نمطى عرض الإنفوجرافيك المتحرك والجنس وعلاقتهما بالاحتفاظ بالتعلم والعبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

إعـــداد
أ.د / محمد أحمد فرج موسى * د/هبة حسين عبد الحميد **
ع/إيمان أسامة محمد [١]

المستخلص:
هدف البحث الحالي إلى الكشف عن أثر التفاعل بين نمط عرض الانفوجرافيك المتحرك (ثنائي الأبعاد مقابل ثلاثي الأبعاد) والجنس على الاحتفاظ بالتعلم في مقرر أجهزة العرض التعليمية والعبء المعرفي. لتحقيق أهداف البحث، تم تصميم معالجتان الأولي تعرض المحتوي التعليمي للمادة باستخدام إنفوجرافيك متحرك ثنائي الأبعاد بينما المعالجة الثانية تعرض نفس المحتوي باستخدام الانفوجرافيك المتحرك ثلاثي الأبعاد بينما تم تصنيف الطلاب إلى ذكور وأناث وفقًا للجنس. لقياس الاحتفاظ بالتعلم تم تصميم اختبار تحصيلي في المقرر وطبق فور عرض المعالجتان على المجموعات ثم أعيد تطبيقه بعد مرور فترة زمنية مرة اخري على نفس المجموعات، تلي ذلك تطبيق مقياس العبء المعرفي للكشف عن تأثير المعالجات على خفض العبء المعرفي لدي الطلاب. تكونت عينة البحث من ثمانون طالب وطالبة من طلاب الفرقة الثانية قسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بنها. تم تحليل البيانات باستخدام تحليل التباين ثنائي الاتجاه للكشف عن أثر المتغيرات المستقلة والتصنيفية على المتغيرات التابعة، مع المقارنات البعدية للكشف عن الفروق في التفاعل بين المجموعات. أشارت النتائج إلى العديد من الفروق على مستوي الاحتفاظ بالتعلم والعبء المعرفي، حيث تفوقت المعالجة بالانفوجرافيك ثلاثي الابعاد على مستوي الاحتفاظ بالتعلم والعبء المعرفي بينما تفوقت الاناث على الذكور في الاحتفاظ بالتعلم والعبء المعرفي، واظهرت أيضا النتائج وجود تفاعل بين نمط عرض الانفوجرافيك والجنس وهذا التفاعل له تأثير علي الاحتفاظ والعبء المعرفي. تم مناقشة نتائج البحث في ضوء متضمنات ذلك لتصميم المحتوي التعليمي للمقررات باستخدام الانفوجرافيك.

[١] معيدة بقسم تكنولوجيا التعليم كلية التربية النوعية – جامعة بنها
* أستاذ ورئيس قسم تكنولوجيا التعليم كلية التربية النوعية- جامعة عين شمس
** مدرس بقسم تكنولوجيا التعليم ـ كلية التربية النوعية- جامعة بنها

الكلمات الدلالية: الانفوجرافيك، الانفوجرافيك المتحرك ثنائي الأبعاد، الانفوجرافيك المتحرك ثلاثي الأبعاد، الجنس، العبء المعرفي، نظريات العبء المعرفي، معالجة المعلومات.

Abstract

The current research aimed to reveal the effect of the interaction between the pattern of animated infographic display (two-dimensional versus three-dimensional) and gender on the retention of learning in the course of educational display devices and the cognitive load. To achieve the objectives of the research, two treatments were designed, the first one displays the educational content of the material using a two-dimensional animated infographic, while the second treatment displays the same content using the three-dimensional animated infographic, while the students are classified into males and females according to gender. To measure learning retention, an achievement test was designed in the course and applied as soon as the two treatments were presented to the groups and then re-applied after a period of time again on the same groups, followed by the application of the cognitive load scale to reveal the effect of the treatments on reducing the students' cognitive load. The research sample consisted of eighty male and female students of the second year, Department of Educational Technology, Faculty of Specific Education, Benha University. Data were analyzed using two-way analysis of variance to reveal the effect of independent and categorical variables on dependent variables, with dimensional comparisons to reveal differences in interaction between groups. The results indicated many differences at the level of learning retention and cognitive burden, where the three-dimensional infographic treatment

outperformed the level of learning retention and cognitive burden, while females outperformed males in retaining learning and cognitive burden, and the results also showed an interaction between the infographic display style and gender and this interaction has an effect On retention and cognitive load. The results of the research were discussed in light of its implications

المقدمة:

تشهد الحياة فى عصر المعلوماتيه كثيرا من المتطلبات الشخصية والمجتمعية التى تفرض على كافة أفراد المجتمع واقع التعامل مع متغيرات هذا العصر التقنية والمعرفية، لذللك يجب التعامل مع نظم تكنولوجية متجددة سعيا لتنمية قدرات الطلاب وتأهليهم للتعامل مع متغيرات العصر التقنى الذى يتطلب تعليم الطالب كيف يحصل على المعرفة بنفسه من مصادرها المختلفة وبالتالى جاءت الحاجة الى تطوير نماذج تربوية دقيقة تتوخى الاستغلال العقلانى لتقنيات الحاسبات والمعلومات وفنون الجرافيك والميديا وتوظيفها بطريقة مثلى فى عمليتى التعليم والتعلم **(محمد شلتوت، ٢٠١٤).**

كما أكد **دور ((Dur,2014,3)** على انه بالرغم من ان التطورات التقنيه والعلمية الهائلة فى العصرالحالى سهلت حياة الناس إلا انها جعلتهم يواجهون كمًا هائلا من المعلومات المعقدة الناتج عن هذه التطورات، ولذلك فإن هناك حاجة ملحة لتصميم المعلومات لهؤلاء الناس فى صورة انفوجرافيك أو تمثيل بصري للبيانات لتبسيط هذه المعلومات وتيسير استيعابها؛ وعلى ذلك فإن التصميم البصري للمعلومات أصبح من المتطلبات الأكثر أهمية فى العصر الحالى.

والرسوم المتحركة تعتبر من الوسائط التعليمية الجيدة وتمتاز بكونها تخاطب حواس المتعلم فى جو من الإثارة والتشويق فتساعد على إدراك الحقائق وفهمها واستيعابها، فهى محور علمى يقدم المعرفة بشكل جذاب وتسلسل يثير الشوق للمتابعة بعيداً عن الجهد اى أنها توفر الجهد على المعلم والمتعلم فى آن واحد **(أمل سويدان و منال مبارز، ٢٠٠٧).** وأثبتت بعض الدراسات التى تناولت دور الرسوم المتحركة فى العملية التعليمية مثل **دراسة (إيمان محمد مكرم ،٢٠٠٦ ؛ ودراسة ريهام رفعت ،٢٠٠٨ ؛ ودراسة محمد شلتوت ،٢٠١٠؛ ودراسة إنجى توفيق ،٢٠١١ ؛ ودراسة مروة أحمد ،٢٠١١؛ ودراسة لمياء جاد ،٢٠١٣ ؛**

ودراسة هبه عبد الحق ،٢٠١٣) ان استخدام تقنية الرسوم المتحركة فى التدريس تعمل على جذب انتباه المتعلمين، فمن خلالها يمكن ان تشترك اكثر من حاسة معاً فى عملية التعلم، كما ان استخدام الرسوم المتحركة أدى الى زيادة قدرة التلاميذ على الإحتفاظ بالمعلومات أكثر وتزيد من إيجابية تفاعل التلاميذ مع المادة العلمية لهم وإزالة الشعور بالملل كما تساعدهم على تركيز الإنتباه. لما كانت للرسوم المتحركة هذه المميزات فى التعليم فقد انبثق منها ما يعرف بالإنفوجرافيك "Infographic" وهو اختصار لـ "Info تعنى معلومات و Graphic تعنى الرسم أو الرسوم " ، هو عبارة عن تصميم بصرى يتم من خلاله مزج الصور مع البيانات بهدف مساعدة الأفراد والمنظمات فى توصيل رسالة موجزة إلى جمهورها (Oleg Sindiy, et al, 2012)

ويشير(مهيب ،٢٠٠١) نقلا عن نسرين مصطفى ، إننا نعيش فى عالم ثلاثى الأبعاد نرى ونتعامل ونشعر بالعالم المجسم حولنا طول الوقت ، وقد حبانا الله بعينيين ترى كل منهما الشكل من زواية تختلف قليلاً عن الآخرى ، ولهذا نرى تجسيم الأشياء ونستطيع أن نفرق بين الأشكال المجسمة (3d)والأشكال المسطحة (2d) بواسطة الرؤية المباشرة ، وتستطيع عين الإنسان تقدير سرعة الأشكال والمسافات والأبعاد التى تفصل بينهما ، ويحدث ذلك بصورة تلقائية طبيعية ، ويرى مصطفى (٢٠١٥) إن الفرق الأساسى بين الرسومات ثنائية الأبعاد وتلك ثلاثية الأبعاد هو البعد الثالث أو العمق ، فبينما تقدم الصور ثنائية الأبعاد الإرتفاع والعرض ، تقدم الرسوم ثلاثية الأبعاد لمسة واقعية من خلال مؤثرات توحى بوجود العمق .

كما توصل **(Dianat,2010)** فى نتائج بحثية إلى أن الرسومات ثنائية الأبعاد تستخدم أكثر مع البرامج التى صممت فى الأساس لتقنيات الطباعة والرسم وفى هذه البرامج الرسم ثنائى الأبعاد يعد تمثيلاً للعالم الحقيقى وتكون هى الأفضل مع تلك التقنيات حيث تعطى تحماً مباشراً للصورة أكثر من الرسومات ثلاثية الأبعاد. كما أشار كل من (Schntoz&Rasch,2005) &(Juks,2007 ,205) إلى أن الرسومات ثنائية الأبعاد تساعد المتعلم على إسترجاع المعلومات البصرية ومحتواها اللفظى ، عن طريق عملتى التعرف والإستدعاء على المدى القصير أو الطويل (ربيع عبد العظيم ،٢٠١٦،٧٧) كما أشار كل من **(Schntoz&Rasch,2005)** إلى فاعلية الرسومات ثلاثية الأبعاد فى إمكانية عرضها للأشياء من أكثر من منظور ، مما يعمل على جذب انتباه المتعلم إلى

الجوانب المهمة المطلوب اكتسابه لها، وقد أكدت دراسة **(Ochaya,2006)** على فاعلية الرسومات ثلاثية الأبعاد فى تنمية قدرات المتعلمين وتعزيز خبراتهم التعليمية ، كما أنها تزيد من دافعيتهم نحو المادة التعليمية المعروضة عليهم .

ويذكر **فاجان (VaughanK1994)** أن الرسوم المتحركة تعد من أبرز المصادر التى تسهم فى التعلم عن طريق الحواس ؛ لكونها تجمع بين الصوت والصورة والحركة واللون ، فتستخدم أكثر من وسيط تعليمى ، وتخاطب أكثر من حاسة ، وتتسم فى نفس الوقت بالإثارة والحركة والتشويق ، وتساهم فى بناء المعلومة وترسيخها فى ذهن المتعلم ، كما تساعد فى توضيح الحركات غير المرئية، والعلاقات والعمليات المجردة فى المفاهيم العلمية ، وتوفر الخبرات البديلة للخبرات الواقعية وتعرض الحركة كاملة ، كما يحدث فى الواقع فعلاً ، الأمر الذى يجعلها تسهم فى إكساب المعرفة وتنمية المهارات العقلية وتعلمها لدى الطلاب.

وأشار **بافيو(Paivo)** أنه يمكن تفسير تأثير الرسوم المتحركة فى التعلم بإستخدام نظرية الترميز الثنائى والتى تفترض أن الذاكرة طويلة الأمد تتألف من مسارين منفصلين ولكن معتمدين على بعضهما وهما المسار البصرى**(visual)** والمسار اللغوى**(verbal)** اللذان يعملان كمسارين لنقل المعلومات ، وفى أثناء سير هذه المعلومات فإن العديد من الإرتباطات تتكون أثناء عملية الإدراك ، فعند إستقبال المعلومات يقوم المتعلم بعمل إرتباطات بين المعلومات التى إستقبلها لغوياً أو بصرياً ، وتعمل هذه الإرتباطات على تنشيط التجارب والخبرات السابقة التى مر بها المتعلم حول ما يتم تعلمه ،فيتم ربط الكلمات بكلمات أخرى والصور بصور أخرى ، كما يتم أيضا ربط المسارين اللغوى والبصرى عن طريق إرتباطات مرجعية.

وتقوم نظرية الترميز الثنائى على افتراضين أساسيين هما :

-إذا ما كان هناك ترميز ثنائى (لغوى وبصرى) للمعلومات ، سيتم تذكرها بشكل أفضل مما لو استخدم نظام واحد للترميز .

-إن إحتمالية تخزين الصور بطريقتين مختلفتين هى أكبر من إحتمالية تخزين الكلمات.

وقد ظهرت تقنيه الانفوجرافيك بتصميماته المتنوعة فى محاولة لاضفاء شكل مرئى جديد لتجميع وعرض المعلومات أو نقل البيانات فى صورة جذابة حيث أن تصميمات الإنفوجرافيك مهمة جدا لأنها تعمل على تغير طريقة تفكير الناس فى

التفكير تجاه البيانات والمعلومات المعقدة. كما تساعد تقنية الانفوجرافيك القائمين على العملية التعليمية في توظيفها ودمجها بالمقرارت الدراسية **(الجريوي، ٢٠١٤، ص ٤).**

ولدمج الانفوجرافيك فى المنهج وظائف عديدة حيث تساعد على تركيز انتباه المتعلم وتثيره وتشجعه على التعلم وتخلق لديه التحدى الذي يتناسب مع قدراته وتعطيه انطباعا صادقا عن فكرته، وتوضح له العلاقة بين العناصر. ولا يمكن ان يتحقق ذلك الا إذا أحسن استخدامها وتوظيفها بشكل فعال فى المواقف التعليمية وصمم بطريقة مناسبة، وبذلك نستطيع مواجهة الكثير من المشكلات والتحديات التى تواجهها العلملية التعليمية فى عالمنا المعاصر وجعل التعلم أكثر فعالية. وأكدت بعض الدراسات على أهمية استخدام الانفوجرافيك فى العملية التعليمية؛ حيث أشارت دراسة Troutner (2010) إلى أهمية توظيف الإنفوجرافيك فى إعداد المشروعات التعليمية بمختلف المناهج الدراسية.

ويشير كل من **سهام الجريوى (٢٠١٤) وحسين عبد الباسط (٢٠١٥)** إلى اهمية تدريب أعضاء الهيئة التدريسية على تصميم الانفوجرافيك وتوظيفه فى توضيح المصطلحات العلمية والبيانات الإحصائية أعتمادا على الثقافة البصرية وقراءة المثيرات غير اللفظية، ذلك لأن أبحاث الدماغ المرتبطة بفسيولوجيا الإبصار والطرق التى تستخدم فيها العين لمعالجة المعلومات مبررات مقنعة لإستخدام الانقوجرافيك فى الاتصالات اليومية المتداخلة حيث اكتشف العلماء فى معهد ما ساتشوستس للتكنولوجيا أن الرؤية تعتبر هى الجزء الأكبر فى فسيولوجيا المخ، وأن حوالى ٣٥% تقريبا من قوة المخ موجهة بشكل مباشر أو غير مباشر نحو وظيفة الإبصار، ما يؤكد أن معالجة المخ للمعلومة المصورة (الإنفوجرافيك) يكون أقل تعقيدا من معالجته للنصوص الخام، حيث أن الدماغ يتعامل مع الصورة دفعة واحدة بينما يتعامل مع النص بطريقة خطية متعاقبة .

وتؤكد دراسة **ابو شعبان (٢٠١٠،ص٨)** أن العديد من المتعلمين يأتون للمرحلة الجامعية وليس لديهم القدرة على التفكير، وإعمال عادات العقل بالرغم من أن تكوين ذهن قادر على جمع المعلومات من مصادرها المختلفة، والتحليل، والنقد، والمقارنة، والتركيب والتصميم، وحل المشكلات، والمتناقضات، وتصور البدائل يعد من أهم وظائف التعليم الجامعى، ولا يأتى ذلك إلا من خلال تنوع طرق، وأساليب التدريس، والبعد عن الطرق التى لا يتفاعل فيها الطالب مثل طريقة الإلقاء والمحاضرة.

مشكلة البحث:

قامت الباحثة بتحديد مشكلة البحث من خلال محورين: المحور الأول من خلال الممسارات الميدانية في تدريس المقررات التي تشتمل على مهارات عملية والمحور الثاني من خلال الدراسات والبحوث السابقة المرتبطة بإكتساب المهارات العملية ودراسات العبء المعرفي ومعالجة المعلومات في الذاكرة قصيرة المدي والاستدعاء للمعلومات من الذاكرة طويلة المدي.

بالنسبة للملاحظات في الممسارات الميدانية: فمن خلال عمل الباحثة كمعيدة بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بنها، فقد لاحظت وجود العديد من المشكلات لدي طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم في إكتساب المهارات العملية في مادة أجعزة العرض، تمثلت تلك المشكلات في وجود العديد من المشكلات المرتبطة بمعالجة المعلومات الخاصة بالاجزاء والمكونات ومسارات الضوء الخاصة الخاصة بالأجهزة التعليمية تتمثل في عدم قدرة هؤلاء الطلاب على إكتساب وتحصيل الجوانب النظرية والعملية الخاصة بتلك الأجهزة. كما لاحظت الباحثة وجود مشكلات ترتبط بإستدعاء الطلاب للمعلومات التي تم إكتسابها في مرحلة تدريس المقرر. بالإضافة لذلك، النقص والعجزؤ الواضح لدي أقسام تكنولوجيا التعليم عن توفير الأجهزة والأدوات داخل معاملها أو وجود بدائل مناسبة لإكساب الطلاب لتلك المهارات، مما له أثر كبير على معالجة واستدعاء المعلومات في تلك المقررات. وقد تم تأكيد تلك الملاحظة من خلال دراسة استكشافية قامت بها الباحثة على طلاب تكنولوجيا التعليم الفرقة الثانية والتي أكدت على وجود تلك المشكلات وأن غالبية الطلاب تعاني من مشكلات تحصيلية ومشكلات ترتبط بقدرتهم على فهم المكونات والأجزاء المادية للأجهزة ومراحل عرض المواد التعليمية في تلك الأجهزة وكثافة وكمية المعلومات التي يتم تقديمها للطلاب في شكل لفظي مجرد مما أثر علي عمليتي المعالجة والاستدعاء للمعلومات لتلك المعلومات. وبسؤال الطلاب عن وجهات نظرهم في الحلول المقترحة لتلك المشكلات، فقد أبدي البعض حاجتهم إلى استراتيجيات جديدة وطرق مستحدثة لتقديم تلك المعلومات في شكل مرئي مع حاجتهم للكشف عن مكونات الأجهزة التعليمية بطرق تمكنهم من الإطلاع على التفصيلات الداخلية لتلك الأجهزة لكي تمثل المعلومات بشكل ملائم يقلل من درجات ومستويات التجريد في المعلومات المقدمة.

بالنسبة للدراسات والبحوث السابقة: فقد أشارات العديد من البحوث والدراسات إلي أهمية أستخدام الانفوجرافيك كمستحدث تكنولوجي في تنمية التحصيل ونواتج التعلم المختلفة ومن بين تلك الدراسات دراسة **Cifyi (2016) و دراسة Troutner(٢٠١٠)** ، وقد إشارات بعض هذه الدراسات إلي تحسن في التحصيل وتقليل للعب المعرفي عند استحدام عروض الانفوجرافيك بصرف النظر عن نوع العرض مثل دراسة **معتز عيسى (٢٠١٤) ودراسة محمد أبو عصبة (٢٠١٥)**، وقد اشارت دراسات اخري أن الانفوجرافيك المتحرك يمكن ان يسهم في تعزيز قدرات الطلاب علي فهم العمليات المختلفة والمهارات العملية **دراسة محمد سالم حسين (٢٠١٦)** ؛ دراسة**(Dur, 2014 ؛ Boss ,2012)** كما أظهرت دراسات اخري بوجود تفوق وتحسن في نواتج التعلم عند استخدام العروض التعليمية المتحركة ثلاثية الابعاد في مقارنة مع العروض المتحركة ثنائية الابعاد **دراسة مصطفى (٢٠١٥)** ، **Edwards &Holland(1992:p59)** ، علي الجانب الأخرى يمكن للعرض الثنائية الابعاد المتحركة ان تتفوق علي العروض ثلاثية الأبعاد **Diant (٢٠١٠)** . بالإضافة لتلك الملاحظة، فقد إشارات البحوث والدراسات السابقة إلي ان معالجة المعلومات عملية معقدة وتتأثر بها عوامل مختلفة ومتعددة، ومن بين تلك المتغيرات التي يمكن ان تؤثر علي عمليات معالجة واستدعاء المعلومات هو الجنس. فدراسات معالجة المعلومات والجنس تشير إلى الاختلاف بين البنين والبنات في المعالجة حيث يفضل الاناث استراتيجية المعالجة التفصيلية للمعلومات، بينما يفضل الذكور الاستراتيجيات الكلية وعذا ما أشارات إليه بعض الدراسات **(Riding & Richard, 1997 ؛ دراسة تيسير محمد (٢٠٠٥)**. وبالتالي يمكن لمتغير الجنس أن يؤثر في عمليات الاحتفاظ بالتعلم كما يمكن ان تؤثر استرايجيات الجنسين في قدرتهما على التعامل مع كميات المعلومات المعروضة بصريا مما يشكل عامل مؤثر على العبء المعرفي. بناء على هذا يمكن تحديد مشكلة البحث في العبارة التقريرية التالية:

"من خلال الملاحظة الشخصية للممارسات الميدانية وتدريس المقررات العملية ومن خلال الدراسة الاستكشافية التي إشارات إلي وجود مشكلات تتعلق بعملية معالجة المعلومات واستدعائها في مقرر الأجهزة التعليمية وحاجة الطلاب إلي وجود طرق مستحدثة لتقديم وعرض المعلومات في تلك المقررات ومن خلال الدراسات والبحوث السابقة التي أشارت إلي فعالية عروض الانفوجرافيك في تعزيز عمليات معالجة واستدعاء المعلومات وعدم حسم النتائج المرتبطة بفاعلية

العروض التعليمية المتحركة ومن بينها الانفوجرافيك المتحرك ثنائي الابعاد وثلاثي الأبعاد واختلاف استرايجيات الجنسين في عمليات معالجة واستدعاء المعلومات، فتوجد حاجة للكشف عن فاعلية نمط عرض الانفوجرافيك المتحرك ثنائي وثلاثي الابعاد علي الاحتفاظ بالتعلم والعبء المعرفي، كما توجد حاجة للكشف عن أثر عامل الجنس علي عمليات معالجة واستدعاء المعلومات وتفاعل هذه المتغير مع استرايجيات المعالجة التي يتم تقديمها للطلاب باستخدام نمطين من أنماط الانفوجرافيك المتحرك"

أسئلة البحث:

يحاول البحث الحالي الإجابة على الأسئلة التالية:

الأسئلة الخاصة بالإحتفاظ بالتعلم:

١. ما أثر نمط عرض الانفوجرافيك المتحرك (ثنائي الأبعاد في مقابل ثلاثي الأبعاد) على الاحتفاظ بالتعلم في مادة الأجهزة التعليمية لدي طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم؟

٢. ما أثر جنس المتعلم (ذكور – أناث) على الاحتفاظ بالتعلم في مادة الأجهزة التعليمية لدي طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم؟

٣. ما أثر التفاعل بيم نمط عرض الانفوجرافيك المتحرك (ثنائي الأبعاد في مقابل ثلاثي الأبعاد) وجنس المتعلم (ذكور – أناث) على الاحتفاظ بالتعلم في مادة الأجهزة التعليمية لدي طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم؟

الأسئلة الخاصة بالعبء المعرفي:

١. ما أثر نمط عرض الانفوجرافيك المتحرك (ثنائي الأبعاد في مقابل ثلاثي الأبعاد) على العبء المعرفي في مادة الأجهزة التعليمية لدي طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم؟

٢. ما أثر جنس المتعلم (ذكور – أناث) على العبء المعرفي في مادة الأجهزة التعليمية لدي طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم؟

٣. ما أثر التفاعل بيم نمط عرض الانفوجرافيك المتحرك (ثنائي الأبعاد في مقابل ثلاثي الأبعاد) وجنس المتعلم (ذكور – أناث) على العبء المعرفي في مادة الأجهزة التعليمية لدي طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم؟

أهداف البحث:

يحاول البحث الحالي التحقق من الأهداف التالية:

١. الكشف عن أثر نمط عرض الانفوجرافيك المتحرك (ثنائي الأبعاد في مقابل ثلاثي الأبعاد) على الاحتفاظ بالتعلم والعبء المعرفي في مادة الأجهزة التعليمية لدي طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم.
٢. الكشف عن جنس المتعلم (ذكور – أناث) على الاحتفاظ بالتعلم والعبء المعرفي في مادة الأجهزة التعليمية لدي طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم.
٣. الكشف عن أثر التفاعل بيم نمط عرض الانفوجرافيك المتحرك (ثنائي الأبعاد في مقابل ثلاثي الأبعاد) وجنس المتعلم (ذكور – أناث) على الاحتفاظ بالتعلم والعبء المعرفي في مادة الأجهزة التعليمية لدي طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم.

أهمية البحث:

يمكن أن تسهم نتائج البحث الحالي في:
١. مساعدة الطلاب علي التزويد باستراتيجيات تعلم متنوعة ومختلفة وفقاً لأنماط المتعلمين لتكييف التعلم وتحسين مخرجاته.
٢. توجيع نظر المعلمين والمصممين التعليمي في تقديم استرايجيات جديدة في خفض العبء المعرفي للطلاب بالاخذ في الاعتبار كيف يتعلم الطلاب وطرق تمثيل المعرفة في الذاكرة طويلة المدي وقصيرة المدي .
٣. التنوع في تقديم العروض التعليمية المصاحبة للانفوجرافيك بالاهذ في الاعتبار خصائص المتعلم ومن بين تلك الخصائص جنس المتعلم لما له من أثر في استرايجيات معالجة واستدعاء المعلومات.
٤. توجيه الباحثين والتربويين نحو تيارات جديدة من البحوث للإهتمام بمنتجات ومخرجات ونواتج تعلم طلاب تكنولوجيا التعليم لما لها من أهمية بالغة لطلاب جميع المراحل التعليمية.
٥.توظيف انماط عرض الانفوجرافيك المتحرك فى رفع مستوى مهارات طلاب تكنولوجيا التعليم فى مادة اجهزة العروض التعليمية .
٦. لفت أنظار القائمين على العملية التعليمية من توفر استراتيجيات جديدة لنقل الخبرات والمعارف مثل الإنفوجرافيك وأثره على خفض العبء المعرفى.
٧.توجيه إهتمام أعضاء هيئة التديس ومصصمى التعليم ومخططى المناهج والباحثين لأهمية توظيف الإنفوجرافيك فى التعلم.
٨.مسايرة الإتجاهات الحديثة والعالمية لتطوير التعليم من خلال مستحدثات تكنولوجيا التعليم والمعلومات .

٩.توقع أن يقدم البحث الحالى نتائج تساعد القائمين على العملية التعليمية؛ من مخططين ومعدى المواد التعليمية فى تصميم وتنفيذ إستراتجيات تعليمية تتناسب مع العبء المعرفى للطلاب -.

١٠.توفير المعالجة التعليمية المناسبة لاستعدادات المتعلمين بهدف تحقيق الأهداف التعليمية إلى أقصى حد ممكن وبأكبر قدر من التعميم على الطلاب.

حدود البحث:

أقتصر البحث الحالي على الحدود التالية:

الحدود البشرية: تم تطبيق البحث على عينة من طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم

الحدود المكانية: تم اختيار عينة البحث من طلاب قسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بنها.

الحدود الزمنية: تم تطبيق البحث في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢١/٢٠٢٠

الحدود الموضوعية: تم بناء معالجيتين فقط استخدم فيها الانفوجرافيك المتحرك ثنائي الأبعاد وثلاثي الأبعاد، كما تم الاقتصار في تقديم المحتوي من خلال عروض الانفوجرافيك للموضوعات المرتبطة بمكونات أجهزة العرض ومسارات الضوء الخاص بالاجهزة.

منهج البحث:

استخدم البحث الحالي المنهجي التطويري، الذي يتضمن ثلاث مناهج متكاملة مع بعضها البعض كما يلي:

المنهج الوصفي التحليلي: واستخدم في تحليل الدراسات والبحوث السابقة لوضه الإطار العام للبحث ومتغيراته وعلاقتها مع بعضها البعض.

منهج تطوير المنظومات: واستخدم في تصميم وتطوير المعالجات التعليمية المستخدمة في البحث.

المنهج التجريبي: واستخدم في قياس أثر المتغير المستقل والتصنيفي غلي المتغيرات التابعة للبحث.

متغيرات البحث:

اشتمل البحث الحالي على متغير مستقل واحد ومتغير تصنيفي ومتغيران تابعان كما يلي:

المتغير المستقل: نمط عرض الانفورجافك المتحرك (ثنائي الأبعاد – ثلاثي الأبعاد).

المتغير التصنيفي: الجنس (ذكور – إناث).

المتغيرات التابعة: اشتمل البحث علي متغيران تابعان هما: الاحتفاظ بالتعلم والعبء المعرفي

- الأحتفاظ بالتعلم وتم قياسه باختبار تحصيلي فوري ومرجاء
- العبء المعرفي وتم قياسه بمقياس العبء المعرفي من إعداد الباحثين

فروض البحث:

حاول البحث الحالي اختبار الفروض البحثية التالية:

الفروض الخاصة بالاحتفاظ بالتعلم:

١. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي دلالة (٠.٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولي (نمط عرض الانفوجرافيك المتحرك ثنائي الاتجاه) والمجموعة التجريبية الثانية (نمط عرض الانفوجرافيك المتحرك ثلاثي الاتجاه) في اختبار الاحتفاظ بالتعلم يرجع إلى نمط عرض الانفوجرافيك المتحرك.

٢. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي دلالة (٠.٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولي (الأناث) والمجموعة التجريبية الثانية (الذكور) في اختبار الاحتفاظ بالتعلم يرجع إلى جنس المتعلم.

٣. لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي دلالة (٠.٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية للبحث في اختبار الاحتفاظ بالتعلم يرجع إلى التفاعل بين نمط عرض الانفوجرافيك المتحرك (ثنائي الاتجاه – ثلاثس الاتجاه) والجنس (ذكور - إناث).

الفروض الخاصة بالعبء المعرفي:

١. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي دلالة (٠.٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولي (نمط عرض الانفوجرافيك المتحرك ثنائي الاتجاه) والمجموعة التجريبية الثانية (نمط عرض الانفوجرافيك المتحرك ثلاثي الاتجاه) على مقياس العبء المعرفي يرجع إلى نمط عرض الانفوجرافيك المتحرك.

٢. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي دلالة (٠.٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولي (الأناث) والمجموعة التجريبية الثانية (الذكور) على مقياس العبء المعرفي يرجع إلى جنس المتعلم.

٣. لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي دلالة (٠.٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية للبحث على مقياس العبء المعرفي يرجع إلى التفاعل بين نمط عرض الانفوجرافيك المتحرك (ثنائي الاتجاه – ثلاثس الاتجاه) والجنس (ذكور - إناث).

أدوات البحث:

تم تصميم الأدوات البحثية التالية لقياس أثر المتغيرات المستقلة على المتغيرات التابعة:

١. اختبار تحصيلي: تم تطبيقه بشكل فوري بعد الانتهاء من تطبيق المعالجات التجريبية ثم تم تطبيقه مرة ثانية بعد مرور فترة زمنية لقياس الاحتفاظ بالتعلم.

٢. مقياس العبء المعرفي

التصميم التجريبي للبحث:

يتبع البحث التصميم شبه التجريبي المعروف بـ ٢ X ٢ الذي يوضحه الجدول التالي:

جدول ١

التصميم شبه التجريبي للبحث الحالي

القياس القبلي	الجنس	المعالجات التجريبية للبحث الانفوجرافيك المتحرك ثنائي الأبعاد	 ثلاثي الأبعاد	القياس البعدي
الاختبار التحصيلي القبلي	ذكور	م ١	م ٢	الاختبار التحصيلي القبلي مقياس العبء المعرفي
	إناث	م ٣	م ٤	

مصطلحات البحث:

الانفوجرافيك:

(ويعرفه محمد شلتوت،٢٠١٤) بأنه فن تحويل البيانات والمعلومات والمفاهيم المعقدة ألى صور ورسوم يمكن فهمها واستيعابها بوضوح وتشويق ، وهذا الاسلوب يتميز بعرض المعلومات المعقدة والصعبة بطريقة سلسة وواضحة. (محمد شلتوت،٢٠١٦).

التعريف الاجرائى بانه " تمثيل مرئى للبيانات أو المعلومات ، حيث يحول البيانات والمعلومات المعقدة إلى رسوم مصورة او ثابتة أو متحركة أو تفاعلية بصورة جذابة ومشوقة يسهل على من يراها استيعابها بوضح "

الانفوجرافيك المتحرك:

ويعرف دور Dur (2014, p.26) الانفوجرافيك المتحرك بانه حالة خاصة من التفاعل داخل الرسوم تساعد على المشاهدة الواضحة والاستخدام الفعال بالتقديم والتاثير مع امكانية اعادة عرض النصوص و صور و تكرارها اكثر من مرة كمان تقديم البيانات في صورة لقطات فيديو توضح خليط من المعالجات الرسومية والنصوص معا .

تعرفه الباحثة إجرائيا " عرض بصرى للبيانات والمعلومات يمزج ما بين الكلمات والرسومات والصور كل واحد بطريقة منظمة وموجزة وتلك الكلمات والرسومات والصور تكون متحركة.

الانفوجرافيك المتحرك ثنائي الأبعاد:

يعرفها زين الدين (٢٠٠٠،ص١٦) .بأنها تمثيل بصرى ذو بعدين لمواد إيضاحية وأشياء فى حياتنا اليومية وقد يكون هذا التمثيل البصرى آلى أو يدوى **. زين الدين (٢٠٠٠،ص١٦)**

الانفوجرافيك المتحرك ثلاثي الأبعاد:

هى التسمية الشائعة التى تشير إلى الفراغ الذى يملك ثلاثة مقاييس : العرض ، الطول ، العمق او(الإرتفاع) . **معجم الرياضيات ، وزراة التربية،عمان (P253،١٩٦٠)**

العبء المعرفي:

هو إجمالى الطاقة العقلية التى يستهلكها المتعلم أثناء معالجة حل مشكلة ما أو موضوع تعلم أو أداء مهمة معينة ، وهذه الطاقة العقلية تختلف من موضوع تعلم لآخر ومن مهمة لآخرى ومن متعلم لآخر. **(حلمى الفيل ،٢٠١٥)**

تعرف الباحثة العبء المعرفى إجرائياً بانه مقدار العقل الجهد المدرك والملحوظ بالنسبه للطلاب اثناء ادائهم لمهام تعلم مقرر اجهزه العرض التعليميه وحل مشكلاتها والذي يظهر في اداء الطلاب الذي يقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب عند الاجابةعلى مقياس العبء المعرفى.

الاحتفاظ بالتعلم:

ورد فى معجم المصطلحات التربوية المعرَّفة فى المناهج وطرق التدريس (١٩٩٩م) بأن الاحتفاظ بالتعلم يعنى " ناتج ما تبقى فى الذاكرة من التعليم ..." **ص ٩.**

وتعرفه الباحثة إجرائياً "هو عبارة عن بقاء آثر ما تعلمه طلاب تكنولوجيا التعليم لمقرر اجهزة العروض التعليمية بعد دراستهم له فى ضوء إستراتيجية التدريس المقترحة "

.

الإطار النظرى:-

١-مفهوم الإنفوجرافيك

أصبح ضروريا الان وأكثر من اى وقت مضى البحث عن طريقة لنقل المعلومات المعقدة فى شكل موجز وسهل الفهم ويُعد الإنفوجرافيك أحد هذه الطرق حيث أنه مصمم لنقل كمية كبيرة هائلة من المعلومات بسرعة وفعالية . **(Lee,2010 Walker)**

هذا وقد اطلق على الإنفوجرافيك Infographic العديد من المسميات:

وهناك العديد من المسميات للإنفوجرافيك منها الانفوجرافيكس Infographics،البيانات التصويرية التفاعلية **Visualization Data**، التصاميم المعلوماتية **Designs Information**، وهو عبـارة عن عروض مرئية رسومية للمعلومات أو البيانات أو المعرفة تهدف إلى عرض معلومات معقدة بسرعة ووضوح ، وتحسن هذه المخططات من الفهم والإدراك بإستخدام الرسم ، إذا تحسن من قدرة نظام التصَور لـدى المتعلم لرؤية الأنماط والتوجهات فى البيانات أو تصميم المعلومات **(McGuire,2015,p. 56) .**

ويرى **دنلاب ولونثال (Dunlap, Lowenthal, 2016)** أنه يتعلم الأفراد ويتذكرون بكفاءة وفعالية أكبر من خلال إستخدام النصوص والأشكال والرموز . فالإنفوجرافيك هو تقنية تعمل على تقديم المحتوى المعلوماتى المكثف والمعقد بطريقة تدعم المعالجة المعرفية وتسهل إستراجاعها فى المستقبل.

وإن الإنفوجرافيك يمكنه تحسين التواصل مع قرائه من خلال التقاط الأفكار المعقدة والسلوكيات أو المعرفة وعرضها فى شكل بصرى يسهل استيعابه من جانب القارئ كما يمكنه نقل قدر ممكن من المعلومات فى الحد الأدنى من الوقت والمساحة التى تشغلها تلك المعلومات ويجمع بين الصور والكلمات بزيادة فهم القارئ لتلك المعلومات والإحتفاظ بها. **(Niebaum et al, 2015,P3)**

ويتفق كل من :(**Toth,2013,PP.446-457؛ Smiciklas, 2012,P.2)** بأن الانفوجرافيك هو : "نوع من الصور التى تمزج البيانات بالصورة ، لتساعد الأفراد على التواصل بشكل يمكنهم من فهمه واستيعابه بسرعة " .

اما كلاً من كيلى اندريه ، كريس برنار فيُعرفا الإنفوجرافيك بأنه : مزيج من المعلومات والصور يستخدم لعرض حدث ما من خلال تمثيل البيانات بصريا **(Kelly Andrei & Chris Bernard,2013) .**

وبناء على ذلك فالإنفوجرافيك يعتبر تجسيد مرئى ورسومى لتوصيل معلومات صعبة للطلاب بطريقة تمكنهم من فهمه واستيعابه بسرعة وبوضح .

ومن خلال عرض التعريفات السابقة والمختلفة لمفهوم الانفوجرافيك تستنتج الباحثة سمات أساسية مشتركة للانفوجرافيك توافرت فى جميع تلك التعريفات :-

- أنه يحول البيانات والمعلومات والمفاهيم المعقدة إلى صور ورسوم يسهل استيعابها .
- ان الانفوجرافيك يقوم على فكرة تمثيل البيانات بصريا .
- ان الهدف الذى يسعى له الإنفوجرافيك هو توصيل المعلومات بشكل أوضح وأسرع .
-ان الانفوجرافيك يعتمد على مزج النصوص والرسوم فى كل متكامل .

وبذلك تسخلص الباحثة تعريفا اجرائيا للانفوجرافيك على أنه :" استخدام طلاب تكنولوجيا التعليم إمكانتاتهم العقلية وقدرتهم فى التمثيل البصرى للمفاهيم اللفظية المجردة لمقرر اجهزة العروض التعليمية بشكل بصرى مرسوم يسهل فهمه واستيعابه وتشجعيهم على الفهم العميق لهذه المفاهيم وتنمية تصوراتهم الذهنية وقدراتهم العقلية المرغوبة لديهم ، وزيادة إدراكهم لكفائتهم الذاتية بشكل جيد .

٢- مكونات الإنفوجرافيك :

بالرغم من تنوع أشكال الإنفوجرافيك التى نلاحظها إلا أن هناك عدد من المكونات الرئيسية التى تشترك معها وتختلف التفاصيل فيما بينها باختلاف ذوق وإبداع المصمم ، ومن أهم المكونات الرئيسية كما حددتها (**غادة السليم ، وفاء الجيفر ،٢٠١٥)**

- **العنصر البشرى : Visual parts** ويتضمن هذا العنصر استخدام الألوان والرسوم والأسهم والأشكال التلقائية ، والرسوم البيانية ، والصور .

- **المحتوى النصى : Content** ويشمل النصوص المكتوبة والتى ينبغى أن تكون مختصرة ومرتبطة بالعنصر السابق .
- **المعرفة أو المفهوم : Knowledge** وهو ما يميز الإنفوجرافيك ويجعله أكثر من كونه نص وصورة وإنما أسلوب تقديم بطريقة معينة تمثل المفهوم أو المعرفة المراد إيصالها كالتسلسل الزمنى والتفرعات والأجزاء وغيرها .

كثير من علماء النفس يعتقدو أن القدرة على التصور البصرى نوع مميز من تخزين المعلومات ، حيث أن ذاكرة الأفراد للأشياء البصرية أفضل فى معظم الأحيان من المواد اللفظية الخالصة ، وتكون الصلة للصور البصرية أثناء دراستهم يساعدهم على التعلم بشكل اسرع وعلى تذكر ما تعلموه بطريقة اكثر واكبر فاعلية.

٣- خصائص الانفوجرافيك :-

يتميز الإنفوجرافيك بالخصائص التالية :

١- الترميز والإختصار Encoding & Summerizing :

إن اهم خصائص الإنفوجرافيك هو قدرته على ترميز المعلومات ، والمفاهيم ، والحقائق ، والمعارف فى رموز مصورة ، تتنوع ما بين الصور والأشكال ، والأسهم والرسومات الثابتة والمتحركة ، هذا بالإضافة إلى فاعليته وقدرته على اختصار وقت التعلم ؛ فبدلا من ان يقضى المتعلم وقت اطول فى تعلم مهارة أو التعرض للمعلومات والمعارف الخاصة بموضوع ما واستعراضها فى عدة ساعات ، فإن استطاعته تعلم نفس تلك المعلومات فى وقت أقصر بكثير من خلال شريط التنقل الرأسى الموجود بأغلب تصاميم الإنفوجرافيك ..

Merieb, E. N. & Hoehn, K.,2007),(Semetko, H. & (Scammell, M.,2012)& http:// Thirteen Reasons Why Your Brain Craves Infografics.neomam .com/interactive/13 reasons, ،٢٠١٤

و بهذه الخاصية يمكن اختزال واختصار العديد من الصفحات المتعلقة بموضوع ما فى تصميم واحد ، كما أنه يوفر عملية عرض الموضوعات الغنية التى تحتوى على تفاصيل عدة بطريقة (إطار بعد إطار) ، دون التأثير على جودة الصورة الأصلية ؛ بدلا من عرضها كصورة واحدة كبيرة الحجم والذى ربما يكون سببا فى عدم دقة التفاصيل الخاصة بها **(Dai, Siting, 2014, p.16)**

٢- الاتصال البصرى Visual Contact:

يعتبر الإنفوجرافيك من أهم أدوات التعليم الإلكترونى التى تعتمد على حاسة الإبصار ، وهو فى ذلك يتوافق مع نظريات الإتصال البصرى التى تؤكد أن البشر يعتمدون على حاسة الإبصار بنسبة ٧٠ % أكثر من أى حاسة اخرى لديهم ، حيث أن العين أكثر سرعة فى التقاط المعلومة عوضاً عن القراءة مما يوفر أقصى عوامل السلامة للبشر **(Merieb & Hoehn, 2017),(Semetko, .& Scammell,2012)**

كما أن صياغة المعلومات فى صورة بصرية يجعلها أسهل للفهم والترميز داخل العقل البشرى وذلك ما أكدته دراسة كل من **ليفى ، ولينز Levie, W. (1982) Howard & Lentz, Richard** التى استهدفت المقارنة بين ذاكرة البشر بإجراء (٤٦) تجربة ، اعتمدت على المقارنة بين نمطين لتقديم المعلومات ، أحدهما يعتمد على النصوص المدعمة بالصور كانت أقوى بنسبة ٣٢٣% من المجموعة الآخرى التى تعلمت وفق نمط النصوص فقط **(Levie, W. Howard& Lentz, Richard,1982 .P. 195)** وفقا للدراسة التى آجراها معهد وارتون . فإن العروض المصورة مفضلة لدى البشر بنسبة ١٧ % أكثر من العروض الغير مصورة ، كما أن ليستر **Lester, P. M. (٢٠٠٦)** قد اثبت أن البشر لديهم القدرة على إعادة استرجاع ٨٠% من المعلومات التى تم استقبالها مسبقاً عن طريق العين أو المهارات التى أتقنوها بالممارسة ، فى مقابل قدرتهم على استرجاع ٢٠% فقط من المعلومات المقروءة ، و ١٠% فقط مما سمعوه (P. 181) ؛ هذه الظاهرة تعرف باسم الفائق للصورة Image **Krum, Randy,) Superiority Effect ، 2013)** والتى تتفق مع نظرية الترميز الثنائى **(لبافيو ، ١٩٧١)** ؛ والتى تؤكد أنه من السهل بالنسبة للإنسان استدعاء المعلومات المصورة أكثر من المعلومات اللفظية وذلك ، لأن الصورة تحفز الترميز الثنائى بالصورة والنص أثناء حفظها بالذاكرة ، فى حين تحفز الكلمة الترميز اللفظى فقط **(Paivio, A., .1971)**

٣- القابلية للمشاركة Abilitty for Sharing :

من اهم الخصائص التى يختص بها الإنفوجرافيك هو قابليته للمشاركة عبر شبكات التواصل الإجتماعى ، وشبكات التعلم الإلكترونى المنتشرة عبر الويب ، فمثلا الإنفوجرافيك الأمريكى الشهير بعنوان **"What Are The Odds?"** قد حصد ٢٦١.٠٠٠ مشاركة ، و72.000 إعجاب عبر الفيس بوك ،وعدد مشاركات

٧٩٠٤ مرة عبر تويتر ، وبالتالى إمكانية وصوله ومشاركته لعدد أكبر من المتعلمين والمهتمين بموضوع الإنفوجرافيك ذاته .

٤- قدراته الإثرائية Enhancementing Abilitty :

عن طريق الإنفوجرافيك ، يمكن للمصمم إضافة الروابط وعناوين الإنترنت الإضافية التى يمكن رجوع المتعلم إليها لإثراء ثقافته ومعارفه حول موضوع الإنفوجرافيك ، أو يمكنه أيضا إضافة عناوين بعض الكتب ، الملخصات ، الدراسات ، والأبحاث ذات الصلة بالموضوع .

٥- التصميم الجذاب Inviting Desin :

والذى يتنوع بين استخدام الألوان ، والصور ، والرسومات ، والأسهم ، والخطوط كل ذلك إما ثابت أو متحرك ، بالإضافة إلى أزرار التنقل ؛ والتى جميعها تقوم بدور هام كعامل جذب لمستخدمى الإنفوجرافيك فى مخاطبة أعمار وثقافات مختلفة من البشر **(Dai, Siting, 2014, P. 16) .**

ويمكننا أيضا أن نزيد على ما سبق مجموعة من الخصائص يتميز بها الإنفوجرافيك خاصة فى المجال التعليمى وهى :-

- **التلخيص :** اى القدرة على تلخيص كم هائل من المعلومات اللفظية فى شكل بصرى واحد فقط

- **سهولة الإنتاج :** حيث أصبحت أدوات إنتاج الإنفوجرافيك أكثر سهولة عن ذى قبل ، فتعددت المواقع والبرامج والأدوات الإلكترونية المختلفة التى سهلت عملية إنتاجه على الجميع.

- **إبدعية الفكرة :** حيث يقدم الإنفوجرافيك الأفكار فى أشكال إبداعية يمكنها أن تخلق جو جذاب للفكرة والترويج لها .

- **الدعايا والإعلان :** أحد أهم خصائصه أنه يمكن إستخدامه فى مجالات الدعايا والإعلان إضافة للجانب التعليمى ، حيث أنه يتغير أداة جذابة لجذب المستفيدين للمنتجات المختلفة .

٤- دور الانفوجرافيك فى بناء المخططات العقلية :-

تطلب من المتعلم انشاء جسم منظم من المعلومات من خلال الإنفوجرافيك ومن خلال هذه العملية يتكون للمتعلم حالة من النشاط العقلى يحاول العقل السيطرة على تلك المفاهيم وإيجاد علاقة تربط بينهما تسهل على المتعلم فهمها فيقوم العقل بتركيب المعرفة السابقة مع المعرفة الجديدة وإنشاء إرتباط بين المفاهيم حتى يسهل للعقل فهمها وإستيعابها بشكل ذو معنى **(Typhnina,Ebardon,2015).**

٥- دور الإنفوجرافيك فى تحسين ذاكرة المتعلم :

فهناك الكثير من الإستراتيجيات المتميزة التى يمكن أن تساعد المتعلم على تحسين وزيادة سعة الذاكرة على المدى القصير (الذاكرة العاملة) واحدة منهم مفيدة جداً وقليلة الإستخدام وتعرف بإسم التجميع أو التكنيز ، وهو مصطلح يشير إلى عملية أخذ مقاطع متناثرة من المعلومات وتجميعها فى وحدات أكبر أى كتل من المعلومات ذات معنى – على أساس الخصائص المشتركة بين تلك العناصر – تعرف ب(جزل المعلومات) ، والتى تشغل مساحة أقل فى الذاكرة ، مما يسمح للذاكرة العاملة بأن تعمل على تلك المعلومات ؛ مما يساعد فى زيادة كمية المعلومات التى يمكن أن نتذكرها ، وتصبح المعلومات أكثر بقاء وأقل عرضه للنسيان والتكنيز غالباً ما يكون أداة مفيدة عند حفظ وتذكر كميات كبيرة من المعلومات ، كما أنه لافت للنظر لأنه يمثل قدراتنا على (الإختراق) لحدود ذاكرتنا ، كما يعنى أيضا ضغط مجموعة من البيانات الهائلة إلى كتل ذات معنى ، وقد فسر دانيال بور هذا المفهوم بأنه يعد عنصراً مكملاً رائعا يُركز انتباه المتعلم إلى العناصر المهمة فى تلك البيانات ، شريطة أن يتم ضغط تلك البيانات بطريقة واعية للحفاظ على بنيتها الأصلية ، مع ربطها بما لدى المتعلم من معلومات مختزنة مسبقاً فى بنتيه المعرفية ؛ مما يجعل تلك البيانات ذات معنى ويقلل من المساحة التى تشغلها فى الذاكرة العاملة ، مما يسمح للذاكرة العاملة بالعمل على تلك البيانات (أى معالجة البيانات أول بأول) ، ومن ثم خفض العبء المعرفى لتلك المعلومات على الذاكرة .**(حسن فاروق ،وليد الصياد،٢٠١٦،ص.٢٣).**

٦- مزايا الإنفوجرافيك :

يتميز الإنفوجرافيك بأنه يجمع بين الجانب اللغوى Linguisitic والجانب اللغوى Nonlinguistic من خلال الجمع بين استخدام النصوص والرموز والصور ، وذلك يساعد على جذب انتباه المتعلم و توصيل كمية كبيرة من البيانات بشكل مبسط وسريع **(Jane Krauss,2012)** ، حيث يساعد على عرض الأفكار والمعلومات بطريقة مصورة مما يساعد على تحسين الفهم والإدراك ، وتحسين قدرة نظام الرؤية لدى الإنسان لرؤية الأنماط والتوجيهات فى البيانات **Cardm (Scott, 2009)**

وأكد كل من **(Doug N. & Jim H. ,2004)** أن الإنفوجرافيك يتميز بسهولة عرض البيانات والمعلومات ، ويعمل على جذب المشاهد للموضوع المعروض والتفكير فيه ، ويشجع العين على مقارنة البيانات المعروضة بطريقة سريعة ،

ويساعد على التكامل بين كل من النص والرموز والبيانات المعروضة بطريقة سريعة ، ويساعد على التكامل بين كل من النص والرموز والبيانات الإحصائية المعروضة لموضوع معين .

يتميز الإنفوجرافيك بمجموعة من المزايا التالية حددها (Mark Smiciklas, 2012) فيما يلى :

١- **الإيجاز Brevity:** حيث أن الإنفوجرافيك يساعد المتعلم على فهم كمية كبيرة من المعلومات بسرعة .

٢- **تصور البيانات البصرية Insight-Data Visualization :** فهو يساعد على التخيل ، حيث يتيح له تصور أو تخيل أحداث قصة من خلال الأرقام والرموز والأشكال المستخدمة .

٣- **العمل الإحصائى Action-Statistical :** فهو يساعد على سرعة اتخاذ القرارات من خلال البيانات اللإحصائية المعرضة .

٤- **التفاعل Interactive :** يتيح الإنفوجرافيك تفاعل المتعلم مع الموضوع المعروض وتبادل الآراء.

النظريات الداعمة لإستخدام الإنفوجرافيك :

١- **نظرية التعليم الجشطلتية (التصور الإدراكى) :**

يرى أصحاب هذه النظرية أن السلوك عبارة عن وحدة كلية غير قابلة للتحليل، وأن سلوك الفرد في موقف معين يقع ضمن قواعد تنظيم المجال الذي يوجد فيه هذا الفرد .وهم بذلك يختلفون عن أصحاب النظريات السلوكية الشرطية الذين يرون أن السلوك عبارة عن وحدة معقدة يمكن تفكيكها إلى أجزاء بسيطة تسمى الاستجابات الأولية، وأن هذه الاستجابات ترتبط بمثيرات معينة **"(ناصف ،١٩٩٠)**

ومن هنا جاء اعتراض الجشطلت حيث أنهم يرون السلوك وحدة كل متحد وليس كوحدات منفصلة فإدراك الفرد غير مجزء إلى أجزاء منفصلة ولكن كما يذكر الجشطلتيون عبارة عن مجموعة من الإحساسات حيث يدرك الموقف ككل أو كوحدة ذات معنى فمثلا :حينما ينظر الفرد إلى شكل أو صورة فإنه يدركها ككل أو كوحدة ذات معنى .أي أن الفرد لا يدرك الأجزاء المنفصلة المكونة للصورة ولكنه يدرك الصورة في أطار كلي متكامل، ثم بعد ذلك يدرك الأجزاء المفردة المكونة للصورة كالحجم والشكل واللون. **(ناصف ،١٩٩٠)**

"ومن جهة أخرى يعتبر الإدراك هو الأمر المحوري في نظرية الجشطلت، فالإدراك كما هو معروف فى الحياة يكون إجمالياً أولا ثم يتدرج الى التفاصيل . وبمعنى أخر لا تفهم التفاصيل إلا في إطار الكل فمنه تأخذ معناها، ومن ترابطها بشكل أو بآ خر في الكل الذي هي أجزاء فيه يكون لهذه الأجزاء تأثيرها عليها.(**ناصف ،١٩٩٠)**

وبالتالي يرى الباحث أن النظرية تعبر عن النظرة إلى الكل قبل الجزء من حيث أن الكل أكبر من مجموع أجزائه .وهذا من أهم قوانين الإدراك التي أسفرت عنها أبحاث علماء النفس الجشطلت في العلاقة بين الوحدات والمعنى، حيث أن أدراك الفرد للأشياء والموضوعات أساسه المعنى الذي يمكن أن يربط فيما بين تلك الوحدات أو المكونات ومن ثم يتم تفسير الجشطلت على أن الكل أكبر من مجموع وحداته

".ويلاحظ أن هذه النظرية تدعم تصميم الإنفوجرافيك حيث يتم عرض المحتوى كاملاً من خلال صورة واحدة تُعطى للمتعلم تصور شامل عن الموضوع ومن ثم المتعلم ينتقل بين أجزاء الصورة بهدف التعرف على التفاصيل المتعددة.

٢- نظرية الحمل المعرفى :

تفترض نظرية الحمل المعرفى التى وضعها سويلر عام ١٩٨٨ أن المتعلم يمتلك ذاكرة قصيرة محدودة السعة قادرة على معالجة وإستقبال عناصر محدودة من المعلومات ، كما أنه يمتلك ذاكرة طويلة غير محدودة السعة يخزن فيها المعلومات بعد معالجتها ، وأن عملية التعلم الإيجابية تتطلب من الذاكرة القصيرة المشاركة فى فهم المواد الدراسية لترميز المعلومات فى الذاكرة الطويلة ، وفى حالة تزايد مصادر المعلومات فى الذاكرة القصيرة فإن ذلك يؤدى إلى حمل ذهنى زائد على المتعلم مما يعيق التعلم الناجح" . **(آى ماير ، ٢٠٠٤، ص ٨٩)**

وهذة النظرية تتفق مع أسلوب عرض الإنفوجرافيك وذلك بعرض المعارف والمعلومات والمهارات بشكل يتيح للمتعلم الوصول للمعلومة التى يريدها فى إطار الموضوع بحيث يحمل كل منها عنوان على واجهة التفاعل ، تمكن المتعلم من الإختيار .

الإنفوجرافيك فى ضوء نظريات التعلم :

الدماغ البشرى يقوم بمعالجة الصور بشكل أسرع من النص المكتوب، حيث أنه عند القيام بذلك فإنه يسمح للفرد بإكتشاف الروابط وإيجاد العلاقات وتفسير الرسائل فى غضون ثوان ، حيث اثبتت الدراسات أن قدرة الدماغ على التعرف على

الأنماط والعلاقات والمقارنات تجعل من التمثيلات البصرية وسيلة لتحسين إدراك المستخدم كما تسمح للفرد بتصميم نموذج عقلى للبيانات وبالتالى تقلل الحمل المعرفى فى الفهم ، وتبسط إدراك الفرد للمفاهيم وربط المعلومات البصرية مع العالم الحقيقى **(Grace Krafte, 2013, P1-2).**

فالتمثيلات البصرية تجسد صفات التواصلية بشكل طبيعى وذلك خلافاً للغات المكتوبة التى تعتمد بشكل شبه كامل على حجم العمل المعرفى أما التمثيلات البصرية فلديها القدرة على تقسيم عبء العمل على نحو أكثر توازناً بين النظم المعرفية ونظام الإدراك الحسى ، حيث يقوم نظام الإدراك الحسى بتفسير عناصر التمثيل البصرى ونقلها إلى نظام الذاكرة العاملة حيث يتم إستخدام المعلومات المخزنة على المدى الطويل وذلك لفهم التحفيز البصرى الوارد ، وبالإضافة إلى نظام الذاكرة طويلة المدى قوى فى تخزين المعلومات البصرية فإنه أيضاً يحتوى على مشاهد واضحة تماماً من كائنات العالم الحقيقى والتى تسمح للدماغ بتفسير التمثيلات البصرية التى تحمل الحد الأدنى من التشابه فى العالم الحقيقى **(Joenthan Kendler, 2005,P 1-2).**

المحور الثانى : الجنس ومعالجة المعلومات:

ان التقدم المعرفى والعلمى والتكنولوجى والتسارع فى الثروة المعلوماتية دفعت الفرد إلى ضرورة توظيف إمكاناته كافة للتعامل مع المعلومات بفاعلية ، وإن الطلبة الذين يعانون من كيفية الدراسة وكيفية التعامل مع المادة التعليمية ليس بسبب انخفاض درجة الذكاء أو النقص فى الجهد المبذول ، وضعف الميل للدراسة ، وإنما بسبب انخفاض مستوى مهاراتهم الذاتية فى تنظيم المعلومات ومعالجتها .

وإن الفشل فى تذكر المادة الدراسية واستيعابها ومستوى الأداء فى الإمتحانات يؤدى إلى الشعور بالتعب والشعور بالضعف ، وفقدان القدرة على الإسترجاع والتذكر والتفكير الواضح .كما يؤدى ذلك إلى شك المتعلم فى قدرته على الأداء الجيد وإلى الشعور بالقلق والخوف من تكرار الفشل**(Wilson,1988, ,P323)**

وفى هذا الصدد تشير **دراسة مجدى (١٩٨٨)** إلى وجود علاقة عالية بين معالجة المعلومات المتمثلة بأساليب التعلم ، والتحصيل الدراسى **(مجدى، ١٩٩٨، ١٢٧ص)** وإن الفروق الفردية بين التلاميذ ليست ناتجة عن الإختلافات فى القدرة ، أو الجهل فكل فرد منا يوجد عنده طريقة معينة لمعالجة المعلومات الجديدة **(Woolfolk, 1987).** وأن تذكر الأفراد للمعلومات يعتمد بدرجة عالية على طريقة معالجة المعلومات ، فكلما كان المستوى عميقاً فى معالجة المعلومات كان

تذكر المعلومات كبيراً(**Norwood,1987,P406)** وأن المعالجة السطحية للمعلومات تنتج تآكلاً أسرع فى الذاكرة فى حين أن معالجة المعلومات ذات المعنى **(السيمانتيه Semantic)** الأكثر عمقاً تنتج أثراً ذاكرياً أكثر ، وأن التخصيب المتبادل بين منظورات معالجة المعلومات ، ومنظور الطالب للتعلم ينتج مساهمة لها قيمة لفهم تعلم الطالب **(Alrson , 1993 ,P.359).** وإن المستوى الذى تعالج به المعلومات يفوق التكرار على الحفظ والتذكر **(الزيات ، ١٩٨٦ ،ص ص ٨٥-١٣٣) .**

ولاحظت الباحثة أن هناك بعض الدراسات الى تتناول موضوع معالجة وتجهيز المعلومات مثل دراسة **(حبشى ،٢٠٠٥)** التى توصلت إلى التعرف على الأثار المباشرة وغير المباشرة والتى تؤثر فى إستراتيجية معالجة المعلومات ، ودراسة **(رزق ،٢٠٠٤)** التى أظهرت فعالية البرنامج المستخدم لإستراتيجيات تجهيز المعلومات فى تعديل الإتجاه نحو المواد التربوية وزيادة مهارات الإستذكار والإنجاز الأكاديمى فى ضوء السعة العقلية ، **ودراسة (الميهى ،٢٠٠٢)** والتى أكدت على فعالية إستراتيجية تجهيز المعلومات فى تدريس المستحدثات البيولوجية لدى طلبة كليات التربية تخصص علوم ذوى أساليب التعلم المختلفة . وكذلك **دراسة (العدل ، ٢٠٠٠)** فى آثر الأسلوب المعرفى وإستراتيجية تجهيز المعلومات على الذاكرة العاملة ، **وأيضا دراسة (الزيات ،١٩٨٦)** بحثت فى مدى تأثير التكرار ومستويات معالجة وتجهيز المعلومات على الحفاظ والتذكر .

١-مفهوم معالجة المعلومات :

يعرف شمك (Schmeck, 1983) معالجة المعلومات بأنها عملية معالجة المعلومات داخل الدماغ وإن طرائق المعالجة تتضمن العمق الذى تعالج به هذه المعلومات وهى تمتد بين السطحية والعمق **(Schemck, 1983 ,P.221) .**

كما يعرفها شابمان وشابمان (Shapman& Shapman,1985, P.229) بأنها أساليب معرفية تشير إلى الفروق فى إستراتيجيات الأداء المميز للأفراد فى الإدراك والتفكير والتذكر وحل المشكلات والطريقة التى يستعملها الفرد فى تفسير وتناول مثيرات البيئة **(Shapman & Shapman, 1985, P. 299) .**

وبعد الاطلاع على التعريفات تلاحظ الباحثة أن عملية معالجة المعلومات :

- عملية تتطلب نشاطاً معرفياً قائماً على عمليات معرفية مثل الإدراك والتفكير وحل المشكلات.

- عملية تعتمد على النظام الحسى المتعلم وعلى العمليات العقلية وعلى كيفية تناولها للمعلومات ومعالجتها لها .
- عملية تهدف إلى تحديد أفضل الطرق التى تحتفظ بها المعلومات فى الذاكرة ، وعلى معرفة مصير هذه المعلومات التى تم إدراكها وكيفية تحويلها إلى رموز ونقلها وربطها وإستداعائها.
- عملية تعتمد على إستخدام أكبر شبكة من الترابطات بين الفقرات المتعلمة والمعرفة المماثلة فى الذاكرة .
- عملية تعتمد على مجموعة من المهارات التى تعمل على إثارة إنتباه وتفكير المتعلم وتنمية المستويات العقلية العليا لديه .

وفى النهاية توصلت الباحثة من خلال هذه الملاحظات أن عملية معالجة المعلومات عبارة عن مجموعة مهارات معرفية منتظمة تحدث أثناء إستقبال الشخص للمعلومات وتحليلها وتفسيرها داخل عقله ، وإستعادتها وتذكرها حينما تتطلب ذلك وخاصة عند حدوث مشكلة ما تحتاج لحل من الشخص نفسه .

اهمية معالجة المعلومات:

لمعالجة المعلومات أهمية قصوى فى العملية التعليمية والتى تعتبر من مقومات نجاحها حيث يقوم المتعلم بعمليات الحفظ والتخزين والإسترجاع والتى من خلالها تتم العمليات الذهنية والمعرفية وقد اتفق كل من **الدسوقى (٢٠١٩) ، خضراوى (٢٠٠٣) ، مصطفى (٢٠٠١)** على أهمية معالجة المعلومات كما يلى :

١. تعمل على الإحتفاظ بالتعلم واسترجاعها عند الحاجة بسهولة
٢. تعتبر قاعدة أساسية لجميع مهارات التفكير الأخرى.
٣. تعين المتعلم على ربط الخبرات السابقة بالخبرات الجديدة لفهم المحتوى.
٤. تكسب المتعلم القدرة على التعبير المبنى على التفكير السليم.
٥. تقوم على اختصار وقت وجهد التعلم المبذول من قبل المتعلم .
٦. تساعد على تنظيم المعلومات وتوظيف الجديد منها .
٧. تساعد المتعلم فى التمييز بين الحقائق والأراء واتخاذ القرار السليم .
٨. الإحتفاظ بالمعلومات نتيجة ترميزها لوقت أطول.
٩. توظيف المعلومات فى حياتهم اليومية .

ومن الدراسات الى تناولت اساليب معالجة المعلومات مع متغير الجنس والتخصص :

١- **وكذلك دراسة ريدينج وريتشارد (Riding & Richard, 1997)** فقد إستهدفت إيجاد العلاقة بين الأساليب المعرفية والمهارات المعرفية على أداء الطلبة فى بعض المواد الدراسية ، وتكونت عينة الدراسة من (٢٠٥) طاالب وطالبة منهم (٩٩)طالبة و(١٠٦) طالب ، وإستخدم الباحث إختيار المهارة المعرفى الكندى .كما حصل على (٩) درجات للطلاب فلا اللغة الإنجليزية والفرنسية والرياضيات والعلوم والجغرافيا ، كما تعرض الطلبة بين الأسلوب المعرفى وإختيار الذكاء المعرفى حيث وجد أن قيمة معامل الإرتباط تؤول إلى الصفر مما يعنى إستقلالهما عن بعضهما . كما أشارت النتائج إلى وجود تفاعل بين الجنس والأداء فى المواد الدراسية حيث توفقت الطالبات على الطلاب فى جميع المواد ولا سيَّما اللغة الفرنسية والإنجليزية كما لوحظ تفاعل بين المهارات والأسلوب المعرفى فى تأثيره فى الأداء فى المواد الدراسية .

من خلال العرض السابق لهذه الدراسات السابقة اتضح ان نتائج الدراسات السابقة فيما يخص متغيرى الجنس والتخصص الدراسى مختلفة ، فهناك درسات كان الإختلاف فيها لصالح الإناث (**Riding & Richard, 1997**)) وبعضها لا يوجد إختلاف فيما يخص معالجة المعلومات (**حردان ،١٩٩٥ ؛ حمادى ،١٩٩٧**).

-كما بحثت **دراسة السامرائى (١٩٩٤)** إيجاد العلاقة بين أساليب المعالجة المعرفية للمعلومات والعادات الدراسية لدى طلبة الصف السادس الإعدادى (التوجيهى) ، كما إستهدفت معرفة هل هناك فروق ذات دلالة إحصائية فى المعالجة المعرفية للمعلومات وفقاً لمتغيرى الجنس والتخصص الدراسى ، وكانت عينة الدراسة (٤٣٢) طالباً وطالبة من طلبة الصف السادس للفرعين العلمى والأدبى . لغرض تحقيق أهداف البحث إستعمل الباحث قائمة أساليب التعلم ومعالجة المعلومات (لشمك) لقياس أساليب معالجة المعلومات . ثم قام الباحث ببناء مقياس للعادات الدراسية لطلبة المرحلة الإعدادية ، وأشارات النتائج إلى وجود علاقة إرتباطية موجبة ودالة بين أساليب المعالجة المعرفية والعادات الدراسية فى العينات التخصصية ذكوراً وإناثاً . وأشارات النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين أساليب المعالجة وبين الذكور فى فرع الدراسة (علمى – أدبى) مقابل الإناث فى فرعى الدراسة (علمى –أدبى) ، ووجود فروق ذات دلالة

إحصائية بين أساليب المعالجة بين الطلبة فى فرع الدراسة علمى مقابل الطلبة فى التخصص الأدبى ولصالح التخصص العلمى .

١-دراسة خزام وعيسان (١٩٩٤) إستهدفت هذه الدراسة معرفة الإستراتيجيات التعليمية التى يوظفها الطلبة الجامعيون فى دراستهم فى ضوء متغيرات الجنس والتخصص والإندماج فى الدراسة الجامعية . ولتحقيق ذلك تألفت عينة الدراسة من (٢٣٤) طالباً منهم (٦٧) من الذكور ، (١٦٧) من الإناث و(٥١) من التخصصات العلمية و(١٨٣) من التخصصات الأدبية ، (١٠٣) من الطلاب الجدد (الفصل الدراسى الأول) و (١٣١) من الطلاب الذين على وشك التخرج (الفصل الدراسى السابع) . وتم بناء إستبيانة لقياس إستراتيجيات التعلم تتضمن (٦) فئات الإستراتيجية المعرفية (التسميع والتوضيح والتنظيم سواء لمهام تعلم أساسية أو مركبة) ، وفئة الإستراتيجيات ما وراء المعرفة (التحكم فى الإستيعاب) ، وفئة الإستراتيجيات الوجدانية (خلق مناخ وجدانى مناسب) .

وأشارات النتائج إلى وجود إختلاف بين الذكور والإناث ولصالح الإناث فى إستراتيجيات التعلم بين التخصصات الدراسية الأدبية والعلمية أكبر من نواحى الإختلاف بينهما . وأن أوجه التشابه مساوية لأوجه الإختلاف بين الطلبة الجدد والطلبة على وشك التخرج فى إستراتيجيات التعلم .

المحور الرابع : الدراسات التى تناولت التفاعل بين الجنس وأنماط الرسوم المتحركة والنظريات الداعمة للرسومات المتحركة.

الرسوم المتحركة تعطى للخبرة التعليمية عمقاً يضفى عليها المزيد من الواقعية مما يعمل على إثارة إنتباه المتعملين ، فهى من الأساليب الناجحة والفعالة فى إكتساب القيم والإتجاهات والعادات والسلوكيات الصحيحة ، وتوصيل المعلومات والمعارف والمساعدة على التعليم الجيد بالإضافة إلى تنمية الإبداع والإبتكار لدى المتعلم . **(محمد عوض ٢٠٠٥ ؛ مها إبراهيم ،٢٠٠٥)**

بالإضافة إلى أن الرسوم المتحركة تستخدم عندما تكون هناك ضرورة للحركة وإستمراريتها ،وينبغى عندئذٍ أن تتاح الفرصة للمتعلم بالتحكم فى إيقاف الحركة وإستمرارها وتكرارها وتسريعها ، وألاً تختفى الصُور بعد ثوانٍ محدَّدة ، بل يجب أن يتحكم المتعلم فى ذلك بالضغط على أحد الأزرار أو المفاتيح. **(خميس ،٢٠٠٣ ، ص ١٩٢)** .

ويذكر عزاكى أن تصميم الرسوم المتحركة الخاصة بالمواد التعليمية المختلفة تجعل التعلم أكثر متعة ، كما تجعل المواقع التعليمية الموضوعة على شبكة

الإنترنت أكثر فائدة عملياً وتربويًا إذا ما وُضعت فيها رسوم متحركة تعليمية ثم صُممت بواسطة البرامج تصميماً وفق معايير تربوية وعلمية **(Ezzaki,: 2003.2006)**، حيث تعتبر المعايير التربوية فى مجال تكنولوجيا التعليم أساس التصميم والتخطيط والإنتاج والتقويم ، وتعتبر أداة مرجعية لضمان عمل مكونات أى نظام تكنولوجى فى تناسق وفاعلية .

ويتفق كل من **هانى محمد الشيخ (٢٠٠١،ص٢٢) ، خالد محمد فرجون (٢٠٠٤،ص٢١٠) مصطفى محجوب (٢٠٠٤،ص ٥١) ، حسنين شفيق (٢٠٠٧،ص١٠٧) ، هشام عبد الحكم عبد الصادق (٢٠٠٧،ص٥١) ، أكرم فتحى مصطفى (٢٠٠٨،ص٢٦)، حسين حسن موسى(٢٠٠٩ ،ص١٦٦) ، نبيل جاد عزمى (٢٠١٤، ص٥)**

على أن الرسومات المتحركة عبارة عن رسومات ثابتة متسلسلة تُعرض متتابعة وبسرعة منتظمة ، مما يعطى الإيحاء بالحركة ، كما أنها تعتبر شكل من الأشكال الفنية التى تجذب انتباه الطلاب وتثير دافعيتهم للتفكير .

وتوجد العديد من الدراسات التى أكدت على أهمية إستخدام الرسومات المتحركة فى التعليم وتنمية جميع الجوانب لدى الطالب سواء المعرفية أو المهارية أو الوجدانية بالإضافة إلى أنها تصلح لتقديم جميع الموضوعات الدراسية وإكساب الطالب جميع المعارف والمفاهيم المختلفة ومن هذه الدراسات الآتى :-

دراسة منى محمود جاد (٢٠٠١) والتى هدفت إلى التعرف على الأسلوب الأمثل والمناسب لتقديم عرض المهارة الحركية (رسومات متحركة –صور متحركة- رسومات متحركة وصور متحركة) ثم تقديم المهارة الحركية (بالسرعة البطيئة أو الواقعية) ، وأكدت الدراسة على التأثير الإيجابى لبرامج الحاسب الآلى فى تعلم المهارات الحركية وأكدت على أن استخدام الرسومات والصور المتحركة يجعل الطالب يهتم ويركز فى موضوع التعلم أكثر دون النظر إلى المثيرات الأخرى قد تظهر فى برنامج الرسومات والصور المتحركة التى تشتت إنتباه الطالب .وأكدت على فاعلية حركة الرسومات بالحركة البطيئة فى حالة المهارة المركبة التى تحتاج إلى وضوح فى تفاصيلها ، وقد أوصت الدراسة بإعادة النظر فى نخطيط وإعداد برامج أخصائى تكنولوجيا التعليم وإكسابه مهارات إنتاج الرسومات المتحركة كوسيلة تعليمية هامة فى مجال التعليم وإستخدامها فى جميع المراحل التعليمية المختلفة .

وهدفت دراسة كل من **شنوتر وراش (Schnotz, W.& Rasch, T., 2005)** إلى دراسة اثر كل من الرسومات المتحركة مقابل الصور الثابتة على عملية التعلم حيث أثبتت الدراسة أن التعلم بالرسومات المتحركة يقلل من الحمل المعرفى والوقت اللازم للتعلم .

وأثبتت دراسة إيمان أكرم (٢٠٠٦) ودراسة هشام عبد الحكيم عبد الصادق (٢٠٠٧) فاعلية برنامج قائم على الرسومات المتحركة فى إكساب مهارات الحاسب الآلى وزيادة التحصيل المعرفى وتنمية الإتجاهات نحو مادة الدراسات الإجتماعية لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائى وأوصت الدراسة بضرورة الإهتمام بأنماط التصميم المختلفة للرسومات المتحركة لكى تتناسب مع قدرات الطلاب .**وهدفت دراسة هوفلر وآخرون (Hoffler, T. N., & et al., 2010)** إلى دراسة تأثير النمط الإدراكى البصرى عند التعلم من الرسومات المتحركة التعليمية فى مقابل الصور الثابتة والتى أثبتت تساوى أثر كل من الرسومات المتحركة التعليمية والصور والرسومات الثابتة ، الإ أن الرسومات المتحركة تبدو أكثر واقعية .

وهناك العديد من الدراسات والبحوث التى أكدت على أهمية توظيف الرسومات المتحركة فى التعليم وإكساب التلاميذ المفاهيم والمهارات المختلفة ومنها دراسة **هاميل وريان-جونز (Hamel, C. J., & Ryan-Jones,D. L.,1997)** والتى أشارت إلى فاعلية استخدام الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد فى مجال التدريب التقنى وتدعيم التعلم الخاص باجراءات تشغيل وصيانة بعض المعدات التى تتميز بدرجة عالية من التعقيد فى تركيبها.

الدراسات الى تناولت التفاعل بين الجنس وأنماط الرسوم المتحركة .

أجرى محمد والنعيمى (١٩٩٢) دراسة بعنوان أثر إستخدام الرسوم المتحركة فى تنمية مهارة إدراك العلاقات المكانية عند تلاميذ الصف الخامس الإبتدائى فى دولة قطر . هدفت إلى التعرف على أثر إستخدام برامج الرسومات المتحركة فى تنمية مهارة إدراك العلاقات المكانية عند طلبة الصف الخامس الإبتدائى ، وقد أظهرت الدراسة مجموعة من النتائج منها : أن التلاميذ إكتسبوا مهارة إدراك العلاقات المكانية بسبب مشاهدة برامج الرسومات المتحركة ، سواء لدى الذكور والإناث على حد سواء ، كما أظهرت الدراسة وجود فرق ذى دلالة إحصائية لتفاعل برامج التدريب على الصور المتحركة مع جنس التلميذ لصالح الذكور.

وأجرى فؤاد (١٩٩٩) فى مصر دراسة بعنوان الرسومات المتحركة فى التلفاز وعلاقتها بالجوانب المعرفية للطفل ، حيث هدفت الدراسة إلى تحديد الدور الذى تؤديه برامج الرسومات المتحركة فى تنمية الجوانب المعرفية لدى الطفل ، إضافة إلى معرفة مدى إقبال الأطفال على مشاهدة الرسوم المتحركة ، ومدى ملائمتها للمرحلة المتوسطة ، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن (٩١.٦%) من الأطفال يفضلون مشاهدة برامج الرسوم المتحركة ، وبينت الدراسة أن (٩٥%) من الإناث يفضلن مشاهدة برامج الرسوم المتحركة ، وأن برامج الشخصيات الحيوانية هى الأكثر جذباً وتشويقاً للأطفال .

المحور الرابع : النظريات الداعمة للرسوم المتحركة :

١- نظرية الترميز المزدوج لبافيو Dual-coding-theory:

صاحب هذه النظرية هو بافيو وتعرف بإسم التمثل المزدوج ، حيث تقول هذه النظرية أنه يوجد نظامان مختلفان لتصور ومعالجة المعلومات ، ولكنهما مترابطان ، النظام الأول يعرف بالترميز اللفظى وهو مخصص لمعالجة وتمثل المعلومات اللفظية المرتبة بتسلسل معين ، أما النظام الثانى وهو ما يعرف بالترميز التصورى أو التخيلى وهو متخصص بتمثيل المعلومات المكانية والفراغية **(الزغلول ٢٠٠٣،ص١٩٩)**.

وتوصل بافيو (١٩٧١) إلى نتيجة مفادها أن رموز الصور يتم تذكرها بصورة أسرع من الرموز اللفظية ، والسبب فى ذلك أن الكلمات المحسوسة المتكررة فى البيئة اليومية للأماكن والأشخاص أو الأشياء يكون الشخص أكثر قدرة على تذكرها وحفظها ، ومن ثم يكون أكثر قابلية لأنه يُكون عنها صوراً عقلية جديدة فيما بعد ، أما الكلمات المجردة للصفات فغالبا ما يكتنفها الغموض والصعوبة ، واظهر بافيو أن مهام المواد اللفظية تكون فى النصف الأيسر من الدماغ ، بينما يقوم النصف الأيمن من الدماغ بإستخدام المهام ذات الطبيعة اللفظية **(أبو سيف ٢٠٠٥،ص٧٨)**.

وقد أسست هذه النظرية كنظرية معرفية عامة ، وكان لها تطبيقات تربوية فى مجالى القراءة والكتابة ، ولذا أشارفقد بافيو أنه إذا واجهت الفرد معلومات يمكن وصفها لفظياً – تشفيرها بناء على مدلولها اللفظى ولكن عندما تكون هذه الكلمات قابلة للتخيل فإن الفرصة تكون أكبر لتجهيزها بصرياً ، وفى الحالة الأولى يكون معدل التجهيز بطيئا نسبيا ، وأداء الذاكرة متدنيا إلى حد ما ، وهذا الأمر يفسر

تفوق الذاكرة فى حالة الأشكال عنه فى حالة المعلومات اللفظية المجردة. **(عصام على الطيب ،ربيع عبده رشوان ،٢٠٠٦،ص٥٦)**

ويشير **Allan Paivio &Mark Sadoski** إلى أن المبدأ الرئيسى لنظرية الترميز الثنائى يرجع إلى إمتلاك الفرد لمجموعة من الخبرات المكتبية ، وقد تكون هذه الخبرات لغوية أو غير لغوية ، وأشار الباحثان إلى نوعين من الترميز :

الترميز اللفظى : ويعتمد على الإستعانة بالرموز اللغوية (الكلمات) .

الترميز غير اللفظى : ويعتمد على بناء تصورات أو تخيل للصور فى العقل وهو أبقى أثراً من الترميز اللفظى. **Allan Paivio &Mark Sadoski, (2004,P3)**

إن نظرية بافيو مرتبطة بالبيانات التى تقوم أساساً على دور المواد المختلفة فى تحسين الذاكرة مثل قوائم الكلمات Lists of Words وأزواج الكلمات Words pairs .

كما ترى هذه النظرية أن نظام الصور يتعلق بالموضوعات والواقعات العيانية (المحسوسة الملموسة) المكانية أو المتصورة ، أما النظام اللغوى فيتعلق بالتعامل مع الوحدات والبنى اللغوية المجردة . وعندما يزداد تمثل المعلومة المدخلة إلى الذاكرة لهذين النظامين يزداد وجودهما داخل العقل بطريقة مناسبة. **(شاكر عبد الحميد ،٢٠٠٥ ،ص١٥٣).**

وأكد (Bower,1972) ما إقترحه (Paivio, 1971) حيث يرى أنه يمكن التمييز بين حقيقة الشئ وبين ما يشبه هذا الشئ . ففى الحالة الأولى يكون التمثيل شبه تصويرى أما فى الأخرى فالتمثيل يكون لفظياً ، وتساعد الصور العقلية فى التناول الخارجى للمظهر الخارجى للشئ من خلال تنشيط خبرة ما تم رؤيتها من قبل ، حيث يثير التمثيل اللفظى هذه الخبرة شبه الحسية ، ولكن يتم فقط استشارة معلومات عن خصائص الأشياء ، ويخزن هذان النمطان المعلومات بشكلين مختلفين من الترميز.**(محمد محمود سعودى ،١٩٩٣،ص٤٩) .**

ويرى كوسلين (Kosslyn, 1980) أن هذه النظرية لم تغطى معظم مجالات العمل مثل بنية الصورة Format ، وتوالدها Generation ، وفحصها Inspection ، وتحويلها Transformation . كمان أنها لم تؤد إلى كفاية سلوكية Behavioral Adequacy (الوفاء بالمطلوب السلوكى) حتى للمهام التى تخاطبها تلك النظرية ، كما أنه لا توجد أية محاولة لتحديد الطريقة التى يمكن بها معالجة تلك المهام ، فهذه النظرية لا يمكنها الوصول لكفاية المعالجة Process

Adequacy ، لكنها سمحت بالكفاية التفسيرية فقط Explanatory Adequacy **(Pinker & Kosslyn, M,1983 P48)**.

ويرى كل من (١٩٨٣) Yuille & Marschork أن هناك ثلاثة افتراضات نفسية أساسية سواء أكانت ضمنية أم صريحة لنظرية **(paivio, 1971)** ، وهى كالتالى : الإفتراضية الأولى : أن الصورة لديها خصائص شبه إدراكية حسية . وهذه الخصائص تساعد فى حل أنواع معينة من المشاكل الإدراكية . والإفتراضية الثانية : أنه يمكن استرجاع هذه الصور من ذاكرة الإنسان بواسطة تلميحات لفظية أو بصرية . والإفتراضية الثالثة : أن الصورة تتكون من خلال دمج عدد من الصور المفردة فى عملية تشبه الإتحاد الكيميائى. **(Yuill & Marschork,1983,P133-134)**

ويشير كل من عماد الزغلول ورافع الزغلول إلى أن عملية الإحتفاظ بالمعلومات وتذكرها طبقا لهذه النظرية يعتمد على أسلوب تقديم المعلومات وطريقة الفرد فى ترميزها . حيث إن المعلومات التى تقدم لفظاً وصورة يكون تذكرها أسرع من تلك التى يتم تقديمها بأسلوب واحد . وأن عملية الترميز تعتمد كذلك على مدى أهمية المعلومات بالنسبة للفرد ، إذ يرى أن المعلومات التى تكون أهمية بالنسبة للفرد غالبا ما يتم ترميزها وفق نظام واحد من الترميز **.(عماد الزغلول ، ٢٠٠٣ ،ص٢٠٠) .**

نظرية معالجة المعلومات المعرفية : Cognitive Information Processing(CIP)-٢

لا يمكن بأى حال من الأحوال الحديث عن موضوع التعلم دون التعرض إلى نموذج معالجة معالجة المعلومات ، فهى أحد النظريات المعرفية التى تعد ثورة عملية فى مجال الذاكرة وعمليات التعلم الإنسانى، فنظرية معالجة المعلومات تختلف عن النظريات المعرفية القديمة من حيث إنها لم تكتفى بوصف العلميات المعرفية التى تحدث داخل الإنسان فحسب ، وإنما محاولة توضيح وتفسير آلية حدوث هذه العمليات ودورها فى معالجة المعلومات وإنتاج السلوك **(Hawrad, 1983) .**

ظهرت نظرية معالجة المعلومات المعرفية عام ١٩٧١م عند تقديم خدمات الإرشاد المهنى فى جامعة فلوريدا الحكومية ، لمساعدة الأفراد فى حل مشكلاتهم المهنية وإتخاذ قرار مهنى مناسب . وإعتمدت النظرية على إستراتيجيات توجيه الذات ،ويتم تطبيق هذه النظرية على الحاسب الآلى **.(أبو عطية ،٢٠١٣)**

تعريف نظرية معالجة المعلومات :

"هى نتاج لسلسلة من العمليات المعرفية التى تتوسط بين إستقبال المثير وإنتاج الإستجابة المناسبة له " **(Cuenther, 1998)** ومثل هذه العمليات يستغرق زمناً من الفرد لتنفيذها ، يعتمد على طبيعة المعالجات وتنفيذها .

وظهر هذا الإتجاه فى أواخر الخمسينات من القرن الماضى مستفيداً من التطورات التى حدثت فى مجال هندسة الإتصالات والحاسوب الإلكترونى ، فقد عمد أصحاب هذا الإتجاه إلى تفسير ما يحدث داخل نظام معالجة المعلومات داخل الإنسان على نحو مماثل لما يحدث فى أجهزة الحاسب الآلى من حيث تحويل الطاقة المستقلة من شكل إلى آخر ، حيث أن المعلومات أثناء معالجتها تمر فى مراحل تتمثل فى الإستقبال والترميز والتخزين والإسترجاع ، وفى كل مرحلة من هذه المراحل يتم تنفيذ عدد من العمليات المعرفية **(Cuenther, 1998) .**

ويحدث العبء المعرفى لدى الطالب الجامعى نتيجة ضعف قدراته على التركيز على أكثر من موضوعين مهمين وأساسين فى محاضرة واحدة ؛ مما يؤدى إلى الضغط على الذاكرة العاملة ، حيث يؤدى إلى ضعف قدرتها على ترميز وتخزين ومعالجة وتخزين المعلومات ، فإن المعلومة الجديدة المخزونة فى الذاكرة إذا لم تتوفر لها المعالجة المطلوبة ستفقد خلال مدة زمنية مقدارها (١٥-٣٠) ثانية ، ويحدث العبء المعرفى نتيجة فشل فى العمليات العقلية ، فالذاكرة لكى تقوم بتخزين المعلومات عليها أن تقوم بترميز المعلومات بشكل جيد ومنظم ثم تقوم بمعالجتها ومن ثم تقوم بتخزينها ، وتعد مرحلة ترميز المعلومات أهم مرحلة إذ إن المعلومات المرمزة والمنظمة بشكل جيد يسهل تذكرها ، وهذا يؤدى إلى تقليل العبء المعرفى **(Dongsik, 2011)** كما أن طبيعة المادة المراد تعلمها تؤثر على بقاء المعلومات فى ذاكرة الطالب ، فالمادة التى تكون غير مترابطة المعانى يصعب تذكرها، وبالتالى تسبب عبء على الطالب والعكس **(أبو الحجاج ، ٢٠٠٨ ، ص ٣٤) .**

١-مفهوم العبء المعرفى

يعرفه قطامى (٢٠١٣ ، ص ٥٦٠) بأنه الكمية الكلية من النشاط الذهنى أثناء المعالجة فى الذاكرة العاملة خلال فترة زمنية معينة ، ويمكن قياسه بعدد الوحدات والعناصر المعرفية التى تدخل ضمن المعالجة الذهنية فى وقت محدد .

ويعرفه (زكريا جابر ، ٢٠١٦ ،١٠٠) بأنه الكم الكلى من النشاط العقلى المفروض على الذاكرة العاملة فى مدة زمنية محددة أثناء حل المشكلات .

أنواع العبء المعرفى :

للعبء المعرفى ثلاثة أنواع وفيما يلى عرضاً لتلك الأنواع (**Kalyuga, 2010, 51 ; Mayer &Moreno, 2010, 51 ; Cheon & Grant, 2012, P403)**

- **العبء المعرفى الداخلى Intrinsic Cognitive Load :** يشير هذا النوع من العبء المعرفى إلى مقدار المعالجة اللازمة لفهم المحتوى التعليمى ، ويعتمد على مقدرا عناصر المحتوى المقدمة ، ومدى ترابط هذه العناصر ، وتفاعلها مع بعضها البعض ، فمقدار التفاعل بين العناصر يشير إلى عدد العناصر التى يجب معالجتها فى وقت واحد فى الذاكرة العاملة لفهمها وتعلمها ، ويتحدد العبء المعرفى الأساسى بمستوى صعوبة المحتوى التعليمى المقدم ، ويتوقف على خبرة الطالب ومعرفته السابقة ، وحجم بنيته المعرفية ، وقدرته على ربط العناصر ، ومقدار دافعيته نحو التعلم ، فالطالب ذو الخبرة يتعامل مع العناصر العديدة على أنها عنصر واحد عكس الطالب المبتدئ الذى يتعامل معها كعناصر متعددة ، فزيادة التفاعل بين العناصر يؤدى لعبء معرفى مرتفع فإذا أمكن دمج العناصر المتفاعلة فى المخطط المعرفى للطالب ، فى هذه الحالة يقوم الطالب بمعالجة المخطط المعرفى فى الذاكرة العاملة ، وعليه يتم خفض العبء المعرفى كما يمكن خفضه بالتقسيم والترتيب المنطقى للمحتوى والأنشطة التعليمية ويعتمد العبء المعرفى الأساسى على مدى التفاعلية والتشابك بين المعلومات .

- **العبء المعرفى الخارجى Extraneous Cognitive Load** : هو عبء معرفى غير ضرورى ولا يسهم فى عملية التعلم ، وعليه فإن هدف نظرية العبء المعرفى هو الوصول لأساليب مناسبة لتخفيف العبء المعرفى الدخيل عن الذاكرة العاملة ، وذلك عن طريق التصميم التعليمى الجيد من خلال إختيار أساليب مناسبة لعرض المعلومات وتنظيمها بواجهة التفاعل ، وحذف الأنشطة المعرفية الزائدة والمكررة وغير المتصلة بمهمة التعلم ؛ لأنها تعوق حدوثه ، وعليه يقل الجهد المبذول ، فإذا كان العبء الأساسى زائداً ، أى أن المحتوى التعليمى صعب ، والعب الدخيل زائداً ، فإن العبء المعرفى الكلى سوف يتجاوز إمكانات الذاكرة العاملة ، عندئذ يفشل التعلم .

- **العبء المعرفى وثيق الصلة Germane Cognitive Load** : هو عبء معرفى فعال ومثير ، ويقصد به العمليات وثيقة الصلة بالموضوع ، والتى تساعد الطالب على بناء المخطط المعرفى المعقد بشكل متتابع ، والوصول إلى التشغيل التلقائى للمخططات ، وهى عملية المعالجة التى تتم بحد أدنى من الإنتباه وتحدث دون تحكم واعى ، وبالتالى توافر موارد الذاكرة العاملة لأنواع أخرى من العمليات حتى يصل الطالب إلى مستوى الخبير فى الموضوع ، ويكتسب الطالب الأداء الخبير من براعة ومرونة طريقة تنظيم المعلومات فى هذه المخططات ، حتى يسهل إسترجاعها عند الحاجة إليها ، وعليه تتم عملية التعلم بقليل من الجهد والإنتباه .

ويرى سويلر(**Sweller, 2010,P140)** أن العبء المعرفى الجوهرى والعبء المعرفى الدخيل هما اللذان يحددان إجمالى العبء المعرفى ، وإذا تجاوز العبء المعرفى مساحة الذاكرة فإن عملية معالجة المعلومات سينخفض مقدراها ، أى أن التغير فى الذاكرة طويلة المدى سيكون غير مقيد .

ويتضح مما سبق أن خفض العبء المعرفى يحررمساحة أكثر من الذاكرة العاملة والتى توجه هذه المساحة إلى تطوير وبناء المخططات المعرفية ، كما يتضح أن العلاقة بين خفض العبء المعرفى والمساحة الحرة فى الذاكرة العاملة علاقة طردية أى أنه كلما إنخفض العبء المعرفى إزدادت المساحة الحرة فى الذاكرة العاملة والتى يزداد تبعاً لها بناء وتطوير المخططات المعرفية.

الأسباب المؤدية للعبء المعرفى :

تتعدد الأسباب المؤدية للعبء المعرفى ومن هذه الأسباب ما يلى :

- محدودية الذاكرة قصيرة المدى والتى يتم فيها معالجة المعلومات الواردة من الذاكرة الحسية ، والتى لها دور كبير فى عملية التعلم ، إذ كلما كانت كمية المعلومات كبيرة وغير منظمة أصبحت عملية معالجة المعلومات والإحتفاظ عملية صعبة **(Evenson,2003,P.358) .**
- محدودية الزمن ، بمعنى أن معالجة المعلومات فى الذاكرة العاملة يتطلب توفير الوقت الكافى للقيام بذلك والعكس سيؤدى إلى عبء معرفى يمنع الذاكرة العاملة من القيام بوظائفها بالشكل المناسب **(عبد الواحد محمود ،٢٠١٦،ص. ٣٥).**
- عدم إعطاء فرصة للطالب كى يقوم بالتفكير وعدم إعطاء فرصة للذاكرة العاملة كى تقوم بوظائفها **(Kalyuga, 2006,P.23).**

- سيادة أنماط التعلم التقليدية التى تعطى الدور الرئيسى فى عملية التعلم للمعلم فهو الذى يسأل وهو الذى يحدد الإجابة التى يجب على الطالب أن يقوم بتقديمها ونادراً ما يشارك الطالب فى العملية التعليمية ، وإذا كانت هناك مشاركة فإنها تقتصر على الطلبة المتفوقين **(خديجة سلمان ،٢٠٠٩،ص.2).**

ونلاحظ ان المعلم (فى التعليم التقليدى) يكتفى فى معظم الأحيان بعرض ما عنده من معلومات بغض النظر عن قدرات وكفاءات الطلاب ، بمعنى أن المعلم لا يتعامل مع كل طالب من الطلاب على حده ، وإنما يكتفى بإلقاء ما لديه من معلومات دون مراعاة الخصوصيات المعرفية والعقلية والنفسية والعقلية للطلاب فلا يهتم المعلم بعرض معلومات معينة فى زمن محدد بغض النظر عن الإهتمام بإستيعاب الطلاب .

أساليب خفض العبء المعرفى :

يرى **سويللر (Sweller, 2003,P. 215)** أنه يوجد أساليب متعددة لخفض المعرفى ومن هذه الأساليب ما يلى:

- تسليط الضوء على تطوير البناء المعرفى للطالب .
- بناء تصاميم تعليمية تستند إلى البناء المعرفى للطالب .
- التأكد على أهمية العلاقة بين البناء المعرفى للطالب والتصاميم التعليمية إذ يعد الجانب الكمى من الجوانب المهمة التى تميز الفكر الإنسانى ويتمثل فى حجم المعلومات فى الذاكرة طويلة المدى التى تسبب الإختلافات الفكرية بين البشر وبين الكائنات الحية الآخرى لذا يجب أن تبنى تصاميم تعليمية تبعاً للخزن المعرفى للطالب وتحقيق أكبر قدر من التعلم .

قياس العبء المعرفى :

فى مجال العبء المعرفى حصل الباحثون أمثال سويلر **(sweller)** حديثاً على مؤشرات مستقلة لقياس العبء المعرفى ، وقد تم الأخذ باتجاهين واسعين **(sweller، Cognitive load during problem solving : effect on learning،١٩٨٨)**

الاتجاه الأول : إتجاه تجريبى ؛ يتطلب من الأفراد إتمام مهمة ثم تقدير الصعوبة من خلال مصمم لهذا الغرض ، وهذا التقدير الذاتى يستخدم للدلالة على العبء المعرفى .

الإتجاه الثاني: إتجاه نظرى ؛ يتطلب من الأفراد القيام بمهمتين معاً فى نفس الوقت ، حيث يستخدم أداؤهم على المهمة الثانية للدلالة على تجاوز القدرة المعرفية المتاحة التى يمتلكها الفرد من أداء المهمة الأولى .

نظرية العبء المعرفي :

وضع جون سويلر الحجر الأساس لنظرية العبء المعرفى ، وهى أحد النظريات المعرفية من جهة وإحدى نظريات التعلم والتعليم من جهة آخرى، فهى تتناول أهم ما قدمته نظرية معالجة المعلومات وبشكل خاص ما يتصل بالذاكرة وأنواعها ، فالذاكرة العامة تنتبه إلى المعلومات وتقوم بمعالجتها إلى عناصر سمعية وبصرية فقط ، كما تتصف بمحدودية الزمن التى تحتفظ به بالمعلومات وهذه المحدودية تقف وراء ضعف التعليم مما يستلزم وجود استراتيجيات لمواجهتها ، فالذاكرة طويلة المدى هى التى تخزن المعارف والمعلومات التى تمت معالجتها والمهارات التى تعلمها الفرد، وسعتها غير محدودة.

إن العبء المعرفى يتولد عن طريق تطور المخطط المعرفى الذى يتطلب سعة إضافية فى الذاكرة العاملة ، فإن الذاكرة الحسية تنظم مرور المعلومات من الحواس والذاكرة القصيرة المدى حيث تسمح بنقل حوالى أربع إلى خمس وحدات معرفية قد تكون صورة أو كلمة أو حرف أو جملة لا تقوم هذه الذاكرة بأى معالجة معرفية للمعلومات بل تبدأ المعالجة فى الذاكرة قصيرة المدى .**(أبو رياش، ٢٠٠٧: ص١٧٧-١٧٩)**

وتعتبر نظرية العبء المعرفى من نظريات التعلم التى ظهرت حديثاً فى التدريس والتى ثبت فعاليتها فى تنمية العديد من المهارات العقلية والوجدانية والمهارية. والمسلمة الأساسية التى تقوم عليها النظرية هى أن المتعلمين يمتلكون ذاكرة عاملة محدودة ، وأن التحميل الزائد لهذه الذاكرة يعوق حدوث التعلم المثمر ؛ وعليه يجب أن نتحكم فى حمولة الذاكرة العاملة لتسهيل حدوث التعلم (**Lin,Y; Hung,P; Hwang,G; Yeh,Y2009,P.17)**، فالتمثيل المعرفى دون حدوث عبء معرفى زائد عن الحد للذاكرة العاملة ، يسمح بحدوث نمو وتطور فى البنيات المعرفية فى الذاكرة طويلة الأجل للمتعلم لإتمام عملية التعلم **(حلمى الفيل ،٢٠١٥،ص٧٩)، (محمد دياب، ٢٠١٥،ص ٣٤-٦٦).**

دراسات سابقة تناولت العبء المعرفى :

-دراسة الشمسى (٢٠١٠) بعنوان: " العبء المعرفى لدى طلبة المرحلة الإعدادية" .

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة العبء المعرفى لدى طلبة المرحلة الإعدادية فى العراق، واستخدم الباحث المنهج الوصفى التحليلى ، حيث تكونت عينة البحث من (١٢٠) طالباً وطالبة من الصف الخامس الإعدادى بفرعيه العلمى والأدبى ، أعد الباحث مقياس وفقاً لنظرية العبء المعرفى لايتأثر بمتغير الجنس كونها ظاهرة معرفية تتأثر بالتعقيدات والتفاصيل فى المنهج سواء كان ذلك ذكراً أم انثى .

دراسة (الشمسى والحسن ٢٠٠٩) : هدفت الدراسة إلى معرفة العبء المعرفى لدى طالبة المرحلة الإعدادية فى بغداد/الرصافة الثانية ، تكونت عينة الدراسة من (١٢٠) طالب وطالبة تم اختيارهم بطريقة عشوائية من طلبة الخامس الإعدادى بفرعيه العلمى والإنسانى ومن كلا الجنسين ، تم استخدام المنهج الوصفى ، حيث اعتمد الباحثان على نظرية سويلر فى بناء مقياس العبء المعرفى والمكون من ١٦ فقرة، وبعد تطبيق المقياس توصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية فى امتلاكهم عبئاً معرفياً واطئا وليس لديهم القدرة على تحليل العناصر الآخرى ، كما توصلت الدراسة على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية فى متغير الجنس ومتغير التخصص كونها ظاهرة معرفية تتأثر بالتعقيدات والتفاصيل سواء كان علمياً أم إنسانياً.

دراسة أمادو(amadieu & others,2009) : هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على اثر توجيه الإنتباه إلى عناصر المادة التعليمية المتفاعلة بدرجة عالية والمتفاعلة بدرجة منخفضة للمادة التعليمية فى تخفيف العبء المعرفى أثناء التعلم بواسطة العروض الواقعية الحياتية . تكونت عينة الدراسة من طلبة قسم علم النفس وعددهم (٢٠٠) طالب وطالبة وقسم الباحث الطلبة إلى مجموعتين تجريبيتين احداهما يتم تقدم أمامهم عملية جراحية فى مجال بيولوجية الأعصاب عرض حى دون توجيه انتباه الطلبة ، أما المجموعة التجريبية الثانية عرضت عليهم العملية الجراحية مع توجيه انتباه الطلبة إلى العناصر المرتبطة بالمادة التعليمية ، واستخدام الباحث مقياس (ياس ١٩٩٢) لقياس العبء المعرفى وأداة تقيس مستوى أداء إجراء العملية .فأظهرت النتائج إلى انخفاض مستوى العبء المعرفى عند توجيه انتباه الطلبة نحو العناصر المتفاعلة فى المادة التعليمية الصعبة ، وارتفاع مستوى التعلم عند المادة التعليمية المتفاعلة بدرجة منخفضة (مادة تعليمية سهلة) وأظهرت كذلك ارتفاع مستوى التعلم عند توجيه الانتباه نحو العناصر المطلوبة من المادة التعليمية.

هناك بعض الدراسات التى تناولت خفض العبء المعرفى :

فى إطار الدراسات التى تناولت خفض العبء المعرفى وعلاقته ببعض المتغيرات هدفت دراسة هو واو (Hu & Wu, 2012) دراسة مفهوم الخرائط وكيفية إستخدامها لمساعدة الطلاب فى تخفيف العبء المعرفى الذائد أثناء التعلم ، وبلغ عدد المشاركين فى الدراسة (١٣١) طالب من طلاب كلية التغذية بجامعة تايوان تم تقسيمهم إلى مجموعتين : مجموعة تجريبية مكونة من (٦٥) طالب ومجموعة ضابطة مكونة من (٦٦) طالباً ، وتم إستخدام مقياس العبء المعرفى ، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى مقياس العبء المعرفى فى القياس البعدى لصالح المجموعة التجريبية .

أجرى (زكريا جابر ،٢٠١٦) دراسة للتعرف على فاعلية إستخدام السقالات التعليمية فى تنمية مهارات حل المشكلات الهندسية وخفض العبء المعرفى لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى ، وبلغ عدد المشاركين فى الدراسة (٦٢) تلميذا ، تم تقسيمهم إلى مجموعتين : مجموعة تجريبية مكونة من (٣١) تلميذاً ، ومجموعة ضابطة مكونة من (٣١) تلميذاً ، وتم إستخدام إختبار مهارات حل المشكلات ومقياس ناسا للعبء المعرفى ، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى إختيار مهارات حل المشكلات ومقياس العبء المعرفى فى القياس البعدى لصالح المجموعة التجريبية .

إجراءات البحث:

التصميم التعليمى لبيئة التعلم الإلكترونية البنائية وفق لنوذج محمد خميس(٢٠١٥)،ومرت إجراءات تصميم بيئة التعلم الإلكترونية البنائية فى البحث الحالى وفق مراحل النموذج كالتالى:

أ- **مرحلة التخطيط والإعداد القبلى وتشمل:** وهذه المرحلة تشمل الخطوات التالية:

١. **تشكيل فريق العمل من خبراء التصميم، ومادة، ومصادر، وبرمجة، ووسائط متعددة:** تم تشكيل فريق عمل من المتخصصين المهرة فى هذه الخطوة، وبعد تحديد السيناريو الخاص بتصميم وإنتاج بيئة تعلم الإنفوجرافيك المتحرك (ثنائى الأبعاد-ثلاثى الأبعاد) المقترحة تم توزيع الأدوار على فريق العمل كل فى اختصاصه.

٢. **تحديد المسئوليات والمهمات:** تم تحديد المسئوليات فى هذه الخطوة، والمهمات اللازمة لتصميم وإنتاج بيئة تعلم الإنفوجرافيك المتحرك (ثنائى –ثلاثى) الأبعاد كالآتي:

- إجراء جميع مراحل التصميم التعليمي لبيئة بيئة تعلم الإنفوجرافيك المتحرك (ثنائى –ثلاثى) الأبعاد المقترحة.
- إعداد المحتوى الخاص بمادة أجهزة العرض التعليمية من خلال الاستعانة بأراء بعض الزملاء الذين يقومون بتدريس مقرر أجهزة العرض التعليمية وأراء بعض المحكمين عن كيفية تقديم المحتوى تبعاً للعبء المعرفى ، وتم عرضة على المحكمين للتأكد من مدى ملائمة المحتوى للعبء المعرفى المستخدم.
- بالاطلاع على توصيف المحتوى العلمى لمادة أجهزة العرض التعليمية ، بما يتضمنه من أهداف عامة ومحتوى نظرى وتطبيقى للمادة، وبعض المواقع على شبكة الإنترنت تم تحديد مصادر التعلم لبيئة تعلم الإنفوجرافيك المتحرك (ثنائى – ثلاثى) المقترحة بالبحث الحالي.
- وتم الاستعانة بأراء بعض خبراء التصميم فى مجال تكنولوجيا التعليم وأحد المبرمجين المتخصصين لتصميم وبرمجة واجهة التفاعل الرئيسية ومنصة العرض بناءً على التصميم الورقى لبيئة تعلم الإنفوجرافيك المتحرك (ثنائى –ثلاثى) الذى أعدته الباحثة.

- تخصيص الموارد المالية وطرق الدعم: اختصت والتزمت الباحثة وحدها بتوفير كافة الموارد المالية والدعم وتحمل التكلفة المادية كافة.

ب- مرحلة التحليل، وهذه المرحلة تشمل الخطوات التالية:

١. **تحليل الحاجات والغايات العامة**: تهتم هذه الخطوة بتحديد الهدف العام من البحث الحالي، حيث أن مشكلة البحث الحالي تتمثل فى ، الكشف عن أثر التفاعل بين متغيرات عرض الإنفوجرافيك المتحرك والجنس على الإحتفاظ بالتعلم والعبء المعرفى لدى المتعلمين فى مادة أجهزة العرض التعليمية .

٢. **تحليل خصائص المتعلمين المستهدفين:** تهتم هذه الخطوة بتحليل خصائص المتعلمين، والتى يتم على أساسها تصميم وإنتاج بيئة تعلم الإنفوجرافيك المتحرك (ثنائى –ثلاثى) الأبعاد، فالمتعلم هو المستفيد المباشر من تلك البيئة، ولذلك يجب مراعاة استعداداته، وميوله، وقدراته، وخصائصه لأنها تؤثر على تحقيق الأهداف النهائية، ويمكن تحديد خصائص المتعلمين كالآتي:

- **خصائص العامة:** هم طلاب الفرقة الثانية شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بنها، جميع الطلاب في نفس المرحلة العمرية والتي تتراوح أعمارهم ما بين (١٩-٢٠) عاماً.
- **خصائص شخصية:** الطلاب جميعاً متطوعين للاشتراك في البحث ولديهم الرغبة والدافعية للتعلم، جميع الطلاب ليس لديهم معرفة مسبقه بالمحتوي العلمي لبيئة التعلم الالكترونية البنائية، وتم معرفة ذلك من خلال الاختبار القبلي الذي يتم تطبيقه قبل البدء في إجراء البحث.
- **خصائص متعلقة باستخدام الكمبيوتر والإنترنت:** جميع الطلاب لديهم القدرة علي التعامل مع جهاز الكمبيوتر، والتعلم عبر الإنترنت، والتعامل مع مستعرضات ومتصفحات الويب، والقدرة على تحميل ورفع الملفات عبر الويب، وأيضاً القدرة على التعامل مع البريد الإلكتروني حيث تم معرفة ذلك من خلال المقابلة الشخصية للطلاب قبل البدء في إجراء البحث.
- **خصائص بدنية:** تتمثل فى سلامة السمع والبصر والحركة والاهتمامات والميول.

٣. **تحليل المهمات التعليمية:** تهتم هذه الخطوة بتحليل المحتوى التعليمي لبيئة تعلم الإنفوجرافيك المتحرك (ثنائى –ثلاثى)الأبعاد ، حيث تم تحليل المحتوى التعليمي المختار للتوصل إلى الجوانب المعرفية، لمادة أجهزة العرض التعليمية لتحديد المهارات المعرفية، فى المحتوى المختار.

- **تحليل المواقف والموارد والقيود:** تهتم هذه الخطوة بعملية تحليل الموقف التعليمي للتعرف على الموارد المتاحة، والتسهيلات، وأيضاً القيود والمحددات التعليمية، لرصد إمكانات الطلاب – عينة البحث –، فالبيئة

التعليمية للإنفوجرافيك المتحرك(ثنائى-ثلاثى) الأبعاد المقترحة فى البحث الحالي سوف تكون متاحة على الإنترنت، فالتعلم والتواصل بين الباحثة والمتعلمين سيحدث من عن بعد وذلك من خلال الإنترنت، فالباحثة اختارت عينة البحث ممن لديهم جهاز كمبيوتر وإشتراك بالإنترنت، واجهت الباحثة بعض المعوقات، أثناء الإعداد لتطبيق تجربة البحث الحالي ومن أهمها اعتقاد بعض الطلاب أن درجاتهم فى الاختبارات والمقاييس لها علاقة بدرجات اختبارات الفصل الدراسى، وبناءً على ذلك أكدت الباحثة على الطلاب أن هذه الاختبارات والمقاييس تستخدم لأهداف بحثية لتنمية مهارات تفيدهم ولا علاقة لها بالنجاح أو الرسوب فى الفصل الدراسى.

ج - مرحلة تصميم المحتوى الإلكتروني البنائى، وهذه المرحلة تشمل الخطوات التالية:

١. **صياغة الأهداف التعليمية وتحليلها:**

- **تحديد الأهداف العامة:** يتم في هذه الخطوة تحديد الأهداف العامة والرئيسية للجانب المعرفي لمحتوي بيئة تعلم الإنفوجرافيك المتحرك (ثنائى –ثلاثى) الأبعاد، وذلك في ضوء الأهداف التي سيتم تناولها بداخلها، لتحقيق الغرض العام من هذا البحث وهو تنمية بعض مهارات منظومة الحاسب الالى لدى طلاب الفرقة الثالثة بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بنها، وذلك في الجزء العملي لمقرر مادة منظومة الحاسب الالى، حيث أن الباحثة قامت بإعداد قائمة من الأهداف، وبناءً عليها تم بناء قائمة تحتوي علي (١١) هدفاً عاماً، ثم تم اشتقاق الأهداف الإجرائية " السلوكية " منها وهي عبارة عن (٦٧) هدفاً فرعياً، وتم تصنيف الأهداف السلوكية وفق تصنيف بلوم للأهداف التعليمية إلى (٤٢) هدفاً معرفياً فى صورتها المبدئية، و(٢٥) هدفاً أدائياً فى صورتها المبدئية، وقد راعت الباحثة أن تكون صياغة الأهداف تتسم بالدقة، وتعبر عن التغيير المطلوب إحداثه في سلوك المتعلم، وأن تكون قابلة للملاحظة والقياس بموضوعية، وأيضا عدم تعارض الأهداف مع بعضها البعض، وقامت الباحثة بعرض قائمة المحتوى التعليمي والأهداف علي مجموعة من الخبراء والمحكمين في مجال تكنولوجيا التعليم، ومجال المناهج

وطرق التدريس لمعرفة مدي صلاحية وتعديل الصياغة اللغوية أو الفعل السلوكي للأهداف.

وقد أسفرت نتائج التحكيم على الأهداف التعليمية العامة والإجرائية للمحتوى التعليمي لمادة أجهزة العرض التعليمية مايلي:

- اتفاق أكثر من ٧٠% من المحكمين على دقة صياغة اللغوية للأهداف التعليمية العامة والإجرائية وكفايتها وإمكانية تحقيقها.

مراجعة الأهداف التعليمية العامة والإجرائية وإجراء التعديلات التي أوردها المحكمين، لتصبح في صورتها النهائية لتحديد المحتوي التعليمي الذي يمثل كلاً منها، مكونه من (١١) هدفا عاما مشتقاً منها (٦٧) هدفاً فرعيا.

٢- تصميم الاختبارات والمقاييس(بناء أدوات القياس وضبطها) :

قامت الباحثة بتصميم أدوات البحث الحالي وهى:

أ) إعداد الاختبار التحصيلي لقياس الجانب المعرفي المرتبط بمادة أجهزة العرض التعليمية
،(إعداد الباحثة).

ب) مقياس العبء المعرفى قامت الباحثة بتطبيق مقياس الدكتورحلمى الفيل وفيما يلى شرحاً مفصلاً لخطوات إعداد وتصميم كل أداة.

أ) الاختبار التحصيلي لقياس الجانب المعرفي المرتبط بمادة أجهزة العرض التعليمية قامت الباحثة بإعداد وتصميم اختبار تحصيلى ورقى ، فى ضوء المحتوى التعليمي لبيئة تعلم الإنفوجرافيك المتحرك (ثنائى – ثلاثى) الأبعاد ، لقياس معدل الكسب في تحصيل عينة البحث للجانب المعرفي المرتبط بمادة أجهزة العرض التعليمية ، وقد مرت عملية التصميم بالمراحل الأتية.

أولًا: بناء الاختبار التحصيلى وضبطه

- **تحديد الهدف من الاختبار التحصيلي:** يهدف هذا الاختبار إلى قياس تحصيل طلاب الفرقة الثانية بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة بنها- عينة البحث- في الجانب المعرفي لمادة أجهزة العرض التعليمية ، وذلك لمعرفة مدى تحقيق الطلاب للأهداف من دراسة المحتوى التعليمي.
- **بناء الاختبار وصياغة مفرداته:** بعد إطلاع الباحثة على العديد من المراجع والرسائل العلمية في مجال التقويم والقياس، وجدت أن

الاختبارات الموضوعية من أفضل أنواع الاختبارات، حيث تتميز بالوضوح، وتغطية الكم المطلوب قياسه، والمعدلات العالية من الصدق والثبات، وأيضاً سهولة وسرعة الإجابة عليها، بالإضافة إلى سهولة تصحيحها إلكترونياً ويدوياً وعمل مفتاح لتصحيح الإجابات، فقامت الباحثة بإعداد الاختبار في صورته المبدئية، بصياغة بنود الاختبار من نوع الصواب والخطأ والاختيار من متعدد، حيث بلغ عدد مفردات الاختبار(٦٢) مفردة تغطي جميع جوانب المحتوى بأهدافه العامة والإجرائية، قسمت إلى (٤٣) مفردة من أسئلة الصواب والخطأ و(١٩) مفردة من أسئلة الاختيار من متعدد.

وتم مراعاة الشروط اللازم توافرها عند صياغة مفردات كل من النمطين من الأسئلة الصواب والخطأ، والاختيار من متعدد وهى:

- صياغة السؤال بلغة مفهومه وسهلة، وتجنب التعميمات
- أن يعبر رأس السؤال عن مشكلة واحدة ومحددة.
- أن يحتوى كل سؤال على إجابة واحدة فقط.
- توزيع الإجابات الصحيحة بطريقة عشوائية.

إعداد جدول المواصفات والأوزان النسبية للاختبار: يهدف جدول المواصفات إلي تحديد الموضوعات التي يغطيها الاختبار في ضوء الأهداف التي يسعى إلى تحقيقها، وهو جدول ثنائي الأبعاد يتضمن الموضوعات، والأهداف التعليمية للمحتوى الواجب أن يغطيها الاختبار، والأهمية النسبية لتلك الموضوعات والأهداف (الوزن النسبي لهما)، واستخدام جدول المواصفات يؤكد علي تمثيل الاختبار للجوانب المعرفية لبيئة تعلم الإنفوجرافيك المتحرك(ثنائى-ثلاثى) الأبعاد، وبنسب تمثيلها للأهداف المرجو تحقيقها، وذلك يرفع من صدق محتوي الاختبار، فتم توزيع أسئلة الاختبار علي المستويات المعرفية (التذكر، والفهم، والتطبيق).

- **وضع تعليمات الاختبار:** حيث تم وضع تعليمات الإجابة في بداية الاختبار، وقد تضمنت وصفاً للاختبار، وطريقة الإجابة عليه، وقد راعت الباحثة عند صياغة تعليمات الاختبار أن تكون واضحة، ومباشرة، ومناسبة لمستوى الطلاب، وتوضح للمتعلم ضرورة الإجابة عن كل أسئلة الاختبار، وضرورة اختيار إجابة واحدة فقط، وأيضاً توضح لهم أن تصحيح الاختبار سيتم بطريقة مفتاح التصحيح المثقب، وأنه سيتم حساب الدرجة في نهاية الاختبار.

- **تقدير درجة التصحيح للاختبار:** تم تقدير درجة واحدة لكل سؤال يجيب عنه الطالب، سواء كان أسئلة الصواب والخطأ، أو الاختيار من متعدد، للإجابة الصحيحة، وصفر لكل سؤال يتركه، أو يجيب إجابة خاطئة عنه، والاختبار يقوم بحساب درجات كل طالب فور انتهائه من الإجابة على الأسئلة، تكون الدرجة الكلية للاختبار (٦٠درجة)، بواقع درجة واحدة لكل سؤال، باستخدام مفتاح التصحيح المثقب.

- الخصائص السيكومترية للاختبار التحصيلي:

أ - صدق الاختبار التحصيلي:

ويقصد بالصدق "مدى استطاعة الأداة أو إجراءات القياس، قياس ما هو مطلوب قياسه" وكان الصدق على النحو التالي:

١ – صـــــدق المحكميـــــن:

تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين عددهم (١١) من تخصص تكنولوجيا التعليم حيث طلب منهم الحكم عليه والتأكد من الدقة العلمية ومناسبة الأسئلة لغويا وعلميا ومدى ارتباطها بالأهداف وصلاحيتها للتطبيق وفى ضوء آراء المحكمين يتضح نسبة اتفاق المحكمين في الجدول التالى:

تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين عددهم (١١) حيث طلب منهم الحكم على الاختبار ومراجعة مفرداته والتأكد من الدقة العلمية ومناسبة الأسئلة لغويا وعلميا ومدى ارتباطها بالأهداف وصلاحيتها للتطبيق وفى ضوء آراء المحكمين اصبح الاختبار فى شكله النهائي مكون من (٦٠) مفردة.

جدول (٢) نسب اتفاق المحكمين على مفردات الاختبار التحصيلي

م	نسبة الاتفاق	م	نسبة الاتفاق	م	نسبة الاتفاق	م	نسبة الاتفاق	م	نسبة الاتفاق
١	%٨١.٨٢	13	١٠٠.٠٠ %	26	١٠٠ %	39	١٠٠ %	52	٨١.٨٢ %
٢	%٩٠.٩١	14	%٩٠.٩١	27	٩٠.٩ %١	40	١٠٠ %	53	٨١.٨٢ %
٣	% ١٠٠	15	%٨١.٨٢	28	٩٠.٩ %١	41	٩٠.٩١ %	54	١٠٠ %
٤	%٩٠.٩١	16	%٩٠.٩١	29	٩٠.٩ %١	42	١٠٠ %	55	١٠٠ %
٥	% ١٠٠	17	% ١٠٠	30	٨١.٨ %٢	43	٩٠.٩١ %	56	٩٠.٩١ %

٦	%٩٠.٩١	18	% ١٠٠	31	٨١.٨ %٢	44	٨١.٨٢ %	57	١٠٠ %
٧	%٨١.٨٢	19	%٩٠.٩١	32	٩٠.٩ %١	45	٩٠.٩١ %	58	١٠٠ %
٨	%٩٠.٩١	20	%٨١.٨٢	33	١٠٠ %	46	١٠٠ %	59	٩٠.٩١ %
٩	% ١٠٠	21	% ١٠٠	34	٩٠.٩ %١	47	١٠٠ %	60	١٠٠ %
١٠	%٩٠.٩١	22	%٤٥.٤٥	35	١٠٠ %	48	٨١.٨٢ %	٦١	١٠٠ %
١١	%٨١.٨٢	23	%٨١.٨٢	36	٩٠.٩ %١	49	٩٠.٩١ %	٦٢	٨١.٨٢ %
١٢	% ١٠٠	24	% ١٠٠	37	٦٣.٦ %٣	50	١٠٠ %		
١٣	% ١٠٠	25	% ١٠٠	38	٨١.٨ %٢	51	٩٠.٩١ %		

وتم وضع محك لحذف العبارة التى تقل نسبة الاتفاق فيها عن ٨٠%، ويتضح من الجدول أن هناك عبارتين نسبة الاتفاق لهم اقل من ٨٠% ومنها يتم حذفهم، كما تم تعديل صياغة بعض العبارات وفق اراء السادة المحكمين ومنها يتمتع الاختبار بالصدق الظاهرى..

- صدق المقارنة الطرفية:

تم حساب صدق المقارنة الطرفية وذلك للتحقق من القدرة التمييزية للاختبار، وما اذا كان الاختبار يميز (تمييزاً فارقاً) بين المستوى الميزانى القوى والمستوى الميزانى الضعيف، ومنها قام الباحثة بإجراء الخطوات التالية:

- ترتيب درجات أفراد العينة الاستطلاعية وعددهم (٣٥) فرد ترتيباً تنازلياً.
- تحديد ٢٧% من العدد الكلى للدرجات من أول الترتيب التنازلى ومن آخره، أى تم تحديد أول (٥) أفراد من الترتيب كأفراد المستوى الميزانى المرتفع، وآخر (٥) أفراد من الترتيب كأفراد المستوى الميزانى المنخفض.

حساب الفرق بين متوسطى درجات الأفراد فى مستوي الميزانين عن طريق استخدام اختبار "مان ويتنى"، وتتضح النتائج فى الجدول التالي:

جدول (٩) دلالة الفروق بين مجموعة الميزان المرتفع والمنخفض للاختبار التحصيلي

المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة "U"	قيمة "Z"	الدلالة	مستوى الدلالة
المستوى الميزانى المنخفض	٥	٣	١٥	٠.٠٠٠	-٢.٦٤٣	٠.٠٠٨	دالة عند مستوى ٠.٠١
المستوى الميزانى المرتفع	٥	٨	٤٠				

يتضح من الجدول السابق أن الفرق بين الميزانين المرتفع والمنخفض دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠١) وفى اتجاه المستوى الميزاني المرتفع مما يعني تمتع الاختبار بصدق تمييزى قوى.

ب- ثبات الاختبار التحصيلي:

يقصد بالثبات أن يعطى الاختبار نفس النتائج إذا ما أعيد تطبيقه على نفس الأفراد فى نفس الظروف. والهدف من قياس ثبات الاختبار هو معرفة مدى خلوه من الأخطاء التى قد تغير من أداء الفرد من وقت لأخر على نفس الاختبار.

وقد قام الباحثة بحساب معامل الثبات على عينة التجربة الاستطلاعية التى بلغ عددهم(٣٥)، حيث رصدت نتائجهم فى الإجابة على الاختبار التحصيلي.

١ – الثبات عن طريق معامل ألفا لكرونباخ:

الثبات بطريقة ألفا لكرونباخ :

تم حساب معامل الثبات للاختبار التحصيلى للجانب المعرفى لمهارات البرمجة باستخدام برنامج SPSS وأوضحت النتائج أن معامل الفا لكرونباخ يساوى (٠.٩٦٦) وهى أكبر من ٠.٦ أي أنها تدل على أن الاختبار يتمتع بدرجة ثبات عالية جداً.

ب- الاتســـاق الداخلـــى:

تم تطبيق المقياس على العينة الاستطلاعية (٣٥) طالب وطالبة ومنها تم حساب معامل الارتباط بين المفردة واجمالى الاختبار

جدول () الاتساق الداخلى بين المفردات واجمالى الاختبار

م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط
١	٠.٧٠٤**	13	٠.٧٣٨**	٢٥	٠.٦٢٦**	٣٧	٠.٦٠٧**	٤٩	٠.٦٧٢**
٢	٠.٤٩٩**	14	٠.٦١٦**	26	٠.٤١٤*	٣٨	٠.٤٦٨**	٥٠	٠.٧٧٢**

٣	٠.٣٧١*	15	٠.٦٦٩**	27	٠.٤٥٩**	39	٠.٦٤٥**	٥١	٠.٥٨٣**
٤	٠.٤١٠*	16	٠.٧٢٦**	28	٠.٧٢٢**	40	٠.٦٤٥**	52	٠.٧٥١**
٥	٠.٤٢١*	17	٠.٦٥٨**	29	٠.٦٤٩**	41	٠.٦٥١**	53	٠.٥٣٤**
٦	٠.٤٢٤*	18	٠.٥٨٩**	30	٠.٣٨٧*	42	٠.٤٠٨*	54	٠.٧٧٥**
٧	٠.٧٢٦**	19	٠.٦٢٦**	31	٠.٧٢٢**	43	٠.٥٤٥**	55	٠.٦٥١**
٨	٠.٧٨٧**	20	٠.٧٠٢**	32	٠.٤٢١*	44	٠.٥٢٨**	56	٠.٥٨٨**
٩	٠.٦٤٤**	21	٠.٣٨١*	33	٠.٥٠٩**	45	٠.٥٥٠**	57	٠.٥٦٣**
١٠	٠.٤٦٦**	22	٠.٤٥٦**	34	٠.٥١١**	46	٠.٦٣٢**	58	٠.٥٧٣**
١١	٠.٥٧٨**	٢٣	٠.٤٥٦**	35	٠.٦٣٨**	47	٠.٦٥١**	59	٠.٦٠٣**
١٢	٠.٤٨٣**	٢٤	٠.٧٠٥**	٣٦	٠.٦١٧**	48	٠.٦٤٦**	60	٠.٦٠٨**

**** مفردات دالة عند مستوى (٠.٠١)**

*** مفردات دالة عند مستوى (٠.٠٥)**

يتضح من الجدول أن معاملات الارتباط بين اجمالى الاختبار والمفردات جميعها دالة منها (٥١) عبارة دالة عند مستوى ٠.٠١، (٩) عبارات دالة عند مستوى ٠.٠٥، مما يدل على وجود اتساق داخلي مرتفع بين المفردات واجمالى الاختبار، ومنها يتمتع المقياس بصدق مرتفع.

ج- معامل سهولة وصعوبة وتمييز الاختبار:

وهو تطبيق نفس الاختبار على عينة من نفس مجتمع العينة الأصلية قوامها (٣٥) طالبا وذلك بغرض تحديد صعوبات المفردات والتعرف على مدى مناسبتها وحساب معاملات السهولة والصعوبة، وقد تم استخدام المعادلة التالية لحساب معامل السهولة:

تم تحديد معامل التمييز المفردات والتعرف على مدى مناسبتها وحساب معاملات السهولة والصعوبة، وقد تم استخدام المعادلة التالية لحساب معامل السهولة :

$$\text{معامل السهولة} = \frac{\text{الإجابة الصحيحة للسؤال (المفردة)}}{\text{الإجابة الصحيحة + الإجابة الخاطئة}} = \frac{\text{ص}}{\text{ص + ح}}$$

حيث ص = عدد الإجابات الصحيحة ، خ = عدد الإجابات الخاطئة

وتم ترتيب درجات أفراد التجربة الاستطلاعية تنازلياً ثم تقسيمها إلى طرفين المرتفع والمنخفض، بحيث يتكون الطرف المرتفع من درجات نسبة ٢٧٪ من

$$\frac{\text{ص ع - ص س}}{\text{0.27 ن}}$$

الطلاب (٩ طلاب) ، ويتكون الطرف المنخفض من درجات نسبة ٢٧٪ من الطلاب (٩ طلاب)، وتم استخدام المعادلة التالية:

معامل التمييز للمفردة=

حيث أن:

ص ع = عدد الذين أجابوا على نفس المفردة إجابة صحيحة من الطرف المنخفض.

ص س = عدد الذين أجابوا على نفس المفردة إجابة صحيحة من الطرف المنخفض.

ن = عدد الأفراد الذين أجابوا على الاختبار.

وبناء على ما سبق تم أيضا حساب معامل السهولة والصعوبة ومعامل التمييز ويتضح ذلك من خلال الجدول التالي:

جدول () معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار

م	التمييز	الصعوبة	السهولة	م	التمييز	الصعوبة	السهولة	م	التمييز	الصعوبة	السهولة
	٠.٨٩	٠.٦٦	٠.٣٤		٠.٥٦	٠.٧٧	٠.٢٣		٠.٦٧	٠.٨٠	٠.٢٠
	٠.٥٦	٠.٧٤	٠.٢٦		٠.٦٧	٠.٨٠	٠.٢٠		٠.٥٦	٠.٧٧	٠.٢٣
	٠.٤٤	٠.٧٧	٠.٢٣		٠.٦٧	٠.٨٠	٠.٢٠		٠.٤٤	٠.٨٠	٠.٢٠
	٠.٧٨	٠.٦٣	٠.٣٧		٠.٧٨	٠.٨٠	٠.٢٠		٠.٦٧	٠.٧٤	٠.٢٦
	٠.٤٤	٠.٧٧	٠.٢٣		٠.٧٨	٠.٦٩	٠.٣١		٠.٤٤	٠.٨٠	٠.٢٠
	٠.٦٧	٠.٧١	٠.٢٩		٠.٣٣	٠.٦٣	٠.٣٧		٠.٥٦	٠.٨٠	٠.٢٠
	٠.٨٩	٠.٦٩	٠.٣١		٠.٧٨	٠.٦٠	٠.٤٠		٠.٧٨	٠.٨٠	٠.٢٠
	٠.٨٩	٠.٧١	٠.٢٩		٠.٧٨	٠.٨٠	٠.٢٠		٠.٥٦	٠.٨٠	٠.٢٠
	٠.٦٧	٠.٨٠	٠.٢٠		٠.٧٨	٠.٧٧	٠.٢٣		٠.٦٧	٠.٧٧	٠.٢٣
	٠.٤٤	٠.٧٤	٠.٢٦		٠.٤٤	٠.٧١	٠.٢٩		٠.٦٧	٠.٨٠	٠.٢٠
	٠.٥٦	٠.٧٧	٠.٢٣		٠.٧٨	٠.٨٠	٠.٢٠		٠.٦٧	٠.٧٧	٠.٢٣
	٠.٥٦	٠.٨٠	٠.٢٠		٠.٥٦	٠.٧٧	٠.٢٣		٠.٦٧	٠.٨٠	٠.٢٠
	٠.٨٩	٠.٦٩	٠.٣١		٠.٧٨	٠.٨٠	٠.٢٠		٠.٥٦	٠.٧٧	٠.٢٣
	٠.٥٦	٠.٧١	٠.٢٩		٠.٧٨	٠.٨٠	٠.٢٠		٠.٧٨	٠.٨٠	٠.٢٠
	٠.٧٨	٠.٦٦	٠.٣٤		٠.٧٨	٠.٧٧	٠.٢٣		٠.٧٨	٠.٧٧	٠.٢٣
	٠.٧٨	٠.٧١	٠.٢٩		٠.٦٧	٠.٧٤	٠.٢٦		٠.٥٦	٠.٧٧	٠.٢٣
	٠.٧٨	٠.٦٣	٠.٣٧		٠.٤٤	٠.٨٠	٠.٢٠		٠.٤٤	٠.٧٧	٠.٢٣
	٠.٦٧	٠.٦٣	٠.٣٧		٠.٣٣	٠.٨٠	٠.٢٠		٠.٤٤	٠.٧٧	٠.٢٣
	٠.٥٦	٠.٦٦	٠.٣٤		٠.٧٨	٠.٧٧	٠.٢٣		٠.٣٣	٠.٧٧	٠.٢٣
	٠.٦٧	٠.٦٩	٠.٣١		٠.٧٨	٠.٧٧	٠.٢٣		٠.٦٧	٠.٦٩	٠.٣١

من الجدول ( ) يتضح أن معامل السهولة لمفردات الاختبار تتراوح ما بين (٠.٢٠ - ٠.٤٠)، ومعامل الصعوبة يتراوح ما بين (٠.٨٠ - ٠.٦٠) ، حيث ان المفردات التى تصل معامل سهولتها الى أكبر من ٠.٩ تكون سهلة جدا والاسئلة التى يصل

فيها معامل الصعوبة الى اقل من ٠.٢ تكون شديدة الصعوبة، ومنها جميع المفردات تتميز بمعاملات صعوبة مناسبة ، ومن الملاحظ أن الاختبار ذو قوة تمييز مناسبة تتراوح بين (٠.٣٣- ٠.٨٩) لأنها لا تقل عن ٠.٢ وقريبة من الواحد الصحيح.

ثانيًا: بناء مقياس العبء المعرفي وضبطه

نظرًا لحداثة مقياس العبء المعرفي لحلمي الفيل ٢٠١٥، قام الباحثة بضبط مقياس العبء المعرفي، لذلك تم اختيار عينة من طلاب الصف الثاني الإعدادي (٣٠) طالب، وذلك لتجربة مقياس العبء المعرفي استطلاعيًا؛ لحساب ثبات وصدق المقياس، كما يلي:

(١)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 قام الباحث باستخدام طريقة ألفا كرونباخ α، وطريقة التجزئة النصفية لكل من سبيرمان وجتمان، باستخدام برنامج SPSS.

(١-١) طريقة ألفا كرونباخ α:

تم حساب معامل "ألفا" كرونباخ (α)، باستخدام برنامج المعالجات الإحصائية SPSS، لبيان مدي ارتباط مفردات المقياس مع بعضها البعض، وكذلك ارتباط كل مفردة مع المقياس ككل، وهو ما يسمى بالتناسق الداخلي للاختبار، ويوضح جدول (٣٠) نتائج حساب معامل الثبات α ألفا كرونباخ لمقياس العبء المعرفي الدخيل.

جدول (٣٠) نتائج حساب معامل الثبات α ألفا كرونباخ لمقياس العبء المعرفي الدخيل

معامل الثبات	عدد العينة الاستطلاعية	عدد مفردات المقياس	قيمة معامل الثبات
معامل ألفا كرونباخ α	٣٠	٥	٠.٧٦٠

يتضح من جدول (٣٠) أن معامل الثبات يساوي (٠.٧٦٠) وهو معامل ثبات يشير إلى أن مقياس العبء المعرفي على درجة عالية من الثبات، وهذه الدرجة تجعلنا نطمئن إلى استخدام مقياس العبء المعرفي كأداة قياس في هذا البحث.

(١-٢) طريقة التجزئة النصفية :

قام الباحث بالتأكد من الثبات الداخلي لمقياس العبء المعرفي الدخيل بحساب معامل الثبات بطريقة التجزئة النصفية وذلك باستخدام برنامج المعالجات الإحصائية SPSS، ويوضح جدول (٣١) نتائج حساب معامل التجزئة النصفية لمقياس العبء المعرفي الدخيل.

جدول (٣١) نتائج حساب معامل التجزئة النصفية لمقياس العبء المعرفي الدخيل

المفردات	العدد	معامل الارتباط	معامل الثبات لسبيرمان براون	معامل الثبات لجتمان
الجزء الأول	٣	٠,٦٤٥	٠,٧٨٤	٠,٧٥٠
الجزء الثانى	٢			

يتضح من الجدول (٣١) أن معامل ثبات مقياس العبء المعرفي يساوى (٠.٧٥٠)، وهو معامل ثبات يشير إلى أن مقياس العبء المعرفي على درجة عالية من الثبات، وهو يعطى درجة من الثقة عند استخدام مقياس العبء المعرفي كأداة للقياس فى البحث الحالى، وهو يعد مؤشراً على أن مقياس العبء المعرفي يمكن أن يعطى النتائج نفسها إذا ما أعيد تطبيقه على العينة وفى الظروف التطبيق نفسها.

(٢)حساب صدق مقياس العبء المعرفي:

(٢-١) 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.

(٢-٢) صدق الاتساق الداخلي

يتضح من جدول (٣٢) الاتساق الداخلي بين مفردات مقياس العبء المعرفي كما يلي:

جدول (٣٢) يوضح الاتساق الداخلي بين المفردات والأبعاد مقياس العبء المعرفي

المفردات	معامل الارتباط	المفردات	معامل الارتباط	المفردات	معامل الارتباط	المفردات	معامل الارتباط	المفردات	معامل الارتباط

	تباط								تباط
١	٠.٧ ٧٢**	٢	٠.٦١ ١**	٣	٠.٧٩ ١**	٤	٠.٨٧ ٧**	٥	٠.٥ ٢٩* *

**** مفردات دالة عند مستوى (٠.٠١)** ***** مفردات دالة عند مستوى (٠.٠٥)**

يتضح من الجدول (٣٢) 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.

عرض ومناقشة وتفسير نتائج البحث:

هدف البحث الحالي إلى التحقق من أثر التفاعل بين نمط عرض الانفوجرافيك المتحرك (صنائي الاتجاه في مقابل ثلاثي الاتجاه) والجنس على الاحتفاظ بالتعلم والعبء المعرفي في مادة أجهزة العرض لدي طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم. في ضوء ذلك سوف يتم عرض ومناقشة نتائج البحث في القسمين التاليين:

أولًا: عرض نتائج البحث في ضوء الأسئلة والفروض

ثانيًا: مناقشة وتفسير نتائج البحث في ضوء الأدبيات الأطر النظرية

أولًا: عرض نتائج البحث في ضوء الأسئلة والفروض

سوف يتم عرض نتائج البحث في ضوء الأسئلة والفروض في القسمين التاليين

(أ) عرض نتائج الخاصة بالاحتفاظ بالتعلم

(ب) عرض نتئج البحث الخاصة بالعبء المعرفي

(أ) عرض نتائج البحث الخاصة بالاحتفاظ بالتعلم

هدف البحث الحالي إلى التحقق من أثر التفاعل نمط عرض الانفوجرافيك المتحرك (ثنائي الأبعاد في مقابل ثلاثي الأبعاد) والجنس على الاحتفاظ بالتعلم وقد تم صياغة الأسئلة الثلاثة للإجابة عن الأسئلة الخاصة بالاحتفاظ بالتعلم كما تم صياغة الفروض الثلاثة الأولي لاختبارها حيث أنها تهتم بالاحتفاظ بالتعلم، والفقرات الثلاثة التالية تجيب على الثلاث أسئلة الاولي والفرضيات الثلاث الأولي.

(١) الإجابة على السؤال الأول واختبار الفرض الأول

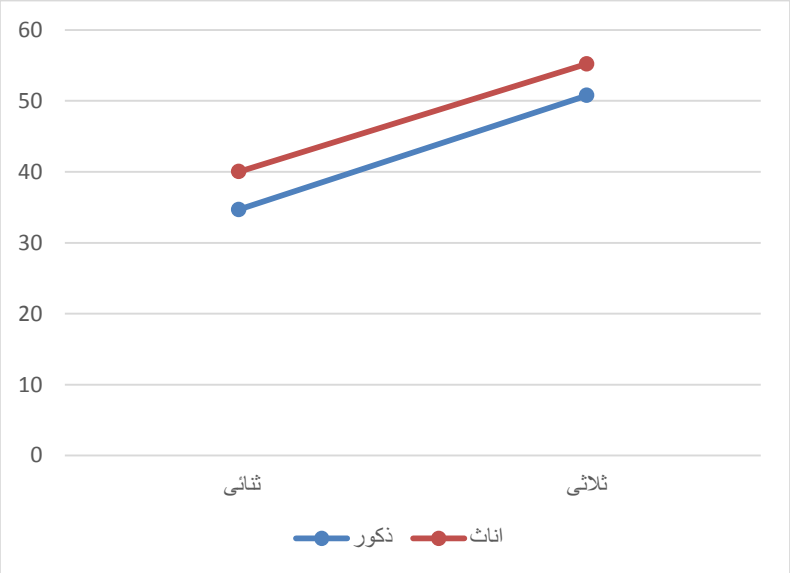
ينص السؤال الأول للبحث على " ما أثر نمط عرض الانفوجرافيك المتحرك (ثنائي الأبعاد في مقابل ثلاثي الأبعاد) والجنس على الاحتفاظ بالتعلم في مادة الأجهزة التعليمية لدي طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم؟" وللإجابة على هذا السؤال تم صياغة الفرض الصفري الأول للبحث الذي ينص علي: " **لا توجد**

فروق دالة احصائيا بين متوسطات درجات الاختبار التتبعى (الاحتفاظ بالتعلم) للمجموعات التجريبية يرجع للتفاعل بين الجنس ونمط العرض.

من خلال جدول (٢) الخاص بتحليل التباين ثنائى الاتجاه يتضح للباحثة قبول الفرض الصفرى حيث لا توجد فروق دال احصائيا بين متوسطات درجات الاختبار التتبعى (الاحتفاظ بالتعلم) للمجموعات التجريبية يرجع للتفاعل بين الجنس ونمط عرض الانفوجرافيك.

جدول (٢) المتوسط والانحراف المعياري للدرجات تبعا للتفاعل بين الجنس ونمط عرض الانفوجرافيك فى الاختبار التتبعى (الاحتفاظ بالتعلم)

الجنس * نمط عرض الانفوجرافيك	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى
ذكور مع النمط الثنائى	٢٠	٣٤.٦٥	٣.١١٧
ذكور مع النمط الثلاثى	٢٠	٥٠.٧٥	٥.٧٧٥
اناث مع النمط الثنائى	٢٠	٤٠	٥.٣٩٠
اناث مع النمط الثلاثى	٢٠	٥٥.٢٠	٣.٣٣٤



ويتضح من الجدول السابق أنه لا توجد فورق دالة احصائيا بين متوسطات درجات التطبيق التتبعى (الاحتفاظ بالتعلم) للمجموعات باختلاف التفاعل بين الجنس (ذكور – اناث) ونمط العرض (ثنائى – ثلاثى).

(٢) الإجابة على السؤال الثاني واختبار الفرض الثاني :-

ينص السؤال الثانى للبحث على " ما أثر الجنس (ذكور- إناث) على الاحتفاظ بالتعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ؟؟" وللإجابة على هذا السؤال تم صياغة الفرض الثانى للبحث الذي ينص علي" *يوجد فرق دال احصائيا عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطى درجات الاختبار التتبعى (الاحتفاظ بالتعلم) باختلاف الجنس (ذكور - اناث)*".

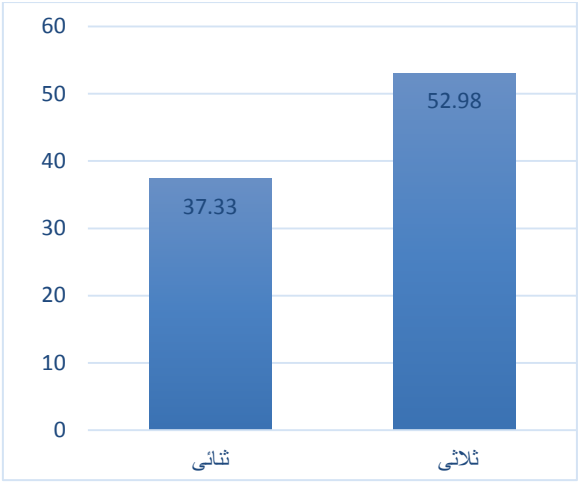
من خلال جدول (٣) الخاص بتحليل التباين ثنائى الاتجاه يتضح للباحثة رفض الفرض الصفرى حيث يوجد فرق دال احصائيا عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطى درجات الاختبار التتبعى (الاحتفاظ بالتعلم) باختلاف الجنس (ذكور – اناث). ويتضح اتجاه هذا الفرق من خلال الجدول الوصفى التالى:

جدول (٣) المتوسط والانحراف المعياري للدرجات تبعا الجنس (ذكور – اناث) +فى الاختبار التتبعى (الاحتفاظ بالتعلم)

الجنس	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى
ذكور	٤٠	٤٢.٧٠	٩.٣٥١
اناث	٤٠	٤٧.٦٠	٨.٨٧٨

ويتضح من الجدول السابق أن الفرق الدال إحصائيا بين متوسطى درجات التطبيق البعدى فى الاختبار التتبعى (الاحتفاظ بالتعلم) للمجموعتين باختلاف الجنس (ذكور – اناث) كان لصالح الاناث.

كما أن قيمة مربع ايتا الخاصة بحجم الأثر ٠.٢٧٢ أي أنه يمكن تفسير (٢٧.٢%) من التباين في درجات الاختبار التتبعى (الاحتفاظ بالتعلم) بواسطة متغير الجنس .



(٣)الإجابة على السؤال الثالث واختبار الفرض الثالث

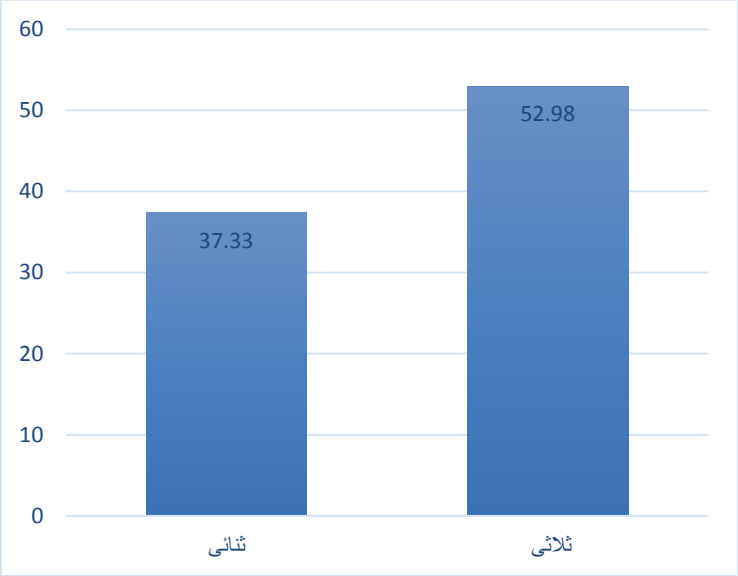
ينص السؤال الثالث للبحث على "ما أثر نمط عرض الانفوجرافيك المتحرك(ثنائى الأبعاد –ثلاثى الأبعاد) على الاحتفاظ بالتعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ؟ وللإجابة على هذا السؤال تم صياغة الفرض الثانى للبحث الذي ينص على **"يوجد فرق دال احصائيا عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطى درجات الاختبار التتبعى (الاحتفاظ بالتعلم) باختلاف نمط عرض الانفوجرافيك (ثنائى – ثلاثى).**

من خلال جدول (٤) الخاص بتحليل التباين ثنائى الاتجاه يتضح للباحثة رفض الفرض الصفرى **حيث يوجد فرق دال احصائيا عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطى درجات الاختبار التتبعى (الاحتفاظ بالتعلم) للمجموعتين باختلاف نمط عرض الانفوجرافيك (ثنائى – ثلاثى) كان لصالح الاناث.** ويتضح اتجاه هذا الفرق من خلال الجدول الوصفى التالى:

جدول (٤) المتوسط والانحراف المعياري للدرجات تبعا لنمط عرض الانفوجرافيك (ثنائى – ثلاثى) فى الاختبار التتبعى (الاحتفاظ بالتعلم)

نمط عرض الانفوجرافيك	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى
ثنائى	٤٠	٣٧.٣٣	٥.١٢١
ثلاثى	٤٠	٥٢.٩٨	٥.١٧١

ويتضح من الجدول السابق أن الفرق الدال إحصائيا بين متوسطى درجات التطبيق البعدى فى الاختبار التتبعى (الاحتفاظ بالتعلم) للمجموعات باختلاف باختلاف نمط عرض الانفوجرافيك (ثنائى – ثلاثى) كان لصالح النمط ثلاثى الابعاد.
كما أن قيمة مربع ايتا الخاصة بحجم الأثر ٠.٧٩٢ أي أنه يمكن تفسير (٧٩.٢%) من التباين في درجات الاختبار التتبعى (الاحتفاظ بالتعلم) بواسطة متغير نمط عرض الانفوجرافيك .



(ب) عرض نتائج البحث الخاصة بالعبء المعرفي

هدف البحث الحالي إلى التحقق من أثر التفاعل نمط عرض الانفوجرافيك المتحرك (ثنائي الأبعاد في مقابل ثلاثي الأبعاد) والجنس على العبء المعرفى وقد تم صياغة الأسئلة الثلاثة للإجابة عن الأسئلة الخاصة بالعبء المعرفى كما تم صياغة الفروض الثلاثة الأولي لاختبارها حيث أنها تهتم بالعبء المعرفى ، والفقرات الثلاثة التالية تجيب على الثلاث أسئلة الاولي والفرضيات الثلاث الأولي.

(١) الإجابة على السؤال الرابع واختبار الفرض الرابع :

ينص السؤال الرابع للبحث على " ما أثر نمط عرض الانفوجرافيك المتحرك (ثنائي الأبعاد في مقابل ثلاثي الأبعاد) والجنس على العبء المعرفى في مادة الأجهزة التعليمية لدي طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم؟" وللإجابة على هذا السؤال تم صياغة الفرض الرابع للبحث الذي ينص علي: " **توجد فروق دالة**

احصائيا عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطات درجات العبء المعرفى يرجع للتفاعل بين الجنس ونمط العرض.

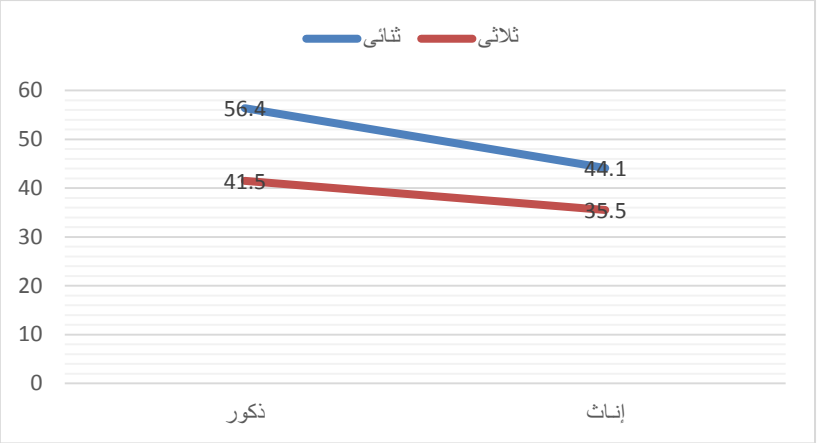
من خلال جدول **(٥)** الخاص بتحليل التباين المتعدد يتضح للباحثة رفض الفرض الصفرى حيث توجد فروق دال احصائيا عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطات درجات التطبيق البعدى فى العبء المعرفى للمجموعات يرجع للتفاعل بين الجنس ونمط العرض. ويتضح اتجاه هذا الفرق من خلال الجدول الوصفى التالى:

جدول (٥) المتوسط والانحراف المعياري للدرجات تبعا يرجع للتفاعل بين الجنس ونمط العرض بعديا فى العبء المعرفى

الجنس * نمط عرض الانفوجرافيك	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى
ذكور مع النمط الثنائى	٢٠	٥٦.٤٠	٤.٥٥٨
ذكور مع النمط الثلاثى	٢٠	٤١.٥٠	٢.٥٨٥
اناث مع النمط الثنائى	٢٠	٤٤.١٠	٣.٧١٢
اناث مع النمط الثلاثى	٢٠	٣٥.٥٠	٢.٨٠٠

ويتضح من الجدول السابق أن الفرق الدال إحصائيا بين متوسطى درجات التطبيق البعدى فى العبء المعرفى للمجموعات باختلاف التفاعل بين الجنس (ذكور – اناث) ونمط العرض (ثنائى – ثلاثى) كان لصالح الاناث مع النمط الثلاثى يليها مجموعة الذكور ذو النمط الثلاثى.

كما أن قيمة مربع ايتا الخاصة بحجم الأثر ٠.١٩٧ أي أنه يمكن تفسير (١٩.٧%) من التباين في درجات الاختبار التحصيلى بواسطة التفاعل بين الجنس ونمط العرض.



(٢) الإجابة على السؤال الخامس واختبار الفرض الخامس

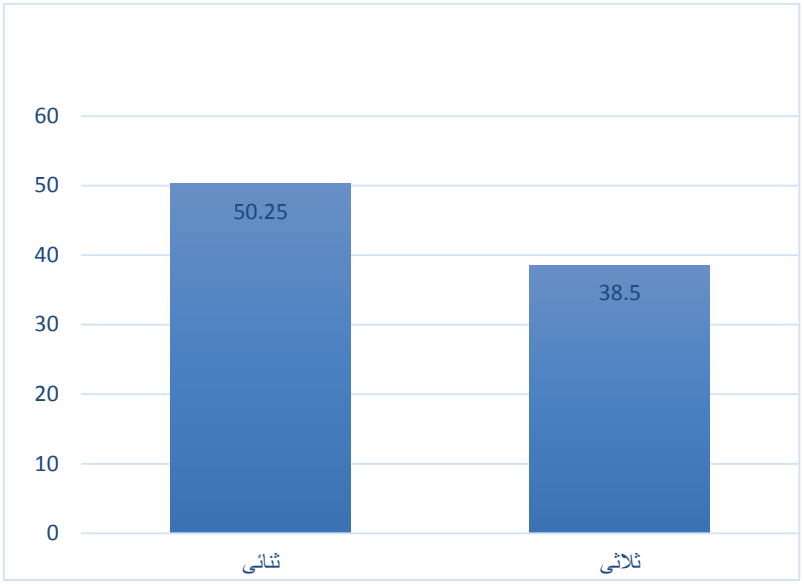
ينص السؤال الخامس للبحث على "ما أثر نمط عرض الانفوجرافيك المتحرك(ثنائى الأبعاد –ثلاثى الأبعاد) على العبء المعرفى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ؟ وللإجابة على هذا السؤال تم صياغة الفرض الخامس للبحث الذي ينص على " **يوجد فرق دال احصائيا عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطى درجات العبء المعرفى باختلاف نمط عرض الانفوجرافيك (ثنائى – ثلاثى).**

من خلال جدول (٦) الخاص بتحليل التباين المتعدد يتضح للباحثة رفض الفرض الصفرى حيث يوجد فرق دال احصائيا عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطى درجات التطبيق البعدى فى العبء المعرفى للمجموعتين باختلاف نمط عرض الانفوجرافيك (ثنائى – ثلاثى) كان لصالح الاناث. ويتضح اتجاه هذا الفرق من خلال الجدول الوصفى التالى:

جدول (٦) المتوسط والانحراف المعياري للدرجات تبعا لنمط عرض الانفوجرافيك (ثنائى – ثلاثى) بعديا فى العبء المعرفى

نمط عرض الانفوجرافيك	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى
ثنائى	٤٠	٥٠.٢٥	٧.٤٥٨
ثلاثى	٤٠	٣٨.٥٠	٤.٠٣٨

ويتضح من الجدول السابق أن الفرق الدال إحصائيا بين متوسطى درجات التطبيق البعدى فى العبء المعرفى للمجموعات باختلاف باختلاف نمط عرض الانفوجرافيك (ثنائى – ثلاثى) كان لصالح النمط ثلاثى الابعاد.
كما أن قيمة مربع ايتا الخاصة بحجم الأثر ٠.٧٧٤ أي أنه يمكن تفسير (٧٧.٤%) من التباين في درجات الاختبار التحصيلى بواسطة متغير نمط عرض الانفوجرافيك .

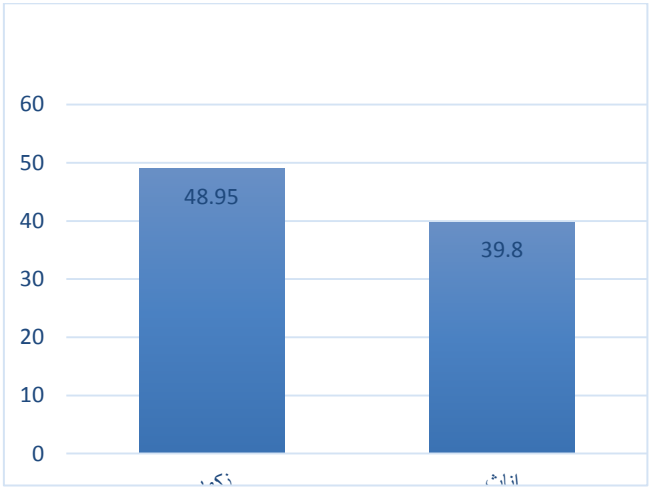


(٣) الإجابة على السؤال السادس واختبار الفرض السادس
ينص السؤال السادس للبحث على **" ما أثر الجنس (ذكور- إناث) على العبء المعرفى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ؟؟" ؟ وللإجابة على هذا السؤال تم صياغة الفرض السادس للبحث الذي ينص على "يوجد فرق دال احصائيا عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطى درجات العبء المعرفى باختلاف الجنس (ذكور - اناث)".**
من خلال جدول (٦) الخاص بتحليل التباين المتعدد يتضح للباحثة رفض الفرض الصفرى حيث يوجد فرق دال احصائيا عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطى درجات التطبيق البعدى فى العبء المعرفى للمجموعتين باختلاف الجنس (ذكور – اناث) كان لصالح الاناث. ويتضح اتجاه هذا الفرق من خلال الجدول الوصفى التالى:

جدول (٧) المتوسط والانحراف المعياري للدرجات تبعا الجنس (ذكور – اناث) بعديا فى العبء المعرفى

الجنس	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى
ذكور	٤٠	٤٨.٩٥	٨.٣٨٥
اناث	٤٠	٣٩.٨٠	٥.٤٣١

ويتضح من الجدول السابق أن الفرق الدال إحصائيا بين متوسطى درجات التطبيق البعدى فى العبء المعرفى للمجموعات باختلاف باختلاف الجنس (ذكور – اناث) كان لصالح الاناث حيث ان العبء للاناث اقل ممن الذكور.
كما أن قيمة مربع ايتا الخاصة بحجم الأثر ٠.٦٧٤ أي أنه يمكن تفسير (٦٧.٤%) من التباين في درجات العبء المعرفى بواسطة متغير الجنس .



ثانيًا: مناقشة وتفسير نتائج البحث في ضوء الأدبيات الأطر النظرية :-
توصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى ، والتطبيق التتبعى على المتغيرات التابعة (**العبء المعرفى –الإحتفاظ بالتعلم**) لصالح الإناث بالنسبة لمتغير الجنس ، ،ولصالح نمط العرض ثلاثى الأبعاد بالنسبة لنمط عرض الإنفوجرافيك ، وترجع الباحثة ذلك إلى أن الإناث يتميزن بالنظرة التحليلة ويميلون الى التدقيق والتمعن

الكامل ومعرفة كافة التفصيل ويحتاجون إلى التروى الكامل وبالتالى فهم يميلون إلى نمط العرض ثلاثى الأبعاد وإلى السرعة البطيئة حيث تتناسب مع خصائصهم المعرفية .

توصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى ، والتطبيق التتبعى على المتغيرات التابعة (الإحتفاظ بالتعلم-العبء المعرفى) لصالح نمط العرض ثلاثى الأبعاد بالنسبة لنمط عرض الإنفوجرافيك المتحرك وترجع الباحثة ذلك إلى وجود أثر إيجابى لاستخدام الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد على اكتساب مهارات اجهزة العرض التعليمية لدى طلاب تكنولوجيا التعلبم مقارنة باستخدام الرسوم المتحركة ثنائية الأبعاد

حيث ان ان الرسوم المتحركه ثلاثيه الابعاد تعتمد على العمق في عرض المحتوى العلمي فتساعد في توضيح الحركات غير مرئيه وتعرض الحركه كاملة كما تحدث في الواقع فعلاً فأجهزة العرض التعليمية التي يتم عرضها من خلال الرسوم المتحركه ثنائيه الابعاد تفتقد القيمه للعمق ومن هنا يقل مستوى نمذجتها وتقاربها للواقع كما ان الرسوم المتحركه ثلاثيه الابعاد تؤدي الى قراءه الطالبات المشاهد والمفاهيم بطريقه صحيحه فيقل التطورات والمفاهيم الخاطئه الناتجه عن نقص العمق في الرسوم المتحركه ثنائيه الابعاد ، كما ان الرسوم المتحركه ثلاثيه الابعاد اكثر اتساقا مع المبادئ التربويه و قواعد السلوك حيث تكون اكثر تشويقا وتؤدي الى متعه التعلم من خلال ربط المفاهيم العلميه بالواقع و المواقف الحياتيه ، كما أن الرسوم المتحركة ثلاثيه الابعاد اقرب الى فهم الطالبات وادراكهن للعلاقات بين المحتوى العلمي المقدم من خلالها لوضوح المعنى من خلال التمثيل الجزئى للمفهوم في اطار اكثر واقعيه و انها ايضا تمثل الواقع المجرد الذي قد يصعب ادراكه بالحواس تمثيلا حيا ملموساً.

ويمكن تفسير ذلك في ضوء نظريه تجميع المثيرات ونظريه الترميز المزدوج او الثنائي التي ترى ان المعرفه تتكون من نظامين(لفظى - بصرى) يقومان بمعالجه المعلومات بشكل مستقل ولكن متزامن حيث يوجد بينهم روابط وعلاقات تسمح بالترميز الثنائي للمعلومات ،وان المعلومات التي تمثل في شكل بصري (الرسوم المتحركه ثلاثيه الابعاد) ولفظى يتم تذكرها بصوره افضل من المعلومات التي تمثل بصرى (الرسوم المتحركه ثنائية الابعاد) ولفظى وذلك يرجع لما تتميز به (الرسومات المتحركه ثلاثية الابعاد) من مميزات منها اعتمادها على العمق في

عرض المحتوى العلمي كما تم ذكره من قبل بالاضافه الى الالوان والحركه التي ادت الى ترميز افضل للمعلومات وبالتالي الى تخزين هذه المعلومات بشكل افضل الامر الذي ادى الى الانتقال افضل للذكراة طويله الامد وبالتالي الى تعلم افضل.

وهدفت دراسة كل من **شنوتر وراش (Schnotz, W.& Rasch, T., 2005)** إلى دراسة اثر كل من الرسومات المتحركة مقابل الصور الثابتة على عملية التعلم حيث أثبتت الدراسة أن التعلم بالرسومات المتحركة يقلل من الحمل المعرفى والوقت اللازم للتعلم

ويتفق ذلك مع دراسة كل من هاميل وريان-جونز (Hamel, C. J., & Ryan-Jones,D. L.,1997) والتى أشارت إلى فاعلية استخدام الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد فى مجال التدريب التقنى وتدعيم التعلم الخاص باجراءات تشغيل وصيانة بعض المعدات التى تتميز بدرجة عالية من التعقيد فى تركيبها.

وكذلك دراسة **إدوارد وهولاند (Ewards&Holland, 1992:59)** أن الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد قد تكون أكثر إثارة وتاثيراً على المستخدم من الرسومات المتحركة ثنائية الأبعاد وتساعد على جذب الإنتباه مما يضفى الطابع الحيوى على العرض **(Ewards&Holland, 1992:59)**

وتختلف هذه الدراسة مع دراسة **(Diant,2010)** الذى توصل فى نتائج بحثيه إلى أن الرسوم المتحركة ثنائية الابعاد تستخدم اكثر مع البرامج التي صممت في الاساس لتقنيات الطباعة والرسم وفي هذه البرامج الرسم ثنائي الابعاد يعد تمثيلا للعالم الحقيقي وتكون هي الافضل مع تلك التقنيات حيث تعطي تحكما مباشرا للصوره أكثر من الرسومات ثلاثية الابعاد كما أشار كل من **(Schntoz&Rasch,2005,P49)** **(Juks,2007,P205)** أن الرسومات ثنائية الابعاد تساعد المتعلم على استرجاع المعلومات البصريه ومحتواها اللفظي عن طريق عمليتى التعرف والاستدعاء على المدى القصير او الطويل. **ربيع عبد العظيم(٢٠١٦،ص٧٧).**

بالنسبة لمتغير الجنس:-

كما توصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات المجموعات التجربية فى التطبيق البعدى ، والتطبيق التتبعى على المتغيرات التابعة (العبء المعرفى –الإحتفاظ بالتعلم) لصالح الإناث بالنسبة لمتغير الجنس ، وترجع الباحثة ذلك إلى أن الإناث يتميزن بالنظرة التحليلة ويميلون الى التدقيق

والتمعن الكامل ومعرفة كافة التفصيل ويحتاجون إلى التروى الكامل وبالتالى فهم يميلون إلى نمط العرض ثلاثى الأبعاد حيث تتناسب مع خصائصهم المعرفية .

وأجرى فؤاد (١٩٩٩) فى مصر دراسة بعنوان الرسومات المتحركة فى التلفاز وعلاقتها بالجوانب المعرفية للطفل ، حيث هدفت الدراسة إلى تحديد الدور الذى تؤديه برامج الرسومات المتحركة فى تنمية الجوانب المعرفية لدى الطفل ، إضافة إلى معرفة مدى إقبال الأطفال على مشاهدة الرسوم المتحركة ، ومدى ملائمتها للمرحلة المتوسطة ، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن (٩١.٦%) من الأطفال يفضلون مشاهدة برامج الرسوم المتحركة ، وبينت الدراسة أن (٩٥%) من الإناث يفضلن مشاهدة برامج الرسوم المتحركة ، وأن برامج الشخصيات الحيوانية هى الأكثر جذباً وتشويقاً للأطفال .

ويتفق أيضاً ذلك مع دراسة ريدينج وريتشارد (Riding & Richard, 1997) فقد إستهدفت إيجاد العلاقة بين الأساليب المعرفية والمهارات المعرفية على أداء الطلبة فى بعض المواد الدراسية ، وتكونت عينة الدراسة من (٢٠٥) طالب وطالبة منهم (٩٩)طالبة و(١٠٦) طالب ، وإستخدم الباحث إختيار المهارة المعرفى الكندى .كما حصل على (٩) درجات للطلاب فلا اللغة الإنجليزية والفرنسية والرياضيات والعلوم والجغرافيا ، كما تعرض الطلبة بين الأسلوب المعرفى وإختيار الذكاء المعرفى حيث وجد أن قيمة معامل الإرتباط تؤول إلى الصفر مما يعنى إستقلالهما عن بعضهما . كما أشارت النتائج إلى وجود تفاعل بين الجنس والأداء فى المواد الدراسية حيث توفقت الطالبات على الطلاب فى جميع المواد ولا سيَّما اللغة الفرنسية والإنجليزية كما لوحظ تفاعل بين المهارات والأسلوب المعرفى فى تأثيره فى الأداء فى المواد الدراسية .

وكذلك دراسة تيسير محمد (٢٠٠٥) التى إستهدفت إلى الكشف عن مستوى النمو الأخلاقى والكفاءة الذاتية المدركة والعلاقة بينهما لدى طلبة جامعة اليرموك ، وقد ظهرت نتائج الدراسة أن الغالبية العظمى من أفراد العينة جاءوا فى المستوى التانى من مستويات النمو الأخلاقى (التمسك بالعرف والقانون) ، وثمة فروق فردية ذات دلالة إحصائية فى مستوى النمو الأخلاقى يعزى لمتغير الجنس ولصالح الإناث ، كما أظهرت النتائج أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية فى مستوى الكفاءة الذاتية المدركة تعزى لمتغير التخصص .

ويختلف ذلك مع دراسة محمد والنعيمى (١٩٩٢) دراسة بعنوان أثر إستخدام الرسوم المتحركة فى تنمية مهارة إدراك العلاقات المكانية عند تلاميذ الصف

الخامس الإبتدائى فى دولة قطر . هدفت إلى التعرف على أثر إستخدام برامج الرسومات المتحركة فى تنمية مهارة إدراك العلاقات المكانية عند طلبة الصف الخامس الإبتدائى ، وقد أظهرت الدراسة مجموعة من النتائج منها : أن التلاميذ إكتسبوا مهارة إدراك العلاقات المكانية بسبب مشاهدة برامج الرسومات المتحركة ، سواء لدى الذكور والإناث على حد سواء ، كما أظهرت الدراسة وجود فرق ذى دلالة إحصائية لتفاعل برامج التدريب على الصور المتحركة مع جنس التلميذ لصالح الذكور.

من خلال العرض السابق لهذه الدراسات السابقة اتضح ان نتائج الدراسات السابقة فيما يخص متغيرى الجنس والتخصص الدراسى مختلفة ، فهناك درسات كان الإختلاف فيها لصالح الإناث (**Riding & Richard, 1997**) وبعضها لا يوجد إختلاف فيما يخص معالجة المعلومات **(حردان ،١٩٩٥ ؛ حمادى ،١٩٩٧).**

التوصيات:

- توظيف الإنفوجرافيك داخل الكتب المدرسية لتبسيط وتوضيح وشرح المحتوى للإحتفاظ بالمعلومات لفترة طويلة وفهم الطلاب للمحتوى بسهولة.

-دراسة أثر متغيرات البحث المستقلة على متغيرات تابعة أخرى لبيان أثرها وأثر التفاعل بينها.

- الإهتمام بدراسة تصميم نمط عرض الإنفوجرافيك المتحرك ثلاثى الأبعاد فى المقررات التى يتم تدريسها لطلاب تكنولوجيا التعليم.

-توجيه أنظار أخصائى تكنولوجيا التعليم نحو شروط التصميم الفعال للإنفوجرافيك من الفكرة إلى الإنتاج والنشر والتداول .

- استخدام الإنفوجرافيك التعليمى بأنماطه فى مختلف المواد الدراسية لتوفير الجهد والوقت الذى يبذله المعلم فى شرح الموضوع الذى يعرضه الإنفوجرافيك.

مقترحات البحث:

إستكمالا لما توصل إليه البحث الحالى من نتائج يمكن اقتراح البحوث التالية:

- إجراء بحوث مماثلة لهذا البحث تتناول مراحل تعليمية مختلفة ،فربما تختلف نتائج تلك البحوث طبقاً لدرجة إهتمام الطلاب ودافعيتهم وميولهم نحو الموضوعات المقررة.

- أثر التفاعل بين إستراتيجيات التدريس بالإنفوجرافيك ومستويات تجهيز المعلومات على تنمية مهارات قراءة الصور وتنمية التفكير لدى المتعلمين .

- إجراء دراسات وبحوث تساعد على تنمية مهارات المعلمين فى تصميم الإنفوجرافيك بأنماطه المختلفة كلى يمكنهم توظيفه فى التدريس والتعليم.
-دراسة أنماط الإنفوجرافيك المختلفة على إتجاهات الطلاب نحو دراسة المقررات المختلفة.

المراجع العربية :-

- الجريوى، سهام بنت سلمان محمد(٢٠١٤) .فعالية برنامج تدريبى مقترح فة تنمية مهارات تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية من خلال تقنية الانفوجرافيك ومهارات الثقافة البصرية لدى المعلمات قبل الخدمة .دراسات عربية فى التربية وعلم النفس – السعودية ،١(٤٥)،الجزء(٤). ١٣-٤٧.ز
- أمل عبد الفتاح سويدان ، منال عبد العال مبارز (٢٠٠٧) ، التقنية فى التعليم ، مقدمة فى أساسيات الطالب والمعلم ، القاهرة ، دار الفكر .
إنجى توفيق (٢٠١١) . فاعلية الرسوم المتحركة فى إكساب تلاميذ الصف الأول الإعدادى بعض مهارات التفكير الناقد والتعامل مع الكمبيوتر فى مادة الحاسب الآلى ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة المنيا .
- إيمان محمد مكرم (٢٠٠٦) . فاعلية برنامج مقترح بإستخدام الرسوم المتحركة فى تحصيل تلاميذ الصف الثالث الإبتدائى وإكسابهم بعض مهارات الحاسب الآلى واتجاههم نحو المادة . رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعةالمنيا .
- أبو شعبان ، سمر سلمان (٢٠١٠). مقومات البيئة المثالية كما يراها طالبات الجامعات الفلسطينية ، بحث مقدم لندوة التعليم العالى للفتاة الأبعاد والتطلعات، جامعة طيبة ، المملكة العربية السعودية ، ١-٢٠ .
- أحمد كامل الحصرى ، هالة محمد طليمات (٢٠٠١) : قدرة الطلاب المعلمين على ترجمة بعض المفاهيم العلمية اللفظية إلى أشكال بصرية وعلاقة ذلك بقدرتهم على التصور البصرى ، وتحصليهم الدراسى ، مجلة تكنولوجيا التعليم سلسلة دراسات وبحوث محكمة ، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم ،مج (١١) ، ع (٤).
- آى ماير ، ريتشارد . (٢٠٠٤). التعلم بالوسائط المتعددة . ترجمة ليلى النابلسى . الرياض: مكتبة العبيكان .
- تيسير محمد الصقر (٢٠٠٥) : مستوى النمو الاخلاقى والكفاءة الذاتية المدركة لدى عينة من طلبة جامعة اليرموك فى ضوء بعض المتغيرات ، رسالة ماجستير غير منشورة ، الأردن ، جامعة اليرموك .

- سهام بنت سلمان محمد الجريوى (٢٠١٤): فعالية برنامج تدريبى مقترح فى تنمية مهارات تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية من خلال تقنية الإنفوجرافيك ومهارات الثقافة البصرية لدى المعلمات قبل الخدمة ،دراسات عربية فى التربية وعلم النفس ، ع ٤٥ ، جزء ٤ ،يناير .
- عبد الباسط حسين .(٢٠١٥م) . المرتكزات الأساسية لتفعيل استخدام الإنفوجرافيك فى عمليتى التعليم والتعلم . **مجلة التعليم الالكترونى ، ع(١٥)، تاريخ الاسترجاع ١٤٣٧/٥/٢٢، متاح** على الربط :http://soo.gd/OdGA
- محمد شوقى شلتوت (٢٠١٤): فن الانفوجرافيك بين التشويق والتحفيز على التعلم" مجلة التعلم الالكترونى ، ع (٢٣)، مارس ، متاح فى:
http://emag.edu.eg/index.php?pag=news&task=show&id=422&:3=seSSionID تاريخ الاطلاع 20/6/2016
- محمد شلتوت (٢٠١٠) . أثر اختلاف نمطى الرسوم المتحركة على التحصيل وتنمية الإتجاه نحو مادة الدراسات الإجتماعية لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائى، رسالة دكتوراه غير منشورة ، معهد الدرسات التربوية ، جامعة القاهرة.
محمد شلتوت (٢٠١٦م) . الانفوجرافيك من التخطيط إلى الانتاج .الرياض ، ط١: مطابع هلا.
- مروة أحمد (٢٠١١) . توظيف الرسوم المتحركة وتكنولوجيا الوسائط المتعددة فى إنتاج موقع تعليمى ترفيهى ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الفنون الجميلة ، جامعة حلوان.
- مندور فتح الله (٢٠١٤) : نموذج أبعاد التعلم لـ (مارزانو) . تعليم الطلاب عادات العقل المنتجة ، مكتب التربية العربى لدول الخليج ، متاح على :
http://www.abegs.org/aportal/article_detail.html?id=594701346825304
- لمياء جاد (٢٠١٣) .فاعلية استراتيجية قائمة على الرسوم المتحركة فى تنمية المفاهيم الدينية الإسلامية ومهارات التفكير لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسى ، رسالة دكتوراه غير منشورة معهد الدراسات التربوية ، جامعة القاهرة .
- عمرو محمد أحمد وأمانى أحمد محمد(٢٠١٥)." نمطا الانفوجرافيك (الثابت والمتحرك) عبر الويب وأثرها فى تنمية مهارات التفكير البصرى لدى أطفال التوحد واتجاهاتهم نحوه" ، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم ، المجلد (٢٥)، العدد (٢).

- حسن فاروق حسن ، وليد عاطف الصياد (٢٠١٦) فاعلية أنماط مختلفة لتقديم الإنفوجرافيك التعليمى فى التحصيل الدراسى وكفاءة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية ذوى صعوبات تعلم الرياضيات ، مجلة تكنولوجيا التربية ، ع ٢٧، ص ص ١-٧٠
- ريهام رفعت (٢٠٠٨) . فاعلية فيلم تعليمى باستخدام الرسوم المتحركة فى تنمية التعبير الفنى للأطفال ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية الفنية ، جامعة حلوان .
- ربيع عبد العظيم رمود (٢٠١٦) العلاقه بين الخرائط الذهنيه (ثنائية-ثلاثية) الابعاد اسلوب التعلم (التصوري -الادراكى) في بيئه التعلم الذكي وآثرها في تنميه التفكير ، مجله دراسات عربيه في التربيه وعلم النفس ، العدد الحادي والسبعون : رابطة التربويين العرب.
- ناصف ، مصطفى (١٩٩٠). نظريات التعلم ، الكويت : عالم المعرفة ، الطبعة الأولى .
- غادة بنت مساعد السليم ، وفاء بنت صالح الجيفر (٢٠١٥) : الإنفوجرافيك ، السعودية ، كلية التربية ، متاح على :
http://ghadamosaed.files.wordpress.com/2015/05/d8a7d984d8a7d986d981d98 8d8acd8b1d8a7d981d98ad983-d8a7d984d986d987d8a7d8a6d98a1.pdf
- حلمى الفيل (٢٠١٥) الذكاء المنظومى فى نظرية العبء المعرفى ، القاهرة ، مكتبة الانجلو.
- حردان ، ديمة أحمد (١٩٩٥). الأسلوب المعرفى لدى طلبة المرحلة الثانوية وعلاقته بالتحصيل الدراسى ، رسالة ماجستير ، جامعة اليرموك : إربد-الأردن.
- حمادى ، حسين ربيع (١٩٩٧). دراسة مقارنة فى أساليب معالجة المعلومات وفق الأسلوب المعرفى (الإستقلال – الإعتماد على المجال) عند طلبة الإعدادية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، جامعة بغداد : كلية التربية/ إبن رشد .
- معتز عيسى (٢٠١٤) : ما هو الإنفوجرافيك : تعريف ونصائح وأدوات إنتاج مجانية ، مدونة دوت عربى متاحة على :http: // blog.dotaraby.com
- هبه عبد الحق (٢٠١٣) . تطوير مسلسل رسوم متحركة تعليمى ثلاثى الأبعاد متعدد البيئات لتمنية قيم الإنتماء الوطنى ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية النوعية ، جامعة بورسعيد.

المراجع الأجنبية:-

-Brittany A.Kos&Elizabeth Sims (2014): Infographics : the new5- Paragraph essay.in 2014rocky mountain .

-Card, Scott (2009). Information visualization. In A. Sears & J. A Jacko (Eds.), Human-Computer Interaction: Design Issues, SoIutions, and Applications (pp. 510-543) . Boca Raton, FL: CRC Press.

-ÇifÇi, T. (2016). Effects of Infogranhics on students Achievement and Attitude towards Geogranly Lessons. Journal of Education and Learning, 5(1), 154.-670.

-Doug Newsom and Jim Haynes (2004). Public Relations Writing :From and Style. P. 236

-Andrei, K & Bernard, C. (2013). Infographics for Outreach, Advocacy, and marketing: from Data to Desin. Ideal Ware.

-Dur, B. I. U. (2014). Data visualization and infographics in visual communication desin education at the age of information Journal of Arts and Humanities, 3(5), 39-50 .

-Dur, B (2014) Interactive Infographic on The Internet, **Online Journal of Art and Desin**, (2)4, 103-117

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

-Dunlap, Joanna C & Lowenthal, Patrick R. (2016). Getting Graphic about Infographics. C Journal of Visual Literacy, 35(1) , P42-59.

-Oleg Sindiya, Krystof Litomiskya , Scott Davidoffa, and Frank Dekens, (2012), Conference on Systems Engineering Research (CSER ' ١٣) Eds. : C.J.J. Paredis, C. Bishop, D. Bodner, Georgio Institute of Technology, Atlanta, GA, March 19-22, 2013

- Niebaum, K.; Cunningham-Sabo, L.; Carroll, J.& Bellows, L. (2015). Infographics: An Innovative Tool to Capture Consumers» Attention. Journal of extension, 53(6), 16 -.
-Merieb, E. N. & Hoehn, K. (2007). Human Anatomy & Physiology 7th Edition, Pearson International Edition .
- Yun-Ke Change, Schubert Foo, and Shaheen Majid (2014). Assessing IL Skills of Primary-5 Students in Singapore, Wee Kim Wee School of Communication and Information , Nanyang Technological University. 31 Nayang LinK, Singapore 637718, {yKchang, sfoo, AsNMajid} @ntu.edu.sg, pp. 531-539
-Troutner, J. (2010): Infografics defined. Teacher Librarian, 38 (2), 44-47.
-Typhina, E., Bardon, R., & Gharis, L. (2015). Collaboraating with your clients using social media & mobile communications. Journal of Extension [on-line] , 53 (1) Article 1ToT2. Retrived at 24/10/2015, from: http://www.joe.org/joe/2015february/tt2.php
-Toth, C. (2013). Revisiting a Genre : Teaching into graphics in business and professional communication courses. Business communication Quarterly, 76(4) 446-457.
-Costa, A. & Kallick , B. (2004) : Habits of Mind. Retrieved , August 30,2005, From : http:// www. Habits-of-mind.net/whatare.html.
- Dillen, R.F. & Sterbenberger, R.J. (1986): Cognitive instruction Acadimic Press, New York.
-Hauptman, H. (2010)." Enhancement of spatial thinking with Virtual spaces 1.0," computers& Education, 54,123-135.

-Dai, siting(2014). " Why should PR Professionals Embrace Infographics? Faculty of the use Graduate school", University Of Southern California.
-SWeller, Alexander rankle (2003) Cognitive Load Theory, Instructional Implications Of the Interaction between Information Structures andnformation Structures and Cognitive Architecture, Instructional Science 32 : 1-8 .
-sweller, J. (1988) . Cognitive load during problem solving: effects on learning . 12, 257-285.
-Krafte, G. (2013). The Transformation of Information Visualization: An Evolving form of Interactive Storytelling.
-Kendler, J. (2005). Effective communication through Infographic.
- Klausmeier, H. J. (1985): Education psychology , 5th ed., Harper & Row Publishers, New York.
-Krum, Randy (2013-20-23). Cool Infographics : Effective Communication with Data Visulizaation and Design (Kindle Locations 107-108). Wiley. Kindle Edition.
-Paivio, A. (1971). Imagery and Verbal Processes. New York: Holt, Rinehart, and Winston.
- Riding, Richard, &…etal (1997):"Cognitive style and individual differences In ECG during information processing ,"Educational psychology, vol., 17 No, 1,2.
-Smiciklas, M. (2012). The power of info-graphics. Using pictures to communicate and connect With your audiences, Library of Congress United States of America .
-Schnotz ,W.& Rasch ,T(2005) . "Enabling, Facilitating, and Inhibiting Effects of Animations in Multimedia Learning: Why Reduction of Cognitive Load Can Have Negative Results on Learning". Educational Technology Research and Develop-

ment,53:47Form:
http://www.anitacrawley.net/Resources/Articles/Schnoltz%20Enabl
ing%20Facilitating%20and%20Inhibiting%20Effects%20of.pdf Viewed in 6 - 4 - 2016.
-Semetko, H. & Scammell, M. (2012). The SAGE Handbook of Political Communication, SAGE Publications.
-Levie, W. Howard& Lentz, Richard. (1982). Effects of text illustrations: A review of research. Educational Communication and Technology: A Journal of Theory, Research, and Development, 30(4), 195. Management Association. August 5, 2010. Web. January 13, 2014.
-Lester, P . M. (2006). Syntactic Theory of Visual Communication.
- Spender, K. (1988): The psychology of educational technology and instructional technology and instructional technology and instructional Midia Routledge, New York.
-Smiciklas, M. (2012). The power of info-graphics. Using pictures to communicate and connect With your audiences, Library of Congress United States of America .
-Walker, L. (2010). Infographics and How They Can Help Your Business, Johnsonking: Creating Trchnology Brands .
- Wilson, J. E. (1988): " Implication of learning strategy research and training: what it has to say to the prectitioner " in weinstein, C. E. ET. Al., (eds.) learning and study strategeies – IS- sues in assessment, Instruction and evaluation. sandiego, California: academic pressine.
for designing the educational content of the courses using infographics.