مجلة جامعة جنوب الوادي الدولية للعلوم التربوية، العدد السابع، ديسمبر ٢٠٢١م
ISSN (Online): 2636-2899

استخدام الانفوجرافيك في تدريس مقرر المناهج وفقا لنظرية العبء المعرفي وأثره على تنمية التحصيل لدى الطلاب الجامعيين ذوي الإعاقة السمعية

اعداد

أ.م.د/ فاطمة الزهراء كمال رشوان

أستاذ المناهج وطرق تدريس التربية الفنية المساعد

كلية التربية النوعية- جامعة جنوب الوادي

١٤٤٣هـ /٢٠٢١م

المستخلص:

هدف البحث الحالي إلى تحديد التصـــميم التعليمي الملائم لتقنية الإنفوجرافيك الثابت وفقا لنظرية العبء المعرفي، والتحقق من أثره على تنمية التحصـــيل لدى مجموعة قوامها ١١ طالب من الطلاب الجامعيين ذوي الإعاقة السـمعية بالفرقة الثالثة بقسـم التربية الفنية بكلية التربية النوعية، واسـتخدم المنهج شبه التجريبي، والتصميم التجريبي ذو المجموعة الواحدة والتطبيق القبلي والبعدي عليها ، وشملت الأدوات على اختبار تحصـــيلي لمقرر المناهج ، وتوصـــلت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصـــائية بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين (القبلي–البعدي) لاختبار التحصيل لمقرر المناهج لصالح التطبيق البعدي، ووجود أثر إيجابي للتدريس بالإنفوجرافيك في تنمية المســـتويات العقلية (التذكر–الفهم–التطبيق) لمقرر المناهج لدى (مجموعة البحث)، وترجع الباحثة هذه النتيجة إلى بســـاطة الإنفوجرافيك، وجاذبيته لاعتماده على مزج الأشكال والرسوم والألوان بالنصوص ووضوح المعلومات مما يساعد على تركيز الطلاب أثناء دراسـتهم لمقرر المناهج وينعكس على تحصـيلهم، وأوصـي البحث بضـرورة إجراء المزيد من البحوث لبناء المناهج الدراسية لفئة ذوي الإعاقة السمعية بصفة خاصة في ضوء نظرية العبء المعرفي، وتعليمهم من خلال المســـتحدثات التكنولوجية ومنها الإنفوجرافيك بأنماطه المختلفة لتنمية التحصـيل لديهم، وإعداد دورات تدريبية للمعلمين لاسـتخدام تقنيات الإنفوجرافيك بأنواعها المختلفة لتطوير المقررات الدراســية لمختلف المراحل الدراســية ، ونشــر الثقافة الإلكترونية وتدريب المعلمين للتقليل من الخوف من التعامل التكنولوجيا الحديثة بجانب التدريس داخل الصف الدراسي للاستفادة منهما وتوظيفهما لإثراء العملية التعليمية، وتدريب الطالب/المعلم من خلال مقرر التدريب الميداني على الاســـتراتيجيات الحديثة في التدريس وكيفية توظيفها في الموقف التعليمي مثل: الإنفوجرافيك الثابت والمتحرك والتفاعلي والصـــف المقلوب والتعلم الالكتروني والتعلم عن بعد وغيرها من الاســـتراتيجيات مع التنويه بكيفية استخدامها مع الفئات المختلفة من المتعلمين .

الكلمات المفتاحية: الإنفوجرافيك، نظرية العبء المعرفي، التحصيل.

مقدمة:

تسعى المنظومة التربوية في القرن الحادي والعشرين إلى الاهتمام بذوي الاحتياجات الخاصة وصعوبات التعلم لتنمية استعدادات وقدرات هذه الفئة وتوظيفهم ودمجهم في المجتمع ونقل المعرفة من خلال فهم عميق للمفهوم وتوسيع مداركهم، الأمر الذي يحتم على معدي المناهج الدراسية إعدادها بشكل يساعد على إكسابهم المهارات اللازمة للبحث عن المعرفة وبذل النشاط العقلي والبدني في المواقف التعليمية.

وتعليم فئة الإعاقة السمعية يحتاج إلى وسائل تعليمية وتكنولوجية مناسبة لتخطي الإعاقة وتيسير التعلم، حيث توجد جوانب اختلاف بين التدريس لذوي الاحتياجات الخاصة والعاديين، وتلك الاختلافات تتطلب توافر مجموعة من المهارات التدريسية، وتطوير المناهج لفئة الطلاب ذوي الإعاقة السمعية، حيث وضحت النظرية المعرفية كيفية حدوث العمليات العقلية في الدماغ لحدوث التعلم، ولتفسير كيفية معالجتها تتواجد وتترتب المعلومات في عقل الطالب على شكل عقدة معرفية تتفرع منها عدة تفريعات أخرى، وعندما ترتبط المعرفة بروابط مع معارف أخرى تكون ذات قيمة ومعنى تزداد المعرفة، وعندما تكون المعرفة بدون معنى يشير إلى عدم وجود ترابط بين المعرفة المطلوبة وبين المعارف الأخرى مما يؤدي إلى عدم وجود حيز لها داخل المخ (أبو حطب، بصير، ٢٠٠٩).

ومن ثم عندما تزدحم الذاكرة العاملة بعدد كبير من المعلومات يحدث ما يعرف بالعبء المعرفي ويكون تعلم الطالب ضعيفا (Ginns & Leppink,2019)، وأن أي إرهاق أو تحميل فوق طاقة السعة العقلية بكمية كبيرة من المعلومات يؤدي إلى صعوبات في التركيز والانتباه.

وهو ما أشارت به نظرية العبء المعرفي بأنها حمل مفروض على الذاكرة العاملة أثناء أداء مهمة محددة، ويتم قياسها من حيث الجهد الذي يشعر به الطالب (Swant, Kesarkar,2016).

هذا الحمل المعرفي ينعكس على تحصيل الطلاب وأدائهم التعليمي بصفة عامة وعلى طلاب فئة الطلاب ذوي الإعاقة السمعية بصفة خاصة، وهو ما يتطلب تعليمهم كيفية تقليص المعارف دون أن يفقدوا منها شيئا بتنظيم المعارف الجديدة وترابطها لبناء مخططات معرفية في ذاكرتهم والاحتفاظ بها، من خلال التركيز والانتباه والتكرار والمخططات العقلية التي تساعدهم على التعلم والتحصيل لتلك المعارف، وأشارت دراسة السعدي، محمود (٢٠١٨)، ودراسة حسن (٢٠١٨) ودراسة الشمري (٢٠١٥)، ودراسة الحارثي (٢٠١٤) إلى وجود علاقة ارتباطية بين سعة الذاكرة العاملة والتحصيل الدراسي لأنها تتضمن كمية المعلومات التي ستظل في حالة نشاط وفاعلية.

وظهرت تقنيات الإنفوجرافيك وهي تصميمات معلوماتية تهدف إلى عرض المعلومات كثيرة العدد والمعقدة بسرعة ووضوح وتحسن من الفهم والإدراك باستخدام الرسم، كما تحسن من التواصل مع الطلاب بتحويل المعلومات بشكل أكثر وضوحا من النص منفردا، فتستخدم صور ورموز وألوان بهدف توصيل الرسالة، بالإضافة إلى التشويق وجذب الانتباه بصريا وهو ما يتوافق مع فئة ذوي الإعاقة السمعية ومن

ثم تحقيق الهدف من العملية التعليمية (Mc Guire,2015,56)، وقد أشـــارت نتائج بعض الدراســـات والبحوث مثل دراسة عبد الصمد(٢٠١٧)، ودراسة درويش، الدخني (2015)، ودراسة لانكوس، وكروكس (Lankow&Crooks,2012) بأن اســـتخدام الإنفوجرافيك يحســـن أداء الطالب في حفظ المعلومات، واسـتيعابه وتحصـيله للمناهج الدراسـية بأسـلوب شـيق وتحسـين مهارة التواصـل القائم على المعلومات البصـرية التي تختزل الكثير من المعلومات والمفاهيم المعقدة وتنظيمها في صـورة رموز ورسـوم وصـور تعليمية تسـاعد في ترتيب الأفكار وسـرعة الوصـول للمعلومات، وإيصـال الطالب لأعلى درجات التركيز مما يحقق بشكل مباشر أهداف المقرر الدراسي.

ومن ثم يمكن توظيف الإنفوجرافيك في المقررات الدراسـية بصـفة عامة، ومقرر المناهج بصـفة خاصـة برسوم وصـور بصـرية ملونة تلخص المعلومات الكثيرة والمعقدة إلى عناصـر رئيسـية وعناصـرها المتفرعة وتفاصـيلها والعلاقة بينها بشـكل يثير انتباه الطلاب ويسـاعدهم على التركيز ويقلل من العبء المعرفي لديهم مما ينعكس على تحصيلهم الدراسي.

لذا سعى البحث الحالي إلى مساعدة الطلاب الجامعيين ذوي الإعاقة السمعية في تنمية تحصيلهم الدراسي لمقرر المناهج وفقا نظرية العبء المعرفي بالتدريس لهم بالإنفوجرافيك.

مشكلة البحث:

لاحظت الباحثة أن الطلاب ذوي الإعاقة السـمعية بالفرقة الثالثة قسـم التربية الفنية بكلية التربية النوعية يحتاجون للحصـــول على الكفايات اللازمة من المعارف والمهارات بيئات وتقنيات تعلم تســـهل عليهم استيعاب المحتوى التعليمي التي تقدمه المقررات النظرية، وتم التأكد من ذلك برصـد نتائج الطلاب ذوي الإعاقة السمعية في معظم المقررات النظرية في الأعوام السابقة لهم ٢٠١٩، و٢٠٢٠م، والتي تبين منها وجود ضعف بنسبة ٧٢.٧ % من تحصيلهم بالمقررات النظرية، حيث يعانون من صعوبة في قراءة وفهم كثير من المفاهيم النظرية المختلفة أثناء المحاضـرة، وصـعوبة في اسـتذكار دروسـهم النظرية في غياب مترجمي الإشـــارة خارج وقت المحاضـــرة، وقد يرجع ذلك لطبيعة المقرر النظري الذي يعتمد على التجريد في المعلومات والمفاهيم، والتي لا تتوافق مع العادات العقلية التي تعلم بها هذه الفئة من الطلاب في النظام التعليمي بمدارس الصـم والبكم، حيث يعتمدون بصـفة أسـاسـية على لغة الإشـارة في التعلم، والاكتفاء بالعناصـــر الأســـاســـية دون الاهتمام بتفاصـــيل شـــرح المعاني مما يتســـبب في الفهم الخاطئ للمعلومات وعدم إلمامهم بالكثير من الموضـــوعات وقلة المعلومات والمعارف لديهم، والذي ينعكس على تحصيلهم، كما لاحظت الباحثة أنهم يواجهون مشكلة حقيقية في العبء المعرفي لديهم وعدم قدرتهم على التركيز واستيعاب معظم المعلومات وتلخيصـها وعرضـها بشكل مفاهيم أساسية يتفرع منها مفاهيم فرعية لإدراك معانيها والاحتفاظ بها في الذاكرة البعيدة، وللتأكد من ذلك تم تطبيق اختبار تحصـيلي اسـتكشـافي على عدد (٥) وهم مجموعة عشـوائية من طلاب ذوي الإعاقة السـمعية، وجاءت نتيجته وجود ضـــعف بنسبة ٨٠ % من تحصـيل الطلاب في مقرر المناهج وذلك لعدم إلمامهم بالكثير من الموضـوعات، وهو

ما دللت عليه نتائج بعض الدراسات والبحوث مثل دراسة عبد اللطيف، عبد الجواد (٢٠٢١)، ودراسة موسى (٢٠٢٠)، ودراسة واعر (٢٠١٩)، ودراسة السباب (٢٠١٦)، ودراسة التكريتي و الجباري (٢٠١٣)، ودراسة لي، هسيونغ (Lei& Hsiung,٢٠١٢)، بوجود علاقة إرتباط سالبة بين العبء المعرفي والإنتباه، وضرورة تبني إستراتيجية معرفية وبرامج تدريبية وإرشادية للتخفيف من العبء المعرفي للطالب.

لذا كان لا بد من تقليل العبء المعرفي وزيادة الانتباه بإيجاد وسيلة لتنمية عاداتهم العقلية لتنظيم المخزون المعرفي، وترجمة المفاهيم العلمية لأشكال بصرية يسهل إستيعابها والإحتفاظ بها وبقاء أثر التعلم وإكسابهم عادات عقلية تستخدم في حياتهم الأكاديمية والعملية، وهو ما أشارت إليه نتائج بعض الدراسات والبحوث إلى تطوير محتوى المقررات الدراسية ليتناسب وتحصيل طلاب ذوي الإعاقة السمعية مثل دراسة حسين (٢٠١٩)، ودراسة الصليلي (٢٠١٨)، ودراسة إبراهيم (٢٠١٧)، والتي توصلت نتائجها إلى وجود علاقة إرتباطية موجبة بين الأشكال البصرية وزيادة التحصيل الدراسي، حيث تزيد نسبة الإستيعاب لتصل ٤٠٪، وقد إتفقت دراسة كل من الرشيدي (٢٠٢١)، ودراسة عبد المعبود (٢٠١٧)، ودراسة مرسي (٢٠١٧)، ودراسة إسماعيل (٢٠١٦)، على دور الإنفوجرافيك في التعليم وزيادة التحصيل المعرفي وفى تدريس بعض المقررات الدراسية التي يواجه التلاميذ صعوبة في دراستها بما تقدمه من فهم أي كم من للمعارف المقدمة بتمثيلها برسوم وصور ورموز وألوان تساعد في رسم صور ذهنية لديه وترتيب محتوى المقرر العلمي في الذاكرة لإسترجاع المعلومات المعرفية بسهولة مقارنة بالمواد البصرية الأخرى.

ويعد الشكل المفضل للإنفوجرافيك لعرض محتوى المقرر الدراسي بنمطه الثابت، والذي يكون في صورة مطبوعة أو عبر الإنترنت لمناسبته لفئة ذوي الإعاقة السمعية حتى لا يتشتت ذهنهم بأنماط متعددة للإنفوجرافيك، وهو ما أكدته بعض نتائج دراسات وبحوث مثل دراسة عفيفي (٢٠١٨)، ودراسة حسن (٢٠١٦).

في ضوء ما سبق تحددت مشكلة البحث في: إنخفاض التحصيل لدى الطلاب الجامعيين ذوي الإعاقة السمعية بقسم التربية الفنية، وزيادة العبء المعرفي لديهم للمقررات النظرية بصفة عامة، ولمحتوى مقرر المناهج بصفة خاصة، واقترحت الباحثة للتغلب على تلك المشكلة التدريس بالإنفوجرافيك الثابت لمناسبته لفئة مجموعة البحث في مقرر المناهج وفقا لنظرية العبء المعرفي وأثره على تنمية التحصيل لديهم.

أسئلة البحث:

١. ما التصـــميم التعليمي لتقنية الإنفوجرافيك الثابت لمقرر المناهج وفقا لنظرية العبء المعرفي على تنمية التحصيل لدى طلاب الفرقة الثالثة بقسم التربية الفنية من ذوي الإعاقة السمعية؟

٢. ما أثر التدريس بالإنفوجرافيك الثابت لمقرر المناهج وفقا لنظرية العبء المعرفي على تنمية التحصيل لدى طلاب الفرقة الثالثة بقسم التربية الفنية من ذوي الإعاقة السمعية؟

أهداف البحث:

١. تحديد التصـــميم التعليمي الملائم لتقنية الإنفوجرافيك الثابت وفقا لنظرية العبء المعرفي ودوره في تنمية التحصيل لدى مجموعة البحث.

٢. التحقق من أثر الإنفوجرافيك الثابت وفقا لنظرية العبء المعرفي على تنمية التحصـيل لدى مجموعة البحث.

أهمية البحث: قد يسهم البحث الحالي في:

١. توجيه أعضـــاء هيئة تدريس المناهج وطرق التدريس بأهمية تقنيات الإنفوجرافيك وتوظيفها في المقررات الدراسية المختلفة.

٢. توفير بيئة تدريس محفزة ترتبط بتقنيات تكنولوجية تخفف من العبء المعرفي للطلاب بصـفة عامة، وفئة ذوي الإعاقة السمعية بصفة خاصة.

٣. توصـــية العديد من الدراســـات والبحوث بأهمية التدريس بالإنفوجرافيك في عمليتي التعليم والتعلم وتوظيفها في محتوي المناهج الدراسـية المختلفة بكافة مراحل التعليم وزيادة التحصـيل الدراسـي بما يحقق الأهداف التعليمية المرجوة، مثل دراسة الضمراني، الزهراني (٢٠٢١)، ودراسة مراد (٢٠٢١)، ودراسة الجيزاوي، البربري (٢٠١٩)، ودراسة صبري (٢٠١٩)، ودراسة أحمد (٢٠١٨).

فرضا البحث:

١. توجد فروق دالة إحصـــائيا بين متوســـطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين (القبلي–البعدي) للإختبار التحصيلي لصالح التطبيق البعدي.

٢. يوجد أثر لاستخدام تقنية الإنفوجرافيك الثابت وفقا لنظرية العبء المعرفي على تنمية التحصيل لدى مجموعة البحث.

حدود البحث: يقتصر البحث الحالي على:

- **محددات موضوعية:**

– الإنفوجرافيك الثابت، برامج (Photoshop Adop– Ms Word 2016–Adop illustrator) لإنتاجه.

– خمس موضوعات بمقرر المناهج (ماهية الأهداف السلوكية ومصادر اشتقاقها – خطوات وشروط صياغة الأهداف السلوكية– تصنيف الأهداف السلوكية للمنهج المدرسي – ماهية الخبرات التعليمية وخصائصها– أنواع الخبرات التعليمية ومعايير اختيارها).

- **محددات زمنية:** تم التطبيق في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٢٠/٢٠٢١م.
- **محددات بشرية:** تم اختيار مجموعة البحث قوامها (١١) طالب هم كل طلاب ذوي الإعاقة السمعية بالفرقة الثالثة قسم التربية الفنية.
- **محددات مكانية:** كلية التربية النوعية – جامعة جنوب الوادي.

مصطلحات البحث إجرائيا:

- **الإنفوجرافيك:** عرض بصري للمعارف والمهارات الذهنية المرتبطة بمقرر المناهج من خلال الرسوم والصور والرموز والكلمات بشكل مبسط ومنظم، بنوعيه الثابت والمتحرك ليسهل على طلاب ذوي الإعاقة السمعية فهم المعلومات المعقدة وتحليلها وإدراك العلاقة فيما بينها.
- **نظرية العبء المعرفي:** مجموعة من المعارف والأفكار والحقائق التي تشغل الذاكرة العاملة لطلاب ذوي الإعاقة السمعية عند دراسة مقرر المناهج.
- **التحصيل:** الدرجة التي يحصل عليها طلاب ذوي الإعاقة السمعية بالفرقة الثالثة قسم التربية الفنية في الاختبار التحصيلي لمقرر المناهج.

الإطار النظري:

المحور الأول: الإنفوجرافيك (مفهومه– مميزاته– خطوات تصميم الإنفوجرافيك في المقرر الدراسي – شروط تصميمه الجيد– أنواعه– ودوره في تنمية التحصيل).

- **مفهوم الإنفوجرافيك:**

يشير مصطلح الإنفوجرافيك إلى الجمع بين كلمتيgraphic وinformationوتعني "تمثيل المعلومات والمعارف المختلفة بأشكال رسومية مصورة بهدف عرض المعلومات المعقدة بشكل يسهل قراءته بسرعة" (Beheshti,2017,101).

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

كما عرف بأنه تحويل محتوى نصي إلى رسوم وأشكال وصور متنوعة مما يساعد على فهم المحتوى التعليمي وتنمية مهارات التفكير البصري (أبو زيد، ٢٠١٦، ١٤٧).

كما عرفه منصور (٢٠١٥، ١٣٣) بأنه " فن تحويل البيانات والمعلومات والمفاهيم المعقدة إلى صور ورسوم يمكن فهمها واستيعابها بوضوح تشويق بطريقة سهلة تساعد على تطوير نظام عقلي يتمثل في مجموعة من عادات العقل المنتج التي يحتاجها الطلاب".

- **مميزات الإنفوجرافيك:**

حدد صديق (٢٠١٨)، سالم (٢٠١٧) مميزات الإنفوجرافيك التعليمي فيما يلي:

١. تثبيت المفاهيم والمعلومات في أذهان الطلاب.

٢. تحويل المفاهيم المعقدة والمعلومات النظرية إلى صور ورسوم بصرية تمكن الطلاب من إكتسابها وتحصيلها.

٣. زيادة الإقبال على المادة الدراسية الناتج عن تبسيط المعلومة من خلال الإنفوجرافيك.

٤. تنمية ملاحظة الطلاب ومهارات التفكير لديهم وتنشيط حواسهم.

- **خطوات تصميم الإنفوجرافيك في المقرر الدراسي:** صنف Nediger (٢٠١٨)، شلتوت (٢٠١٦، ١٤٥:١٥١) لإنتاج الإنفوجرافيك في مجال التعليم بخمس مراحل عامة:

أولا: الدراسة والتحليل: وتتضمن ما يلي:

١. **تحليل الأهداف:** لا بد أن تصاغ الأهداف بطريقة إجرائية شاملة لجميع نواحي التعلم، وقابلة للقياس لإنتاج إنفوجرافيك جيد.

٢. **تحليل المحتوى التعليمي:** وذلك بتجزئة المحتوى العلمي لأجزاء للتركيز على نقطة واحدة ومعالجتها بإنفوجرافيك صغير وتجميعها في إنفوجرافيك أكبر.

٣. **تحليل خصائص المتعلمين:** من النواحي الجسمانية والنفسية والعقلية، واختيار ما يناسبهم من وسائل تعليمية وصور ورسوم لتحقيق الأهداف التعليمية.

ثانيا: التصميم: ويشتمل على:

تصميم المخططات الشكلية لعناصر الإنفوجرافيك كالتالي:

١. صياغة الأهداف السلوكية.

٢. تمثيل صياغة المحتوى العلمي بصريا.

٣. تحديد الألوان والخطوط المناسبة للإنفوجرافيك.

٤. تصميم عناصر المحتوى التفاعلي.

ثالثا: الإنتاج: تشتمل على:

١. تنفيذ النماذج الأولية لمخططات الإنفوجرافيك.

٢. تجميع عناصر الإنفوجرافيك من (خطوط- صور – رموز-رسوم- أسهم).

٣. تطبيق أحد برامج التصميم الجرافيكي لتنفيذ الإنفوجرافيك.

٤. التسلسل المنطقي لعرض المعلومات.

٥. صحة اللغة بالإنفوجرافيك.

رابعا: التقويم: تحكيم الإنفوجرافيك من قبل مجموعة من المتخصصين للتأكد من:

١. مناسبة الإنفوجرافيك للأهداف السلوكية.

٢. مناسبة العناصر البصرية المستخدمة بالإنفوجرافيك لمحتوى المنهج.
٣. مناسبة إستراتيجيات التدريس المقدمة بالإنفوجرافيك.
٤. مراعاة خصائص الطلاب.
٥. سلامة الجوانب العلمية واللغوية بالإنفوجرافيك.

خامسا: النشر والتطبيق: يمكن النشر والتطبيق من خلال:

١. النشر على شبكات التواصل الاجتماعي مثل (اليوتيوب- الفيس بوك- توتير).
٢. تطبيق الإنفوجرافيك داخل قاعة الدرس.

- **شروط تصميم الإنفوجرافيك الفني الجيد (شلتوت،٢٠١٦، ١٤٢)، (Pretlow,2014,8-9):**

١. تحديد موضوع واحد لكل تصميم إنفوجرافيك حتى يكون مختصر وواضح ويمكن فهمه.
٢. إختيار عنوانا مميزا ملفتا.
٣. المحافظة على وحدة التصميم بتحديد الأفكار الرئيسية.
٤. تحليل المحتوى التعليمي واختر معلومات ومفاهيم يمكن تمثيلها بصريا.
٥. اجعل التصميم متسلسل في المعلومات.
٦. إختيار الأشكال والرموز والرسوم المناسبة لمحتوى الإنفوجرافيك.
٧. إختيار ألوانا متناسقة وجذابة ومتناسبة مع هدف الإنفوجرافيك.

وهو ما تم مراعاته في البحث الحالي عند تصميم الإنفوجرافيك لبعض موضوعات مقرر المناهج كل على حدة بتصميمات وعناوين مميزة متسلسلة الأفكار من خلال تحويل المعلومات والمعارف والمفاهيم المعقدة بالمقرر إلى صور ورسوم ورموز بصرية مشوقة منسجمة الألوان في تصميمات لتعرض العناصر الرئيسية من المعلومات لتتفرع منها العناصر الفرعية بطريقة واضحة ومبسطة تمكن طلاب ذوي الإعاقة السمعية من التركيز والتحصيل لها.

- **أنواع الإنفوجرافيك (صديق،٢٠١٨)، (حسونة،٢٠١٧، ٥٥٧)، (شلتوت،٢٠١٦):**

١. **الإنفوجرافيك الثابت:** يشرح بعض المعلومات في شكل ثابت من خلال النصوص الرئيسية والفرعية ومجموعة من الأسهم والرسومات والروابط والصور الثابتة المعبرة عن الموضوع، ويعد الشكل المفضل للعرض الثابت لمحتوى المقرر الدراسي، ويكون في صورة مطبوعة أو عبر الإنترنت، وتستخدم بعض برامج تصميم الإنفوجرافيك الثابت مثل: أدوبي إلستريتر (Adobe Illustrator) – فوتوشوب (photo shop)– أنسكيب (Inks cape)، **وينقسم إلى نوعين:**
   - **الإنفوجرافيك الثابت الأفقي:** وهو يناسب استعراض الأحداث التاريخية.
   - **الإنفوجرافيك الثابت الرأسي:** وهو مناسب لمعظم التصميمات الإنفوجرافيك عبر الويب وعلى أجهزة الكمبيوتر والهواتف النقالة لسهولة التفاعل حيث يتيح التنقل بين محتوياته بسهولة عبر شريط التنقل الرأسي.

٢. **الإنفوجرافيك المتحرك:** هو تصـوير فيديو، يظهر البيانات عليه بشـكل متحرك لتوضـيح المفاهيم على الفيديو نفسـه، أو مجموعة من الرسـومات والصـور والأسـهم والنصـوص الرئيسـية والفرعية تعرض بشـــكل جرافيك متحرك (ثنائية أو ثلاثية الأبعاد) لإظهار الحركات المعبرة عن المعارف والمفاهيم المختلفة، وتســـتخدم بعض برامج تصـــميم الإنفوجرافيك المتحرك مثل: أفترافكتس (Effects After) – أبل موشن (Motion Apple).

٣. **الإنفوجرافيك التفاعلي:** وهي برمجية يتفاعل معها المشاهد بأزرار للتحكم فيها وتساعد على تركيز المشاهدين لفترات أطول.

وتم في البحث الحالي إستخدام الإنفوجرافيك الثابت لمناسبته لفئة ذوي الإعاقة السمعية حتى لا يتشـتت ذهنهم بأنماط متعددة للإنفوجرافيك، وهو ما أكدته نتائج دراسـة عفيفي (٢٠١٨) أن الإنفوجرافيك الثابت الذي يتمثل في صـور بصـرية ونصـوص ثابتة تكون مركزة على المحتوى المقدم مما يسـهل التفاعل والتحكم في عرضـه بالتصـغير والتكبير مقارنة بالإنفوجرافيك المتحرك الذي يعرض المحتوى كاملا بمشـــاهد متحركة فهو يقدم معلومات كثيرة في نفس الوقت بدلا من تقديمها في خطوات منفصـلة مما يزيد من العبء المعرفي لدى الطلاب، كما أثبتت نتائج دراسـة فاتاني، شـــلتوت (٢٠١٧) على وجود فروق ذات دلالة احصـــائية بين نمط تقديم الإنفوجرافيك الثابت والتفاعلي لصـالح النمط الثابت في تنمية المفاهيم الرياضـية لدي طالبات الصـف الثاني المتوسط بالمملكة العربية السعودية، ودراسة حسن (٢٠١٦) التي أكدت نتائجها علي أن الصور والرسوم الثابتة أكثر فعالية من الرسوم المتحركة في تعلم محتوى العلوم، ودراسة شعيب (٢٠١٦) التي أوضـــحت نتائجها فاعلية نمط تقديم الإنفوجرافيك الثابت علي نمط تقديم الإنفوجرافيك المتحرك في تنمية الادراك البصـري وكفاءة التعلم، كذلك دعمت نتائج دراسـة بيترز(٢٠١٣) بأنه عند تعلم المعلومات والمعارف لمحتوى المقرر الدراســـي وهي عمليات معقدة تمنع فيها الحركة عقل الطالب من فك شفرة للعلاقات التي يجدها بسهولة في الصور والرسوم الثابتة عند المشاهدة والفهم بســـرعتهم الخاصـــة، وتزودهم الحركة بأكثر مما يحتاجون ومن ثم ســـيكون أكثر فعالية بالصـــور والرســـوم الثابتة، ولم تقدم بعض الدراســـات والبحوث أدلة تثبت أن الرســـوم والصـــور المتحركة أفضـــل من الثابتة حيث تضـــمنت المتحركة معلومات ومفاهيم وأفكار أكثر بكثير من الثابتة، وهو ما يمثل عبء معرفي لدى طلاب (مجموعة البحث)، من جانب آخر إتفقت نتائج دراسـة عبدالله (٢٠٢٠) علي عدم وجود فروق ذات دلالة إحصـائية بين مجموعة البحث لأنماط (الثابت/ المتحرك) فالنمط الثابت ساعد الطلاب على فهم عميق لأجزاء المحتوى وإدراك عناصره بينما المتحرك ساعد على إثارة اهتمامهم مما انعكس على تحصيلهم، كما أوضحت نتائج دراسة الســـيد (٢٠١٧) علي عدم وجود فروق ذات دلالة إحصـــائية بين مجموعة البحث لأنماط (الثابت/المتحرك/التفاعلي) في التحصيل وبقاء أثر التعلم.

- **دور الإنفوجرافيك في تنمية التحصيل:**

يعد الإنفوجرافيك بأنماطه المختلفة وسيلة هامة في تنمية التحصيل الدراسي لما يتوافر فيها من مميزات، حيث تتيح بيئة تعلم لشرح موضوعات مقرر المناهج لفئة ذوي الإعاقة السمعية بتحويل المعارف إلى مزيج من الصور والرسوم والنصوص الثابتة التوضيحية، لعرض الأفكار والمفاهيم المعقدة وتبسيطها في صورة شيقة تمكنه من تكشفها واستدعاء البنية المعرفية وتثبيتها وربطها بالمعلومات الجديدة وتذكرها وتحصيلها بسهولة سواء للطلاب العاديين أو مما يعانون من صعوبة في التعلم، وهو ما دللت عليه نتائج دراسة مراد (٢٠٢١) بفاعلية إستخدام تقنية الإنفوجرافيك في تنمية التفكير التأملي وتحصيل مقرر العلوم لدى الطلاب، والتي إتفقت مع نتائج دراسة الجيزاوي، البربري (٢٠١٩) بفعالية الإنفوجرافيك في تدريس الاجتماعيات مقارنة بطرق التدريس التقليدية وزيادة التحصيل الدراسي وحب الاستطلاع لدى الطلاب مجموعة البحث، كما أشارت نتائج دراسة إسماعيل (٢٠١٦) أن إستخدام الإنفوجرافيك يزيد من تحصيل المعلومات وزيادة الدافعية للتعلم.

المحور الثاني: نظرية العبء المعرفي (مفهومه– أنواعه– إستراتيجياته).

- **مفهوم نظرية العبء المعرفي Cognitive Load Theory:**

هي إحدى النظريات المعرفية التي تعتمد على نظريات تصميم التدريس التي تتطلب تحليلا للمهمات وتحميل الذاكرة القصيرة (العاملة) بمعلومات مترابطة بطرق تدريس مناسبة وعرضها وفقا لمبدأ الأمثلة والخبرة لتدريس المفاهيم.

وعرفها حسن (٢٠١٦) بأنها الجهد المبذول من الطالب للتعامل مع المعلومات والأنشطة والمشكلات الموجودة في النظام المعرفي بالذاكرة العاملة خلال القيام بمهمة ما.

وعرفت بأنها مجموعة إجراءات مخططة ومنظمة تتمثل في خطوات وإستراتيجيات لتنشيط الذاكرة العاملة أثناء اكتساب المعلومات ومعالجة تخزين المعلومات التي تساعد على سرعة استدعاء المعلومات (جليل،٢٠١٥).

وإتفق كلا من القطامي (٢٠١٣، ٥٦٠)، سعدي، عطار (٢٠٢٠، ٥١٦) بأنها كمية النشاط الذهني أثناء المعالجة بالذاكرة العاملة من أجل تحقيق الفهم وترميز المعلومات الواردة بشكل مناسب، وتخزينها السليم في الذاكرة طويلة وقياسها بعدد العناصر المعرفية المتضمنة بالمعالجة الذهنية في وقت محدد.

ويعرفه عبد الحي وآخرون (٤٦٧،2019) أنه "مقدار النشاط العقلي الذي يستهلكه الطالب أثناء معالجة موضوع دراسي معين أو حل مشكلة ما أو أداء مهمة تعليمية معينة".

ومن ثم يمكن أن نستخلص بأن العبء المعرفي: هو مجموعة من الأنشطة العقلية والجهد عند استدعاء المعلومات الواردة إلى الذاكرة العاملة (قصيرة المدى) ومعالجتها في وقت معين حيث تستغرق

هذه المعلومات من ٢٠-٣٠ ثانية فقط من أجل تحقيق الفهم بشكل مناسب ثم تخزينها في الذاكرة (طويلة المدى)، وتقاس بعدد العناصر المعرفية.

- **أنواع العبء المعرفي:** صنف فكري (٢٠٢٠،٩١٧)، الزعبي (٢٠١٢، ٤٤) العبء المعرفي إلى الأنواع التالية:

١. **العبء المعرفي الداخلي:** يرجع إلى صعوبة محتوى المقررات الدراسية من معلومات ومفاهيم، والمتمثل في كمية المثيرات المعروضة على الذاكرة العاملة في نفس زمن مشاهدة الطالب، وضعف استيعاب الذاكرة العاملة (القصيرة) للمعلومات وقصور تخزينها، فكلما قلت المثيرات المعروضة إنخفض العبء المعرفي لدى الطالب.

والبحث الحالي يركز على تنظيم محتوى مقرر المناهج بمعالجة مستوى الصعوبة للمحتوى بمفاهيمه الكثيرة وعناصره المعقدة ومحاولة تلخيصها وتقليلها لخفض العبء المعرفي لدى الطلاب.

٢. **العبء المعرفي الخارجي:** يرجع هذا العبء إلى الطرق والوسائط التعليمية التقليدية المستخدمة في عرض المعلومات المهمة وغير المهمة، والذي يتطلب حفظها دون معالجة المعلومات وتخزينها بشكل مناسب لدى الطلاب.

وفي البحث الحالي يمكن استبدال الوسائط التقليدية بوسائط وتقنيات حديثة من خلال تقنيات الإنفوجرافيك التي تعزز الطلاب بمخططات معرفية ورسوم ورموز ملونة تبسط التعلم وتساعد في الانتقال بين المثيرات المقدمة لهم وفهم المعلومات المفيدة مما يساعد على التفكير بشكل منطقي وتنمية التحصيل لديهم.

مما سبق ترى الباحثة لتقليل العبء المعرفي لدى طلاب فئة ذوي الإعاقة السمعية يتم من خلال:

١. تقليل المعلومات الكثيرة والمعقدة المعروضة بمقرر المناهج التي يتم عرضها مرة واحدة بالمحاضرة، وتبسيطها وتلخيصها لعناصر رئيسية وتفريعات، عن طريق مخططات الإنفوجرافيك والتي تساعد (فئة ذوي الإعاقة السمعية) على الانتباه مما يخفض من العبء المعرفي لديهم ومن ثم يزداد تحصيلهم الدراسي.
٢. عرض معلومات مترابطة المعاني بمقرر المناهج ليسهل تذكرها.
٣. التنويع في أساليب التدريس من خلال تخطيطات الإنفوجرافيك (الثابتة) الملونة حيث يتأثر العبء المعرفي بلون المثير فينخفض العبء المعرفي عندما يختلف لون المثير عن كافة المثيرات المشتتة من (نصوص وصور ورموز وأسهم..).

- **إستراتيجيات نظرية العبء المعرفي:** قطامي (٢٠١٣، ٥٧٤)، أبو العلا (٢٠١٥)، أبو الرياش (٢٠٠٧، ٢٠٠):

١. **استراتيجية تركيز الإنتباه:** تقوم هذه الإستراتيجية على التقليل من تشتت الانتباه لخفض العبء المعرفي بالتالي:

- ترابط العناصر أثناء شرح المقرر الدراسي.
- قلة العناصر النصية والصورية للمقرر الدراسي.

٢. **استراتيجية السكيما Schema Strategy:** وهي امتلاك الطالب لمعرفة واسعة في موضوع ما، وذلك باستخدام إستراتيجيات لتقسيم وتجزئة المعلومات لمعلومات أبسط واستخدامها في مختلف المواقف التعليمية مما يقلل من العبء المعرفي ويزيد من التحصيل.

٣. **استراتيجية المخططات التصويرية (الشكلية):** تختلف هذه الإستراتيجية عن غيرها حيث يتم فيها توسيع حدود الذاكرة العاملة عن طريق خفض العبء المعرفي الخارجي بتصميم المقرر الدراسي وذلك بعرض جزء منها بصريا ومعلومات أخرى يتم عرضها سمعيا مما يعزز من عملية التعلم، فالذاكرة العاملة تكوف حساسة للمعلومات المرئية كالرسومات والمخططات وبعضها مخصص للمعلومات الشفوية مثل الكلام.

منهج البحث: تم استخدام المنهج شبه التجريبي باختيار مجموعة واحدة كعينة للبحث وتطبق عليها أدوات البحث قبليا وبعديا.

إجراءات البحث ونتائجه:

أولا: أداة المعالجة التجريبية: للإجابة على سؤال البحث الأول والذي ينص على: ما التصميم التعليمي لتقنية الإنفوجرافيك الثابت لمقرر المناهج وفقا لنظرية العبء المعرفي على تنمية التحصيل لدى طلاب الفرقة الثالثة بقسم التربية الفنية من ذوي الإعاقة السمعية؟ تمت الخطوات التالية:

- **بناء التصميم التعليمي لموضوعات مقرر المناهج وفق تقنية الإنفوجرافيك، ملحق (٢):**

من خلال الاطلاع على الدراسات والبحوث ونماذج التصميم لبيئة الإنفوجرافيك، مثل دراسة الشمراني، الزهراني (٢٠٢١)، ودراسة عبدالله (٢٠٢٠)، ودراسة والي آخرون (٢٠٢٠)، ودراسة الجيزاوي والبربري (٢٠١٩)، نموذج الجزار (٢٠١٣)، واستخدمت الباحثة نموذج الجزار حيث يصلح تطبيقه على المقررات الدراسية والتي يتكون من: مرحلة التحليل- مرحلة التصميم- مرحلة الإنتاج – مرحلة التنفيذ – مرحلة التقويم.

١. **مرحلة التحليل:**

- **تحديد الهدف العام:** تنمية التحصيل لمقرر المناهج لدى طلاب ذوي الإعاقة السمعية بتقنية الإنفوجرافيك الثابت.
- **تحليل احتياجات الطلاب** من الجوانب المعرفية لمقرر المناهج، وتجزئتها لأجزاء للتركيز على موضوع واحد ومعالجته بإنفوجرافيك صغير وتجميعها بإنفوجرافيك أكبر.

- **تحليل خصـائص الطلاب** وهم طلاب ذوي الإعاقة السـمعية بقسـم التربية الفنية بكلية التربية النوعية، ولا يوجد تعلم مسبق لمحتوى المقرر، وتم اختيار ما يناسبهم من وسائل تعليمية وصور ورسوم لتحقيق الأهداف التعليمية.
- **تحليل بيئة التعلم:** تصـميم إنفوجرافيك بنمطه الثابت مع مراعاة معايير إعداده، والتأكد من أن كل مجموعة البحث لديهم هواتف نقالة.

٢. **مرحلة التصـميم:** إعداد المحتوى التعليمي لموضـوعات مقرر المناهج بتنقية الإنفوجرافيك، مع مراعاة ما يلي:

- **تحديد محتوي مقرر المناهج، وذلك من خلال:**

- تحديد (٥) موضـوعات من مقرر المناهج للفرقة الثالثة بقسـم التربية الفنية لفئة ذوي الإعاقة السمعية، ويخصص ساعتين أسبوعيا لدراسة هذا المقرر، والتي تضمنت موضوعات (ماهية الأهداف السلوكية ومصادر اشتقاقها – خطوات وشروط صياغة الأهداف السلوكية– تصنيف الأهداف السـلوكية للمنهج المدرسـي– ماهية الخبرات التعليمية وخصـائصـها– أنواع الخبرات التعليمية ومعايير إختيارها)، وهو ما تم ملاحظته من صـعوبة في التحصـيل الدراسـي بالطرق التدريسية التقليدية والتي لا تتناسب مع فئة ذوي الإعاقة السمعية (مجموعة البحث)
- **صياغة الأهداف السلوكية** لكل موضوع من موضوعات مقرر المناهج في ضوء الهدف العام وفي ضوء مستويات الأهداف لبلوم (التذكر– الفهم– التطبيق)، وبلغ عدد الأهداف (٢٠) هدفا إجرائيا، وتباينت الأهداف ما بين الموضـوعات المختلفة وعدد الصـفحات والسـاعات التدريسـية لكل موضوع، ملحق (١).
- تنظيم الأهداف السـلوكية المتضـمنة مفاهيم رئيسـية وعناصـرها الفرعية، في مخططات من النصوص الثابتة التوضيحية في ضوء مبادئ نظرية العبء المعرفي بما يتلاءم مع (مجموعة البحث)، وذلك بالايجاز في المعلومات النصية للإنفوجرافيك.
- مزج الصـور والرسـوم التي تعبر عن موضـوعات مقرر المناهج بإسـتخدام الإنفوجرافيك (الثابت) لعرض الأفكار والمفاهيم المعقدة وتبسـيطها في صـورة شـيقة تمكن الطلاب من تكشفها وتحصيلها بسهولة.
- إعداد مهام تعليمية وفقا لمراحل الإنفوجرافيك في موضـوعات مقرر المناهج لقياس التحصيل لدى طلاب فئة ذوي الإعاقة السمعية.

٣. مرحلة الإنتاج:

- تجهيز برامج كتابة النصـوص ومعالجة الصـور بالإنفوجرافيك (Ms Word 2016–Adop Adop Photoshop – illustrator).
- تجميع عناصر الإنفوجرافيك من خلال الإنترنت (خطوط– صور– رموز–رسوم– أسهم).

- تنفيذ النماذج الأولية لمخططات الإنفوجرافيك.

٤. مرحلة التنفيذ:

- تم تطبيق الإنفوجرافيك على عينة استطلاعية (5) من طلاب ذوي الإعاقة السمعية، للتأكد من وضوح محتوى المقرر المتضمنة بالإنفوجرافيك، ومناسبته لخصائصهم وسهولة التعامل معه، وتم إجراء التعديلات اللازمة للإنفوجرافيك، في ضوء ما تسفر عنه نتائج التطبيق علي العينة الاستطلاعية لتصبح في صورتها النهائية، ملحق(١).
- تم تطبيق التجربة الأساسية على الطلاب (مجموعة البحث) محتوى موضوعات مقرر المناهج في إحدى معامل الكمبيوتر على مدار شهرين بالفصل الدراسي الأول بداية من شهر نوفمبر إلى نهاية شهر ديسمبر ٢٠٢٠/٢٠٢١م.

٥. مرحلة التقويم:

- تم التقويم للمحتوى وفق تقنية الإنفوجرافيك في صورته الأولية، وعرضه على مجموعة من المحكمين للتأكد من صلاحيته للتطبيق، ملحق (٣).

ثانيا: أداة البحث:

١. **بناء الإختبار التحصيلي:** إعداد الباحثة، ملحق(٢).

- **الهدف من الإختبار:** قياس المستويات المعرفية لبلوم، وهي (التذكر–الفهم–التطبيق) في مقرر المناهج لدى (مجموعة البحث).
- **خطوات بناء الاختبار التحصيلي:** تم صياغة مفردات الإختبار من نوع أسئلة الإختيار من متعدد من بين أربعة بدائل، والصواب والخطأ، وتضمن الإختبار في صورته المبدئية (١٤) سؤالا إختيار من متعدد، (١٠) سؤالا صواب وخطأ.
- **إعداد جدول المواصفات والأوزان النسبية للاختبار:** تم إعداد جدول المواصفات بحساب عدد مفردات الاختبار بالنسبة لكل هدف من الأهداف السلوكية، كما في الجدول التالي:

جدول (١) مواصفات الاختبار التحصيلي

موضوعات التعلم	عدد المحاضرات	عدد الأسئلة وفقا لمستويات الأهداف السلوكية			مجموع الأسئلة	مجموع الدرجات	الوزن النسبي للموضوعات
		تذكر	فهم	تطبيق			
ماهية الأهداف السلوكية ومصادر اشتقاقها	١	١	١	١	٣	٣	%١٢,٥/
خطوات وشروط صياغة الأهداف السلوكية	٢	٣	٢	١	٦	٦	٢٥٪
تصنيف الأهداف السلوكية للمنهج المدرسي	٢	١	٣	٢	٦	٦	٢٥٪

ماهية الخبرات التعليمية وخصائصها	١	١	١	١	٣	٣	٪١٢,٥
أنواع الخبرات التعليمية ومعايير اختيارها	٢	٤	١	١	٦	٦	٪٢٥
مجموع أسئلة الاختبار		١٠	٨	٦	٢٤	٢٤	_
مجموع الدرجات		١٠	٨	٦	٢٤	٢٤	_
الوزن النسبي		٪٤١,٧	٪٣٣,٣	٪٢٥	_	_	٪١٠٠

▪**ضبط الاختبار**، تم ضبط الإختبار وفقا لما يلي:

(١)**صدق الاختبار**: تم عرض الإختبار على مجموعة من المحكمين من السادة أساتذة المناهج وطرق التدريس، وإتفق المحكمون على صلاحية الإختبار في قياس المستويات المعرفية، مع إجراء بعض التعديلات في صياغة المفردات، وتم إجراء تعديلات المحكمين، عرضه في صورته النهائية، ملحق (٢).

(٢)**ثبات الاختبار**: تم حساب ثبات الإختبار بطريقة التجزئة النصفية لمعادلات معاملات الثبات لسبيرمان وجتمان والتي أظهرت نتائج معامل ثبات سبيرمان ٨٦٣,٠، وجتمان ٨٧٣. وهي معاملات ثبات مرتفعة.

(٣) **طريقة تصحيح الإختبار**: تم تقدير ٢٤ درجة لأسئلة الإختبار، حيث أن عدد مفردات أسئلة الإختيار من متعدد ١٤ سؤال، والصواب والخطأ ١٠ أسئلة، بحيث يقيس كل سؤال هدفا من الأهداف التدريسية وقد يشترك أكثر من سؤال في قياس هدف واحد لكل مستوى من المستويات المعرفية، وموزعة على النحو التالي: (١٠) أسئلة في مستوى التذكر، (٨) أسئلة في مستوى الفهم، (٦) أسئلة في مستوى التطبيق، وبحساب أعلي درجة يمكن أن يحصل عليها الطالب لكل مفردة وهي درجة واحدة، يكون الناتج ٢٤ درجة، كما تم إعداد مفتاح للتصحيح للاسترشاد به عند تطبيق الاختبار على مجموعة البحث.

الإجراءات العملية لتنفيذ تجربة البحث، تم إجراء ما يلي:

أ. تم تطبيق الاختبار التحصيلي لمقرر المناهج قبليا.

ب. التدريس بالإنفوجرافيك لمقرر المناهج في ضوء نظرية العبء المعرفي لتنمية التحصيل لدى طلاب ذوي الإعاقة السمعية بالفصل الدراسي الأول لعام 2020/ ٢٠٢١م.

ج. تم تطبيق الاختبار التحصيلي لمقرر المناهج بعديا.

المعالجة الإحصائية: تم استخدام البرنامج الإحصائي(spss v20) لمعالجة البيانات إحصائيا.

عرض النتائج وتفسيرها:

أولا: تمت الإجابة عن السؤال الأول من خلال إجراءات البحث.

ثانيا: للإجابة عن السؤال الثاني وهو: ما أثر التدريس بالإنفوجرافيك الثابت لمقرر المناهج وفقا لنظرية العبء المعرفي على تنمية التحصيل لدى طلاب الفرقة الثالثة بقسم التربية الفنية من ذوي الإعاقة السمعية؟ تم التالي:

أ. **التحقق من الفرض الأول والذي ينص على:** توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين (القبلي –البعدي) لاختبار التحصيل لصالح التطبيق البعدي، وللتحقق من صحة الفرض تم ما يلي:

١. **للتحقق من اعتدالية البيانات،** تم التحقق من اعتدالية درجات العينة بإستخدام إختبار كولموجراف للاعتدالية، ووفقا لنتائج اعتدالية درجات العينة تم إستخدام إختبار "ت" البارامتري للعينات المرتبطة للتحقق من فرض البحث.

٢. **مقارنة الفروق بين متوسطات درجات مجموعة البحث في التطبيقين (القبلي –البعدي) لاختبار التحصيل لصالح التطبيق البعدي، والجدول التالي يوضح هذه الفروق.**

جدول(٢) المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري، وقيمة "ت"، ومستوى الدلالة في التطبيقين (القبلي –البعدي) لاختبار التحصيل لصالح التطبيق البعدي لدى (مجموعة البحث)

التطبيق	ن	م	ع	قيمة "ت"	الدلالة الإحصائية
القبلي	١١	٤,١٨	١.٥٤	٣٤.٧١	دالة عند مستوى ٠.٠٠١
البعدي	١١	٢٠.٤٥	١.٣٧		

يتضح من خلال جدول (٢) وجود فروق دالة عند مستوى (٠.٠٠١) لمجموع درجات الإختبار التحصيلي المعرفي لمقرر المناهج في التطبيقين (القبلي– البعدي) لصالح التطبيق البعدي، مما يشير إلى فعالية التدريس بالإنفوجرافيك لمقرر المناهج في ضوء نظرية العبء المعرفي على تنمية التحصيل لدى (مجموعة البحث).

ب. **للتحقق من الفرض الثاني وهو:** يوجد أثر لاستخدام تقنية الإنفوجرافيك الثابت في ضوء نظرية العبء المعرفي على تنمية التحصيل لدى مجموعة البحث، تم ما يلي:

١. **لمعرفة حجم تأثير التدريس بالإنفوجرافيك لمقرر المناهج في ضوء نظرية العبء المعرفي على تنمية التحصيل لدى الطلاب (مجموعة البحث)، وذلك باستخدام مربع إيتا التالية الدرديري (٢٠٠٦): $t2\ n2 = /t2 + n-1$ ، والجدول التالي يوضح قيمة "ت"، وحجم التأثير.**

جدول (٣) قيمة "ت"، قيمة n^2، وحجم تأثير التدريس بالإنفوجرافيك في تنمية التحصيل لدى (مجموعة البحث)

التطبيق	ن	المتوسط (م)	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	الدلالة	حجم التأثير
القبلي	١١	٤,١٨	١.٥٤	٣٤.٧١	10	ذات دلالة عند 0.001	0.78 معدل كبير
البعدي		٢٠.٤٥	١.٣٧				

يتضح من الجدول (٣) أن حجم تأثير التدريس بالإنفوجرافيك في تنمية التحصيل لمقرر المناهج لدي مجموعة البحث يساوي (0.78)، وهذه القيمة أعلى من القيمة المحكية (0.14) وهو معدل كبير، وهذا يدل على وجود أثر إيجابي للتدريس بالإنفوجرافيك في تنمية المستويات العقلية (التذكر–الفهم–التطبيق) لمقرر المناهج لدى مجموعة البحث.

تفسير النتائج:

تفسر الباحثة فعالية التدريس بالإنفوجرافيك لمقرر المناهج في ضوء نظرية العبء المعرفي على تنمية التحصيل لدى (مجموعة البحث) إلى:

- **فعالية تقنيات الإنفوجرافيك بنمطه (الثابت) لما يتميز به من:**

- تقليل مستوى التجريد للمعلومات في مقرر المناهج: من خلال تحويل كم كبير من المفاهيم المعقدة وتلخيصها في مخططات بسيطة نصية لمفاهيم رئيسية تتفرع منها عناصر أخرى مرتبطة بها ساعدت في استيعابها وخفض زمن عملية التعلم.
- عرض المعلومات بطريقة جزئية مما ساعد في تبسيط المعلومة وانعكس على تحصيله.
- تجميع المعلومات المتباعدة بناء على الخصائص المشتركة فيما بينها وهو ما يعرف بالتكنيز مما يقلل من المساحة التي تشغلها الذاكرة من تلك المعلومات ويسمح بمعالجة المعلومات بالذاكرة العاملة ويقلل من العبء المعرفي الزائد، ومن ثم يحسن من عملية التعلم والتحصيل، وهو ما دللت عليه نتائج دراسة (Rueda,2015).
- يعتمد على الجانب البصري وهو ما يناسب فئة ذوي الإعاقة السمعية بصفة رئيسية في التعلم، وهو ما تقوم عليه تقنيات الإنفوجرافيك من دمج ما بين مخططات متفرعة ومتسلسلة لربط المعلومات وأسهم ورسوم ورموز وصور وألوان ونصوص مما يطور من البنية المعرفية لدى مجموعة البحث، وهو ما إتفقت عليه مع نتائج دراسة صبري (٢٠١٩)، ودراسة (Zhang & Zhou,2016)، بأن القدر الأكبر من المعلومات يتم معالجتها عن طريق الشكل البصري هو ما يدعم الجوانب المعرفية.
- التغذية الراجعة للطلاب من خلال الإختبارات التي تتبع كل درس.

التوصيات:

١. ضرورة إجراء المزيد من البحوث لبناء المناهج الدراسية لفئة ذوي الإعاقة السمعية بصفة خاصة في ضوء نظرية العبء المعرفي.

٢. تشجيع الطلاب بصفة عامة وطلاب ذوي الإعاقة السمعية بصفة خاصة على التعلم والتعليم من خلال المستحدثات التكنولوجية ومنها الإنفوجرافيك بأنماطه المختلفة لتنمية التحصيل لديهم.

٣. إعداد دورات تدريبية للمعلمين وأعضاء هيئة التدريس بالجامعات لاستخدام تقنيات الإنفوجرافيك بأنواعها المختلفة لتطوير المقررات الدراسية لمختلف المراحل الدراسية، ومهارات وإستراتيجيات التدريس بالعملية التعليمية.

٤. نشر الثقافة الإلكترونية وتدريب المعلمين للتقليل من الخوف من التعامل التكنولوجيا الحديثة بجانب التدريس داخل الصف الدراسي للاستفادة منهما وتوظيفهما لإثراء العملية التعليمية.

٥. تدريب الطالب/ المعلم من خلال مقرر التدريب الميداني على الاستراتيجيات الحديثة في التدريس وكيفية توظيفها في الموقف التعليمي مثل: الإنفوجرافيك الثابت والمتحرك والتفاعلي والصف المقلوب والتعلم الالكتروني والتعلم عن بعد وغيرها من الاستراتيجيات مع التنويه بكيفية استخدامها مع الفئات المختلفة من المتعلمين.

المراجع

اولا: المراجع العربية

١. أحمد حسنين أحمد حسن (٢٠١٨). الدافعية للإنجاز والتحصيل الدراسي كمحددات للعبء المعرفي لدى المراهقين من طلاب المرحلة الجامعية. **مجلة البحث العلمي في الآداب.** (١٩)، ج ١٠، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس، ٦٠٣-٦٢٨.

٢. أحمد مبارك وتيد الصليلي (٢٠١٨). تطوير برنامج تعليمي محوسب مستند إلى النظرية البنائية وقياس فاعليته في تحسين تحصيل الطلبة ذوي الإعاقة السمعية في الكويت في مادة العلوم وفي دافعيتهم نحو تعلمها، **رسالة دكتوراه**، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية الهاشمية.

٣. أزهار محمد مجيد السباب (٢٠١٦). العبء المعرفي وعلاقته بالسعة العقلية وفقا لمستوياتها لدى طلبة الجامعة. **مجلة كلية التربية**، (٦)، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، ١٣٩-١٨٤.

٤. أسماء السيد محمد عبد الصمد (٢٠١٧). أثر إستخدام التجسيد المعلوماتي بالإنفوجرافيك على تنمية مفاهيم مصادر المعلومات المرجعية وعادات العقل والكفاءة الذاتية المدركة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم مرتفعي ومنخفضي كفاءة التمثيل المعرفي للمعلومات، **تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث**، (٣٠)، يناير، الجمعية العربية لتكنولوجيات التربية، ٥٩-١٧٦.

٥. أشرف أحمد مرسي (٢٠١٧). أثر التفاعل بين نمطي عرض وتوقيت الإنفوجرافيك في بيئة التعلم الإلكتروني على التحصيل والاتجاه نحو بيئة التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية، **مجلة العلوم التربوية**، ٢٥(٢)، أبريل، كلية الدراسات العليا للتربية، جامعة القاهرة، ٤٢-١٢١.

٦. أشرف عبد المنعم محمد حسين (٢٠١٩). أثر تدريس العلوم بإستخدام الخرائط الذهنية على الإستيعاب المفهومي ومهارات التعلم المنظم ذاتيا لدى طلاب الصف الأول المتوسط المعاقين سمعيا. **مجلة البحث العلمي في التربية**،٢٠(٥)، ج٥. كلية التربية، جامعة أسيوط، ٣٥٣-٣٩١.

٧. إسماعيل عمر حسونة (٢٠١٧). فعالية تصميم بيئة تعلم شخصية قائمة على الإنفوجرافيك في التحصيل المعرفي والاتجاه نحوها لدى كلبة كلية التربية في جامعة الأقصى. مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٤(١٨)، مارس، مركز النشر العلمي، جامعة البحرين، ٥٤٣-٥٧٦.

٨. إيمان أحمد عبدالله أحمد (٢٠١٨). أثر إختلاف الإنفوجرافيك التعليمي (الفردي/ التعاوني) من خلال الويكي في تنمية مهارات التعلم التشاركي والتفكير التحليلي لدى طلاب كلية التعليم

الصـــناعي. **مجلـة كليـة التربيـة**،٣٧ (١٨٠)، ج ١،أكتوبر، كليـة التربيـة، جـامعـة الأزهر، ٢٥١-٣٠١.

٩. إيمـان جمـال محمـد فكري (٢٠٢٠). تـأثير برنـامج وســـائط متعـددة قـائم على نظريـة العـبء المعرفي في تحســين صـــعوبات التعلم القرائية لدى أطفال الروضـــة ذوي صـــعوبات التعلم. **المجلــة العلميــة لكليــة ريــاض الأطفــال**، (١٦)،كليــة التربيــة للطفولــة المبكرة، جــامعــة بورسعيد، ٩٠٠-١٠٠٣.

١٠. إيمان محمد مكرم مهنى شـــعيب (٢٠١٦). أثر التفاعل بين نمطي الإنفوجرافيك" الثابت – المتحرك "والأســـلوب المعرفي" المعتمد –المســـتقل "على تنمية الإدراك البصـــري وكفاءة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي صـــعوبات التعلم، **تكنولوجيا التعليم، دراســـات وبحوث**، ٢٦ (١)، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، يناير، ١٠٧-١٦٠.

١١. أمل حســان الســيد حســن (٢٠١٧). معايير تصــميم الإنفوجرافيك التعليمي، **مجلة دراســات في التعليم الجامعي**،(٣٥)، كلية التربية النوعية، جامعة عين شمس، ٥٩-٩٦.

١٢. حسين محمد أبو الرياش (٢٠٠٧). التعلم المعرفي، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

١٣. حمد عايض الرشيدي (٢٠٢١). أثر توظيف برنامج تدريبي قائم على تقنية الإنفوجرافيك في تنمية التحصـــيل المعرفي ومهارات التفكير البصـــري لدى طلاب كلية التربية بجامعة حائل، **المجلة التربوية**، (٨٢)، ج١، فبراير، كلية التربية، جامعة سوهاج، ٧١-١٤٠.

١٤. الســـعدي الغول الســـعدي، كريمة عبد اللاه محمود (٢٠١٨). برنامج تدريبي مقترح في ضـــوء نظريـة العـبء المعرفي لتنميـة مهـارات التـدريس والـدافعيـة العقليـة لـدى طلاب المعلمين بكليات التربية بمصـــر والمملكة العربية الســـعودية. **المجلة العلمية لكلية التربية**، ٣٤(١١) ، نوفمبر. كلية التربية، جامعة أسيوط، ٣١٩- ٣٧٧.

١٥. دينـا أحمـد محمـد عبـدالله (٢٠٢٠). أثر نمطي الإنفوجرافيـك (الثـابـت/ المتحرك) على تنميـة مهارات التصـــميم وإنتاج المقررات الإلكترونية لطلاب الدراســـات العليا بكلية التربية النوعية ، **مجلـة دراســـات وبحوث التربيـة النوعيـة**، (١)، ج ٢، ينـاير، كليـة التربيـة النوعيـة، جامعة الزقازيق، ١-٣٣.

١٦. رشـــا الســـيد صـــبري (٢٠١٩). أثر برنامج قائم علي نموذج تيباك TPACK باســـتخدام تقنية الإنفوجرافيك علي تنمية مهارة إنتاجه والتحصـــيل المعرفي لدي معلمات رياضـــيات المرحلة المتوســـطة ومهارات التفكير التوليدي البصـــري والتواصـــل الرياضـــي لدى طالباتهن، **مجلة تربويات الرياضـــيات**، ٢٢ (٦)، ج ٣، أبريل، الجمعية المصـــرية لتربويات الرياضـــيات، ١٧٨-٢٦٤.

١٧. رشـــا علي عبد العظيم والي (٢٠٢٠). أثر اســـتخدام نمطي الإنفوجرافيك (الثابت/المتحرك) في بيئة التعلم المنشـــر على تنمية مهارات تصـــميم المقررات الإلكترونية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، **مجلـة دراســـات وبحوث التربيـة النوعيـة**، ٦ (١)، ج٢، ينـاير، كليـة التربيـة النوعية، جامعة الزقازيق، ٣٥- ٥٩.

١٨. رمضـــان علي حســـن (٢٠١٦). العبء المعرفي وعلاقته بالتفكير الناقد لدى طلاب الجامعة. **دراسات تربوية واجتماعية**، ٢٢(١)، كلية التربية، جامعة حلوان، ٤٩٣- ٥٣٤.

١٩. ريم خالد عبدالله صـــديق (٢٠١٨). أثر إســـتخدام الإنفوجرافيك في تدريس الرياضـــيات على التحصـــيل الدراســـي وتنمية مهارات التفكير البصـــري لدى تلميذات الصـــف الســـادس بمكة المكرمـة. **مجلـة البحـث العلمي في التربيـة**،١٩(٨)، كليـة البنـات للآداب والعلوم والتربيـة، جامعة عين شمس، ٣٠٧-٣٦٨.

٢٠. زينب ســـعدي، ســـعيدة عطار (٢٠٢٠). العبء المعرفي وعلاقته بدافع الإنجاز الدراســـي لدى طالب الجامعة: دراســـة ميدانية بجامعة تلمســـان، **مجلة العلوم الاجتماعية والإنســـانية**، ٢١ (٢)، ديسمبر، بجامعة باتنة بالجزائر،٥١٣-٥٢٤.

٢١. سـهام السـيد صـالح مراد (٢٠٢١). فاعلية إسـتخدام تقنية الإنفوجرافيك في تنمية مهارات التفكير التأملي وتحصـــيل مقرر العلوم لدى طالبات الصـــف الأول المتوســـط بمدينة حائل. **المجلة الدولية لنشر البحوث والدراسات**، ٢(١٦)،١٢١-١٥١.

٢٢. صـــبحي ســـعيد الحارثي (٢٠١٤). العبء المعرفي وعلاقته بمهارات الإدراك لدى عينة من تلاميذ الصف السادس الإبتدائي من ذوي صعوبات التعلم الأكاديمي. **مجلة كلية التربية: دراسات تربوية ونفسية**، (٦٤)، يناير، كلية التربية، جامعة الزقازيق، ٢٤٤- ٢٨٢.

٢٣. صـــبري إبراهيم عبد العال الجيزاوي، دعاء الســـيد شـــعبان البربري (٢٠١٩). فاعلية إســـتخدام الإنفوجرافيك في تدريس الدراســـات الاجتماعية في تنمية التحصـــيل وحب الاســـتطلاع لدى تلاميـذ المرحلـة الإبتـدائيـة. **مجلـة كليـة التربيـة**. (١٨٤)، ج ٣، أكتوبر، كليـة التربيـة، جامعة الأزهر، ٧٦٧- ٨١٢.

٢٤. صـــلاح محمد جمعة أبو زيد (٢٠١٦). إســـتخدام الإنفوجرافيك في تدريس الجغرافيا لتنمية التحصـــيل ومهارات التفكير البصـــري لدى طلاب المرحلة الثانوية. **مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية**،(٧٩)، الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، ١٣٨-١٩٨.

٢٥. عباس فاضـل الشـمري (٢٠١٥). تصـميم تعليمي –تعلمي وفق اسـتراتيجية العبء المعرفي وأثره في تحصـــيل مادة الكمياء والتفكير البصـــري لطلاب الرابع العلمي، **رســـالة دكتوراة**، كلية التربية للعلوم الصرفة، جامعة البصرة بالعراق.

٢٦. عبد الرؤوف محمد محمد إسماعيل (٢٠١٦). إستخدام الإنفوجرافيك (التفاعلي/الثابت) وأثره في تنمية التحصيل لدى طلاب تكنولوجيا التعليم واتجاهاتهم نحوه، **تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث**. (٢٨)، يوليو، الجمعية العربية لتكنولوجيات التربية، ١١٢-١٨٩.

٢٧. عبد اللطيف الجزار (٢٠١٣). للتصميم التعليمي لمستحدثات التعلم الإلكتروني والتعليم عن بعد، الإصدار الثالث.
http://www.id4arab.com/2014/08/2013.html#.U_2kjPl_t8E

٢٨. عبد الواحد محمود محمد مكي (٢٠١٦). تصميم تعليمي- تعلمي قائم على نظرية العبء المعرفي وفاعليته في تحصيل مادة الرياضيات والذكاء المكاني البصري لدى طلاب المرحلة المتوسطة، المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث،٢(٦)، ، ٢٥-٥٥.

٢٩. علية أحمد يحي الشمراني، فريدة عبد الحكيم الزهراني (٢٠٢١). أثر إستخدام الإنفوجرافيك التعليمي على تنمية التحصيل الدراسي في مادة الفيزياء لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة جدة واتجاهاتهن نحوه. **المجلة العربية للتربية النوعية**، ٥ (١٧)، أبريل، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب،٢٣٧- ٢٧٠.

٣٠. عمرو درويش، أماني أحمد الدخني (٢٠١٥). نمطا تقديم الإنفوجرافيك (الثابت/المتحرك) عبر الويب وأثرهما في تنمية مهارات التفكير البصري لدى أطفال التوحد واتجاهاتهم نحوه، **مجلة دراسات وبحوث في تكنولوجيا التعليم**، ٢٥ (٢)، أبريل، .

٣١. ماريان ميلاد منصور (٢٠١٥). أثر إستخدام تقنية الإنفوجرافيك القائم على نموذج أبعاد التعلم لمارزان على تنمية بعض مفاهيم الحوسبة السحابية وعادات العقل المنتج لدى طلاب كلية التربية بأسيوط. **مجلة كلية التربية**. ٣١(٥).ج ١. أكتوبر. كلية التربية. جامعة أسيوط. ١٢٦-١٦٧.

٣٢. محمد الزعبي (٢٠١٢). **العبء المعرفي بين النظرية والتطبيق**، عمان، دار البازوري.

٣٣. محمد السيد سليمان (٢٠١٨). فاعلية برمجية متعددة الوسائط قائمة على المدخل المنظومي وفق نموذج "ديفز" في تنمية مهارات التفكير البصري والتحصيل المعرفي لدى الطلاب ضعاف السمع. **المجلة الدولية التربوية المتخصصة**.٧ (٤). الجمعية الأردنية لعلم النفس، ١-٢١.

٣٤. محمد شوقي شلتوت (٢٠١٦). **الإنفوجرافيك من التخطيط إلى الإنتاج**، الرياض، وكالة أساس للدعاية والإعلان.

٣٥. محمد صبحي أبو حطب، لارا بصير (٢٠٠٩). **نظرية جانييه ونموذج معالجة المعلومات**. كلية الدراسات العليا، جامعة بيروت.

٣٦. محمد سيد محمد عبد اللطيف، ميرفت عزمي زكى عبد الجواد (٢٠٢١). الإسهام النسبي للحواجز النفسية في العبء المعرفي لطلاب الجامعة. **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، ٥ (١)، يناير، المركز القومي للبحوث بفلسطين، ١٠٥-١٣١.

٣٧. محمد كمال عبد الرحمن عفيفي (٢٠١٨). التفاعل بين نمطي تصميم الإنفوجرافيك " الثابت والمتحرك " ومنصتي التعلم الإلكتروني " البلاد بورد، الواتس آب " وأثره في تنمية مهارات تصميم التعلم البصري وإدراك عناصره. **مجلة التربية للبحوث التربوية والنفسية والاجتماعية** ، ٣٧ (١٧٧)، ج١، يناير، كلية التربية، جامعة الأزهر، ٢٥٨-٣٣٩.

٣٨. محمود علي موسى (٢٠٢٠). اختبار الفروق بين معاملات ألفا عبر قياسات التقرير الذاتي والمهام المعرفية لنظرية العبء المعرفي. **المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية.** ٣(٢)، أبريل، المؤسسة الدولية لآفاق المستقبل، ٥٦٣- ٦٠٥.

٣٩. نجوى أحمد عبد الله واعر (٢٠١٩). الشفقة بالذات والعبء المعرفي كمنبئات بالإجهاد التعلمي لدي طالبات كلية التربية بالوادي الجديد، **المجلة التربوية**، (٦٢)، يونية، كلية التربية ، جامعة سوهاج، ١٥٦- ١٨٩.

٤٠. نرمين السيد عبد الحي، آخرون (٢٠١٩). بيئة تعلم اجتماعية قائمة على تطبيقات الحوسبة السحابية وأثرها على العبء المعرفي ودافعية الإنجاز وبقاء أثر التعلم لدى طالب تكنولوجيا التعليم. **دراسات في التعليم الجامعي**، (٤٢)، يناير، كلية التربية، جامعة عين شمس، ٤٦٤- ٤٧٨.

٤١. نهلة المتولي إبراهيم سالم (٢٠١٧). إستخدام التدوين المرئي القائم على الإنفوجرافيك وأثره في تنمية التفكير الإيجابي لطلاب تكنولوجيا التعليم الجدد. **تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث.** ٣٢، الجمعية العربية لتكنولوجيات التربية، ٢٣٥-٢٨٠.

٤٢. هالة سعيد عبد العاطي أبو العلا (٢٠١٥). توظيف نموذج التعلم المعكوس في تدريس الاقتصاد المنزلي وتأثيره في أبعاد العبء المعرفي لدى طالبات المرحلة الإعدادية واتجاههن، **مجلة التربية العلمية**، ٢٥(٦)، كلية التربية، جامعة الإسكندرية، ٤٥٩-٥١٨

٤٣. هناء عبد العال محمد إبراهيم (٢٠١٧). أثر بعض متغيرات المثيرات البصرية في برامج الكمبيوتر التعليمية على تنمية مهارات الإتصال الإلكتروني لدى ضعاف السمع. **دراسات في التعليم الجامعي**. (٣٦)، مايو، كلية التربية، جامعة عين شمس، ٤٧٨-٥٣٤.

٤٤. واثق عمر موسى التكريتي، جنار عبد القادر أحمد الجباري (٢٠١٣). العبء المعرفي لدى طلبة المعهد التقني في كركوك وعلاقته ببعض المتغيرات، **مجلة الدراسات الإنسانية**، ٨ (٢)، جامعة كركوك بالعراق، ٣٨٠-٤١٤.

٤٥. وسن ماهر جليل (٢٠١٥). أثر التدريس وفق نظرية العبء المعرفي في تحصيل مادة الكمياء الحياتية واستبقاء المعلومات والتنور العلمي والتكنولوجي لدى طلبة قسم الكمياء/ كلية التربية ابن الهيثم للعلوم الصرفة، **مجلة التربية العلمية**،١٨(٤)، يوليو، كلية التربية للعلوم الصرفة، جامعة ديالي، ١٩-٤٣.

٤٦. يوسف القطامي (٢٠١٣). **استراتيجية التعلم والتعليم المعرفية**، عمان، دار المسيرة.

ثانيا: المراجع الاجنبية

47. Bicen, H. & Beheshti,M. (2017). The Psychological Imact of Infographics in Education.Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience ,8(4),99-108.

48. Ginns, P., & Leppink, J. (2019). Special Issue on Cognitive Load Theory: Editorial. Springer: Educational Psychology Review, February.

49. Lankow, J., Ritchie, J., & Crooks, R. (2012). Infographics: The power of visual storytelling. John Wiley & Sons.

50. Lei, Hu, Monica ; Hsiung, Wu (2012). The effect of concept on students cognitive load. World Transactions on Engineering and Technology Education.10 (2).

51. Nediger, M. (2018). How to Make an Infographic in 5 Steps [Step-By-Step Guide], Venngage Blog Available at:https://venngage.com/blog/how-to-make-an-infographic-in-5-steps/.

52. Rueda, R. (2015). Use of Infographics in Virtual Environments for Personal Learning Process on Boolean Algebra, Revista de Comunicacion Vivat Academia, 18 (130) , 37-47.

53. Sara Mcguire (2015). How To Use Infographics As Multimodal Learning Tools, venngage.com available in url:http://www.teac hthought.com/pedagogy/how-to use infographics-as-multimodal-lear-ning-toolsl.

54. Shaltout, M, Fatani, H.(2017). Impact of Two Different Infographics Types "Interactive-Static" on Developing Mathematical Concepts among Female Students at Second Grade Intermediate in the

Kingdom of Saudi Arabia, International Journal of Research and Reviews in Education,4,1-8.

55. Swant V., Kesarkar M. (2016). Use of Scaffods to Manage the Cognitive Load Experienced by Student Teachers in an Online Training Package on Problem Based Learning Strategy (PBLS) ,**International Journal of Indian Psychology** ,3(4).

56. Pretlow, C.(2014). From Data Snore, to Data Score: Communicating Library Assessment Data Visually through Infographics, CUNY Academic Works,1-11.

57. Zhang ,Y. & Zhou, X. (2016). Building Knowledge Structures by Testing Helps Children with Mathematical Learning Difficulty. Journal of Learning Disabilities. 49 (2) ,166- 175.