البصرية التي تُساعد على تنمية التحصيل وتخفيف العبء المعرفي وهذا ما أكدته البحوث والدراسات من تفوق الإنفوجرافيك المتحرك على غيره من الأنماط في تنمية المهارات المختلفة وتحقيق نواتج التعلم، مثل دراسة منتصر عثمان صادق (٢٠٢٠) التي أثبتت نتائجها فاعلية الإنفوجرافيك المتحرك

في بيئات التعلم الإلكتروني المرنة في تحسين بعض نواتج التعلم وزيادة الدافعية للطلاب نحو التعلم لدى الطلاب، ودراسة هناء عبده محمد (٢٠٢٠) التي توصلت إلى فاعلية أثر نمط الإنفوجرافيك المتحرك المستخدم في المعامل الافتراضية على تنمية مهارات صيانة الحاسب الآلي لدى طلاب كلية التربية النوعية. ودراسة طارق علي الجبروني(٢٠١٩) التي أثبتت نتائجها فاعلية الانفوجرافيك التعليمي المتحرك ببيئة الفصل الافتراضي في تنمية مهارات التفكير البصرى وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب الفرقة الثالثة بشعبة معلم حاسب آلي بكلية التربية النوعية ببورسعيد. ودراسة محمد كمال عفيفي (٢٠١٨) التي أثبتت نتائجها فاعلية الإنفوجرافيك المتحرك بمنصتي التعلم الإلكتروني (البلاك بورد، الواتس آب) في تنمية مهارات تصميم التعلم البصري وإدراك عناصره بمقرر إنتاج واستخدام الوسائل التعليمية لدى طلاب كلية التربية بجامعة الإمام عبد الرحمن بن فيصل، بالمملكة العربية السعودية. ودراسة هاني شفيق رمزي (٢٠١٨) التي أثبتت فاعلية انفوجرافيك المتحرك ببيئة التعلم المعكوس في تنمية مهارات صيانة أجهزة العرض لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، ودراسة شوقى محمد محمود(٢٠١٧) التي توصلت إلى فاعلية الإنفوجرافيك المتحرك في تنمية نواتج التعلم (التحصيل المعرفي، والأداء المهاري لإنتاج العروض التقديمة لدى طلاب المستوى السابع، بكلية التربية ، جامعة حائل. ودراسة عبير عبيد سلمي (٢٠١٧) التي توصلت نتائجها إلى فاعلية الإنفوجرافيك المتحرك في تنمية مهارات حل المسالة الوراثية في العلوم الحياتية لدى طالبات الصف العاشر الأساسي بغزه .

في حين أثبتت بعض الدراسات تفوق الإنفوجرافيك التفاعلي على الإنفوجرافيك المتحرك، مثل دراسة أمل شعبان أحمد (٢٠١٦) التى توصلت نتائجها إلى تفوق الإنفوجرافيك التعليمي التفاعلي على المتحرك في تنمية التحصيل وكفاءة تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي الإعاقة الذهنية البسيط. ودراسة حسن فاروق محمود، وليد عاطف منصور(٢٠١٧) التي توصلت إلى تفوق الإنفوجرافيك التفاعلي على المتحرك فى تنمية التحصيل الدراسي وكفاءة التعلم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي الذين يعانون من صعوبات فى تعلم الرياضيات. ودراسة عبد الرحمن أحمد سالم، ميسون عادل منصور(٢٠١٩) التي توصلت نتائجها إلى أن نمط الانفوجرافيك التفاعلي وفق نظرية معالجة المعلومات تفوق على المتحرك في تنمية التحصيل والمهارات الأدائية والاحتفاظ بالتعلم لدى طالبات كلية التربية جامعة القصيم. توصلت دراسة سامية على محمد (٢٠١٩) إلى تفوق لإنفوجرافيك التفاعلي على المتحرك في تنمية بعض مفاهيم الحاسب الآلي (الفيروسات)

بمادة الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. وعلى عكس ذلك، توصلت سعيد عبد الموجود الأعصر (٢٠١٩) إلى عدم وجود فروق ذات دلاله إحصائية بين الانفوجرافيك التفاعلي والمتحرك في التنظيم الذاتي للتعلم لدى طلاب جامعة نجران.

بينما توصلت دراسة حنان محمد السيد (٢٠١٩) إلى عدم وجود فروق بين أنماط الإنفرجرافيك (الثابت، والمتحرك، والتفاعلي) في بيئة التعلم الإلكتروني في التحصيل وتنمية مهارات تصميم وتطوير الوسائط التعليمية لدى طالبات شعبة التربية بجامعة الأزهر

وبناءً على ذلك من وجود تباين في نتائج البحوث والدراسات السابقة بشأن تحديد نمط الإنفوج رافيك الأكثر فاعلية (الثابت، المتحرك، التفاعلي)، فإن مجال تكنولوجيا التعليم في حاجة إلى إجراء المزيد من البحوث والدراسات حول أفضلية أحد الأنماط عن الآخر، ويسعى البحث الحالي في أحد أهدافه إلى تحديد فاعلية الإنفوجرافيك المتحرك في فاعلية في تنمية التحصيل، وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

ثالثًا: الحاجة إلى تحديد نمط عرض المعلومات (النصي، النصي السمعي) بالإنفوجرافيك المتحرك الأكثر فاعلية في بيئة التعلم المصغر:

حيث لاحظت الباحثتان اختلافًا في نتائج الدراسات والبحوث، التي اهتمت بدراسة التعلم النصي والنصي السمعي، مثل دراسة غادة السيد صالح وآخرين (٢٠٢٠) التي أسفرت نتائجها عن فاعلية نمط تقديم المحتوى الإلكتروني (المرئي المسموع) في تنمية مهارات التعبير الكتابي باللغة الإنجليزية لدى طلاب المرحلة الثانوية. ودراسة عبد الرحيم فتحي إسماعيل (٢٠١٧) التي توصلت إلى أظهرت النتائج فاعلية البرنامج قائم على النص البصري في تحسين مهارات القراءة لدى الأطفال التوحديين بالمرحلة الأبتدائية، ودراسة عزة محمد جاد (٢٠١٠) التي أثبتت نتائجها فاعلية العرض البصري في تنمية التفكير الإبداعي ومهارات قراءة الصور في التربية الأسرية لدى طلاب كلية التربية

وعلى ذلك ونظرًا للتباين في نتائج البحوث والدراسات بشأن تحديد نمط عرض المعلومات الأكثر فاعلية (النصي، النصي السمعي)، فإن مجال تكنولوجيا التعليم في حاجة إلى إجراء المزيد من البحوث والدراسات حول أفضلية أحد النمطين عن الآخر، ولذا سعي البحث إلى تحديد أفضلية نمط عرض المعلومات (النصي، النصي السمعي) لتنمية التحصيل وتخفيف العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

رابعًا: الحاجة إلى تحديد العلاقة بين نمط عرض المعلومات (النصي، النصي السمعي) بالإنفوجرافيك المتحرك وأسلوب التعلم (السطحي، العميق):

يُعد نمط عرض المعلومات (النصي، النصي السمعي) من المتغيرات التصميمية التي تُساعد على تحسين مخرجات التعليم وتحسين مستوى الطلاب، ولكن ترى الباحثتان أن التفاعل بين نمط عرض المعلومات (النصي، النصي السمعي) وأسلوب التعلم الذي يعبر عن الطريقة التي يتعامل بها الطالب مع المعلومات المقدمة له، قد يؤثر هذا التفاعل على تنمية تحصيل الطلاب وخفض العبء المعرفي لديهم.

وعلى حد علم الباحثتين لم تتناول أحد الأبحاث متغيرات البحث مكتملة.

وفي ضوء المحاور الأربعة السابقة تمكنت الباحثتان من تحديد مشكلة البحث وصياغتها في العبارة التقريرية الآتية:

"توجد حاجة إلى تصميم بيئة تعلم مصغر قائمة على الإنفوجرافيك المتحرك بنمطي عرض المعلومات (النصي، النصي السمعي) وأسلوب التعلم (السطحي، العميق) والكشف عن أثر تفاعلهما على تنمية التحصيل وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم".

أسئلة البحث:

يتناول البحث الحالي الإجابة عن السؤال الرئيسي الآتي:

"كيف يمكن تصميم بيئة تعلم مصغر قائمة على الإنفوجرافيك المتحرك بنمطي عرض المعلومات (النصي، النصي السمعي) وأسلوب التعلم (السطحي، العميق) والكشف عن أثر تفاعلهما على تنمية التحصيل وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليمم"

ويتفرع من السؤال البحثي الرئيسي الأسئلة البحثية الفرعية الآتية:

١- ما الجوانب المعرفية في مقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد الواجب توافرها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، بكلية التربية النوعية، جامعة بنها؟
٢- ما معايير تصميم بيئة تعلم مصغر قائمة على الإنفوجرافيك المتحرك بنمطي عرض المعلومات (النصي، النصي السمعي) لتنمية الجوانب المعرفية في مقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، بكلية التربية النوعية، جامعة بنها؟
٣- ما التصميم التعليمي المناسب لبيئة التعلم المصغر القائمة على الإنفوجرافيك المتحرك بنمطي عرض المعلومات (النصي، النصي السمعي) لتمية الجوانب المعرفية في مقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، بكلية التربية النوعية، جامعة بنها؟
٤- ما أثر نمطي عرض المعلومات (النصي، النصي السمعي) بالإنفوجرافيك المتحرك في بيئة التعلم المصغر على تنمية الجوانب المعرفية في مقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

٥- ما أثر أسلوب التعلم (السطحي، العميق) في بيئة التعلم المصغر على تنمية الجوانب المعرفية في مقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

٦- ما أثر التفاعل بين نمطي عرض المعلومات (النصي، النصي السمعي) بالإنفوجرافيك المتحرك وأسلوب التعلم (السطحي، العميق) في بيئة التعلم المصغر على تنمية الجوانب المعرفية في مقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

٧- ما أثر نمطي عرض المعلومات (النصي، النصي السمعي) بالإنفوجرافيك المتحرك في بيئة التعلم المصغر على خفض العبء المعرفى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

٨- ما أثر أسلوب التعلم (السطحي، العميق) في بيئة التعلم المصغر على خفض العبء المعرفى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

٩- ما أثر التفاعل بين نمطي عرض المعلومات (النصي، النصي السمعي) بالإنفوجرافيك المتحرك وأسلوب التعلم (السطحي، العميق) في بيئة التعلم المصغر على خفض العبء المعرفى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

أهداف البحث: يهدف الحث الحالي إلى:

١- تنمية الجوانب المعرفية في مقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٢- تحديد معايير تصميم بيئة تعلم مصغر قائمة على الإنفوجرافيك المتحرك بنمطي عرض المعلومات (النصي، النصي السمعي).

٣- تحديد التصميم التعليمي المناسب لبيئة التعلم المصغر القائمة على الإنفوجرافيك المتحرك بنمطي عرض المعلومات (النصي، النصي السمعي).

٤- الكشف عن نمط عرض المعلومات (النصي، النصي السمعي) بالإنفوجرافيك المتحرك في بيئة التعلم المصغر الأنسب لتنمية الجوانب المعرفية في مقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٥- الكشف عن أسلوب التعلم (السطحي، العميق) في بيئة التعلم المصغر الأنسب لتنمية الجوانب المعرفية في مقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٦- تحديد مدى التفاعل بين الإنفوجرافيك المتحرك بنمطي عرض المعلومات (النصي، النصي السمعي) وأسلوب التعلم (السطحي، العميق) في بيئة التعلم المصغر الأنسب لتنمية الجوانب المعرفية في مقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٧- الكشف عن نمط عرض المعلومات (النصي، النصي السمعي) بالإنفوجرافيك المتحرك في بيئة التعلم المصغر الأنسب لخفض العبء المعرفى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٨- الكشف عن أسلوب التعلم (السطحي، العميق) في بيئة التعلم المصغر الأنسب لخفض العبء المعرفى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٩- تحديد مدى التفاعل بين نمط عرض المعلومات (النصي، النصي السمعي) بالإنفوجرافيك المتحرك وأسلوب التعلم (السطحي، العميق) في بيئة التعلم المصغر الأنسب لخفض العبء المعرفى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

أهمية البحث: تكمن أهمية البحث في:

١- تفعيل استخدام بيئات التعلم المصغر قائمة على الإنفوجرافيك المتحرك بالجامعات المصرية لتحفيز الطلاب على التعلم.

٢- تزويد القائمين على تصميم بيئات التعلم المصغر بأفضل وأنسب نمط عرض المعلومات وأساليب التعلم التي يمكن استخدامها في دعم الطلاب لتنمية مهاراتهم وتحسين نواتج التعلم لديهم .

٣- توجيه اهتمام مصممي بيئات التعلم المصغر إلى ضرورة توفير أنماط أخرى من عرض المعلومات في بيئة التعلم لمواجهة الفروق الفردية بين الطلاب.

حدود البحث: يقتصر البحث الحالي على:

– حدود موضوعية: الجوانب المعرفية في مقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد.

– حدود بشرية: طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم.

- حدود مكانية: كلية التربية النوعية – جامعة بنها.

- حدود زمانية: الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي (٢٠١٩/ ٢٠٢٠).

منهج البحث: نظرًا لأن البحث الحالي يعد من البحوث التطويرية في تكنولوجيا التعليم، فقد استخدمت الباحثتان المناهج الثلاثة الآتية بشكل متتابع، كما حددها عبد اللطيف الجزار (El-Gazzar, 2014):

١- المنهج الوصفي: لوصف وتحليل البحوث والدراسات السابقة وتجميع البيانات وتبويبها وتصنيفها لتحقيق الهدف من البحث.

٢- منهج تطوير المنظومات التعليمية (ISD): لتصميم وتطوير بيئة التعلم المصغر باستخدام نمط عرض المعلومات (النصي، النصي السمعي) بالإنفوجرافيك المتحرك وأسلوب التعلم (السطحي، العميق) لتنمية التحصيل وخفض العبء المعرفى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٣- المنهج التجريبي: لاعتماد البحث على التجريب الميداني وضبط المتغير التجريبي للبحث وهو نمط عرض المعلومات (النصي، النصي السمعي) بالإنفوجرافيك المتحرك والمتغير التصنيفي وأسلوب التعلم (السطحي، العميق)، وتحديد أثرهما لتنمية التحصيل وخفض العبء المعرفى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٤- متغيرات البحث:

أولًا: المتغيرات المستقلة: ويشتمل البحث على متغير مستقل بمستويين:

- نمط عرض المعلومات: النصي، النصي السمعي.

ثانيًا: المتغير التصنيفي:

- أسلوب التعلم: السطحي، العميق.

ثالثًا: المتغير التابع:

تنمية الجوانب المعرفية في مقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد، وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

شكل (١)

التصميم التجريبي للبحث:

القياس القبلي	نمط عرض المعلومات / اسلوب التعلم	النصي	النصي السمعي	القياس البعدي
- اختبار تحصلي - مقياس العبء المعرفي	سطحي	مجـ(١)	مجـ(٣)	- إختبار تحصيلي . - مقياس العبء المعرفي
	عميق	مجـ(٢)	مجـ(٤)	

ويتضح من التصميم التجريبي وجود عدد (٤) مجموعات تجريبية:

١. المجموعة التجريبية الأولي: نمط عرض المعلومات النصي بالإنفوجرافيك المتحرك وأسلوب التعلم السطحي.
٢. المجموعة التجريبية الثانية : نمط عرض المعلومات النصي بالإنفوجرافيك المتحرك وأسلوب التعلم العميق.
٣. المجموعة التجريبية الثالثة : نمط عرض المعلومات النصي السمعي بالإنفوجرافيك المتحرك وأسلوب التعلم السطحي.
٤. المجموعة التجريبية الرابعة : نمط عرض المعلومات النصي السمعي بالإنفوجرافيك المتحرك وأسلوب التعلم العميق.

فروض البحث:

نظرًا لأن البحث يتضمن متغيرًا مستقلًا وهو نمطي عرض المعلومات(نصى/نصى سمعى) بالانفوجرافيك المتحرك، ومتغيرًا تصنيفيًا وهو أسلوب التعلم (سطحي، عميق)، ومتغيرًا تابعًا وهو تنمية التحصيل وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، فقد قامت الباحثتان بصياغة الفروض على الشكل الآتي:

التصميم التجريبي للبحث:في ضوء متغير البحث المستقل والمتغير التصنيفي فإن البحث يستخدم التصميم التجريبي للمجموعات التجريبية الواحدة، مع القياس القبلي والبعدي الممتد إلى مجموعتين، والذي يعرف بالتصميم العاملي (٢×٢)، وقسمت العينة إلى (٤) مجموعات تجريبية، كما هو موضح بالشكل(١).

أولاً: فاعليـة المتغيـرات المسـتقلة علـى الجانـب المعرفي من خلال الاختبار التحصيلي:

١-١ لا توجد فروق دالـة إحصـائيًا بـين متوسـطات درجـات المجموعـات التجريبيـة للتطبيـق البعـدى فـي الاختبـار التحصـيلى ترجـع إلـى التـأثير الأساسـى لـنمط عـرض المعلومـات (نصى/نصى سمعى)" المقدمـة فـي بيئـة تعلم مصغرة.

١-٢ لا توجد فروق دالـة إحصـائيًا بـين متوسـطات درجـات المجموعـات التجريبيـة للتطبيـق البعـدى فـي الاختبـار التحصـيلى ترجـع إلـى التـأثير الأساسـى لأسـلوب الـتعلم (سـطحى/عميق)" المقدمـة فـي بيئـة تعلـم مصغرة.

١-٣ لا توجد فروق دالـة إحصـائيًا بـين متوسـطات درجـات المجموعـات التجريبيـة للتطبيـق البعـدى فـي الاختبـار التحصـيلى ترجـع إلـى التـأثير الأساسـي للتفاعل بـين نمطـي عـرض المعلومـات (نصـي/ نصـي سـمعي) بالإنفوجرافيـك المتحـرك وأسـلوب الـتعلم (سـطحي/ عميـق) المقدمـة فـي بيئـة تعلـم مصغرة.

ثانيـاً: فاعليـة المتغيـرات المسـتقلة علـى العـبء المعرفي من خلال مقياس العبء المعرفي

٢-١ لاتوجد فـروق دالـة إحصـائيًا بـين متوسـطات درجـات المجموعـات التجريبيـة للتطبيـق البعدى في مقياس العبء المعرفى ترجع إلى التـأثير الأساسـى لـنمط عـرض المعلومـات (نصى/نصى سمعى)" المقدمـة فى بيئـة تعلم مصغرة.

٢-٢ لا توجد فروق دالـة إحصـائيا بـين متوسـطات درجـات المجموعـات التجريبيـة للتطبيـق البعدى في مقياس العبء المعرفى ترجع إلى التـأثير الأساسـى لأسـلوب الـتعلم (سـطحى/عميق)" المقدمـة فـي بيئـة تعلـم مصغرة.

٢-٣ لا توجد فروق دالـة إحصـائيا بـين متوسـطات درجـات المجموعـات التجريبيـة للتطبيـق البعدى في مقياس العبء المعرفى ترجع إلى التـأثير الأساسـي للتفاعل بـين نمطـي عـرض المعلومـات (نصـي/ نصـي سـمعي) بالإنفوجرافيـك المتحـرك وأسـلوب الـتعلم (سـطحي/ عميـق) المقدمـة فـي بيئـة تعلـم مصغرة.

أدوات البحث: تتمثل أدوات القياس في :

١- اختبـار تحصـيلي لقيـاس الجانـب المعرفـي لمفـاهيم تكنولوجيـا التعلـيم الإلكترونـي بمقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد. (إعداد الباحثتان)

٢- - مقياس (R-SPQ-2F) لقياس أسلوب التعلم السطحي وأسلوب التعلم العميق. (Biggs, Kember, Leung, 2001) مقياس العبء المعرفي (حلمي الفيل، ٢٠١٥)

مصطلحات البحث:

يقتصر البحث على المصطلحات الإجرائية الآتية:

١- مقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد:

تعرفه الباحثتان إجرائيًا بأنه: هو مجموعة من المفاهيم الأساسية والحقائق الخاصة بكل من تكنولوجيا التعليم، والتعليم الإلكتروني، أدوات الويب ٢,٠، وأدوات الويب ٣,٠ ، وأدوات التواصل الإجتماعي واستخدامها التعلم.

٢- بيئة التعلم المصغر Micro-learning environment :

تعرفها الباحثتان إجرائيًا بأنها: بيئة تعلم، يتفاعل فيها طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم مع المحتوى التعليمي المصغر الذي تم تقديمه في شكل مجموعة من وحدات الكترونية صغيرة، بمدة زمنية قصيرة تتراوح بين (٣-٥) دقائق لكل وحده، وتتضمن كل وحدة هدف تعليمي محدد بمقرر تكنولوجيا التعليم الإلكتروني، ويتم تقديمه في شكل إنفوجرافيك متحرك بنمطين لعرض المعلومات النصي والنصي السمعي، وقائمة علي أسلوب التعلم (السطحي، العميق).

٣- الإنفوجرافيك المتحرك Animated Infographic:

تعرفه الباحثتان إجرائيًا بأنه: عرض المعلومات والمفاهيم الأساسية والحقائق الخاصة بالجوانب المعرفية لمقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد، باستخدام (صور، ورموز، رسومات، ألوان) في شكل متحرك في بيئة تعلم مصغر.

٤- نمط عرض المعلومات Information Display Style:

تعرفه الباحثتان إجرائيًا بأنه: هو الطريقة التي تم أستخدامها في عرض المعلومات والمفاهيم الأساسية والحقائق الخاصة بالجوانب المعرفية لمقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد، باستخدام الإنفوجرافيك المتحرك في بيئة التعلم المصغر، وفقًا لنمطي العرض النصي والعرض النصي السمعي.

- نمط عرض المعلومات النصي Text Tnformation Display Style:

تعرفه الباحثتان إجرائيًا بأنه: هو طريقة عرض المحتوي التعليم لمقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد، بالانفوخرافيك المتحترك معتمدًا علي تقديم المحتوى في شكل نصوص مكتوبة في بيئة التعلم المصغر.

- نمط عرض المعلومات النصي السمعي Information Display Style Audiotext:

تعرفه الباحثتان إجرائيًا بأنه: هو طريقة عرض المحتوي التعليم لمقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد،

بالانفوجرافيك المتحرك معتمدًا على تقديم شكل نصوص مكتوبة، ويصاحبها شرح صوتي في بيئة التعلم المصغر.

٥- أسلوب التعلم Learning Style :

تعرفه الباحثتان إجرائيًا بأنه: الطريقة المميزة التي يستخدمها الطلاب في فهم وإدراك ومعالجة المعلومات أثناء عملية تعلمه عبر بيئة التعلم المصغر لتنمية الجوانب المعرفية لمقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد، وخفض العبء المعرفي لديهم. ويتناول البحث الحالي أسلوب التعلم من حيث:

- **أسلوب التعلم السطحي Superficial Learning Style: أسلوب يعتمد فيه الطالب على التذكر والحفظ أثناء عملية تعلمه للجوانب المعرفية لمقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد، دون الاهتمام بتفاصيل التعلم.**
- **أسلوب التعلم العميق Deep Learning Style : أسلوب يعتمد فيه الطالب على التحليل والتدقيق والبحث عن المعنى وربط الأفكار الجديدة بالخبرات السابقة أثناءعملية للجوانب المعرفية لمقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد، والأهتمام بأدق التفاصيل حول المحتوى المقدم له.**

٦- التحصيل المعرفي cognitive achievement:

تعرفه الباحثتان إجرائيًا بأنه: بأنه مقدار ما يكتسبه الطالب من معارف ومفاهيم متضمنه في مقرر التعليم عن بعد، ويقاس بمقدار الدرجة الكلية التي يحصل عليها الطالب في الاختبار التحصيلي المعد لهذا.

٧- العبء المعرفي Cognitive load :

تعرفه الباحثتان إجرائيًا بأنه: بأنه الدرجة الكلية التي يحصل عليها طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم عند استجابتهم لفقرات مقياس العبء المعرفي المستخدم في البحث الحالي.

الإطار النظري

نظرًا لأن البحث الحالي يهدف إلى دراسة التفاعل بين نمطي عرض المعلومات (النصي، النصي السمعي) بالانفوجرافيك المتحرك وأسلوب التعليم (السطحي، العميق) في بيئة التعليم المصغر وأثره على التحصيل والعبء المعرفي لدي طلاب تكنولوجيا التعليم، فإن الإطار النظري للبحث يتناول المحاور الآتية:

المحور الأول التعلم المصغر (مفهومه، مبادئه، خصائصه، مميزات، أهميته في العملية التعليمية، أشكال المحتوى المصغر، الأسس والنظرية الداعمة له)

المحور الثاني: الإنفوجرافيك المتحرك في بيئة التعلم المصغر (مفهومه، خصائصه، مكوناته، مبادئ تصميمه، أشكاله، أهمية استخدامه في التعليم، برامج تصميمه، الأسس النظرية الداعمة له).

المحـــور الثالـث: أنمـاط عـرض المعلومـات بالإنفوجرافيك المتحرك في بيئـة الـتعلم المصـغر(نمط العـرض النصـي، نمـط العرض النصي السمعي)

المحـــور الرابـع: أسـاليب الـتعلم (مفهومهـا، وخصائصـها، أهميتهـا، نمـاذج أسـاليب التعلم، أسلوب التعلم السطحي والعميق ومقياسه)

المحـور الخـامس: العلاقـة بـين متغيـرات البحـث (العلاقـة بـين الإنفوجرافيـك المتحـرك وبيئـة التعلم المصغر، العلاقة بين نمطي عـرض المعلومات(النصـي، النصـي السـمعي) بالإنفوجرافيـك المتحـرك وأسلوب التعلم (السطحي / العميق).

المحـور السـادس: التحصـيل المعرفـي فـي مقـرر تكنولوجيـا التعلـيم الإلكترونـي، العـبء المعرفي.

المحـور السـابع: معـايير تصـميم بيئـة الـتعلم المصـغر القائمـة علـى الإنفوجرافيـك المتحـرك نمطـي عـرض المعلومـات (النصي، النصي السمعي).

المحـــور الثـامن : نمـوذج التصـميم التعليمـي المستخدم في البحث.

المحور الأول: بيئة التعلم المصغر:

يتناول هذا المحور مفهوم التعلم المصغر،و مبادئـه، وخصائصـه، ومميـزات، وأهميتـه فـي العمليـة التعليميـة، وأشـكال المحتـوى المصـغر، والأسـس والنظرية الداعمة له، وذلك على النحو الآتي:

اولًا: مفهوم التعلم المصغر:

عـرّف محمـد عطيـة خمـيس (٢٠٢٠، ص٣٥٦) التعلم المصغر بأنه عبارة عن عملية تعلم قصيرة يتفاعل فيه الطالب مع المحتوى التعليمي المصغر في شكل مجموعة من الوحدات وأنشطة متتابعة قصيرة، وغير قابلة للتجزئة إلى وحدات أصغر وتستغرق الوحدة فترة زمنية (٨) دقائق وتركز على هدف واحد متبوعًا بنشاط أو أثنين على حسب المحتوى المراد تقديمه. التعلم المصغر هو أسلوب لتقديم المحتوى التعلمى بطريقة مصغرة غير رسمية، قائمة على محتويات مصغرة معدة سابقًا، ويتم الاعتماد عليه بشكل مدمج في الحياة اليومية يهدف إلى أستكمال وحدات التعلم، ولا يمكن أعتباره بديلًا للتعلم التقليدي بل هو مكمل له (Krumholz,et al., 2010)، ويشير نيكو Nikou (2018,p27) إلى أن التعلم المصغر هو نموذج تعليمي جديد، يعتمد على وحدات التعلم الصغيرة والأنشطة المركزة قصيرة المدى، ويقوم على أساسيات تقسيم المحتوى لوحدات، وأجزاء أصغر وأنشطة تعلم قصيرة، ويقدم المحتوى للطلاب في أشكال متعددة من الوسائط التكنولوجيه مثل مقاطع الفيديو القصيرة، والبودكاست الصغير، والبطاقات التعليمية، أو الاختبارات القصيرة. ويتفق زوفيك

وجوركان (Žufić and Jurcan (2015, p.115 مع هذا التعريف حيث يشير إلى أن التعلم المصغر هو تعلم في شكل شرائح صغيرة، تحتوي كل شريحة على دروس قصيرة في شكل مكتوب (نصية/ نصيه مع رسم)، أو بودكاست، لقطات الفيديو، بالإضافة إلى قراءة ومشاهدة محتويات جديده، يتم فيها التعلم في أنماط مختلفة قد تكون حل المشكلات، أو الأسئلة، أو إعداد مشروعات صغيرة.

ويشير عمر (2017) Omar إلى أن التعلم المصغر هو استراتيجية تتم عبر شبكة الإنترنت وتقديم المحتوى التعليمي للطلاب في قطع صغيرة الحجم مدتها خمسة دقائق على الأكثر، وسهلة الفهم، وأن تلك الوحدات تركز على نتائج تعلم محددة، وذلك بتقسيم الموضوعات الكبيرة إلى وحدات صغيرة الحجم متعددة، وتتيح للطالب دراستها بالترتيب الذى يختاره. ويرى ليونغ وآخرون Leong, et al. (2020, p.89) أن التعلم المصغر هو المحتوى الذي يحتوي على وحدات مستقلة صغيرة، والتي يمكن تعلمها في مرة واحدة من خلال أنشطه التعلم والتفاعلات البسيطة، ويُستخدم بهدف تشجيع الطلاب على أكتساب المعارف الجديدة.

ومن خلال استعراض التعريفات السابقة تمكنت الباحثتان من صياغة التعريف الاجرائي التالي لبيئة التعلم المصغر" بأنها بيئة تعلم تعرض المحتوي للطلاب في شكل وحدات صغيرة معتمدة على الانفوجرافيك المتحرك، بمدة زمنية قصيرة لا تزيد عن(١٥) دقيقة لكل وحده، وتتضمن كل وحدة هدف تعليمي واحد، ويتم تقديم المحتوى بنمطين النصي والنصي السمعي.

ثانيًا: مبادئ تصميم التعلم المصغر:

بعد التعرف علي مفهوم التعلم المصغر ومراجعة الأدبيات والدراسات التي اهتمت بالتعلم المصغر مثل (محمد عطية خميس، ٢٠٢٠، ص ٤٠٧ ؛ Siddik, et al., 2018, p.2؛ رمضان حشمت محمد، ٢٠١٧ ، ص ٢٧٩؛ إبراهيم يوسف محمود،٢٠١٦، ص ٤٤) التي اتفقت على أن تصميم التعلم المصغر يتم في ضوء خمس مبادئ أساسية هي:

١. الشكل: ويقصد به مراعاة تصميم المعلومات المقدمة من خلال التعلم المصغر التي يتم عرضها على الشاشة، مع ضرورة استخدام صيغ وأشكال مختلفة لعرض المعلومات.
٢. التركيز: حيث إن التعلم المصغر يهدف إلى تقديم وحدات تعليمية مصغرة، لذا فيجب أن تكون موضوعات كل وحدة مركزه في موضوع واحد، وفكرة واحدة، واضحة وموجزه واستبعاد أي معلومات لا قيمة لها،

وأن تحتوي الوحدات على المعلومات الاساسية فقط.

٣. الاستقلالية: ويقصد بالاستقلالية أن كل وحدة من وحدات المحتوى بذاتها، فتقدم كل وحدة معلومات محددة بصورة مركزه ومكتفيه بذاتها دون الحاجة لدراسة وحدة أخرى لكي تكتمل المعلومة، وذلك لأن التعلم المصغر يعتمد على تسلسل الأجزاء.

٤. البناء: عند تصميم وبناء وحدات التعلم المصغر، لابد من التأكد من ان تحتوى كل وحدة على البيانات الأساسية للموضوع.

٥. القابلية للاستخدام: وهنا يجب على المصمم أن يراعي تصميم وحدات التعلم المصغر وفقًا لقدرة الطلاب للاستخدام والتطبيق وتوافر الأدوات والبرمجيات الخاصة بالوحدات المقدم لهم.

وقد راعت الباحثتان تلك المبادئ في تصميم التعلم المصغر حيث تم إعداد المحتوى التعليم للوحدات بالكش المناسب لعرض المعلومات بشكل مجزء بالإنفوجرافيك المحترك، ومراعاة التركيز في عرض المعلومات الخاصة بكل وحدة، واستقلالية كل وحدة بعلوماتها عن الأخرى، وبناء الوحدات بشكل يوضح المعلومات الأساسية لكل وحدة، وقابلية استخدام البيئة حيث تم اعدادها بمنصة تيمز، نظرًا لأنها تعد من المناصات المتاحة للطلاب وسهلة الاستخدام.

ثالثاً: خصائص التعلم المصغر:

يتمتع التعلم المصغر بالعديد من الخصائص التي تميزه عن غيره من أنماط التعلم وتطرق عديد من الدراسات إلى تحديد تلك الخصائص مثل (محمد عطية خميس، ٢٠٢٠، ص ٣٥٧؛ Chai-Leong, et,al. ,2020,89; Arayalert & Puttinaovarat, 2020, p.29; Kamilali, & Sofianopoulou, 2015, p.129)

وتمكنت الباحثتان من تحديد تلك الخصائص فيما يلي:

١. التجزئة: وهي أول وأهم خصائص التعلم المصغر لأنه يقوم بعرض المعلومات في شكل وحدات تعليمية صغيرة تمثل كل وحدة منهم جزء من المحتوي التعليمي.

٢. التركيز: فالتعلم المصغر يقدم معلومات محددة وواضحة، حيث أنه يهتم دائما بالمعلومات المستهدفة فقط، وبالتالي فهو لايدع مجالًا للخلط بين ما هو مطلوب ومهم وما ليس ذلك.

٣. التنوع: وتتحق هذه الخاصية من أن التعلم المصغر يقدم المحتوي التعليمي في أشكال مختلفة قد تكون نصًا أو صوتًا أو مقاطع الفيديو، أو العروض التقديمية، أو أي أشكال أخرى تخدم المحتوى التعليمي.

٤. لا يتطلب أجهزة محددة: لأنه لا يحتاج لأجهزة بمواصفات خاصة بل يمكن فقط استخدامه من خلال أحهزة الكمبيوتر أو الاجهزة المحمولة، وهذا ما أكدته دراسة Nikou and Economides. (2018) التي أثبتت نتائجها فاعلية التعلم المصغر القائم علي الأجهوة النقالة في تحسين معدل أداء الأداء لدى طلاب المدارس الثانوية في العلوم.

رابعًا: مميزات التعلم المصغر:

يمتلك للتعلم المصغر عديد من المزايا التى تؤدي إلى تحقيق عديد من الفؤائد وقد تطرق لتحديد تلك المميزات عيد من الدراسات مثل (إيمان شعبان ابراهيم، ٢٠٢، ص ٨٥ ؛محمد عطية خميس،٢٠٢٠، ص ٣٦٧-٣٦٨ ؛ Dolasinski & Reynolds, 2020, p.525؛ رمضان حشمت، ٢٠١٧، ص٢؛ pandey, 2016,p. 12 ؛ Jomah, et al., 2016, p104)

وتتمثل أهم مزايا وفوائد التعلم المصغر في النقاط الآتية:

١. يُساعد الطلاب على الاحتفاظ بالمعلومات أطول وقت ممكن وذلك لأنه يعتمد في تقديم المحتوى على تجزئته إلى وحدات صغيرة يسهل على الطلاب الاحتفاظ بها ومن ثم فهو يُساعد علي بقاء أثر التعلم لديهم.
٢. يُساعد على استقلاليه الطالب وثقته بنفسه، لأنه يعتمد على التعلم الذاتي.
٣. يسهل على الطالب الوصول إلى المعلومات لأنه يقدم المعلومات الأساسية فقط، ومن ثم فإن الطالب يركز في المعلومات المقدمة له فقط.
٤. يسمح للطلاب بالتعلم في أي زمان ومكان، بشرط وجود شبكة الانترنت والتطبيقات.
٥. يناسب استخدامه مع أي بيئة تعلم إلكترونية أو مع التعلم المدمج.
٦. مراعاة الفروق الفردية: حيث تعد حلًا مثاليًا لأولئك الذين ليس لديهم الوقت الكافي للالتحاق بمساق تعليمى طويل.
٧. يعد التعلم المصغر طريقة ووسيلة مبتكرة للتعلم واكتساب المهارات والمعارف، مما يجعله تعلم أكثر متعة وجاذبية، وتحويل التعلم إلى متعه ونشاط.
٨. يمكن الطلبة من الاحتفاظ بالمعلومات: حيث أن الذاكرة قصيرة المدى تسمح بنقل حوالي ٤-٥ وحدات معرفية في الوقت الواحد، والتعلم المصغر يمكن أن يعمل على توسيعها عن طريق تقطيع المحتوى وتحويله إلى أجزاء يسهل اندماجها في الذاكرة طويلة المدى. بما يسمح بتطوير

أنماطًا مختلفة من الترابطات يسهل تكرارها.

خامسًا: أهمية التعلم المصغر وأستخداماته:

يحقق التعلم المصغر أهمية كبير في العملية التعليمة وحول تحديد أهميتة في التعلم قد تطرق عديد من الباحثين لتحديد تلك الأهمية في بعض نواحي التعلم: حيث توصلت دراسة إيمان شعبان إبراهيم (٢٠٢٠) التي أظهرت النتائج فاعلية بيئة التعلم بمستويين للتغذية الراجعة (الموجزة/ التفصيلية) ببيئة التعلم المصغر في تنمية كل من التحصيل المعرفى، والأداء المهارى، وتقييم المنتج لمهارات برمجة المواقع التعليمية لدى الطلاب معلمى الحاسب الآلي. ودراسة حلمى مصطفى أبوموتة (٢٠٢٠) وقد توصلت نتائجها إلى فاعلية بيئات التعلم المصغر النقال في تنمية التحصيل والانخراط في التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، ودراسة على بن سنَعذ على (٢٠٢٠) وقد أثبتت نتائجها فاعلية التعلم المصغر في تنمية مهارات البرمجة لدي طلاب الصف الأول الثانوي، ودراسة رجاء علي عبد العليم (٢٠١٨) التي توصلت نتائجها إلى فاعلية بيئة التعلم المصغر عبر الويب الجوال في تنمية مهارات البرمجة والقابلية للاستخدام لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، ودراسة كاظم (2017) Kadhem التي توصلت إلى فاعلية التعلم المصغر القائم على الهواتف النقالة في تحسين احتفاظ التلاميذ بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات والمهارات المرتبطة بها، وحدوث تقدم ملحوظ في مستوى الاحتفاظ بالمعارف والمهارات المرتبطة بمجال تكنولوجيا المعلومات لديهم، ودراسة هشام فولي عبد المعز(٢٠١٩) التي أثبتت نتائجها فاعلية التعلم المصغر في تنمية مهارات الإتصال اللفظية وغير اللفظية لطلاب الإعلام التربوي، ودراسة إبراهيم يوسف محمود (٢٠١٥) التي بينت فاعلية التعلم المصغر متباين حجم المحتوى في تنمية التحصيل الفوري والتحصيل المؤجل لمفاهيم تكنولوجيا المعلومات لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم، دراسة إمرسون وبيرج Emerson and Berge (2018) التي توصلت نتائجها إلى أن التعلم القائم على التعلم المصغر يمكن أن يكون قوة مبتكرة، تُنمي وتُطور من كفاءة المتدربين، وأثبتت وفاعلية التعلم المصغر في تنمية الأداء المهارى للمتدربين، ودراسة أليلا وآخرون Allela, et al. (2020) التي توصلت إلى فاعلية التعلم المصغر في تحسين الأداء التدريسي والتطوير المهني لدى معلمي المرحلة الأعدادية. ودراسة أحمد على عطا الله (٢٠١٩) التي أتبتت فاعلية بيئة تعلم مصغر قائمة على أداتي إبحار(الجداول والخرائط المعرفية) في تنمية مهارات مادة الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي فنة

الصم بمدرسة الأمل للصم والبكم وضعاف السمع بمحافظة أسوان.

سادسًا: أشكال المحتوى المصغر:

يقصد بالمحتوى المصغر هو أساس التعلم المصغر، وترتبط كفأة التعلم المصغر في تحقيق الأهداف التعليمية بجودة المحتوي المصغر، وهوعبارة عن وحدات تعليمية صغيرة تحتوي كل وحدة على على مفهوم أو فكرة واحدة (محمد عطية خميس، ٢٠٢٠، ص٣٧٥) وتوجد عدة أشكال للمحتوى المصغر كما حددها محمد عطية خميس (٢٠٢٠، ص ص٣٧٨-٣٨٥) على النحو الآتي:

١. التسجيلات الصوتية المصغره (البودكاست): حيث يمكن تقديم المحتوى للطلاب في شكل مقاطع صوتية تتضمن معلومات قصيرة وسهلة التعلم، وتتميز هذه التقنية بسهولة استخدامها في أي وقت وأى مكان، علاوة على قلة تكلفة إنتاجها وسهولة التعديل فيها، وقد أثبتت دراسة أحمد والخنجري (2016) Ahmad and Al –Khanjari فاعلية التعلم المصغر علي التدوين الصوتي في مساعدة الطلاب على تعلم المواد الدراسة، حيث حقق التعلم المصغر نتائج في تحسن نتائج الطلاب ومستوى اسيعابهم للمفاهيم.

٢. الفيديو المصغر: ويُعد هذا النوع هو أكثر الأنواع استخدامًا، حيث يتم إنتاج مقاطع فيديو قصيرة ومحددة الهدف لعرض المحتوى التعليمى، وقد توصلت دراسة محمد فوزي والي (٢٠٢٠) إلى فاعلية التعلم مصغر النقال القائم على الفيديو التفاعلي (المتزامن وغير المتزامن) في تنمية التحصيل ومهارات التعلم الموجه ذاتيًا لدى طلاب كلية التربية.

٣. النص المكتوبة : ويتم ذلك عن طريق عرض المحتوي التعليمي في شكل نصوص مختصرة وتكتب بشكل بسيط وقصير.

٤. الألعاب الالكترونية المصغرة: حيث أنه من الممكن الأعتماد على الألعاب الالكترونية في التعلم أو اكتساب المعرفة عبر التعلم المصغر، بشرط أن تكون لعبة بسيطة وخطواتها قصيرة.

٥. الوسائط البصرية المصغرة (الصور، الرسومات، الصوت، الرسومات المتحركة) : حيث إنه يمكن الاعتماد على الوسائل البصرية سواء أو رسمة صورة مع تعليق بسيط عليها، ويعد الأنفوجرافيك أوضح مثال على الوسائل البصرية، .

وقد أعتمد البحث الحالي على الإنفوجرافيك المتحرك كاحد طرق عرض المعلومات عبر التعلم المصغر، لما له من مميزات تجعله فال في عرض المواد التعليمية بشكل مجزأ.

سابعًا: الأسس النظرية للتعلم المصغر:

يدعم التعلم المصغر عديد من النظريات ومن بين تلك النظريات ما يلي:

- **النظرية البنائية السلوكية: تقوم هذه النظرية على الربط بين المثير والاستجابة والتعزيز، فلا استجابة بدون مثير، وترتكز هذه النظرية على أن استخدام الرسومات والصور يحقق الربط بين المثيرات والاستجابات. وهى التى أعتمد على مبادئها البحث الحالى أثناء المعالجة التجريبية : حيث يظهر دعم النظرية السلوكية في تم تقديم المحتوى التعليمي لمقرر تكنولوجيا التعليم الإلكترونى وتطبيقاتها، في شكل محتوى مصغر قائم على اللإنفوجرافيك االمتحرك بنمطي(النصي، النصي السمعي).**
- **النظرية البنائية: وتُعد النظرية البنائية من أهم النظريات المرتبطة بالتعلم الإلكتروني، وهي الأكثر استخدامًا فيه، حيث أن المعرفة البنائية تبنى من الخبرة، والتعلم هو التفسير الشخصي للعالم، وترتكز النظرية البنائية على مبادئ عديدة، من بينها الخبرات والتفاوض والتشارك ووجهات النظر المتعددة، ويبنى الطالب معارفه، فالتعلم من خلال النظرية البنائية هو عملية نشطة، يتفاعل فيها الطلاب مع المحتوى ويبنوا معارفهم (محمد عطية خميس، ٢٠١٥، ص٤٣). وتُعد النظرية البنائية من أكثر نظريات التعلم ارتباطًا بالتعلم المصغر، التي ترى أن المعرفة تأتي من خلال أنشطة التعلم، ومن أهم مبادئ تصميم التعلم المصغر أنه يرتكز على الفكر البنائي الذي يؤكد على بناء المحتوي التعليمي مصحوبًا بمحتوي مضغر في شكل وسائط رقمية. وهى التى أعتمد على مبادئها البحث الحالى أثناء المعالجة التجريبية: حيث تم تصميم المحتوى المصغر في شكل أجزاء منفصلة ولكن تتربط مع بعضها بعضًا في سياق المحتوى مكتمل.**
- **نظرية الحمل المعرفي: وهي إحدى النظريات المعرفية التي اهتمت بالبحث عن الوسائل والاستراتيجيات التي تعمل على تجاوز المحدودية الكمية للذاكرة القصيرة في السعة العقلية والزمن المحدد للمعلومات المخزونة بدون معالجة كاستراتيجية تركيز الانتباه والايجاز، ويوجد علاقة وثيقة بين التعلم المصغر والحمل المعرفي لان التعلم المصغر يقوم على تجزئة المحتوى التعليم وهذه بدور يؤثر علي تخفيف أو زيادة الحمل المعرفي (محمد عطية خميس، ٢٠١١،ص ٢١٠).**

حيث إن نظرية الحمل المعرفي على مجموعة من المبادئ التي توظيفها عن تصميم التعلم والتعليم وهي مبدأ الأمثلة العملية، الذي يساعد في توفير الوقت والجهد خلال عملية التعلم، ومبدأ التكملة، والذي قد يساعد الطالب في بناء مخططات معرفية، ومبدأ تركيز الانتباه (إبراهيم يوسف محمود، ٢٠١٥، ص٤٢). وهى التى أعتمد على مبادئها البحث الحالى أثناء المعالجة التجريبية: حيث أن استخدام التعلم المصغر يقوم على مبدء تجزئة المحتوى إلى وحدات صغيرة تؤدي بدورها إلى خفض العبء المعرفي للطلاب لانها لا تتطلب منهم مجهود معرفي.

- نظرية معالجة المعلومات: بما أن التعلم عملية داخلية تحدث داخل الطالب، وبالتالي فهي تغير في مقدار المعرفة والمعلومات المخزنة في ذاكرته، وهنا يظهر دور التعلم المصغر حيث إن الأحتفاظ بالعلومات في الذكرة يقوم على مفهوم التكنيز، والذي يعتمد على تقسيم المحتوى التعليمي إلى وحدات صغيرة جدًا تعرف بالمكانز. والمكنز هو أي وحدة ذات معنى، وقد تكون أرقام، أو كلمات، أو وجهة نظر، وتقوم الذاكرة على مفهوم سعة ذاكرة الأمد القصير، محدود السعة، فلا يمكنها الاحتفاظ بأكثر من (٥-٩) مكانز معلومات، ويمكن زيادتها، وتسهيل عملية التذكر، بشرط تكنيز المعلومات، وهو هذا يرتبط ارتباط وثيقًا بالتعلم المصغر(محمد عطية خميس، ٢٠١١، ص ص٢٠٥-٢٠٦). وهى التى أعتمد على مبادئها البحث الحالى أثناء المعالجة التجريبية: في تجزءة المحتوي إلى أجزاء صغيرة (المحتوي المصغر) ولا تتطلب تلك الوحدات مجهود ذهني من الطلاب لمعالجة هذه الوحدات معرفيًا.

المحور الثاني: الإنفوجرافيك المتحرك ببيئة التعلم المصغر:

يتناول هذا المحور مفهوم الإنفوجرافيك المتحرك، وخصائصه، ومكوناته، ومبادئ تصميمه، وأشكاله، وأهمية استخدامه في التعليم، وبرامج تصميمه، والأسس النظرية الداعمة له).

اولًا: مفهوم الإنفوجرافيك المتحرك:

قد عرف القوامة وآخرون Alqudah, et al. (2019) الإنفوجرافيك بانه عبارة عن تمثيل بصري للمعلومات يحتوي على وسائط متعدده مثل الصورأو الرسومات أو النصوص المكتوبة التي تقدم في شكل واحد متماسك بهدف توصيل معني أو فكرة معينة بشكل يسهل على الطلاب استيعاب المعلومات، ويتفق معه روبك وأبرسك (Rubke, 2012

Aberšek and Ropič(p87. في أن الإنفوجرفيك هو تمثيلات بصرية للمحتوي النص المواد تقديمه للطلاب بشكل يوضح العلاقات الأفكار الرئيسية والتفاصيل، بشكل يُساعد على ربط المعارف الجديدة بالعارف الموجودة سابقًا .

وعرفه محمد شوقي شلتوت (٢٠١٦، ص١١٠) بأنه تقنية تهدف إلى تحويل البيانات والمعلومات والمفاهيم المعقدة إلى صور ورسوم يمكن فهمها واستيعابها بوضوح وتشويق، وهذا الأسلوب يتميز بعرض المعلومات المعقدة والصعبة بطريقة سلسة وبسيطة وواضحة. وعرف عمرو محمد درويش، أمانى أحمد الدخنى (٢٠١٥، ص٢٧٩) الإنفوجرفيك بأنه الإنفوجرافيك بأنه عبارة عن مجموعة من الصور الثابتة أو المتحركة، والرسومات، والأسهم، ولقطات الفيديو المدعومة بالنصوص المكتوبة من خلال تصميم واحد و تقدم للطلاب لتنمي لديهم مهارات التفكير البصري، واتفق كل من(Dalton & Design, 2014, p6 ، Kurm, 2013, p48) على أن الإنفوجرافيك هو عبارة عن أدوات فعالة في شكل تصميمات رسوميه تسمح للمستخدم التحكم في البيانات المعروض وتتيح له التفاعل مع البيانات.

ويصنف الإنفوجرافيك إلى ثلاثة أنوع (ثابت، متحرك، تفاعلي) وقد اعتمد البحث الحالي على الإنفوجرافيك المتحرك.

يُعد الإنفوجرافيك المتحرك أداة اتصال جذابة مزدحمة بالمثيرات البصرية، لأنه يدمج بين الرسوم الثابتة والمتحركة والصور التوضيحية والنصوص المتحركة ، كما أنه قد يتضمن عنصر صوتي كمؤثر، أو الموسيقى والتعليق الصوتي، بهدف جذب الانتباه.

يقصد بالإنفوجرافيك المتحرك أنه عبارة عن عناصر بصرية متحركة من(نصوص، تعليق صوتي، موسيقى تصويرية ، مؤثرات صوتية) بهدف توضيح فكرةٍ ما بطريقة شيقة ممتعة، عن طريق تنفيذ عدد من المراحل المختلفة (الفكرة وكتابة السكريبت - تسجيل الصوتيات - رسم المشاهد - التحريك والإخراج النهائي - النشر.) (محمد شوقي شلتوت،٢٠١٩ ، ص٢٠). وأشار دور (Dur (2014, p.136 إلى أن الإنفوجرافيك المتحرك يعتمد على التصميم البصري وتقنية السرد القصصي، وهذا يساعد الطلاب على تفسير العلاقات بين المعلومات ويحفيزهم على التعاون الذهني أثناء شرح المفاهيم العلمية. وعرفت داليا أحمد شوقي كامل (٢٠٢٠، ص ٣) الانفوجرافيك المتحرك بانه عبارة عن تصميم لعرض المعلومات و البيانات في شكل متحرك، ويتطلب أقصى درجات الإبداع والابتكار وفن التعامل مع الصور المتحركة واختيارها بصورة رائعة معبرة عن فكرة الموضوع حيث و يتطلب مصمون محترفون لكي يتم إخراجه بشكل جيد.

ويعب الانفوجرافيك المتحرك عن المعلومات في شكل صور ورسوم بيانية، والفيديوهات، بهدف عرض المعلومات بأسلوب شيق، يمتاز بالإبداعية والجاذبية(Agustini, et al. , 2019, p.319).

ثانيًا: خصائص الإنفوجرافيك المتحرك:

يتمتع الإنفوجرافيك المتحرك ببعض الخصائص التي تميزه عن غيرة من التقنيات التكنولوجية كما ذكركل من (تامر المغاورى الملاح، ياسر خضير الحميداوي، ٢٠١٨، ص ٣٧؛ وداد عظير عائد، ٢٠١٨، ص ٣٠ ؛ عمرو محمد درويش، أماني أحمد الدخني، ٢٠١٥، ٢٨٢ - ٢٨٣؛ Niebaum, (Krum, 2013, P.181؛ et al., 2015, p1-2 وفيما يلي عرض لتلك الخصائص:

١. **الحركة وهي أهم خصائص هذا النوع من الأنفوجرافيك فهو قائم على تحريك مكوناته وعناصرة من نصوص وصور ورسومات.**
٢. **أنه الأوسع انتشارًا حيث إنه يعتمد على القليل من النصوص والكلمات، بالتالى فهو يُسهل التعامل عملية الفهم والترميز داخل العقل البشري، وهذا ما أكده حسين محمد عبدالباسط (٢٠١٥) حيث إن حوالي (٩٠%) من المعلومات تنتقل إلى المخ البشري تكون في شكل مصور، وحوالي (٤٠%) من الطلاب يستخدمون المعلومات المصورى بشكل أفضل من المعلومات النصية، بالإضافة إلى أن العقل البشري يعالج المعلومات المصورة بشكل أسرع من المعلومات النصية.**
٣. **تعدد أنماط عرضه وتقديمه للطلاب، فقد يقدم في شكل فيديو أو رسومات متحركة، ويعمل هذا التعدد على جذب انتباه الطلاب.**
٤. **سهولة نشره حيث إنه من الممكن مشاركة عبر خدمات الإنترنت، منها مواقع التواصل الاجتماعي (WhatsApp, Facebook, …)، أو شبكات التعلم الإلكتروني أو عبر تطبيقات الهاتف، في شكل نصي أو عرض فيديو أو تفاعلي حسب نمط الإنفوجرافيك.**
٥. **أنه وسيلة سهلة لتقديم المعلومات، بشكل يُساعد على زيادة دافعية الطلاب للتعلم.**
٦. **يستخدم في تقديم المناهج التعليمية بشكل جذاب وشيق .**
٧. **ويحقق عنصر الجذب لأنه يعتمد على الرسوم المتحركة والألوان والخطوط والأشكال والأسهم وأزرار التنقل.**
٨. **ينمي لدى الطلاب دقة الملاحظة، لانه يعرض المعلومات بشكل متحرك يتطلب منهم المزيد من التركيز.**

ثالثًا: مكونات الإنفوجرافيك المتحرك :

قد اتفق كل من من (تامر المغاورى الملاح، ياسر خضير الحميداوي، ٢٠١٨، ص ٣٣ ؛ Crane, 2016, p.16 ؛ Arum, 2017, p.2) على أن الإنفوجرافيك المتحرك يتكون من ثلاثة عناصر وهي:

- ✓ **الجانب البصري: ويتضمن هذا العنصر المكونة البصرية للتصميم مثل الخطوط والأسهم والألوان والأشكال والصور والنقاط والخطوط والرسوم البيانية والضوء والحركة.**
- ✓ **المحتوى النصي : ويتضمن المادة العلمية التي يتم تقديمها من خلال الانفوجرافيك بما فيها من نصوص مكتوبة يتم تحويلها إلى عناصر بصرية يسهل فهمها.**
- ✓ **المعرفة أو المفهوم: وهذا العنصر يميز الانفوجرافيك عن غيره من التقنيات ويجلعه أكثر من مجرد تقديم النص والصور، ولكن طريقة تقديمه بشكل تسهل توصيل المعرفة للطالب مثل التسلسل الزمني أو التفرعات.**

رابعًا: مبادي تصميم الإنفوجرافيك المتحرك:

اهتم عديد من الأدبيات بتحديد مبادئ تصميم الإنفوجرافيك مثل (تامر المغاورى الملاح، ياسر خضير الحميداوي، ٢٠١٨، ص ٤٧-٤٨ ؛ محمد شوقي شلتوت،٢٠١٦؛ Ozdamli & Ozdal, 2018, p.1200) وقد توصلت الباحثتان إلى مجموعة من المبادئ والشروط التي يجب مراعاتها عند تصمصم الإنفوجرافيك، وهي على النحو الآتي:

- ✓ **التركيز على موضوع واحد لتصميم الإنفوجرافيك لكي يمكن يظهر بشكل واضح وسلسل يمكن فهمه بسهولة.**
- ✓ **التركيز علي العرض البصري بقدر الامكان مع المحافظة على وحدة التصميم وتحديد الافكار الرئيسية .**
- ✓ **تحليل المحتوى واختيار المعلومات والمفاهيم التي يمكن عرضها في شكل بصري.**
- ✓ **الحرص على تصميم الإنفوجرافيك بشكل متسلسل في عرض المعلومات ويتوفر به وسائل للابجار والتنقل بين اجزاء المحتوي.**
- ✓ **الحفاظ علي اعداد تصميم جيد من حيث الأشكال والرموز المناسبة للمحتوى المرد تقديمه للطلاب.**
- ✓ **مراعاة اختيار الالوان المتناسقة والتي تُساعد علي جذب انتباه الطلاب دون حدوث تشتت لديهم.**

ويتم مراعاة ذلك بالفعل في البحث الحالي عند تصميم الإنفوجرافيك المتحرك القائم علي عرض المعلومات (النصي، النصي السمعي)

لـــبعض موضـــوعات مقـــرر تكنولوجيـــا التعلـــيم الالكترونـــي، كـل تصـميم تـم اعـداده بشـكل سلسـل ومتناسق ومتسلسل في عرض الافكـار والمعلومـات واختيار الالوان التي تجذب انتباه الطلاب، ومن ثم ساعد الإنفوجرافيك علي تنمية التحصيل وتخفيف العبء المعرفي لدي طلاب تكنولوجيا التعليم.

خامسًا: أشكال الإنفوجرافيك المتحرك:

اتفق كل من (داليا أحمد شوقي، ٢٠٢٠، ص٤؛ محمـــد شـــوقي شـــلتوت، ٢٠١٦، ص ص ١١٤-١١٦؛Thomas, 2012) على أن تقـديم المحتوى بالإنفوجرافيك المتحرك ينقسم إلى شكلين وهما:

- تصـوير فيـديو عـادي (بداخلـه إنفوجرافيـك): حيث يتم تصميم هذا النـوع من الإنفوجرافيك بعمـل سـيناريو إخراجـي، يراعـى البيانـات التوضـيحية والمعلومـات التـي سـيتناولها الفيـديو أثنـاء عرضـة بنسـخته النهائيـة، ويحتـاج هـذا النـوع إلـى إبـداع "الممثـل - المصـور- المخـرج - المـونتير - ومصـمم الجرافيك".
- تصميم متحرك Motion Graphic: وهذا النـوع من الإنفوجرافيك المتحرك هو الأكثر انتشارًا واستخدامًا، حيث يتم تصميم البيانـات والمعلومـات تصـميمًا متحركًـا بشـكل كامـل، وهـذ النـوع يتطلـب الكثيـر مـن الإبـداع فـي اختيـار الحركـات المعبـرة لعـرض المحتـوى لإخراجه بطريقة شيقة وممتعه تجذب انتباه الطالب .

وقد اعتمد البحث الحالي على هذا النوع الإنفوجرافيك المتحرك بنمط التصميم المتحرك حيث تم أعداد المحتوي التعليم لمقرر تكنولوجيا التعليم الإلكتروني لطلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم بالإنفوجرافيك المتحرك في شكل تصميمات رسومية متحركة قائمة على نمطي عرض المعلومات النص، النصي السمعي.

سادسًا: اهمية استخدام الإنفوجرافيك المتحرك في التعليم:

يوفر الإنفوجرافيك المتحرك بيئة تعليمية جيدة تـوفير المعلومـات للطـلاب بطريقـة بصـرية، باستخدام صور مختلفة، مثل: النصوص والصور والرسومات بشكل متحرك يُساعدهم على استيعاب المعلومـــات بشـــكل جيـــد وادراك العلاقـــات بـــين المعلومات والأفكار المقدمة .

وفـي هذا الصدد توصلت دراسة إيهاب سعد محمدي، ماهيتاب أحمد الطيب (٢٠٢٠) إلى فاعلية الانفوجرافيك المتحرك لتنمية بعض المفاهيم الجغرافيـــة لـــدى الأطفـــال ذوي متلازمـــة داون، ودراسة تسايو آخرون Tsai, et al. (2020)التي توصـلت إلـى فاعليـة الإنفوجرافيـك المتحـرك فـي تبسيط المعلومـات لـدى تلاميـذ المـدارس الابتدائيـة بتايوان الذين يعانون من إعاقات خفيفة أو تحديات الـــتعلم، وتوصـــلت أيضًـــا إلـــى أن الإنفوجرافيـــك

المتحرك ساعد على تحسن التحصيل الدراسي وإدراك أشكال الصور لدى الطلاب، وهذا يؤكد أن الإنفوجرافيك المتحرك يحسن من نواتج التعلم في المواد الدراسية المختلفة لدى الطلاب ، التي أثبتت أن نظام الرسوم البيانية المتحركة يمكن أن يحسن نتائج التعلم في الموارد المختلفة، ودراسة طارق علي الجبروني(٢٠١٩) التي توصلت إلى فاعلية الانفوجرافيك المتحرك بالفصل الإفتراضي في تنمية مهارات التفكير البصري وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب شعبة معلم حاسب آلي، وتوصلت دراسة إسراء عبد العظيم عبد السلام (٢٠١٨) إلى فاعلية نمط تنظيم عرض المعلومات الهرمي والشبكي بالإنفوجرافيك المتحرك في بيئة التعلم الإلكترونية على تنمية مهارات التفكير البصري والكفاءة الذاتية الأكاديمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وأوصت أيضًا بضرورة بالاهتمام باستخدام الإنفوجرافيك المتحرك مع مقررات متنوعة، وذلك لما يحققه من تأثير إيجابي على مهارات التفكير البصري والكفاءة الذاتية الأكاديمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، ودراسة ودراسة محمد أحمد سالم وآخرون (٢٠١٨) الى أسفرت نتائجها عن فاعلية الانفوجرافيك المتحرك في تنمية مهارات تصميم كائنات التعلم الرقمية الثلاثية الأبعاد للجانب التحصيلي والجانب الأدائي لطلاب قسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية أكثر من نمط الانفوجرافيك الثابت، وأكدت دراسة يلدريم Yildirim (2017) على أن استخدام الإنفوجرافيك المتحرك مفيد جدًا، ويفضلوا الطلاب استخدامه في عمليات التعلم الأساسية لأنه يقدم المعلومات لهم بشكل يسهل عليهم استيعاب المعلومات و استرجاعها مرة اخري حيوية، وهذا لأن الإنفوجرافيك المتحرك ينظم المعلومات و يعرضها بشكل جيد، وتوصلت دراسة عبير عبيد سلمي (٢٠١٧) إلى فاعلية توظيف الإنفوجرافيك المتحرك في تنمية مهارات حل المسألة الوراثية في العلوم الحياتية لدى طالبات الصف العاشر الأساسي بغزة، ودراسة شوقى محمد محمود (٢٠١٧) التي توصلت نتائجها إلى فاعلية الانفوجرافيك المتحرك في تنمية بعض نواتج التعلم لبعض موضوعات مقرر " تقنيات التعليم والاتصال " دى طلاب جامعة حائل، وتوصلت دراسة سيفتشى Çifçi (2016) إلى أن الإنفوجرافيك المتحرك حقق دور فعال في تحصيل الطلاب واتجاههم نحو الجغرافيا، وأن استخدامه يجعل الطلاب يشاركون في عملية التعلم، ويزيد من تحصيلهم الأكاديمي، ويسهم في التعليم المرئي واللفظي، يساعد المعلمين على تطوير أنشطة التعلم مع العرض الفعال وجذب انتباه الطلاب، وأثبتت دراسة اسلامجو Islamoglu (2015) أن الإنفوجرافيك المتحرك أداة تواصل فعالة للحصول على المعلومات منذ القدم، لأنها تعرض المعلومات باستخدام الصور بشكل واضح وسريع، بالإضافة إلى الرسومات والخرائط والأعمدة البيانية، وبذلك

تكـون أداة لنقـل المعـارف والمعلومـات مـن خـلال الصـور، وعـرض مـوجز عـن الثقافـة البصـرية والإنفوجرافيـك المتحـرك وقـدراتهم علـى التعلـيم والـتعلم، وانطلاقًـا مـن هـذه السـمات تتضـح أهميـة الإنفوجرافيك المتحرك؛ فالتطورات التكنولوجيـة لهـا تـأثير متزايـد علـى الأنشـطة اليوميـة فـي الحيـاة ومعالجـة المعلومـات، ومـع تقدم أجهـزة المعلومـات والاتصـالات فـي تقـديم المعلومـات علـى نحـو فعـال وبشكل أكثر ثراء، بغض النظر عن الزمـان والمكـان وأشـكال العـرض، كمـا أكـد لام وجونسـون Lam and Johnso(2014) أن الإنفوجرافيك المتحرك يُسـاعد الطـلاب علـى تنظـيم الأفكـار بطريقـة مفيـدة، وإظهار العلاقات المعقدة بطريقـة مرئيـة، والمقارنـة بـين المعلومـات بطريقـة فعالـة، أمكانيـة نقـل الأفكـار والنصوص المكتوبة مع الصور بطريقة جيدة تجدب الانتباه أكثر من استخدام النصوص فقط.

سابعًا: امكانيات الإنفوجرافيك المتحرك:

يتمتـع الإنفوجرافيـك المتحـرك بـبعض الإمكانيـات حيـث أنـه يُعـد أداة مثاليـة لعـرض المعلومـات للطـلاب بشكل بصـري لتحويـل المحتـوي مـن الشـكل النصـي إلـى صـور ورسـومات، تجمـع بينهما وحدة الموضوع، كما أنه يقدم للطالب فرصـة للمقارنـة بين الحجوم والأبعاد والأشكال، بالاضـافة إلـى أنـه يُسـاعدهم علـى التفكيـر، وقـد تطـرق كل(عمرومحمـد درويـش وأمـانى أحمـد الـدخنى، ٢٠١٥، ٢٨٤؛ Scott,ey,al, 2017, p1؛ Arum, 2017, p.7؛ Simiciklas, 2012,p 11-16) إلى تحديد إمكانيات الإنفوجرافيك التعليمية فيما يلي:

- **تقـدم الحقـائق العلميـة فـي صـورة معلومات بصرية يضفي عليها الشكل المتحرك.**
- **الإنفوجرافيـك المتحـرك يعـد أوسـع انتشـارًا مـن النصـوص المكتوبـة لأنـه يعتمـد علـى الصـوت والصـور والرسومات والرموز.**
- **يصـلح لتوضـيح شـكل الأشـياء غيـر المألوفـة، سـواء كانـت ذات طـابع خاص أو تمثل مفهوم ما بشكل عام.**
- **قله تكلفة إنتاجه فهو لا يحتاج لبرامج عالية التكلفة الإنتاجة، ولا يحتـاج إلـى قـدرات برمجيـة عاليـة لمصـمم الإنفوجرافيك وخاصة مع إتاحـة عديد انيـة تطبيقـه علـى عـدد كبيـر مـن التخصصات والمجالات المختلفة لانها يقـوم علـى اسـتخدام الصـور، الرسومات التي من السهل فهمها.**
- **يساعد على الاحتفاظ بالمعلومـة وقتـا أكبر، وسهولة استرجاعها.**
- **امكانيـة تبسـيط المعلومـات وجعلهـا سـهلة الفهـم بالاعتمـاد علـى المثيـرات البصرية في توصيل المعلومة.**

- **سهولة حذف التفاصيل غير المرغوب فيها وغير الضرورية أثناء تصميم وأنتاج الإنفوجرافيك.**
- **سهولة نشره عبر الانترنت و شبكات التواصل الاجتماعي.**
- **توفير الوقت لانه يعتمد مسح المعلومات بصريًا بدلًا من من قراءتها .**
- **يتيح التواصل ونقل المعلومات مع الآخرين باختلاف لغاتهم لانه يعتمد على الإدراك البصري.**

أثبتت دراسة اسلامجو(islamoglu ,2015 ,p.3) أن الإنفوجرافيك المتحرك أداة تواصل فعالة للحصول على المعلومات، لأنه يعرض المعلومات في شكل صور والرسومات والخرائط وسومات بيانية، لنقل المعارف والمعلومات من خلال الصور، وعرض موجز عن الثقافة البصرية والإنفوجرافيك المتحرك وقدراتهم على التعليم والتعلم، وانطلاقًا من هذه الامكانيات تتضح أهمية الإنفوجرافيك المتحرك؛ فالتطورات التكنولوجية لها تأثير متزايد على الأنشطة اليومية في الحياة ومعالجة المعلومات، بالأضافة إلى التطور في أجهزة المعلومات والاتصالات التي تقدم المعلومات على نحو فعال وبشكل أثرائي.

ثامنًا: برامج تصميم الإنفوجرافيك المتحرك:

يوجد عديد من البرامج التي تستخدم لتصميم الإنفوجرافيك المتحرك، ويتم ذكر أشهرها على النحو الآتي:

- ✓ **أدوبى أفتر إفكتس (Adobe After Effect): من البرامج الأولى في التأثير البصري، وإنشاء الرسوم المتحركة حيث يتيح للمستخدمين تحريك أو تغيير الفيديو في أبعاد D2 و D3 مع مختلف أنوات الدمج والوظائف الإضافية، فضلاً عن الاهتمام بتغيير الزوايا من قبل المستخدم.**
- ✓ **برنامج موشن (Apple Motion): وهو برنامج خاص بشركة آبل غني عن التعريف، فهو أحد أهم البرامج الخاصة بعمل التأثيرات حيث إن البرنامج ذو إمكانات .**
- ✓ **أدوبي فايروركس(Adobe Fireworks) : وهو برنامج جميل لتصميم الانفوجرافيكس، قليل استخدامه في تصميم الانفوجرافيكس ولكنه فعال.**
- ✓ **أدوبي إلستريتر(Adobe Illustrator) : وهو من البرنامج الاولي في تصميم الانفوجرافيكس عند المصممين، وذلك لمرونته الشديدة وقابليته لاعطاء نتائج جذابة.**

- ✓ **أدوبي فوتوشوب (Adobe Photoshop) : يمكنك استخدام فوتوشوب لتصميم الانفوجرافيكس، على الرغم من أنه لن يكون بمرونة برنامج إلستريتر، حيث أنه برنامج تحرير صور في المقام الأول، لكن يمكن أن يستخدم هذا البرنامج ويستغل في أنه عرض البيانات بطرق جميلة كذلك.**

تاسعًا: الأسس النظرية الداعمة للإنفوجرافيك:

تدعم عديد من نظريات التعلم الإنفوجرافيك ويعتمد على الأسس والمبادئ لتلك النظرية البصرية ويمكن عرضها على النحو الآتي:

١- نظرية الترميز المزدوج :

وترى هذه النظرية أن المعلومات تخزن فى الذاكرة فى نظامين مختلفين أولهما الترميز اللغوي أو اللفظي خاص بمعالجة وتمثيل المعلومات اللفظية المرتبة، وثانيهما الترميز الصوري أو التخيلي الخاص بتمثيل المعلومات المكانية والفراغية وتدعم تلك النظرية ضرورة إعطاء تعليمات للأفراد حول تكوين صورة ذهنية للمعلومات المقدمة لهم، وهذا يساعد على الاحتفاظ بالمعلومات وتسهيل عملية تذكرها لاحقًا،حيث أن المعلومات الأكثر أهمية يتم ترميزها في النظامين لفظي وصوري أما المعلومات التى لا تبدو ذات أهمية يتم ترميزها فى نظام واحد. بالاضافة إلى أن تخزين المادة العلمية فى شكل تمثيلا ت بصرية ولفظية فى نفس الوقت أثناء عملية المعالجة يساعد على بناء الروابط بين المادة اللفظية والبصرية وبالتالى سهولة استدعاء المعلومات مرة آخر (تامر المغاورى الملاح، ياسر خضير الحميداوي، ٢٠١٨، ص ١١٥). وبناء على ذلك لذلك تدعم نظرية الترميز المزدوج الإنفوجرافيك المتحرك الذى يقديم المعلومات بصورة لفظية وصورية.

والتى اعتمد على مبادئها البحث الحالى أثناء المعالجة التجريبية : من خلال تقديم المحتوى التعليم المصغر معتمدة على نمطي عرض المعلومات النصي والنصي السمعي حيث يعتمدا على استخدام مثيرات ثنائية.

٢- نظرية للتعلم باستخدم الوسائط المتعددة:

وضع هذه النظرية ماير، وتري تلك النظرية أن التعلم يتم من خلال تلقي المثيرات اللفظية والبصرية عن طريق قناتين مختلفتين لديهم مقدرة على معالجة المعلومات، ومن هنا يحدث التعلم ذا المعني عندما يتم تنفيذ العمليات المعرفية ، ومن اهم مبادء تلك النظرية التواصل المكاني الذي يري ان تقديم الكلمات المناظرة للصور في مكان قريب يساعد علي بناء علاقات قوبية بين المعلومات(ريتشارد إي ماير، ليلى النابلسي،٢٠٠٤ ، ص ٢٦). ومن ثم فان هذه النظرية تدعم الانفوجرافيك الذي يقوم علي التكامل بين التعلم اللفظي و البصري .

أعتمد على مبادئها البحث الحالى أثناء المعالجة التجريبية : في تصميم المحتوى التعليم معتمدًا على النصوص، والصور، والرسومات، والأصوات.

٣- نظرية الجشطالت:

وتري هذه النظرية أن التعلم هو إدراك الفرد للموقف من خلال العلاقات القائمة بين الأجزاء، وإعادة تنظيم تلك العلاقات على نحو يعطي المعنى الكامل للموقف التعليمي، حيث أنه من أهم مبادئ هذه النظرية مبدأ التقارب الذي ينص على أن الأشياء المتقاربة تظهر في شكل مجموعة واحدة، وإذا كانت متباعدة يبذل الفرد جهداً لتقريبهما، ولذلك ينبغي وضع الأشياء على الشاشة متقاربة معاً لسهولة إدراكها (محمد عطية خميس، ٢٠١١، ٢٠١)، وبذلك تدعم تلك النظرية الإنفوجرافيك المتحرك لعرضه صورة متكاملة حول الموقف التعليمي.

أعتمد على مبادئها البحث الحالى أثناء المعالجة التجريبية: في تقديم المحتوى المصغر من خلال الانفوجرافيك في شكل أجزاء صغيرة مترابطة مع بعضها بعضًا.

٤- نظرية معالجة المعلومات:

وتقوم هذه النظرية على مبدأ تجزئة المحتوى التعليمي المطلوب معالجتها إنفوجرافيكيًا لخطوات صغيرة جداً، قد تكون هذه الخطوات في شكل صور، أو رسومات، أو أسهم، أو نصوص ثابت، وتدعم هذه النظرية مفهوم التكنيز وعلاقته بسعه ذاكرة الأمد القصير، حيث إن التكنيز هو عملية تقسيم المعلومات إلى وحدات أو أجزاء صغيرة تسمى مكانز أو مكنز هو أي وحدة ذات معنى قد تكون أرقامًا أو كلمات أو صورًا أو رسومات أو غير ذلك وذاكرة الأمد القصير محدودة السعة ولكن يمكن زيادة سعة هذه الذاكرة وتسهيل عملية التذكر إذا تم تكنيز المعلومات بها (محمد عطية خميس، ٢٠٠٣، ص ٢٠٦). وتدعم تلك النظرية الإنفوجرافيك الذى يعتمد على تجزئة المحتوى والمعلومات لخطوات صغيرة على شكل صور ورسومات وأسهم ونصوص.

أعتمد على مبادئها البحث الحالى أثناء المعالجة التجريبية: في استخدام أشكال عديدة من الوسائط لعرض المحتوي ومن ثم تحقيق سهولة معالجة المعلومات لدى الطلاب.

ويتفق أيضا هذا مع مبدء مع نظرية الحمل المعرفي Cognitive load Theory القائمة على نفس مبدأ تجزئة المحتوى التعليمي لوحدات وأجزاء، ومن ثم فهي تدعم أيضا الإنفوجرافيك.

المحور الثالث: أنماط عرض المعلومات بالإنفوجرافيك المتحرك في بيئة التعلم المصغر(نمط العرض النصي، نمط العرض النصي السمعي):

يتناول هذا المحور نمط عرض المعلومات النصي، ونمط عرض المعلومات النصي السمعي من حيث المفهوم، والمميزات، ومعايير الإعداد، والأسس النظرية الداعمة، على النحو الآتي:

يقصد بنمط عرض المعلومات بأنه هو الطريقة المتبعة في تجميع وتنظيم وترتيب أجزاء المادة التعليمية وفقًا لنسق معين، بهدف توضيح المحتوى المقدم حتي يتمكن الطلاب من فهمه بشكل جيد يحدث تغير في مستوى الأنتباه الداخلي لعناصر وأجزاء المحتوى يؤدى إلى تحقيق الأنتباه الكلمل للبنية المعرفية للمحتوي المقدم بعناصر نصية، وسمعية(محمد عطية خميس، ٢٠٠٣، ص١٦٠).

وقد أشار محمد عطية خميس (٢٠١٥، ص١٥٠) إلى نمط عرض وتنظيم المعلومات بأنه الطريقة التي يتم بها ترتيب عرض المحتوى بما يحتويه من معلومات، وأفكار، ومفاهيم وخبرات تعليمية وفقًا لنمط معين على مستوى عالي من التنظيم، ويجب أن يكون هذا التنظيم واضح للطلاب.

ولكي يحقق نمط عرض المعلومات الهدف منه يجب على المصممون مراعاة: النمط الذي يتم به عرض المعلومات، وكيفية ترتيب الأفكار به، طريقة الربط بين الأفكار بشكل يُساعد الطلاب على التعلم بسهولة.

وفي إطار البحث عن طريقة مناسبة التي يتم بها عرض المعلومات للطلاب، حيث إنه يوجد عديد من أنماط عرض وتنظيم المعلومات، والسبب في ذلك أنه لا يوجد نمط عرض يصلح لكل المواد التعليمية، ولا يوجد نمط يصلح لكل الطلاب، ومن ثم يحتاج الطلاب إلى عرض أنماط مختلفة، تتوافق مع ما لديهم من فروق فردية في استقبال المعلومات ومعالجتها وتخزينها بالذاكرة (نبيل جاد عزمي، ٢٠١٤، ص١٧٣).

وقد أعتمد البحث الحالي على استخدم نمطي عرض المعلومات (النصي، النصي السمعي)، وبالتالي سوف يتم تناولمها بشئ من التفصيل على النحو الآتي:

أولًا: نمط عرض المعلومات النصي:

١- نمط عرض المعلومات النصي:

يُعد نمط عرض المعلومات النصي هو الأكثر إنتشار لأن النص المقروء هو أساس عرض المعلومات، حيث إن العناصر المكتوبة هي أكثر الوسائط التعليمية استخدام. وقد أشار محمد عطية خميس (٢٠١٥، ص٤٠٤) إلى النص الإلكتروني بأنه قطعة من النصوص الرقمية بغض النظر عن حجمها وتكوينها، التي يتم متابتها عن طريق الحاسب الآلي.

يُعد النص وهو أبسط مكونات بيئات التعلم، حيث يتم معالجة النصوص بمؤثرات مختلفة من حيث نوع الخط والحجم واللون والحركة وغيرها، ويجب أن تتم المعالجة بالشكل يتناسب مع الأهداف المرجو تحقيقها، وعندما يكون هذا النص

لـه علاقـة بـنص أخـر أو رسـم أو صـورة أو فيـديو، فإنه لابد من ربط ذلك النص بتلك العناصر باستخدام وصـلات التـرابط، وتسـتخدام النصـوص فـي كتابـة العناوين الرئيسية والفرعية، وكتابة عناصر القوائم والمفـاتيح، وتوضـيح الأفكـار وشـرح الـدروس، وتعريـف المتعلمـين بأهـداف المحتـوي، وشـرح مكونـات الصـور والرسـومات، وعـرض الإرشـادات والتوجيهـات للطـلاب، وتقـديم الاسـتجابات النصـية لهم (أكرم فتحي مصطفي ،٢٠٠٨، ص٢٣-،٢٧).

وتنقسم النصوص في بيئات التعلم إلى:

(١) <u>النصـوص العاديـة:</u> وهـي النصـوص الخطيـة المكتوبة، وليس بينها ارتباطات ولا تتيح للمستخدم الانتقال إلى شاشات أخرى، وإنما تستخدم لعرض المعلومـات فقـط، (٢) <u>النصـوص المتشـعبة:</u> هـي عبارة عن نصوص مكتوبة تعمل على تخزين وربط الـنص بطـرق منطقيـة مـع شاشـات أو صـفحات معلوماتية أخرى.

٢- خصـائص نمـط عـرض المعلومـات النصي:

قد ذكر محمد عطية خميس (٢٠١٥، ص٤٠٥) أن العرض النصي يتميز بالخصائص الآتية:

التعليميـة: حيـث إن النوصـو تهـدف إلـى تحقيـق الأهداف التعليمية المرجوه لدى الطلاب.

- النصية الإلكتروني: وهي تعني الإعتماد على النصـوص الإلكترونيـة التـي يـتم كتابتهـا مـن خلال الحاسب الآلي، ويجب أن تتوفر في النص بعض الشروط مثل ترابط المعني، ترابط البنية المعرفية.
- القراءة الإلكترونية: وهي تعني أنها لابد من إعـداها بحيـث يـتم قرائتهـا منـى خـلال شاشـة الأجهزة الإلكترونية.
- التكنولوجيـة: ويقصـد بهـا تصـميم النصـوص بطريقة تكنولوجية صحيحية.
- المرونـة: وهـذه الخاصـية تشـير إلـى سـهولة اجـراء عمليـات التعـديل و التنقـيح، وإتاحـة الفرصـة للقـارئ أن يـتحكم فـي خصـائص القراءة.

٣- عيوب نمط العرض النصي:

- حدود مساحة القراءة على الشاشة: حيث أن مساحة القراء المتاحة في الشاشة هي ٧٥% ممن يقيد المصمم في اعداد النص.
- نقـص دقـة الوضـوح: حيـث إن دقـة وضـوح النصـوص الكترونيـة تعـادل ثلـث دقـة وضـوح النصـوص المطبوعـة، لأنهـا عبـارة عـن نقـاط مضيئة، بالإضافة إلى أن القراءة الإلكترونية أبطأ من قراء المطبوعات بنسبة٢٥% .
- قيود الوقت : حيث تفرض القراءة الإلكترونية بعض القيـود علـى القـراءة مـن خـلال شاشـات الكمبيـوتر، حيـث أن بعـض الافـراد يفضـلون

طباعة النصوص وقراءتها افضل من القراءة الإلكترونية.

- كثرة المشتتات على شاشات الحاسب الآلي: حيث إن هذه الشاشات تحتوى على عديد من العناصر مثل الصور والرسوم الألوان والفيديوهات التي تؤثر على عملية القراءة.
- سوء التصميم: حيث أنه في بعض الأحيان تيم تصميم النصوص بشكل سئ مما يصعب قراءتها من خلال شاشة الحاسب الآلي.

٤- معايير تصميم نمط العرض النصي:

في هذا الصدد أشار نبيل جاد عزمي (٢٠١٤، ص ١٤٩) على مجموعة من المعايير المهمة التي يجب مراعاتها في إعداد النص، وهي كالآتي:

١) أن يكون نوع الخط بسيط يسهل على المتعلم قراءته.
٢) مراعاة تحديد حجم الخطوط لكل من العناوين الرئيسية والفرعية والنص العادي.
٣) أن يراعي حجم الخط ومكان ظهوره مع المحتوى المعروض ولا يؤثر على رؤية الطلاب للمحتوى.
٤) أن يتم تثبيت لون واحد للعناوين ولون للنص.
٥) مراعاة التباين الونى بين لون الخلفية والنص .
٦) تجنب استخدام الخطوط الغير مألوفة والمزخرفة حتى يتمكن المتعلم من قراءتها بسهولة.
٧) مراعاة ضبط المسافة بين السطور ومحاذاتها حتى تكون في شكل منسق ومقبول ومريح للعين.
٨) يجب تصميم النص بطريقة تساعد الطالب على استخلاص الهدف الرئيسي مما هو مكتوب بسهولة وبسرعة.
٩) مراعاة مبادئ شاشة الحاسب الآلي وعدم ازدحام الشاشة بعدد كبير من السطور وذلك من أجل توفير الراحة لعين الطالب.

وتأسيسًا علي ماسبق: فأن نمط العرض النصي هو عرض المادة التعليمية في شكل نصوص مكتوبة معتمدًا على الكلمات والعبارات.

٥- الأسس النظرية الداعمة لنمط عرض المعلومات النصي :

أ- نظرية معالجة المعلومات Theory of . information processing:

تُعد نظرية معالجة المعلومات كأحد الأبعاد الجديدة للاتجاه المعرفي في نظرته لعملية التعلم، ويكون التعلم هنا محكومًا بالنمط الذي تعرض به المعلومات وكيفية تخزينها واسترجاعها، وهذا هو المبدأ الأساسى لنظرية معالجة المعلومات التي استوحت فكرتها الأساسية من عمل الحاسب الآلي عن طريق المرور بالمراحل التالية (مرحلة إدخال المعلومات- مرحلة المعالجة- مرحلة إخراج

المعلومـــات) (محمـــد عطيـــة خمـــيس، ٢٠١١، ص٢٠٥).

وأعتمد على مبادئها البحث الحالى أثناء المعالجة التجريبية حيث يظهر دعم نظرية معالجة المعلومات في نمط عرض المعلومات النصي، عندما يعتمد الطالب على حاسة البصري، في استقبال المعلومات المقدمة له من في شكل نصوص مكتوبة يستقبلها من خلال حاسة البصري ثم يقوم بمعالجتها والاحتفاظ بها واستدعائها عند الحاجة اليها.

ب- نظرية الرؤية Theory Of Vision:

وفقاً لنظرية الرؤية تتكون المعلومات من مجموعة واسعة من التابعات، تكونت عن طريق انعكاس الضوء من العناصر التي يتم مشاهدتها، وتؤكد النظرية على أهمية استخدام النصوص التي تعتمد على حاسة البصر، والتحريك بالانفوجرافيك المتحرك.

وأعتمد على مبادئها البحث الحالى أثناء المعالجة التجريبية حيث يظهر دعم نظرية الرؤية في نمط عرض المعلومات النصي بالانفوجرافيك المتحرك، عندما يعتمد الطالب قراءة النص المكتوب على الشاشة، بإضافة إلى التحريك باستخدام الانفوجرافيك مما يزيد من فاعلية النص المعروض.

ج- النظرية البنائية Constructivism theory:

تعد النظرية البنائية من أكثر النظريات أرتباطاً بتصميم بيئات التعلم فهي تقوم علي أن التعلم عملية بنائية نشطة يتم من خلالها بناء المعاني علي أساس الخبرات، وتري أن الطالب يقوم ببناء تعلمه وتفسيره في ضوء خبراته، فيبني الطالب معارفه الخاصة من خلال المعلومات المقدمة له، بحيث تتكامل المعرفة الجديدة مع المعرفة الحالية(محمد عطية خميس، ٢٠١٥، ص٤٣).

و أعتمد على مبادئها البحث الحالى أثناء المعالجة التجريبية حيث يظهر دعم النظرية البنائية في نمط عرض المعلومات النصي بالانفوجرافيك المتحرك، عندما يعتمد الطالب بناء معلوماته بنفسة من خلال قراءة النصوص المكتوب على الشاشة.

ثانيًا: نمط عرض المعلومات النصي السمعي:

١- مفهزم نمط عرض المعلومات النصي السمعي:

على الرغم من فاعلية النص في عرض المحتوي التعليمي الا أن اضافة الصوت قد تزيد من فاعلية النص، حيث إن الصوت يُعد من العناصر الأساسية في عرض المعلومات والمفاهيم، وقد يكون الصوت في شكل الأصوات الطبيعية والصناعية والموسيقى، ويمكن الربط بين مجموعة من المؤثرات الصوتية في موضوع معين في بيئة التعلم بحيث تكون منظمة لتؤدي لمزيد من التوضيح لتحقيق الأهداف المحددة، وتنقسم الأصوات التعليمية التي توجد في

بيئات التعلم إلى(التعليق الصوتي، الموسيقي، المؤثرات الموسيقية)

وقد أعتمد البحث الحالي على نمط التعليق الصوتي ويقصد به اللغة المنطوقة (المسموعة) أو الإرشادات المسموعة، فالصوت المسموع يصاحب النص المكتوب، ولا يشترط أن يكون الصوت المسموع كلامًا أو شرحًا يلقي على المتعلم بل يمكن أن يكون صوتًا لتعزيز المتعلم حيث أن صوت التعزيز أحيانًا يساعد المتعلم على التقدم نحو عمليات التعليم والتعلم.

وفي هذا الصدد أكدت داليا أحمد شوقي (٢٠١٣، ٢٧٤) على أن اقتران التعليق الصوتي بالنص المكتوب يحدث أثر فعال في تعلم المهارات بشقيها المعرفي والأدائي، حيث أن الطلاب يقومون بمعالجة المعلومات عبر قنوات حسية مزدوجة من خلال قانتين (البصر، السمع)، مما يُساعدهم على تنظيم المعلومات في الذاكرة العاملة ويدمجها في معرفته السابقة.

٢- وظائف نمط عرض المعلومات النصي السمعي:

يؤدي الإعتماد على التعليق المسوع المصاحب للنص المكتوب بمجموعة من وظائف، كما وأشار إليها محمد عطية خميس (٢٠١٥، ص٣٥١) ، ويمكن أيجازها على النحو الآتي:

١. جذب الانتباه وزيادة الأهتمام، والدافعية، والتركيز على المعلومات المهمة.
٢. توصيل المعلومات والرسائل التعليمية لان التعليق المسموع أكثر تأثيرًا في توصيل الوسائل التعليمية عن النص المكتوب .
٣. تسهيل معالجة المعلومات، وهذا يتفق مع نظرية معالجة المعلومات والحمل المعرفي والترميز الثنائي، والمثيرات المتعددة التي تؤكد على أن التعليق المسموع يقلل من الحمل المعرفي ويسهل معالجة المعلومات لان الذاكرة تقوم بتخزين قدر محدود من المعلومات، بينما تخزن المعلومات السمعية بشكل منفصل عن البصرية.

٣- معايير تصميم نمط العرض النصي السمعي:

يشير محمد عطية خميس(٢٠١٥، ص٣٦٠) إلى مجموعة من المعايير الخاصة بالتعليق الصوتي المصاحب للنص في بيئات التعلم الإلكترونية، وهي كالآتي:

١. السلامة اللغوية: من حيث وضوح التعبيرات، وسلامتها، والبسطة في اعدادها، وقصر مدتها، والابتعاد عن الكلمات والالفاظ الصعبة والغامضة.
٢. السلامة الفنية: وتتمثل في وضوح الصوت، وهدوئه، وإيقاعه، وسلامة تركيباته.
٣. الالتزام بقواعد الوقت وفترات الصمت.

٤. التنوع في درجة الصوت ومراعاة عدد الكلمات المنطوقة في فترة زمنية معينة.

٥. مراعاة التزامن بين التسجيل الصوتي والنص المكتوب.

٦. مراعاة التكامل والتوازن بين التسجيل الصوتي والنص المكتوبة لتحقيق الأهداف المرجوة.

وحدد نبيل جاد عزمي (٢٠١٤، ص ٢٠٦) المعايير الآتية التي يجب مراعاتها في استخدام الصوت ببيئات التعلم وهى:

- يجب أن يكون الصوت المستخدم مناسب لخصائص مستخدمي بيئة التعلم من حيث السن والخصائص الشخصية، ومناسبًا لموضوع التعلم.
- تجنب استخدام صدى الصوت في بيئة التعلم.
- يجب الإهتمام بالقراءة بشكل صحيح، وأن تكون مخارج الألفاظ صحيحة وواضحة
- يجب مراعاة أن تكون الخلفية الصوتية مرتبطة بموضوع التعلم.

٤- مميزات نمط عرض المعلومات النصي السمعي:

ويتمتع الإعتماد على التعليق المسوع المصاحب للنص المكتوب بمجموعة من المميزات، وأشار محمد عطية خميس (٢٠١٥، ص ص٣٥٦-٣٥٧) ، فيما يلي:

- تقديم شرح تفصيلي للعمليات والعروض البصرية على الشاشة.
- إضافة عنصر الواقعية على بيئة التعلم الالكترونية.
- اضافة البعد الآنساني وهو غائب في بيئات التعلم الالكترونية.
- تعبر الخبرات التي يحصل عليها الطلاب من خلال الاستماع إلى أفضل من التي يحصلون عليها من خلال النصوص المكتوبة.

يوجد عدة اشكال لاستخدام التعليق المسموع في بيئات التعلم الالكترونية، وهي: (١) الصوت والنص متطابقان، (٢) الصوت جزء من النص، (٣) الصوت و النص مختلفان، (٤) الصوت وعرض بصري، (٥) الصوت وعرض متحرك(محمد عطية خميس، ٢٠١٥، ص٣٥٧)

و قد اعتمد البحث الحالي على الشكل الاول الصوت والنص متطابقان الذي يتم فيه قراءة النص المكتوب علي الشاشة كلمة كلمة، وفي هذا الشكل يكون التعليق المسموع بمثابة مرآه للنص المكتوب وهذا ما يطلق عليه نمط عرض المعلومات النصي السمعي.

وتأسيسًا على ما سبق فأن نمط العرض النصي السمعي ويقصد به عرض المادة التعليمية في نصيًا في شكل الكلمات والعبارات مصحوبًا بتعليق صوتي.

٥- الأسس النظرية الداعمة لنمط عرض المعلومات النصي السمعي:

أ- نظرية العبء المعرفي Cognitive Learning Theory:

قد سعت هذه النظرية إلى تطوير التصميم التعليمي بحيث تتم عملية التعلم في ضوء ضوابط وحدود الذاكرة العاملة، بشكل لا يسبب عبئًا معرفيا زائدا على الذاكرة، كما هدفت هذه النظرية إلى التخصيص الأمثل للموارد المعرفية المحدودة لذاكرة الطالب في تكوين البنيات المعرفية في الذاكرة طويلة الأمد بهدف أحداث التعلم (حلمي محمد الفيل، ٢٠١٥، ص٨٢).

ويؤكد محمد عطية خميس (٢٠١٥، ص٧٧٦) على أن التعلم يزداد بزيادة عدد المثيرات، ويجب أن تكون هذه المثيرات مرتبطة ومتجمعة ويكمل كل منها الاخر، فنجد أن الاتصال متعدد المثيرات والذي يجمع بين النص والصوت يُساعد علي دعم وزيادة عملية التعلم.

والتى اعتمد على مبادئها البحث الحالى أثناء المعالجة التجريبية حيث يظهر دعم نظرية العبء المعرفي في نمط عرض المعلومات النصي السمعي بالانفوجرافيك المتحرك، من خلال تنظيم عملية التعلم لدي الطالب وجعلها أكثر سهولة وبساطة وأكثر قابلية للتحصيل، حيث يتم عرض المعلومات في شكل نصوص مكتوبة مصحوبة بتعليق صوتي و الذي يحقق تعدد المثيرات ومن ثم خفض العبء المعرفي، بلإضافة إلى أن من أهم مميزات الأعتماد علي الصوت في بيئات التعلم هو محاولة خفض العبء المعرفي لدى الطلاب.

ب- النظرية المعرفية لبرونر Brunner's cognitive theory:

يوضح برونر (Bruner) أن بناء المعلومات وطريقة عرضها للطالب، يمكن السيطرة عليها واستيعابها في ضوء عمره النمائي ومستوى قدراته، ويحدد برونر ثلاث طرق يستطيع بها الطالب أن يصف البناء المعرفي، وهي: نمط عرض المادة، واقتصادية هذا العرض، وفاعلية العرض أو قوته.

ويقصد بنمط العرض عند برونر، الأسلوب الذي يستخدم لنقل المعرفة للأخرين وتوصيلها، كما تشير إلى الوسائل التعليمية السمعية والبصرية، التي يمكن من خلالها عرض المعلومات، وعادة ما تأخذ طريقة العرض ثلاثة أشكال وهي: الأفعال والتمثيل البياني (البيان العلمي)، الرسومات والتكوينات الخطية (Graphic)، والمعلومات السمعية البصرية (التعلم التصويري أو الأيقوني)، والكلمات والأرقام أي التوضيح الرمزي

(Symblic)(محمد عطية خميس، ٢٠١١، ص٢٤١).

والتى اعتمد على مبادئها البحث الحالى أثناء المعالجة التجريبية حيث يظهر دعم نظرية المعرفية لبرونر في نمط عرض المعلومات النصي السمعي، عندما يستخدم الطالب المعلومات المقدمة من بالاعتماد علي حاستي البصري بقراءة النص، وحاسة السمع بسماع التعليق الصوتي المصاحب للنص المعروض علي الشاشة.

ج- نظرية الترميز الثنائي (المزدوج) Binary (dual) coding theory::

تقوم هذه نظرية الترميز الثنائي على أن فصي المخ يتقاسمان فيما بينهما الوظائف الفكرية الكبرى، حيث أن الفص الأيمن يهتم بالجوانب الفكرية الخاصة بالإيقاع والإدراك المكاني للنصوص الكاملة والتخيل وأحلام اليقظة والألوان والأبعاد أما الفص الأيسر له مجموعة من المهارات العقلية التي تتمثل في التحليل والتفكير، ومع ذلك فإن كلاهما يكمل بعضهما بعضًا، وقد تطورت نظرية الترميز الثنائي إلى نظرية الترميز الثنائي المزدوج وصاحبها هو بافيو (pavio) ، وترى هذه النظرية أن وجود نظامان مختلفان لتصور معالجة المعلومات، ولكنهما مترابطان، النظام الأول يعرف بالترميز اللفظي ويختص بمعالجة المعلومات المرئية بتسلسل معين، أما النظام الثاني وهو ما يعرف بالترميز التصوري أو التخيلي ويختص بمعالجة المعلومات المكانية والفراغية، وطبقا لهذه النظرية فإن تقديم المعلومات عن طريق القناتين بدل من واحدة فقط، يعمل كجرعة مزدوجة، مما يعزز من قدرة تخزين هذه المعلومات (محمد عطية خميس، ٢٠١١، ص٢٠٨).

والتى أعتمد على مبادئها البحث الحالى أثناء المعالجة التجريبية حيث يظهر دعم نظرية الترميز الثنائي (المزدوج) لنمط عرض المعلومات النصي السمعي، عندما يستخدم الطالب المعلومات المقدمة من خلال شكلين: نصي على هيئة نصوص, وسمعي على هيئة تعليق صوتي مصاحب للنص، وتجعل الطالب يركز على التفصيلات الخاصة بالمادة التعليمية، مما يعتبر ترميزاً مزدوجاً بين المثيرات النصية والمثيرات السمعية للمحتوى في ذاكرة الطالب، وهذا يؤثر على تذكره واستدعائه للمعلومات بعد مرور فترة من الوقت.

المحور الرابع: أسلوب التعلم:

يتناول هذا المحور مفهوم أساليب التعلم، وخصائصها، أهميتها، نماذج أساليب التعلم، أسلوب التعلم السطحي والعميق ومقياسه)

اولًا: مفهوم أسلوب التعلم:

عرف محمد عطية خميس (٢٠١٥، ص٢٦٥) أسلوب التعلم بأنه هو المدخل والاستراتيجة والطريقة التي يفضلها كل طالب في

إدراك لبيئة التعلم المقدمة له، وكيفية التفاعل معها والاستجابة لها، وعرف فتحي مصطفي الزيات (٢٠٠٤، ص ٥٤٧) أساليب التعلم بأنها تعبر عن تفضيلات الأفراد للكيفية التي من خلالها يتعلمون ييسروا في التعلم من حيث استقبال المعلومات وتجهيزها ومعالجتها واسترجاعها مرة أخري.

ثانيًا: خصائص أسلوب التعلم:

يتمتع اسلوب التعلم ببعض الخصائص، والتي ذكرها أنور محمد الشرقاوي(٢٠٠٣، ٢٣٨-٢٤٠)، و تمكنت الباحثتان من استخلاص مجموعه من السمات والخصائص المميزة لأسلوب التعلم هي كما يلي:

- **يرتبط أسلوب التعلم بشكل النشاط المعرفي وليس بمحتواه، ولذا فإنه يشير إلى الفروق الفردية الموجودة بين الطلاب في كيفية ممارسة العمليات المعرفية المختلفة لديهم مثل (الإدراك، والتفكير، وحل المشكلات، والتعلم)**
- **يعد أسلوب التعلم من محددات الشخصية، لانه من الأبعاد الشاملة والمستعرضة للشخصية.**
- **يتصف أسلوب التعلم لدى كل طالب بالثبات النسبي، لأنه يقبل التغير في بعض الأحيان ولكن تغير بطيء، وهذا الثبات يساعد على التنبؤ والتعرف بالأسلوب الذي يتبعه الفرد.**
- **يرتبط أسلوب التعلم بشكل النشاط الممارس الذي يمارسخ الطالب داخل الموقف التعليمي وليس المحتوى المعروض، أي أنه يرتبط بكيفية أداء النشاط التعليمي.**
- **يختلف أسلوب التعلم من طالب ، وبالتالى فأن طريقة معالجته للمعارف والمعلومات هي ما يميزه عن الآخرين.**
- **يمكن التعرف عليه، وقياسه من خلال وسائل لفظية، وغير لفظية، فهو يعد تقييم للسلوك الإنساني.**
- **يتصف أسلوب التعلم بالعمومية، وبالتالي فهو يقاس بوسائل لفظية وغير لفظية مما يقلل من المشاكل التى تنشأ نتيجة اختلاف المستويات الثقافية للأفراد.**
- **يتسم أسلوب التعلم بأبعاد ثنائية القطب ويصنف الأفراد وفق ذلك، ويعتبر كل قطب له قيمة مميزة فى ضوء ظروف خاصة.**
- **يعبر عن سمات كل طالب وخصائصه في اكتساب المعرفة والمعلومات ومعالجتها وفهمها واسترجاعها مختلفة.**
- **يعد أسلوب التعلم من المتغيرات عالية الرتب، لانها تتحكم في تنظم المتغيرات الشخصية الأخرى في شكل أنماط وظيفية مميزه لكل طالب.**

- يُعد أسلوب التعلم نموذج يجمع الخصائص النفسية والمعرفية والسيكولوجية والعاطفية، المؤثرة في سلوكه عند استقبال المعارف والمعلومات والاستجابة لها في بيئات التعلم.

ثالثًا: تصنيفات أسلوب التعلم:

لقد تعددت النماذج والتصنيفات المرتبطة بأسلوب التعلم بتعدد النماذج المفسرة لها من قبل الباحثين ، ويرجع هذا التعدد إلى عدم وجود أسلوب واحد يحقق أفضل النتائج لجميع الطلاب، فقد يكون أسلوبًا معينًا مناسبًا لطالب بعينه، بينما لا يتناسب مع طالب بنفس الدرجة تباعًا لخصاص كل منهما.

نموذج فيلدر- سيلفرمان لأساليب التعلم حسث قام بتصميم هذا النموذج كلًا من ريتشارد فيلدر ولينـدا سيلفرمان وتم عرضه لأول مرة عام ١٩٨٨م، وأجريت عليه تعديلات عديدة ويشتمل هذا النموذج على أربعة أساليب ثنائية القطب هي: (الأسلوب (البصري، اللفظي)، الأسلوب (العملي، التأملي)، الأسلوب (الحسي/ الحدسي) (محمد عطية خميس، ٢٠١٥، ص٢٨٧).

ونموذج كلوب نموذجًا قائم على نظرية التعلم التجريبي والذي يعتمد على أن الطالب أساس التجربة وأهمية النشاط الذي يقوم به الطالب، و يقوم هذا النموذج على بعدين، البعد الأول هو إدراك المعلومات بدء من الخبرات الحسية انتهاءً بالمفاهيم المجردة، والبعد الثاني هو معالجة المعلومات بدء من الملاحظة التأملية انتهاءً بالتجريب الفعال، وفي ضوء الأبعاد تكون نموذج كلوب لأساليب تعلم هي(التباعدي، المستوعب، التقاربي، التكيفي)(Kolb, 2013, pp12-13).

كما قدم هونى وممفورد (Hony & Mumford, 1992) نموذج يصنف أساليب التعلم إلى (المتعلمين النشطين، المتعلمين المتأملين، المتعلمين النظريين، المتعلمين البرجمانيين). في حين قدم.نموذج (Oxford & Anderson 1995)- : كما قدم هونى وممفورد (Hony & Mumford, 1992) نموذج يصنف أساليب التعلم إلى (المتعلمين النشطين، المتعلمين المتأملين، المتعلمين النظريين، المتعلمين البرجمانيين). في حين قدم أكسفورد وأندرسون (Oxford & Anderson, 1995) نموذج يتضمن(٦) مجموعات (المعرفي، الانفعالي، الإجرائي، الاجتماعي، الفسيولوجي، السلوكي) وتتضمن كل مجموعة عدة أساليب للتعلم، إذ يتضمن المجال المعرفي أسلوب التعلم السطحي والعميق، ويتضمن المجال الفسيولوجي أساليب التعلم السمعي والبصري والأدائي، ويتضمن المجال الاجتماعي أسلوب التعلم الفردي والجماعي.

يصنف أساليب التعلم في ضوء ست مجموعات وهي المعرفي والإجرائي والاجتماعي والفسيولوجي، والانفعالي والسلوكي؛ وتتضمن كل مجموعة عدة أساليب للتعلم، إذ يتضمن المجال المعرفي أسلوبي التعلم السطحي والعميق، ويتضمن

المجال الاجتماعي أسلوبي التعلم الفردي والجماعي ويتضمن المجال الفسيولوجي أساليب التعلم السمعي والبصري والأدائي(أشرف محمد محمد ، ٢٠٢٠، ص ١٢٤٣).

وقدم بيجز (Biggs, 1987) نموذج يتضمن ثلاثة أساليب تعلم لكل أسلوب عنصرين (الدافع، والإستراتيجية) ويؤدي الإتحاد بين الدافع والإستراتيجية إلى أساليب التعلم (السطحي، العميق، التحصيلي)، وقد طور بيجز وأخرون (Biggs, et, al., 2001) من نموذج (١٩٨٧) لكى يتضمن أسلوبين للتعلم (أسلوب التعلم السطحي، أسلوب التعلم العميق)،

ونظرًا لأن هذا الأسلوب الذي سوف تتبناه الباحثتان في البحث الحالي، فسوف يتم تناوله بشكل مفصل فيما يلي.

رابعًا: أسلوب التعلم السطحي:

يشير أسلوب التعلم السطحي إلى أن تجهيز ومعالجة المعلومات تكون عند المستوى السطحي، ذلك عندما ينصرف اهتمام الطالب إلى شكل المادة موضوع التعلم أكثر من اهتمامه بتفاصيلها، حيث يهتم بتعلم النص ذاته في محاولة لحفظ وتذكر التفاصيل والحقائق معزولة عن بعضها البعض ، لكي يعيد إنتاج نفس المادة مفضلا ذلك على فهمها ، ومن صفات صاحب هذا الأسلوب الخوف من الفشل و التعلم بالعمليات السطحية والالتزام بحدود المنهج و الدافعية الخارجية (مصطفى عبد الرحمن طه السيد، ٢٠١٤، ص ٢٢).

- **الخصائص التي يتميز بها أصحاب الاسلوب السطحي:**

يوجد مجموعة من الخصائص التي يتسمون اصحاب هذا الأسلوب وقد ذكر كل من بها (أحلام دسوقي عارف، ٢٠١٩؛ مصطفي عبد الرحمن طه ، ٢٠١٤؛ ص١٥٠؛ منتصر عثمان هلال، ٢٠٢٠، ص ٥٥ ؛ ، ص٧٠٥٩ ؛ Biggs,et,al. 2001,p.107) تلك الخصائص على النحو الآتي:

- **الخوف من الفشل.**
- **الاعتماد في التعليم على الحفظ فقط.**
- **يمتلك أهداف محدودة.**
- **سلبية اكتساب الأفكار والمعلومات.**
- **لديهم نظرة تشاؤمية للتعلم تؤدي إلى قلق بدرجة عالية.**
- **عدم القدرة على رؤية المادة والمعلومات كبناء وإطار متكامل ذو معنى ومعالجة أجزاء المادة التعليمية ووحداتها بطريقة جزئية.**
- **لا يفضل بذل جهد ووقت طويل، ولايعطي اهتمام كاف بالتفاصيل الداخلية للموضوعات التعلم.**
- **رؤيته لمقرر الدراسي سطحية بمعني أن هدفه من الدراسة الحصول على درجات فقط.**

خامسًا: أسلوب التعلم العميق:

عرف بيجز وآخرون (Biggs,et,al. 2001, p.134) أسلوب التعلم العميق بأنه أسلوب يعتمد اصحابه على التفكير والتعامل والتدقيق في التفاصيل، حيث ان أصحاب هذا الأسلوب لديهم دافعية للتعلم والقدرة على التفسير والتحليل والتلخيص، فأصحاب هذا الأسلوب يهتموا بالمادة الدراسية وفيهيا واسيعابها، ويهتموا بالربط بين الخبرات الجديدة والقديمة، ويبحثون عن المعنى، ويسعون لمعرفة أدق التفاصيل حول المادة الدراسية، ويقومون بربط الأفكار النظرية بالخبرات الحياتية اليومية ، والمعرفة الجديدة بالمعرفة السابقة (عبد الرحمن بن محمد موسى، عبد الله بن مبارك محمد ، ٢٠١٩، ص ١٥٧٥).

الأسلوب العميق يعتمد فيه الطلاب على الدافعية الداخلية، حيث الأهتمام بموضوع التعلم والإستراتيجية التي يستخدمونها تتمثل في معالجة المعلومات بمستويات عالية من العمومية مثل الأفكار الأساسية والآراء والمبادئ والقوانين، مما يؤدي إلى زيادة الفهم والابتعاد عن التفاصيل غير المرغوب فيها .

الخصائص التي يتميز بها أصحاب الأسلوب العميق:

والمتعلمين في الأسلوب العميق لديهم مجموعة من الخصائص التي يتسمون بها كما ذكرها (عبد الرحمن بن محمد موسى، عبد الله بن مبارك محمد ، ٢٠١٩، ص ١٥٧٥؛ عواطف احمد زمزمي، ٢٠١٠، ص ص ٢٢٨ -٢٢٩) فيما يلي:

- **تفاعل نشط و نقدي لمحتوى المادة التعليمية المقدمة.**
- **نظرة تفاؤلية للتعلم تؤدي إلى الشعور بالثقة في النفس تحقيق النجاح.**
- **يبذلون الجهد والوقت من أجل التعلم، ويهتموا بكاف بالتفاصيل الداخلية لموضوعات التعلم.**
- **التفاعل بقوة ونشاط مع المحتوى التعليمي وتنظيم المحتوى التعليمي.**
- **الربط بين الوحدات التعليمية بشكل متكامل، والربط بين الأفكار والمعلومات والخبرات الجديدة والقديمة الموجودة سابقًا،**
- **واستخدام المبادئ والقواعد المنظمة لدمج الأفكار والوصل على أفكار جديدة.**
- **يمتلكون خلفية نظرية ومعرفية على اساسها إدارة الوقت، وربط المحتوى التعليمي بالخبرات الواقعية.**

ويوجد عديد من الدراسات التي أهتمت بدراسة أسلوب التعلم السطحي العميق وعلاقته ببعض المتغيرات لدى الطلاب مثل دراسة جمانة عادل خزام (٢٠١٥) التي هدفت إلى التعرف على العلاقة بين أسلوبا التعلم السطحي والعميق وأبعاد التفكير ماوراء المعرفي لدى طلبة كلية التربية في جامعة البعث، وتوصلت نتائجها إلى وجود علاقة ارتباطية

بين أسلوب التعلم السطحي العميق و التفكير ماوراء المعرفي، ودراسة منصور على، رامي دياب (٢٠٢٠) التي هدفت إلى التعرف على الفروق بين أسلوبي التعلم السطحي والعميق لدى عينة من طلبة كلية التربية في جامعة تشرين تبعاً لمتغيرات : الجنس، السنة الدراسية، وقد توصلت نتائجها إلى عدم وجود فروق دالة أحصائيًا في أسلوبا التعلم السطحي والعميق ترجع إلى الجنس، السنة الدراسية.

وعلي صعيد آخر اهتم عديد من الدراسات بتحديد نمط اسلوب التعلم الافضل لدي الطلاب حيث اتفقت نتائج دراسة كل من (ايمان ذكي موسي،٢٠١٦؛ ربيع عبد العظيم رمود، ٢٠١٥؛ رجاء على عبد العليم، ٢٠١٧؛ عبير حسن فريد، ٢٠١٩؛ منتصر عثمان هل،٢٠٢٠؛ Muclean, et al., 2016) على تفوق أسلوب التعلم العميق عن أسلوب التعلم السطحي في تنمية التحصيل، بينما أشارت أمل كرم خليفة (٢٠١٨) على تفوق أسلوب التعلم السطحي عن أسلوب التعلم العميق في تنمية مهارات التفكير ما وراء المعرفة، على عكس ما أتفت عليه نتائج دراسة كل من (احلام عارف الدسوقي، ٢٠١٩؛ مصطفي عبد الرحمن طه، ٢٠١٤) على عدم وجود فرق بين أسلوب التعلم العميق وأسلوب التعلم السطحي في تنمية التحصيل.

وبناءًا على ذلك فأن تحديد أفضلية اسلوب التعلم السطحي أن أسلوب التعلم العميق مازالت بحاجة إلى الدراسة، ومن ثم هدف البحث الحالى إلى دراسة العلاقة بين نمطي عرض المعلومات بالانفوجرافيك المتحرك (نصي، نصي سمعي) وأسلوب التعلم (السطحي، العميق) في بيئة تعلم مصغر وأثرها على تنمية التحصيل وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تمنولوجيا التعليم.

المحور الخامس: العلاقة بين متغيرات البحث:

يتناول هذا المحور العلاقة بين الإنفوجرافيك المتحرك وبيئة التعلم المصغر، العلاقة بين نمطي عرض المعلومات(النصي، النصي السمعي) بالإنفوجرافيك المتحرك وأسلوب التعلم (السطحي / العميق)، وذلك على النحو الآتي:

اولًا: العلاقة بين التعلم المصغر والإنفوجرافيك المتحرك:

بما أن المحتوى التعليمي المصغر هو محتوى تعليمي صغير يدور حول مفهوم أو هدف تعليمي واحد، في شكل مكانز صغيرة مستقلة، تتكامل مع بعضها لخدمة المحتوي التعليمي، وقد أشار محمد عطية خميس (٢٠٢٠، ص ٣٨٠) إلى أن المحتوى المصغر يتم تقديمه من خلال أشكال متعددة منها الصور والعروض الرسومية، حيث أنه يمكن تقديم المحتوى المصغر من خلال مجموعة من الصور و الرسومات، وبما أن تقنية الإنفوجرافيك هى أحد التقنيات المستخدمة في تمثيل وعرض المعلومات الصعبة والمعقدة بطريقة سهلة وواضحة من خلال تحويل الكم الهائل من البيانات والمعلومات إلى

صور ورسومات تجمع بينها وحدة الموضوع الواحد (داليا فوزى الشربيني، ٢٠٢٠، ص ٦٧٦)، بالإضافة إلى أن الإنفوجرافيك كأداة لبناء المعرفة والأفكار وفهم العلاقات والظواهر المختلفة من خلال الرسوم والأشكال والصور، سواء الثابتة أو المتحركة، بشكل يساعد على ترسيخ المفاهيم والمعارف المختلفة في ذهن الطلاب (Gebre, 2018, p.3).

وبما أن التعلم المصغر يعتمد على نظرية معالجة المعلومات التي من ركائزها أنها تعتمد على تقديم المحتوي علي مبدء التكنيز الذي يرتبط بسعة الذاكرة قصية الأمد، لأنه يهدف إلى تقديم المحتوي في شكل وحدات صغيرة كل وحدة تختص بتحقيق هدف محدد، وبما أن الذاكرة قصيرة الأمد لا تستطيع الأستفادة الا من ٥-٩ نقاط فقط، و بناء على ذلك فسمة علاقة تربط بين التعلم المصغر والإنفوجرافيك الذي يعتمد آيضًا علي نظرية معالجة المعلومات، ويقوم علة تجزئة المحتوى التعليمي إلى أجزاء صغيرة لا تزيد من عرضها عن ١٥ دقيقة، كما هو الحال في التعلم المصغر.

ثانيًا: العلاقة بين نمطي عرض المعلومات(النصي، النصي السمعي) والإنفوجرافيك وأسلوب التعلم (السطحي / العميق):

١ - العلاقة بين الإنفوجرافيك وأسلوب التعلم (السطحي / العميق):

يشير أسلوب التعلم إلى الطريقة المميزة التي يستخدمها الطالب في فهم واكتساب المعلومات واسترجاعها من خلال تفاعله مع المحتوى التعليمي بهدف إحداث توافق بين خصائص الطلاب وخصائص بيئة التعلم المقدم من خلالها المحتوى. وفي هذا الصدد يشير نبيل جاد عزمي (٢٠١٤، ص ١٤٩) إلى أهمية إعداد المحتوى التعليمي بطريقة تتفق مع خصائص الطلاب وطريقة كل منهم بالتعامل مع المعلومات (استقبالها، ومعاجتها، وتخزينها) بشكل يؤدي إلى تحقيق الأهداف التعليمية المرجوه، وبما أن أسلوب التعلم (السطحي، العميق) يعتبر أحد السمات والخصائص المميزة للطلاب في التعامل مع المعلومات، فسمة علاقة بين اسلوب التعلم (السطحي، العميق) والإنفوجرافيك المتحرك، ويؤكد ذلك مجموعة الدراسات التي سعت للكشف عن العلاقة بين الانفوجرافيك وأسلوب التعلم (السطحي، العميق) ومن هذه الدراسات، دراسة كل من، منتصر عثمان هلال (٢٠٢٠) التي توصلت إلى وجود أثر للتفاعل بين نمط الانفوجرافيك (ثابت-متحرك) وأساليب التعلم لنموذج انتوستل(سطحى-عميق-استراتيجى) في تحسين بعض نواتج التعلم وزيادة الدافعية للطلاب نحو التعلم لدى طلاب قسم نظم المعلومات الادارية، وأثبتت دراسة شوقي محمد محمود (٢٠١٧) وجود أثر دال للتفاعل بين نمطي الإنفوجرافيك (الثابت – المتحرك) في بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على الويب ومستوى تجهيز المعلومات(السطحي – العميق) في تحقيق بعض نواتج التعلم لدى طلاب جامعة حائل.

٢ - العلاقة بين نمطي عرض المعلومات(النصي، النصي السمعي) بالإنفوجرافيك وأسلوب التعلم (السطحي / العميق):

في أطار اهمية نمط تنظيم وعرض المعلومات للطلاب، أكد نبيل جاد عزمي(٢٠١٤، ص١٦٩) على أن ضرورة مراعاة النمط الذي يتم به عرض المحتوى التعليمي، وتنبع هذه الاهمية من أن عديد من التربوين اهتموا ببناء نماذج لعرض المعلومات مثل أوزوبل، وبرنر، وجانييه، حيث أن هذه النماذج تم بنائها في ضوء ضوء دراسات تم إجراء حول ذاكرته الطلاب، وكيفية أستقبالهم للمعلومات، ومعالجتها.

ويوجد عديد من أنماط تنظيم وعرض المعلومات، وقد أعتمد البحث الحالي نمطى عرض المعلومات (النصي، النصي السمعي) حيث يشير نمط عرض المعلومات النصي بالبحث إلى عرض المحتوى التعليم لمقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد بالاعتماد على النصوص المكتوبة من العبارات والمفاهيم، والمصطلحات، بينما يقصد بنمط عرض المعلومات النصي السمعي بالبحث أنه عرض المحتوى التعليمي لمقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد بالاعتماد على النصوص المكتوبة من العبارات والمفاهيم، والمصطلحات مصحوبة تعليق صوتي لسرد تلك النصوص.

وبما أن نمط عرض المعلومات يُعد أحد التطبيقات التربوية لعديد من نظريات التعلم مثل المعرفية، والبنائية، ومعالجة المعلومات، وتفترض تلك النظريات أن التعلم يحدث خلال إتاحة الفرصة للطلاب كي يتعلموا وفقا لمستوى تجهيز المعلومات لديهم الذي يرتبط بأسلوب التعلم (السطحي، العميق).

وبما أن الطالب ذو أسلوب التعلم السطحي يتصف بعدم القدرة على رؤية المادة والمعلومات كبناء وإطار متكامل ولكن يدركها كأجزاء ووحداتها بطريقة جزئية، ويتصف أيضًا بالتركيز على المعلومات العامة والاهتمام بحفظ وتذكر المعلومات دون بذل جهد في التعلم، حيث أن نمط عرض المعلومات النصي بالانفوجرافيك، يعتمد علي حاسة البصر فقط بما لا يتتطلب بذل مجهود أضافي من الطالب، فربما يُساعد هذا النمط على تنمية التحصيل وخفض العبء المعرفي لدى الطلاب السطحين، بينما يتصف الطالب ذو الأسلوب العميق يتصف بالتفاعل بقوة ونشاط وبشكل ناقد مع المحتوى التعليمي وطرق عرض المعلومات، ويتصف أيضًا بالربط بين أجزاء والتعلم بأكثر من وسيلة تعليمية، ومن ثم يمكن أن يُساعد نمط عرض المعلومات النصي السمعي الذي يعتمد علي حاستي السمع والبصر، الطلاب على التعمق في في التعليم، ومن ثم زيادة التحصل وخفض العبء المعرفي لدى الطلاب العميقون.

ثالثًـــا: العلاقـــة بـــين الإنفوجرافيـــك المتحـــرك والتحصيل والعبء المعرفي:

١- علاقة الإنفوجرافيك المتحرك والتحصيل:

بما أن التحصيل المعرفي يُعد الهدف الأساسي لأي نظام تعليمي، ومن ثم تهدف بيئات التعلم المختلفة لرفع معدلات التحصيل المعرفي لدي الطلاب، ويُعد الانفوجرافيك المتحرك واحد من الأدوات التكنولوجية الحديثة التي يمكن الاعتماد عليها في تنمية التحصيل المعرفي، حيث أن الانفوجرافيك يساعد على ترميز المعلومات والمفاهيم والحقائق والمعارف في شكل رموز مصورة تتنوع ما بين الصور والأشكال والأسهم والرسومات الثابتة والمتحركة وبالتالي تساعد علي تنشيط البنية المعرفية القائمة وتجميع التفاصيل وتقديم إطار عمل للتعلم وتُساعد الطالب على اكتساب المعلومات، ثم استدعاء تلك المعلومات مرة آخري، بشكل يُساعد على تنمية التحصيل المعرفي لدى الطلاب، ويؤكد ذلك مجموعة الدراسات التي سعت للكشف عن أثر الانفوجرافيك على التحصيل المعرفي ومن هذه الدراسات، دراسة كل من(أمل شعبان أحمد ، ٢٠١٦؛ بشرى عبدالباقى ابوزيد، ٢٠١٨؛ عبد الرؤوف محمد إسماعيل، ٢٠١٦؛ امل حسان السيد ، ٢٠١٦؛ رنا زيلعي البيشي، زينب محمد العربي، ٢٠١٩؛ حصة محمد الشايع، غدير علي الزهراني ، ٢٠١٨؛ محمد سالم درويش، ٢٠١٦؛ ماريان ميلاد منصور، ٢٠١٥؛ هبة سعد محمد عبد، ٢٠١٩؛ Buket, Kibar, 2015 ؛ Shaltout and Fatani,2017؛Cifci,2016؛ Islamoglu , et al,2015) التي أثبتت نتاجها جميعًا أن الانفوجرافيم أحدث أثر في تنمية التحصيل.

٥-٣-٢-العلاقة بين الإنفوجرافيك المتحرك والعبء المعرفي

توجد علاقة وثيقة بين التعلم المصغر والعبء المعرفي، وفي هذا الصدد أشار Pandey (2018) إلى أن التعلم المصغر يقوم على أساس تقسيم المحتوي إلى أجزاء صغيرة والتركيز على الأجزاء المهمة في مدة زمنية لاتزيد عن ١٥ دقيقة وهذا بدوره يساعد على خفض العبء المعرفي للطلاب لانه يقدم المعلومات في صورة مبسطة سهلة الاستيعاب ومن ثم فهم لا يمثل هبء على الطالب في معالجة المعلومات.

ويؤكد ذلك العديد من الدراسات التي سعت إلي دراسة العلاقة بين الانفوجرافيك والعبء المعرفي مثل دراسة (أحمد عبدالنبي نظير، ٢٠١٩؛ إيمان علي محمد، ٢٠١٨؛ طارق على الجبروني، ٢٠١٩؛ بشرى عبدالباقى ابوزيد، ٢٠١٨) التي اثبتت نتاجها جميعًا أن الانفوجرافيك أحدث أثر في خفض العبء المعرفي.

المحور السابع: التحصيل المعرفي في مقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد، والعبء المعرفي.

اولًا: التحصيل المعرفي في مقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد:

يدرس طلاب تكنولوجيا التعليم مقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد، الذي يهدف إلى تزويد الطلاب بالجوانب المعرفية والمهارية الخاصة بتكنولوجيا التعليم ، وعلى ذلك فهو يتكون من:

أ) **الجانب المعرفي: ويتكون من المعلومات المفاهيم الأساسية والحقائق الخاصة بكل من بتكنولوجيا التعليم، والتعلم الإلكتروني، واستخدام الويب في التعلم الالكتروني.**

ب) **الجانب المهاري: ويتكون من طرق توظيف الفيس بوك في التعليم، وطرق توظيف التوتير في التعليم، وطرق توظيف الانستجرام في التعليم الالكتروني.**

ويرتكز البحث الحالي على تنمية التحصيل للجوانب المعرفية لمقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، بكلية التربية النوعية، جامعة بنها.

- **قياس التحصيل المعرفي بالبحث الحالي:**

تقيس الباحثتان التحصيل المعرفي بالبحث الحالي بالاختبار التحصيلي، والذي تكون من (٥٠) مفردة، ويتحدد مستوى التحصيل لدى المجموعات التجريبية بالدرجة التي يحصل عليها الطلبة، والتي يتحدد بناء عليها مدى تنمية التحصيل لديهم.

ثانيًا: العبء المعرفي :

١- مفهوم العبء المعرفي:

يعرف محمد عطية خميس (٢٠١١، ص٢١١) العبء المعرفي بأنه عباره عن المقدار الكلي للنشاط العقلي المبذول في الذاكرة الشغالة في لحظة معينة، والعامل الرئيسي الذى يسهم في العبء المعرفى هو عدد العناصر التي يحتاج إلى استحضارها إليه، ويتفق كاليوجا Kalyuga (2008, p. 35) في أن العبء المعرفي يقصد به موارد الذاكرة العاملة التي يحتاجها الطالب لتحقيق أهداف الأنشطة المعرفية في أحد المواقف المحددة مثل مهام التعلم أو حلقات التعلم، وأشارت حنان محمد ربيع، زينب حسن السلامى (٢٠١٤، ص٢٣٨) إلى أن العبء المعرفي يعبر عن إجمالي الجهد العقلي والأنشطة العقلية التي يبذلها المتعلم عند تعلمه، من خلال واجهة تفاعل مجازية سواء بالنمط المتكامل أو المركب من أجل بناء مخططاته المعرفية بحيث يحقق الأهداف التعليمية المرجوه بكفاءة.

٢- أنواع العبء المعرفي:

صنف كاليوجا Kalyuga (2014, p. 156) أنواع العبء المعرفي إلى ثلاثة أنواع وهى:

- **العبء المعرفي الجوهري Instrinsic cognitive load.**

- العبء المعرفي وثيق الصلة Germane cognitive load.
- العبء المعرفى الدخيل Extraneous cognitive load

- النوع الأول: العبء المعرفي الجوهري :

يرجع هذا النوع من العبء إلى صعوبة المحتوى المطلوب تعلمه، ولا يمكن تعديله ويطلق عليه العبء المعرفي الداخلي. ويتحدد العبء المعرفي الجوهري من خلال التعرف على مقدار التفاعل الذي يتم بين طبيعة المواد التي يتم تعلمها، ومستوى خبرة الطالب، ويعتمد هذا النوع على مجموعة من العناصر التي يجب معالجتها في وقت واحد في الذاكرة العاملة، والتي تعتمد على حجم عناصر التفاعل في المادة التي يجب أن يتم تعلمها، حيث إن المواد التي يرتفع التفاعل بين عناصرها يصعب فهمها، ومن ثم فكلما زاد التفاعل بين عناصر المادة كلما إحتاج هذا إلى جهد أكبر للربط بين هذه العناصر مما قد يؤدى إلى صعوبة فهم محتوى المادة، مما يزيد من العبء المعرفي.

- النوع الثاني: العبء المعرفي وثيق الصلة:

يربط العبء المعرفي صلة وثيقة مع هو العقلي الذى يبذله الطالب لمعالجة المعلومات التي يتم تعلمها وربطها بالبنية المعرفية الموجودة لديه سابقًا، وهو الحمل المعرفي "الجيد" المطلوب لتوليد تعلم ذات معنى، وينتج هذا النوع من العمليات المعرفية المفيدة مثل التجريد والتفصيل اللذين يتم تعزيزهما من خلال الأنشطة التعليمية الموجودة في العرض التعليمي، فعندما يكون هناك سعة كافية في الذاكرة العاملة، والتي يمكن أن تساعد الطلاب على استثمار الجهد الإضافي في إنجاز العمليات التي لها صلة مباشرة بعمليات التعلم، مثل بناء مخططات تعليمية، وهذه العمليات قد تساهم بشكل ما في زيادة العبء المعرفي .

- النوع الثالث: العبء المعرفي الدخيل:

يُعد العبء المعرفي الدخيل هو عبء على الذاكرة العاملة ويحدث هذا النوع نتيجة لسوء التصميم التعليمي، والتنظيم الغير مناسب للمواد التعليمية، وبالتالى يؤدى إلى مجهود إضافي على الطالب ويسبب عبء لديه وينبغي التخلص من هذا النوع من العبء أو خفضه إلى أقل درجة ممكنة، ويعبر الحمل المعرفي الدخيل عن مقدار التفاعل بين عناصر المحتوى، وهذا التفاعل يرتبط بالتصميم التعليمي، فإذا كان التصميم التعليمي لا يسهل انتقال المعلومات للذاكرة طويلة المدى أو لا يراعى مبدأ إعادة التنظيم، أو لا يراعى مبدأ الحدود الضيقة للذاكرة العاملة، فكل هذا يؤدى إلى زيادة الحمل المعرفي الدخيل لدي الطالب، ويمكن تخفيف الحمل المعرفى الدخيل عن طريق الاهتام باعداد التصميم التعليمى.

٣- مبادئ العبء المعرفي :

قد حدد محمد عطية خميس (٢٠١١، ص٢١٣) مجموعة من مبادئ الخاصة بالعبء المعرفي التي يجب مراعاتها في تصميم التعليم والتعلم وهي كالآتي:

- ✓ **سعة الذاكرة قصيرة الأمد (الذاكرة الشغالة) محدودة بسبع وحدات معلومات.**
- ✓ **سعة الذاكرة طويلة الأمد غير محدودة، وتخزن فيها كل المعلومات التي تقدم للطالب.**
- ✓ **المعرفة التي تخزن في الذاكرة طويلة الأمد تكون في شكل شبكة معلومات.**
- ✓ **شبكات المعلومات مهما كان حجمها وتعقيدها، يتم معالجاتها ككيان فردي في الذاكرة العاملة.**
- ✓ **عملية التعليم تتطلب نشاطا لمعالجة المواد التعليمية وترميزها، ونقلها إلى ذاكرة الأمد الطويل.**
- ✓ **إذا كانت مصادر الذاكرة الشغالة تزيد عن الحد فإن التعلم قد لا يكون فاعل بشكل جيد.**
- ✓ **زيادة العبء المعرفي قد تنتج عن المواد التعليمية المقدمة للطلاب.**
- ✓ **الاهتمام بتصميم المواد التعليمية بما يُساعد على تخفيف مستويات الأحمال المعرفية، ويؤدي إلى تحسين التعلم.**
- ✓ **المحافظة على العبء المعرفي للطلاب بأقل قدر ممكن، مما يساعد علي تحسين التعلم.**
- ✓ **يمكن تخفيف العبء المعرفي على الذاكرة الشغالة عن طريق تقليل الجهد الذي تبذله الذاكرة في التكامل بين المعلومات، وحذف المعلومات المكررة والزائدة التي لا فائدة منها، وزيادة سعة الذاكرة عن طريق استخدام المعلومات النصية، النصية السمعية بشكل متكامل، وليس بتداخل فالتكامل يقلل العبء، وانما التداخل يزيده.**

وفي هذا الصدد هدف البحث الحالي إلى معرفة الاستفادة من نمط عرض المعلومات (النصي، النصي السمعي) بالأنفوجرافيك المتحرك في بيئة التعلم المصغر وأسلوب التعلم (السطحي، العميق) بهدف التواصل لأفضل نمط لعرض المعلومات، وقد اهتم هذا البحث الحالى بالعبء المعرفى الدخيل عن طريق تصميم بيئة تعلم مصغر بنمطي لعرض المعلومات بالأنفوجرافيك المتحرك لتناسب خصائص الطلاب سواء كانوا سطحيون أو عميقيون بغرض تخفيف العبء المعرفي لديهم.

٤- قياس العبء المعرفي في البحث الحالي:

قامت الباحثتان باستخدام مقياس العبء المعرفي لحلمي محمد الفيل(٢٠١٥) ، وذلك لقياس

نسبة تخفيف العبء المعرفي الدخيل الناتج من بيئة التعلم المصغر نمط عرض المعلومات (النصية، النصية السمعية) بالأنفوجرافيك المتحرك وأثر تفاعلهم مع وأسلوب التعلم (السطحي، العميق).

يتكون المقياس من (١٦) مفردة مصممة لقياس العبء المعرفي بأنواعه المختلفة، وهي (٦) مفردات لقياس العبء المعرفي الجوهري، و(٥) مفردات لقياس العبء المعرفي الدخيل، و(٥) مفردات لقياس العبء المعرفي وثيق الصلة، قد قامت الباحث باستخدام مفردات العبء المعرفي الدخيل (٥) مفردات، و تتراوح الدرجة التي يحصل عليها الطلاب من درحة واحدة إلى ٢٥ درجة.

- ❖ يوجد عديد من الدراسات التى تناولت الحمل المعرفى كمتغير تابع منها:

دراسة أميرة محمد المعتصم (٢٠٢٠) التي هدفت إلى تصميم نمطين للتدوين بالعروض البصرية الرقمية (الصور الفوتوغرافية، والصور المرسومة) في بيئة للتعلم الإلكتروني قائمة على الويب، والتعرف على أثرهما على تنمية التحصيل والحمل المعرفي لدى طالبات تكنولوجيا التعليم. وقد أوضحت النتائج فاعلية الصور المرسومة في خفض العبء الحمل المعرفي، ودراسة سلوى فتحي المصري، وئام محمد إسماعيل (٢٠١٩) التي هدفت إلى تحديد أنسب نمط للفواصل (الموسع-المتساوي) بالتعلم المتباعد الإلكتروني، وذلك بالتفاعل مع مستوى السعة العقلية (المرتفعة-المنخفضة)، لتلميذات المرحلة الإعدادية فيما يتعلق بتأثيرهما على بقاء أثر التعلم والحمل المعرفي، وقد أسفرت نتائج البحث عن أن استخدام نمطي الفواصل (الموسع-المتساوي) بالتعلم المتباعد الإلكتروني أدى إلى بقاء أثر التعلم وتخفيض الحمل المعرفي، ودراسة محمد حمدي أحمد (٢٠١٦) التي هدفت إلى الكشف عن العلاقة بين الصور الرقمية التعليمية (واقعية/مجردة) وبين الأسلوب المعرفي (التبسيط في مقابل التعقيد)، وأثر ذلك على التحصيل، والحمل المعرفي وثيق الصلة، وسهولة التشغيل والاستخدام لدى طلاب تكنولوجيا التعليم في مقرر "أجهزة العرض الضوئي"، ودلت النتائج على أن الطلاب ذا أسلوب معرفي منخفض التعقيد حققوا نتائج أفضل مع الصور المجردة في التحصيل، والحمل المعرفي، وسهولة التشغيل والاستخدام، في حين تساوت نتائج الطلاب ذا أسلوب معرفي مرتفع التعقيد، الذين درسوا بنمط الصور الواقعية في التحصيل، والحمل المعرفي، وسهولة التشغيل والاستخدام، ودراسة إيمان علي محمد (٢٠١٨) التي هدفت إلى تحديد اذا كان توقيت تقديم الإنفوجرافيك قبل النص أم بعد النص أفضل في تنمية التحصيل وخفض الحمل المعرفي وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، وتوصلت إلى أن نمط تقديم اللاإنفوجرافيك قبل النص أفضل في تنمية التحصيل وخفض الحمل

المعرفي، ودراسة منى محمد الجزار (٢٠١٨) التي هدفت إلى تطوير ثلاثة مستويات للتلميحات (أحادي - ثنائي - ثالثي) بالفيديو الرقمي في بيئة الفصل المقلوب وعلاقتها بمستوى الانتباه (مرتفع- منخفض) وأثر تفاعلهما على تنمية التحصيل وخفض الحمل المعرفي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. وقد أثبتت النتائج عدم وجود دلاله لتأثير التفاعل بين مستوى التلميحات ومستوى الأنتباه بالنسبة لكل من التحصيل والحمل المعرفي، ودراسة هويدا سعيد عبد الحميد (٢٠١٨) التي هدفت إلى بيان العلاقة بين تكنولوجيا الواقع المعزز القائمة على الكائنات الرسومية "ثنائية/ ثلاثية" الأبعاد ووجهة الضبط "داخلي وخارجي" وأثرها على الحمل المعرفي والانخراط في التعلم لدى طلاب الجامعة. وجاءت نتائج البحث مؤكدة على أن معالجة نمط تصميم الكائنات الرسومية ثلاثية الأبعاد بتكنولوجيا الواقع المعزز كان لها تأثير إيجابي ذو دلالة إحصائية على خفض الحمل المعرفي مقارنة بمعالجة نمط تصميم الكائنات الرسومية ثنائية الأبعاد بتكنولوجيا الواقع المعزز بصرف النظر عن وجهة الضبط للطلاب. وأوصى البحث بالتخطيط للإستفادة من تكنولوجيا الواقع المعزز في دعم العملية التعليمية لطلاب لجامعة، ودراسة سلوى فتحي المصري، وئام محمد إسماعيل(٢٠١٩) التي هدفت إلى تحديد أنسب نمط للفواصل (الموسع - المتساوي) بالتعلم المتباعد الإلكتروني، وذلك بالتفاعل مع مستوى السعة العقلية (المرتفعة - المنخفضة)، لتلميذات المرحلة الإعدادية فيما يتعلق بتأثيرهما على بقاء أثر التعلم والحمل المعرفي، وقد أسفرت نتائج البحث عن عدم وجود فروق بين نتائج التلميذات ذوات السعة العقلية (المرتفعة- المنخفضة) اللاتي درسن بالنمط المتساوي، واللاتي درسن بالنمط الموسع في كل من التحصيل البعدي (الفوري – المؤجل)، كذلك أدى استخدام نمطي الفواصل (الموسع - المتساوي) بالتعلم المتباعد الإلكتروني إلى بقاء أثر التعلم وتخفيض الحمل المعرفي، أيضاً حققت التلميذات ذوات السعة العقلية المرتفعة نتائج أفضل من ذوات السعة العقلية المنخفضة في التحصيل الفوري، والتحصيل المؤجل، والحمل المعرفي، كما حققت التلميذات اللاتي درسن بالنمط الموسع ذوات السعة العقلية (المرتفعة - المنخفضة) نتائج أفضل من اللاتي درسن بالنمط المتساوي في الحمل المعرفي، وجاءت في المقدمة المجموعة التجريبية للتلميذات مرتفعي السعة العقلية اللاتي درسن بالنمط الموسع في خفض الحمل المعرفي. وكان ترتيبهم من الأقل حمل معرفي إلى الأعلى؛ حيث يأتي في المقدمة التلميذات مرتفعي السعة اللاتي درسن بالنمط الموسع يليهم التلميذات ذوي السعة العقلية المرتفعة اللاتي درسن بالنمط المتساوي ثم التلميذات ذوي السعة العقلية المنخفضة اللاتي درسن بالنمط الموسع، وفي النهاية التلميذات ذوي

السعة العقلية المنخفضة اللاتي درسن بالنمط المتساوي، ودراسة حلمي مصطفى حلمي، ورجاء علي عبدالعليم (٢٠١٩) التي هدفت إلى دراسة التفاعل بين نمط المثيرات البصرية وكثافة عناصرها في الانفوجرافيك الثابت بمنصة الادمودو وأثره في إكساب التلاميذ المعاقين سمعيا بعض مهارات التفكير التوليدي البصري وخفض الحمل المعرفي. وأظهرت النتائج أثر للتفاعل بين المجموعات فيما يتعلق بمهارات التفكير التوليدي البصري والحمل المعرفي لصالح مجموعة المثيرات البصرية المجردة مع ٣ عناصر، ودراسة سعيد عبدالموجود الأعصر (٢٠٢٠) التي هدفت إلى الكشف عن تأثير اختلاف مصدر تقديم التغذية الراجعة (المعلم-الأقران - ذاتية) في بيئة التعلم المقلوب وتأثيرها على الحمل المعرفي (الخارجي، ذو الصلة) والقابلية لاستخدام المحتوى الالكتروني لدى طلاب جامعة نجران، وتوصلت النتائج إلى تفوق نمط المعلم على نمطي الأقران والذاتية في خفض الحمل المعرفي الخارجي، وتفوق نمط المعلم على نمط الأقران في الحمل المعرفي ذو الصلة، وعدم وجود فروق دالة بين نمط المعلم والذاتية في الحمل المعرفي ذو الصلة، وعدم وجود فروق دالة بين نمط الأقران والذاتية في الحمل المعرفي الخارجي وذو الصلة، كما أشارات النتائج لعدم وجود فروق دالة بين الأنماط الثلاثة في القابلية للاستخدام، ووجود علاقة سالبة بين الحمل المعرفي الخارجي والقابلية للاستخدام وعلاقة موجبة بين الحمل المعرفي ذو الصلة والقابلية للاستخدام، ودراسة طارق علي الجبروني (٢٠١٩) التي هدفت إلى تنمية مهارات التفكير البصري وخفض الحمل المعرفي وتعرف أي أنماط الانفوجرافيك التعليمي (الثابت - المتحرك) أفضل إذا ما تم التفاعل بينه وبين أحدى أساليب التعلم (المعتمدين على المجال/ المستقلين عن المجال) في بيئة الفصل الافتراضي لتنمية مهارات التفكير البصرى وخفض الحمل المعرفي، وتوصلت نتائجها إلى وجود فروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في التطبيق البعدي للاختبار المعرفي لصالح المجموعة الثانية (الإنفوجرافيك المتحرك مع أسلوب تعلم مستقل)، وفروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع المختلفة في التطبيق البعدي لاختبار أدائي للتفكير البصري لصالح المجموعة الثانية (الإنفوجرافيك المتحرك مع أسلوب تعلم مستقل)، وفروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع المخلفة في التطبيق البعدي لمقياس الحمل المعرفي لصالح المجموعة الثانية (الإنفوجرافيك المتحرك مع أسلوب تعلم مستقل، ودراسة إيمان صلاح الدين صالح (٢٠١٣) التى هدفت إلى دراسة أثر التفاعل بين التلميحات البصرية (التلميح بالأسهم، التلميح بالألوان) والأسلوب المعرفي (الاعتماد، الاستقلال، عن المجال الإدراكي) في

الكتاب الإلكتروني على التحصيل المعرفي والأداء المهاري وسهولة الاستخدام لدى تلاميذ المرحلة الثانية من التعليم الأساسي، وأوضحت النتائج - تضمن الكتاب على تلميحات بصرية جعلت التلاميذ يركزون على المحتوى التعليمي، وزاد ذلك من دافعيتهم لاكتساب المهارات التعليمية المتضمنة فيه كما ساهم على إقبال التلاميذ نحو التعلم. - حقق الطلاب المعتمدين تقدماً حيث أثارت التلميحات البصرية في الكتاب الالكتروني دافعيتهم نحو التحصيل والأداء المهاري بشكل أكبر في قدراتهم على التفوق ومحاولة أو إعادة المحاولات مرات كثيرة بما يسمي بالمثابرة الدراسية.

وبالأطلاع على الدراسات السابقة التي اهتمت بدراسة أثر المتغيرات في بيئات التعلم المختلفة، لم تتناول أحد الدراسات أثر التفاعل بين نمط تقديم المعلومات (النصي، النصي السمعي) بالانفوجرافيك وأسلوب التعلم (السطحي العميق) علي تنمية التحصيل وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

المحور الثامن: معايير تصميم بيئة التعلم المصغر القائمة على الانفوجرافيك المتحرك نمطي عرض المعلومات (النصي، النصي السمعي).

تعد تحديد المعايير التربوية والفنية الواجب توافرها لأي متغير داخل بيئات التعلم القائمة على الويب أحد المتطلبات الهامة لمراعاة الفروق الفردية بين الطلاب بهدف تحسين كفاءاتهم.

عرف محمد عطيه خميس (٢٠٠٧، ص ١٠١) المعيار بأنه "عبارة عامة واسعة تصف ما ينبغي أن يكون عليه الشيء"

مصادر اشتقاق قائمة معايير البحث الحالي:

قامت الباحثتان بإعداد قائمة معايير تصميم بيئة التعلم المصغر القائمة على الانفوجرافيك المتحرك نمطي عرض المعلومات (النصي، النصي السمعي)، وتكونت القامة من مجموعة من المعايير ويندرج تحت كل معيار مجموعة من المؤشرات التي تحققه، ويتم عرض مجموعة من الأدبيات والدراسات التي أشتق منها الباحثتان قائمة معايير البحث علي النحو الآتي:

اولًا: البحوث والدراسات التي تناولت معايير بيئة التعلم المصغر:

قد توصلت دراسة رمضان حشمت محمد (٢٠١٧، ص ٣٠٤) إلى مجموعة من أسس تصميم بيئة التعلم المصغر علي النحو الآتي:

١- الأسس التربوية لتصميم بيئة التعلم المصغر علي النحو الآتي:

أساليب عرض المادة التعليمية ، وما تتضمنه من خصائص المتعلمين، وتحديد الأهداف التعليمية، والمحتوى، والتغذية الراجعة.

٢- الأسس الفنية لتصميم بيئة التعلم المصغر ، ويقصد بها الأسس التي يجب مراعاتها في بيئة التعلم المصغر و التي ترتكز على عناصر التصميم التعليمي.

وقد أضاف رجاء على عبد العليم (٢٠١٨، ص٢٤٠) معيار جديد على المعايير السابقة وهو المعايير التكنولوجية لتصميم بيئة التعمم المصغر: ويقصد بيها الأسس التي يجب مراعاتها في بيئة التعم المصغر والتي تركز على عناصر التصيم الجيد

وقد أتفق كل من(سمر سابق محمد،٢٠٢٠، ، ص ٥٦٦؛ (Singh, & Banathia,2019, p.141 علي مجموعة من معايير تصميم التعلم المصغر، ويتم ذكرها على النحو الآتي:

- ✓ **الهدفية والقصدية: ويقصد به أن ترتبط وحدة التعلم المصغر بهدف محدد، يتم انتقاء، والتخطيط له بشكل جيد.**
- ✓ **المرحلية: حيث إن تصميم التعلم المصغر يمر بمجموعة من المراحل ترتبط بمعالجة تنظيم المحتوى العلمي حيث يتم :تحديد المحتوى العلمي المستهدف، وترتيب عناصر وفق تتابع العرض في الوحدة التعليمية، مع تجزئته في تفاصيل تناسب حجم محتوى الوحدات المصغرة، والعلاقة بين محتوى كل وحدة تعليمية مصغرة، هذه الخريطة توضح الترابط بين المفاهيم والحقائق والمهارات.**
- ✓ **توظيف التكنولوجيا :حيث تعد بيئة التعلم المصغر على الوسائط التكنولوجية المناسبة لعرض الوحدات الصغيرة وهي من المراحل ذات الأهمية في تصميم التعلم المصغر، ويشترط في الوسائط أن تكون الملائمة لطبيعة المرحلة التعليمية.**
- ✓ **التقويم :حيث تتضمن كل وحدة من وحدات التعلم المصغر على تقويم، يتم بمشاركة**
- ✓ **المعلم والطالب.**
- ✓ **التغذية الراجعة: ينطلق التعلم المصغر من تضمين الوحدات التعليمية لتغذية ا رجعة**
- ✓ **للطالب تعزز تعلمه بصورة فردية.**
- ✓ **التوجيه والإرشاد: تشتمل وحدات التعلم المصغر على تعليمات للطالب لكيفية تنفيذ**
- ✓ **الوحدة التعليمية.**
- ✓ **تنسيق محتوى التعل: يراعي في تصميم وحدات التعلم المصغر بطريقة تتيح الاستيعاب الفوري للمحتوى العلمي المعروض، مع مراعاة تقليل النصوص اللفظية، وتنويع المدركات البصرية والسمعية على الشاشة المع روضة.**
- ✓ **التعلم والاحتفاظ بالمعرفة: ينطلق التعلم المصغر من أن الوحدات التعليمية**

المصغرة يمكن أن تسهم في تحسين مستويات تعلم الطالب، وتحسين مستويات الاحتفاظ بالمعرفة.

- ✓ الدافعية والانتباه: ينطلق التعلم المصغر من أن تكامل العناصر في الوحدات التعليمية المصغرة بين النصوص والرسوم والصور ومقاطع الفيديو تسهم في زيادة انتباه الطالب، وتزيد من دافعيته للتعلم.
- ✓ مراعاة متطلبات التعلم المصغر :وتشمل أربعة معايير أساسية :الكفاءة الذاتية في التعلم عبر الويب، وتفاعل الطالب مع المحتوى العلمي، وتفاعل المعلم مع الطالب، والتفاعل بين الطلاب.

وقد توصلت أيضًا دراسة محمد فوزي والي (٢٠٢٠، ص٥٠) إلى قائمة معايير مكونة من (١٠) معايير تضم (٥٠) مؤشرًا.

ثانيًا: البحوث والدراسات التي تناولت معايير الإنفوجرافيك المتحرك:

يُعد تحديد المعايير التربوية والفنية الازمة لتصميم متغيرات بيئات التعلم الإلكترونية أحد المتطلبات الهامة لتلبية احتياجات الطلاب لتحسين نواتج التعلم المختلفة لديهم، وبما أن الإنفوجرافيك أحد المتغيرات الهامة في تصميم بيئات التعلم الإلكترونية بشكل عام وبيئة التعلم المصغر بشكل خاص كمتطلب للبحث الحالي، قامت الباحثتان بالاطلاع على الأدبيات والدراسات التي اهتمت بتحديد معايير تصميم الإنفوجرافيك للاستفادة منها فياشتقاق قائمة معايير تصميم بيئة التعلم المصغر القائمة على الإنفوجرافيك المتحرك بنمطي عرض المعلومات (النصي، النصي السمعي). وفي هذا السياق حدد تامر المغاوري الملاح، ياسر خضير الحميداوي، ٢٠١٨، ص ص ٧٨-٧٩) معايير تصميم الإنفوجرافيك، وهي:

- المعايير التربوية: وتتمثل هذه المعايير في: مراعاة الفروق الفردية بين الطلاب، وتحديد الأهداف المطلوب تحقيقها، واستثارة دوافع الطلاب للتعلم.
- المعايير الفنية: وتتمثل هذه المعايير في: تجزئة المحتوى إلى وحدات صغيرة، تنظيم المحتوى تنظيمًا منطقيًا، التعوع في أختيار طرق عرض المعلومات، كتابة النصوص بلغة بسيطة وسهلة، مراعاة استخدم أحجام الخطوط المناسبة، مراعاة التباين اللوني، سلامة المحتوى من الأحطاء اللغوية.
- المعايير الخاصة بالصور المتحركة: وتتمثل هذه المعايير في: عدم أحتواء الصور على تفاصيل كتير تؤدي إلى تشتت انتباه الطلاب، مراعاة مدة عرض اللقطة بحيث لا تزيد عن ٣ دقائق كحد اقصي، وضع أداة تحكم اسفل

اللقطات المتحركة، الاعتماد على السرعة الطبيعية في عرض اللقطات وهي ١/٢٤.

وحددت دراسة يلدريم Yildirim (2017) مجموعة من معايير تصميم الإنفوجرافيك، يمكن توضيحها على النحو الآتي :

- ✓ تحديد الهدف من تصميم الإنفوجرافيك.
- ✓ صياغة عنوان بشكل واضح يعب عن الانفوجرافيك المقدم.
- ✓ توفير روابط توضح العلاقات بين المعلومات والأفكار المقدمة من خلال الإنفوجرافيك.
- ✓ إعداد تخطيط بصري جيد للمعلومات والافكار المقدمة من خلال الإنفوجرافيك.
- ✓ مراعاة صحة وسلامة المعلومات المقدمة من خلال الإنفوجرافيك.
- ✓ مراعاة وضوح الاهداف المرجوه من تصميم الإنفوجرافيك .
- ✓ توضيح الشخص أو الجهة المسؤلة عن تصميم الإنفوجرافيك.
- ✓ يجب الا يقدم الإنفوجرافيك معلومات أكثر من المطلوبة .

وقد توصلت دراسة عمرو محمد دويش، أمانى أحمد الدخنى (٢٠١٥) إلى تحديد معايير الإنفوجرافيك في:

- ⬅ معايير خاصة بالتصميم: تتضمن معايير الإقناع البصري في التعبير عن الرسالة المراد توصيلها للطلاب بطريقة فعالة ، وذلك عن طريق الألوان الجذابة ذات الصلة بموضوع الإنفوجرافيك ومعيار إختيار الرسومات والأشكال المناسبة والمعبرة عن البيانات والمعلومات
- ⬅ معايير خاصة بالموضوع :تتضمن هذه المعايير التأكيد والإهتمام بالمحتوى المعروض من خلال الإنفوجرافيك بمراعاة طريقو عرض المعلومات، والتركيز على موضوع واحد في كل وحدة تعليمية، مراعاة التسلسل في المعلومات ومراجعة الأخطاء الإملائية والنحوية.

وفي هذا الصدد توصلت دراسة داليا أحمد شوقي (٢٠٢) إلى قائمة معايير تصميم الإنفوجرافيك مكونة من من (٨) معايير تضم(٦٦) مؤشرًا، توصلت دراسة محمد عبد الهادي الحمدي (٢٠٢٠) إلى قائمة معايير تصمصم الإنفوجرافيك مكونة من (٤) معايير تضم (٣٨) مؤشرًا، وتوصلت دراسة إسراء عبد العظيم عبد السلام (٢٠١٨) إلى قائمة معايير تصمصم الإنفوجرافيك مكونة من مجالين رئيسين و(١١) معاييرًا تضم (١٠٢) مؤشرًا، وتوصلت دراسة أمل كرم خليفة (٢٠١٨) التوصل إلى قائمة المعايير تصميم الإنفوجرافيك مكونة من (١٠) معايير تضم (٩١) مؤشرًا، ودراسة هناء عبده محمد عبده (٢٠١٨) إلى قائمةالمعايير تصميم الإنفوجرافيك مكونة من

(٨) مجالات، و(٢٤) معيارًا تضم (١٧١) مؤشرًا، وتوصلت دراسة امل حسان السيد (٢٠١٧) إلى قائمة معايير تصميم اللإنفوجرافيك مكونة من (١١) معيارًا تضم (٧١) مؤشرًا.

وفي ضوء ما سبق تمكنت الباحثتنان من إعداد قائمة معايير نهائية تكونت من (٨) معايير رئيسية، (٦٨) مؤشرًا.

المحور الثامن: نموذج التصميم التعليمي المستخدم فى البحث الحالى:

يّعد التصميم التعليمي من أساسيات البحث في تكنولوجيا التعليم، ويعتمد عليه في تصميم البرامج، والمحتوى التعليمي، وبيئات التعلم، حيث إن علم التصميم التعليمي يمثل حلقة وصل بين نظرية التعلم والتطبيق التربوي ، كما انه هو العملية المنظمة لترجمة مبادئ التعليم والتعلم إلى تخطيط للمواد التعليمية، والأنشطة، والتقويم، ويتبع التصميم التعليمي مراحل عملية نظامية لتصميم التعليم وإنتاجه وتنفيذه وتقويمه لتزيد من فاعليته، وكفاءته..

يعرف عبد اللطيف الجزار(٢٠٠٠) التصميم التعليمي بأنه تطبيق لأحد نماذج التصميم التعليمي للتوصل إلى برنامج تعليمي في شكل منظومة تعليمية محددة الأهداف والمحتوى التعليمي، والطرائق والأساليب التعليمية المختلفة.

ويقصد بالتصميم التعليمي أنه هو المنهج الذي يجمع بين التأصيل والتجديد من خلال تهيئة المواقف التعليمية بالنظريات والطرق والاستراتيجيات والخطوات والاجراءات التي تستند إلى الأسس النفسية، والفلسفية التي يرتكز عليها التصميم التعليمي هي نظريات التعلم البنائية والسلوكية والمعرفية والتي تمده بالإجراءات اللازمة لتنظيم وتتابع المحتوى وتسلسل أحداثه (مصطفي عبد السميع، ٢٠٠٠، ص٤٠، محمد عطية خميس، ٢٠٠١، ص ص ٣٧٥-٣٨٠).

والتصميم التعليمي لبيئة التعلم المصغر القائمة علي الإنفوجرافيك المتحرك بنمطي عرض المعلومات (النصي، النصي السمعي) تتطلب، بناءًا تعليميا محكمًا، وذلك للحصول على بيئة تعليمية على مستوى من الكفاءة والجودة، من حيث التصميم، والإنتاج. وهذا ما دفع الباحثتان لدراسة العديد من نماذج التصميم التعليمي بصفة عامة، والنماذج المتخصصة في تصميم بيئات التعلم والإنفوجرافيك المتحرك بصفة خاصة، والتصميم التعليمي في تكنولوجيا التعليم يحظى بوجود عديد من نماذج التصميم التعليمي، التي تناولتها أدبيات التخصص والدراسات السابقة، ومن بين تلك النماذج: نموذج محمد عطية خميس (٢٠٠٣، ص٤١٨)، ونموذج محمد عطية خميس (٢٠٠٧،

ص١٢٥)، نمـــوذج عبـــد اللطيـــف الجـــزار (Elgazzar, 2014)، نموذج محمد عطية خميس (٢٠١٥، ص ١٤٥)، نموذج محمد عطية خميس (٢٠١٨، ص١٥٥). وقد اختارت الباحثتان نموذج التصميم لعبد اللطيف الجزار (Elgazzar, 2014) لمناسبته، واعتماده على التفكير المنظومي لطبيعة البحث الحالي. لتصميم وتطوير بيئة التعلم المصغر القائمة علي الإنفوجرافيك المتحرك بنمطي عرض المعلومات (النصي، النصي السمعي) نظرًا لأن هذا النموذج شامل ومرن، وتتضمن مراحله جميع العمليات التي توجد في النماذج الأخرى، وخطوات هذا النموذج أكثر تفصيلا ووضوحا وملائمة للتصميم التعليمي.

شكل (٢)

نموذج عبد اللطيف الصفي الجزار (Elgazzar, 2014)

تتضمن كل منها عدة خطوات فرعية وهي كالآتي:

١- مرحلة الدراسة والتحليل: وفيها يتم اشتقاق أو تبني معايير التصميم التعليمي وتحديد كلًا من خصائص المتعلمين الحاجات التعليمية، وتحليل المحتوى، وتحديد مصادر التعلم الإلكترونية المتاحة والمعوقات المحددات و التغلب عليها.

٢- مرحلة التصميم: ويتم فيها صياغة الأهداف التعليمية وتحديد عناصر المحتوى التعليمي وإعداد أدوات التقويم والاختبارات، وتصميم الخبرات والأنشطة ، وعناصر الوسائط المتعددة للخبرات والمصادر والأنشطة، وتصميم المحتوى أو السيناريوهات للوسائط التي تم اختيارها، وتصميم أساليب الإبحار والتحكم التعليمي وواجهة المتعلم، وتصميم نماذج التعليم أو متغيرات التصميم، واختيار أو تصميم أدوات التواصل، وتصميم نظم تسجيل المتعلمين وإدارتهم وتجميعهم ونظم الدعم بالبيئة، وتصميم العناصر الأساسية للبيئة مثل العنوان، والبائر والشعارات.

٣- مرحلة الإنتاج والإنشاء: ويتم فيها الحصول على الوسائط والمصادر والأنشطة وإنتاجها وترقيمها ثم إنتاج معلومات وعناصر المخطط الشكلي لبيئة التعلم الإلكترونية، ورفع وتحميل او عمل الروابط لعناصر البيئة وروابط الويب؛ وتشطيب النموذج الأولي للبيئة وعمل المراجعات الفنية عليه استعدادا للتقويم البنائي.

٤- مرحلة التقويم: وفيها يتم تطبيق التقويم البنائي للبيئة على أفراد من المتعلمين، وعمل التحكيم للتأكد من مطابقتها لمعايير التصميم ومن ثم تطبيق التقويم النهائي والانتهاء من التطوير.

٥- مرحلة النشر والاستخدام: يتم في هذه المرحلة الاستخدام الميداني والتطبيق لبيئة التعلم الإلكتروني، وتكون المراقبة فيه مستمرة لتوفير الدعم والصيانة المطلوب لبيئة التعلم.

إجراءات البحث:

نظرًا لأن البحث الحالي يهدف إلى الكشف عن التفاعل بين نمط عرض المعلومات (النصي، النصي السمعي) بالإنفوجرافيك المتحرك، وأسلوب التعلم (السطحي، العميق) في بيئة التعلم المصغر وأثره على التحصيل، العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، لذلك قامت الباحثتان بالإجراءات الآتية:

- تحديد مجتمع البحث وعينتة.

- تصميم المعالجات التجريبية وتطويرها داخل بيئة التعلم المصغر القائمة على الإنفوجرافيك المتحرك وفقًا لنمطي عرض المعلومات (النصي، النصي السمعي) لتنمية التحصيل المعرفي وتخفيف العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
- أدوات البحث.
- إجراء تجربة البحث.
- المعالجات الأحصائية للبيانات .

أولاً: تحديد مجتمع البحث وعينته:

تمثل مجتمع البحث في طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بنها، وتم تقسيم الطلاب أولًا في ضوء المتغير التصنيفي أسلوب التعلم(السطحي/ العميق)، ويتبعه تقسيم الطلاب في ضوء نمطي عرض المعلومات (النصي، النصي السمعي)، وقد قامت الباحثة بتطبيق مقياس أسلوب التعلم ليصبح أعداد الطلاب وفقًا لمقياس أسلوب التعلم السطحي/ العميق (٨٠) طالب وطالبة، ثم قامت الباحثة بتوزيع الطلاب في ضوء نمطي عرض المعلومات (٤٠) طالب وطالبة في كل مجموعة.

ثانياً: التصميم التعليمي لمواد وأدوات البحث وفقاً لنموذج التصميم التعليمي:

قد اعتمدت الباحثتان على نموذج (Elgazzar, 2014) لتصميم وتطوير بيئة التعلم المتنقل لعدة أسباب وهي: أن النموذج شامل ومرن، وتتضمن مراحله جميع العمليات التي توجد في النماذج الأخرى، بالإضافة إلى أن خطوات هذا النموذج أكثر تفصيلاً ووضوحاً وملائمة للتصميم التعليمي، وأن هذا النموذج أثبت فاعليته في بعض الدراسات الحديثة، وقد أضيفت إليه بعض الإجراءات ليناسب بيئة التعلم الحالية، وهذا النموذج ينتج من تسلسل خمس مراحل مترابطة ومبنية على بعضها البعض، تبدأ بمرحلة الدراسة والتحليل، ثم مرحلة التصميم، ثم مرحلة الإنتاج والإنشاء، ثم مرحلة التقويم، وأخيرا مرحلة النشر والاستخدام التي هي خارج نطاق البحث الحالي، وتتضمن كل مرحلة عدة خطوات فرعية، كما هو موضح بشكل (٣)، وسوف تقوم الباحثتان بشرح مفصل للخطوات التنفيذية التي قامت بها في كل مرحلة من هذه المراحل التطويرية.

المرحلة الأولى: (الدراسة والتحليل):

هي مرحلة استقرائية في طبيعتها، يتم فيها جمع المعلومات الكافية حول: معايير التصميم التعليمي لبيئة تعلم مصغر قائمة على استخدام نمط عرض المعلومات (النصي/ النصي السمعي) بالإنفوجرافيك المتحرك وتحليل خصائص المتعلمين المستهدفين وتعلمهم السابق، وتحديد احتياجاتهم التعليمية من البيئة وتحليل المصادر والموارد المتاحة في الواقع، والمعوقات والمحددات.

١. اشتقاق معايير التصميم التعليمي ببيئة تعلم مصغر قائمة على استخدام نمط عرض المعلومات (النصي/ النصي السمعي) بالإنفوجرافيك المتحرك: قامت الباحثتان في الجزء النظري باستعراض البحوث والدراسات التي تناولت المعايير والخصائص التي يجب مراعاتها عند تصميم بيئة التعلم المصغر بنمط عرض المعلومات (النصي/ النصي السمعي) بالإنفوجرافيك المتحرك ومن خلال هذه البحوث والدراسات توصلت الباحثة إلى الصورة المبدئية لقائمة المعايير المبدئية في ضوء مدى ارتباط المعيار بالمجال، ودرجة أهمية المعيار والمؤشر، ومدى الصلاحية للتطبيق، ثم عرض قائمة المعايير على الخبراء والمحكمين في مجال تكنولوجيا التعليم، لإبداء الرأي فيها، وتم تعديل قائمة المعايير في ضوء مقترحات الخبراء والمُحكمين، وذلك للتوصل إلى شكل قائمة المعايير في صورتها النهائية(*) ، كما بالجدول (١) حيث اشتملت على (٨) معايير، (٦٨) مؤشرًا، ملحق (١).

(*) ملحق (١): قائمة معايير تصميم بيئة التعلم المصغر وفقًا لنمطي عرض المعلومات (النصي، النصي السمعي) بالانفوجرافيك المتحرك.

جدول(١)

قائمة معايير بيئة التعلم المصغر وفقًا لنمطي عرض المعلومات (النصي، النصي السمعي) بالإنفوجرافيك المتحرك

م	المعيـــــــــــــــــــــــــار	عدد المؤشرات
١	صياغة الأهداف التعليمية في بيئة التعلم المصغر.	٩
٢	عرض المحتوى التعليمي في بيئة التعلم المصغر بصورة مناسبة لتحقيق الأهداف التعليمية.	١٣
٣	عناصر الوسائط المتعددة في بيئة التعلم المصغر ملائمة لخصائص الطلاب.	١٢
٤	واجهة مستخدم تفاعلية وفعالة تمكن الطالب من استخدام بيئة التعلم المصغر بأفضل صورة لتحقيق الأهداف التعليمية بكفأة.	٤
٥	الدقة والتقنية الفنية وسرعة تحميل ببيئة التعلم المصغر.	٤
٦	القابلية للإستخدام وسهولة الدخول لبيئة التعلم المصغر.	٥
٧	جودة محتوى الإنفوجرافيك المتحرك داخل ببيئة التعلم المصغر.	١٠
٨	أسس تصميم وإنتاج الإنفوجرافيك المتحرك داخل ببيئة التعلم المصغر.	١١

٢. تحليل خصائص المتعلمين المستهدفين:

قامت الباحثتان في هذه الخطوة بتحديد وتوصيف خصائص المتعلمين المستهدفين لدراسة مقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد:

- **طلاب الفرقة االثانية قسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بنها- للعام الدراسي(٢٠١٩-٢٠٢٠)، الفصل الدراسي الثاني.**
- **بلغ عدد الطلاب (٣٢٠) طالب وطالبة، وقد أبدين الرغبة في تطبيق تجربة البحث الحالي.**
- **أعمارهم بين٢١-٢٢عاما.**
- **يتوفر لديهن تعلم سابق عن تكنولوجيا التعليم فقط، ومن طبيعة عمل الباحثتان كمدرس بالقسم والمامهما بلائحة ومقررات القسم المقررة على الطلاب، حيث قام الطلاب في الفرقة الاولى بدراسة مقرر مستحدثات تكنولوجيا التعليم، وليس لديهم معرفة كافية عن تكنولوجيا التعليم عن بعد.**
- **يوجد لديهم اهتمام كبير ورغبة واستعداد للتعلم وذلك بسبب التحفيز الكبير لهم وشرح الطريقة التي سيتم بها التدريس من قبل الباحثتان والاختلاف الكبير بينها وبين ما تم تدريسه في الفرقة الاولى لهم في تكنولوجيا التعليم.**

- لديهم اتجاه إيجابي نحو التعلم من خلال بيئة تعلم مصغر قائمة على نمطي عرض المعلومات (النصي/ النصي السمعي) بالإنفوجرافيك المتحرك

٣. تحديد الاحتياجات التعليمية من البيئة من خلال الاحتياجات المعيارية، تحليل المحتوى، أو قياس تقدير الاحتياجات: حاجة طلاب الفرقة الثانية قسم تكنولوجيا التعليم إلى تلك المعارف لتنمية التحصيل المعرفي بمقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد لدى الطلاب، وقد تناولت بيئة التعلم المصغر القائمة على الإنفوجرافيك المتحرك بنمط عرض المعلومات(النصي/ النصي السمعي) الجوانب المعرفية لمقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد، وقد توصلت الباحثتان إلى المفاهيم التعليمية النهائية والرئيسية والفرعية المطلوب تعلمها وفقًا لجدول (٢):

جدول(٢)

المفاهيم الرئيسية لمقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد

م	المفاهيم الرئيسية	المفاهيم الفرعية
١	المفاهيم الخاصة بتكنولوجيا التعليم الإلكتروني.	١٠
٢	المفاهيم الخاصة بالتعليم الإلكتروني.	٩
٣	المفاهيم الخاصة باستخدام الجيل الثاني الويب ٢,٠ في التعلم الالكتروني.	١٤
٤	المفاهيم الخاصة باستخدام الجيل الثالث للويب web3.0	٦
٥	المفاهيم الخاصة بأدوات التواصل الاجتماعي وتوظيفها في التعليم	٧
الإجمالي	٥	٤٦

وقد قامت الباحثتان بعرض قائمة المفاهيم بصورتها المبدئية على مجموعة من المحكمين بهدف استطلاع آرائهم حول صحة تحليل المفاهيم، وقامت الباحثتان بإجراء التعديلات ووصلت قائمة المفاهيم في صورتها النهائية(*) ملحق (٢)إلى (٥) مهام رئيسية و(٤٦) مفهوم فرعي.

٤. تحليل مصادر التعلم الإلكترونية المتاحة، نظم إدارة التعلم (LMS)، أو نظم إدارة المحتوى التعليمي LCMS، كائنات التعلم المتاحة (Los)، والمعوقات، والمحددات:

(*)ملحق (٢): قائمة المفاهيم الرئيسية والفرعية لمقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد

قامت الباحثتان في هذه الخطوة برصد الإمكانات والمصادر المتاحة لتعلم موضوعات المقرر، وهي:

- الإمكانات المتوفرة بقسم تكنولوجيا التعليم:

- **قاعات تدريس تكنولوجيا التعليم للقاء الطلاب.**
- **أجهزة كمبيوتر وملحقاته.**
- **داتا شو وشاشات عرض.**
- **محتوى المقرر.**

- الإمكانات المتوفرة لدى الطلاب:

أهم الإمكانات المتوفرة لدى الطلاب والتي ستساعد على إنجاز تجربة البحث هي:

- **توفر إمكانية الإتصال بشبكة الإنترنت لدى معظم أفراد العينة في منازلهم، حيث أنهم طلاب متخصصة في تكنولوجيا التعليم، مما سيساهم بشكل كبير في إنجاز التعلم والتدريب المطلوب.**
- **توفر Laptop شخصي لدى كل الطلاب أو توفر اجهزة تليفونية (Smart Phone)**

- المعوقات:

توجد بعض المعوقات، مثل:

- **عطل بعض أجهزة الكمبيوتر لدى الطلاب، لذلك والدخول للموقع من الأجهزة التليفونية.**
- **عدم توفر الانترنت لدى بعض الطلاب، وقد تم استخدام بعض الطلاب لباقات نت إضافية على الأجهزة التليفونية.**
- **غياب بعض الطلاب عن الحضور خلال التطبيق، وتم عمل تحفيز لهم بالدرجات الاضافية ويتم الإعلان عن أكثر الطلاب نشاط وتفوق أمام باقي الزملاء وتحفيزهم للاستمرار للأفضل.**

المرحلة الثانية: (التصميم) للبيئة:

بناءا على ما تم التوصل إليه في مرحلة الدراسة والتحليل من مخرجات تعليمية بدأت الباحثتان المرحلة الثانية من نموذج الجزار (Elgazzar, 2014) وهي مرحلة التصميم، التي تضمنت مجموعة من العمليات الفرعية، تم تنفيذها:

١.تحديد الأهداف التعليمية وصياغتها في شكل ABCD بناء على الاحتياجات، وتحليل الأهداف، وتنظيم تتابعها التعليمي:

يتحدد الهدف العام لبيئة التعلم المصغر بنمط عرض المعلومات (النصي، النصي السمعي) بالإنفوجرافيك المتحرك، وأسلوب التعلم (السطحي، العميق) وأثره على تنمية التحصيل وتخفيف العبء المعرفي لدى طلاب الفرقة الثانية قسم تكنولوجيا التعليم، يرتبط نجاح بيئة التعلم ارتباطاً وثيقاً بصياغة وتحديد الأهداف التعليمية، حيث تُمثل تلك

الأهداف العنصر الرئيسي الذي يُعتمد عليه في اختيار المحتوى التعليمي، وطرق تدريسه، ومواد ووسائل تكنولوجيا التعليم المساعدة، وكذلك أدوات تقويم الطالب، بل أن التحديد الدقيق للأهداف التعليمية يساعد على توضيح مستوى التعلم والأداء المطلوب من الطالب. وحيث أن نموذج عبد اللطيف الجزار(٢٠١٤) يتطلب صياغة الأهداف في عبارات سلوكية محددة وفق نموذج (ABCD) تصف أداء الطالب المتوقع بعد الإنتهاء من دراسته لكل هدف وقد روعي في تحديد الأهداف التعليمية أن تكون صياغة العبارات بطريقة واضحة وواقعية كما يسهل ملاحظتها وقياسها، وتنظيمها في تسلسل هرمي من البسيط إلى المركب، وأن يقيس كل هدف ناتجاً تعليمياً واحداً فقط.

وبناءًا على ذلك تم إعداد قائمة بالأهداف العامة والإجرائية في صورتها الأولية وعرضها على السادة الخبراء والمُحكمين، وذلك بغرض استطلاع آرائهم حول هذه الأهداف من حيث: الدقة العلمية وسلامة الصياغة اللغوية للعبارات، ومدى ارتباط الأهداف الإجرائية بالأهداف العامة، ومناسبة الأهداف للطلاب وإمكانية تحقيقها.

وبعد إجراء التعديلات والوصول إلى قائمة الأهداف العامة والإجرائية كما موضح في جدول (٣) في صورتها النهائية(*) ملحق(٣)، وقامت الباحثتان بصياغة الأهداف التعليمية لموضوع البحث في ضوء الاحتياجات التعليمية التي توصلت إليها في المرحلة السابقة وتحليل الأهداف العامة في كل موديول إلى أهداف تعليمية فرعية.

(*) ملحق(٣): قائمة الأهداف التعليمية الرئيسية والأهداف الفرعية لمقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد.

جدول (٣)

الأهداف التعليمية الرئيسية والأهداف الفرعية

م	الأهداف التعليمية الرئيسية	عدد الأهداف الفرعية
أن يتعرف الطالب على:		
١	المفاهيم الخاصة بتكنولوجيا التعليم الإلكتروني.	١٠
٢	المفاهيم الخاصة بالتعليم الإلكتروني.	٩
٣	المفاهيم الخاصة باستخدام الجيل الثاني الويب ٢,٠ في التعلم الالكتروني.	٩
٤	المفاهيم الخاصة باستخدام الجيل الثالث للويب web3.0	٦
٥	المفاهيم الخاصة بأدوات التواصل الاجتماعي وتوظيفها في التعليم	١٢
الإجمالي	٥	٤٦

١. تحديد عناصر المحتوى التعليمي:

تم تنظيم المحتوى التعليمي تنظيماً هرمياً من العام إلى الخاص، ليتسم بالتتابع المنطقي وهذه الطريقة هي الأفضل والأكثر استخداماً، قامت الباحثتان بتحديد عناصر المحتوى التي تحقق الأهداف المرجوة من بيئة التعلم المصغر القائمة نمطي عرض المعلومات (النصي / السمعي) بالإنفوجرافيك المتحرك حيث اشتقت هذه العناصر من الأهداف التعليمية

وتم تصميم المحتوى وفقاً للمعايير الآتية: أن يكون المحتوى واضحاً، ويصاغ في شكل عبارات تناسب مستوى وخصائص الطالب، ويرتبط بالأهداف التعليمية المراد تحقيقها، كما يجب أن يتسم بالدقة والحداثة والدقة العلمية واللغوية، وقد قامت الباحثتان بإعداد قائمة تشتمل على الأهداف والمحتوى التعليمي وعرضها على مجموعة من السادة الخبراء والمُحكمين، لإبداء الرأي فيها من حيث: تغطية المحتوى للأهداف التعليمية، وسلامة الصياغة اللغوية للعبارات الواردة بالقائمة، ودقتها العلمية، ومدى ارتباط الأهداف العامة بالإجرائية.

وفي ضوء آراء الخبراء والمُحكمين وتوجيهاتهم بضرورة إجراء بعض التعديلات وإعادة صياغة بعض الأهداف تم إجراء التعديلات لتصبح قائمة الأهداف والمحتوى التعليمي في صورتها النهائية(*)، ملحق(٤).

(*) ملحق (٤): قائمة الأهداف العامة والفرعية والمحتوى التعليمي في صورتها النهائية .

٢. تصميم أدوات نظم التقويم والاختبارات: الاختبارات القبلية والبعدية للموديولات التعليمية، أو الموضوعات/ الدروس التعليمية:

في هذه الخطوة، قامت الباحثتان بتصميم اختبارات وأدوات القياس المناسبة لقياس مدى تحقيق أهداف بيئة التعلم لبيئة التعلم المصغر بنمط عرض المعلومات (النصي، النصي السمعي) بالإنفوجرافيك المتحرك، وأسلوب التعلم (السطحي، العميق) وأثره على تنمية التحصيل وتخفيف العبء المعرفي لدى طلاب الفرقة الثانية قسم تكنولوجيا التعليم، وللحكم على مدى وصول الطلاب المتخصصة في تكنولوجيا التعليم إلى المستوى المحدد في هذه الأهداف، حددت الباحثتان٥ اختبارات، حيث لكل موديول اختبار واحد في نهاية كل موديول.

٣. تصميم خبرات وأنشطة التعلم: المصادر والأنشطة، تفاعلات المتعلم ذاتيا أو في مجموعات تعلم، أو انشطة التعلم الإلكتروني، أو روابط مواقع (ويب)، ودور المعلم المرشد فيها لكل هدف تعليمي:

تعد الأنشطة التعليمية ركنًا أساسيا من أركان بناء أي بيئة تعلم جيدة، وتتمثل في جميع الممارسات التعليمية التي يؤديها الطالب، بهدف بناء خبراته واكتساب الجوانب المطلوبة، كما تعد مدخلات هذه العملية هي الخبرات التعليمية التي سبق تحديدها، ويتم فيها اختيار مجموعه خبرات تعليميه ولكل خبره أهداف خاصة بها.

وقد راعت الباحثتان في تصميم نمط عرض المعلومات بالإنفوجرافيك المتحرك تنوع الأنشطة التعليمية المطلوبة من طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا والمطلوب أدائها وتتمثل في مجموعه من الأسئلة الموضوعية من أسئلة الصواب والخطأ وأسئلة اختيار من متعدد، حيث يقوم كل طالب بالدخول إلى بيئة التعلم المصغر القائمة على الإنفوجرافيك المتحرك وقراءه المحتوى قراءه جيده، والإجابة على الاختبارات البعدية لكل موديول، ومن ثم إنهاء النشاط والحصول على التغذية الراجعة.

وتمثل دور الباحثتان في تقديم الإرشادات اللازمة وتوجههم أثناء دراسة المحتوى وأداء التدريبات والأنشطة المطلوبة والرد على استفساراتهم وتذليل أي معوقات تواجههم أثناءعملية تسجيل الطلاب على بيئة التعلم المصغر.

كما اهتمت الباحثتان بتقديم خبرات التعلم المناسبة لكل من الأهداف التعليمية لموديلات البيئة، والتي تعددت وتنوعت ما بين مجرده وبديله ومباشره لتحقيق الأهداف التعليمية لبيئة التعلم المصغر، وكما قامت الباحثتان باختيار بدائل المواد والوسائط التعليمية المناسبة لكل هدف كما قامت باختيار نهائي من هذه البدائل وتم توظيفها على النحو التالي:

- ✓ **خبرات مجردة: تمثلت في قراءه مقدمة وتعليمات المقرر ودليل الأستخدام.**
- ✓ **خبرات بديلة: تمثلت في تفاعل كل طالب مع نمطي عرض المعلومات بالإنفوجرافيك المتحرك المختلفة وحل الأنشطة والاختبارات التي تتضمنها البيئة.**
- ✓ **خبرات مباشره تمثلت في إتصال الطلاب بشكل مباشر مع الباحثتان في قاعات الدراسة بالكلية لطلب المساعدة والإستفسارات واقتصر دور الباحثتان في بيئة التعلم المصغر على التوجيه والإرشاد والإشراف على الطلاب داخل البيئة وتقديم الدعم عند الطلب من قبل الباحثتان وتم ذلك من خلال مشاركة الطلاب وابداء آرائهم وأسئلتهم والرد عليهم من خلال المجموعة التي قامت الباحثتان بإنشائها للتواصل مع الطلاب على موقع الواتس آب " WhatsApp"، ومن خلال البريد الإلكتروني الجامعي، وإدارة عمليات التسجيل والخروج من بيئة التعلم المصغر.**

٤. اختيار عناصر الوسائط المتعددة والمواد التعليمية

في هذه الخطوة تم تحديد مصادر متنوعة للتعلم مثل: النصوص، الصوت، الصور، الإنفوجرافيك المتحرك: بعرض المحتوى داخله بشكل متتابع ومختصر وبزمن محدد كوسائط متعددة تتكامل فيما بينها ليتم من خلالها شرح المعارف والمفاهيم بمقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد لدى الطلاب وتقديمها عبر بيئة التعلم المصغر، لكل موضوع من موضوعات التعلم مصادره ووسائطه التعليمية المختلفة المحققة للأهداف المحددة بمادة المعالجة التجريبية.

٥. تصميم السيناريو للوسائط التي تم اختيارها:

وعلى ضوء الأهداف والمحتوى التعليمي قامت الباحثتان بإعداد (٢) سيناريو، أحدهم لبيئة التعلم المصغر بنمط عرض المعلومات النصي والأخر لبيئة التعلم المصغر بنمط عرض المعلومات النصي السمعي، وبعد الانتهاء من إعداد السيناريو الخاص ببيئة التعلم المصغر وللتحقق من صلاحيته تم عرضه على السادة المُحكمين والخبراء في مجال تكنولوجيا التعليم لإبداء الرأي في مدى صلاحيته ووضع أي مقترحات أو تعديلات أو حذف أو إضافة ما يرونه مناسباً، وقد أسفرت نتائج التحكيم عن صلاحية السيناريو للتنفيذ.

٦. تصميم أساليب الإبحار، والتحكم التعليمي، وواجهة المتعلم:

استخدمت الباحثتان نمطين أساسيين من أنماط الإبحار أو التفرع داخل بيئة التعلم المصغر:

- ✓ **النمط الخطي: وفيه تلتزم جميع الطلاب بالسير في نفس الخطوات التعليمية**

المتتابعة التي تقرها البيئة التعليمية، كما هو الحال عند دراسة المحتوى في كل موديول، وهذا النمط التتابعي لا يتيح لطلاب حرية تنظيم هذه البنية المعرفية في أول مرة، وكذلك الأنشطة والمراجعات التطبيقية للمحتوى داخل كل موديول، وفي الاختبارات القبلية والبعدية.

- ✓ النمط التفريعي: وفيه تتحرر الطلاب من قيود تحكم البيئة، كما هو الحال عند الدخول لمكونات الموديول (المقدمة، التعليمات، الأهداف، عناصر المحتوى) أو عند إعادة دراسة عناصر محتوى الموديول مرة أخرى، فيستطيع الطلاب اختيار اي جزء من الموديول لإعادة مراجعته بحرية، دون الالتزام بترتيب معين.

تضمنت واجهه التفاعل ببيئة التعلم المصغر عده روابط للتنقل بين أجزاء المحتوى وأدوات التفاعل والإتصال لمساعدة الطلاب على باستخدام بيئة التعلم بصورة أكثر إيجابية وتفاعلية نحو تحقيق الأهداف التعليمية مثل: مفتاح تسجيل الدخول والموجود دائما أعلى الصفحة عند فتح موقع البيئة، بمجرد الوصول لموقع البيئة على الإنترنت من قبل الطلاب عقب كتابتهم لرابط البيئة URL في مربع بحث المتصفح يواجه الطلاب الصفحة الرئيسة لبيئة التعلم المصغر والتي يوجد بها البانر التعريفي بالبيئة، وللدخول للبيئة لابد للطلاب من تسجيل الدخول باستخدام اسم المستخدم وكلمة المرور الخاصة بها، رابط عرض الأهداف التعليمية، رابط عرض المحتويات ، أزار التنقل (السابق، التالي، الخروج)، أدوات التواصل(فيس بوك، واتس آب، الأميل).

٧. تصميم نماذج التعليم التعلم، متغيرات التصميم، نظريات التعلم، استراتيجيات، تراكيب وتنظيم المحتوى والأنشطة وإدارتها، أحداث التعليم والتعلم ل "جانييه" أو أي مستحدثات تصميمية:

استخدمت الباحثتات في البحث الحالي عدد من الإستراتيجيات التعليمية وفقا لطبيعة التعلم، وهي كالتالي:

- استراتيجية التعلم الذاتي المستقل:

حيث قامت الباحثتان بإتاحة موقع بيئة التعلم المصغر لجميع الطلاب كل على حسب مجموعته، ليتفاعل معها الطلاب في أي وقت وأي مكان بما يمكنهم من متابعة دروسهم بشكل ذاتي ومستمر، حيث يتعلم كل منهم طبقًا لحاجته وبحسب سرعته الخاصة ومراعاة بذلك للفروق الفردية بينهم.

- استراتيجية الاكتشاف:

تعتمد هذه الاستراتيجية على اكتشاف الطلاب لبيئة التعلم المصغر وتعد تطبيقاً مباشراً لهذه الاستراتيجية حيث يسمح للطلاب بالانتقال من نقطة

إلى أخرى بحثًاعن المعلومات مع توفير بعض الأدلة والإشارات التي تُساعدهم في الوصول للمعلومات، إلا أنه بنهاية هذا الاكتشاف يصلوا بنفسهم إلى هذه المعلومات الأمر الذي يوفر جواً من الألفة بين الطلاب والبيئة ويثير دافعيتهم نحو التعلم.

٨. اختيار وتصميم أدوات التواصل داخل وخارج البيئة:

قامت الباحثتان بتوظيف عدة أدوات وطرق للتواصل مع الطلاب شملت أحد أدوات الجيل الأول للويب Web ١,٠، وهي البريد الإلكتروني المتاح دائما للطلاب، ومعروض أسفل صفحات البيئة الإلكترونية، كما تم توظيف أحد أدوات الجيل الثاني للويب Web ٢,٠، وهي أداة واتس آب المتاحة على البيئة وكذلك التواصل المباشر وجها لوجه في الفصل الدراسي.

٩. تصميم المخطط الشكلي لعناصر البيئة، والمعلومات الأساسية لها:

قامت الباحثتان في هذه الخطوة بتصميم مخطط كروكي Layout لصفحات البيئة وأنماط التعلم، وفق المعايير والمواصفات التصميمية الموضوعة لبيئة التعلم المصغر بنمطي عرض المعلومات بالإنفوجرافيك المتحرك، والسيناريو هو عبارة عن خريطة لخطة إجرائية تشمل الخطوات التنفيذية لإنتاج مصدر التعليمي معين، تتضمن كل الشروط والمواصفات التعليمية والتكنولوجية، والتفاصيل الخاصة بهذا المصدر، وعناصره المسموعة والمرئية، وتصف الشكل النهائي للمصدر على ورق، وهو مكون من عنصرين هما:

- ✓ العناصر البصرية: وتشمل وصفا تفصيلياً دقيقاً ورسوماً كروكية لكل العناصر البصرية المستخدمة.
- ✓ العناصر الصوتية: وتشمل التعليقات اللفظية المكتوبة والمسموعة والموسيقي والمؤثرات الصوتية المصاحبة للنصوص(الإنفوجرافيك المتحرك)

١٠. تصميم المعلومات الأساسية للبيئة:

في هذه الخطوة قامت الباحثتان بانتقاء شكلا موحدا لجميع صفحات كل نمط على حدا، من ناحية طريقة التصميم، والألوان والصياغة، وشكل الشاشات الرئيسة والشعارات، ونوع وحجم الخط.

المرحلة الثالثة: مرحلة الإنتاج والإنشاء:

قامت الباحثتان في هذه المرحلة البنائية التطويرية بإنتاج المواد والوسائط التعليمية المتعددة لبيئة التعلم المصغر، التي سبق تحديدها في مرحلة التصميم، كما تم رقمنة ذلك وفقا للإجراءات التالية، وطبقا للنموذج، لهذه العناصر وتخزينها، وإنتاج الموديولات التعليمية، ورفعها على شبكة الإنترنت.

- إنتاج عناصر بيئة التعلم المصغر:

١. الحصول على الوسائط والمصادر والأنشطة وكائنات التعلم المتوفرة:

تم تحديد الوسائط والمصادر وكافة متطلبات الإنتاج اللازمة لبيئة التعلم المصغر، والتي تتلخص في المواد الخاصة بالنصوص المكتوبة، وهي تتمثل في (محتوى المقدمة والتعليمات والأهداف الخاصة بالمقرر وموديولاته، وإعداد صفحات الأنشطة والتدريبات وإدخال كافة المحتوى المطلوب على البيئة.

٢. إنتاج الوسائط المتعددة والمصادر الإلكترونية:

قامت الباحثتان بإنتاج معظم عناصر الوسائط المتعددة في موديولات البيئة، وفق المعايير الفنية والتكنولوجية اللازمة لإنتاجهم، وكانت على النحو الآتي:

أ) إنتاج النصوص الإلكترونية لمحتوى الموديولات:

تمت كتابة النصوص الإلكترونية ببرنامج Microsoft Word 2016، وهو أحد برامج حزمة الأوفيس المقدمة من مايكروسوفت لمعالجة النصوص الإلكترونية، وقد استخدمته الباحثتان لكتابة المقدمات الخاصة بالمقرر والموديولات الثلاثة للمحتوى التعليمي، وقد راعت الباحثتان في كل النصوص المكتوبة في بيئة التعلم المصغر المعايير الخاصة بالجوانب التصميمة للنصوص، وهي:

- ✓ **مراعاة الجانب اللغوي والنحوي والإملائي عند الكتابة.**
- ✓ **كتابة الخط ببنط كبير حتى تتم قراءته بسهولة.**
- ✓ **استخدام أنواع الخطوط المألوفة.**
- ✓ **مراعاة التباين اللوني بين الخط والخلفية المستخدمة.**
- ✓ **مراعاة وضوح المعني للنصوص المكتوبة**

ب) إنتاج الإنفوجرافيك المتحرك:

قامت البحاثتان في هذه الخطوة بإنتاج الإنفوجرافيك المتحرك الخاص بالمحتوى التعليمي للجانب المعرفي لمقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد، من خلال الاستعانة بالبرامج الآتية:

- ✓ **برنامج Adobe Photoshop CS6 لإنتاج الصور والرسومات الثابتة: تم إعداد الرسومات والصور الثابتة ومعالجتها وتعديل درجة وضوحها واضاءتها.**
- ✓ **برنامج Adobe animate cc2018 لإنتاج الإنفوجرافيك المتحرك .**
- ✓ **برنامج Adobe After Effects Cc 2015 : لتحريك الإنفوجرافيك: اضافة الحركات المناسبة لمحتوى الإنفوجرافيك مع تحديد الزمن المناسب لعرض الإنفوجرافيك المتحرك وتنفيذه بشكل متكامل.**

ج) إنتاج الملفات الصوتية :

قامت البحاثتان في هذه الخطوة بإنتاج الملفات الصوتية الخاصة بالمحتوي التعليمي للجانب

المعرفي لمقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد، من خلال الاستعانة بالبرامج الآتية:

- ✓ Sound Record: لتسجيل المقاطع الصوتية .
- ✓ Sound Forge : لإضافة الصوت للنص.

٣. إنتاج المعلومات وعناصر المخطط لشكل بيئة التعلم المصغر:

عرض نماذج لبعض واجهات التفاعل ببيئة التعلم المصغر:

شكل (٣)

الصفحة الرئيسة لتسجيل الدخول للبيئة

- صفحة محتويات بيئة التعلم المصغر : والتي يظهر في شكل (٤) بها بيوموديولات التعلم، وأقسام البيئة توجد ايضا في قائمة أعلى الصفحة.

- صفحة تسجيل الدخول: والموجود دائما أعلى الصفحة لفتح موقع البيئة بمجرد الوصول لموقع البيئة على الإنترنت من قبل الطلاب عقب كتابتها لرابط البيئة URL في مربع بحث المتصفح، يواجه الطلاب الصفحة الرئيسة للدخول للبيئة لابد للطلاب من تسجيل الدخول باستخدام اسم المستخدم وكلمة المرور الخاصة به، للمنصة كما في شكل (٣).

شكل(٤)

محتويات بيئة التعلم المصغر

- **صفحة محتويات الموديول الاول بيئة التعلم المصغر :**

يظهر في شكل (٥) الصفحة التي تظهر التقسيم الذي تم إتباعه في الموديول الأول لبيئة التعلم المصغر والمجموعات.

شكل(٥)

محتويات الموديول الأول ببيئة التعلم المصغر

- **صفحة محتويات الموديول الاول بيئة التعلم المصغر: ويظهر في هذه الصفحة نمط عرض المعلومات النصي بالإنفوجرافيك المتحرك**

يظهر في شكل (٦) نمط عرض المعلومات النصي بالإنفوجرافيك المتحرك

شكل(٦)

نمط عرض المعلومات النصي بالإنفوجرافيك المتحرك

- **صفحة محتويات الموديول الاول بيئة التعلم المصغر: ويظهر في هذه الصفحة نمط عرض المعلومات النصي السمعي بالإنفوجرافيك المتحرك**

يظهر في شكل (٧) نمط عرض المعلومات النصي السمعي بالإنفوجرافيك المتحرك

شكل(٧)

نمط عرض المعلومات النصي السمعي بالإنفوجرافيك المتحرك

٤. إنتاج النموذج الأولي لبيئة التعلم المصغر ورفعها على شبكة الانترنت:

استخدمت الباحثتان العديد من البرامج لإنتاج بيئة التعلم المصغر، ويتم تحديد أهم هذه البرامج والتقنيات التي تم استخدامها لانتاج عناصر الوسائط المتعددة بالبيئة على النحو الآتي:

- ✓ **النصوص المكتوبة: تم كتابة النصوص وتنسيقها، ببرنامج معالجة النصوص Microsoft Word ٢٠١٣.**
- ✓ **استخدمت الباحثتان برنامج الرسام Paint لالتقاط بعض صور وإدخالها للبيئة.**
- ✓ **موقع resizeimage.net لإعادة ضبط حجم الصور لتناسب صفحات المحتوى.**
- ✓ **برنامج adobe Photoshop CS6 لإنتاج الصور والرسومات الثابتة: تم إعداد الرسومات والصور الثابتة ومعالجتها وتعديل درجة وضوحها واضاءتها.**
- ✓ **برنامج (adobe Flash Cc2015): لتصميم الأزرار والأسهم والأيقونات والرموز.**
- ✓ **Adobe animate cc2018 :لإنتاج الإنفوجرافيك المتحرك الذي يحتوي على المحتوى التعليمي لمفاهيم مادة تكنولوجيا التعليم عن بعد.**
- ✓ **برنامج Adobe After Effects Cc 2015 : لتحريك الإنفوجرافيك: إضافة الحركات المناسبة لمحتوى الإنفوجرافيك مع تحديد الزمن المناسب لعرض الإنفوجرافيك المتحرك وتنفيذه بشكل متكامل.**
- ✓ **برنامجSound Record : لتسجيل المقاطع الصوتية .**
- ✓ **برنامجSound Forge :لإضافة الصوت للنص.**

- **رفع وتحميل عناصر بيئة التعلم المصغر وروابط موقع الويب:**

تم وضع المحتوي علي موقع ويب لرفع لبيئة التعلم المصغر، ورفع المحتوي الالكتروني بمعالجاته في صورته النهائية من خلال لوحة التحكم الخاصة بالبيئة.

المرحلة الرابعة: مرحلة التقويم البنائي ومطابقة المعايير:

قامت الباحثتان في هذه المرحلة بضبط بيئة التعلم، والتأكد من سلامتها، مع عمل التعديلات اللازمة كي تكون البيئة صالحة للتجريب النهائي، حيث تم التقويم البنائي على مرحلتين هما:

١. مطابقة البيئة لمعايير التصميم التعليمي:

وفيه تم عرض البيئة على مجموعة من السادة المحكمين في مجال تكنولوجيا التعليم، وذلك

لمراجعة البيئة والحكم على مدى توفير معايير التصميم التعليمي، وذلك وفقا لبطاقة المطابقة ببيئة التعلم المصغر القائمةعلى نمطي عرض المعلومات (نصي/ نصي سمعي) بالإنفوجرافيك المتحرك مع معايير تصميم البيئة كما في ملحق (١)(*) التي تم إعدادها من قبل الباحثتان، وتم عرض البرنامج على السادة المحكمين، وقد جاءت نتائج التحكيم العلمي مؤكدة صلاحية بيئة التعلم المصغر القائمةعلى نمطي عرض المعلومات (نصي/ نصي سمعي) بالإنفوجرافيك المتحرك للتطبيق على عينة البحث الحالي بنسبة بلغت ٩٥% مع وجود بعض التعديلات، وقد قامت الباحثتان بإجراء التعديلات المطلوبة ، وبعد ذلك كانت البيئة جاهزة للتقويم الخارجي من قبل الطلاب (العينة الاستطلاعية).

٢. التقويم البنائي بالتطبيق على العينة الاستطلاعية:

والهدف من التقويم البنائي من خلال التجربة الاستطلاعية هدفت هذه الخطوة إلى الآتي:

أ) التعرف على الصعوبات التي يمكن أن تواجه الباحثتان أثناء إجراء التجربة الأساسية للبحث وكيفية تلافيها ومعالجتها.

ب) اكتساب الباحثتان خبرة تطبيق التجربة والتدريب عليها، بما يضمن إجراء التجربة الأساسية للبحث.

ج) التعرف على مدى سهولة أو صعوبة استخدام الطلاب للبيئة والإبحار خلالها.

د) التعرف على أراء ومقترحات الطلاب وملاحظاتهم عن البيئة ومدى سهولة التعامل معها.

ه)التحقق من وضوح المادة العلمية المتضمنة بالبيئة.

و) التحقق من صدق وثبات أدوات القياس.

ز) التحقق من صلاحية أدوات البحث للتطبيق. وذلك للوصول بالبيئة وأدوات القياس إلى أفضل شكل ومضمون لهم قبل البدء في تنفيذ التجربة الأساسية للبحث.

وقد تم إجراء التجربة الاستطلاعية على عينة قوامها(٤٠) طالبًا وطالبة من طلاب الفرقة الثانية قسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بنها، فقد تم تقسيمهم إلى مجموعتين بناء على تطبيق مقياس ،أسلوب التعلم ثم تقسيمهم عشوائياً مرة أخرى بناء على مادتي المعالجة التجريبية إلى أربع مجموعات تجريبية فقد تكونت كل مجموعة تجريبية من (٤٠) طالباً وطالبة وتم أخذ آراء وملاحظات طلاب التجربة الاستطلاعية حول البيئة والتعرف على أي عقبات أو مشكلات فنية قبل إجراء التجربة الأساسية،

عقدت الباحثتان جلسة تمهيدية مع طلاب العينة الإستطلاعية في بداية التطبيق وشرحت لهم

(*) ملحق (١) قائمة معايير تصميم بيئة التعلم المصغر القائمة وفقًا لنمطي عرض المعلومات (نصي/ نصي سمعي) بالإنفوجرافيك في صورتها النهائية

الهدف من دراسة محتوى البيئة ودورهم خلال التطبيق، وكيفية السير في الدراسة، وقامت بشرح كيفية التعامل مع البيئة بداية من التسجيل والدخول ثم واجهة البيئة الرئيسة وكيفية التعامل مع أقسام التعلم والدخول إليها، ثم طريقة السير في كل موديول والتدريب على عرض كل موديول وكذلك الاتفاق على موعد إرسال أسماء المستخدمين وكلمات مرورهم للدخول إلى محتوى التعلم السابق دراسته ثم اتفقت معهم على ضرورة مراجعة المحتوى على البيئة، ثم الاتفاق على موعد بدء التجربة، ثم تقابلت الباحثتان مع الطلاب، وطلبت منهم الإجابة على اختبار التحصيل القبلي أولا وتطبيق المقاييس القبلية المستخدمة بالبحث، وذلك قبل البدء في الدراسة.

بدأ الطلاب التطبيق، وبعد تسجيل الطلاب دخولهم للبيئة بأسماء المستخدمين وكلمات المرور التي تم ارسالها لهم على الجامعي لكل طالب أو طالبة وجروب الواتس آب، حيث قامت الباحثتان بتوجيه الطلاب إلى ضرورة قراءة تعليمات البيئة وفهمها جيدا، لأن ذلك سوف يُساعدهم في فهم طريقة السير في البرنامج وكذلك تحكيم ملفات المقرر وكذلك تعليمات استخدام كل نمط وهكذا.

ثم قامت الباحثتان بتسجيل كافة الملاحظات التي أبداها الطلاب أولا باول أثناء الحل، ثم قامت الباحثتان بمقابلة الطلاب لحل اختبار التحصيل البعدي، بعد انتهاء كل طالب وطالبة من الإجابة على الاختبار البعدي، تم توجيه الطلاب للإجابة على بنود مقياس العبء المعرفي لفحص العبارات ومدى فهمهم لهم.

قامت الباحثتان بتجميع الملاحظات وتدوين التعليقات التي قامت بتسجيلها من تجربة العينة الاستطلاعية أثناء دراستهم للموديولات.

٣. التقويم النهائي لبيئات التعلم:

قامت الباحثتان بتطبيق مواد المعالجة التجريبية على عينة البحث الأساسية وقوامها(١٢٠) طالب وطالبة في مقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد للفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم جامعة بنها.

ثالثًا: إعداد أدوات البحث:

قامت الباحثتان بتصميم أدوات القياس المناسبة للمتغيرات التابعة للبحث وأهدافه والتي كانت جميعها إعداد الباحثتان، وتضمنت هذه الأدوات ما يلي:

تمثلت أدوات البحث الحالي في:

- الاختبار التحصيلي لقياس الجوانب المعرفية لمقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد.
- مقياس الإسلوب المعرفي(سطحي/ عميق): لتصنيف الطلاب إلى طلاب سطحيون، وطلاب عميقيون.
- مقياس العبء المعرفي: لقياس العبء المعرفي لدى الطلاب.

وفيما يلي عرض خطوات اعداد هذه الأدوات علي النحو الآتي:

١. الاختبار التحصيلي لقياس الجانب المعرفي:

يُعد الاختبار التحصيلي أحد الأدوات الهامة في قياس الجوانب المعرفية للمواد التعليمية. لذلك كان لزامًا على الباحثتان التحقق من الخصائص السيكومترية للاختبار التحصيلي وضبطه جيدًا حتى يكون القياس موضوعيًا لا يتأثر بالعوامل الشخصية للمقيم كأدائه وأهوائه وميوله الذاتية.

قد اتبعت الباحثتان الخطوات الآتية في بناء هذا الاختبار التحصيلي:

- **تحديد الهدف من الاختبار التحصيلي:**

أعدت الباحثتان هذا الاختبار التحصيلي بهدف قياس مستوى تحصيل الطلاب للجانب المعرفي لمقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد للفرقة الثانية قسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية - جامعة بنها- وذلك بتطبيقه قبليا وبعديا.

- **تحديد نوع الاختبار وصياغة مفرداته:**

قامت الباحثتان بالاطلاع على بعض المراجع الخاصة بكيفية بناء وإعداد الاختبارات، وبناء عليه قسمت بنود الاختبار إلى نوعين من الاختبارات الموضوعية وهي: النوع الأول صواب وخطأ، والنوع الثاني: اختيارمن متعدد، وكان عدد مفردات الإختبار (٥٠) مفردة بحيث يغطي جميع جوانب المحتوى بأهدافه العامة والإجرائية، كما قد روعي الشروط اللازمة لكل نوع حتى يكون الاختبار بصورة جيدة منها: الدقة والوضوح في صياغة كل سؤال، وتركيز كل سؤال على فكرة واحدة فقط، والتدرج بالأسئلة من السهل إلى الصعب، أن تكون جميع بدائل الإجابات متجانسة ومتقاربة والتوزيع العشوائي للإجابات أي غير مرتبة بترتيب معين يساعد على اكتشافها، وعدم تضمين السؤال الواحد لأكثر من إجابة صحيحة.

- **إعداد جدول المواصفات والأوزان النسبية للاختبار:**

ولتحديد مدى ارتباط الاختبار بالأهداف المراد قياسها، قامت الباحثتان بإعداد جدول مواصفات للاختبار التحصيلي والذي يوضح الموضوعات الخاصة بالمحتوى وتوزيع الأهداف بمستوياتها (التذكر- الفهم- التطبيق- التحليل- التركيب- التقويم) على تلك الموضوعات، المراد تنميتها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وتم إعداد جدول المواصفات .

- **إعداد الاختبار في صورته الأولية:**

تم إعداد الاختبار في صورته الأولية بمراعاة توزيع مفردات الاختبار بحيث تغطي جميع جوانب محتوى البحث عن طريق وضع سؤال لكل هدف سلوكي، وذلك للتأكد من شمولية الاختبار للمحتوى ككل، فقد تكون الاختبار من نوعين من

الأسئلة النوع الأول: أسئلة الاختيار من متعدد والنوع الثاني: أسئلة الصواب والخطأ. وقد تم توزيع أرقام مفردات الاختبار وفقاً للمستويات المعرفية

- **وضع تعليمات الاختبار:**

حيث أن تعليمات الاختبار تعد بمثابة المرشد الذي يُساعد الطالب على فهم طبيعة الاختبار، لذلك حرصت الباحثتان عند صياغة تعليمات الاختبار أن تكون واضحة ومباشرة، فقد اشتملت على ضرورة الإجابة عن جميع أسئلة الاختبار، ووصفاً مختصراً للاختبار، والهدف منه، وعدد أسئلته، وزمن الإجابة عليه.

- **التجربة الاستطلاعية:**

بعد إجراء كافة التعديلات التي اقترحها الخبراء والمحكمين على الاختبار التحصيلي، تم إعداد الاختبار في صورته النهائية(*) ملحق(٥)، قامت الباحثتان بتجربة الاختبار على العينة الاستطلاعية التي بلغ عددهم (٤٠) طالب غير عينة البحث الأساسية حيث هدفت هذه التجربة الاستطلاعية إلى:

- **تحليل مفردات الاختبار.**
- **حساب ثبات الاختبار.**
- **تحديد صدق الاختبار.**
- **تحديد زمن الاختبار التحصيلي.**

▪ **تحليل مفردات الاختبار:**

وهو تطبيق نفس الاختبار على العينة الاستطلاعية التي قوامها (٤٠) طالباً وذلك بغرض تحديد صعوبات المفردات والتعرف على مدى مناسبتها وحساب معاملات السهولة والصعوبة، والتمييز، وقد تم استخدام المعادلة التالية لحساب معامل السهولة:

١- معامل السهولة = الإجابة الصحيحة للسؤال (المفردة) / (الإجابة الصحيحة + الإجابة الخاطئة).

٢- معامل الصعوبة = ١ - معامل السهولة.

٤- معامل التمييز = معامل السهولة × معامل الصعوبة.

▪ **ضبط وتقنين الاختبار:**

وقد مر ضبط الاختبار بمرحلتين هما:

(أ) حساب ثبات الاختبار التحصيلى:

يقصد بالثبات أن يعطى الاختبار نفس النتائج إذا ما أعيد تطبيقه على نفس الأفراد في نفس الظروف. والهدف من قياس ثبات الاختبار هو معرفة مدى خلوه من الأخطاء التي قد تغير من أداء الفرد من وقت لأخر على نفس الاختبار. وقد قامت الباحثتان بحساب معامل الثبات على العينة الاستطلاعية التي بلغ عددها (٤٠) طالباً، حيث رصدت نتائجهم، وقد استخدمت الباحثتان طريقة

(*) ملحق (٥) اختبار تحصيلي لقياس الجوانب المعرفية لمقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

ألفا كرونباخ، وطريقة التجزئة النصفية لكل من سبيرمان (Spearman) وجتمان (Guttman) باستخدام برنامج (Spss):

- تم حساب ثبات الاختبار التحصيلى باستخدم برنامج SPSS V.18 من خلال طريقة معامل ألفا كرونباخ، جدول(٤)

وكذلك طريقة التجزئة النصفية والتى ينتج عنها معامل الارتباط لسبيرمان وبروان، وجتمان، كما هو موضح فى جدول (٤) الآتي

معامل ألفا كرونباخ للاختبار التحصيلى (ن= ٤٠)

طريقة حساب ثبات الاختبار	معامل ألفا كرونباخ	طريقة سبيرمان وبراون	طريقة جتمان
قيمة معامل ثبات الاختبار	٠,٩٣٧	٠,٩٥١	٠,٩٥١

يتضح من الجدول (٤) أن قيمة معامل الثبات للاختبار التحصيلى قيمة كبيرة ومرتفعة؛ مما يدل على ثبات الاختبار والوثوق فى نتائجة.

- حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار التحصيلي:

تم حساب معامل الصعوبة لكل مفردة من مفردات الاختبار التحصيلى عن طريق حساب المتوسط الحسابي للإجابة الصحيحة ، كما تم حساب معامل التمييز لكل مفردة من مفردات الاختبار من خلال قيام الباحثتان بتقسيم ترومان كيلى Truman Kelley من خلال ترتيب درجات الطلاب تنازلياً حسب درجاتهم فى الاختبار، وفصل ٢٧% من درجات أفراد العينة التى تقع فى الجزء الأعلى (الإرباعى الأعلى)، وفصل ٢٧% من درجات أفراد العينة التى تقع فى الجزء الأسفل (الإرباعى الأدنى) ثم استخدام معادلة جونسون لحساب معامل التمييز.

جدول (٥)

معاملات السهولة والصعوبة ومعاملات التمييز للاختبار التحصيلى (ن = ٤٠)

المفردة	معاملات الصعوبة	معاملات السهولة	معاملات التمييز	المفردة	معاملات الصعوبة	معاملات السهولة	معاملات التمييز
١	٠,٥٣	٠,٤٨	٠,٩١	٢٦	٠,٢٣	٠,٧٨	٠,٥٥
٢	٠,٤٣	٠,٥٨	٠,٨٢	٢٧	٠,٢٨	٠,٧٣	٠,٥٥
٣	٠,٣٠	٠,٧٠	٠,٧٣	٢٨	٠,٣٨	٠,٦٣	٠,٩١
٤	٠,٦٥	٠,٣٥	٠,٥٥	٢٩	٠,٥٣	٠,٤٨	٠,٩١
٥	٠,٥٠	٠,٥٠	٠,٤٥	٣٠	٠,٤٣	٠,٥٨	٠,٨٢
٦	٠,٦٥	٠,٣٥	٠,٦٤	٣١	٠,٤٠	٠,٦٠	٠,٨٢
٧	٠,٤٠	٠,٦٠	٠,٨٢	٣٢	٠,٦٠	٠,٤٠	٠,٧٣
٨	٠,٢٥	٠,٧٥	٠,٥٥	٣٣	٠,٥٠	٠,٥٠	٠,٥٥
٩	٠,٥٨	٠,٤٣	٠,٧٣	٣٤	٠,٧٥	٠,٢٥	٠,٦٤
١٠	٠,٣٠	٠,٧٠	٠,٩١	٣٥	٠,٥٥	٠,٤٥	٠,٦٤
١١	٠,٤٠	٠,٦٠	٠,٧٣	٣٦	٠,٥٠	٠,٥٠	٠,٦٤
١٢	٠,٤٠	٠,٦٠	٠,٥٥	٣٧	٠,٦٠	٠,٤٠	٠,٧٣
١٣	٠,٤٠	٠,٦٠	٠,٢٧	٣٨	٠,٣٣	٠,٦٨	٠,٩١
١٤	٠,٣٨	٠,٦٣	١,٠٠	٣٩	٠,٤٣	٠,٥٨	٠,٨٢
١٥	٠,٦٣	٠,٣٨	٠,٧٣	٤٠	٠,٤٠	٠,٦٠	٠,٦٤
١٦	٠,٥٨	٠,٤٣	٠,٨٢	٤١	٠,٣٣	٠,٦٨	٠,٣٦
١٧	٠,٥٨	٠,٤٣	٠,٥٥	٤٢	٠,٤٠	٠,٦٠	٠,٨٢
١٨	٠,٤٨	٠,٥٣	٠,٦٤	٤٣	٠,٤٨	٠,٥٣	٠,٧٣
١٩	٠,٣٣	٠,٦٨	٠,٧٣	٤٤	٠,٤٥	٠,٥٥	٠,٨٢
٢٠	٠,٣٥	٠,٦٥	٠,٧٣	٤٥	٠,٤٨	٠,٥٣	٠,٨٢
٢١	٠,٣٥	٠,٦٥	٠,٩١	٤٦	٠,٤٥	٠,٥٥	٠,٤٥
٢٢	٠,٤٥	٠,٥٥	٠,٤٥	٤٧	٠,٥٠	٠,٥٠	٠,٩١
٢٣	٠,٥٠	٠,٥٠	٠,٥٥	٤٨	٠,٣٥	٠,٦٥	٠,٥٥
٢٤	٠,٥٥	٠,٤٥	٠,٦٤	٤٩	٠,٢٣	٠,٧٨	٠,٦٤
٢٥	٠,٤٠	٠,٦٠	٠,٦٤	٥٠	٠,٣٣	٠,٦٨	٠,٧٣

وقد تراوحت معاملات الصعوبة لمفردات الاختبار ما بين (٠,٢٣ – ٠,٧٥) ويعتبر السؤال (المفردة) مقبولا إذا تراوحت قيمة معامل الصعوبة له بين (٠,١٥ – ٠,٨٥) (صبحى أبو جلالة، ١٩٩٩: ٢٢١)، كون المفردة التي يقل معامل الصعوبة لها عن ٠,١٥ تكون شديدة الصعوبة، والمفردة التي يزيد معامل الصعوبة لها عن ٠,٨٥ تكون شديدة السهولة؛ وكذلك تراوحت معاملات التمييز لمفردات الاختبار بين (٠,٣٦ – ٠,٩١)، حيث يعتبر معامل التمييز للمفردة مقبول إذا زاد عن (٠,٢)، ولذلك فإن الاختبار التحصيلى له القدرة على التمييز بين أفراد العينة.

(ب) تحديد صدق الاختبار التحصيلي:

الصدق هو "مدى استطاعة الأداة أو إجراءات القياس، قياس ما هو مطلوب قياسه"، وقد قامت الباحثتان بحساب الصدق على العينة الاستطلاعية وقد بلغ عددهم (٤٠) طالباً، حيث رصدت نتائجهم، وقد استخدمت الباحثتان طريقة صدق المحكمين، والصدق الداخلي، وصدق الاتساق الداخلي لمفردات الاختبار التحصيلي، والصدق التنبؤي باستخدام برنامج (Spss).

- **صدق المحكمين:**

حيث توصلت الباحثتان بعد عرض الاختبار التحصيلي على مجموعة من الخبراء المُحكمين الكوادر البالغ عددهم (٢١) محكم إلى نسبة اتفاقهم على إجمالي الاختبار التحصيلي بنسبة (٩١,٣٣%)، وهي نسبة عالية تجعل الاختبار صالح لقياس الجوانب المعرفية لمهارات إنتاج برامج الفيديو التفاعلية لطلاب تكنولوجيا التعليم، إضافة إلى ذلك تم توضيح نسب الاتفاق ونسب الاختلاف لكل مفردة على حدة وذلك من خلال الجدول التالي:

- **الصدق التكوينى (صدق الاتساق الداخلى):**

تم حساب الصدق التكوينى للاختبار من خلال حساب قيمة الاتساق الداخلى بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية للاختبار، وتم ذلك بحساب معامل الارتباط لبيرسون بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية للاختبار مستخدماً فى ذلك برنامج SPSS V.18.

جدول (٦)

معامل الارتباط بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية للاختبار التحصيلى (ن=٤٠)

مفردات الاختبار	معامل الإرتباط	مفردات الاختبار	معامل الإرتباط	مفردات الاختبار	معامل الإرتباط	مفردات الاختبار	معامل الإرتباط
١	**٠,٦٣١	١٤	**٠,٧٤١	٢٧	**٠,٥٥٤	٣٩	**٠,٦٣٦
٢	**٠,٦٤٧	١٥	**٠,٥٧٧	٢٨	**٠,٦٩٦	٤٠	**٠,٤٩٨
٣	**٠,٦٥٤	١٦	**٠,٥٥٥	٢٩	**٠,٦٣١	٤١	*٠,٣٢٥
٤	**٠,٦٢٠	١٧	**٠,٤٣٤	٣٠	**٠,٦٤٧	٤٢	**٠,٦٨٠
٥	**٠,٤٧٨	١٨	**٠,٤٧٩	٣١	**٠,٦٩١	٤٣	**٠,٥٣٨
٦	**٠,٥٣٩	١٩	**٠,٦٧٠	٣٢	**٠,٥٧٨	٤٤	**٠,٥٩٥
٧	**٠,٦٣٥	٢٠	**٠,٥٤٠	٣٣	**٠,٤٣٨	٤٥	**٠,٦٠٧
٨	**٠,٤٥٤	٢١	**٠,٧٤٩	٣٤	**٠,٤٦٥	٤٦	*٠,٣٥٤
٩	**٠,٥٢٦	٢٢	**٠,٤٦٧	٣٥	**٠,٤٦٨	٤٧	**٠,٦٣١
١٠	**٠,٨٠٩	٢٣	**٠,٤٦٠	٣٦	**٠,٥٤٧	٤٨	**٠,٥٠٩
١١	**٠,٦٥٤	٢٤	**٠,٦١٤	٣٧	**٠,٥٧١	٤٩	**٠,٧١٢
١٢	*٠,٣٧٢	٢٥	**٠,٥٨٧	٣٨	**٠,٨٤١	٥٠	**٠,٦٥٩
١٣	*٠,٣٢٤	٢٦	**٠,٥٤٦				

(* قيمة معامل الارتباط دالة عند مستوي ٠,٠٥)، (قيمة معامل الارتباط دالة عند مستوي ٠,٠١)**

يتضح من الجدول (٦) أن جميع معاملات الارتباط بين المفردات والدرجة الكلية للاختبار دالة عند مستوى (٠,٠٥)، (٠,٠١) مما يحقق الصدق التكوينى لاختبار التحصيلى.

- **الصدق التمييزى (صدق المقارنة الطرفية) للاختبار التحصيلى:**

للتحقق من القدرة التمييزية للاختبار التحصيلى؛ تم ترتيب الدرجات تنازلياً وفقاً للدرجة الكلية للاختبار، حيث تم أخذ ٢٧% من الدرجات المرتفعة من درجات العينة الاستطلاعية، ٢٧% من الدرجات المنخفضة للعينة الاستطلاعية، وتم استخدام اختبار مان- ويتنى اللابارامتري Test Mann-Whitney للتعرف علي دلالة الفروق بين هذه المتوسطات

وفيما يلي جدول يوضح نتائج الفرق بين متوسطى الرتب وقيمة z بين المجموعتين، وكانت النتائج على النحو الآتى:

جدول (٧)

نتائج الفرق بين متوسطى الرتب وقيمة z بين مجموعتى المستوى الميزانى المرتفع والمنخفض للعينة الاستطلاعية فى الاختبار التحصيلى

المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة "Z"	مستوى الدلالة
مجموعة المستوى الميزانى المرتفع	١١	١٧,٠٠	١٨٧,٠٠	٣,٩٨٧	دالة عند مستوى ٠,٠١
مجموعة المستوى الميزانى المنخفض	١١	٦,٠٠	٦٦,٠٠		

ويتضح من الجدول (٧) وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين المستويين مما يوضح أن الاختبار على درجة عالية من الصدق التمييزى.

- **تحديد الزمن اللازم للإجابة عن الاختبار التحصيلي:**

قامت الباحثتان بحساب متوسط الزمن الذي استغرقه الطلاب عند الإجابة عن مفردات الاختبار، وذلك بجمع الزمن الذي استغرقه كل طالب على حدة لأداء الاختبار وقسمة الناتج على عدد الطلاب، فقد بلغ متوسط الزمن لأداء الاختبار (٤٥) دقيقة.

- **طريقة التصحيح وتقدير درجات أسئلة الاختبار:**

تم تقدير واحتساب درجة كل سؤال من أسئلة الاختبار التحصيلي طبقاً للمستوى المعرفي الذي يطابقه، حيث تم احتساب درجة واحدة فقط لكل مفردة من المفردات، وبالتالي كان مجموع درجات اختبار التحصيل المعرفي هو (٥٠) درجة يحصل عليها الطالب إذا كانت إجابته صحيحة على جميع مفردات الأسئلة.

- **الصورة النهائية للاختبار:**

بعد التأكد من صدق، وثبات الاختبار، أصبح الاختبار في صورته النهائية (*)مكوناً من (٥٠) مفردة ويمكن استخدامه لقياس مدى تحقيق عينة البحث لأهداف البيئة التي تم إعدادها

٢. مقياس الأسلوب المعرفي (سطحي/ عميق):

(R-SPQ-2F) استخدمت الباحثتان مقياس الأسلوب المعرفي (السطحي/العميق)- ذات العاملين ترجمة جمانة عادل خزام (٢٠١٥) (Biggs, Member, Leung, 2001) لتصنيف الطلاب

(*) ملحق (٥) اختبار تحصيلي لقياس الجوانب المعرفية لمقرر تكنولوجيا التعليم عن بعد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

والذي يمكن من خلاله تقسيم أفراد عينة البحث إلى مجموعتين(سطحي –عميق)

مقياس (R-SPQ-2F) أسلوب التعلم:

تعد المقاييس أحد الأدوات الهامة في قياس الاتجاهات نحو المواد التعليمية. لذلك كان لزامًا على الباحثتان التحقق من الخصائص السيكومترية لمقياس بيجز (R-SPQ-2F) لأسلوب التعلم وضبطه جيدًا حتى يكون القياس موضوعيًا لا يتأثر بالعوامل الشخصية للمقيم كأدائه وأهوائه وميوله الذاتية.

- تحديد هدف مقياس (R-SPQ-2F) لأسلوب التعلم (*): يهدف مقياس (R-SPQ-2F) لبيجز وآخرون (Biggs, Kember, Leung, 2001) إلى قياس أسلوب التعلم (السطحي، العميق) للطلاب ومنها يحدد الطريقة والأسلوب المستخدم في معالجة الطلاب للمعلومات.
- تصميم مقياس (R-SPQ-2F) لأسلوب التعلم: أعد بيجز(Biggs, 1987 a) مقياس (SPQ) لقياس أسلوب التعلم (السطحي، العميق، التحصيلي) ويتكون من (٤٢) مفردة مقسمة على (٦) أبعاد (الدافعية السطحية، الدافعية العميقة، الإستراتيجية السطحية، الإستراتيجية العميقة، الدافعية التحصيلية، الإستراتيجية، التحصيلية). ثم قام بيجز وآخرون (Biggs, Kember, Leung, 2001) بتطويره إلى مقياس (R-SPQ-2F) ذات العاملين (السطحي، العميق) ويتكون من (٢٠) مفردة مقسمة على (٤) أبعاد (الدافعية السطحية، الدافعية العميقة، الإستراتيجية السطحية، الإستراتيجية العميقة)، حيث قامت جمانة عادل خزام (٢٠١٥) بترجمته باللغة العربية، ويتكون المقياس طبقًا للجدول (٨) الآتي:

(*) ملحق (٦) مقياس (R-SPQ-2F) قياس أسلوب التعلم (السطحي، العميق).

جدول (٨)

الأبعاد الرئيسية والفرعية لمقياس (R-SPQ-2F) ذات العاملين لأسلوب التعلم (السطحي، العميق)

الأبعاد الرئيسية	الأبعاد الفرعية	المفردات
التعلم السطحي.	الدافعية السطحية.	٣، ٧، ١١، ١٥، ١٩
	الإستراتيجيات السطحية.	٤، ٨، ١٢، ١٦، ٢٠
التعلم العميق.	الدافعية العميقة.	١، ٥، ٩، ١٣، ١٧
	الإستراتيجيات العميقة.	٢، ٦، ١٠، ١٤، ١٨
الإجمالي	٤	٢٠

وتقدير درجات التصحيح مقياس (R-SPQ-2F) لأسلوب التعلم (السطحي، العميق) ذات العاملين على (٥) مستويات (دائماً، غالباً، أحياناً، نادراً، لا تنطبق على إطلاقاً) بما يقابل كمياً (٥، ٤، ٣، ٢، ١) على الترتيب. وبالتالي تكون أعلى درجة يحصل عليها الطالب في الأسلوب الواحد (السطحي، العميق) هي (٥٠) درجة، وأدنى درجة (١٠) بينما تكون أعلى درجة في البعد الفرعي (٢٥) درجة وأدنى درجة (٥) درجات.

- **الخصائص السيكومترية: تتمثل الخصائص السيكومترية في التحقق من صدق وثبات مقياس (R-SPQ-2F) لأسلوب التعلم والاتساق الداخلي بين مفردات مقياس (R-SPQ-2F) لأسلوب التعلم، وللتأكد من الخصائص السيكومترية قام الباحثان بالتطبيق على عينة استطلاعية من (٤٠) طالبًا من مجتمع العينة، على النحو الآتي**

- ✓ **صدق مقياس (R-SPQ-2F) لأسلوب التعلم: هو مدى استطاعة المقياس قياس ما هو مطلوب قياسه، بمعنى أن المقياس قادر على قياس أسلوب التعلم (السطحي، العميق) للطلاب. وأتبعت الباحثتان الطرق الآتية للتأكد من صدق مقياس (R-SPQ-2F) لأسلوب التعلم:**
  - **صدق المقارنة الطرفية: هو تحقيق القدرة التمييزية بين المستوى الميزاني**

القوي والميزاني الضعيف، بمعنى التمييز بين الأقوياء والضعفاء في أسلوب التعلم، وصدق المقارنة الطرفية يتبع ترتيب درجات أفراد العينة الاستطلاعية ترتيبًا تنازليًا، وتحديد الـ (٢٧٪) الأعلى والـ (٢٧٪) الأسفل في الترتيب التنازلي، وتوصل الباحثتان إلى النتائج الآتية:

جدول (٩)

دلالة الفرق بين مجموعة الميزان المرتفع والمنخفض لمقياس (R-SPQ-2F) لأسلوب التعلم

المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	مان-ويتني	قيمة (Z)	الدلالة	مستوى الدلالة
الميزان المنخفض	١١	٦,٠٠	٦٦,٠٠	٠,٠٠٠	٣,٩٨٦ -	٠,٠٠٠	دالة عند مستوى ٠,٠١
الميزان المرتفع	١١	١٧,٠٠	١٨٧,٠٠				

وباستقراء الجدول (٩) يتضح أن الفرق بين الميزانين المرتفع والمنخفض دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) وفي اتجاه المستوى الميزاني المرتفع، مما يعني تمتع مقياس (R-SPQ-2F) لأسلوب التعلم بصدق تمييزي قوى لتحديد أسلوب التعلم (السطحي، العميق) للطلاب.

- ✓ ثبات مقياس (R-SPQ-2F) لأسلوب التعلم: هو إعطاء المقياس نفس النتائج إذا أعيد تطبيقها على نفس الأفراد في نفس الظروف.

بهدف معرفة مدى خلوه من الأخطاء التي قد تغير من أداء الفرد من وقت لأخر على نفس المقياس. وأتبع الباحثان الطرق الآتية للتأكد من ثبات المقياس:

أ) طريقة ألفا كرونباخ: تم حساب معامل الثبات مقياس (R-SPQ-2F) لأسلوب التعلم باستخدام برنامج (SSPS 18) وتم الحصول على معامل ثبات (٠,٩٠٤) وهذا يدل على أن المقياس يتمتع بدرجة ثبات عالية.

ب) **طريقة التجزئة النصفية: تعتمد طريقة التجزئة النصفية على حساب معامل الارتباط بين درجات نصفي المقياس، حيث يتم تجزئة المقياس إلى نصفين متكافئين (المفردات الفردية، المفردات الزوجية)، ثم حساب معامل الارتباط بينهما، وتوصل الباحثان إلى النتائج الآتية:**

جدول (١٠)

ثبات مقياس (R-SPQ-2F) لأسلوب التعلم باستخدام التجزئة النصفية

المفردات	العدد	معامل الارتباط	معامل الثبات لسبيرمان براون	معامل الثبات لجتمان
الجزء الأول	١٠	٠,٦٣٥	٠,٧٧٧	٠,٧٧٦
الجزء الثاني	١٠			

وباستقراء الجدول (١٠) ويتضح أن معامل ثبات مقياس (R-SPQ-2F) لأسلوب التعلم يساوى (٧٧,٦٪)، وهو معامل ثبات يشير إلى أن المقياس على درجة مقبولة من الثبات، وهو يعطى درجة من الثقة عند استخدام مقياس (R-SPQ-2F) لأسلوب التعلم كأداة للقياس في البحث الحالي.

ج) **- الاتساق الداخلي لمقياس (R-SPQ-2F) لأسلوب التعلم: تعتمد طريق الاتساق الداخلي على قياس ارتباط المفردات بالأبعاد الفرعية، والأبعاد الفرعية بإجمالي مقياس (R-SPQ-2F) لأسلوب التعلم، وتوصل الباحثان إلى النتائج الآتية:**

جدول (١١)

صدق الاتساق الداخلي بين المفردات والأبعاد الرئيسية لمقياس (R-SPQ-2F) لأسلوب التعلم

المفردات	معامل الارتباط	المفردات	معامل الارتباط	المفردات	معامل الارتباط	المفردات	معامل الارتباط
أسلوب التعلم السطحي				أسلوب التعلم العميق			
الدافعية السطحية		الإستراتيجيات السطحية		الدافعية العميقة		الإستراتيجيات العميقة	
٣	٠,٧٠٧**	٧	٠,٨٤٨**	١	٠,٦٩٥**	٢	٠,٧٣٩**
٧	٠,٨٠٤**	٨	٠,٦٩٩**	٥	٠,٧٥٩**	٦	٠,٧١٠**
١١	٠,٧١٦**	١٢	٠,٨٣٣**	٩	٠,٥١٨**	١٠	٠,٥٩٣**
١٥	٠,٥٦٤**	١٦	٠,٤٦٤**	١٣	٠,٦٧١**	١٤	٠,٥٩٩**
١٩	٠,٦٤١**	٢٠	٠,٤٩١**	١٧	٠,٦٨٦**	١٨	٠,٦١٠**
الإجمالي	٠,٩٦٤**	الإجمالي	٠,٩٥٧**	الإجمالي	٠,٩٦٧**	الإجمالي	٠,٩٧٣**

باســـتقراء الجـــدول (١١) يتضـــح أن معاملات الارتباط بين المهارات الفرعية والمهارات الرئيسية جميعها دالة عند مستوى (٠,٠١)، مما يدل على وجود اتساق داخلي مرتفع جدًا بين جدول (١٠)

صدق الاتساق الداخلي بين الأبعاد الرئيسية وإجمالي مقياس (R-SPQ-2F) لأسلوب التعلم

الأبعاد	معامل الارتباط
١- أسلوب التعلم السطحي.	٠,٩٣٢**
٢- أسلوب التعلم العميق.	٠,٩٤٥**

باستقراء الجدول (١١) يتضح أن معاملات الارتباط بين الأبعاد الرئيسية وإجمالي المقياس جميعها دالة عند مستوى (٠,٠١)، مما يدل على وجود اتساق داخلي مرتفع بين الأبعاد الرئيسية وإجمالي المقياس.

٣. استخدام مقياس العبء المعرفي:

قامت الباحثتان باستخدام مقياس العبء المعرفي لحلمي الفيل ٢٠١٥؛ وذلك لقياس نسبة تخفيف العبء المعرفي الدخيل الناتج من استخدام بيئة نظام التعلم التكيفي، وذلك من خلال اتباع الباحث للخطوات التالية:

وصف مقياس العبء المعرفي:

يتكون المقياس من (١٦) مفردة مصممة لقياس العبء المعرفي بأنواعه المختلفة، وهي (٦) مفردات لقياس العبء المعرفي الجوهري، و(٥) مفردات لقياس العبء المعرفي الدخيل، و(٥) مفردات لقياس العبء المعرفي وثيق الصلة، قد قام الباحث باستخدام مفردات العبء المعرفي الدخيل (٥) مفردات، كما هو موضح في الملحق (٧)(*).

- طريقة حساب درجات مقياس العبء المعرفي:

لحساب مدي تأثير بيئة نظام التعلم التكيفي وتخفيفها للعبء المعرفي الدخيل للمتعلمين، قام الباحث بحساب درجات مقياس العبء المعرفي الدخيل باتباعه الخطوات التالية:

- يتكون مقياس العبء المعرفي الدخيل من (٥) مفردات، لكل مفردة خمسة اختيارات وهى: منخفض جدًا، ومنخفض، ومتوسط، ومرتفع، ومرتفع جدًا، وعلى الطالب باختيار إجابة واحدة فقط لكل مفردة.

المفردات والأبعاد الرئيسية للمقياس. أما على مستوى الاتساق بين الأبعاد الرئيسية وإجمالي المقياس، فقد توصل الباحثان إلى النتائج الآتية:

(*) ملحق (٧) مقياس العبء المعرفي لحلمي محمد الفيل (٢٠١٥).

- **يتم حساب درجات مقياس العبء المعرفي طبقًا لجدول (١٥) كما يلي:**

جدول (١١)

يوضح طريقة حساب درجات مقياس العبء المعرفي الدخيل

رقم المفردة	الإجابة	النهاية الصغرى	النهاية العظمى				
	منخفض جدًا	منخفض	متوسط	مرتفع	مرتفع جدًا		
١	٥	٤	٣	٢	١	٥	٢٥
٢	٥	٤	٣	٢	١		
٣	٥	٤	٣	٢	١		
٤	٥	٤	٣	٢	١		
٥	١	٢	٣	٤	٥		

- **تتراوح درجات المقياس من (٥: ٢٥) درجة.**
- **إذا حصل الطالب على درجة تتراوح بين (١٥: ٢٥) فهذا يعني تخفيف نسبة العبء المعرفي للطلاب.**
- **إذا حصل الطالب على درجة تتراوح بين (٥: ١٥) فهذا يعني زيادة نسبة العبء المعرفي للطلاب.**
- **التجربة الاستطلاعية لمقياس العبء المعرفي (حلمي الفيل ٢٠١٥):**

نظرًا لحداثة مقياس العبء المعرفي لحلمي الفيل ٢٠١٥، قامت الباحثتان بضبط مقياس العبء المعرفي، ، وذلك لتجربة مقياس العبء المعرفي استطلاعيًا على عينة استطلاعية عددها(٤٠) طالب ؛ لحساب ثبات وصدق المقياس، كما يلي:

- **حساب ثبات مقياس العبء المعرفي:**

يقصد بالثبات بأن يعطي المقياس نفس النتائج إذا ما أعيد تطبيقه مرة أخرى على نفس عينة البحث، في نفس الظروف أو في نفس الوقت، والهدف من حساب ثبات المقياس هو معرفة مدي خلوه من الأخطاء، وقد قام الباحث بحساب معامل ثبات المقياس على عينة التجربة الاستطلاعية التي بلغ عددهم (٣٠) طالب، وقد قامت الباحثتان باستخدام طريقة ألفا كرونباخ α، وطريقة التجزئة النصفية لكل من سبيرمان وجتمان، باستخدام برنامج SPSS.

- تم حساب ثبات لمقياس العبء المعرفى باستخدم برنامج SPSS V.18 من خلال طريقة معامل ألفا كرونباخ، وكذلك طريقة التجزئة النصفية والتى ينتج عنها معامل الارتباط لسبيرمان وبروان، وجتمان، كما هو موضح فى جدول (١١) الآتى:

جدول (١٢)

معامل ألفا كرونباخ لمقياس العبء المعرفى (ن=٤٠)

طريقة حساب ثبات الاختبار	معامل ألفا كرونباخ	طريقة سبيرمان وبراون	طريقة جتمان
قيمة معامل ثبات الاختبار	٠,٧٧٤	٠,٨٧٥	٠,٨٥٥

يتضح من الجدول (١٢) أن قيمة معامل الثبات لمقياس العبء المعرفى قيمة كبيرة ومرتفعة؛ مما يدل على ثبات المقياس والوثوق فى نتائجة.

- حساب صدق مقياس العبء المعرفي:

أ) الصدق الداخلي

ويحسب الصدق الداخلي بالجذر التربيعي لمعامل الثبات، وبالتالي فإن الصدق الداخلي مقياس العبء المعرفي هو (٠,٨٧١) وهى نسبة عالية تجعل مقياس العبء المعرفي صالح لقياس ما وضع لقياسه.

ب) صدق الاتساق الداخلي

الاتساق الداخلي بين مفردات مقياس العبء المعرفي كما يلي:

جدول (١٣)

يوضح الاتساق الداخلي بين المفردات والأبعاد مقياس العبء المعرفي

مفردات الاختبار	معامل الإرتباط	مفردات الاختبار	معامل الإرتباط	مفردات الاختبار	معامل الإرتباط
١	**٠,٧٨٢	٢	**٠,٧٧٤	٣	**٠,٦٦٢
٤	**٠,٧٩٦	٥	**٠,٦٢٠		

** مفردات دالة عند مستوى (٠,٠١) * مفردات دالة عند مستوى (٠,٠٥)

يتضح من الجدول (١٣) أن معاملات الارتباط بين المفردات وإجمالي المقياس جميعها دالة عند مستوى (٠,٠١)، مما يدل على وجود اتساق داخلي مرتفع بين المفردات وإجمالي المقياس، وبالتالي فإن المقياس على درجة عالية من الصدق.

ج) الصدق التمييزى (صدق المقارنة الطرفية) لمقياس العبء المعرفى:

للتحقق من القدرة التمييزية لمقياس العبء المعرفى؛ تم ترتيب الدرجات تنازلياً وفقاً للدرجة الكلية للمقياس، حيث تم أخذ ٢٧% من الدرجات المرتفعة من درجات العينة الاستطلاعية، ٢٧% من الدرجات المنخفضة للعينة الاستطلاعية، وتم استخدام اختبار مان- ويتنى اللابارامتري Test Mann-Whitney للتعرف علي دلالة الفروق بين هذه المتوسطات، وفيما يلي جدول يوضح نتائج الفروق بين متوسطى الرتب وقيمة z بين المجموعتين، وكانت النتائج على النحو الآتى:

جدول (١٤)

نتائج الفروق بين متوسطى الرتب وقيمة z بين مجموعتى المستوى الميزانى المرتفع والمنخفض للعينة الاستطلاعية لمقياس العبء المعرفى

المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة "Z"	مستوى الدلالة
مجموعة المستوى الميزانى المرتفع	١١	١٧,٠٠	١٨٧,٠٠	٤,٠٢٨	دالة عند مستوى ٠,٠١
مجموعة المستوى الميزانى المنخفض	١١	٦,٠٠	٦٦,٠٠		

ويتضح من الجدول وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين المستويين مما يوضح أن مقياس العبء المعرفى على درجة عالية من الصدق التمييزى.

رابعًا: المعالجة الإحصائية:

تم استخدام حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الإجتماعية (SPSS 18) لإجراء المعالجات الإحصائية لدرجات المجموعات التجريبية في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي، وذلك على النحو الآتي:

- **تحليل التباين احادي الاتجاه (One Way ANOVA) : للمقارنة بين المجموعات التجريبية في التطبيق القبلي لأدوات البحث والتأكد من تكافؤ المجموعات في التحصيل والعبء المعرفي قبل التطبيق على عينة البحث.**

- تحليل التباين ثنائي الاتجاه (Two Way Analysis Of Variance ((ANOVA): للمقارنة بين المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لأدوات البحث للتأكد من وجود فروق بين المجموعات في التحصيل والعبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
- اختبار شيفيه (Scheffe Test) للمقارنات المتعددة: لمعرفة اتجاه الفروق بين المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لأدوات البحث.
- تقدير حجم التأثير (Estimates of Effect Size): لمعرفة مدى تأثير متغير نمط عرض المعلومات (النصي / النصي السمعي) على المتغيرات التابعة التحصيل المعرفي، العبء المعرفي) لدي طلاب تكنولوجيا التعليم .

خامسًا: تنفيذ التجربة الأساسية للبحث:

تم اختيار طلاب عينة البحث من طلاب الفرقة الثانية – قسم تكنولوجيا التعليم – كلية التربية النوعية – جامعة بنها للعام الجامعي(٢٠١٩/٢٠٢٠)، وقد قامت الباحثتان بإتباع الطريقة العشوائية البسيطة في اختيار طلاب عينة البحث؛ حيث تم طرح فكرة البحث على طلاب الفرقة جميعاً فاستجاب الطلاب للمشاركة كعينة للبحث، ثم قامت بالاستفسار عن امتلاك هؤلاء الطلاب للهواتف المحمولة الذكية وكذلك عن امتلاكهم لأجهزة كمبيوتر أو أجهزة كمبيوتر محمولة بمواصفات جيدة ومن ثم تم استبعاد عدد منهم لعدم امتلاكهم هذه الإمكانيات الواجب توافرها لتطبيق مادة المعالجة التجريبية فقد وصل عدد الطلاب الذي تم اختيارهم عشوائياً والمشاركين بتجربة هذا البحث عدد (١٢٠) طالب وطالبة.

- **الاستعداد للتجريب:**

قامت الباحثتان بإنشاء مجموعة عبر موقع التواصل الاجتماعي (WhatsApp) باسم (مجموعة البحث) وتمت إضافة طلاب عينة البحث بها، ومن خلال هذه المجموعة تمكنت الباحثتان من التواصل مع الطلاب والرد على جميع اسئلتهم واستفساراتهم وإخبارهم بالمهام المكلفين بها.

- **عقد جلسة تمهيدية:**

تم عقد جلسة تمهيدية مع طلاب عينة البحث يوم الأثنين ٢٠٢٠/٢/١٠إلى يوم الخميس ٢٠٢٠/٢/١٣ وذلك لتطبيق اختبار إسلوب التعلم(سطحي/ عميق) حتى يتم تقسيمهم إلى مجموعات يمكن من خلالها إجراء تجربة البحث، ولتوضيح الهدف من بيئة التعلم وما تتضمنها من ممعارف وأهميتها بالنسبة لهم.

- **عقد جلسة تنظيمية:**

بعد تحليل نتائج اختبار إسلوب التعلم السطحي /العميق تم تقسيم طلاب عينة البحث إلى أربع مجموعات تجريبية، تم التواصل مع أفراد العينة التي توافقت نتائجهم مع نظام البحث عبر مجموعة التواصل الاجتماعي (WhatsApp) وإخبارهم بموعد الجلسة التنظيمية لتوزيع المجموعات، مع الحرص على عدم إعطائهم أية فكرة عن طبيعة الاختلافات التي بين المعالجات التجريبية.

كما هدفت هذه الجلسة إلى شرح طريقة التعلم من خلال بيئة التعلم المصغر، وأعطائهم االرابط الخاص بالبيئة وهو : http://shorturl.at/cemN0 ، وأسم المستخدم، زكلمة المرور لكل طالب وطالبة، ثم تبلغهم بعض الارشادات والتوجيهات حول كيفية التعامل مع بيئة التعلم المصغر والمهام المكلفين بها، وتسهيل كل الصعاب التي قد تواجههم أثناء التعلم، وقامت الباحثة بإبلاغ المجموعات بأن دراسة البيئة سوف تستغرق ثلاثة أسابيع تقريبًا خلال الفترة من السبت ٢٠٢٠/٢/١٥ إلى الأحد ٢٠٢٠/٣/٨

١. تطبيق أدوات البحث قبليًا:

قامت الباحثتان في هذه الخطوة بتحديد موعد مسبق لجلسه عامه مع الطلاب لمقابلتهن بهدف اعدادهن للتجربة البحث وتهيئتهم واثاره دافعيتهم لبدء التعلم الجديد وذلك في

وقد بدء اللقاء للترحيب بالطلاب وشرح الهدف من تجربه البحث وتعريفهم بأهمية المقرر والأهداف التعليمية والمطلوب منهم في نهاية التعلم ثم تجميع بيانات الطلاب المطلوبة لتسجيل دخولهم للبيئة User name، Password اسم المستخدم وكلمة المرور، والبريد الإلكتروني وشرح طريقه التدريس للمقرر والاستراتيجية التي سيتم بها التدريس وقد تم فتح البيئة وعرضها لطلاب لتدريبهم على تسجيل الدخول للبيئة والتعامل معها ومع مكونات وجه التفاعل وتعليمات السير في البيئة التعليمية حتى يؤلفوا الطلاب ويقبلوا عليه.

تم تطبيق أدوات القياس قبلياً على مجموعات البحث وهي (الاختبار التحصيلي – مقياس العبء المعرفي)؛ وذلك بهدف تحديد المستوى المعرفي للطلاب حول موضوع البحث قبل تعرضهم لمادة المعالجة التجريبية.

- **تكافؤ المجموعات التجريبية:**

تم إجراء المعالجات الإحصائية لدرجات طلاب المجموعات التجريبية في (الاختبار التحصيلي -مقياس العبء المعرفي) قبل التعرض لبيئة التعلم المصغر؛ وذلك بهدف التأكد من أن الفروق بين المجموعات التجريبية الأربعة ناتجة عن التعرض لبيئة التعلم المصغر وليس بينهم فروق دالة قبل التطبيق.

- **مستوى الطلاب فى التحصيل:**

للتأكد من تكافؤ مجموعتى الدراسة فى التحصيل؛ تم حساب اختبار تحليل التباين احادى الاتجاه (One- Way ANOVA) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الاربعة في التطبيق القبلى للاختبار الحصيلى. وذلك وفق للجدول (١٤) التالى:

جدول (١٥)

نتائج اختبار تحليل التباين أحادى الإتجاه (One- Way ANOVA) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الاربعة في التطبيق القبلى للاختبار التحصيلى

البيان	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة
بين المجموعات	٣٩,١٥٨	٣	١٣,٠٥٣	١,٦٩٣	٠,١٧٢ غير دال
داخل المجموعات	٨٩٤,١٦٧	١١٦	٧,٧٠٨		
المجموع	٩٣٣,٣٢٥	١١٩			

يوضح الجدول (١٥) أن قيمة (ف) غير دالة إحصائياً بالنسبة للتحصيل، مما يعني عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعات الاربعة في التطبيق القبلى لاختبار التحصيلى، مما يعنى أن طلاب المجموعات الأربعة متكافئين فى المستوى القبلى للتحصيل.

- **مستوى الطلاب فى العبء المعرفى:**

للتأكد من تكافؤ مجموعات الدراسة فى العبء المعرفى؛ تم حساب اختبار تحليل التباين احادى الاتجاه (One- Way ANOVA) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعات الاربعة في التطبيق القبلي لمقياس العبء المعرفى، وذلك وفق للجدول (١٦) التالى:

جدول (١٦)

نتائج اختبار تحليل التباين احادى الاتجاه (One- Way ANOVA) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعات الاربعة في التطبيق القبلى لمقياس العبء المعرفى

البيان	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة
بين المجموعات	١٧,٠٢٥	٣	٥,٦٧٥	٢,٠٣٩	٠,١١٢ غير دال
داخل المجموعات	٣٢٢,٩٠٠	١١٦	٢,٧٨٤		
المجموع	٣٣٩,٩٢٥	١١٩			

يوضح الجدول (١٦) أن قيمة (ف) غير دالة إحصائياً بالنسبة للعبء المعرفى، مما يعني عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعات الاربعة في التطبيق القبلى لمقياس الاتجاه نحو تعلم المفاهيم الجغرافية، مما يعنى أن طلاب المجموعات الأربعة متكافئين فى المستوى القبلى للعبء المعرفى.

٢. تطبيق أدوات البحث بعديًا:

- تم تطبيق بيئتي التعلم المصغر على المجموعات التجريبية الأربعة، حيث، تعرض طلاب ذو إسلوب التعلم السطحي وعددهم (٣٠) طالب وطالبة لبيئة التعلم المصغر القائم على الإنفوجرافيك المتحرك بنمط عرض المعلومات نصي(المجموعة التجريبية الأولى)، كما تعرض طلاب ذو التعلم االسطحي وعددهم (٣٠) طالب وطالبة أيضاً لبيئة التعلم المصغر القائم على الإنفوجرافيك المتحرك بنمط عرض المعلومات نصي/سمعي (المجموعة التجريبية الثانية)، بينما تعرض طلاب إسلوب التعلم العميق(٣٠) طالب وطالبة لبيئة التعلم المصغر القائم على الإنفوجرافيك المتحرك بنمط عرض المعلومات نصي (المجموعة التجريبية الثالثة)، بينما تعرض طلاب ذو إسلوب التعلم العميق(٣٠) طالب وطالبة لبيئة التعلم المصغر القائم على الإنفوجرافيك المتحرك بنمط عرض المعلومات نصي/سمعي (المجموعة التجريبية الرابعة).
- كما أجرت الباحثتان مع أفراد العينة مقابلات ومناقشات أثناء تدريسهم محتوى البيئة؛ وذلك لمعرفة الصعوبات التي تواجههم، والرد على استفساراتهم، وتقييم أدائهم في الأنشطة المطلوبة منهم، ومتابعتهم وتوجيههم ومساعدتهم أثناء تنفيذها.

- بعد الانتهاء من تعلم مفاهيم مقرر تكنولوجيا التعليم الإلكتروني وتطبيقاته تم تطبيق الاختبار التحصيلي من خلال نماذج جوجل (Google Forms)، ومن ثم الحصول على الدرجات تمهيداً لمعالجتها إحصائياً.
- تم تطبيق مقياس العبء المعرفي ، ورصد الدرجات تمهيداً لمعالجتها إحصائياً..بعد إتمام إجراءات التجربة الأساسية للبحث، قامت الباحثتان بتفريغ درجات الطلاب في الاختبار التحصيلي،العبء المعرفي ، في جداول مُعدة لذلك تمهيداً لمعالجتها إحصائياً واستخراج النتائج، حيث استخدمت الباحثتان في المعالجات الإحصائية حزمة التحليل الإحصائي للعلوم الاجتماعية المعروفة باسم (Spss) الإصدار رقم (١٨).

نتائج البحث وتفسيرها:

هدف البحث الحالي إلى قياس التفاعل بين نمط عرض المعلومات (النصي، النصي السمعي) بالإنفوجرافيك المتحرك، وأسلوب التعلم (السطحي، العميق) في بيئة التعلم المصغر على تنمية التحصيل وخفض العبء المعرفي مهارات لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وفيما يلى عرض تفصيلي للنتائج والإجابة عن أسئلة البحث:

للإجابة عن السؤال الأول الذي نص على: ما معايير تصميم بيئة تعلم مصغر قائمة على نمط عرض المعلومات (نصي، نصي سمعي) بالإنفوجرافيك المتحرك؟

تمت الإجابة عن هذا السؤال من خلال اشتقاق قائمة بمعايير تصميم بيئة تعلم مصغر قائمة على نمط عرض المعلومات (نصي، نصي سمعي) بالإنفوجرافيك المتحرك حيث تكونت القائمة في صورتها النهائية من (٨) معيار(٦٨) مؤشرًا.

للإجابة عن السؤال الثاني الذي نص على:ما التصميم التعليمي المناسب لبيئة التعلم المصغر القائمة على قائمة على نمط عرض المعلومات (نصي، نصي سمعي) بالإنفوجرافيك المتحرك والأسلوب المعرفي (سطحي، عميق) ؟

تمت الإجابة عن هذا السؤال في إجراءات البحث حيث تم تطوير بيئة تعلم مصغر ومادتي المعالجة التجريبية وفق نموذج عبد اللطيف الجزار (El-Gazzar, 2014).

لعرض النتائج المتعلقة بتحصيل الجوانب المعرفية لمفاهيم تكنولوجيا التعليم عن بعد تطلب هذا الإجابة عن السؤال الثالث،الرابع، الخامس ومن ثم التحقق من فروض البحث الثلاثة الأول، الثاني، الثالث.

لاختبار صحة الفروض الثلاثة الأولى للبحث التى تنص على:

- الفرض الأول: لاتوجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية للتطبيق البعدى

فـي الاختبـار التحصـيلى يرجـع الـى التـأثير الأساسـى لـنمط عـرض المعلومـات (نصـى / نصى سمعى)" المقدمة فى بيئة تعلم مصغرة.

- **الفرض الثانى: لاتوجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى دلالـة ($\alpha \leq 0.05$) بـين متوسـطات درجات المجموعات التجريبيـة للتطبيق البعدى فـي الاختبـار التحصـيلى يرجـع الـى التـأثير الأساسـى لأسـلوب الـتعلم (سـطحى / عميـق)" المقدمة فى بيئة تعلم مصغرة.**
- **الفرض الثالث: لا توجد فروق دالـة إحصـائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبيـة للتطبيق البعدى فـي الاختبـار التحصـيلى يرجـع الـى التـأثير الأساسي للتفاعل بين نمطي عرض المعلومـات (نصي/ نصي سمعي) بالإنفوجرافيك المتحرك وأسلوب التعلم (سطحي/ عميق) المقدمـة ببيئـة تعلم مصغرة.**

تـم حسـاب المتوسـطات والانحرافـات المعياريـة لـدرجات الطـلاب فـى التطبيـق البعـدى للاختبـار التحصـيلى، كمـا تـم حسـاب تحليـل التبـاين ثنـائى الاتجاه بين متوسطات درجات الطلاب فى التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى وفقاً للتفاعل بين (نمط عـرض المعلومـات / أسـلوب الـتعلم)، والجـدولين الآتين يوضحان ذلك:

جدول(١٧)

المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات الطلاب فى الاختبار التحصيلى، في التطبيق البعدي لكل مجموعة من المجموعات الاربعة وفق نمط عرض المعلومات (نصي / نصي سمعي) واختلاف أسلوب التعلم (سطحي/ عميق) المقدمة ببيئة تعلم مصغرة

نمط عرض المعلومات	الاحصاء الوصفى	أسلوب التعلم		المتوسط الكلى
		عميق	سطحي	
نصي سمعي	م	٤٧,٨٠	٤٤,٩٠	٤٦,٣٥
	ع	١,١٩	١,٦٩	٢,٠٦
	ن	٣٠	٣٠	٦٠
نصي	م	٤٢,٧٧	٤١,١٣	٤١,٩٥
	ع	١,٣١	١,٠١	١,٤٢
	٣٠	٦٠		
المتوسط الكلى	م	٤٥,٢٨	٤٣,٠٢	٤٤,١٥
	ع	٢,٨٢	٢,٣٥	٢,٨٢
	ن	٦٠	٦٠	١٢٠

جدول (١٨)

نتائج تحليل التباين ثنائى الاتجاه بين متوسطات درجات طلاب مجموعات البحث الأربعة فى التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى وفقاً للتفاعل بين (نمط عرض المعلومات / أسلوب التعلم)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة	حجم التأثير (η2) ودلالته
نمط عرض المعلومات (أ) (نصى / نصى سمعى)	٥٨٠,٨٠	١	٥٨٠,٨٠	٣٣٢,٩٨	٠,٠١	٠,٧٤٢ كبير
أسلوب التعلم (ب) (سطحى/ عميق)	١٥٤,١٣	١	١٥٤,١٣	٨٨,٣٧	٠,٠١	٠,٤٣٢ كبير
التفاعل (أ × ب)	١٢,٠٣	١	١٢,٠	٦,٩٠	٠,٠١	٠,٠٦٨ متوسط
داخل المجموعات (الخطأ)	٢٠٢,٣٣	١١٦	١,٧٤			
الكلي	٢٣٤٨٥٦,٠	١٢٠				

ومن نتائج الجدول السابق تم رفض الفرض الأول: لوجود فرق دال إحصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية للتطبيق البعدى في الاختبار التحصيلى يرجع الى التأثير الأساسى لنمط عرض المعلومات (نصى / نصى سمعى)" المقدمة فى بيئة تعلم مصغرة لصالح نمط عرض المعلومات نصى سمعى.

وهذا يعني تفوق وفاعلية نمط عرض المعلومات (نصى/ سمعي) بالإنفوجرافيك المتحرك على نمط عرض المعلومات (نصى) في القياس البعدي للاختبار التحصيلي ببيئة التعلم المصغر على تنمية التحصيل وتخفيف العبء المعرفي مهارات لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

- تتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات: أولا التي أتفقت على فاعلية الإنفوجرافيك المتحرك: درراسة كلٍ من: طارق علي حسن(٢٠١٩) التي توصلت إلى فاعلية الانفوجرافيك المتحرك بالفصل الإفتراضي في تنمية مهارات التفكير البصري وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب شعبة معلم حاسب آلي، ودراسة محمد أحمد سالم وآخرون (٢٠١٨) الى أسفرت نتائجها عن فاعلية الانفوجرافيك المتحرك في تنمية مهارات تصميم كائنات التعلم الرقمية ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، ودراسة شوقى محمد محمود (٢٠١٧) التي توصلت نتائجها إلى فاعلية الانفوجرافيك المتحرك في تنمية بعض نواتج التعلم لبعض موضوعات

مقرر " تقنيات التعليم والاتصال " لدى طلاب جامعة حائل.

- ثانياً: فاعلية بيئة التعلم المصغر : دراسة رجاء علي عبد العليم (٢٠١٨) ودراسة (Kadhem,2017) ، ودراسة هشام فولي عبد المعز(٢٠١٩) وأثبتت نتائجها فاعلية التعلم المصغر في تنمية مهارات الاتصال اللفظية وغير اللفظية لطلاب الإعلام التربوي، ودراسة إبراهيم يوسف محمود (٢٠١٥) التي بينت فاعلية التعلم المصغر متباين حجم المحتوى في تنمية التحصيل.

- ثالثًا: تفوق نمط عرض المعلومات(نصي سمعي): تتفق هذه النتيجة مع دراسة بريدج(Bridge et al,2009) الذي تحقق من فاعلية نشر مقاطع مرئية سمعية في بيئات التعلم الإلكتروني، دراسة زانج(Zhang,2002,42) التي تؤكد على أهمية توظيف النمط المرئي السمعي في التعليم.

- وهناك بعض الدراسات التي تباينت نتائجها في أكثر الأنماط فاعلية مثل دراسة كِل من: جوول وماريا (Goul,Mariaa,2009)، يون ولين (Yeun&Lin,2011) .

وترجع الباحثتان نتائج الفرض الأول إلى أسباب تتعلق ببيئة التعلم المصغر بنمطي عرض المعلومات (نصي/ نصي سمعي) بالإنفوجرافيك المتحرك على التحصيل المعرفي وفيما يأتي عرض تفصيلي لهذه الأسباب:

١-١ أسباب تتعلق ببيئة التعلم المصغر للإنفوجرافيك المتحرك: تتمتع بيئة التعلم المصغر للإنفوجرافيك المتحرك بمميزات عدة تميزها عن باقي بيئات التعلم: التركيز على موضوع أو مفهوم أوفكرة واحدة موجزة، التنوع حيث أن الإنفوجرافيك المتحرك ملئ بالمؤثرات البصرية والحركة والصوت، وإتاحة الوصول إلى محتوى الإنفوجرافيك المتحرك المصغر في أي وقت وأي مكان باستخدام كافة الأجهزة، تساعد بيئة التعلم المصغر بالإنفوجرافيك على استقلالية المتعلم وزيادة ثقته بنفسه، كذلك تقديم التغذية الراجعة والدعم للمتعلمين عن طريق أدوات التواصل الإجتماعي التي أنشأتها الباحثتين باستخدام WhatsApp والميل الجامعي للطلاب.

١-٢ أسباب تتعلق بنمط عرض المعلومات نصي سمعي: أن نمط عرض المعلومات بالإنفوجرافيك المتحرك النصي السمعي قام بتوفير الوقت لانه يعتمد على مسح المعلومات بصريًا بلإضافة إلى الإستماع لها إثناء العرض بدلًا من من قراءتها، قسّم المحتوى إلى عدد من الدروس مما عِمل على تبسيط وتسهيل عملية التعلم وبالتالي أدى إلى زيادة تحصيلهم، استخدام الإنفوجرافيك

حقق درجة كبيرة من الترابط بين العناصر المهمة للمعلومات التي ينبغى وضعها في الذاكرة العاملة مما قلل لديهم العبء المعرفي الداخلي، الإنفوجرافيك المتحرك يتيح عرض للمعلومات بشكل جزئي متحرك مما يتيح الخطو الذاتي للطلاب،الإنفوجرافيك المتحرك يعتمد على التصميم البصري، بالإضافة إلى وجود النص المسموع هذا ما ساعد الطلاب على تفسير العلاقات بين المعلومات ويحفزهم على التعاون الذهني أثناء شرح المفاهيم العلمية لمقرر تكنولوجيا التعليم الإلكتروني. كما يتضمن عنصر صوتي كمؤثر بهدف جذب انتباه الطلاب.

على ترميز المعلومات والمفاهيم العلمية لمقرر تكنولوجيا التعليم الإلكتروني، من خلال الاعتماد على العديد من الوسائط، وعليه تم تحويل الموضوعات إلى رموز مصورة وصوت نمط (نصي سمعي) مما يسهل فهمها وتخزينها داخل العقل بكفاءة لحين استدعائها وقت الحاجة، وبالتالي يختصر وقت التعلم.

١-٣ وتتفق أيضاً هذه النتيجة مع عدة نظريات:

وقد رأي أن التعلم المصغر بالإنفوجرافيك المتحرك أتفق مع مبادئ العديد من النظريات والتى من بينها نظرية الحمل المعرفي ومعالجة المعلومات والبنائية، حيث أن تجزئة المعلومات والمهارات يعطي الطالب دافعا أكثر نحو التقدم في التعلم، ويتيح له الإحساس المبكر بالتقدم نحو هدفه ويعزز مجهوده ويزيد ثقته بنفسه، ويشجعه على المثابرة، واتقان تعلم المهارات وخطواتها الأدائية وربطها ببعضها البعض، وبالتالي سهولة الاستيعاب والتذكر والانتقال بسهولة بين أجزاء المحتوى.

واتفقت مع نظرية التبسيط وتكنيز المعلومات حيث ساعد الإنفوجرافيك المتحرك ببيئة التعلم المصغر الطلاب في تعلم كل جزء من أجزاء المحتوى بإتقان،

اختلفت نتيجة التعلم المصغرمع نظرية الجشطلت (التعلم بالاستبصار) والتى ترى أن المتعلم يدرك الأشياء في كليتها بدون تقسيم في صورة موحدة وكاملة في شكل تمثيلات بصرية ولا تتبنى فكرة تقديم المعرفة كأجزاء مستقلة(تجزئة التعلم)،وعلى ذلك تميل هذه النظرية إلى الإنفوجرافيك المتحرك، كما تتفق مع نظرية الجشطلت نظرية المجال (التوسعية) التى تؤكد على أن السلوك كل متكامل وتقسيمه لأجزاء يفقده مضمونه، فهو وحدة متكاملة غير قابلة للتحليل.

نظرية الترميز المزدوج : أن هناك داخل عقل الإنسان قناتين لترميز المعلومات الأولى: لترميز اللغة اللفظية، والثانية لترميز اللغة غير اللفظية (البصرية) وأن الطلاب يمكنهم بناء مفهوم عقلي يربط بين المثيرات اللفظية وغير اللفظية وأشارت دراسة كوون

وآخرون Kwon, et al. (2012) إلى أن معالجة المتعلمين للمعلومات بهذه الطريقة يساعدهم على تعلم الموضوعات والمفاهيم وتذكرها بشكل أسرع، حيث يمثل الإنفوجرافيك المتحرك المعلومات بترميز لفظي والترميز الصوري وتكوين صورة ذهنية للمعلومات المقدمة للطلاب ،حيث أن المعلومات الأكثر أهمية يتم ترميزها في النظامين لفظي وصوري أما المعلومات التى لا تبدو ذات أهمية يتم ترميزها فى نظام واحد. بالاضافة إلى أن تخزين المادة العلمية فى شكل تمثيلا ت بصرية ولفظية فى نفس الوقت أثناء عملية المعالجة يساعد على بناء الروابط بين المادة اللفظية والبصرية وبالتالى سهولة استدعاء المعلومات مرة آخرى.

- ومن النتائج السابقة تم رفض الفرض الثانى من فروض البحث: لوجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية للتطبيق البعدى في الاختبار التحصيلى يرجع الى التأثير الأساسى لأسلوب التعلم (سطحى / عميق)" المقدمة فى بيئة تعلم مصغرة، لصالح أسلوب التعلم العميق.
- تتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة غادة السيد محمد وآخرون (٢٠٢٠)، وتختلف مع نتائج دراسة عبد الرحيم فتحي محمد (٢٠١٧)، ودراسة عزة محمد جاد (٢٠١٠)

وترجع الباحثتان نتائج الفرض الثاني إلى أسباب تتعلق ببيئة التعلم المصغر بنمط عرض المعلومات(نصي/ نصي سمعي) بالإنفوجرافيك المتحرك على التحصيل المعرفي والأسلوب المعرفي(سطحي/ عميق) وفيما يأتي عرض تفصيلي لهذه الأسباب:

الطلاب ذو الأسلوب العميق تبعا لنظرية تجهيز المعلومات يمكنهم التركيز على المعلومات المقدمه لهم وربطها بالمعلومات القديمة الموجودة في الذاكرة وهذا يساعد على الإحتفاظ بالمعلومات ومن ثم سهولة استدعائها، حيث أن الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة يعتمد في المقام الأول على المستوى العميق الذي تجهز به المعلومات أثناء مرحلة الإكتساب فالتجهيز الأعمق للمعلومات يؤدي إلى تذكر أفضل لها، أي أن المعالجة العميقة للمادة التعليمية تؤدي إلى حفظ أدوم وأطول من المعالجة السطحية.

خصائص الطلاب ذو الأسلوب المعرفي العميق مكنتهم من التفوق في التحصيل بشكل أكبر من الطلاب السطحيين حيث أن الطلاب ذو الأسلوب العميق يتمتعون بقدر أكبر من النشاط والحيوية والتفاعل داخل بيئة التعلم المصغر القائمة على الإنفوجرافيك المتحرك ، ويرجع ذلك إلى أنهم يهتمون بالأعمال والمهام التى تتطلب إعادة تنظيم المادة العلمية وتحليلها واستخلاص الحقائق، بالإضافة إلى قدرتهم على تحمل مسئولية تعلمهم،

وذلك بعكس الطلاب السطحيين الذين يشعرون بمزيد من الارتباك ويحتاجون إلى المساعدة والدعم والتوضيح.

إضافة إلى أن الطالب ذو التعلم العميق عالي الطموح وأكثر قدرة على تنظيم وتجهيز المعلومات، وهذا بعكس الطالب السطحي فهو عادى أو معتدل الطموح وأقل قدرة على تنظيم وتجهيز المعلومات.

الطلاب ذو التعلم السطحي: يهتم بتعلم النص ذاته في محاولة لحفظ وتذكر التفاصيل والحقائق معزولة عن بعضها البعض ، لكي يعيد إنتاج نفس المادة مفضلا ذلك على فهمها وتجهيز ومعالجة المعلومات تكون عند المستوى السطحي، ذلك عندما ينصرف اهتمام الطالب إلى شكل المادة موضوع التعلم أكثر من اهتمامه بتفاصيلها، ومن صفات صاحب هذا الأسلوب الخوف من الفشل و التعلم بالعمليات السطحية و الإلتزام بحدود المنهج و الدافعية الخارجية (مصطفى عبد الرحمن طه السيد، ٢٠١٤، ص ٢٢).

- ومن النتائج السابقة تم رفض الفرض الثالث من فروض البحث: لوجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية للتطبيق البعدى في الاختبار التحصيلى يرجع الى التأثير الأساسي للتفاعل بين نمط عرض المعلومات (نصي/ نصي سمعي) بالإنفوجرافيك المتحرك وأسلوب التعلم (سطحي/ عميق) المقدمة ببيئة تعلم مصغرة.
- ووجود حجم تأثير كبير فى نمط عرض المعلومات وفى أسلوب التعلم، وحجم تأثير متوسط فى التفاعل بين كل من نمط عرض المعلومات (نصي/ نصي سمعي) بالإنفوجرافيك المتحرك وأسلوب التعلم (سطحي/ عميق).
- ولمعرفة اتجاه الفروق قامت الباحثتان باستخدام اختبار شافيه Scheffe ، ويمكن توضيح نتائج الاختبار فى جدول (١٩) الآتى:

جدول (١٩)

نتائج اختبار شافيه Scheffe، بين متوسطات درجات أفراد العينة فى التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى

المجموعات	المتوسط	نصى سمعى / سطحى	نصى / عميق	نصى / سطحى
نصى سمعى / عميق	٤٧,٨٠	*٢,٩٠	*٥,٠٣	*٦,٦٧
نصى سمعى / سطحى	٤٤,٩٠		*٢,١٣	*٣,٧٧
نصى / عميق	٤٢,٧٧			*١,٦٣
نصى / سطحى	٤١,١٣			

*** دالة عند مستوى ٠,٠٥**

- **يتضح من الجدول (١٩) وجود فرق ذو دلالة احصائية بين كل من مجموعتين وبعضهما البعض، وجاء ترتيب المجموعات الأربعة كما يأتى: (نصى سمعى / عميق) – (نصى سمعى / سطحى) – (نصى / عميق) – (نصى / سطحى).**

لاختبار صحة الفروض الرابع والخامس والسادس للبحث التى تنص على:

- **الفرض الرابع لايوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية للتطبيق البعدى في مقياس العبء المعرفى يرجع الى التأثير الأساسى لنمط عرض المعلومات (نصى / نصى سمعى)" المقدمة فى بيئة تعلم مصغرة.**
- **الفرض الخامس لايوجد فرق دالة إحصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية للتطبيق البعدى في مقياس العبء المعرفى يرجع الى التأثير الأساسى لأسلوب التعلم (سطحى / عميق)" المقدمة فى بيئة تعلم مصغرة.**
- **الفرض السادس: لا يوجد فرق دال إحصائيا عند متسوى دلالة ≤ (٠,٠٥) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية للتطبيق البعدى في مقياس العبء المعرفى يرجع الى التأثير الأساسي للتفاعل بين نمطي عرض المعلومات (نصي/ نصي سمعي) بالإنفوجرافيك المتحرك وأسلوب التعلم (سطحي/ عميق) المقدمة ببيئة تعلم مصغرة.**

تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات الطلاب فى التطبيق البعدى مقياس العبء المعرفى، كما تم حساب تحليل التباين ثنائى الاتجاه بين متوسطات درجات الطلاب فى التطبيق البعدى مقياس العبء المعرفى وفقاً للتفاعل بين (نمط عرض المعلومات / أسلوب التعلم)، والجدولين الآتين يوضحان ذلك:

جدول (٢٠)

جدول المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات الطلاب فى مقياس العبء المعرفى، في التطبيق البعدي لكل مجموعة من المجموعات الاربعة وفق نمط عرض المعلومات (نصي / نصي سمعي) واختلاف أسلوب التعلم (سطحي/ عميق) المقدمة ببيئة تعلم مصغرة

نمـــــط عـــــرض المعلومات	الاحصاء الوصفى	أسلوب التعلم		المتوسط الكلى
		عميق	سطحي	
نصي سمعي	م	٧,٩٣	٩,٨٣	٨,٨٨
	ع	٠,٨٩	١,٢٦	١,٤٤
	ن	٣٠	٣٠	٦٠
نصي	م	١١,١٣	١١,٨٠	١١,٤٧
	ع	١,٤٨	١,٠٣	١,٣١
	٣٠	٣٠	٣٠	٦٠
المتوسط الكلى	م	٩,٥٣	١٠,٨٢	١٠,١٨
	ع	٢,٠١	١,٥١	١,٨٩
	ن	٦٠	٦٠	١٢٠

جدول (٢١)

نتائج تحليل التباين ثنائى الاتجاه بين متوسطات درجات طلاب مجموعات البحث الأربعة فى التطبيق البعدى لمقياس العبء المعرفى وفقاً للتفاعل بين (نمط عرض المعلومات / أسلوب التعلم)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة	حجم التأثير (η2) ودلالته
نمط عرض المعلومات (أ) (نصى / نصى سمعى)	٢٠٠,٢١	١	٢٠٠,٢١	١٤٣,٠٩	٠,٠١	٠,٥٥٢ كبير
أسلوب التعلم (ب) (سطحى/ عميق)	٤٩,٤١	١	٤٩,٤١	٣٥,٣١	٠,٠١	٠,٢٣٣ كبير
التفاعل (أ × ب)	١١,٤١	١	١١,٤١	٨,١٥	٠,٠١	٠,٠٦٦ متوسط
داخل المجموعات (الخطأ)	١٦٢,٣٠	١١٦	١,٤٠			
الكلي	١٢٨٤٧,٠٠	١٢٠				

يتضح من الجدول (٢١)، ومن النتائج السابقة تم رفض الفرض الرابع من فروض البحث: لوجود فرق دال إحصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية للتطبيق البعدى في مقياس العبء المعرفى يرجع الى التأثير الأساسى لنمط عرض المعلومات (نصى / نصى سمعى)" المقدمة فى بيئة تعلم مصغرة لصالح نمط عرض المعلومات نصى سمعي، اى أن العبء المعرفى انخفض لدى مجموعة نمط عرض المعلومات نصى سمعى بدرجة أكبر من مجموعة نمط عرض المعلومات النصى.

وترجع الباحثتان هذه النتيجة إلى عدة عوامل من أهمها: حيث تمكنت بيئة التعلم المصغر القائمة على الإنفوجرافيك المتحرك بنمط عرض المعلومات النصي سمعي من تخفيف العبء المعرفي على الذاكرة الشغالة عن طريق تقليل الجهد الذي تبذله الذاكرة في التكامل بين المعلومات، وحذف المعلومات المكررة والزائدة التي لا فائدة منها، وزيادة سعة الذاكرة عن طريق استخدام المعلومات النصية السمعية بشكل متكامل، وليس بتداخل فالتكامل يقلل العبء، وإنما التداخل يزيده.

وتتفق هذة النتيجة مع عدة نظريات مثل نظرية الترميز الثنائي التي تفترض أنه من خلال إزدواج قنوات نقل المعلومات وترابطها معًا يساعد في تحسين وظائف الذاكرة وبالتالي يزيد من فترة

الإحتفاظ بها، وأن المفاهيم التي يتلقاها المتعلمين من خلال اللغة اللفظية وغير اللفظية والتي تمثل نمط عرض المعلومات(نصي سمعي) بالإنفوجرافيك المتحرك ببيئة التعلم المصغر تكون أسهل في التخزين والاسترجاع من المعلومات التي تكون بنمط النص(غير اللفظي) فقط أو السمعي(اللفظي) فقط كلًا على حده وهو مايساعد على تخفيف العبء المعرفي للطلاب أثناء عملية التعلم

ومن النتائج السابقة تم رفض الفرض الخامس من فروض البحث: لوجود فرق دال إحصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية للتطبيق البعدى في مقياس العبء المعرفى يرجع الى التأثير الأساسى لأسلوب التعلم (سطحى / عميق)" المقدمة فى بيئة تعلم مصغرة، لصالح أسلوب التعلم العميق، اى أن العبء المعرفى انخفض لدى مجموعة الأسلوب المعرفى العميق بدرجة أكبر من مجموعة الأسلوب المعرفى السطحى.

- وترجع الباحثتان هذه النتيجة إلى عدة أسباب من أهمها: أن الطلاب ذو التعلم العميق الذين قُدِمت لهم المعلومات بالنمط النصي السمعي بالإنفوجرافيك المتحرك بناءًا على نظرية تجهيز المعلومات قاموا بالتركيز والتحليل وربط المعلومات السابقة بالمعلومات الجديدة والاحتفاظ بها وتمت معالجة هذه المعلومات وتجهيزها بالمستوى العميق في الذاكرة العاملة مما يساعد على حفظها في الذاكرة طويلة الأمد مما يسهل من عمليات الحفظ والفهم والاستدعاء وبذلك يحدث تخفيف للعبء المعرفي على الذاكرة العاملة.
- ومن النتائج السابقة تم رفض الفرض السادس من فروض البحث: لوجود فرق دال إحصائيا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية للتطبيق البعدى في الاختبار التحصيلى يرجع الى التأثير الأساسي للتفاعل بين نمط عرض المعلومات (نصي/ نصي سمعي) بالإنفوجرافيك المتحرك وأسلوب التعلم (سطحي/ عميق) المقدمة ببيئة تعلم مصغرة.

ووجود حجم تأثير كبير فى نمط عرض المعلومات وفى أسلوب التعلم، وحجم تأثير متوسط فى التفاعل بين كل من نمط عرض المعلومات (نصي/ نصي سمعي) بالإنفوجرافيك المتحرك وأسلوب التعلم (سطحي/ عميق).

ولمعرفة اتجاه الفروق قامت الباحثتان باستخدام اختبار شافيه Scheffe ، ويمكن توضيح نتائج الاختبار فى جدول (٢٢) الآتى:

جدول (٢٢)

نتائج اختبار شافيه Scheffe، بين متوسطات درجات أفراد العينة فى التطبيق البعدى لمقياس العبء المعرفى

المجموعات	المتوسط	نصى سمعى / سطحى	نصى / عميق	نصى / سطحى
نصى سمعى / عميق	٧,٩٣	*١,٩٠	*٣,٢٠	*٣,٨٧
نصى سمعى / سطحى	٩,٨٣		*١,٣٠	*١,٩٧
نصى / عميق	١١,١٣			٠,٦٧
نصى / سطحى	١١,٨٠			

*** دالة عند مستوى ٠,٠٥**

يتضح من الجدول (٢٢) وجود فروق ذو دلالة احصائية بين كل مجموعتين وبعضهما البعض، عدا مجموعة (نصى / عميق ، نصى سطحى) لم يكن هناك فروق بينهم.

وجاء ترتيب المجموعات الأربعة وفقاً للأكثر عبءً معرفياً، كما يأتى: (نصى / سطحى) - (نصى / عميق) - (نصى سمعى / سطحى) - (نصى سمعى / عميق).

تفسير نتائج البحث في ضوء النظريات المرتبطة بمتغيرات البحث: توصلت البحثتان إلى تفوق المجموعة التجريبية (٤) والتي استخدمت نمط تقديم المحتوى النصي السمعي وأسلوب التعلم العميق في تنمية التحصيل، وتخفيف العبء المعرفي، وتفسر الباحثتان ذلك وفقًا للنظريات المختلفة المرتبطة والمفسرة لمتغيرات البحث: فقد أثرت النظرية البنائية، في تحسين أداء الطلاب، وساعدتهم بشكل كبير في بناء معارفهم في مقرر تكنولوجيا التعليم الإلكتروني، وساهمت بدور كبير ومؤثر في تفاعلهم وتعاونهم مع بعضهم البعض، مما ساهم في تحسين قدراتهم في التحصيل المعرفي. وساعدت النظرية الأتصالية التي ساهمت في إدراك الطلاب للمحتوى التعليمي المقدم بمدخل أو بيئة التعلم المصغر، والذي ساعدهم في معالجة المعلومات التي وردت بالمحتوى التعليمي المقدم لهم. أما نظرية الحمل المعرفي، فكان لها دور بارز في إمداد الطلاب بالمحتوى التعليمي تبعًا لمدخل التعلم المصغر، وساهم في تخفيف الحمل المعرفي الزائد للمعلومات، وشجع الطلاب في السير في اكتساب المعلومات والمعرفة حسب نمط تقديم المحتوى السمعي، وساعد الطلاب للخطو في تعلم المحتوى جزء جزء، وخطوه بخطوه. وساهمت النظرية الاجتماعية في تفسير استراتيجية التعلم

المصغر، وساعدت الطلاب في إدراك المحتوى التعليمي وتنميته، أما نظريات التعلم المعرفي، فساهمت في اختيار أفضل الممارسات للطلاب، وهذا حسّنْ بشكل كبير نواتج التعلم وزاد من التحصيل، وطور من أداء الطلاب، وكان لها دور فعال في تنمية التحصيل.

وفي حدود علم الباحثتان لا توجد دراسات تناولت التفاعل بين نمطي عرض المعلومات (نصي، نصي سمعي) بالإنفوجرافيك المتحرك في بيئة تعلم مصغر وأسلوب التعلم (السطحي، العميق) وأثره على التحصيل وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. مما جعل الباحثان لا يستطيعان تأييد او تعارض هذه النتيجة مع دراسات وأبحاث أخرى.

توصيات البحث:

- تبنى استخدام الانفوجرافيك المتحرك داخل بيئات التعلم المصغر.
- الأهتمام بتوظيف الإنفوجرافيك المتحرك في تدريس بعض المقررات التي يواجه الطلاب فيها بعض الصعوبات أثناء التعلم.
- الاهتمام بتحديد نمط عرض المعلومات الذي يتناسب مع أساليب تعلم الطلاب .

مقترحات لبحوث مستقبلية:

- إجراء بحوث تفاعل بين أنماط عرض المعلومات المختلفة ومع أساليب تعلم أخرى.
- إجراء بحوث تفاعلية بين أنواع الأنفوجرافيك المختلفة وأساليب معرفية أخرى.
- إجراء بحوث لدراسة أثر أختلاف توقيت عرض الإنفوجرافيك المتحرك في تنمية نواتج التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم .
- إجراء بحوث لدراسة أثر استخدام الإنفوجرافيك المتحرك في تطوير المقررات الدراسية فى المراحل الدراسية المختلفة.
- إجراء بحوث لدراسة أثر استخدام أدوات التي اعتمد عليها البحث الحالي والاسترشاد بها في تدريس وتقويم المفاهيم العلمية لدي الطلاب.

The Interaction Between The Two Modes Of Displaying Information (Text, Audio Text) With Animated Infographics In A micro-Learning Environment And The Learning SStyle (Surface, Deep) And Its Effect On The Achievement And Cognitive Load Of Educational Technology Students.

Dr. Rasha Yahya Elsayed
Lecturer at the Department of Educational Technology Faculty of Specific Education
Benha University

Dr. Lamia Mostafa Kamel
Lecturer at the Department of Educational Technology Faculty of Specific Education
Benha University

Abstract

The current research aimed to study the effect of the interaction between the style of displaying information (text, audio script) in the animated infographic and the learning style (surface, deep) in the micro-learning environment on achievement and the cognitive load of learning technology students. The experimental design was used (2×2), where the experimental design includes an independent variable which is the style of displaying information at two levels (text, audio script), and a taxonomic variable is learning style (surface, deep). The dependent variable was the development of the cognitive aspects of the e-learning technology course and its applications, and the reduction of the cognitive burden of educational technology students. The research tools were an achievement test, the cognitive burden scale, and the (R-SPQ-2F) scale. The research sample consisted of (120) male and female students from the Second Year of educational technology at the Faculty of Specific Education, Benha University, in the first semester of the academic year (2019, 2020), and they were distributed into (4) experimental groups. A two-way analysis of variance was used. The results showed that: (1) the

audio-textual information display style is better than the text-only information display style, (2) the deep learning style is better than the surface learning style. It also revealed the existence of an interaction effect that resulted in the best combinations being the audio-text information display style and the deep learning style. In light of this, the two studies presented a set of appropriate recommendations and proposals.

key words:

Micro-learning - animated infographic - text - audio text - superficial - deep - achievement - cognitive load.

قائمة المراجع

أولًا المراجع العربية:

إبراهيم يوسف محمود. (٢٠١٥). أثر التفاعل بين حجم محتوى التعلم المصغر" صغير- متوسط - كبير" ومستوى السعة العقلية " منخفض- مرتفع" على تنمية تحصيل طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم الفوري والمؤجل لمفاهيم تكنولوجيا المعلومات، *دراسات عربية في التربية وعلم النفس، رابطة التربويين العرب*، ع٦٣، ص ص ١٧-٧٧.

أحـــلام عارف إبراهيم دسوقي. (٢٠١٩). تصميم بيئة تعلم نقال وفق نموذج التصميم التحفيزي (ARSC) وأثرها في تنمية التحصيل والرضا التعليمي والدافعية للإنجاز لدى طلاب الدبلوم المهني ذوي أسلوب التعلم (السطحي – العميق). *المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج*، (٦٨)٦٨، ٢٨٢٥-٢٩٥٤.

أحمد عبد النبي عبد الملك نظير. (٢٠١٩) . أثر التفاعل بين نمط تصميم الإنفوجرافيك الثابت (الأفقي الرأسي) في بيئة المنصات الإلكترونية و الأسلوب المعرفي (تحمل عدم تحمل) الغموض على الاحتفاظ بالتعلم والتنظيم الذاتي وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة كلية التربية في العلوم التربوية*، (٤٣)٤، ١٧٣-٣٢٤.

أحمد على عطا الله .(٢٠١٩). فاعلية بيئة تعلم مصغر قائمة على أدوات إبحار في تنمية مهارت مادة الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات لدى التلاميذ الصم. *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*، ٢٢، ٢٥٥-٢٨٠.

إسراء عبدالعظيم عبدالسلام الفرجاني، رجاء علي عبدالعليم أحمد، إيمان صلاح الدين محمد صالح. (٢٠١٨). *أثر نمط تنظيم عرض المعلومات بالإنفوجرافيك المتحرك في بيئة تعلم إلكترونية على تنمية مهارات التفكير البصري والكفاءة الذاتية الأكاديمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم* .رسالة ماجستير ، كلية التربية جامعة حلوان.

أسماء السيد محمد عبد الصمد. (٢٠١٧). أثر استخدام التجسيد المعلوماتي بالإنفوجرافيك على تنمية مفاهيم مصادر المعلومات المرجعية وعادات العقل والكفاءة الذاتية المدركة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم مرتفعي ومنخفضي كفاءة التمثيل المعرفي للمعلومات. *تكنولوجيا التربية : دراسات وبحوث*، ٣٠، ٥٧-١٧٦.

أشرف أحمد مرسى. (٢٠١٧). أثر التفاعل بين نمطى عرض وتوقيت الإنفوجرافيك فى بيئة التعلم الإلكترونى على التحصيل والإتجاه نحو بيئة التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة العلوم التربوية*، (٥) ٢، ٤٢-١٢١.

أشرف محمد محمد البرادعي، أميرة أحمد فؤاد حسن العكية. (٢٠١٨). أثر التفاعل بين نمط عرض المحتوي الالكتروني وطرق التفاعل داخل المحاضرة الالكترونية علي التفكير الناقد و تحصيل الطلاب واتجاهاتهم نحو الذكاء الاصطناعي. *مجلة التربية النوعية و التكنولوجيا بحوث علمية و تطبيقية*،(١٠) ٣، ٤٢٨-٥٣٨.

أقبال مطشر عبدالصاحب، هدى هادي خميس، حسنين عبد الرزاق حسن. (٢٠٢٠). hثر التعليم المصغر في تحصيل طلبة الجامعة واستبقائهم .مجلة كلية التربية جامعة واسط،(٤) ٣٨، ١٩٧٦-١٩٨٤، تم الاسترجاع من موقع: https://cutt.us/Yk2eZ .

أكرم فتحي مصطفى (٢٠٠٨) . *الوسائط المتعددة التفاعلية "رؤية تعليمية فى التعلم عبر برمجيات الوسائط المتعددة التفاعلية"*. عالم الكتب.

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

أمل حسان السيد حسن. (٢٠١٧). معايير تصميم الإنفوجرافيك التعليمي *بدراسات في التعليم الجامعي، ٣٥*، ٦٠-٩٥، تم الاسترجاع من موقع: https://cutt.us/EsCej .

أمل شعبان أحمد خليل. (٢٠١٦). أنماط الأنفوجرافيك التعليمي (الثابت/المتحرك/التفاعلي) وأثره في التحصيل وكفاءة تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة .*التربية (الأزهر): مجلة البحوث التربوية والنفسية والاجتماعية*، ١٦٩، ٢٧٣-٣٢٢.

أمل عبد الله العجمي. (٢٠٠٧). *أثر تفاعل أسلوب التدريس وأسلوب التعلم على التحصيل في الرياضيات لدى ذوات صعوبات التعلم من تلميذات المرحلة الابتدائية في دولة الكويت*. ماجستير، جامعة الخليج العربي، المنامة، تم الاسترجاع من موقع: https://cutt.us/Ewzap .

أمل كرم خليفة. (٢٠١٨). التفاعل بين نمطي عرض الإنفوجرافيك الثابت (الرأسي-الأفقي) مقابل (البسيط-كامل التفصيل) و أثره على تنمية مهارات إنتاج العروض التقدمية و خفض العبء المعرفي و بقاء أثر التعلم لدى الطلاب الصم والبكم بجامعة الإسكندرية. الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم ، (٢٨) ١، ٢٠١-٣٠١.

أمل كرم خليفة. (٢٠١٨). التفاعل بين الدعامات القائمة على التلميحات البصرية وأسلوب التعلم (السطحي – العميق) وأثره في تنمية ممارسة الأنشطة الإلكترونية وكفاءة التعلم ومهارات التفكير ما وراء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة كلية التربية جامعة طنطا*، (٧١) ٣ ، ١٩٩-٣٠٩.

آمنة مشرف محمد الغامدي، مها محمد كمال الطاهر. (٢٠١٩). أثر اختلاف نمطي الإنفوجرافيك في تحصيل المفاهيم العلمية لمادة الحاسب الآلي لدى طالبات الصف الأول المتوسط بمنطقة الباحة .*مجلة كلية التربية*، جامعة أسيوط، (٣٥)١، ٢٧٦-٢٩٣.

أميرة محمد المعتصم. (٢٠٢٠). نمطا التدوين بالعروض البصرية الرقمية (الصور الفوتوغرافية، والصور المرسومة) في بيئة للتعلم الإلكتروني قائمة على الويبو أثرهما على تنمية التحصيل ومهارات انتاج الصور الرقمية (والحمل المعرفي لدى طالبات تكنولوجيا التعليم .*تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، (٣٠)١، ١٨٣-٣١١.

إيمان زكي موسى محمد. (٢٠٢). أثر التفاعل بين نمط ممارسة الأنشطة وأسلوب التعلم فى بيئة تعلم مقلوب على تنمية التحصيل الدراسي وفاعلية الذات الأكاديمية والرضا التعليمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية*، ٢٩، ٢٣٢-٣٢٠

إيمان شعبان إبراهيم. (٢٠٢٠). أثر مستوى التغذية الراجعة الموجزة والتفصيلية في بيئة التعلم المصغر عبر الويب النقال على تنمية مهارات برمجة مواقع الانترنت التعليمية لدى طلاب معلمى الحاسب الآلى. *المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج*، (٧٣) ٧٣، ٦٩-١٣٧.

إيمان صلاح الدين صالح. (٢٠١٣). أثر التفاعل بين التلميحات البصرية والأسلوب المعرفي في الكتاب الإلكتروني على التحصيل المعرفي والأداء المهارة وسهولة الإستخدام لدى تلاميذ المرحلة الثانية من التعليم الأساسي.*الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، (٢٣)١، ٣-٤٥.

إيمان علي محمد متولي. (٢٠١٨). توقيت تقديم الإنفوجرافيك (قبل النص / بعد النص) وأثره على التحصيل والحمل المعرفي وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية *بتكنولوجيا التعليم*، (٢٨) ٣، ٢٠١-٢٥٣.

إيمان علي محمد متولي. (٢٠١٨). توقيت تقديم الإنفوجرافيك (قبل النص / بعد النص) وأثره على التحصيل والحمل المعرفي وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية *بتكنولوجيا التعليم*، مج٢٨، ع٣، ص ص٢٠١-٢٥٣.

إيمان محمد مكرم مهني شعيب. (٢٠١٦) . أثر التفاعل بين نمطي الانفوجرافيك "الثابت - المتحرك" والأسلوب المعرفي "المعتمد - المستقل" على تنمية الإدراك البصري وكفاءة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي صعوبات التعلم *بتكنولوجيا التعليم*، (٢٦)١، ١٠٧-١٦٠.

إيهاب سعد محمدي، ماهيتاب أحمد الطيب. (٢٠٢٠). الانفوجرافيك المتحرك ذو التلميحات لتنمية بعض المفاهيم الجغرافية لدى الأطفال ذوى متلازمة داون .*مجلة الطفولة و التربية (جامعة الإسكندرية*، (٤٤)٢، ٨١-١٦٢.

بشرى عبد الباقي أبو زيد. (٢٠١٨) . كثافة التفاصيل(مرتفعة منخفضة) بالإنفوجرافيك في بيئة مقرر إلكتروني قائم على الويب للتلاميذ المعاقين سمعياً وأثره على التحصيل وخفض العبء المعرفي واتجاهاتهم نحوه. الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، (٣)٢٨، ٦٩-١٥٣.

جمانة عادل خزام. (٢٠١٥). أسلوبا التعلم السطحي والعميق وعلاقتهما بأبعاد التفكير ما وراء المعرفي : دراسة ميدانية لدى عينة من طلبة كلية التربية في جامعة البعث. ماجستير، جامعة دمشق. كلية التربية، تم الاسترجاع من موقع: https://cutt.us/RNZPG

حسن فاروق محمود حسن، وليد عاطف منصور الصياد. (٢٠١٦). فاعلية أنماط مختلفة لتقديم الإنفوجرافيك التعليمي فى التحصيل الدراسي وكفاءة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي صعوبات تعلم الرياضيات .تكنولوجيا التربية - دراسات وبحوث، ٢٧، ١-٧٠.

حسين محمد أحمد عبد الباسط. (٢٠١٥.) المرتكزات الأساسية لتفعيل استخدام الأنفوجرافيك في عمليتي التعليم والتعلم .مجلة التعليم الإلكتروني بجامعة المنصورة، تم الاسترجاع من موقع: https://cutt.us/gkhil

حصة بنت محمد لشايع والزهراني، غدير بنت علي .(٢٠١٨). أثر اختلاف نمطي الإنفوجرافيك في تنمية التحصيل الدراسي بمقرر الحاسب الآلي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي بمدينة الرياض. مجلة الفتح، (١٤)٧٣، ٨٤- ١١٧، تم الاسترجاع من موقع: https://cutt.us/1Gjs3

حلمى مصطفى حلمى أبو موته. (٢٠٢٠). العلاقة بين معدل التجزئة وموضع الحضور الصوتي للمعلم في مقاطع الفيديو الرقمي عبر بيئات التعلم المصغر النقال في تنمية التحصيل والانخراط في التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث، (٣٠)١٠، ٤٥١-٥٢٨.

حلمي الفيل. (٢٠١٥). الذكاء المنظومي في نظرية العبء المعرفي، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

حلمي مصطفى حلمي أبو موتة ، رجاء علي عبدالعليم أحمد. (٢٠١٩). التفاعل بين نمط المثيرات البصرية وكثافة عناصرها في الانفوجرافيك الثابت بمنصة الادمودو وأثره في إكساب التلاميذ المعاقين سمعياً بعض مهارات التفكير التوليدي البصري وخفض الحمل المعرفي. *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، (٢٩)١٠، ١٢٩-١٨٩.

حمدي أحمد السيد. (٢٠١٦). نمطا عرض الصور الرقمية التعليمية واقعية - مجردة داخل الكتاب الإلكتروني التعليمي والأسلوب المعرفي التبسيط في مقابل التعقيد وأثره على الحمل المعرفي وسهولة التشغيل والاستخدام لدى طلاب تكنولوجيا التعليم *تكنولوجيا التعليم*، (٢٦)٢، ٩٣-١٦٠.

حنان محمد السيد خليل. (٢٠١٨). أثر التفاعل بين أنماط الإنفوجرافيك (الثابت، والمتحرك، والتفاعلي) في بيئة التعلم الإلكتروني وأسلوب التعلم (الاندفاع والتربوي) على التحصيل وتنمية مهارات تصميم وتطوير الوسائط التعليمية لدى طالبات شعبة التربية بجامعة الأزهر *تكنولوجيا التعليم*، (٢٨)٤، ٢٧١-٣٣٨ .

حنان محمد ربيع محمو عبدالخالق، زينب حسن محمد السلامى. (٢٠١٤). العلاقة بين نمطى واجهة التفاعل المجازية (المتكامل- المركب) بالتعليم الإلكتروني ومستوى الانتباه وأثرها على الحمل المعرفي والقابلية للاستخدام لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، سلسلة دراسات وبحوث محكمة*، (٢٤)٢، ٣٢١- ٤١٣.

داليا أحمد شوقي كامل عطية. (٢٠٢٠). الإنفوجرافيك المتحرك *تكنولوجيا التعليم، سلسلة دراسات وبحوث محكمة، القاهرة، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، (٣٠)٣، ٣-١٦.

داليا أحمد شوقي. (٢٠١٣). أشكال تقديم التغذية الراجعة ببرامج الكمبيوتر التعليمية (الوكيل المتحرك / النص المكتوب المصحوب بتعليق صوتي) وأثرها على تنمية مهارات استخدام شبكة الإنترنت لدي التلاميذ مرتفعي ومنخفضي دافعية الإنجاز، تكنولوجيا التعليم، سلسلة دراسات وبحوث محكمة، القاهرة، *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، (٢٣)٣، ٢٥٧-٣٢٠.

داليا فوزي عبدالسلام الشربيني. (٢٠٢٠). استخدام الإنفوجرافيك في تدريس الدراسات الاجتماعية لتنمية مهارات التعلم السريع والقدرة المكانية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي .المجلة التربوية، كلية التربية ، جامعة سوهاج، ٧٥، ٦٧٣-٧٣٧.

ربيع عبدالعظيم رمود. (٢٠١٥). أثر التفاعل بين نمطي ترتيب العناصر البصرية "التجاور، التتابع" فى الوسائط المتشعبة القائمة على الويب وأسلوب التعلم في تنمية مهارات تصميم الوسائط المتشعبة والتعلم المنظم ذاتيا. الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، (٢٥)٢، ١٦٧-٢٦٣.

رجاء علي عبدالعليم أحمد. (٢٠١٧). أثر التفاعل بين مستوى تقديم التغذية الراجعة (تصحيحية - تفسيرية) وأسلوب التعلم (سطحي - عميق) في بيئات التعلم الشخصية على التحصيل الدراسي وكفاءة التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، ٣١، ٢٥٣-٣٠٦.

رشا علي عبدالعظيم السيد والي، عبد العزيز طلبة عبد الحميد، إسماعيل محمد إسماعيل، منار حامد عبدالله حسن. (٢٠٢٠) . أثر استخدام نمطي الانفوجرافيك (الثابت -المتحرك) في بيئة التعلم المنتشر علي تنمية مهارات تصميم المقررات الالكترونية لدي طلاب تكنولوجيا التعليم، مجلة دراسات وبحوث التربية النوعية، (٦)١، ٥٧٨-٦١١.

رضا إبراهيم عبدالمعبود إبراهيم. (٢٠١٧). أثر برنامج تعليمي في العلوم قائم على تقنية الانفوجرافيك في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير البصري والقابلية للاستخدام لدى التلاميذ المعاقين سمعيا في المرحلة الابتدائية .مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، ع١٧٥, ج٣ ، ص ص٣٤٠-٤١١.

رمضان حشمت محمد. (٢٠١٧). أثر التفاعل بين محددات تنظيم المحتوى ببيئة التعلم المصغر ومستوى التنظيم الذاتي في تنمية الجانبين المعرفى والأدائى لمهارات تصميم المواقع وقابلية استخدام هذه البيئة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، سلسلة دراسات وبحوث، القاهرة، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث، (٢٧)٤، ٢٥٧-٣٥٠.

رنا زيلعي البيشي، وزينب محمد العربي. (٢٠١٩).أثر الإنفوجرافيك التفاعلي في تنمية مهارات التفكير البصري لدى المشرفات التربويات في مدينة تبوك. مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط، (٣٥)٣، ١٨٦-٢١٣.

ريتشارد ماير، ليلى النابلسي. (٢٠٠٤). التعلم بالوسائط المتعددة .الرياض :مكتبة العبيكان.

سامية على محمد على. (٢٠١٩). اختلاف نمط االنفوجرافيك وأثره في تنمية بعض مفاهيم الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات والإتصالات لتلاميذ الحلقة الإبتدائية. الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، ٤٠، ١-٣

سحر محمد السيد. (٢٠١٧). أثر اختلاف كثافة العناصر في الإنفوجرافيك التفاعلي على التحصيل والتفكير التحليلي والرضا التعليمي في مقرر الحاسب الآلي لدى طلاب التربية الفنية. مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية، (١٢)٣، ١٨٤-٢٤٨.

سعد محمد إمام سعيد. (٢٠١٩). نمط تقديم الإنفوجرافيك (الثابت / المتحرك) وفاعليته في تنمية التحصيل وكفاءة التعلم لدى الطلاب المعاقين سمعياً في المرحلة الإعدادية. مجلة كلية التربية، جامعة كفر الشيخ، (١٩)٤، ١-٦٠.

سعيد عبدالموجود علي الأعصر. (٢٠١٩). اختلاف نمط تقديم الانفوجرافيك وأثره على التنظيم الذاتي للتعلم والأداء العملي لمهارات إنشاء الفصول الإفتراضية لدى طلاب جامعة نجران .تكنولوجيا التربية - دراسات وبحوث، ٤١، ٩١-١٤٤.

سعيد عبدالموجود علي الأعصر. (٢٠٢٠). تأثير اختلاف مصدر تقديم التغذية الراجعة في بيئة التعلم المقلوب على الحمل المعرفي وقابلية استخدام المحتوى الإلكتروني لدى طلاب جامعة نجران .مجلة اتحاد الجامعات العربية للبحوث في التعليم العالي، (٤٠)٣، ١٠٩-١٣٥.

سلوى فتحى محمود المصرى، ونام محمد السيد إسماعيل. (٢٠١٩). التفاعل بين نمطي الفواصل "الموسع - المتساوي" بالتعلم المتباعد الإلكتروني ومستوى السعة العقلية وأثره على الحمل المعرفي وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية .المجلة التربوية، ٦٣، ٥٩٧-٦٩٣.

سمر سابق محمد سابق. (٢٠٢٠). تصميم استراتيجية للتعلم المقلوب قائمة على وحدات التعلم المصغرلتعلم الرياضيات بالمرحلة الثانوية. *مجلة البحث العلمى فى التربية*، ٢١، ٥٥٤-٥٨٥.

سها حمدي محمد زوين. (٢٠١٦). فاعلية برنامج قائم على الإنفوجرافيك في تدريس الدراسات الاجتماعية على اكتساب المفاهيم الجغرافية وتنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي .دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ٧٠، ١٤٥-٢٠٧.

سهام سلمان الجريوى(٢٠١٤). فعالية برنامج تدريبى مقترح فى تنمية مهارات تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية من خلال تقنية الإنفوجرافيك ومهارات الثقافة البصرية لدى المعلمات قبل الخدمة. مجلة دراسات عربية فى التربية وعلم النفس، المملكة العربية السعودية، (٤٥)٤، ١٣-٤٧.

سهير حمدي فرج حسن مسعود. (٢٠١٩). تكنولوجيا التدريب الإلكتروني المصغر عبر الويب وأثره على تنمية الجانب المعرفي والأدائي لكفايات تصميم استراتيجيات التعلم الإلكتروني لدى معلمي التعليم الثانوي .تكنولوجيا التعليم، (٢٩)٤، ٢١٣-٣٠٠.

شوقي محمد محمود. (٢٠١٧). أثر التفاعل بين نمطي الانفوجرافيك (الثابت – المتحرك) في بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على الويب ومستوى تجهيز المعلومات (السطحي – العميق) في تحقيق بعض نواتج التعلم لدى طلاب جامعة حائل، المجله الدوليه للتعليم بالانترنت، (١٦)٢، ٩٩-١٥٩.

شيماء سمير محمد خليل، علي، محمد يوسف أحمد. (٢٠١٨). أثر التفاعل بين نمط تقديم الرسومات المعلوماتية (الثابت / المتحرك) ومستوى التمثيل المعرفي للمعلومات (سطحي / عميق) في إكساب مهارات الطباعة المجسمة والثقافة البصرية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم .مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية، ١٧ ، ٣٧-١٤٩.

صبري إبراهيم عبد العال الجيزاوي، دعاء السيد شعبان البربري. (٢٠١٩). فاعلية استخدام الانفوجرافيك في تدريس الدراسات الاجتماعية في تنمية التحصيل وحب الاستطلاع لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، ١٨٤، ٣، ٧٦٧-٨١٢.

طارق على حسن الجبروني. (٢٠١٩). التفاعل بين نمطى تقديم اإلنفوجرافيك والأسلوب المعرفي في الفصل الافتراضي وأثره في تنمية مها ارت التفكير البصري وخفض الحمل المعرفي لدى طالب شعبة معلم حاسب آلي. الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، ٤١، ٤١ ٣٠٩ -٣٨٧.

ظافر بن عبدالله الشهري. (٢٠١٨). أنماط التعلم المفضلة وفق نموذج (VARK) لدى طلبة المرحلة الثانوية بمحافظة النماص، وعلاقتها ببعض المتغيرات، المجلة التربوية الدولية المتخصصة، دار سمات للدراسات والأبحاث، (٧)٨، ١٣٣-١٤٣، تم الاسترجاع من موقع: https://cutt.us/Qlu0I

عائشة محمود يوسف عودة. (٢٠١٨). أثر توظيف فيديو قائم على بعض متغيرات الأنفوجرافيك لتنمية مهارات التفكير البصري وبقاء أثر التعلم في مادة العلوم الحياتية لدى طالبات الصف الحداي عشر بغزة، ماجستير، كلية التربية، جامعة الأزهر، غزة، تم الاسترجاع من موقع:https://cutt.us/Hch3T

عبد الرحيم فتحي محمد إسماعيل إسماعيل. (٢٠١٧). برنامج باستخدام المُصاحِبات البصرية والمهام اللغوية لتحسين التفاعل اللغوي المنطوق ومهارات قراءة النص البصري لدى الأطفال التوحديين بالمرحلة الابتدائية .مجلة كلية التربية فى العلوم التربوية، (٤١)٤، ٢٨١-٣٤٨.

عبد العال عبد الله السيد. (٢٠١٨). أثر اختالف نمطى اإلنفوجرافيك الثابت والتحرك في تنمية مهارات المواطنة الرقمية لدى طلبة المعاهد العليا للحاسبات. الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية،٣٥، ١ -٥٢.

عبد الله بن عبد العزيز الموسى، أحمد بن عبد العزيز المبارك. (٢٠٠٥). التعليم الإلكتروني: الأسس والتطبيقات. الرياض. السعودية: مكتبة الملك فهد الوطنية.

عبد الله سعيد محمد. (٢٠١٩). فاعلية استخدام منصة فيديو قائمة على التعلم المصغر في تنمية التنور التقني المعرفي لدى أمناء مصادر التعلم بالمدينة المنورة. مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط -كلية التربية، (٣٥)٤، ٣٧٠ -٣٩٥ .

عبدالرحمن أحمد سالم سالم حميد ، ميسون عادل منصور. (٢٠١٩). اثر نمط عرض الانفوجرافيك (الثابت، المتحرك، التفاعلي) وفق نظرية معالجة المعلومات على التحصيل المعرفي والاداء المهاري والإحتفاظ بالتعلم لدى طالبات كلية التربية جامعة القصيم .مجلة البحث العلمى فى التربية، (٢٠) ٥، ٤٦٧-٥١٣.

عبدالرحمن أحمد سالم سالم حميد، ميسون عادل منصو. (٢٠١٩). أثر نمط عرض الإنفوجرافيك (الثابت، المتحرك، التفاعلي) وفق نظرية معالجة المعلومات على التحصيل المعرفي والاداء المهاري والإحتفاظ بالتعلم لدى طالبات كلية التربية جامعة القصيم. مجلة البحث العلمى فى التربية، (٢٠)٢٥، ٤٦٧-٥١٣.

عبدالرؤوف محمد إسماعيل. (٢٠١٦). إستخدام الإنفوجرافيك " التفاعلى / الثابت " وأثره فى تنمية التحصيل الدراسى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم واتجاهاتهم نحوه، تكنولوجيا التربية ـ دراسات وبحوث، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، ٢٨، ١١١-١٢٨.

عبداللطيف بن صفى الجزار(٢٠٠٠). أثر تغيير عدد الطالبات المعلمات في مجموعة التعلم التعاوني والتأمل، نمط التعلم على اكتساب اسس التصميم التعليمي وتطبيقها في تطوير الدروس متعددة الوسائط، تكنولوجيا التعليم، سلسلة دراسات وبحوث محكمة، (٤)، ص ص ٧١٣ – ٧٦٥.

عبدالله سعيد محمد. (٢٠١٩). فاعلية استخدام منصة فيديو قائمة على التعلم المصغر في تنمية التنور التقني المعرفي لدى أمناء مصادر التعلم بالمدينة المنورة .مجلة كلية التربية، (٣٥)٤، ٨٧٠-٣٩٥.

عبير حسن فريد مرسي. (٢٠١٩). أثر التفاعل بين نمط الفيديو التعليمي في بيئة تعلم معكوس عبر الهواتف الذكية وأسلوب التعلم على إنتاج العروض التقديمية والدافعية للإنجاز لدى الطالبات المعلمات. *تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، (٢٩)٨، ٣٠٧-٤٥١.

عبير عبيد سلمي أبو عريبان.(٢٠١٧). فاعلية توظيف تقنية الانفوجرافيك (الثابت ـ المتحرك) في تنمية مهارات حل المسألة الوراثية في العلوم الحياتية لدى طالبات الصف العاشر الأساسي بغزة. ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية (فلسطين: غزة)، تم الاسترجاع من موقع: https://cutt.us/Bv2hh

عزة محمد جاد. (٢٠١٠). أثر اختلاف أسلوب عرض المحتوى ونمط ممارسة الأنشطة التعليمية على تنمية التفكير الإبداعي ومهارات قراءة الصور في التربية الأسرية لدى طلاب كلية التربية، مجلة العلوم التربوية، جامعة القاهرة ، كلية الدراسات العليا للتربية، (١٨)١، ١٠١-١٣٣.

على عبد الرحمن محمد خليفة. (٢٠٢٠). أثر أنماط تقديم الانفوجرافيك التعليمى (الثابت/المتحرك/التفاعلى) على تنمية مفاهيم المواطنة الرقمية لدى طلاب المرحلة الثانوية واتجاهاتهم نحوها .مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية (١٤)١٤٥، ٥٠١-٥٨٤.

علي سويعد علي القرني. (٢٠٢٠). "أثر استخدام التعلم المصغر Microlearning على تنمية مهارات البرمجة والدافعية للتعلم لدى طلاب الصف الأول ثانوي - المجلة العلمية بكلية التربية-جامعة أسيوط، (٣٦)٢، ٤٦٤- ٤٩٢، تم الاسترجاع من موقع: https://cutt.us/RSsEc

علي منصور، رامي دياب. (٢٠٢٠). أسلوبا التعلم السطحي والعميق وفق نموذج بيجز لدى عينة من طلبة كلية التربية في جامعة تشرين. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية ـ سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية، (٤٢)٣، ١٤١-١٤٦، تم الاسترجاع من موقع: https://cutt.us/QLYTK

عمرو محمد درويش، أمانى أحمد الدخنى. (٢٠١٥). نمطا تقديم الإنفوجرافيك (الثابت/المتحرك) عبر الويب وأثرهما فى تنمية مهارات التفكير البصرى لدى أطفال التوحد واتجاهاتهم نحوه. الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، (٢٥)٢، ٢٦٤-٣٦٤.

عواطف أحمد زمزمي. (٢٠١٠). أساليب التعلم وعلاقتها بمهارات ماوراء المعرفة ومتغيرات أخرى لدى الطالبة الجامعية. مجلة كلية التربية بالمنصورة، (٧٤)٢، ٢٢٠-٢٦٥.

غادة السيد محمد صالح، محمد عبدالحميد أحمد، إيمان صلاح الدين صالح. (٢٠٢٠). أثر نمط تقديم المحتوى الإلكتروني في تنمية مهارات التعبير الكتابي باللغة الإنجليزية لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة دراسات تربوية واجتماعية*، (٢٦)٧، ١٦٩-٢٠٨.

الغريب زاهر إسماعيل. (٢٠٠٩). التعليم الإلكتروني من التطبيق إلى الاحتراف والجودة. القاهرة: عالم الكتب.

فاضل شاكر الساعدي، كريم عبد ساجر الشمري (٢٠٠٧). أساليب التعلم التي يفضلها طلبة الكلية التقنية – بغداد، مجلة الآداب، جامعة بغداد -كلية الآداب، ٧٨، ٤٤٢-٤٥٥.

فريال محمد أبو عواد، محمد بكر نوفل. (٢٠١٢). دلالات الصدق والثبات لمقياس فيدلر- سولومان Felder-Soloman لأساليب التعلم ودرجة تفضيلها لدى طلبة الجامعات الأردنية، مجلة جامعة دمشق، (٢٨)١، ٤٤٥-٤٨٣، تم الاسترجاع من موقع: https://cutt.us/2O6NI

ماريان ميلاد منصور. (٢٠١٥). أثر أستخدام تقنية الانفوجرافيك القائم على نموذج أبعاد التعلم لمارزانو على تنمية بعض مفاهيم الحوسبة السحابية وعادات العقل المنتج لدى طلاب كلية التربية .مجلة كلية التربية، (٣١)٥، ١٢٥-١٦٧.

محمد أحمد أحمد سالم، نهلة المتولي إبراهيم، منى عبدالمنعم فرهود، عبدالعزيز طلبة عبدالحميد عمر. (٢٠١٨). أثر اختلاف أنماط الانفوجرافيك على تنمية مهارات تصميم كائنات التعلم الرقمية ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. مجلة كلية التربية، ٢٤، ٣٤٧-٣٦٩.

محمد بن عبدالهادى بن معيض الأحمدى. (٢٠٢٠). فاعلية برنامج مقترح قائم على تقنية الإنفوجرافيك التعليمي في تنمية المفاهيم النحوية لدى متعلمي اللغة العربية الناطقين بلغات أخرى .تعليم العربية لغة ثانية، مركز الملك عبدالله بن عبدالعزيز الدولي لخدمة اللغة العربية و جامعة الاميرة نورة - *معهد تعليم اللغة العربية للناطقات بغيرها*، (٤)٤، ١١١-١٦٢.

محمد حمدى أحمد السيد. (٢٠١٦). نمطا عرض الصور الرقمية التعليمية (واقعية/مجردة) داخل الكتاب الإلكتروني التعليمي والأسلوب المعرفي (التبسيط في مقابل التعقيد) وأثره على الحمل المعرفي وسهولة التشغيل والاستخدام لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، ١٦٣-٢٢٠.

محمد سالم حسين درويش. (٢٠١٦). فعالية استخدام تقنية الإنفوجرافيك على تعلم الاداء المهاري والتحصيل المعرفي لمسابقة الوثب الطويل، المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة، ٧٧، ٣١٢-٣٤٢.

محمد شوقى شلتوت. (٢٠١٦). الإنفوجرافيك من التخطيط للإنتاج. ط١، المملكة العربية السعودية: مطابع هلا.

محمد شوقى شلتوت. (٢٠١٩). نموذج الإنفوجرافيك التعليمي المطوَّر. الجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي، (٧)١، ١٩-٢٧.

محمد عطية خميس(٢٠٠١). معايير تصميم نظم الوسائل المتعددة / الفائقة التفاعلية وإنتاجها، القاهرة، المؤتمر العلمي السابع للجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، المجلد العاشر، الكتاب الثالث، القاهرة.

محمد عطية خميس. (٢٠٠٣). تطور تكنولوجيا التعليم. القاهرة: دار قباء.

محمد عطية خميس. (٢٠٠٣). منتوجات تكنولوجيا التعليم. القاهرة: دار الحكمة.

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

محمد عطية خميس. (٢٠١١). الأصول النظرية والتاريخية لتكنولوجيا التعلم الإلكتروني، دار السحاب،

محمد عطية خميس. (٢٠١٥). مصادر التعلم الإلكتروني، الأفراد والوسائط، القاهرة، دار السحاب.

محمد عطية خميس. (٢٠٢٠). اتجاهات حديثة في تكنولوجيا التعليم، القاهرة، ط١، المركز الأكاديمي العربي للنشر والتوزيع.

محمد فوزي رياض والي. (٢٠٢٠). تصميم برنامج تعلم مصغر نقال قائم على الفيديو التفاعلي "المتزامن وغير المتزامن" وفاعليته في تنمية التحصيل ومهارات التعلم الموجه ذاتيا لدى طلاب كلية التربية. المجلة التربوية، ٨٠، ١٣٠١–١٣٩٧.

محمد كمال عفيفي. (٢٠١٨). التفاعل بين نمطي تصميم الانفوجرافيك (الثابت، المتحرك) ومنصتي التعلم الإلكتروني (البلاك بورد، الواتس آب) وأثره في تنمية مهارات تصميم التعلم البصري وإدراك عناصره .مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، (١٧٧)٣٧، ٢٥٩-٣٣٩.

محمود كامل عبيد عيد، عبدالعليم محمد عبدالعليم شرف، إبراهيم يوسف محمد محمود. (٢٠٢٠). فاعلية برنامج تدريبي قائم على اختلاف بيئة التعلم المصغر في تنمية كفايات تكنولوجيا التعليم لدى أخصائي صعوبات التعلم .دراسات عربية في التربية وعلم النفس، رابطة التربويين العرب، ١٢٧، ٢٢٥-٢٨٤.

مروة محمد محمد الباز، منى عيسى محمد عبد الكريم. (٢٠١٧). أثر استخدام نمطى اإلنفوجرافيك)الثابت – التفاعلي(في تنمية التحصيل ومها ارت التفكير البصري والدافعية لإلنجاز لدى تالميذ المرحلة االبتدائية بطيئي التعلم في مادة العلوم. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ٨٥، ٨٧-١٦١ .

مصطفى عبد الرحمن طه السيد. (٢٠١٤). أثر التفاعل القائم على الويب بين السقالات التعليمية البنائية وأسلوب التعلم (السطحي – العميق) في التحصيل واتخاذ قرار اختيار مصادر التعلم لدى طلاب كلية التربية. مجلة كلية التربية، جامعة بورسعيد، (١٦)١٦، ١٢٩-١٨٠.

مصطفي عبد السميع (٢٠٠٠). تكنولوجيا التعليم دراسات عربية، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.

منتصر عثمان صادق هلال. (٢٠٢٠). اثر التفاعل بين نمط الإنفو جرافيك "الثابت - المتحرك" في بيئات التعلم الإلكتروني المرنة ونموذج انتوستل "سطحي - عميق - استراتيجي" في تحسين بعض نواتج التعلم وزيادة الدافعية للطلاب نحو التعلم. الجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي، (٨)١، ٣٩-٩٦.

منى محمد الجزار. (٢٠١٨). مستوى التلميحات البصرية (أحادي- ثنائي- ثلاثي) بالفيديو الرقمي في بيئة الفصل المقلوب وعلاقتها بمستوى الانتباه (مرتفع- منخفض) وأثر تفاعلهما على تنمية التحصيل وخفض الحمل المعرفي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث، (٢٨)١، ٣-٨٣.

موفق محمد بني ياسين. (٢٠٠٧). أثر استخدام طريقتي التعلم بالنص والتعلم الإتقاني في تنمية مهارات التفكير الابداعي وتحصيل المفاهيم لدى طلاب الصف السادس الاساسي في مبحث الجغرافية، رسالة دكتوراه غير منشوره، جامعة اليرموك، كلية التربية، الاردن، تم الاسترجاع من موقع: https://cutt.us/FI5km

ناصر جيلالي. (٢٠١٥). النص السمعي البصري. مجلة اللغة والإتصال، (١١)١٨، ١٨٣-٢٠٧، تم الاسترجاع من موقع : https://cutt.us/HpHZU

نبيل جاد عزمى. (٢٠١٤). بيئات التعلم التفاعلية. ط١، المنيا: دار الهدى للنشر.

هاني شفيق رمزى كامل. (٢٠١٨). نمطا الإنفوجرافيك التعليمي (الثابت - المتحرك) في بيئة الصف المقلوب وأثرهما على تنمية مهارات صيانة أجهزة العرض لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، (٢٨)٣، ٣-٦٧.

هبة سعد محمد عبد الحافظ. (٢٠١٩). فاعلية إستخدام الإنفوجرافيك بنمطية الثابت والمتحرك على التحصيل المعرفي والمهاري للشقلبة الأمامية باليدين على طاولة القفز. مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية جامعة أسيوط - كلية التربية، (٤٨)٣، ٢٠٢-٢٥٨، تم الاسترجاع من موقع : https://cutt.us/j7HrN

هشام فولي عبد المعز. (٢٠١٩). فاعلية استخدام التعلُّم المُصغَّر عبر المنصات الإلكترونية في تنمية مهارات الاتصال لدى طلاب الإعلام التربوي. *المجلة العلمية لبحوث الصحافة*، ١٨، ٣٤٥-٣٩١.

هناء عبده محمد عبده. (٢٠١٨). أثر نمط الإنفوجرافيك (المتحرك/التفاعلى) فى المعامل الافتراضية على تنمية مهارات صيانة الحاسب الآلى لدى طلاب كلية التربية النوعية. مجلة دراسات وبحوث التربية النوعية، (٤)٢، ١٧٦-٢٤٣.

هويدا سعيد عبدالحميد. (٢٠١٨). العلاقة بين تكنولوجيا الواقع المعزز القائمة على الكائنات الرسومية "ثنائية / ثلاثية" الأبعاد ووجهة الضبط "داخلي / خارجي" وأثرها على الحمل المعرفي والانخراط في التعلم لدى طلاب الجامعة .مجلة التربية،(١٧٨)٢، ٢٣٥-٢٩٥.

وداد عسير عائد العتيبى. (٢٠١٨). أثر استخدام الإنفوجرافيك التعليمي على تحصيل قواعد اللغة الإنجليزية لدى طالبات الصف الأول المتوسط بمدينة الرياض .مجلة العلوم التربوية والنفسية، (٢)٨، ٢٦-٥٥.

ثانيًا المراجع الأجنبية:

Afify, M. K. (2018). The Effect of the Difference Between Infographic Designing Types (Static vs Animated) on Developing Visual Learning Designing Skills and Recognition of its Elements and Principles. ***International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET),*** **13(9), 207-223. Available at:https://cutt.us/YEDFF**

Agustini, K., Santyadiputra, G. S., & Sugihartini, N. (2019). Visualizing the stages of the educational research methodology into animation infographics for vocational students. ***Jurnal Pendidikan Vokasi,*** **9(3), 318-328. Available at:https://cutt.us/Fjnpe**

Aitchanov, B., Nussipbekov, A., & Zhaparov, M. (2012). Microlearning of web fundamentals based on mobilelearning. ***International Journal of Computer Science Issues (IJCSI),*** **9(6), 148.**

Allela, M. A., Ogange, B. O., Junaid, M. I., & Charles, P. B. (2020). Effectiveness of Multimodal Microlearning for In-Service Teacher Training. ***Journal of Learning for Development,*** **7(3), 384-398. Available at:https://cutt.us/AHdIm**

Arum, N. S. (2017). Infographic: Not just a beautiful visualisation. Available at: https://cutt.us/JkdvR

Biggs, J., Kember, D., & Leung, D. (2001). The Revised Two – Factor Study Process Questionnaire: R-SPQ-2F. ***British Educational Psychology,*** **71(2), 267-290.**

Bridge, P. D., Jackson, M., & Robinson, L. (2009). The effectiveness of streaming video on medical student learning: a case study. ***Medical Education Online, 14*****(1), 4506.Available at:https://cutt.us/VywWG**

Chai-Arayalert, S., & Puttinaovarat, S. (2020). Designing mangrove ecology self-learning application based on a micro-learning approach. International *Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 15(11), 29-41. Available at:https://cutt.us/aXaIZ

Çifçi1, T. (2016). Effects of Infographics on Students Achievement and Attitude towards Geography Lessons. *Journal of Education and Learning*, 5(1), 154- 166, v5n1p154 Infographics

Crane, B. (2016). Infographics: A Practical Guide for Librarians. London: Rowman & Littlefield. Available at: https://cutt.us/ddbnB

Dalton, J., & Design, W. (2014). A Brief Guide to Producing Compelling Infographics. London School of Public Relations. https://cutt.us/Y99yV

Dolasinski, M. J., & Reynolds, J. (2020). Microlearning: a new learning model. *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 44(3), 551-561. Available at:https://cutt.us/hQRHe

Dur, B. I. (2014). Data Visualization and Infographics In Visual Communication Design Education at The Age of Information. *Journal of Arts and Humanities*, (5), 39-50. Available at: https://cutt.us/UENhw

Elgazzar, A. E. (2014). Developing E-learning environments for field practitioners and developmental researchers: A third revision of an ISD model to meet Elearning and distance learning innovations. Open *Journal of Social Sciences*, 2, 29-37. Available at:https://cutt.us/1hmuJ

Gebre, E.(2018). Learning with Multiple Representations: Infographics as Cognitive Tools for Authentic Learning in Science Literacy. ***Canadian Journal of Learning and Technology (CJLT),*** **44(1), 1-24. Available at:https://cutt.us/1yhx6**

Hug, T., & Friesen, N. (2009). Outline of a Microlearning Agenda. eLearning Papers, (16), 1-13. Available at: https://cutt.us/YNRpO

Goul, Maria d.f(2009): The Impact of sistance Learning on lifelong Learning .Learning Forum 2009 ***conference proceedings*** **,88-102.**

Islamoglu, H.; Ay, O.; Ilic, U.; Mercimek, B.; Donmez, P.; Kuzu, A.; & Odabasi, F. (2015). Infographics: A new competency area for teacher candidates. ***Cypriot Journal of Educational Sciences*****, 10 (1) 32-39. Available at:https://cutt.us/v7mbt**

Jomah, O., Masoud, A. K., Kishore, X. P., & Aurelia, S. (2016). Micro learning: A modernized education system. BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience, 7(1), 103-110. Available at: https://cutt.us/Ww15r

Kadhem, H. (2017, October). Using mobile-based micro-learning to enhance students; retention of IT concepts and skills. In ***2017 2nd International Conference on Knowledge Engineering and Applications (ICKEA)*** **(pp. 128-132). IEEE. Available at:https://cutt.us/hFTOp**

Kalyuga, S. (2014). Managing cognitive load when teaching and learning e-skills. In ***Proceedings of the e-Skills for Knowledge Production and Innovation Conference*** **(pp. 155-160). Available at: https://cutt.us/Cxdyb**

Kamilali, D., & Sofianopoulou, C. (2015). Microlearning as Innovative Pedagogy for Mobile Learning in MOOCs. ***International Association for Development of the Information Society*****.**

Kasenberg, T. (2016). Just One Thing – Microlearning A Practitioner's Guide, Available at: https://cutt.us/IPfkF

Krum, R. (2013). ***Cool infographics: Effective communication with data visualization and design*****. John Wiley & Sons. Available at:https://cutt.us/qzxrx**

Krumholz, F.; Glesing, J. & Maczka, M. (2010). Mobiles Lernen –die Lernform des Homo Mobilis von Daniel Stoller-Schai (UBS) In Handbuch E-Learning 32. Erg-Lfg. Seite 1 bis 20.

Stoller-Schai, D., Hohenstein, A., & Wilbers, K. (2010). Mobiles Lernen–die Lernform des Homo Mobilis. ***Handbuch E-Learning, 32*****. Available at:https://cutt.us/i2dx5**

Lamb, A. & Johnson, L. (2014). Infographics part 1: Invitations to inquiry. Teacher Librarian, 41(4), 54-58 Available at:https://cutt.us/ocBnn

Leong, K., Sung, A., Au, D., & Blanchard, C. (2020). A review of the trend of microlearning. ***Journal of Work-Applied Management*****. Available at:https://cutt.us/syup0**

Marieb, E. N. & Hoehn, K. (2007*). Human Anatomy & Physiology*, Pearson International Edition

Available at:https://cutt.us/7X5BH

McLean, S., Attardi, S. M., Faden, L., & Goldszmidt, M. (2016). Flipped classrooms and student learning: not just surface gains. ***Advances in physiology education*****. Available at: https://cutt.us/VFgMP**

McLean, S., Attardi, S. M., Faden, L., & Goldszmidt, M. (2016). Flipped classrooms and student learning: not just surface gains. ***Advances in physiology education*****. Available at: https://cutt.us/GhPJE**

Mohammed, G. S., Wakil, K., & Nawroly, S. S. (2018). The effectiveness of microlearning to improve students' learning ability. ***International Journal of Educational Research Review, 3*****(3), 32-38. Available at:https://cutt.us/clfDw**

Niebaum, K., Cunningham-Sabo, L., Carroll, J., & Bellows, L. (2015). Infographics: An Innovative Tool to Capture Consumers' Attention. ***Journal of extension, 53*****(6), 1-6. Available at: https://cutt.us/8szDj**

Nikou, S. A., & Economides, A. A. (2018). Mobile-Based micro-Learning and Assessment: Impact on learning performance and motivation of high school students. ***Journal of Computer Assisted Learning, 34*****(3), 269-278. Available at:https://cutt.us/iToI7**

Omar, A. (2017). What Is Microlearning And What Are The Most Important Microlearning Features? Elearning industry.

Omer, A. H. (2017). What Is Microlearning And What Are The Most Important Microlearning Features. ***URL: https://elearningindustry. com/most-important-microlearning-features (дата обращения: 19.03. 2020)*****. Available at:https://cutt.us/HzgYP**

Ozdamli, F., & Ozdal, H. (2018). Developing an instructional design for the design of infographics and the evaluation of infographic usage in teaching based on teacher and student opinions. ***EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*****,** ***14*****(4), 1197-1219. Available at:https://cutt.us/zEbJY**

Pandey, A. (5). Killer Examples: How To Use Microlearning-Based Training Effectively. ***ElearningIndustry-https://elearningindustry. com/5-killer-examples-use-microlearning-basedtraining-effectively*****. Available at:https://cutt.us/YSOMe**

Polasek, R., & Javorcik, T. (2019, July). Results of pilot study into the application of MicroLearning in teaching the subject Computer Architecture and Operating System Basics. In ***2019 International Symposium on Educational Technology (ISET)*** **(pp. 196-201). IEEE. Available at:https://cutt.us/ks2Tx**

Reinhardt, K. S., & Elwood, S. (2019). Promising practices in online training and support: Microlearning and personal learning environments to promote a growth mindset in learners. In ***Handbook of research on virtual training and mentoring of online instructors*** **(pp. 298-310). IGI Global.**

. Available at: https://cutt.us/Y9RCy

Ropič, M., & Aberšek, M. K. (2012). Web graphic organizers as an advanced strategy for teaching science textbook reading comprehension. ***Problems of Education in the 21st Century*****,** ***41*****, 87.**

Scott, H., Fawkner, S., Oliver, C. W., & Murray, A. (2017). How to make an engaging infographic?. *British Journal of Sports Medicine*, *51*(16), 1183-1184.

Available at:https://cutt.us/kFFhd

Shaltout, M., & Fatani, H. (2017). Impact of two different infographics types "interactive static" on developing mathematical concepts among female students at second grade intermediate in the Kingdom of Saudi Arabia. *International Journal of Research and Reviews in Education*, *4*, 1-8.

Kwon, D. Y.; Kim, H. S.; Shim, J. K.& Lee, W. G.(2012): Algorithmic Bricks: A Tangible Robot Programming Tool for Elementary School Students. IEEE Transactions on Education, v55 n4 P474-479 Nov 2012.

Available at:https://cutt.us/KNHYL

Siddik, M., Abdul Rani, A., & Khalid, F.(2018).The Paradigm Shift To Microlearning And Its Design Principles, UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA, *The National university of Malaysia*, Septamber 2 SESI , GGGE6543, 1-16

Available at:https://cutt.us/Z01k5

Skalka, J., & Drlík, M. (2018, September). Educational model for improving programming skills based on conceptual microlearning framework. In *International Conference on Interactive Collaborative Learning* (pp. 923-934). Springer, Cham, Available at:https://cutt.us/AJ2vA

Skulmowski, A., & Rey, G. D. (2018). Embodied learning: introducing a taxonomy based on bodily engagement and task integration. ***Cognitive research: principles and implications, 3*****(1), 1-10. Available at: https://cutt.us/G71Og**

Smiciklas, M. (2012). ***The power of infographics: Using pictures to communicate and connect with your audiences*****. Que Publishing. Available at:https://cutt.us/Wvk2U**

Thomas, L. C. (2012). Think visual. ***Journal of Web Librarianship, 6*****(4), 321-324. Available at:https://cutt.us/F7lAt**

Túñez-López, M., & Nogueira, A. G. (2017). Infographics as a Mnemonic structure: Analysis of the informative and identity components of infographic online compositions in Iberic newspapers. Available at:https://cutt.us/1SNdW

Yildirim, S. (2017). APPROACHES OF DESIGNERS IN THE DEVELOPED EDUCATIONAL PURPOSES OF INFOGRAPHICS'DESIGN PROCESSES. ***European Journal of Education Studies*****. Available at: https://cutt.us/OtvES**

Yuen, T., & Liu, M. (2011). A cognitive model of how interactive multimedia authoring facilitates conceptual understanding of object-oriented programming in novices. ***Journal of Interactive Learning Research, 22*****(3), 329-356.Available at:https://cutt.us/unHLG**

Zhang,D. (2002). Virtual Mentor And Media Structuralization Theory. PHD doctoral dissertation. Graduate College, The Univer.Available at:https://cutt.us/KMo2O

Zhou, N., & Deng, Y. (2018). Research and practice on the flipped classroom teaching mode in "microcomputer principle and interface technology" course based on the micro learning resources. *International Journal of Information and Education Technology*, *8*(3), 240-244.