كثافـــة التفاصيل (مرتفعة – منخفضة) بالإنفوجرافيك المتحرك في بيئة مقرر إلكتروني قائم على الويب للتلاميذ المعاقين سمعياً وأثره على التحصيل وخفض العبء المعرفي واتجاهاتهم نحوه

د. بشرى عبد الباقى أبو زيد

مدرس بقسم تكنولوجيا التعليم

كلية التربية النوعية – جامعة بنها

ملخص البحث:

يهدف البحث الحالي إلى معرفة أثر كثافة التفاصيل (مرتفعة/ منخفضة) بالانفوجرافيك المتحرك بمقرر الكترونى قائم على الويب للمعاقين سمعيا وأثره على تنمية التحصيل وخفض العبء المعرفي لدى التلاميذ واتجاهاتهم نحوه.

ولتحقيق هدف البحث قامت الباحثة باستخدام منهج تطوير المنظومات التعليمية (ISD) والمنهج شبه التجريبي من خلال ثلاث مجموعات إحداها ضابطة درست المقرر بالكتاب المدرسى، ومجموعتين تجريبيتين إحداها درست المقرر القائم على الانفوجرافيك المتحرك بكثافة تفاصيل مرتفعة والثانية بكثافة تفاصيل منخفضة، كما تم إعداد التصميم التعليمي المناسب وإجراء التجربة على المجموعات الثلاث بمدارس الأمل للصم والبكم بمحافظة بنها، كما تم التحقق من تكافؤ مجموعات البحث قبل التجربة، وأخيرا فقد تم تطبيق أدوات البحث بعديا والتي أسفرت عن مجموعة من النتائج من أهمها:

أن للانفوجرافيك المتحرك أثر إيجابي على تنمية التحصيل الاتجاه نحو المقرر وخفض العبء المعرفي لدى التلاميذ المعاقين سمعيا بغض النظر عن كثافة التفاصيل به، كما أشارت النتائج إلى أن نمط الانفوجرافيك المتحرك القائم على كثافة التفاصيل المرتفعة كان له أثر دال إحصائيا على تنمية التحصيل المعرفي والاتجاه نحو المقرر لدى المعاقين سمعيا بالمرحلة الابتدائية، بينما كان لنمط كثافة التفاصيل المنخفضة بالانفوجرافيك المتحرك أثر دال إحصائيا على خفض العبء المعرفي لدى التلاميذ، وأخيرا فقد تبين أن للمقرر الإلكتروني القائم على الانفوجرافيك أثر على تنمية التحصيل والاتجاه نحو المقرر وخفض العبء المعرفي لدى التلاميذ، كما قامت الباحثة بتقديم بعض التوصيات

في ضوء نتائج البحث الحالي، ما قدمت بعض المقترحات لبحوث أخرى مستقبلية.

مقدمة:

لا شك أن تطوير بيئات التعلم القائمة على الويب يتطلب استخدام أدوات عديدة، ومختلفة، حتى يمكن لهذه البيئات أن تتوافق مع قواعد البيانات الضخمة، ويأتي الإنفوجرافيك كأحد هذه الأدوات التي يمكن من خلالها اختزال الكثير من البيانات والمعلومات بشكل يسهل انتشاره عبر صفحات الويب المختلفة، والذي يمكن من خلاله التغلب على الملل الناتج عن كمية المعلومات النصية المجردة، والتي بات من الممكن عرضها بشكل أبسط من خلال التصاميم المختلفة للإنفوجرافيك مع إمكانية تحليلها بشكل أكثر متعة وجاذبية.

ويعد الإنفوجرافيك (Infographics) من التكنولوجيات الحديثة التي تدور حول العروض البصرية التي توظف فيها الرسوم والأشكال الألوان، وذلك بهدف تحويل البيانات والمعلومات الضخمة والمعقدة إلى صور ورسومات توضيحية يسهل فهما واستيعابها، وهو اختصار لمصطلح الرسومات المعلوماتية " Information graphics" والتي تعني دمج النصوص والرسومات في أشكال يسهل فهمها وتحليلها (Meirelles, 2013,p50)[1].

ولذلك فإن استخدام الانفوجرافيك كأحد الأدوات التكنولوجية التي تعتمد على العروض البصرية مع فئة المعاقين سمعياً يعد منطقيا إلى حد كبير، وقد أكدت دراسة رضا إبراهيم (٢٠١٦) فعليته في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير البصري والقابلية للاستخدام لدى التلاميذ المعاقين سمعياً في المرحلة الابتدائية. كما أكد إسلاموغلو (Isalmoglu, H ، et al, 2015,p.96) أن الانفوجرافيك بأشكاله بعد وسيلة ممتازة في التواصل التعليمي مع التلاميذ ويمكن أن يعتمد عليه لتوصيل المعلومات بشكل سليم ، ويمكن استخدامه من خلال دمج مجموعة من الصور والأشكال والمخططات بطريقة ميسرة للوصول الى الجمهور التعليمي المستهدف ، وتحقيق الأهداف المنشودة من العملية التعليمية بأقل وقت وجهد، شريطة أن يتم اتباع نموذج تصميم مناسب عند تصميم الانفوجرافيك للوصول الى الهدف منه.

ويشير الانفوجرافيك المتحرك –وهو موضوع البحث الحالي- إلى طريقة أو نمط العرض الذي يتم استخدامها في تقديم الانفوجرافيك وعرضه على المتعلمين، حيث أنه يوجد نوعان لهذا النمط المتحرك، أحدهما عبارة عن تصوير فيديو عادي توضع عليه بعض التسميات والتوضيحات لإيصال بعض المعلومات أو الحقائق، والثاني تصميم الانفوجرافيك متحرك بشكل كامل وهذا النوع يتطلب

[1] استخدمت الباحثة في التوثيق وكتابة المراجع الإصدار السادس من من نظام توثيق جمعية علم النفس الأمريكية (APA) وفيه يتم كتابة (اسم العائله للمؤلف، سنة النشر، رقم الصفحة) أما في المراجع العربية تكتب الاسماء كامله كما هى معروفه فى البيئه العربية

نوعا من الإبداع والمهارة في اختيار الحركات والعلاقات المعبرة والتي تتماشى مع موضوع الانفوجرافيك (عمرو درويش، أماني الدخني، ٢٠١٥، ٢٨٥).

ومن ناحية أخرى فإن الإنفوجرافيك المتحرك يمكنه جذب الانتباه وشرح التعقيدات بسهولة وتبسيطها والتعبير عن الأفكار بصريا ويعد ناجحا بشكل كبير إذ تم تصميمه بشكل صحيح، ولأنه في الأساس تقنية تخاطب حاسة البصر لدى المتعلمين فهو يعد وسيلة مناسبة لتعليم التلاميذ الذين يعانون قصورا في حاسة السمع حيث أن افتقاد هؤلاء التلاميذ لحاسة السمع يجعلهم يعتمدون بشكل كامل على حاسة البصر في تلقى المعلومات ومعالجتها، وبالتالي يمكن توظيف الإنفوجرافيك في تعليم التلاميذ المعاقين سمعياً (حنان عبد السلام، ٢٠١٠، ٢٨).

ونظرا للاعتقاد السائد بأن من يعاني ضعفا في إحدى حواسه فإن ذلك الضعف يعود بالقوة على الحواس الأخرى لديه، وبالرغم من أن هذا الاعتقاد ظل لفتة طويلة خارج اهتمامات الأوساط العلمية إلا أنه لقي اهتماما من خلال فريق من الباحثين حيث أكد الفرق على أنه خلال محاولات المعاق سمعياً للتعايش مع الحياة اليومية وما تسببه له الإعاقة من قصور في التعايش، فإنه يعمل على تطوير قدرات الحواس الأخرى لديه وعلى رأسها حاسة البصر ليعوض بها جوانب القصور التي سببتها له الإعاقة السمعية، الأمر الذي ينتج عنه نموا في الإدراك والقوة البصرية لديه (Bavelier et al., 2000, p108).

وقد عرف سعيد العزة (٢٠٠٨، ٢٨) الإعاقة السمعية على أنها: انحراف في مستوى السمع يحد من إمكانية التواصل لدى المعاقين من خلال حاسة السمع، وتتوقف حدة الإعاقة على العمر الزمني للمعاق، وشدة الإعاقة وعمر اكتشافها ونوع الخدمات التأهيلية المقدمة للمعاق سمعياً وجودة هذه الخدمات.

وتنتج عن الإعاقة السمعية آثارا مختلفة على قدرة المعاق التعليمية تتوقف شدتها على نوع الإعاقة وشدتها، ولكن أكثر هذه التأثيرات وضوحا هي المتعلقة منها بالنمو اللغوي والذي يرتبط -كما هو معروف-بشكل قوي بالتعلم المدرسي، فمستوى التحصيل وتعلم المهارات لدى المعاقين سمعياً ينخفضان وبشكل ملحوظ عند المعاقين في المراحل التعليمية الدنيا عن أقرانهم من الأسوياء بالرغم من أن قدراتهم المعرفية ليست منخفضة نسبيا (جمال الخطيب؛ منى الحديدي، ٢٠٠٧، ٤٠٤)

تؤدي الإعاقة السمعية إلى حرمان التلميذ المعاق من تعلم المهارات الأساسية التي يحتاجها ليمارس حياته اليومية بشكل طبيعي، كما تؤثر على تفاعله الاجتماعي من جهة أخرى، وتؤثر أيضا على مدى إلمامه بالمهارات الأكاديمية اللازمة له عند التحاقه بالمدرسة من جهة ثالثة، ويترتب على كل ما سبق تأخرا ملحوظا لهؤلاء التلاميذ دراسيا مقارنة بأقرانهم من التلاميذ العاديين، وهنا تظهر

الحاجة إلى التدخل المبكر والفوري لاكتشاف هذه الإعاقة وتوفير البرامج التأهيلية والأدوات اللازمة لتنمية مهارات التواصل لديهم سواء من خلال الاهتمام بما تبقى لدى المعاق من قدرات سمعية أو باستخدام أساليب تواصل أخرى مثل لغة الإشارة من خلال متخصصين في هذا المجال، وغيرها من الأساليب التي تساعدهم على تنمية المفاهيم اللغوية لديهم والتي لها دور كبير في تحقيق النمو في جوانبه المختلفة سواء العقلية أو المعرفية أو الانفعالية أو الاجتماعية اللازمة لهم (نورية عمر، ٢٠١٣، ٤٢٦).

ويعد اكتساب المفاهيم والحقائق والمهارات لفئة المعاقين سمعياً على درجة من الأهمية؛ نظرا لأهميتها الكبرى في الاحتفاظ بالتعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية من المعاقين سمعياً، والذين سرعان ما يميلون إلى نسيان الحقائق والمفاهيم المجزأة بصورة أسرع وبدرجة أكبر من نسيانهم للحقائق والمفاهيم التي ترتبط بالتصور العقلي للأشياء والذي يتكون لدى المتعلمين من خلال تجريد العلاقات المشتركة بين هذه الأشياء؛ الأمر الذي يجعل الحقائق العلمية أكثر ترابطا وتنظيما وسرعة في المعالجة داخل ذاكرتهم العاملة وأقل عرضة للنسيان (عاصم عمر، ٢٠١٦، ٨٠).

وفي ظل التقدم المذهل في تكنولوجيا تعليم ذوي الاحتياجات الخاصة بصفة عامة والمعاقين سمعياً بصفة خاصة، فقد تزايد الاهتمام بتحسين جوانب التعلم الأكاديمي للمعاقين سمعياً من خلال التقنيات والمستحدثات التكنولوجية والعمل على استغلال جميع الإمكانيات المادية المتاحة، خصوصا وأن العديد من الدراسات أثبتت وجود علاقة بين استخدام تلك التقنيات وتنمية الجوانب الأكاديمية للمعاقين سمعياً، فقد أثبتت دراسة أجار-جاكوبسن (Agar, Jacobsen, 2014) أن التلاميذ المعاقين سمعياً يفضلون الطرق البصرية والحسية فيما يتعلق بأنماط التعلم، وذلك عند مقارنتهم بأقرانهم السامعين، ويمكن للطلاب المعاقين سمعياً تحقيق مستويات إنجاز أعلى عند تدريسهم باستخدام المواد البصرية والمواد الحركية البصرية نظرا لأن حاسة الإبصار من الحواس التي يعتمدون عليها، أما دراسة هويدا السيد (٢٠١١) فقد توصلت إلى أن استخدام التكنولوجيا له أثر فعال على تنمية التحصيل والقدرة القرائية لدى التلاميذ للمعاقين سمعياً، فيما أشارت دراسات كلا من مصطفى أبو العلا (٢٠١٥، ١٦٤-١٦٥)، عبد الرحمن التويجري (٢٠١٤، ٣٣) إلى أهمية تكنولوجيا التعليم للتلاميذ المعاقين سمعياً في تحسين نوعية التعليم وزيادة كفاءة العملية التعليمية، بجانب البعد عن اللفظية قدر الإمكان، مما يساعد المعاقين سمعياً على الاستيعاب بطريقة يسيرة والعمل على استخدام أكبر عدد من حواس المتعلم في عملية تعلمه تعويضا لهم عن إعاقتهم، بالإضافة إلى استثارة اهتمامهم واشباع حاجاتهم التعليمية المختلفة، واكتساب المهارات وتعميق الخبرات العملية لتوفير فرصا لتنمية مهارات التفكير على مستوى كبير. هذا

بالإضافة إلى تعديل سلوك هؤلاء المعاقين وتكوين اتجاهات إيجابية لديهم وجعل تعلمهم يتم في إطار من المتعة من خلال بيئة تعليمية مليئة بالمثيرات الحسية التي تحفز بقية حواسهم للتعلم.

كما أشار كل من ماهر صبري وناهد نوبي (٢٠٠٩، ١٥) إلى أن المعاقين سمعياً من التلاميذ لا يقل مستوى ذكائهم عن أقرانهم العاديين مالم تكن إعاقتهم السمعية مصحوبة بتلف دماغي يعوق العمليات العقلية لديهم، وما يظهر من ضعف في مستوى الآداء الأكاديمي لديهم يعود بشكل كبير إلى عدم استخدام طرق تدريس ملائمة وعدم تقديم خبرات حسية وبصرية وملموسة تتوافق والقدرات المتوفرة لديهم مما يشكل جهدا عقليا زائدا على هؤلاء التلاميذ.

وحيث أن فئة المعاقين سمعياً يعتمدون في تعلمهم على الحواس البديلة لحاسة السمع، مما يشكل حملا زائدا على تلك الحواس الأخرى عندما لا تشترك معهم حاسة السمع، فالمتعلم العادي يعتمد في تعلمه على (٢٠%) مما يسمعه و(٣٠%) مما يراه، و(٥٠%) مما يسمعه ويراه، وبنسبة (٧٠%) مما يقولونه ويكتبونه، أما المعاقين سمعياً فهم يعتمدون بشكل أساسي على حاسة البصر وذلك لارتباطها بالتمثيلات البصرية والترميز للمعلومات والأشكال والتي تخفف من الجهد العقلي المبذول والحمل المعرفي الذائد على الذاكرة العاملة لدى هؤلاء التلاميذ (زينب بدوي، ٢٠١٤، ١٦٢).

فالعبء المعرفي يمثل إجمالي الطاقة العقلية المستخدمة في معالجة موضوع ما، أو حل مشكلة، هذه الطاقة العقلية تختلف من نشط لآخر ومن مشكلة لأخرى، وتعد مشكلة العبء المعرفي لدى المتعلمين من أكثر المشكلات التي تهدد الأنظمة التعليمية التي يدمج فيها هؤلاء المعاقين، حيث لا يتم استخدام أساليب وطرق تتناسب معهم ولا يتم تعويضهم من خلال تقديم محتوى بصري للتغلب على الإعاقة السمعية لديهم.

وقد اهتمت العديد من الدراسات والبحوث السابقة بدراسة العبء المعرفي لدى ذوي الاحتياجات الخاصة بشكل عام والمعاقين سمعياً بشكل خاص، ومن هذه الدراسات دراسة صبحي الحارثي (٢٠١٥) والتي هدفت إلى بحث العلاقة بين العبء المعرفي ومهارات الإدراك لدى ذوي صعوبات التعلم الأكاديمية بالمرحلة الابتدائية وقد أشارت إلى أن العبء المعرفي الزائد يشكل نوعا من التشويش على الإدراك وعدم التركيز لدى التلاميذ، كما هدفت دراسة إيمان العزب (٢٠١٨) إلى تقصي أثر وحدة مقترحة في ضوء بعض مبادئ نظرية العبء المعرفي في تنمية مهارات التفكير البصري وخفض الجهد العقلي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية المعاقين سمعياً.

ومما سبق يمكن القول بأن تقنية الإنفوجرافيك كونها وسيلة بصرية تعتمد على حاسة البصر في عرض وتقديم المحتوى، فهي تعد مناسبا لذوي الإعاقة السمعية حيث يقدم لهم المحتوى

بشكل بصري وهو أكثر ما يعتمدون عليه في تعلمهم شريطة أن يتم توظيفه بشكل فعال ومناسب لمعظم هؤلاء التلاميذ، وعلى أن يكون مستوى كثافة التفاصيل داخل الانفوجرافيك يتناسب مع القدرة العامة لهؤلاء المعاقين.

فمناهج الدراسات الاجتماعية للمعاقين سمعياً بالمرحلة الابتدائية تحتوى على قدر كبير من الحقائق والمفاهيم والأشكال والخرائط والصور والتي تشكل زخما معرفيا وجهدا عقليا على التلاميذ، مما يتطلب إعادة النظر في تصميم المقررات الدراسية التي تقدم لهم لتتناسب مع طبيعتهم واحتياجاتهم، ولأن الانفوجرافيك كأحد التقنيات التكنولوجية يمكن من خلاله اختزال هذا القدر من المعلومات في تصميم مبسط تتضح فيه العلاقات بين تلك المعلومات فإنه يعد وسيلة مناسبة يمكن الاعتماد عليها في تطوير المقرر للتلاميذ المعاقين سمعياً، بحيث يقدم بشكل يراعي الموقف التعليمي والاختلافات بين التلاميذ المعاقين سمعياً أنفسهم.

وتعد كثافة التفاصيل من العناصر التي تؤثر بشكل كبير في تصميم المواد البصرية بصفة عامة والانفوجرافيك على وجه التحديد، حيث إن كثافة التفاصيل المتضمنة في الانفوجرافيك تؤثر بشكل كبير على قدرة التلاميذ على معالجة تلك التفاصيل وتنظيمها في بينيتهم المعرفية، وقد اشارت العديد من الدراسات إلى أثر اختلاف كثافة التفاصيل في الإنفوجرافيك. حيث تعرف كثافة التفاصيل على أنها: كمية ومقدار التفاصيل والأجزاء التي يحتويها الانفوجرافيك والمكونة له، كما قد يقصد بها العناصر الداخلة في تكوين الانفوجرافيك وتصميمه، وتختلف كمية تفاصيل الانفوجرافيك تبعا لاختلاف طبيعة وصفات الشيء الموضح وتعدد أجزاء المحتوي وعناصره أو قلتها، وتبعا لأهمية الأجزاء والتفاصيل المراد إيضاحها والتركيز عليها، فالأشياء والمخططات البسيطة في تكوينها تعرض تفاصيل أقل من تلك التي تعرضها الصور والمخططات المركبة (مصطفى رشاد، ١٩٨٥، ١٠٦).

كما اشارت أميرة الجابري (٢٠١١، ١٨) إلى كثافة التفاصيل بأنها عبارة عن مقدار التفاصيل والأجزاء التي يحتوي عليها الإنفوجرافيك والمكونة له، كما يقصد بها العناصر الداخلة في تصميم الانفوجرافيك وتكوينه، حيث تختلف كثافة التفاصيل حسب طبيعة وصفات الشيء الموضح وتعددها أو قلتها من خلال الإنفوجرافيك، كما تشير سهام الجبوري (٢٠١٤، ٢٢) إلى كثافة التفاصيل كمتغير من متغيرات إنتاج الإنفوجرافيك والرسوم التوضيحية، وصنفها إلى كثافة تفاصيل مرتفعة، وكثافة تفاصيل منخفضة.

ويتم التعامل مع كثافة التفاصيل المتضمنة بالانفوجرافيك في نمطين هما:(١) كثافة منخفضة وهي عبارة عن تمثيل مبسط بالخطوط والأشياء، يتصف بدرجة تجريد عالية، حيث تحذف معظم التفاصيل الشكلية الموجودة في الأشياء التي

تمثلها، ويركز على الخطوط الأساسية أو الظاهرية المميزة للشكل المطلوب للتعبير عنه في صورة رمزية له، (٢) كثافة التفاصيل المرتفعة وهي عبارة عن عرض جميع تفاصيل الشكل المميزة له في الواقع وملونة بألوانه الطبيعية، وتشمل التفاصيل اللون، الخطوط، عدد العناصر، الحجم، الشكل (هشام ربيع، ٢٠٠٧، ٦٧).

وفي هذا الإطار أشارت نتائج دراسة كيلي وروث (Kelly & Ruth, 1998) إلى أن الصورة ذات التفاصيل القليلة تساعد على تعلم التلاميذ للمحتوى أكثر من الصورة ذات التفاصيل المرتفعة، بينما اشارت دراسة هشام ربيع (٢٠٠٧) إلى أن برامج الكمبيوتر والرسوم التي تعرض كاملة التفاصيل تكون أكثر إمتاعا لعرضها المثيرات كاملة من الرسوم ذات التفاصيل المنخفضة والتي تختزل الكثير من التفاصيل والمثيرات والتي من شأنها أن تعوق الرؤية الكاملة للتفاصيل، ولهذا فإن البحوث والدراسات التي أجريت في هذا الشأن لم تحدد أي النمطين أفضل (كثافة مرتفعة، كثافة منخفضة) للتفاصيل مما يدعو إلى إجراء المزيد من الدراسات لتحديد أي النمطين أفضل عن الآخر في الانفوجرافيك وهو ما يهدف إليه البحث الحالي.

وفي السنوات الأخيرة اهتمت العديد من الدراسات بتطوير مقررات المعاقين سمعياً لتتوافق مع إعاقتهم وذلك من خلال الاهتمام بالمكون البصري بها، ومن هذه الدراسات دراسة أمل حسن (٢٠١٦) والتي هدفت إلى تقصي أثر اختلاف نمط التصميم المعلوماتي للإنفوجرافيك من حيث التفاصيل على التحصيل وبقاء إثر التعلم لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الجغرافيا بالمرحلة الإعدادية واتجاهاتهم نحوها، ومن ناحية أخرى فقد اشارت دراسة ماهر صبري، ومنى عبدالمقصود (٢٠٠٧) إلى فاعلية الرسوم الكاريكاتورية في تعديل أنماط السلوك التعليمي لدى التلاميذ المعاقين سمعياً.

كما توصلت دراسة ويلسون (Wilson, 2003) إلى فاعلية برنامج كمبيوتر متعدد الوسائط في تنمية المهارات الجغرافية ومهارات الخرائط في مادة الدراسات الاجتماعية لدى التلاميذ الصم، حيث تناسب نوع المحتوى المقدم لهم مع القصور في حاسة السمع لديهم لاعتماد البرنامج على حاسة البصر بشكل أساسي.

وبما أن هناك علاقة بين الإعاقة السمعية للتلاميذ والجهد العقلي المبذول في عملية التعلم لمادة الدراسات الاجتماعية فقد رأت الباحثة أن تطوير وحدة من مقرر الدراسات الاجتماعية لتلاميذ المرحلة الابتدائية باستخدام الانفوجرافيك بنمطيه المتحرك والثابت، مع التنويع في كثافة التفاصيل المتضمنة به يمكن أن يكون فعالا مع المعاقين سمعياً ويمكن أن يقدم لهم نمطا تعليميا جديدا يتناسب وقدراتهم العقلية والتعليمية والحسية.

مشكلة البحث:

نبعت مشكلة البحث الحالي من خلال عدد من المشاهدات التي شكلت في مجملها مشكلة البحث ومنها:

أولا: الحاجة إلى تنمية التحصيل وخفض العبء المعرفي وتنمية الاتجاه نحو مقرر الدراسات الاجتماعية لدى المعاقين سمعيا: ويتضح ذلك من خلال الدراسات والبحوث التي أجريت في هذا الشأن ومنها دراسة صفاء محمد (٢٠٠٤)، ودراسة سالي حبيب (٢٠٠٩)، ودراسة أسماء عبدالعال (٢٠١٣) والتي أشارت إلى أهمية تنمية التحصيل لدى التلاميذ المعاقين سمعيا بمراحل التعليم العام، كما أشارت بعض الدراسات إلى أهمية تنمية الاتجاهات لدى فئة التلاميذ المعاقين سمعيا ومنها دراسة هالة فرماوي (٢٠١٣)، شيرين أبو زيد (٢٠١٤)، دراسة نيبام (Niebaum, 2015)، جميلة محمد (٢٠١٦)، وقد توصلت جميعها إلى أهمية استخدام التقنيات الحديثة في تنمية المعارف والمهارات الأكاديمية للمعاقين سمعياً بمراحل التعليم المختلفة، كما أن نتائج الدراسة الاستكشافية التي قامت بها الباحثة والتي أشارت إلى زيادة الجهد العقلي لدى التلاميذ المعاقين سمعياً بالمرحلة الابتدائية في مادة الدراسات الاجتماعية والذي اتضح من خلال تطبيق مقياس العبء المعرفي لزينب بدوي (٢٠١٤) على التلاميذ بالصف السادس الابتدائي والذي أثبت أن الجهد العقلي لديهم مرتفع حيث يمثل زيادة الجهد العقلي أحد أبعاد العبء المعرفي كما أشار (Pass, 2003, p5).

ثانيا: الحاجة إلى استخدام الانفوجرافيك في مقرر الدراسات الاجتماعية لدى المعاقين سمعيا: حيث أشارت العديد من الدراسات إلى ضرورة استخدام التقنيات التكنولوجية ومن بينها الانفوجرافيك في التدريس للمعاقين سمعيا ومنها دراسة شيرين أبو زيد (٢٠١٤)، دراسة نيبام (Niebaum, 2015)، جميلة محمد (٢٠١٦)، وقد أوصت جميعها بأهمية استخدام التقنيات الحديثة في تنمية المعارف والمهارات الأكاديمية للمعاقين سمعياً بمراحل التعليم المختلفة، وقد أجرت الباحثة دراسة استكشافية مع بعض معلمي وموجهي الدراسات الاجتماعية بالمرحلة الابتدائية والتي تضمنت أسئلة عن محتوى مناهج الدراسات الاجتماعية للصف السادس الابتدائي بمدارس الأمل للصم والبكم ومدى مراعاتها للتلاميذ من ذوي الإعاقة السمعية وقد أكد المعلمون والموجهون بالمرحلة أن محتوى المناهج لا يراعي قدرات التلاميذ المعاقين سمعياً ولا تتوافر به المثيرات البصرية الكافية التي تراعي حاجات العاقين سمعياً والذين يعتمدون بشكل شبه كامل على حاسة البصر في تعلمهم عوضا عن القصور الحادث في حاسة السمع لديهم، ويوضح الجدول التالي نتائج تحليل الآراء للمعلمين والموجهين لدى المعاقين سمعياً بمدارس الأمل:

جدول (١) تحليل آراء معلمي وموجهي الدراسات الاجتماعية للمعاقين سمعياً

م	الأسئلة	نعم		لا		إلى حد ما	
		العدد	%	العدد	%	العدد	%
١	تمت صياغة محتوى المقرر بطريقة مناسبة للمعاقين سمعياً	٢	%٢٠	٥	%٥٠	٣	%٣٠
٢	يجد التلاميذ صعوبة في استيعاب محتوى المقرر	٦	%٦٠	١	%١٠	٣	%٣٠
٣	تعلم المقرر بشكله الحالي أبقى أثرا لدى التلاميذ	١	%١٠	٧	%٧٠	٢	%٢٠
٤	يجد التلاميذ صعوبة في فهم الخرائط والأشكال المتضمنة	٩	%٩٠	-	%٠	١	%١٠
٥	يعاني الطلاب من كثرة المعلومات المتضمنة بالمقرر	٧	%٧٠	١	%١٠	٢	%٢٠

ويتبين من الجدول (١) أن آراء معلمي وموجهي الدراسات الاجتماعية للمعاقين سمعياً بالصف السادس الابتدائي جاءت مؤيدة لمشكلة البحث الحالي، مما يمكن أن يجعل من المقرر القائم على الانفوجرافيك مدخلا قويا لحل تلك المشكلات التي يراها المعلمين والموجهين.

ثالثا: الحاجة إلى تحديد كثافة التفاصيل بالانفوجرافيك المتحرك المناسبة لتلاميذ المرحلة الابتدائية المعاقين سمعيا: حيث تباينت نتائج الدراسات والبحوث التي أجريت بهدف تحديد نمط كثافة التفاصيل (مرتفعة – منخفضة) في الانفوجرافيك، فمنها ما توصل إلى أن كثافة التفاصيل المرتفعة تعد أفضل من الكثافة المنخفضة ومنها دراسة ميشال وسوزان (Michael & Susan, 1982) ودراسة كاثي وروث (Kathy & Ruth, 1998) ودراسة نادية الحسيني (٢٠١٥)، كما توصلت بعض الدراسات إلى أن استخدام كثافة التفاصيل المنخفضة هو النمط الأفضل ومنها دراسة (هشام ربيع، ٢٠٠٧)، ونظرا لهذا التباين والاختلاف في نتائج الدراسات والبحوث فإن هناك حاجة لضرورة تحديد أي النمطين يتوافق مع فئة المعاقين سمعيا عند استخدامه في الانفوجرافيك المتحرك وهو ما يهدف إليه البحث الحالي.

مما سبق أمكن صياغة مشكلة البحث في العبارة التقريرية التالية:

"توجد حاجة لتطوير مقرر الدراسات الاجتماعية للمعاقين سمعيا بالمرحلة الابتدائية

باستخدام الانفوجرافيك المتحرك بكثافتي تفاصيل مرتفعة ومنخفضة لتنمية التحصيل والاتجاه نحور المقرر وخفض العبء المعرفي لديهم".

أسئلة البحث:

فى ضوء تحديد مشكله البحث يمكن صياغتها في السؤال الرئيسى التالي:

كيف يمكن تطوير مقرر إلكتروني قائم على الإنفوجرافيك المتحرك بكثافتي التفاصيل (مرتفعة/ منخفضة) وقياس أثره على التحصيل وخفض العبء المعرفي لدى المعاقين سمعياً واتجاهاتهم نحوه؟

ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئله الفرعية التالية:

١- ما معايير تصميم المقرر الإلكتروني القائم على الانفوجرافيك المتحرك بكثافتي التفاصيل (مرتفعة/ منخفضة) لتنمية التحصيل وخفض العبء المعرفي لدى المعاقين سمعياً واتجاهاتهم نحوه؟

٢- ما التصميم التعليمي للمقرر الإلكتروني القائم على الانفوجرافيك المتحرك بكثافتي التفاصيل (مرتفعة/ منخفضة) لتنمية التحصيل وخفض العبء المعرفي لدى المعاقين سمعياً واتجاهاتهم نحوه؟

٣- ما أثر المقرر الإلكتروني القائم على الانفوجرافيك المتحرك بكثافتي التفاصيل (مرتفعة/ منخفضة) في تنمية التحصيل وخفض العبء المعرفي لدى المعاقين سمعياً واتجاهاتهم نحوه؟

٤- ما أثر المقرر الإلكتروني القائم على الانفوجرافيك المتحرك على تنمية التحصيل وخفض العبء المعرفي لدى المعاقين سمعياً واتجاهاتهم نحو المقرر بصرف النظر عن كثافة التفاصيل؟

٥- ما أثر المقرر الإلكتروني القائم على الانفوجرافيك المتحرك بكثافة تفاصيل مرتفعة على تنمية:

أ- التحصيل.

ب- الاتجاه نحو المقرر.

ج- خفض العبء المعرفي

لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية المعاقين سمعيا؟

٦- ما أثر المقرر الإلكتروني القائم على الانفوجرافيك المتحرك بكثافة تفاصيل منخفضة على تنمية:

أ- التحصيل.

ب- الاتجاه نحو المقرر.

ج- خفض العبء المعرفي

لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية المعاقين سمعيا؟

٧- ما أثر اختلاف كثافة التفاصيل بالانفوجرافيك المتحرك على تنمية التحصيل والاتجاه نحو المقرر وخفض العبء المعرفي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية المعاقين سمعيا؟

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى تنمية التحصيل والاتجاه نحو المقرر وخفض العبء المعرفي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية المعاقين سمعيا وذلك من خلال:

- تطوير مقرر الدراسات الاجتماعية لتلاميذ الصف السادس الابتدائي المعاقين سمعياً قائم على اختلاف كثافة التفاصيل بالانفوجرافيك.
- تقصي أثر المقرر المطور القائم على اختلاف كثافة التفاصيل بالانفوجرافيك على خفض العبء المعرفي والاتجاه نحو المقرر لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية المعاقين سمعياً.
- تقصي أثر اختلاف كثافة التفاصيل بالانفوجرافيك على خفض العبء المعرفي والاتجاه نحو المقرر لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية المعاقين سمعياً.

أهمية البحث:

قد يفيد البحث الحالي الفئات التالية:

- التلاميذ المعاقون سمعياً: حيث يقدم لهم مقرر قائم على الإنفوجرافيك المتحرك يراعي قدراتهم الحسية ودرجة الإعاقة السمعية لديهم.
- معلمي المعاقون سمعياً: حيث يمكن أن يمكنهم من استخدام الانفوجرافيك المتحرك في تصميم الدروس التعليمية للتلاميذ المعاقين سمعياً بمناهج الدراسات الاجتماعية.
- الباحثون: حيث يمكنهم الاستفادة من أدوات البحث ومواد المعالجة التجريبية في تصميم بحوث مشابهة للبحث الحالي.

حدود البحث:

- الحد الموضوعي: مقرر الدراسات الاجتماعية للصف السادس الابتدائي بالفصل الدراسي الأول.
- الحد الزمني: الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠١٦/٢٠١٧م
- الحد البشري: مجموعة من تلاميذ الصف السادس الابتدائي المعاقين سمعياً بمدارس الأمل للصم والبكم.

منهج البحث:

نظراً لأن هذا البحث من البحوث التطويرية في تكنولوجيا التعليم فقد استخدمت الباحثة المناهج الثلاث التالية:

١- المنهج الوصفي التحليلي: في تحليل محتوى المقرر وإعداد الإطار النظري للبحث.
٢- منهج تطوير المنظومات التعليمية ISD لتصميم وتطوير المقرر الإلكتروني القائم على الإنفوجرافيك المتحرك بكثافتي

تفاصيل (مرتفعة ومنخفضة) للمعاقين سمعيا من تلاميذ المرحلة الابتدائية.

٣- المنهج التجريبي: في تقصي أثر المقرر المطور القائم على كثافة التفاصيل بالانفوجرافيك المتحرك على كل من:

أ- التحصيل.

ب- خفض العبء المعرفي لدى التلاميذ المعاقين سمعياً.

ج- الاتجاه نحو المقرر لديهم.

عينة البحث:

تمثلت عينة البحث الحالي في مجموعة من تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمدارس الأمل للصم والبكم، وعددهم (١٨) تلميذا وتلميذة، تم تقسيمهم إلى ثلاث مجموعات إحداها ضابطة ومجموعتين تجريبيتين لكل منها (٦ تلاميذ) وفق التصميم التجريبي للبحث.

متغيرات البحث: يشتمل البحث الحالي على المتغيرات التالية:

- المتغير المستقل:

أ- كثافة التفاصيل بالانفوجرافيك المتحرك (مرتفعة – منخفضة)

- المتغيرات التابعة:

أ- التحصيل في مادة الدراسات الاجتماعية

ب- خفض العبء المعرفي.

جـ-الاتجاه نحو المقرر.

التصميم التجريبي للبحث:

في ضوء طبيعة البحث الحالي ولتحقيق أهداف البحث قامت الباحثة باستخدام التصميم التجريبي ذو المجموعات الثلاث (ضابطة – تجريبيتين) بالقياس القبلي والبعدي والذي يوضحه الشكل التالي:

المجموعات	القياس القبلي	المعالجة التجريبية	القياس البعدي
الضابطة	- الاختبار التحصيلي - مقياس العبء المعرفي. - مقياس الاتجاه.	المقرر بشكله التقليدي	- الاختبار التحصيلي - مقياس العبء المعرفي. - مقياس الاتجاه.
التجريبية الأولى		المقرر المطور بكثافة انفوجرافيك منخفضة	
التجريبية الثانية		المقرر المطور بكثافة انفوجرافيك مرتفعة	

شكل (١) التصميم التجريبي للبحث

ومن خلال التصميم التجريبي السابق فقد تم تصميم المقرر بشكلين من الانفوجرافيك أحدهما منخفض كثافة التفاصيل والثاني بكثافة تفاصيل مرتفعة.

فروض البحث:

في ضوء أسئلة البحث يمكن اختبار الفروض التالية:

١. يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة التي درست المقرر الإلكتروني بدون استخدام الانفوجرافيك والمجموعتين التجريبيتين في القياسين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي لدى المعاقين سمعياً بالمرحلة الابتدائية لصالح المجموعتين التجريبيتين.

٢. يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة التي درست المقرر الإلكتروني بدون استخدام الانفوجرافيك والمجموعتين التجريبيتين في القياسين القبلي والبعدي للاتجاه نحو المقرر لدى المعاقين سمعياً بالمرحلة الابتدائية لصالح المجموعتين التجريبيتين.

٣. يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة التي درست المقرر الإلكتروني بدون استخدام الانفوجرافيك والمجموعتين التجريبيتين في القياسين القبلي والبعدي للعبء المعرفي لدى المعاقين سمعياً بالمرحلة الابتدائية لصالح المجموعتين التجريبيتين.

٤. يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى والتي درست المقرر القائم على الانفوجرافيك بكثافة تفاصل منخفضة والتجريبية الثانية بكثافة تفاصيل مرتفعة في القياس البعدي للاختبار التحصيلي يرجع إلى اختلاف كثافة التفاصيل بالإنفوجرافيك.

٥. يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى والتي درست المقرر القائم على الانفوجرافيك بكثافة تفاصل منخفضة والتجريبية الثانية بكثافة تفاصيل مرتفعة في القياس البعدي للاتجاه نحو المقرر يرجع إلى اختلاف كثافة التفاصيل بالإنفوجرافيك.

٦. يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى والتي درست المقرر القائم على الانفوجرافيك بكثافة تفاصل منخفضة والتجريبية الثانية بكثافة تفاصيل مرتفعة في القياس البعدي للعبء المعرفي يرجع إلى اختلاف كثافة التفاصيل بالإنفوجرافيك.

٧. يوجد أثر للمقرر المطور القائم على اختلاف كثافة التفاصيل بالإنفوجرافيك المتحرك في تنمية التحصيل والاتجاه نحو المقرر وخفض العبء المعرفي لدى التلاميذ المعاقين سمعياً بالمرحلة الابتدائية.

أداوت البحث:

- اختبار تحصيلي في المقرر المطور للمعاقين سمعياً.
- مقياس اتجاه نحو المقرر المطور.
- مقياس العبء المعرفي للمعاقين سمعياً.

المعالجة التجريبية في البحث

١- مقرر الدراسات الاجتماعية بشكله الحالي.

٢- مقرر الدراسات الاجتماعية القائم على الانفوجرافيك المتحرك منخفض كثافة التفاصيل

٣- مقرر الدراسات الاجتماعية القائم على الانفوجرافيك المتحرك مرتفع كثافة التفاصيل

خطوات البحث:

١. الاطلاع على بعض المراجع والأدبيات التربوية لإعداد الإطار النظري حيث يتناول بالمناقشة الانفوجرافيك والعبء المعرفي وفئة المعاقين سمعياً من تلاميذ المرحلة الابتدائية.

٢. تحليل محتوى منهج الدراسات الاجتماعية بالصف السادس الابتدائي المعاقين سمعياً بمدارس الأمل للصم والبكم للوقوف على المعلومات والحقائق والخرائط والأشكال التوضيحية المتضمنة بالمنهج والتي يمكن تصميم انفوجرافيك لها.

٣. تحديد معايير تصميم الانفوجرافيك المتحرك وبكثافة التفاصيل المرتفعة والمنخفضة والذي يتناسب مع محتوى المنهج ومع مستويات التلاميذ العقلية والعمرية ويناسب أيضا القصور في حاسة السمع لديهم.

٤. إعداد مواد المعالجة التجريبية وعرضها في صورتها الأولية على المحكمين، وإجراء التعديلات، وإعدادها في صورتها النهائية.

٥. إعداد الاختبار التحصيلي في الوحدتين الأولى من مقرر الدراسات الاجتماعية للمعاقين سمعياً وعرضه على المحكمين في مجال التخصص وعمل التعديلات الازمه للوصول الى الشكل النهائي.

٦. إعداد مقياس الاتجاه نحو المقرر القائم على الانفوجرافيك المتحرك للمعاقين سمعياً وعرضه على المحكمين في مجال التخصص وعمل التعديلات الازمه للوصول الى الشكل النهائي.

٧. إعداد مقياس العبء المعرفي لدى المعاقين سمعياً وعرضه على المحكمين

فـي مجـال التخصـص وعمـل التعـديلات الازمه للوصول الى الشكل النهائي.

٨. التطبيق على عينة استطلاعية لمراعاة أية ملاحظـات يـذكرها أفـراد العينـة وإجـراء التعديلات اللازمـة، وحساب صدق وثبات أدوات البحث.

٩. إجـراء التجربـة الأساسـية للبحـث وفـق الخطوات الآتية:

- اختيار عينة البحث.
- تقسيم عينة البحث إلى ثلاث مجموعات إحداها ضابطة ومجموعتين تجريبيتين.
- تطبيق الأدوات قبليا على عينـة البحث للتأكد من تجانس مجموعات البحث.
- تطبيـق مـواد المعالجـة التجريبيـة علـى أفـراد العينـة وفـق التصـميم التجريبـي للبحث.
- تطبيق أدوات البحث بعديًا.

١٠. مناقشة النتائج وتحليلها وتفسيرها.

١١. تقديم التوصيات والمقترحات.

مصطلحات البحث:

الانفوجرافيك المتحرك:

هو عبـارة عن عرض بصـري توظف فيـه الرسـوم والصـور التوضـيحية والرمـوز والخـرائط بشـكل مـدمج مـع المعلومـات اللفظيـة علـى شـكل نصوص، بقصد تحويل المعلومات المعقدة إلى صور ورسومات يمكن استيعابها وفهمها بوضوح من قبل المتلقـين، وهـو اختصـار لمصـطلح "الرسـومات المعلوماتيـة" التـي تعمـل علـى دمـج التصـورات البصرية للبيانات والرسوم والنصوص والصور معا فـي شكل يسـهل فهمـه واسـتيعابه"(Meirelles, 2013).

وتعرفـه الباحثـة إجرائيـا علـى أنـه عـرض بصري متحرك تفاعى يقدم للتلاميذ المعاقين سمعياً بحيـث تـدمج فيـه المعلومـات والأشـكال التوضـيحية والخـرائط بمقـرر الدراسـات الاجتماعيـة والـذي يـتم تقديمـه بكثافـة مرتفعـة ومنخفضـة للتفاصـيل والـذي يعمل بدروه على خفض العبء المعرفي لديهم.

العبء المعرفي:

يعرفه حسين أبو رياش (٢٠٠٧، ١٩١) بأنه: الكمية الكلية من النشاط العقلي في الذاكرة العاملة خلال وقت معين، والعامل الرئيسي للعبء المعرفي هو عدد العناصر التي يتم التعامل معها والتي ينبغي أن ينتبه إليها.

وتعرفه الباحثة إجرائيا على أنه: النشاط العقلي في الذاكرة العاملة في وقت معين والذي يشكل جهدا زائدا عليها لدى المعاقين سمعياً خلال دراسة محتوى مقرر الدراسات الاجتماعية والذي ينتج عن قصور حاسة السمع لديهم.

كثافة التفاصيل:

تعرف على أنها كمية ومقدار المكونات والأجزاء التـي يحتـوي عليهـا الرسـم او الصـورة، أو هـي

العناصر الداخلة في تصميم الانفوجرافيك والتي تختلف كميتها باختلاف موضوع الانفوجرافيك وأهمية كل جزء من الأجزاء المكونة له (هشام ربيع، ٢٠٠٧، ٥٥).

وتعرفها الباحثة إجرائيا على أنها: حجم المعلومات والتفاصيل التي يحتوي عليها الانفوجرافيك المصمم لعرض محتوى مادة الدراسات الاجتماعية للمعاقين سمعياً والذي يمكن التحكم فيه من خلال دمج معلومات أكثر أو أقل من المحتوى.

التلاميذ المعاقين سمعياً:

يعرفهم محمد العطار (٢٠٠٤، ٣٧) بأنهم: "أفراد لا يستطيعون التعامل مع الأساليب التعليمية المعتادة، وأساليب الحياة اليومية؛ نظرًا لفقدهم حاسة السمع، مما يؤثر في تحصيلهم الأكاديمي للمناهج التعليمية، التي تقدم للعاديين، الأمر الذي يستوجب وضعهم في مدارس خاصة، وتقديم خدمات خاصة لهم تتناسب وطبيعة ودرجة إعاقتهم".

وتعرفهم الباحثة إجرائيا على أنهم "تلاميذ المرحلة الابتدائية بمدارس الأمل والذين يعانونا قصورا كليا أو جزئيا في حاسة السمع مما يتطلب التعويض من خلال حواسهم الأخرى وخاصة حاسة البصر وذلك بتطوير مقرر الدراسات الاجتماعية لهم باستخدام الانفوجرافيك لخفض العبء المعرفي لديهم.

المقرر الإلكتروني للمعاقين سمعيا:

وتعرفه الباحثة إجرائيا على أنه: محتوى منهج الدراسات الاجتماعية المقدم للتلاميذ المعاقين سمعيا بالمرحلة الابتدائية من خلال شبكة الإنترنت والذي تم تصميمه باستخدام كثافة التفاصيل المرتفعة والمنخفضة بالإنفوجرافيك المتحرك.

الإطار النظري والدراسات السابقة

المحور الأول: الإنفوجرافيك المتحرك Motion Infographics:

في الوقت الذي أصبح فيه العالم يعاني من تراكم المعلومات والبيانات النصية واللفظية في عصر الانفتاح المعرفي، كان لابد للمختصين من إيجاد طرق وأساليب يمكن من خلالها اختزال تلك المعلومات والبيانات وابتكار أساليب جديدة لعرضها وتبسيطها وخاصة مع توافر الأدوات التكنولوجية اللازمة والتي يمكنها المساعدة في ذلك، وهو ما أدى إلى ظهور الإنفوجرافيك المتحرك كأحد تلك الأساليب التكنولوجية التي تقوم على تمثيل المعلومات والبيانات بصريا مع غضفاء قدر من الحركة عليها.

ويشير محمد خميس (٢٠١٥، ٤٧٧) إلى أن التمثيل البصري للمعلومات والبيانات تم استخدامه منذ فترات بعيدة، فقد استخدم الإنسان على مر العصور الرموز والايقونات في عرض المعلومات، كما استخدم الصور والحروف والرموز

في عرض الأفكار والتي ما زالت موجودة على جدران الكهوف والمعابد حتى الآن.

تعريف الانفوجرافيك:

يعرف على عبد المنعم (٢٠٠٠، ١٤٤)الإنفوجرافيك على أنه تمثيل بالخطوط والأشكال لفكرة معينة أو لمفهوم أو لإحساس أو لشيء ما، ويعمل هذا التمثيل على تجسيد ما يعبر عنه تجسيدا مرئيا، يظهر العلاقات أو المكونات أو التفاصيل أو العمليات أو الأحداث بصورة تسهل عملية الإدراك العقلي لها.

ويعرف أيضا على أنه "عبارة عن عرض بصري توظف فيه الرسوم والصور التوضيحية والرموز والخرائط بشكل مدمج مع المعلومات اللفظية على شكل نصوص، بقصد تحويل المعلومات المعقدة إلى صور ورسومات يمكن استيعابها وفهمها بوضوح من قبل المتلقين، وهو اختصار لمصطلح "الرسومات المعلوماتية" التي تعمل على دمج التصورات البصرية للبيانات والرسوم والنصوص والصور معا في شكل يسهل فهمه واستيعابه"(Meirelles, 2013).

كما يعرفه جاكسون (Jackson،2014) بأنه تحويل المعلومات والبيانات المعقدة إلى رسوم مصورة يسهل على من يراها استيعابها دون الحاجة إلى قراءة الكثير من النصوص، ويعد الإنفوجرافيك أحد التكنلوجيات المهمة والفعالة هذه الأيام وأكثرها جاذبية العرض المعلومات خصوصا عبر الشبكات الاجتماعية، فهي تدمج بين السهولة، السرعة، والتسلية في عرض المعلومة وتوصيلها إلى المتلقي.

ويعرف عرف بأنه "تمثيلات بصرية للبيانات والمعلومات النصية لتقديمها بشكل أكثر وضوحا من النصوص المجردة، وتستخدم فيه الكلمات والرموز والأرقام والألوان المختلفة بهدف توصيل الرسالة التي يرغب المصمم في إيصالها للمتعلمين(Niebaum, Cunningham-Sabo, Carroll, & Bellows, 2015).

ومن التعريفات السابقة للإنفوجرافيك نلاحظ أنها تشير إلى عدة نقاط أساسية وهي:

- أن الانفوجرافيك هو تمثيل بصري للمعلومات.
- أنه يتضمن رسالة معينه للمتلقي.
- أنه تلخيص للرموز الأرقام المعلومات بشكل يسهل استيعابه.
- أنه يسهل الإدراك العقلي للمعلومات.

أنواع الانفوجرافيك"

توجد تصنيفات عديدة لأنواع الإنفوجرافيك، وهي الإنفوجرافيك الثابت، والانفوجرافيك المتحرك، والانفوجرافيك التفاعلي، ويعتمد هذا التنوع على كمية الوسائط المتعددة المتضمنة به (Hassan, ٢٠١٦) وهي كما يلي:

- الانفوجرافيك الثابت: وهو الذي يحتوي على نصوص ومثيرات بصرية في صورة ثابتة،

بحيث تكون المعلومات المتضمنة في هذا النوع من الانفوجرافيك مقتصرة على المحتوى المقدم، كما أن هذا النوع من أنواع الانفوجرافيك قابل للاستخدام بشكل مطبوع.

- الإنفوجرافيك المتحرك: وهو الذي يحتوي في الغالب على نفس المحتوى المتاح في الانفوجرافيك الثابت، إضافة إلى تمكن المستخدم من مشاهدة التفاصيل أو البيانات المتضمنة من خلال حركة واحدة مستمرة، أو لقطات متحركة بدلا من عرضها في خطوات منفصلة أو مجموعة من المعلومات، ويحظى الانفوجرافيك المتحرك بعدد متزايد نسبيا من المستخدمين والقراء بسبب حركته المنظمة.
- الانفوجرافيك التفاعلي: وهو عبارة عن تصميم الرسومات والتوضيحات في الانفوجرافيك سواء ثابتة أو متحركة بشكل يسمح للمستخدم بالتفاعل مع البيانات، فهي أدوات وتطبيقات قوية مفتوحة لتفاعل المستخدم حيث تحتوي على طبقات متعددة داخل واجهة التصميم، مما يعني أنه يمكن للطالب التحكم والتعامل مع المعلومات، وذلك بالنقر بالفأرة على الرسم لتظهر التفاصيل كاملة أو الانتقال إلى رسوم أخري مرتبطة.

وفي هذا الصدد يري كل من ميلاتز (Milatz, 2013,p12) وإينانج ودور(Dur, B. 2014, p55) أن المتعلم لا يحتاج فقط لرؤية وقراءة المعلومات، ولكن يحتاج إلى تكييف المحتوى وفقا لاهتمامه وميوله، وذلك من خلال الإنفوجرافيك التفاعلي الذي يوفر الأدوات والوسائط التي تسمح لمستخدمي الإنترنت بتشكيل المعلومات وفقا لاهتماماتهم، ويسمح لهم باختيار البيانات التي سيتم عرضها، وكيفية تمثيل البيانات، أو كليهما، كما تعطي الفرصة الإدارة واستكشاف البيانات بنشاط من خلال اختيار المعلومات والبحث والتركيز على أجزاء محددة واعادة تصميم عرض البيانات من أجل تلبية اهتماماتهم الشخصية.

ويركز البحث الحالي على نمط الانفوجرافيك المتحرك بكثافتي التفاصيل المرتفعة والمنخفضة مع التلاميذ المعاقين سمعيا بالمرحلة الابتدائية من خلال تطوير مقرر الدراسات الاجتماعية لهؤلاء التلاميذ في تنمية التحصيل والاتجاه نحوه وخفض العبء المعرفي لديهم.

تعريف الانفوجرافيك المتحرك:

يعرف الانفوجرافيك المتحرك على أنه تصميم يتضمن عادة نفس المحتوى المتاح في الشكل الثابت من الأشكال والمعلومات والعلاقات، إضافة إلى القدرة على مشاهدة العملية أو البيانات المذكورة عبر حركة واحدة مستمرة، أو مشاهد

متحركة بدلا من مشاهدتها في خطوات منفصلة أو ككتل من المعلومات مما يجعلها تجذب أنظار المتعلمين بخصائص حركتها البصرية المتفردة (Milatz, 2013,p12).

ويتم تقديم الانفوجرافيك المتحرك في تصميمان وهما:

- الأول: تصوير فيديو عادي ويوضع عليه البيانات والمعلومات لإظهار بعض الحقائق والمفاهيم الموجودة في الفيديو.
- الثاني: تصميم البيانات والمعلومات بشكل متحرك ويتطلب هذا النوع المهارة في إعداده.

خصائص الانفوجرافيك المتحرك:

أشارت العديد من الدراسات التي تناولت الانفوجرافيك المتحرك واستخداماته التعليمية إلى مجموعة من الخصائص التي يتميز بها الانفوجرافيك المتحرك وهذه الخصائص كما أشار إليها كل من ديفز وكوين (Davis & Quinn, 2013,p12) وريتش (Risch, 2008,p801):

- الجاذبية البصرية: حيث يعد العنصر البشري هو الأساس الذي يقوم عليه الانفوجرافيك من خلال المزج بين الأرقام والنصوص والصور والرموز في تصميم واحد بألوان متناسقة تسهل الإدراك البصري على المتعلمين لما يحتويه التصميم.
- الاختصار والترميز: حيث أن الانفوجرافيك يمكن من خلاله اختزال الكثير من الحقائق والمفاهيم والمبادئ في صورة رموز يمكن عرضها بشكل مبسط.
- القدرة الإثرائية: حيث يمكن لمصمم الانفوجرافيك إدراج العديد من الروابط والوصلات الخارجية التي يمكن أن يتبعها التلميذ للاستزادة من المعلومات حول الموضوع الذي يتناوله الانفوجرافيك، هذه الروابط يمكن أن تتضمن صورا اخرى أو فيديوهات أو مواد تعليمية مساعدة.
- الحركة: وتعني ما يمكن إدخاله على الانفوجرافيك من حركات ومؤثرات تفاعلية تعمل على التخفيف من جمود الانفوجرافيك وإضفاء قدر من الإثارة في تصميمه.
- القابلية للمشاركة: حيث أن الانفوجرافيك يمكن بسهولة مشاركته عبر المواقع الالكترونية ووسائل التواصل الاجتماعي المختلفة، دون أن يؤثر ذلك على جودة المحتوى المعروض به، وهذا يجعل وصوله أسهل لعدد أكبر من التلاميذ في وقت قياسي.
- تسريع عملية التعلم: حيث تشير النظريات المعرفية إلى أن التلاميذ غالبا ما يفضلون التصاميم البصرية التي تكون مصحوبة بالمثيرات البصرية المناسبة عن النصوص المجردة والتي تضفي قدرا من الجمود على المحتوى المعروض.

ومن الخصائص سابقة الذكر والتي يتميز بها الانفوجرافيك المتحرك يتضح أنه يعد أداة تعليمية قوية للمعلمين يمكن استخدامها في كثير من المجالات التعليمية والمقررات الدراسية؛ لأنها تمكن المتعلمين وتزودهم بالمهارات الفكرية وتنتقل بهم من مرحلة الحفظ المجرد إلى مرحلة التحليل والتفسير والمقارنة بين المعلومات، كما أنها تعد من أكثر الأساليب المستخدمة في مساعدة التلاميذ على الانخراط في التعليم والتفكير في المعلومات الجديدة ومعالجتها لتنتقل من الذاكرة قصيرة المدى إلى الذاكرة طويلة المدى (أشرف عبد اللطيف، ٢٠١٧، ٤٥)

وفي ضوء الخصائص سابقة الذكر فإن الباحثة ترى أن الإنفوجرافيك المتحرك يمكن أن يوفر للطلاب المعاقين سمعياً نوعا من التعويض عن فقدانهم لحاسة السمع، من خلال تميزه بالثراء البصري وإمكانية تحفيز التعلم لديهم اعتمادا على حاسة البصر، وخاصة إذا ما تم العمل على خفض كثافة التفاصيل أو زيادتها حسب ما يتطلبه الموضوع.

الأساس النظري للإنفوجرافيك المتحرك:

يستند الإنفوجرافيك المتحرك كأحد التقنيات التعليمية إلى نظريات التعلم المعرفية والبنائية وهذه من هذه النظريات (محمد خميس، ٢٠١٣، ٢٠٦)، (Rieber, 2000, 127):

- الانفوجرافيك فسيولوجيا المخ البشري: حيث أشارت الأدبيات التي تناولت معالجة المعلومات فسيولوجيا داخل المخ البشري إلى أن المخ يعالج الصور بشكل أسرع حيث يتم معالجتها دفعة واحدة ككل متكامل، بينما تعالج النصوص المجردة بشكل خطي متتابع ما يشكل عبئا زائدا على العمليات العقلية داخل المخ.
- الانفوجرافيك وبناء المعنى للمفاهيم: حيث أن تقديم النصوص المجردة للمتعلمين يجعل العقل لديهم يعمل على بناء علاقات بين المصطلحات والألفاظ المتضمنة في النص وإنشاء مخططات وعلاقات بينها لتسهيل تخزينها في ذاكرة المتعلم وهو ما يوفره الإنفوجرافيك، حيث يقدم تلك المعلومات والتفاصيل بشكل مترابط ومنظم وخاصة إذا ما تم تصميمه وفق التركيب الفسيولوجي للمخ البشري.
- الانفوجرافيك ومبادئ نظرية العبء المعرفي: حيث تشير مبادئ نظرية العبء المعرفي إلى أن دمج الرسومات والجرافيك مع النصوص يقلل من الحمل المعرفي لدى المتعلمين كما يمكن من خلاله زيادة تركيز المتعلمين على المحتوى بدلا من تشتيت تركيزهم في فهم الطريقة التي يقدم بها ذلك المحتوى.

من هنا يلاحظ ان الإنفوجرافيك المتحرك يحظى بدعم نظريات التعلم والتعليم، وبالتالي فإن

الانفوجرافيك يتوافق مع البنية العقلية والفسيولوجية للمخ لدى المتعلمين مما يجعل منه شكلا من التعويض للمعاقين سمعياً عن فقدهم لحاسة السمع أو ضعفها والتركيز على حاسة البصر لديهم.

وقد أوضحت نتائج عدد من الدراسات السابقة أن استخدام الانفوجرافيك في التعليم يؤثر على تحسين نواتج التعلم لدي المتعلمين، فقد أظهرت نتائج دراسة سيفي (Cifyi,2016) أن توظيف الانفوجرافيك قد زاد من تحصيل الطلاب في دروس الجغرافيا، ورفع من مستويات اتجاهاتهم الإيجابية نحو تعلمها. كما أوضحت نتائج الدراسة التي أجراها حسان (Hassan،2016) أن استخدام الانفوجرافيك في تعليم العلوم كان ذو فاعلية كبيرة في تعليم الموضوعات الدراسية المعقدة التي تنطوي على بيانات كمية وزمانية، وأن الانفوجرافيك سهلت تعلم تلك الموضوعات، ويؤثر استخدام الانفوجرافيك على اهتمام الصغار في تعلم العلوم والرياضيات والتكنولوجيا.

أيضا، كشفت نتائج عدد من الدراسات أجريت في البيئة العربية عن فعالية استخدام تقنية الانفوجرافيك في المواقف التعليمية المختلفة؛ حيث أظهرت نتائج دراسة (محمد درويش، ٢٠١٦) فعالية استخدام تقنية الانفوجرافيك على التحصيل المعرفي وتحسين الأداء المهاري لمسابقة الوثب الطويل؛ وكشفت نتائج دراسة (لؤلؤة الدهيم، ٢٠١٦) عن أن دمج تقنية الانفوجرافيك في تعليم الرياضيات كان له الأثر الإيجابي على تحصيل طالبات الصف الثاني المتوسط لمادة الرياضيات؛ وحقق توظيف الانفوجرافيك فاعلية في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير البصري والاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي (عاصم عمر، ٢٠١٦)، وكان لاستخدام تقنية الانفوجرافيك القائم على نموذج مارزانو" لأبعاد التعلم حجم أثر كبير على تنمية مفاهيم الحوسبة السحابية، وتنمية عادات العقل المنتج (ماريان منصور، ٢٠١٥)؛ كذلك أسهم البرنامج المقترح في تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية من خلال تقنية الانفوجرافيك في تحسين مستوى معرفة مهارات الثقافة البصرية في تنمية مهارات الثقافة البصرية ومهارات تقنية تصاميم الانفوجرافيك لدى المعلمات قبل الخدمة (سهام الجبوري، ٢٠١٤).

البرامج المستخدمة في تصميم وإنتاج الانفوجرافيك المتحرك:

بما أن البحث الحالي يعتمد على استخدام الانفوجرافيك المتحرك فهذه بعض البرامج والتطبيقات المستخدمة في إنتاجه:

- برنامج aftereffect ويستخدم لعمل مؤثرات بصرية رقمية ورسوم متحركة كما يستخدم في تحرير الفيديو وصناعة المؤثرات.
- برنامج Apple Motion (وهذا البرنامج خاص بأجهزة أبل Apple).

- برنامج Adobe Premiere وهو برنامج خاص في تحرير ومونتاج الفيديو.
- برنامج الفلاش Flash. –
- برنامج العروض التقديمية،Power Point

وفي هذا الصدد فقد هدفت دراسة عمرو درويش، وأماني الدخني (٢٠١٥) إلى تحديد النمط الأفضل للإنفوجرافيك (الثابت، المتحرك) عبر الويب في تنمية التفكير البصري، والاتجاهات، لعينة تكونت من (٣٠) طالبا، قسمت إلى مجموعتين تجريبيتين؛ الأولى وتدرس باستخدام الإنفوجرافيك الثابت، والثانية تدرس باستخدام الإنفوجرافيك المتحرك، وأسفرت النتائج عن وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي على كلا من اختبار مهارات التفكير البصري، ومقياس الاتجاهات لصالح المجموعة التجريبية الثانية.

كما هدفت دراسة أمل خليل (٢٠١٦) إلى تحديد أفضل أنماط الإنفوجرافيك التعليمي (الثابت - المتحرك -التفاعلي) في التحصيل الدراسي وكفاءة التعلم الرياضيات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة، وأثبتت الدراسة فاعلية المتحرك يليه الثابت.

ومما سبق يتبين أن هناك تفاوتا في نتائج الدراسات التي أجريت بشأن تحديد النمط الأفضل لعرض الانفوجرافيك في البيئة التعليمية وذلك تبعا لاختلاف المحتوى الدراسي وطبيعة المتعلمين مما يستدعي إجراء المزيد من الدراسات حول الموضوع والوقوف على أنسب الأنماط والتي تتوافق مع فئة المعاقين سمعياً.

مكونات الانفوجرافيك المتحرك:

على الرغم من تعدد أشكال وأنواع الانفوجرافيك المستخدم في العملية التعليمية في خصائص مختلفة ومتباينة، الا ان هناك مجموعه من المكونات الرئيسية التي يحتوي عليها الانفوجرافيك بجميع انواعه، والاختلافات البسيطة بينها تعود بشكل كبير إلى ذوق المصمم وخبرته والهدف من التصميم، وقد حدد فرانسيس دوايز وآخرون (٢٠١٥، ١٥١) وغادة السليم ووفاء الجفير (٢٠١٥، ٩) هذه المكونات في:

- النقطة Point: وهي العنصر الأول في التصميم البصري، والنقطة عبارة عن موضع ليس لها طول ولا عرض، وتمثل بنقطة صغيرة أو دائرة.
- الخط Line: وهو عبارة عن مجموعة من النقاط التي تتقارب مع بعضها، ويكون له نقطة بداية ونهاية ويمكن أن يكون مستقيمة أو منحنية.
- الشكل Shape: هو الخط الذي يستمر حتى يقابل نقطة بدايته مرة أخرى ويكون شكلا مغلقا، ويمكن أن يتكون من مجموعة خطوط.
- التكوين Form: وهو الشكل الذي يحتوي خطوط إضافية أو أشكال أخرى لتمثيل البعد الثالث، أو العمق، ويسمى تكوينا.

- الفراغ Space: وهو جزء من البصريات غير مملوء بأي من العناصر الأخرى وهو في حد ذاته يعتبر عنصر محددة بواسطة المكونات الأخرى.
- البنية أو النسيج Texture: وهي الطريقة التي يحس بها المشاهد إذا لمس الشيء أو أحس به ويدرك هل هذا الشيء ناعمة أو خشنة، صلبا أو ليئا، ثقيلا أم خفيفا.
- الضوء Light: وهو المساحات الأكثر بريقا أو لمعانا ويتم تمثيله بدرجة السطوع الصادرة من الشمس أو أي مصدر صناعي أخر.
- اللون Color: يعتبر السمة الأساسية للبصريات تميزه من الأسود إلى الأبيض، واللون يتركب من ثلاثة أجزاء هي: التمايز والقيمة والتشبع.
- الحركة Motion: وتعرف بأنها تغيرات ملحوظة أو ضمنية في الشيء الموجود في العرض البصري.

وما عدا ذلك من مكونات تعد ثانويه بالنسبة لهذه المكونات المذكورة، والتي يمكن اضافتها والتصرف بها لتلائم المراحل التعليمية المختلفة، وأذواق المستخدم والمصمم على حد سواء، كما أن كثافة التفاصيل بالانفوجرافيك والفئة التي يقدم لها في هذا البحث هي فئات المعاقين سمعياً ينبغي أن تراعي هذه الأمور في تصميم الانفوجرافيك حتى يتناسب مع هذه الفئة من المتعلمين.

وقد كشفت بعض البحوث عن جوانب قوة استخدام الانفوجرافيك في التواصل مع الجهور، مما يتيح للقائمين على العملية التعليمية استثمار تلك الجوانب في دعم عمليتي التعليم والتعلم (حسين عبد الباسط، ٢٠١٥، ٧٤):

- حوالي (٣٠٪) من المعلومات التي تنتقل إلى المخ هي معلومات مصورة.
- وحوالي (٢٣%) من الناس يستجيبون أفضل للمعلومات المصورة مقارنة بالمعلومات النصية.
- أن المخ يعالج المعلومات المصورة بحوالي ٦٣٣٣٣ مرة أسرع من المعلومات النصية.
- الصور في الفيسبوك أكثر فعالية من النصوص والفيديو والروابط.
- المشاهدون يقضون (٣٣٪) من الوقت في الصفحات التي تحتوي على ملفات الفيديو.

كما هدفت دراسة عبد العال السيد (٢٠١٨) إلى تحديد نمط الإنفوجرافيك الأفضل (الثابت والمتحرك)، في تنمية مهارات المواطنة الرقمية لدى طالبات المعاهد العليا للحاسبات، لعينة تكونت من (٥٠) طالبا، قسمت بالتساوي إلى مجموعتين، التجريبية الأولى ودرست بالنمط الثابت، والتجريبية الثانية ودرست بالنمط المتحرك، وتوصلت الدراسة إلى تفوق نمط الإنفوجرافيك المتحرك.

خطوات تصميم الانفوجرافيك المتحرك:

عند تصميم مشروع أو عمل معين يجب اتباع مجموعة خطوات، لكي يخرج هذا العمل بشكل متناسق ومنظم، ويراعى أن تكون هذه الخطوات واضحة ومنظمة ومرتبة بحيث لا يتم تقديم خطوة عن أخرى، ولتصميم الانفوجرافيك المتحرك؛ لابد من اتباع مجموعة من الخطوات، يحددها كل من (Krauss,2012,p11) (محمد شلتوت، ٢٠١٦، ١١٨) في المراحل التالية:

١- مرحلة ما قبل التصميم: وتضم هذه المرحلة مجموعة من الخطوات وهي: (تحديد الهدف من الانفوجرافيك، تحليل خصائص المتعلمين، اختيار المحتوى المراد عمل انفوجرافيك له، اختيار مزيج من الصور والرسوم، اختيار فكرة مبتكرة لتصميم الانفوجرافيك، وضع مخطط تفصيلي للانفوجرافيك، تحديد الأدوات والبرامج الخاصة في عملية تصميم الانفوجرافيك، عمل رسم مبدئي للانفوجرافيك)

٢- مرحلة التصميم والإنتاج: وتشمل الخطوات التالية: (اتخاذ قرار التصميم، ترجمة الهدف العام للانفوجرافيك، وضع العنوان الرئيسي والعناوين الفرعية، استخدام الألوان المناسبة للتصميم، وضع الصور والرسوم في أماكنها)

٣- مرحلة الإخراج النهائي: وتشمل ما يلي: (التأكد من صحة عناصر الانفوجرافيك، تنقيح التصميم بدقة، التأكد من تماسك أجزاء الانفوجرافيك، اخراج الانفوجرافيك في صورته النهائية)

شروط ومعايير تصميم الإنفوجرافيك المتحرك:

يشير كلا من عمرو درويش وأماني الدخني (٢٠١٠) أن نجاح تصميم الإنفوجرافيك المتحرك يتوقف على اتباع مجموعة من الشروط ومعايير التصميم التي أوصت بها العديد من الدراسات التي أجريت في مجال تصميم الانفوجرافيك التعليمي والتي ينبغي اتباعها بدقة حتى يتسنى لنا إنتاج إنفوجرافيك فعال يمن أن يسهم في تعلم التلاميذ بشكل كبير ويعمل على استيعابهم للمحتوى المقدم لهم، وتقسم هذه المعايير إلى:

١- المعايير الخاصة بالتصميم: ومنها.

- الإقناع البصري للمتلقي: حيث يتم التعبير عن الرسالة أو المعلومة المراد توصيلها بطريقة فعالة باستخدام الألوان الحقيقية والملفتة للنظر ذات الصلة بموضوع الإنفوجرافيك والتي ينتج عنها تغيرات حقيقية تنشأ في العقل وتؤثر في نفس وسلوك المتلقي، وتقسم الألوان بالنسب التالية ٦٠% للموضوعات الرئيسة، ٣٠٪ للموضوعات الفرعية تحت الرئيسية، ١٠٪ للموضوعات التي تندرج تحت الموضوعات الفرعية مثل الشروحات والملاحظات الجانبية والحواشي وغيرها.
- الوقوف على الرسومات والأشكال المناسبة لموضوع الإنفوجرافيك المتحرك: حيث إن الذاكرة البشرية عبارة عن سلسلة من الروابط والتشابكات التي تقترن فيها البيانات بالصور والأشكال المعبرة عنها والتي تتفاعل فيما

بينهـا بشـكل تكـاملي، لـذا يجـب اختيـار الرسـومات والصـور والأشـكال المناسـبة المعبـرة عـن موضـوع الإنفوجرافيـك، بحيـث يحدث ارتباط شرطي بين الصور والرسومات والأشكال المستخدمة داخل الإنفوجرافيك من ناحيـة، وبين مـا تمثلـه مـن بيانـات ومعلومـات من ناحية أخرى.

٢- المعـايير الخاصـة بموضـوع الإنفوجرافيـك المتحرك:

- اختيـار الموضـوع الانفوجرافيـك قبـل تصـميمه: التأكيـد والاهتمـام بموضـوع الإنفوجرافيـك والمعلومـات والبيانـات المطروحـة بـه أولا، ثـم اختيـار القصـة والتصـميم المناسـب لطرح تلك المعلومات.
- البسـاطة فـي العـرض والإيجـاز: العـرض المـنظم للمعلومات باستخدام علامات الترقيم والتنقيط، والتـي تسـهل مـن عمليـات حفـظ المعلومـات وتذكرها فيما بعد لدى التلاميذ، والتركيز على موضوع واحد بسيط لمعالجتـه بالإنفوجرافيك المصمم لذلك، والبحث عن مصادر معلومـات مصـدقة، ودقيقـة، وواضـحة، مـع مراعـاة التسلسل فـي المعلومـات، ومراجعـة الأخطـاء الإملائية والنحوية.

المحور الثاني: كافة التفاصيل بالانفوجرافيك المتحرك:

تعد كثافـة المعلومـات المقدمـة للمتعلمـين ذات أهمية لا يستهان بها، وخاصة مع التلاميذ ذوي الاحتياجـات الخاصـة ومـن بينـهم المعـاقين سـمعياً، حيـث تـرتبط بالـذاكرة والقـدرة علـى معالجـة القـدر المقدم من المعلومات من خلال الانفوجرافيك الثابت والمتحرك.

وتعـرف كافـة التفاصـيل علـى أنهـا كميـة ومقـدار المكونـات والأجـزاء التـي يحتـوي عليهـا الرسـم او الصـورة، أو هـي العناصـر الداخلـة فـي تصميم الانفوجرافيك والتي تختلف كميتها باختلاف موضوع الانفوجرافيك وأهمية كل جزء من الأجزاء المكونة له (هشام الصادق، ٢٠٠٧، ٥٥).

وقـد حـدده كـل مـن بـارك وسـميث (Hoffler, t, 2007, 727)، هشام ربيع (٢٠٠٧، ٢٥) ثلاثة مستويات من كثافة التفاصيل وهي:

١- كثافـة التفاصـيل المنخفضـة: وهـي عبـارة عن تمثيل مبسط بالخطوط والعلاقات تتسم بتجريـد عـال، حيـث يـتم حـذف بعـض التفاصـيل الشـكلية الموجـودة فـي أجـزاء الانفوجرافيـك والتـي تنـال قـدرا أقـل مـن الأهمية.

٢- كثافـة التفاصـيل المتوسـطة: بحيـث يـتم التركيـز علـى الجـزء المعروض فقـط مـن الانفوجرافيـك مـع إهمـال الأجـزاء غيـر المعروضة.

٣- كثافة تفاصيل مرتفعة: بحيث يتم عرض كـل التفاصـيل والمعلومـات والخطـوط والعلاقـات الممثلـة بالانفوجرافيـك دول إهمال أيا منها.

وقد هدفت دراسة عبد العزيز طلبة (٢٠١٠) إلى التعرف على تأثير كل من أنماط التنظيم داخل الانفوجرافيك، وذلك على كل من التحصيل واكتساب المهارات التطبيقية لمقرر تكنولوجيا التعليم في بيئة التعلم القائم على الويب، وأشارت نتائج البحث إلى وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى ٥... بين متوسطات المجموعات التجريبية في التحصيل الدراسي لصالح المجموعة التجريبية، وأشارت إلى عدم وجود تأثير للعلاقة بين نمط التنظيم وأسلوب عرض المحتوى بالانفوجرافيك.

وقد ذكر أيهاب حمزة (٢٠١٣، ١٥) أن تفضيل المتعلمين لنمط كثافة التفاصيل يرتبط بتحقق المواصفات الفنية التالية:

١- سهولة فهمه، فالرسم في عمليات التعليم يكتسب أهمية خاصة لقياسه بدور المفسر أو الشارح للرموز الكتابية والألفاظ المجردة، ومن هنا فإن المصمم بتقديمه رسوما مبسطة التكوين والنمط إنما يساهم بشكل مباشر في تفسير هذه الرموز والألفاظ على نحو مبسط، وفي جمل محتواها ومحتوى الرسم سهل الفهم بالنسبة للتلاميذ.
٢- كفاية ما يقدمه من معلومات، أي أن يقدم الرسم نفس المعلومات والحقائق موضوع الدرس، ولان المصمم هو الذي يخطط للرسومات التوضيحية في الكتاب المدرسي، فعليه بداية أن يعرف سبب استخدام الرسم وما يحققه من فوائد للدرس، حتى يبتعد عن تحميل رسوماته بمعلومات لا ضرورة لها.
٣- التركيز على الأجزاء الأساسية في الشيء الذي يعرضه، فالمصمم باستغلاله لسمة " التجريد" التي تتصف بها الرسومات المبسطة يمكنه أن يجرد الشيء الواقعي ليتناول منه أجزاء معينة، ومن خلال التركيز على الخطوط الأساسية والمحددة لهذه الأجزاء يستطيع المصمم أن يقدم " انطباعا مرئيا " لمعنى أو حقيقة خاصة من هذا الشيء.

ويؤيد هذا التوجه نحو استخدام كثافة التفاصيل المرتفعة والمنخفضة أيضا نظرية الحمل المعرفي "Cognitive load theory" حيث تقوم هذه النظرية على أن المعلومات الجديدة يجب أن يتم معالجتها في الذاكرة العاملة قبل أن تخزن في الذاكرة طويلة المدى؛ وبما أن سعة الذاكرة العاملة سعة محدودة فإن عملية التعلم ستتأثر سلبا إذا تم تجاوز قدرة الذاكرة العاملة على معالجة المعلومات، وبالتالي ينصح بتصميم مواد تعليمية مرئية يمكن أن تتم معالجتها في نطاق سعة الذاكرة العاملة عند المتعلم.

وهنا يشير فيشلر و وبادوجو (Pashler & Badgio , 2008 , p 55) إلى أن التحميل المعرفي الخاص بعرض المواد التعليمية،

والذي يقصد به استخدام المصادر المتنوعة يكون عن طريق عمل الذاكرة عند نقطة معينة من الزمن، وبالتالي فلابد أن تتفق مع البناء المعرفي للفرد، فالذاكرة البشرية محدودة مما يضع عائقا على السعة الذهنية للمتعلم، وبالتالي على إمكانية التعلم من مصادر المعلومات المتعددة.

و يقتصر البحث الحالي على نمطي كثافة التفاصيل (مرتفعة /منخفضة) وبيان أثر هذين النمطين من الكثافة على العبء المعرفي لدى التلاميذ المعاقين سمعياً، ومدى ارتباط هذه التفاصيل بالذاكرة والعبء المعرفي الحادث لدى التلاميذ والاتجاه نحو استخدام الانفوجرافيك في دراسة مقرر الدراسات الاجتماعية.

المحور الثالث: المقررات الإلكترونية للمعاقين سمعيا:

يواجه التعليم في العصر الحديث العديد من التحديات، دعت إلى استخدام أساليب تعلم وتعليم حديثة ومنها التعلم الالكتروني، وينظر للتعلم الإلكتروني على أنه نظام لتوصيل محتوى المادة التعليمية ويمكن تعريفه بأنه "هو ذلك النوع من التعلم الذي يقدم فيه المحتوى التعليمي إلكتروني متفاعل عبر الوسائط المتعددة إلى المتعلم في الوقت والمكان والسرعة التي تناسب ظروفه وقدراته" (حسن زيتون، ٢٠٠٥، ٢٤).

ويعرف المقرر الإلكتروني بأنه المقرر القائم على التكامل بين المادة التعليمية وتكنولوجيا المقرر الإلكتروني في تصميمه وإنشائه وتطبيقه وتقويمه، ويدرس الطالب محتوياته تكنولوجيا وتفاعلية مع عضو هيئة التدريس في أي وقت وأي مكان يريد (الغريب زاهر، ٢٠٠٩، ٨٦).

وتعرف الجمعية الأمريكية للتدريب والتطوير American Society for Training & Development (2009) المقرر الالكتروني بأنه أي نوع من المقررات التعليمية أو التربوية التي يتم نقلها باستخدام برنامج حاسوبي أو عبر الإنترنت.

ويعرفه عبد العزيز طلبة (٢٠١٠، ٥١) بأنه: جميع الأنشطة والمواد التعليمية التي يعتمد إنتاجها وتقديمها على جهاز الكمبيوتر.

ويعرفه عبد الله أبو شاويش (٢٠١٣، ٤) المقرر الإلكتروني بأنه وعاء معرفي يحتوي على وسائط تعليمية تعددية تفاعلية يعتمد على حاستي السمع والبصر ويتم تحميله على موقع ليصبح متاح لأكبر عدد من المتعلمين حيث يتيح للمعلم والمتعلم تخزين أعمالهم وتدعيمها بالوسائط المتعددة والوصول إليها في أي وقت وأي مكان وكذلك بالإمكان تحديث وتغيير محتواه بشكل أسهل.

مكونات المقرر الالكتروني:

يتكون المقرر الالكتروني من مجموعة وسائط ذات أشكال مختلفة مثل الرسومات والنصوص ومجموعة من التدريبات والاختبارات وسجلات لحفظ درجات الاختبار، وقد يحتوي على

صور متحركة ومحاكاة وصوتيات ووصلات ربط مع مواقع أخرى، ومن أهم مكوناته الأساسية ما يلي (ريما الجرف، ٢٠٠٨، ٧-٩ ؛ نبيل السيد، ٢٠١٣، ٦٠):

١- الصفحة الرئيسة للمقرر Course Homepage: هي نقطة الانطلاق إلى بقية أجزاء المقرر.

٢- أدوات المقرر Course Tools: تستخدم للتواصل بين المعلم والطلاب أو الطلاب مع بعضهم البعض.

٣- معلومات عن أعضاء هيئة التدريس المستخدمين للمقرر: الساعات المكتبية وعناوين البريد الإلكتروني

٤- لوحة الإعلانات Announcements: وفيها يضع المعلم رسائل مكتوبة للطلاب تتعلق بالمقرر.

٥- لوحة النقاش Discussion board: يقوم المعلم أو الطلاب بكتابة رأس الموضوع ويعلق عليها الطلاب.

٦- غرفة الحوار chat room: يتواصل فيها مجموعة من الطلاب مع بعضهم البعض في وقت محدد.

٧- معلومات عن المقرر: تحدد موضوعات المقرر والمتطلبات السابقة، طرق التقويم والمواد التعليمية.

٨- محتوى المقرر Course documents وقائمة المراجع الإلكترونية والمصادر Resources.

٩- صندوق الواجبات Homework drop box: يرفق الطلاب واجباتهم به.

١٠- الاختبارات والتقويم: وتتكون من أدوات لإعداد الأسئلة وتحديد الدرجات المخصصة لها وطريقة تزويد الطلاب بالتغذية الراجعة على كل سؤال.

١١- سجل الدرجات Grade Book: وفيه يطلع الطلاب على نتائجهم ودرجاتهم.

١٢- السجل الإحصائي للمقرر Course Statistics: يقدم إحصائيات عن استخدام الطلاب المكونات المقرر.

١٣- مركز البريد الإلكتروني E -mail center: يتبادل فيها الطالب الرسائل مع المعلم أو أحد الزملاء.

١٤- الملفات المشتركة: تمكن الطالب من تحميل الصور وأوراق العمل من وإلى الإنترنت.

١٥- صفحة المذكرات: يسجل الطالب بها ملاحظاته أو يطرح أفكاره.

١٦- الاجتماعات المرئية videoconferencing: تمكن الطلاب والمعلم من التواصل الحي المباشر.

١٧- لوحة التحكم Control Panel: تحتوي أدوات التحرير اللازمة للمقرر.

وترى الباحثة أن احتواء المقرر الإلكتروني القائم على الانفوجرافيك المتحرك لكل أو بعض العناصر السابقة يعتبر في حد ذاته تغلبا على

جمود المقررات التقليدية المقدمة للتلاميذ المعاقين سمعيا والتي تسبب عزوفهم عن التفاعل مع محتوى المقررات التقليدية وتجعل هناك عبئا معرفيا زائدا نتيجة الحشو الزائد والغير منظم بشكل يتوافق مع خصائهم.

مميزات المقررات الإلكترونية:

للمقررات الالكترونية عديد من المميزات كما أوضحها كل من (Abdel Fatah; Khaled Al Abdallah Mohamed; ، 2001؛ sheshtawi, 2002 Najeeb Mohamed)، (محمد خميس، ٢٠٠٥؛ حمدى عبد العزيز، ٢٠٠٨؛ الغريب زاهر، ٢٠٠٩) فيما يلي:

- توفر العديد من وسائل التواصل بين المتعلم والمعلم مثل البريد الالكتروني والشات، وبين المتعلمين وبعضهم البعض مثل المنتدى أو المدونات أو الويكي.
- التتابع المنطقي للمحتوى التعليمي.
- المرونة وقابلية التحديث المستمر.
- ضمان توافر حقوق الملكية للمحتوى التعليمي.
- توافر اختبارات تكوينية للمقرر.
- التركيز على المعلومات من خلال مصادر التعلم المختلفة المتضمنة للمقرر والأنشطة التعليمية.
- تمكن المؤسسة التعليمية من إدارة وتنظيم واستخدام مقررات البرامج الدراسية، حيث يتم من خلال تلك النظم تسجيل التلاميذ في المقررات، وإدارة تقديم وعرض المحتوى على الطلاب وإدارة عمليات إرسال الواجبات إلى الطلاب واستقبالهم لها، وإدارة عمليات الاختبارات.
- بصورة عامة تتم عملية الإدارة من خلال إدارة المصادر وإدارة العمليات؛ حيث تركز إدارة المصادر على تجميع المصادر التعليمية المتعددة والمتباينة وتصنيفها وفهرستها وتداولها واستخدامها، بينما تركز إدارة العمليات على عمليات التصميم التعليمي ذاتها.
- جذب انتباه المتعلمين وتوفير التحكم والسيطرة من قبل المتعلمين، وتوفير التعزيز وتدعيم الدافعية للإنجاز لدى المتعلمين.
- يساعد المقرر الإلكتروني في تدريب التلاميذ على مهارات التواصل وصنع القرار وحل المشكلات.
- ارتفاع أداء التلميذ بزيادة تفاعله مع عناصر التعليم التعلم الالكتروني.
- يقدم فرصا تعليمية توجيهية للتلميذ في أي مكان غير متاحة بالمقرر التقليدي.
- تحسن مهارات الكتابة البحثية والبحث المعلوماتي والمنافسة متعددة الثقافات والتعلم بالمواقف باستخدام تكنولوجيا التعليم التعلم الالكتروني.

- يزود التلاميذ بالمعرفة الأكاديمية المتكاملة مع المهارات التكنولوجية.
- المقررات الإلكترونية عبر الإنترنت تتسم بمميزات يعد من أهمها التعاون، الترابط، التمركز حول الطالب، الحدود المفتوحة، مجتمعات التعلم، الاستكشاف، المشاركة في المعرفة، الخبرات الحسية المتعددة، الموثوقية).

وتضيف الباحثة بعض المميزات للمقررات الإلكترونية القائمه على الانفوجرافك المتحرك للتلاميذ المعاقين سمعيا وهي:

- أن المقررات الإلكترونية إذا تم تصميمها في ضوء مبادئ نظريات التعلم فإنها تعمل على تقليل الجهد التعليمي في دراسة المقررات التقليدية لدى المعاقين سمعيا.
- أن محتوى مناهج الدراسات الاجتماعية المقدم للتلاميذ المعاقين سمعيا بشكل إلكتروني يساعدهم في التعامل مع الخرائط والأشكال والصور والرسوم بشكل أسهل والتغلب على الصعوبات التي تواجههم نتيجة القصور الحادث لديهم في حاسة السمع.

معايير تصميم المقررات الإلكترونية القائمة على الإنفوجرافيك المتحرك للمعاقين سمعيا:

أولا: معايير تصميم المقررات الإلكترونية:

حدد كلا من عبد العزيز طلبة (٢٠١٠، ٢٠) إسلام السيد (٢٠١١، ١٠٥) مجموعة من المعايير الأساسية لتصميم المقررات الإلكترونية ومنها ما يلي:

- تنظيم المحتوى بما يؤدي إلى جذب انتباه الطلاب نحو العرض وتمكينه من ممارسة كافة الأنشطة التعليمية أثناء تفاعله مع العرض.
- إتاحة الفرصة لتجريب واختيار المحتوى والتنقل خلال البرمجية بطرق متنوعة تعتمد على الروابط (Links) بين الأفكار الرئيسية والمعلومات.
- تحديد المحتوى وتعريفه بمعنى تحديد الأفكار الأساسية والمهمة في المحتوى .
- صف كل شاشة تظهر أمام المتعلم "لوحات الإخراج" وتحديد أيقونات التفاعل مع البرمجية.
- تصميم لوحة مسار التعلم من خلال البرمجية للاسترشاد في عملية التعلم
- استخدام تكنولوجيا التعلم الإلكتروني على نطاق أوسع بكثير من حدود الاتصال الإلكتروني.
- تصميم وإعداد برمجيات خاصة بالمقرر الإلكتروني
- التطوير الإلكتروني السريع من خلال المراجعة المستمرة للمقرر .
- التمييز بين المعارف والمهارات الأساسية والمرتبطة بها .
- تصميمه كمقرر جامع للأنشطة ومواد التعلم الإلكتروني .

- يتسم بالتكاملية في أنشطته ومصادره وتفاعلاته.
- كما يراعي في التصميم التعليمي لبرمجيات التعلم الالكتروني الإيجاز في العرض، الوضوح وسهولة القراءة من على الشاشة، وسهولة التجول والإبحار في البرمجية، ومراعاة الشكل الجمالي للشاشات والتقليل من استخدام الإطارات، والتقليل من استخدام الأيقونات وأزار الإجراءات، والتوظيف الجيد للرسوم والصور والألوان والمؤثرات، وتنظيم عناصر محتويات الشاشة، وتقديم خريطة مفاهيم شاملة للبرمجيات.

ثانيا: معايير تصميم الانفوجرافيك:

كما ذكر كل من (أمل حسن، ٢٠١٧؛ وليد يوسف، ٢٠١٨، ١٢) مجموعة من المعايير لتصميم انفوجرافيك جيد وهي:

- أن يتناسب الانفوجرافيك مع المحتوى المقدم.
- أن يتصف بالوضوح والخلو من الأخطاء.
- أن يذكر مصادر المعلومات الواردة في الانفوجرافيك.
- اختيار الألوان والخطوط والمؤثرات في الانفوجرافيك بشكل يتوافق مع الهدف منه.
- مراعاة وحدة الألوان والمؤثرات في تصميم الانفوجرافيك.
- توزيع العناصر داخل التصميم بشكل مناسب.

وقد استخلصت الباحثة مما سبق مجموعة من المعايير تصميم المقرر الإلكتروني القائم على الانفوجرافيك المتحرك بكثافتي التفاصيل (مرتفعة ومنخفضة) لتنمية التحصيل وخفض العبء المعرفي لدى المعاقين سمعيا وهي:

١- المعايير التربوية: تتمثل المعايير التربوية للمقرر القائم على الإنفوجرافيك في بعض المحددات المتعلقة بالمحتوى التعليمي وخصائص التلاميذ ويمكن إيجازها فيما يلي:

أ- معايير تربوية متعلقة بالمحتوى موضوع التعلم وهي:

- أن يكون موضوع المقرر الإلكتروني مناسبا لتحويله إلى إنفوجرافيك
- أن يتم تحليل محتوى المقرر إلى عناصره الأساسية حتى يمكن تصميمه إلكترونيا بشكل جيد.
- سلامة المعلومات المتضمنة بالمحتوى التعليمي وذلك من خلال التأكد من سلامة المعلومات المتضمنة في التصميم املائيا ونحويا وكذلك صحتها.

ب- معايير تربوية متعلقة بالأهداف:

- أن نكون هناك أهدفا من المقرر تحتاج إلى مؤثرات حركية تكسبها وضوحا أكثر.
- أن يتناسب تصميم المقرر القائم على الانفوجرافيك مع الأهداف الإجرائية للمقرر.

- أن يتم تصميم عدد من تصميمات الانفوجرافيك تغطي أهداف المقرر بالكامل.

ج- معايير تربوية تتعلق بخصائص التلاميذ:

- أن يتم تصميم الانفوجرافيك بشكل يتناسب مع فئة المعاقين سمعيا.
- أن يراعي الانفوجرافيك قصور حاسة السمع لديهم.
- أن يتم تصميمه بتفاصيل تناسب العمر الزمني والعقلي لهم.

٢- المعايير الفنية: كما أن هناك مجموعة من المعايير الفنية الواجب وضعها في الاعتبار عند تصميم الانفوجرافيك المتحرك من خلال مقرر إلكتروني وهي:

أ- البساطة فى التصميم (الاقناع البصرى للانفوجرافك المتحرك):

- بساطة التصميم: بحيث ضرورة جعلها سهلة سريعة الاستخدام وسريعة القراءة وسهولة فهم المعلومات التي تحتويها وهذا يتطلب مقاومة الرغبة في وضع كمية كبيرة من المعلومات في انفوجرافيك واحد داخل المقرر.
- تماسك المكونات الاساسية: وهذا يتطلب ابراز العلاقات والعمليات المتضمنة فيه وتجميع المعلومات المتقاربة وربطها مع بعضها الامر الذي ييسر على مستخدمها سهولة التواصل مع هذا الشكل من المختصر من المعلومات.

ب- استخدام الألوان والمؤثرات الحركية:

- الالوان المناسبة: بحيث يتم اختيار ألوان مناسبة للمعلومات النصية والمصورة وكذلك الخلفيات.
- استخدام البرامج المناسبة: لإنتاج انفوجرافيك لطيفا وجذابا يفضل استخدام البرامج المتخصصة في التصميم.
- أن تتناسب المؤثرات الحركية مع طبيعة المحتوى المقدم بالمقرر الإلكتروني والهدف منه.
- اختيار الرسومات والاشكال المناسبة للمقرر الالكترونى
- اختيار الصور والرسومات: بحيث يتم تضمينها بالكثير من الصور والرسومات الامر الذي يضفي عليها الطرافة والجاذبية.

وقد أخذت الباحثة المعايير التربوية والفنية السابقة في الاعتبار وراعتها في تصميم الانفوجرافيك المتحرك وفي تصميم المقرر الإلكتروني للتلاميذ المعاقين سمعيا.

مراحل إنتاج المقررات الإلكترونية:

تخضع عملية إنتاج المقررات الإلكترونية لمجموعة من المعايير، ومن أهمها معيار، Analysis , Design Development ,

Implementation and Evaluation (ADDIE) والذي حظي باهتمام كبير في عملية إنتاج المقررات حيث تم عملية الإنتاج بأربع مراحل على النحو التالي (محمد عاشور، ٢٠٠٩: ٥٣):

١- التحليل: وتتمثل في تجميع معلومات عن محتوى المادة التعليمية والجمهور المستهدف وإمكانات البيئة التعليمية والأهداف التعليمية.
٢- التصميم: وفي تلك المرحلة يبدأ التصميم الفعلي للمقرر.
٣- الإنتاج: وفي تلك المرحلة، يتم تنفيذ ما تم تخطيطه في مرحلة التصميم وإنتاج المقرر إلكترونية.
٤- التطبيق: وهذه المرحلة يكون المقرر فيها في صورته النهائية وتركيبه على نظام إدارة التعلم الإلكتروني والتدريب على استخدام النظام وكذلك استخدام المقرر وتقييمه بطرق مختلفة.

وقد اهتم البحث باستخدام أحد أنظمة التعلم الإلكتروني مفتوحة المصدر في إنتاج مقرر الدراسات الاجتماعية القائم على الانفوجرافيك المتحرك بكثافتي التفاصيل المرتفعة والمنخفضة في شكل إلكتروني متضمنة جميع موارد المقرر ورفعه على شبكة المعلومات الدولية.

ومما سبق تري الباحثة أن المقررات الإلكترونية قد تعد الأداة التي تساهم في تنمية الجوانب الأكاديمية للمعاقين سمعيا وقد تساهم في إنشاء وتوفير بيئة تعليمية مناسبه تراعي مواصفات وطبيعة هؤلاء التلاميذ المعاقين سمعيا، وأن استخدام التكنولوجيا الحديثة متمثلة في الانفوجرافيك من خلال مقرر إلكتروني لا يقتصر على استخدام أداة حديثة أو تطبيقا تقنيا، بل هو علم له أسس يجب اتباعها والنهج عليها متمثلا في:

ت- الوقوف على خصائص ومواصفات التلاميذ الذين ستطبق عليهم هذه التقنية.
ث- الوقوف على المحتوى المقدم وطبيعته من مهارات أو أفكار سوف تكتسب لهؤلاء التلاميذ.
ج- الوقوف على أسس تصميم وعرض المحتوى لكي يناسب هؤلاء التلاميذ وتراعي صعوبات تلقيهم للمحتوى الإلكتروني والمساهمة في التغلب عليها، وهنا يكمن استخدام المقررات الإلكترونية ويتحقق ما نسعى اليه.
ح- توافر صفات وشروط ومهارات لمعلم هذه الفئة وإلمامه بطبيعة من يقوم بتعليمهم وطبيعة التقنية التي يستخدمها في تعليمهم.
خ- توافر البنية التي تحتضن كل ما سبق من ناحية إدارية وتساهم في تقدم وتطوير وسائل استخدام هذه التقنية الحديثة وتشجع وتحفز على إجادة الأدوات المساهمة في نجاح الموقف التعليمي لخدمة التلاميذ المعاقين سمعيا.

المحور الخامس: التلاميذ المعاقين سمعياً:

يضم التعليم الأساسي بمدارس الأمل للتلاميذ المعاقين سمعياً بمرحلتيه الابتدائية والإعدادية بمصر فئتين، هما: الصم، وضعاف السمع، وهما: التلاميذ الذين يعانون من فقدان جزئي، أو كلي للسمع، مما يجعلهم يدرسون في مدارس خاصة بهم من خلال برامج تعليمية تراعي طبيعة إعاقتهم، وخصائصهم؛ لإعدادهم للحياة الاجتماعية، والمهنية.

وفي هذا الصدد يعرف محمد العطار، (٢٠٠٤، ٣٧) التلاميذ المعاقين سمعياً بأنهم: "أفراد لا يستطيعون التعامل مع الأساليب التعليمية المعتادة، وأساليب الحياة اليومية؛ نظرًا لفقدهم حاسة السمع، مما يؤثر في تحصيلهم الأكاديمي للمناهج التعليمية، التي تقدم للعاديين، الأمر الذي يستوجب وضعهم في مدارس خاصة، وتقديم خدمات خاصة لهم تتناسب وطبيعة ودرجة إعاقتهم".

ويعرف لوريس عبد الملك (٢٠١٠، ١٥٨) إلى التلاميذ المعاقين سمعياً بأنهم: "التلاميذ الذين يعانون من قصور واضح في القدرة السمعية بشكل يؤثر سلبًا على تعلمهم؛ بما يتطلب ضرورة تقديم برامج تعليمية تتلاءم مع طبيعة إعاقتهم السمعية، وتشمل الصم، وضعاف السمع".

وترى ناهد عيسى، (٢٠١٣، ٥٤٤) التلميذ المعاق سمعياً بأنه: "شخص تصل درجة الفقدان السمعي لديه للحد الذي لا يمكنه من الاعتماد على حاسة السمع، سواء استخدام معينات سمعية أو بدونها، ويضم التلاميذ الذين يعانون من فقد سمعي متوسط، أو شديد، أو شديد جدًا، وتتراوح نسبة فقدان السمع من (٥٦-٩٠فأكثر)، وهذا يتطلب إجراء تعديلات على البرامج التربوية؛ لتناسب هؤلاء التلاميذ".

مما سبق يتضح أن التلاميذ المعاقين سمعياً يتمثلون في الصم وضعاف السمع الذين تتراوح شدة سمعهم ما بين ضعيف ومتوسط وعميق الشدة (٣٦-٩٠ فأكثر ديسبل)، البحث الحالي بتلاميذ المرحلة الابتدائية بمدارس الأمل، الذين فقدوا سمعهم بصورة جزئية أو كلية، مما شكل معوقًا واضحًا في تعلم مادة الدراسات الاجتماعية، وتطلب ذلك تطوير مقرر الدراسات الاجتماعية باستخدام الانفوجرافيك بنمطيه الثابت والمتحرك مع التنويع في كثافة التفاصيل بين مرتفعة ومنخفضة، يتناسب مع خصائصهم التعليمية والعمرية ليحقق أهداف تعليم مادة الدراسات الاجتماعية للمعاقين سمعياً.

أساليب التواصل مع التلاميذ المعاقين سمعياً:

نظرا لحساسية التعامل مع فئة المعاقين سمعياً من التلاميذ فإن هناك بعض الأساليب المفصلة للتواصل مع هؤلاء التلاميذ ومنها:

- الطريقة الشفوية السمعية: وهناك نوعان أساسيان للتدريب السمعي وهما: التدريب

السمعي الشفوي: (Auditory - Oral): ويعني تدريب التلميذ على كيفية استخدام قراءة الكلام، وقراءة الشفاه، من أجل استلام المعلومات، ويميل تلاميذ هذا الأسلوب التدريبي إلى التقاط الإشارة كلغة ثانية، وبذلك يستطيعون التواصل مع أقرانهم ذوي الإشارة، ثم التدريب السمعي اللفظي (Auditory Verbal): ويعني تدريب التلميذ المعاق سمعياً على استغلال أقصى ما يتوافر لديه من قدرة سمعية، يمكن استغلالها في تحسين القدرة على النطق، وكلما تم إعطاء التلميذ المعينات السمعية في وقت مبكر كان ذلك أفضل، وتكون قدرات الأفراد التي تمكنهم من تطور المهارات السمعية لاستعمال اللغة في السنوات الأولى من حياة الطفل أفضل ما يمكن (Gravel& Ogara, 2003, 30).

- الطريقة اليدوية: وتشير الطريقة اليدوية في الاتصال مع التلاميذ المعاقين سمعياً إلى استخدام اليدين في التعبير عوضا عن النطق اللفظي. وتقسم الطريقة اليدوية إلى الإشارة الكلية، وأبجدية الأصابع، وغالبا ما يصطلح على الطريقة اليدوية في الاتصال بلغة الإشارة.
- التواصل الكلي: وهو عبارة عن استخدام أكثر من أسلوب من الأساليب السابقة في وقت واحد للاتصال مع المعوقين سمعياً. وتعتبر من أكثر طرائق التواصل شيوعا في الوقت الحاضر (جمال الخطيب، ٢٠٠٥، ١٠١).

مما سبق يتضح أن التلاميذ المعاقين سمعياً يختلفون فيما بينهم اختلافا كبيرا، لذلك من الخطأ أن نعتبر أن كل التلاميذ المعاقين سمعياً علي درجة واحدة من التجانس فيما بينهم فهم يشتركون في الإعاقة السمعية نفسها كإعاقة، ويختلفون في درجة الإعاقة نفسها مما يؤثر علي تحصيلهم الدراسي ومقدار العبء المعرفي لديهم، وهذا يؤثر بدرجة كبيرة علي البرنامج التعليمي ودراسة المقررات المختلفة ويمكن مراعاة هذه الفروق في الدراسي باستخدام أنماط مختلفة من التصميمات للمقرر الواحد ومنها التنويع في كثافة التفاصيل والمعلومات المقدمة بالانفوجرافيك.

المحور السادس: العبء المعرفي لدى المعاقين سمعياً:

تعد فئة المعاقين سمعياً فئة من فئات ذوي الاحتياجات الخاصة، وتشير الأدبيات إلى أن درجة الذكاء والسعة العقلية لدى هذه الفئة لا تقل عن أقرانهم من العاديين، وإنما المشكلة الرئيسية لديهم في استقبال المعلومات من خلال حاسة السمع فقط، بحيث إذا ما قدمت لهم تلك المعلومات باستخدام حواسهم الأخرى كالبصر واللمس فإنها يتم استقبالها بشكل يمكن معه معالجة تلك المعلومات في ذاكرتهم وخفض العبء المعرفي لديهم.

ويعرف حسين أبو رياش (٢٠٠٧، ١٩١) العبء المعرفي بأنه: الكمية الكلية من النشاط العقلي في الذاكرة العاملة خلال وقت معين، والعامل الرئيسي للعبء المعرفي هو عدد العناصر التي يتم التعامل معها والتي ينبغي أن ينتبه إليها.

بينما عرفه صالح أبو جادو (٢٠٠٧، ٨٥) على أنه: الجهد الذي يقوم به المتعلم بهدف تخرين المعلومات في الذاكرة والاحتفاظ بها، وسرعة استدعاءها وتشمل مهارتي الترميز والاسترجاع.

وقد أشارت وسن خليل (٢٠١٥، ٢٢٥) إلى أن العبء المعرفي لدي المتعلمين يأتي من مصدرين أساسيين أحدهما (خارجي) وهو الذي ينتج عن طريقة التدريس المستخدمة في عرض المعلومات على المتعلم، والثاني (داخلي) وهو الناتج عن صعوبة المحتوي التعليمي المقدم في حد ذاته، وهذا النوع من العبء المعرفي هو أصعبها، وتصعب معالجته والتغلب عليه دون تبسيط ذلك المحتوي والتركيز على طريقة عرضه، وهو ما يهدف إليه البحث الحالي من عرض المعلومات بمقرر الدراسات الاجتماعية باستخدام الانفوجرافيك.

وتقوم نظرية العبء المعرفي على مبدأ أساسي وهو أن المتعلمين يمتلكون ذاكرة عاملة محدودة، وأن التحميل الزائد على هذه الذاكرة يمكن أن يعوق تعلمهم بشكل كبير، ومن هنا فإن التحكم في هذا العبء المعرفي على الذاكرة وترك مساحة كافية من السعة العقلية متوفرة لدي المتعلمين يساعد على اكتساب المعرفة والمعلومات المقدمة دون تعب أو جهد عقلي يفوق قدرة المتعلمين، كما يمكن من خلال خفض ذلك الجهد خفض تلك الصعوبة والاستيعاب المستمر لفترات طويلة نسبياً.

كما تستند نظرية العبء المعرفي إلي افتراضيين أساسين وهما كما جاء في ميرفت الخوالدة (٢٠١٤، ٥٠):

١- المعالجة النشطة للمعلومات: وتعني ان التعلم يقوم بمعالجة المعلومات بصورة نشطة في عمليات ثلاث هي:
   - الانتباه الي كل ما ترتبط بموضوع التعلم.
   - تنظم الموضوع ذهنياً بصورة مترابطة.
   - ربط المعرفة الحالية بالمعرفة السابقة في تنظيم مترابط متماسك يسهل استدعاؤه.
٢- القناة المزدوجة: حيث تفترض نظرية العبء المعرفي أن المعالجة النشطة للمعلومات المستقبلة تتم عن طريق قناتين منفصلتين هما القناة السمعية والتي تركز على معالجة المعلومات المستقبلة سمعياً أو لفظياً، والقناة الثانية والتي تركز على معالجة المعلومات المستقبلة من خلال حاسة البصر.

وعليه فإن نظرية العبء المعرفي تركز علي حجم المعلومات التي يتم تخرجنها في الذاكرة طويلة المدي، وكيفية خفض الجهد العقلي أو العبء المعرفي لدي المتعلم بحيث يحقق أقصي استفادة ممكنة من الموقف التعليمي من خلال التصميم التعليمي الذي يتوافق مع البنية المعرفية لديه، أومن خلال تنمية قدرات المتعلمين علي تنظيم أبنيتهم المعرفية من خلال تطوير استراتيجيات عقلية يمكن من خلالها توسيع الذاكرة العاملة لديهم والتي بدورها تعمل علي خفض الجهد العقلي الناتج عن ضيق السعة العقلية ومن ثم خفض الحمل المعرفي في الذاكرة العاملة وترك مساحة كافية فيها (Sweller,et. al, 2011,p215).

وقد أشار كل من فان وسويلر (Van & sweller, 2010,p85) إلى أن نظرية العبء المعرفي تهدف إلى تطوير توجهات التخطيط التعليمي وتصميمه مستندة إلى نموذج البناء المعرفي للإنسان والذي يتكون مما يلي (Artino, 2008,p426)، (عبدالله إبراهيم ،٢٠٠٦، ٢٦٣).

- الذاكرة العاملة (WM) قصيرة المدي: وهي الذاكرة التي يكون عملها أثناء استقبال المعلومات من مصدرها الخارجي وإجراء معالجة لها، وتتسم بأنها ذات مساحة قليلة نسبياً لا تتحمل الجهد العقلي الزائد.
- الذاكرة طويلة المدي (LTM): وهي علي عكس الذاكرة العاملة قصيرة المدي، حيث أن مساحتها لا حدود لها والذي تخزن فيه المعلومات التي تمت معالجتها في ذاكرة المدي القصير، بحيث يتم تصيفها في جداول معرفية يسهل الوصول إليها عند الاحتياج لها أو عندما تكون المهمة العقلية متصلة بها.
- الآلية Automation: والتي تحدث عندما تتم معالجة المعلومات في الذكرة طويلة المدي بتلقائيه ودون جهد واعي، فبدون هذه الآلية وفقاً لنظرية العبء المعرفي يكون من المستحيل إنهاء بعض المهام العقلية لاحتمال عدم توفر مساحة كافية في الذاكرة العاملة.

ولذلك فإن المقرر الحالي الذي تم تطويره من خلال كشافة تفاصيل (مرتفعة-منخفضة) بالانفوجرافيك يمكن أن يحقق تلك التوجهات لنظرية العبء المعرفي من خلال تنويع أنماط الجهد العقلي المبذول والعبء المعرفي الناتج عن كليهما لدي الطلاب المعاقين سمعياً، حيث إن التركيز في تقديم المعلومات لهم سيكون على الذاكرة البصرية بشكل كامل نظراً للخلل الحادث في الذاكرة السمعية لديهم.

استراتيجيات التعليم والتعلم المستندة الي نظرية العبء المعرفي:

أشارت الأدبيات والدراسات التي تناولت استراتيجيات التدريس التي تستند إلى نظرية العبء المعرفي ومن هذه الدراسات والأدبيات (سهاد عبود، ٢٠١٣، زكريا بشاي، ٢٠١٦، شعبان أحمد، ٢٠١٣):

- استراتيجية الهدف الحر (Free Goal Strategy): حيث إن تقديم المعلومات من خلال هدف رئيسي تجعل الطالب يركز على الهدف الرئيسي المراد تحقيقه دون النظر إلى الأهداف الفرعية، أما عندما تكون الأهداف حرة فإن المتعلم يستطيع الانتباه لكل منها بشكل متوازن حسب الموقف التعليمي.
- استراتيجية المخططات الشكلية (Modal Strategy): وهي استراتيجية يتم فيها التحكم في المحتوي أو المادة العلمية وطرق عرضها البصرية والتي تعمل على توسيع حدود الذاكرة العاملة وخفض العبء المعرفي على المتعلمين.
- استراتيجية تركيز الانتباه (Attention Focus Strategy): وفيها يتم عرض المعلومات البصرية في صورة نصوص وصور واشكال توضيحية مقدمة بشكل متوازن حتى لا تشتت انتباه التلاميذ المعاقين سمعياً بين النص والصورة وبالتالي لا يتحقق الهدف المرجو من أي منها.

وفي ظل الاهتمام بالعبء المعرفي وطرق خفضه لدي المتعلمين فقد كشفت دراسة وان شونج (Chong , wan &Toh, 2012) عن أن استخدام استراتيجية تقسيم وتجزئة المعلومات المقدمة للمتعلمين إلى عناصر مسبطة يمكن أن يقلل من العبء المعرفي الناتج عنها في تختلف السياقات التعليمية.

كما أكدت دراسة ماريان منصور (٢٠١٤) على التصميم التعليمي والبناء المعرفي في ضوء نظرية العبء المعرفي حتى يمكن خفض ذلك العبء المعرفي لدي المتعلمين. وأشارت دراسة عبد الواحد مكي (٢٠١٦) إلى أن تصميم التعليم بما يحويه من صور ورسومات ونصوص وفق نظرية العبء المعرفي يسهل عملية التعلم ومعالجة المعلومات ويعمل على خفض العبء المعرفي لدي المتعلمين.

وبناء على ما سبق فإن تصميم الانفوجرافيك المتحرك والثابت بنمطي كثافة التفاصيل المرتفعة والكثافة المنخفضة في ضوء مبادئ واستراتيجيات العبء المعرفي وخصائص الذاكرة العاملة لديهم يمكن ان يكون مفيداً في تعلم تلاميذ المرحلة الابتدائية المعاقين سمعياً وفي خفض العبء المعرفي الحادث لديهم، حيث إن الانفوجرافيك يمكن التحكم في نمط وشكل المعلومات من خلاله.

إجراءات التصميم التعليمي وفقاً لنظرية العبء المعرفي:

تهتم نظرية العبء المعرفي بالعمليات الذهنية التي تتم داخل الذاكرة العاملة لدي المتعلمين وأساليب معالجة المعلومات في البناء المعرفي لدي المتعلمين، ويسير التصميم التعليمي وفق مبادئ نظرية العبء المعرفي بالخطوات التالية:

- تنشيط المعرفي للبنية المعرفية لدي المتعلمين من خلال عرض محتوي أكبر بشكل مسبط وانتباه مع جهد معرفي أقل من خلال ترك مساحة من الذاكرة العاملة لديه.

- تحديد الهدف الرئيسي من التصميم حتى يطلع عليه المتعلم ليسير في عملية التعلم من خلال هدف محدد يسعي إلى تحقيقه حول عملية استقبال ومعالجة المعلومات. (حلمي الفيل، ٢٠١٥، ٢١١).
- الدمج المتزامن للعناصر الصورية والنصية المقدمة من خلال التصميم التعليمي لأن الصور وحدها أو النصوص وحدها لا يقدمان معلومات كافية ولا تحقق نواتج التعلم المستهدفة بشكل جيد (حسن أبو رياش، ٢٠٠٧، ٧٥).
- إنشاء علاقات مناسبة وروابط بين المعلومات والأفكار المقدمة ليسهل تحليلها (Artion , 2008,p425).
- بناء مستويات عالية الدقة بين المعلومات الناتجة من مصدر معلوماتي واحد (ChinnaPPan, 2010, 10).
- توسيع الذاكرة العاملة لدي المتعلمين من خلال تنويع العروض والرسومات وتنظيم المعرفة في أشكال واضحة ومحدودة للمتعلمين (Chong, 2005,p.117).

وعليه فإنه يجب عند تقديم المحتوي التعليمي للمعاقين سمعياً من التلاميذ مراعاة الخطوات السابقة في تصميم الانفوجرافيك والاهتمام بالعناصر الصورية والرسومية المقدمة من خلاله، حتى سهل استقبالها ومعالجتها في الذاكرة العاملة لديهم من خلال حاسة البصر التي هي المحرك الرئيسي لعملية التعلم لديهم.

وتأتي أهمية الذاكرة البصرية لدي المعوقين سمعياً من حيث إنها القناة الأساسية في تعلمهم، فاعتمادهم الرئيسي علي الترميز البصري في تخرين ومعالجة المعلومات من خلال الصور المرئية والحروف والأشكال والأرقام وغيرها (محمد شلبي، ٢٠٠١، ١٤١)، وقد أشارت بعض الدراسات إلي أن هناك فروقاً بين التلاميذ الصم والعاديين من حيث الذاكرة قصيرة المدي التي تتم فيها معالجة المعلومات، حيث إن الأصغر سناً منهم يعتمدون علي الترميز البصري في المقام الأول، بينما الأكبر سناً يعتمدون علي الترميز السمعي البصري في التذكر، حيث أن التأخير في أي منهم يعوق عملية التعلم (Gobson, 2003,p.16).

وقد ذكر كل من (إبراهيم محمود ،٢٠٠٠، ١١١)، (سهير الحجار،٢٠١٢، ١٥٠) أنواع الميزات البصرية التي يتعلم من خلالها المعاقين سمعياً ويعتمدون عليها في معالجة المعلومات بالذاكرة العاملة قصيرة المدى وهي:

- الصور الثابتة (Still Pictures): وهي عبارة عن لقطات ساكنة لأشياء حقيقة يمكن عرضها في أي وقت وهي ما يمكن استخدامها في تصميم الانفوجرافيك الثابت.
- التمييزات البصرية المرسومة: وهي التي يعبر عنها في الرسوم الكاريكاتورية والكروكيات والرسومات الخطية والرسوم البيانية والخرائط الجغرافية ويمكن استخدامها في الانفوجرافيك الثابت أو المتحرك.
- لقطات الفيديو (Video Clips): وهي عبارة عن آلاف الصور الثابتة التي يتم تحريكها بسرعة معينة من خلال التقنيات الرقيمة التي يمكن من خلالها التحكم في

سرعة وشكل العرض لتلك اللقطات الثابتة لتعطي إطار من الحركة المستمرة، وهي أيضاً يمكن استخدامها في تصميم الانفوجرافيك المتحرك أو التفاعلي.

ومن العرض السابق يمكن القول بأن التصميم التعليمي القائم على كثافة التفاصيل بالانفوجرافيك هو عبارة عن فرع من المثيرات البصرية التي تحفز الذاكرة البصرية لدي المعاقين سمعياً والتي يمكنهم الاستعاضة بها عن القصور الحادث في الذاكرة السمعية لديهم.

وقد هدفت دراسة (سهير الحجار، ٢٠١٢) إلى تقصي أثر برنامج مقترح قائم على المثيرات البصرية في اكتساب المهارات الالكترونية لدي المعاقين سمعياً وتوصلت إلى فاعلية البرنامج في تنمية المهارات الالكترونية لصالح المجموعة التي درست باستخدام المثيرات البصرية.

كما أشارت دراسة عبد الله على (٢٠١٣): إلى أن التخيلات البصرية لها دور كبير في تنمية التحصيل المعرفي والأداء المهارى للمعاقين سمعياً في برامج في معالجة النصوص.

وهدفت دراسة وونغ وتبرسون (Wong & Paterson,2008) إلي فحص القدرة للذاكرة البصرية العاملة لدي التلاميذ الصم بالمرحلة المتوسطة، وأشارت النتائج إلي أن الذاكرة البصرية تمثل ذاكرة تعويضية للتلاميذ بتلك المرحلة حيث يقوم التلاميذ من خلالها بتخزين ومعالجة المعلومات في تلك الذاكرة قبل انتقالها للذاكرة طويلة المدي. عرف ياو (Yao, 2006,p.12) العبء المعرفي بأنه المقدار الكلي للنشاط العقلي في لحظة معينة، ويتمثل العامل الرئيسي الذي يسهم في العبء المعرفي في عدد عناصر المعلومات الجديدة التي ينبغي الانتباه لها، والتي يمكن استخدامها كتمثيل بسيط للعبء المعرفي.

إجراءات البحث

نموذج التصميم التعليمى المستخدم فى البحث الحالى :-

أجرى هذا البحث بهدف تطوير مقرر الدراسات الاجتماعية باستخدام نمطى كثافة التفاصيل (مرتفعة / منخفضة) بالإنفوجرافك المتحرك وفاعليتهما على التلاميذ المعاقين سمعياً في كلا من التحصيل وخفض العبء المعرفى والاتجاهات و يتضمن إجراءات تصميم إعداد مواد المعالجة التجريبية و ضبطها و البحث وأدواته، وتضم هذه الإجراءات إعداد قائمة معايير تصميم وإنتاج الإنفوجرافيك المتحرك وإعداد ادوات البحث و تجريبها و التجربة الاستطلاعية والتجربة الأساسية للبحث، وتحديد الأساليب الإحصائية المستخدمة فيه، يوجد نماذج عديدة للتصميم التعليمى مثل (نموذج محمد خميس،٢٠١٥) ونموذج (حسن الباتع، ٢٠١٣) ونموذج (عبداللطيف الجزار،٢٠١٤) وقد تبنت الباحثة نموذج الدكتور(عبداللطيف الجزار،٢٠١٤) في القيام بخطوات تصميم المعالجة التجريبية للبحث وذلك لملاءمة هذا النموذج للأدوات التعليمية والتفاعلات التي يوفرها النظام لأنه يتناسب مع تطوير طبيعة المادة التعليمية لتساعد الفئة المستهدفة (المعاقين سمعياً)، كما ان هذا النموذج يضع المعايير كأول خطوة من خطواتة، كما يدمج إعداد أدوات البحث ضمن التصميم التعليمى وليس منفصلا عنه ، والشكل الاتي يوضح نموذج التصميم التعليمي والذى تبناه البحث الحالي:

شكل (٢) نموذج عبداللطيف الجزار (٢٠١٤م)

المرحلة الاولى: مرحلة التحليل

أولا: إعداد قائمة معايير تصميم المقرر الإلكتروني القائم على الانفوجرافيك المتحرك بكثافتي التفاصيل (مرتفعة ومنخفضة) لتنمية التحصيل وخفض العبء المعرفي لدى المعاقين سمعيا.

تم إعداد قائمة المعايير من خلال الخطوات التالية:

- **تحديد مصادر اشتقاق قائمة المعايير: من خلال الاطلاع على بعض الدراسات السابقة، والبحوث العربية، والأجنبية المتعلقة بمعايير تصميم المقررات الالكترونية ومعايير تصميم الانفوجرافك المتحرك ، تم إعداد قائمة مبدئية للمعايير، وتم صياغة القائمة، وتكونت من مجالين رئيسين المعايير التربوية والمعايير الفنية، وكل مجال ينقسم إلى مجموعة من المعايير الفرعية، ثم ينقسم كل معيار إلى عدد من المؤشرات، كما يلى :**

١- المعايير التربوية: تتمثل المعايير التربوية للمقررالالكترونى القائم على الإنفوجرافيك في بعض المحددات المتعلقة بالمحتوى التعليمي وخصائص التلاميذ ويمكن إيجازها فيما يلي:

- **تحديد المحتوى الالكترونى موضوع التعلم بكثافة التفاصيل المرتفعة**
- **تحديد المحتوى الالكترونى موضوع التعلم بكثافة التفاصيل المنخفضة**
- **مناسبة المقرر الالكترونى القائم على الانفوجرافك المتحرك للاهداف التعليمية.**
- **مناسبة المقرر الالكترونى القائم على الانفوجرافك المتحرك لخصائص التلاميذ**

٣- المعايير الفنية: كما أن هناك مجموعة من المعايير الفنية الواجب وضعها في الاعتبار عند تصميم الانفوجرافيك المتحرك من خلال مقرر إلكتروني وهي:

- **البساطة فى التصميم (الاقناع البصرى للانفوجرافك المتحرك):**
- **استخدام الألوان والمؤثرات الحركية:**
- **اختيار الرسومات والاشكال المناسبة للمقرر الالكترونى**

- **تم عرض القائمة المبدئية على السادة المحكمين في مجال التخصصملحق رقم (١) لإبداء الرأي فيها، وذلك من حيث: مدى انتماء المعيار الفرعي للمعيار الرئيسي، ومدى أهمية كل معيار وصحة الصياغة اللغوية للمعايير من إضافة، أو حذف ما يرونه غير مناسب في القائمة. واتفقت أراء السادة المحكمين على مجموعة من التعديلات المهمة وهي تعديل بعض البنود من حيث إعادة الصياغة وحذف بعض البنود ذات المعنى الواحد.**
- **تكونت القائمة في صورتها النهائية من مجالين رئيسين، و (٧) معايير، و(٤٠) مؤشر، ملحق رقم (٢).**

وقد أخذت الباحثة المعايير التربوية والفنية السابقة في الاعتبار وراعتها في تصميم المقرر الإلكتروني القائم على الانفوجرافيك المتحرك للتلاميذ المعاقين سمعيا.

ثانيا: تحليل خصائص التلاميذ المستهدفين.

تم تحليل خصائص التلاميذ المستهدفين (المعاقين سمعياً) وطرق التواصل معهم، ونسب الاعاقة السمعية وغيرها من أساليب التعامل مع تلك الفئة، وذلك بهدف الوصول إلى معالجات تعليمية من شأنها تنمية التحصيل وخفض العبء المعرفي لدى التلاميذ المعاقين سمعياً. وتم تحديد هذه الخصائص وهي:

- الخصائص العامة: وهم تلاميذ الصف السادس بمدرسة الامل للصم والبكم ببنها والعمار الكبرى محافظة القليوبية، وعددهم (٢٠) تلميذ وتلميذة من المقيدين في المدرسة، كما يوجد تجانس بين أفراد العينة من حيث العمر الزمني والعقلي، والبيئة المحيطة.
- الخصائص الشخصية: تم التأكد من أن جميع أفراد العينة لديهم الحافز نحو التعلم، والقدرة على العمل، والتعلم منفردا.
- الخصائص البدنية: تتمثل في سلامة البصر، والحركة

ثالثا: تحليل الاحتياجات التعليمية لبيئة المقرر الإلكتروني القائم على الانفوجرافك المتحرك.

وتبدأ هذه الخطوة بمشكلة البحث والتي تتمثل في تدنى مستوى التلاميذ المعاقين سمعياً في مادة الدراسات الاجتماعية، وذلك من خلال الزيارات العديدة التي قامت بها الباحثة لمدرسة الامل للصم والبكم وملاحظة التلاميذ فلاحظت الباحثة تدنى غير عادى في مستوى التحصيل عند التلاميذ فقامت الباحثة بتطوير مقرر الدراسات الاجتماعية باستخدام الانفوجرافيك المتحرك باستخدام نمطي كثافة التفاصيل (مرتفعة – منخفضة) فى بيئه مقرر الكترونية ومدى تأثيرها على التحصيل وخفض العبء المعرفي لدى التلاميذ المعاقين سمعياً في مقرر الدراسات الاجتماعية.

رابعا-تحديد المتطلبات المادية اللازمة لإنتاج الانفوجرافيك المتحرك وتشمل.

١) تم تحديد الوحدة التعليمية الخاصة بالمقرر الدراسي كمرجع أساسي، وذلك لإعداد المادة التعليمية وعرضها من خلال مقرر الكترونى يتم تصميمه بالانفوجرافيك المتحرك ،وتم تحديد أجهزه الكمبيوتر اللازمة لإنتاج المحتوى التعليمي بالإنفوجرافك المتحرك، وتحديد البرامج اللازمة لإنتاج الانفوجرافيك المتحرك بنمطي كثافة التفاصيل مرتفعة ومنخفضة لعرض المحتوى

ومن هذه البرامج : برنامج Microsoft Word 2010 وبرنامج Adobe bhotoshop cs6 وبرنامج Illustrator CS6

خامسا: تحليل المحتوى المراد تطويره من خلال الانفوجرافك المتحرك

تم تحليل الوحدة التعليمية المختارة من مقرر الدراسات الاجتماعية للصف السادس الابتدائي لضعاف السمع وتحليل المحتوى التعليمى فى ضوء الاهداف العامه والاجرائية لمحتوى الوحدة التعليمية ، وذلك لتحديد بنود الاختبار التحصيلي لديهم، وكانت خطوات التحليل اللازمة لتصميم وإنتاج الانفوجرافك المتحرك المستخدمة بنمطي كثافة التفاصيل (مرتفعة – منخفضه) الإنفوجرافيك المتحرك بيئة المقرر الإلكترونية، كما يلي:

- إعداد الوحدة المختارة من المقرر، وتحديدها في متغيرات البحث.
- الاستعانة بأراء المعلمين بمدارس الامل للصم والبكم، عن كيفية تنظيم عرض المحتوى بنمطي كثافة التفاصيل (مرتفعة – منخفضه) بالإنفوجرافيك المتحرك، مع الاستعانة بأراء بعض السادة المحكمين، وإجراء كافة خطوات التصميم التعليمي.

سادسا: تحليل الموارد الرقمية المتاحة

تم القيام بعملية تحليل للموقف التعليمي، والموارد، والإمكانات المتوفرة فتم توفر جهاز كمبيوتر لدى كل طالب من عينة البحث، ومزود بشبكة الإنترنت، مما ساهم بشكل كبير في إنجاز المهام المطلوبة الخاصة بالبحث. وتم تحديد القيود والمعوقات ومنها قله عدد التلاميذ لذلك قامت الباحثة بتقسيم طلاب المجموعة إلى مجموعات صغيرة في وقت التطبيق القبلي والبعدي.

المرحلة الثانية: مرحلة التصميم: -

وتمت هذه المرحلة من خلال الخطوات التالية وفقاً للنموذج المستخدم: -

أولا: تصميم مكونات بيئة المقرر الإلكترونى القائم على الانفوجرافك المتحرك :

١- تحديد الاهداف التعليمية: -

في هذه الخطوة تم صياغة الأهداف التعليمية صياغة تساعد على تحديد نوع الأداء الذي ينبغي أن يقوم به التلميذ، والمرجو تحقيقها عند إتمام دراسة الوحدة التعليمية المختارة، والمصممة بالإنفوجرافيك المتحرك في بيئة المقرر الإلكترونية، والغاية التي تسعى الانفوجرافيك بنمطية لتطوير الوحدة المقترحة إلى تحقيقها وتم صياغة الأهداف العامة في صورة عبارات سلوكية قابلة للقياس تحدد التغير المطلوب إحداثه في سلوك التلميذ وتم صياغه الاهداف الفرعية لكل موضوع تعليمى وتتمثل الأهداف التعليمية العامة في البحث الحالي.

- الهدف الاول : أن يتعرف التلاميذ على موقع مصر وأهميتة

- الهدف الثانى : أن يتعرف التلاميذ الحدود الجغرافية والسياسية لمصر
- الهدف الثالث : أن يتعرف التلاميذ على سطح مصر
- الهدف الرابع : ان يفرق التلاميذ بين المناخ والطقس فى مصر

٢- تحديد عناصر المحتوى المراد تطويره من خلال الانفوجرافيك المتحرك وتجميعها في دروس ووحدات.

على ضوء الأهداف التعليمية التي سبق تحديدها تم تحديد الوحدة التعليمية الرئيسية وهى (الطبيعة فى بلدى) وتم تحديد موضوعات المحتوى الخاصة بهذه الوحدة وذلك بالاستعانة بكتاب الدراسات الاجتماعية للصف السادس الابتدائى بمدارس الامل وتم تحديد الموضوعات في اربع موضوعات رئيسية وتحديد المحتوى الخاص فى ضوء الاهداف الاجرائية لكل درس تعليمى مع مراعاة المعايير السابق ذكرها فى تصميم المحتوي المطور بالإنفوجرافيك المتحرك وهي: -

الوحدة الاولى :الطبيعة فى بلدى

- الدرس الأول: - موقع مصر وأهميتة
- الدرس الثاني: - الحدود الجغرافية والسياسية لمصر
- الدرس الثالث: - سطح مصر
- الدرس الرابع: - المناخ والنبات الطبيعى فى مصر

٣- تحديد طرق تقديم المحتوى الالكترونى للمعاقين سمعيا: -

تم استخدام الانفوجرافك المتحرك بنمطي كثافة التفاصيل المرتفعة والمنخفضة لتطوير وحده تعليمية من مقرر الدراسات الاجتماعية لأنه أداه بصرية تساعد على جذب انتباه التلاميذ المعاقين سمعياً مما يسهل عملية التعلم لديهم. وعلى ذلك تم تصميم نمطين لتطوير المقرر باستخدام الانفوجرافك المتحرك وهما: -

- النمط الأول: - التعلم بالانفوجرافك المتحرك وفقاً لنمط كثافة التفاصيل المرتفعة والتى أهتمت بوضع كافه التفاصيل للاشكال والرسومات والخرائط التى يتم عرضها على التلاميذ دون تجاهل اى تفاصيل غير مهمه .
- النمط الثاني: - التعلم بالانفوجرافك المتحرك وفقاً لنمط كثافة التفاصيل المنخفضة والتى اهتمت بوضع التفاصيل المراد اهتمام التلاميذ بها فقط فى مضمون الخرائط والاشكال.

٤- أساليب الابحار وواجهه المتعلم بالمقرر الالكترونى القائم على الانفوجرافك

-التفاعل بين التلميذ والمحتوي: ويتم هذا النوع من التفاعل من خلال التجول بين شاشات المقرر القائم على الانفوجرافيك المتحرك عن

طريق ازرار التنقل من شاشه الى اخرى .

- التفاعل بين التلميذ وواجهة التفاعل الرسومية: تم تفاعل التلميذ مع واجهه الرسومية من خلال عناصر رسومية متحركة علي شاشة الكمبيوتر وما يتفاعل معه من أدوات يعبر عنها بعناصر رسومية كالأزرار لوحدات الدروس .

٥- تصميم التقييم والاختبارات.

أ- تصميم أدوات القياس:

تمثلت أداوت القياس المستخدمة في البحث الحالي من:

١- إعداد الاختبار التحصيلي:

مر إعداد الاختبار التحصيلي بالخطوات التالية:

- **الهدف من الاختبار:**

تمثل الهدف من الاختبار التحصيلي في قياس مدى ما حصله التلاميذ المعاقين سمعياً بالصف السادس الابتدائي من معلومات وحقائق بعد دراستهم لمقرر الدراسات الاجتماعية القائم على الانفوجرافيك مرتفع ومنخفض كثافة التفاصيل.

- **مواصفات الاختبار التحصيلي:**

تم إعداد جدول مواصفات الاختبار التحصيلي بحيث يغطي الموضوعات التي يقيسها الاختبار وعددها من مقرر الدراسات الاجتماعية بالصف الخامس الابتدائي للمعاقين سمعياً وبعد حساب الأوزان النسبية للموضوعات والأهداف تم التوصل إلى الجدول التالي:

جدول (٢) مواصفات الاختبار التحصيلي

م	موضوعات المقرر	مستويات الأهداف المعرفية			المجموع الكلي	الوزن النسبي
		تذكر	فهم	تطبيق		
١	موقع مصر وأهميته	٢	٣	٣	٨	%٢٦.٧
٢	الحدود الجغرافية والسياسية لمصر	٢	٢	٢	٦	%٢٠
٣	سطح مصر وتنوعه	٣	١	٣	٧	%٢٣.٣
٤	المناخ والنبات الطبيعي في مصر	٣	٣	٣	٩	%٣٠
المجموع		١٠	٩	١١	٣٠	%١٠٠

- **صياغة مفردات الاختبار:**

تمت صياغة مفردات الاختبار التحصيلي باستخدام الأسئلة من نوع (الاختيار من متعدد) لسهولة تصحيحها ولأنها يمكن بها قياس مستويات الأهداف بسهولة ويسر بحيث بلغ عدد مفردات الاختبار (٣٠) مفردة ملحق رقم (٣).

- **الصدق الظاهري للاختبار التحصيلي:**

تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين لمعرفة آرائهم حول الاختبار من حيث الصحة العلمية لمفرداته، ومناسبة المفردات للتلاميذ المعاقين سمعياً، ومدى ارتباط وشمول المفردات للموضوعات التي سوف يتم دراستها، ودقة صياغة مفردات الاختبار، وقد أوصى المحكمون بتعديل صياغة بعض المفردات، وهو ما جعل درجات الاختبار تستقر عند (٣٠) درجة.

- **تقدير درجات التصحيح الأسئلة الاختبار:**

بالنسبة لتقدير درجات التصحيح الأسئلة الاختبار تم تقدير الإجابة الصحيحة لكل سؤال بدرجة واحدة، وصفر لكل إجابة خطأ، وبالتالي تكون الدرجة الكلية للاختبار (٣٠) درجة.

- **ثبات الاختبار:**

تم حساب ثبات الاختبار باستخدام طريقة إعادة الاختبار (Test Retest)، حيث تم إعادة تطبيق الاختبار بعد التجريب الاستطلاعي للاختبار بثلاثة أسابيع على العينة نفسها وفي الظروف نفسها، وتم حساب معامل الارتباط (بيرسون) بين درجات التلاميذ في التطبيقين، وبلغ معامل الارتباط (٠.٨٨) وهو معامل ارتباط قوي.

- **معامل السهولة والصعوبة:**

تم حساب معاملات السهولة لكل مفردة من مفردات الاختبار، وقد وجد الباحث أن معاملات السهولة تراوحت بين (٠.٢١ – ٠.٧٧)، وبذلك تكون مفردات الاختبار التحصيلي جميعها تقع داخل النطاق المقبول للسهولة والصعوبة (٠.٢٠ – ٠.٨٠)، وبذلك فهي ليست شديدة السهولة، وليست شديدة الصعوبة، وبناء عليه تم إعادة ترتيب أسئلة الاختبار بناء على درجة صعوبتها.

- **معامل التمييز للمفردات:**

تراوحت معاملات التمييز لأسئلة الاختبار بين (٠.٢٠ – ٠.٣٢)، مما يشير إلى أن أسئلة الاختبار ذات قوة تمييز مناسبة تسمح باستخدام الاختبار في قياس تحصيل التلاميذ المعاقين سمعياً لمقرر الدراسات الاجتماعية.

- **تحديد زمن الاختبار:**

تم حساب متوسط زمن الإجابة عن الاختبار من خلال قسمة مجموع الوقت الذي استغرقه أول تلميذ من الإجابة والوقت الذي استغرقه اخر تلميذ على (٢) وذلك بالمجموعة الاستطلاعية، حيث بلغ متوسط زمن الإجابة عن الاختبار حوالي (٣٥) دقيقة.

ثانيا: إعداد مقياس العبء المعرفي:

- **الهدف من بناء المقياس:**

يهدف المقياس إلى قياس العبء المعرفي لطلاب الصف السادس الابتدائي المعاقين سمعياً في مادة الدراسات الاجتماعية.

- **بناء المقياس في صورته الأولية:**

تم بناء المقياس بالاعتماد على العديد من الدراسات والأدبيات، التي تناولت كيفية قياس العبء المعرفي.

تكون المقياس في صورته الأولية من (١٧) مفردة، وروعي فيها الشروط الواجب توافرها في بناء المقاييس، كما تم صياغة تعليمات المقياس ونموذج ورقة الاستجابة وروعي عند صياغة تعليمات المقياس أن تكون بلغة واضحة وصحيحة، وقد تم أعداه باستخدام طريقة ليكرت، وقد روعي صياغة العبارات حتى يستطيع طلاب الصف السادس الابتدائي المعاقين سمعياً الإجابة عليه مباشرة بعد دراسة المقرر باستخدام الانفوجرافيك، وقد تم وضع ثلاثة احتمالات للاستجابة على كل عبارة من عبارات المقياس، والتي تتراوح بين الموافقة التامة، والرفض التام، وقد روعي في تقدير الاستجابات أنها تتدرج من (٣-١).

- **ضبط المقياس:**

أ) صدق المقياس

تم حساب صدق المقياس من خلال:

- **الصدق الظاهري: تم حساب الصدق الظاهري للمقياس بعرضه على مجموعة من المحكمين، من أعضاء هيئة التدريس بقسم علم النفس وتكنولوجيا التعليم، وتم عمل التعديلات التي أشاروا إليها.**
- **الصدق الذاتي للمقياس: بإيجاد الجذر التربيعي لمعامل الثبات، وقد وجد أنه يساوى (٠.٩٣) وهي تمثل نسبة عالية من الصدق الذاتي.**

ب) ثبات المقياس:

لحساب معامل الثبات للمقياس تم تطبيقه على عينة استطلاعية قوامها (٦) طلاب، من الطلاب المعاقين سمعياً، وتم تصحيح أوراق الاستجابة ورصد الدرجات تمهيدا لحساب معامل الثبات للمقياس. وتم حساب ثبات المقياس باستخدام معادلة ألفا كرونباخ Cronbach's Alpha، حيث بلغت قيمة الثبات (٠.٨٧) وهي قيمة مناسبة للثبات تصلح كأساس للتطبيق.

- **الصورة النهائية للمقياس:**

بعد حساب صدق وثبات المقياس أصبح المقياس في صورته النهائية مكونا من (١٥) عبارة ملحق (٢)، والدرجة العظمي للمقياس (٤٥ درجة) ملحق رقم (٤).

ثالثا: إعداد مقياس الاتجاهات:

- **الهدف من المقياس:**

يهدف مقياس الاتجاه إلى تحديد درجة ميل التلاميذ المعاقين سمعياً نحو مقرر الدراسات الاجتماعية القائم على الانفوجرافيك.

- **الصورة الأولية للمقياس:**

لإعداد الصور الأولية لمقياس الاتجاه نحو المقرر القائم على الانفوجرافيك قامت الباحثة بالرجوع

لـبعض الأدبيـات والدراسـات التـي تناولـت إعـداد المقـررات القائمـة علـى التقنيـات التكنولوجيـة، وقـد تكون المقياس في صورته الأولية من (٢٢) عبارة تقيس اتجاهات الطلاب نحو المقرر، كما تم تصميمه في ضوء مقياس ليكرت الثلاثي.

- **ضبط المقياس:**

لضبط مقياس الاتجاهات تم اتباع الآتي:

صدق المقياس:

- الصـدق الظـاهري: وتـم حسـابه مـن خـلال عرض المقيـاس علـى مجموعـة مـن أعضـاء هيئـة التدريس بقسم تكنولوجيـا التعليم وعلـم الـنفس التعليمـي وقـد تـم التعـديل فـي ضـوء آرائهم وتوجيهاتهم وإضافة ثلاث عبارات.
- صدق الاتساق الداخلي: وقد تم حساب صدق الاتسـاق الـداخلي للمقيـاس مـن خـلال تطبيقـه على عينة استطلاعية عددها (٦) تلاميذ من المعاقين سمعياً، كما تم حساب معامل الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجـة الكليـة للمقيـاس والتي يوضحها الجدول التالي:

جدول (٤) معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية لمقياس الاتجاهات

العبارة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	العبارة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	العبارة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
١	٠.٥٤١	٠.٠٠	١٠	٠.٤٨٨	٠.٠٠	١٩	٠.٤٠٢	٠.٠٠
٢	٠.٤٤٢	٠.٠٠	١١	٠.٤١٢	٠.٠٠	٢٠	٠.٣٩١	٠.٠٠
٣	٠.٤١٠	٠.٠٠	١٢	٠.٤٤١	٠.٠٠	٢١	٠.٤٢٠	٠.٠٠
٤	٠.٣٨٠	٠.٠١	١٣	٠.٥٢٠	٠.٠٠	٢٢	٠.٣٢٠	٠.٠٢
٥	٠.٣٨٨	٠.٠٠	١٤	٠.٥٨٤	٠.٠٠	٢٣	٠.٥٣٠	٠.٠٠
٦	٠.٤٧١	٠.٠٠	١٥	٠.٦٠٣	٠.٠٠	٢٤	٠.٥٢٤	٠.٠٠
٧	٠.٥٤١	٠.٠٠	١٦	٠.٥٥٤	٠.٠٠	٢٥	٠.٥٣٦	٠.٠٠
٨	٠.٥٨٤	٠.٠٠	١٧	٠.٦٠٣	٠.٠٠			
٩	٠.٦١٢	٠.٠٠	١٨	٠.٤١٥	٠.٠٠			

مـن الجـدول السـابق يتبـين أن معـاملات الارتبـاط بـين درجـة كـل عبـارة والدرجـة الكليـة لمقيـاس الاتجاهـات تراوحـت بـين (٠.٣٢٠) و (٠.٦١٢) وهـي معـاملات ارتبـاط دالـة ومقبولـة يمكن معها الوثوق بنتائج المقياس.

ثبات المقياس:

لحساب ثبات المقياس تم استخدام معامل ثبات ألفا لكرونباخ (Cronbach's alpha) وقد بلغت قيمة الثبات للمقياس ككل (٠.٨٢١) وهي درجة مقبولة من الثبات.

- **الصورة النهائية للمقياس:**

بعد ضبط المقياس وفي ضوء آراء السادة المحكمين بلغت عدد العبارات النهائية للمقياس (٢٥) عبارة، تدرجت قيمها وفق مقياس ليكرت الثلاثي (موافق – محايد – غير موافق) بين درجات (١ – ٢ – ٣) لتصبح النهاية العظمي للمقياس (٧٥) درجة ملحق رقم (٥).

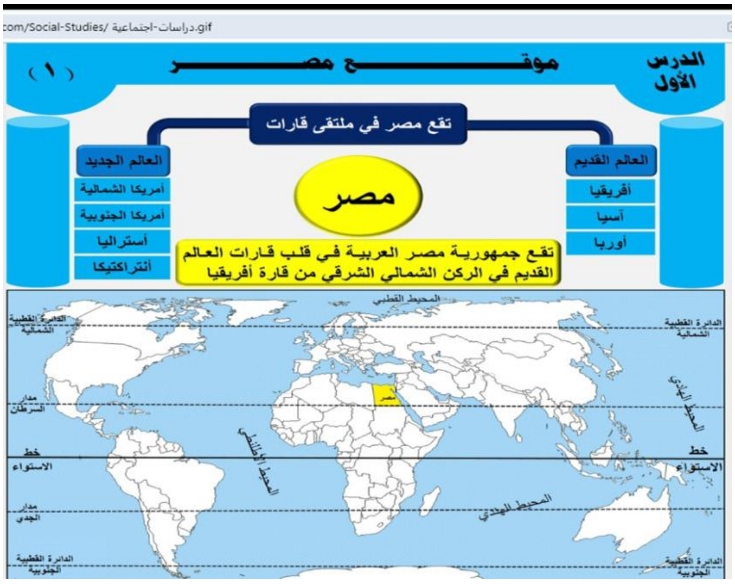
ب - تصميم المخطط الشكلى لعناصر المقرر الالكترونى القائم على الانفوجرافيك المتحرك

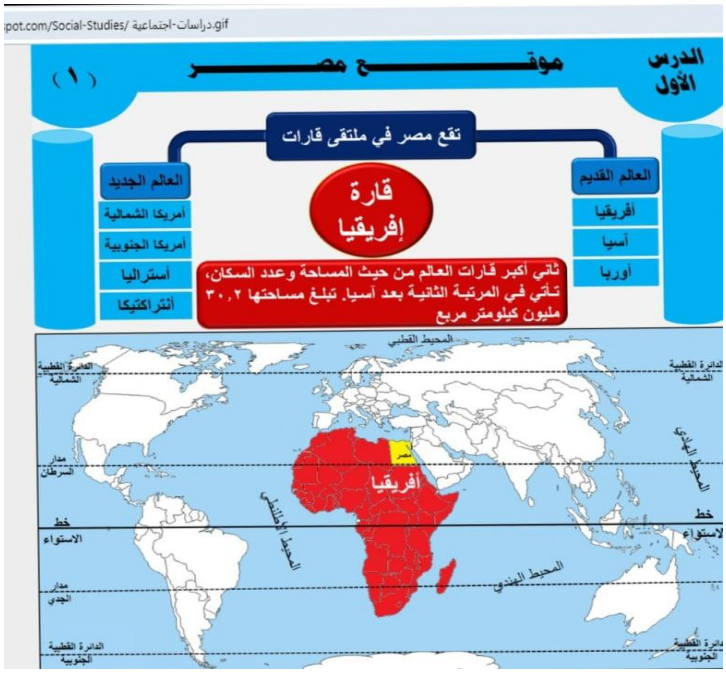
وتم فيها عرض تفصيلي لخريطة تصميم شكل المكونات والبيانات والمعلومات الاساسية للمقرر الالكترونىعبر الويب فتم تحديد شاشات المقرر الإلكتروني القائم على الانفوجرافيك المتحرك بكثافة التفاصيل (المرتفعة – المنخفضة) لتلاميذ المعاقين سمعيا كما يلى :-

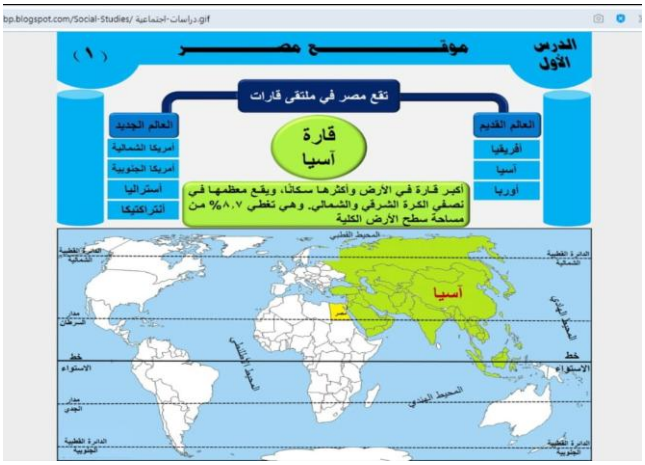
اولا : الشاشة الرئيسية وهى شاشة ثابته للصفحة الرئيسية للمقرر الالكترونى القائم على الانفوجرافيك المتحرك بنمطى كثافة التفاصيل المرتفعة والمنخفضة وتم فيها رسم اشكال ورسومات تدل على مادة الدراسات الاجتماعية وتحتوى على اسم المادة الدراسية ، واسم الوحده الدراسية والموضوعات المتعلقة بها فى صورة ازرار كما تم وضع أهداف كل درس من الدروس التعليمية

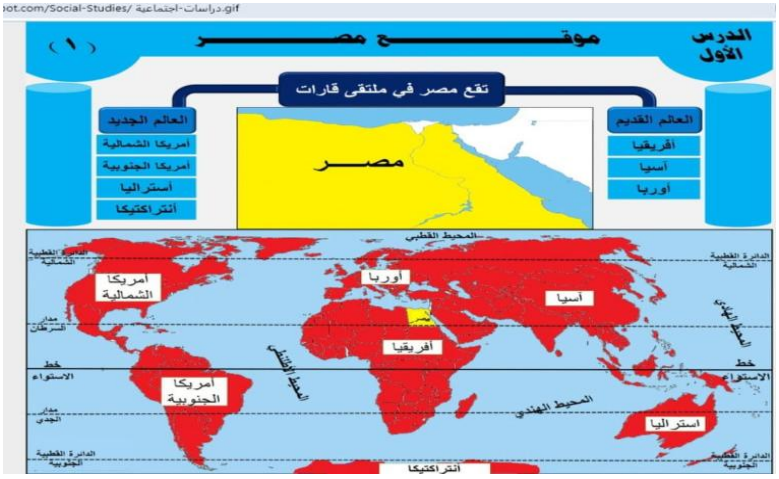
شكل (٣) الشاشة الرئيسية للمقرر الالكترونى

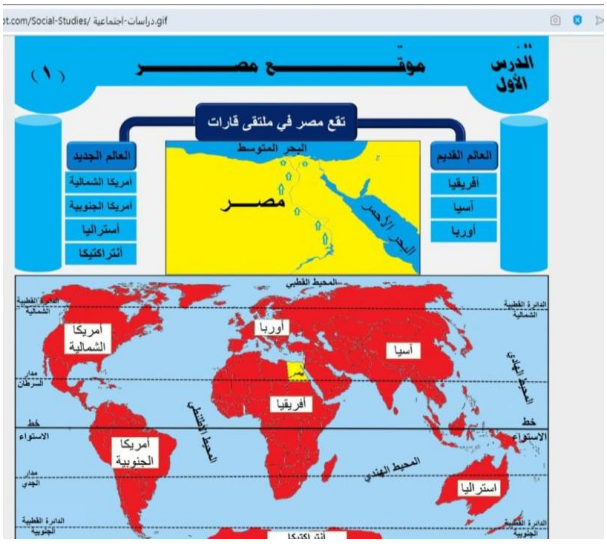
ثانيا: شاشات المقرر الإلكتروني القائم على الانفوجرافيك المتحرك بكثافة التفاصيل المرتفعة للتلاميذ المعاقين سمعيا وتم فيها استخدام الرسومات والاشكال والخرائط وكل تفاصيل المحتوى الدراسى ذات أهمية للتلاميذ وغير المهم لهم وتم عرض الشاشات على التلاميذ بشكل تسلسى حركى للمحتوى واستخدام حركة الالوان لتمييز الاماكن وتمييز الموضوعات المرتبطة بالمحتوى.











شكل (٤) عرض لبعض شاشات موقع مصر بين قارات العالم بطريقة الانفوجرافيك المتحرك بكثافة تفاصيل مرتفعة

ثالثا: شاشات المقرر الإلكتروني القائم على الانفوجرافيك المتحرك بكثافة التفاصيل المنخفضة للتلاميذ المعاقين سمعيا وتم فيها استخدام الرسومات والاشكال والخرائط المتعلقة بالموضوع الدراسى فقط وتم عرض الشاشات على التلاميذ بشكل تسلسى حركى للمحتوى واستخدام حركة الالوان لتمييز الاماكن وتمييز الموضوعات المرتبطة بالمحتوى

شكل (٥)

عرض لبعض شاشات موقع مصر بين قارات العالم بطريقة الانفوجرافيك المتحرك بكثافة تفاصيل مرتفعة

المرحلة الثالثة: مرحلة الإنشاء والإنتاج :

أ- إنتاج عناصر المخطط الشكلى لبيئه المقرر الالكترونى القائم على الإنفوجرافيك المتحرك:

أولا : الحصول على عناصر المخطط الشكلى للمقرر الالكترونى القائم على الانفوجرافيك المتحرك فتم الاستعانة بالصور والاشكال والرسومات والخرائط الموجوده بالكتاب المدرسى الخاص بالدراسات الاجتماعية لضعاف السمع ، كما تم الاستعانة ببعض الرسومات والاشكال والصور والخرائط المتعلقه بالمحتوى التعليمي من خلال البحث على شبكة الانترنت وتم معالجتها وعمل المونتاج عليها من خلال برنامج Adobe. Photoshop CS5

ثانيًا: إنتاج عناصر المخطط الشكلى للمقرر الالكترونى القائم على الانفوجرافيك المتحرك المتحرك للتلاميذ المعاقين سمعياً: -وفى هذه الخطوة تم إنتاج الوسائط المتعددة الخاصة بالمقرر الالكترونى لتوظيفها في الانفوجرافيك المتحرك وتحديد مدى كثافة التفاصيل لهذه العناصر لكل انفوجراك متحرك سواء بشكل مرتفع او بشكل منخفض وذلك على حسب طبيعة كل درس تعليمي، وتم الاستعانة بمجموعة من البرامج المتخصصة لإنتاج كل عنصر من عناصر المحتوى التعليمي فيما يلى : -

الملفات النصية حيث تم استخدام برنامج Microsoft Word 2010 لكتابة وتنسيق

الملفات النصية وتجهيزها لإدراجها فى الاشكال والصور والرسوم والخرائط.

الصور والرسومات والخرائط التوضيحية: -وهنا قامت الباحثة بإنتاج مجموعة من الصور والرسومات منها صور ورسومات خاصة بالمقرر الالكترونى ، وتم عمل المونتاج عليها واضافة التفاصيل اليها سواء بشكل مرتفع او بشكل منخفض من خلال استخدام برنامج Adobe Photoshop CS5، Power Point .

٢) إنتاج شاشات الإنفوجرافيك المتحرك: استخدمت الباحثة برنامج Illustrator CS6 لتحريك وإنتاج المقرر الالكترونى القائم على الإنفوجرافيك المتحرك بنمطى كثافة التفاصيل المرتفعة والمنخفضة

ب- إنتاج النموذج الأولى لبيئه المقرر الإلكترونى القائم على الانفوجرافك المتحرك: قامت الباحثة بإنتاج البيئة لتتوافق مع إمكانية العرض وفقا القائمة المعايير التي أعدتها، واستعانت الباحثة بمساعدة أحد المبرمجين لتصميم وبرمجة واجهة التفاعل الرئيسة وفقاً للتصميم المبدئي ، وتم استخدام لغة Html لبرمجة بيئة المقرر الإلكتروني ورفعه على شبكة الويب وتم تصميم موقعين لعرض المحتوى الذي يعرض على التلاميذ سواء بكثافة تفاصيل مرتفعة او منخفضه .

- حجز مساحة البيئة التعلم الإلكترونية: تم حجز مساحة على أحد شركات الاستضافة والتعاقد معها، وهي وتم حجز عنوان بيئه المقرر الإلكتروني https://info-social-studies. webhostapp.com وتم مراعاة أن يتميز عنوان البيئة بالبساطة، ويعبر عن أهداف البيئة وطبيعة محتواه التعليمي، ثم تم رفع المقررالإلكتروني القائم على الانفوجرافيك المتحرك من خلال لوحة التحكم الخاصة بالموقع الإلكتروني للبيئة.

- تقييم نهائي لإنهاء التطوير التعليمي: تم تحكيم البيئة من قبل المتخصصين في تكنولوجيا التعليم التقييم بيئة المقرر الإلكتروني، من خلال التحكيم المباشر أو ارسال بريد إلكتروني يتضمن عنوان البيئة على الإنترنت، وبيانات الدخول للبيئة، واستمارة تحكيم البيئة حتى يتم تقييمها، ومراجعتها في ضوء قائمة المعايير التي قامت الباحثة بإعدادها، واستجاب عدد من السادة المحكمين، وقاموا بتحكيم البيئة، وأبدوا ملاحظاتهم.

المرحلة الرابعة: مرحلة التقويم

وفى هذه المرحلة تم تقويم بيئتي الانفوجرافيك المتحرك وذلك من خلال التحقق من صدقها من خلال عرضها على مجموعة من المحكمين الخبراء في مجال تكنولوجيا التعليم

والتعديل وفق أراءهم ومقترحاتهم، ومتابعة التلاميذ أثناء التجربة الاستطلاعية وذلك لمعرفة نقاط القوة والضعف الإنفوجرافيك المتحرك وإجراء عمليات الصيانة اللازمة للموقع التعليمي، وتمت خطوات التجربة الاستطلاعية كالآتي: -

قامت الباحثة بأجراء التجربة الاستطلاعية للبحث بهدف جمع المعلومات والملاحظات الخاصة بالتعامل مع شاشات الانفوجرافك وملاحظة التلاميذ وتفاعلهم مع المحتوى التأكد من مدى مناسبة أدوات المعالجة التجريبية، وخلوها من أي أخطاء علمية وفنية وتقنية، والتأكد من وضوح المادة العلمية المتضمنة بالمحتوى، ومدى مناسبتها لمستوى الطلاب، وخصائصهم، كذلك مدى وضوح الأشكال، والخطوط، وأحجامها، والرسومات، وألوانها، حتى تتمكن الباحثة من تعديلها قبل تنفيذ التجربة الأساسية.وذلك للتأكد من صلاحية النظام للتطبيق ، وكذلك للتعرف على المعوقات التي قد تواجه الباحثة أثناء التجربة الأساسية وذلك لتلافيها ومعالجتها ، وكذلك تقدير ثبات أدوات البحث (الاختبار التحصيلي – مقياس الاتجاه – مقياس العبء المعرفي) وقد اشتملت التجربة الاستطلاعية علي ما يأتي :

- تحديد أفراد العينة الاستطلاعية من تلاميذ الصف السادس بمدرسة الأمل للصم والبكم ببنها، ومدرسة العمار للصم والبكم للعام الدراسي ٢٠١٧/٢٠١٨الفصل الدراسي الاول، والبالغ عددهم (١٨) تلميذاً، وقامت الباحثة بتقسيم التلاميذ الي ثلاث مجموعات.
- إعداد وتجهيز مكان تنفيذ التجربة الاستطلاعية بمعمل تكنولوجيا التعليم بمدرسة الأمل للصم والبكم ببنها، ومدرسة العمار للصم والبكم محافظة القليوبية، حيث تم التأكد من توافر بعض أجهزة الكمبيوتر، وأنها ذات مواصفات جيدة تصلح للتطبيق، وتوافر الإنترنت بالمعمل.
- تحميل البرامج المطلوبة لإجراء التجربة الاستطلاعية على أجهزة الكمبيوتر بالمعمل وهذه البرامج هي Google chromer، Flash player 11.
- تطبيق أدوات القياس (الاختبار التحصيلي) قبلياً على أفراد العينة الاستطلاعية.
- تم عقد جلسة مع أفراد العينة الاستطلاعية وتم شرح الأنظمة التعليمية لهم وكيفية التعامل مع النظام التعليمي وتوفير بعض البرامج اللازم توافرها وطبيعة تقديم المحتوى وتم تهيئة صفحة النظام التعليمي على الانترنت بالنسبة لكثافة التفاصيل المرتفعة والمنخفضة وتم مراقبة التلاميذ ومتابعتهم من حيث التعامل من النظام التعليمي لمعرفة المعوقات التي قد تواجههم ومحاولة تلاشيها أثناء التجربة الأساسية.

- وضعت الباحثة لأفراد العينة أن فترة التجريب هي ١٥ يوماً.
- تطبيق أدوات القياس (الاختبار التحصيلي – مقياس العبء المعرفي – مقياس الاتجاه) بعدياً على أفراد العينة الاستطلاعية للتأكد من فاعلية النتائج وثبات الأدوات بحيث تكون الأنظمة التعليمية في صورتها النهائية صالح للتطبيق.
- تم التوصل إلى الصورة النهائية الإنفوجرافيك المتحرك بالنمطي كثافة التفاصيل المرتفعة والمنخفضة، والتأكد من صلاحية الموقع، ومناسبته لإجراء تجربة البحث الأساسية.

مرحلة التطبيق وإجراء تجربة البحث: -

هي المرحلة الأخيرة بحيث يتم نشر الموقع وإتاحته للتلاميذ عبر الأنترنت وإجراء التطبيق الأساسي للتلاميذ عينة البحث، وجاءت التجربة الأساسية على النحو التالي: -

الاستعداد للتجريب: قبل البدا في تنفيذ التجربة تم الاستعداد بمجموعة من الإجراءات وهي:

- الحصول على موافقة رسمية من إدارة بنها التعليمية على إجراء التجربة بمدرسة الأمل للصم والبكم ببنها، كما تم الاتفاق ودياً مع مدير مدرسة العمار للصم والبكم بإدارة طوخي التعليمية على إجراء التجربة بالمدرسة.
- الذهاب إلى مدرسة الأمل للصم والبكم ببنها والاتفاق مع مدرس الحاسب الإل بالمدرسة لتجهيز مكان التطبيق وإجراء بعض الإجراءات اللازمة لإجراء التجربة.
- الذهاب إلى مدرسة العمار للصم والبكم والاتفاق مع أخصائي التطوير التكنولوجي بالمدرسة لتجهيز مكان التطبيق وإجراء بعض الإجراءات اللازمة لإجراء التجربة.
- الاتفاق مع بعض الزملاء للاستعانة بهم أثناء تطبيق أدوات البحث قبلياً وبعدياً.

زمن التطبيق: -

تم التطبيق في الفصل الدراسي الأول ، وكانت تختلف زمن كل جلسة على حسب وقت التلاميذ ففي بعض الأيام كان يصل وقت الجلسة إلى ٣ ساعات وفى بعض الأيام كان يصل لساعة واحدة.

اختيار العينة: -

تم اختيار عينة البحث من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمدرسة الأمل للصم والبكم ببنها ومدرسة العمار للصم والبكم إدارة طوخ وقد بلغ عدد التلاميذ عينة البحث من المدرستين (١٨) تلميذا وتلميذة وتم تقسيمهم إلى ثلاث مجموعات كل مجموعة (٦) تلاميذ إحداهما مجموعة ضابطة درست المقرر الدراسى التقليدى ومجموعتين تجريبيتين احداهما تجريبية أولى وفقاً لنمط الانفوجرافك المتحرك

بكثافة التفاصيل منخفضة، وأخرى تمثل مجموعة تجريبية ثانية وفقاً لنمط الانفوجرافيك المتحرك بكثافة التفاصيل مرتفعة.

إعداد التجربة الأساسية: مرت عملية الإعداد للتجربة الأساسية بعدة مراحل هي:

- الجلسة التنظيمية: بعد اختيار التلاميذ عينة البحث تم عقد جلسة مع التلاميذ بمعمل الحاسب الألى بمدرسة الأمل ببنها وتم تعريفهم على الأنظمة التعليمية وإعطائهم فكرة عامة وشاملة على الانفوجرافيك، كما تم عقد جلسة آخري مع التلاميذ عينة البحث بمعمل الأوساط المتعددة بمدرسة العمار للصم والبكم إدارة طوخ وتم شرح نظام الانفوجرافيك، وقد استمرت الجلسة (٩٠) دقيقة وفيما يلي تفصيلا لما تم خلال الجلسة.
- تطبيق أدوات البحث قبلياً: -تم تطبيق أدوات البحث على جميع تلاميذ العينة بمدرسة الامل ببنها في وقت واحد وكذلك أيضاً في مدرسة العمار والأدوات التي تم تطبيقها هي: (الاختبار التحصيلي بهدف قياس الجانب المعرفي لمادة الدراسات الاجتماعية لدى التلاميذ المعاقين سمعياً قبلياً-مقياس العبء المعرفي لدى التلاميذ المعاقين سمعياً قبلياً-مقياس الاتجاه نحو المقرر) وقامت الباحثة بتحليل نتائج التطبيق وذلك لضرورة الضبط التجريبي حيث يتم معرفة تجانس التلاميذ عينة البحث

تجانس عينة البحث:

نظرا لأن عدد الطلاب بالمجموعات قليل نسبيا فقد تم التحقق من اعتدالية توزيع الدرجات في الأدوات الثلاث وذلك لتحديد نوع الأسلوب الإحصائي الملائم للتحليل.

وقد استخدمت الباحثة في ذلك اختبار (Kolmogorov-Smirnov) واختبار (Shapiro-Wilk) واللذان أثبتا أن البيانات لا تتبع التوزيع الطبيعي حسب الجدول التالي:

جدول رقم (٥) اختبار التوزيع الطبيعي لدرجات الطلاب في التطبيقين القبلي والبعدي لأدوات البحث

الأدوات	التطبيق		اختبار Kolmogorov-Smirnov			اختبار Shapiro-Wilk		
			قيمة الاختبار	درجات الحرية	مستوى الدلالة	قيمة الاختبار	درجات الحرية	مستوى الدلالة
الاختبار التحصيلي	القبلي	ضابطة	٠.٢٥١	٦	٠.٢٠٠	٠.٨٦٩	٦	٠.٢٢٣
		تجريبية١	٠.٣٠٣		٠.٠٩٠	٠.٨٣٢		٠.١١١
		تجريبية٢	٠.٣٤٢		٠.٠٢٧	٠.٨٤٧		٠.١٤٩
	البعدي	ضابطة	٠.٢٣٦		٠.٢٠٠	٠.٩٣٠		٠.٥٨٣
		تجريبية١	٠.٣٧٦		٠.٠٠٨	٠.٦٦٦		٠.٠٨١
		تجريبية٢	٠.٢٦٦		٠.٢٠٠	٠.٨١٠		٠.٠٧٢
مقياس الاتجاهات	القبلي	ضابطة	٠.٢٧٠	٦	٠.١٩٥	٠.٩١٢	٦	٠.٤٤٦
		تجريبية١	٠.٣٣٣		٠.٠٣٦	٠.٨١٢		٠.٠٧٥
		تجريبية٢	٠.٢٠٩		٠.٢٠٠	٠.٩٦٤		٠.٨٤٧
	البعدي	ضابطة	٠.٢٧٠		٠.١٩٥	٠.٩١٢		٠.٤٤٦
		تجريبية١	٠.٣٠٢		٠.٠٩٤	٠.٨٥٥		٠.١٧٢
		تجريبية٢	٠.٣٧٥		٠.٠٠٨	٠.٧٦٦		٠.٠٦٢
مقياس العبء المعرفي	القبلي	ضابطة	٠.١٦٧	٦	٠.٢٠٠	٠.٩٥٤	٦	٠.٧٧٣
		تجريبية١	٠.٣١٥		٠.٠٦٣	٠.٧٥٣		٠.٠٢١
		تجريبية٢	٠.٣٠١		٠.٠٩٥	٠.٨٣٨		٠.٠٥١
	البعدي	ضابطة	٠.٢٧٦		٠.١٧٠	٠.٨٥٣		٠.١٦٧
		تجريبية١	٠.٢٢٨		٠.٢٠٠	٠.٨٥٨		٠.١٨٣
		تجريبية٢	٠.٢١٤		٠.٢٠٠	٠.٨٧٩		٠.٢٦٥

من الجدول السابق رقم (٥) يتبين أن الدرجات الكلية لأدوات البحث لا تتبع التوزيع الطبيعي حيث جاء اختبار (كلوموجروف-سميرنوف) واختبار (شابيرو) بمستوى دلالة أكبر من من (٠.٠٥) في كلاهما.

وبناء على اختباري التوزيع الطبيعي واللذان أثبتا أن البيانات لا تتبع منحنى اعتدالي (طبيعي) في التوزيع فإن الباحثة رأت أن تستخدم الأساليب الإحصائية اللامعلمية (اللابارامترية) والخاصة بهذا النوع من التوزيع وهي اختبارات:

- كروسكال واليس (Kruskal Wallis): كبديل لاختبار تحليل التباين (ANOVA) لاختبار دلالة الفروق بين المتوسطات لأكثر من مجموعتين.
- مان – ويتني (Mann Whitney): كبديل لاختبار (T) لاختبار دلالة الفروق بين متوسطي مجموعين عندما يظهر اختبار كروسكال واليس أن هناك فروقا بين متوسطات درجات المجموعات الثلاث.

والجدول التالي يوضح نتائج اختبار (كروسكال واليس) في القياس القبلي لأدوات البحث، كنوع من التحقق من تكافؤ مجموعات البحث قبل إجراء المعالجة التجريبية.

جدول (٦) نتائج اختبار (Kruskal-Wallis) في القياس القبلي لأدوات البحث

أدوات البحث	المجموعات	العدد	متوسط الرتب	كا٢	درجات الحرية	مستوى الدلالة
الاختبار التحصيلي	الضابطة	٦	٧.٠٠	٢.٢٤٧	٢	٠.٣٢٥ غير دالة
	التجريبية الأولى	٦	١١.٤٢			
	التجريبية الثانية	٦	١٠.٠٨			
مقياس الاتجاهات	الضابطة	٦	٦.٠٨	٥.٧٤٨	٢	٠.٠٥٦ غير دالة
	التجريبية الأولى	٦	٩.٠٨			
	التجريبية الثانية	٦	١٣.٣٣			
مقياس العبء المعرفي	الضابطة	٦	٧.٩٢	٠.٨٩٣	٢	٠.٦٤٠ غير دالة
	التجريبية الأولى	٦	١٠.٥٨			
	التجريبية الثانية	٦	١٠.٠٠			

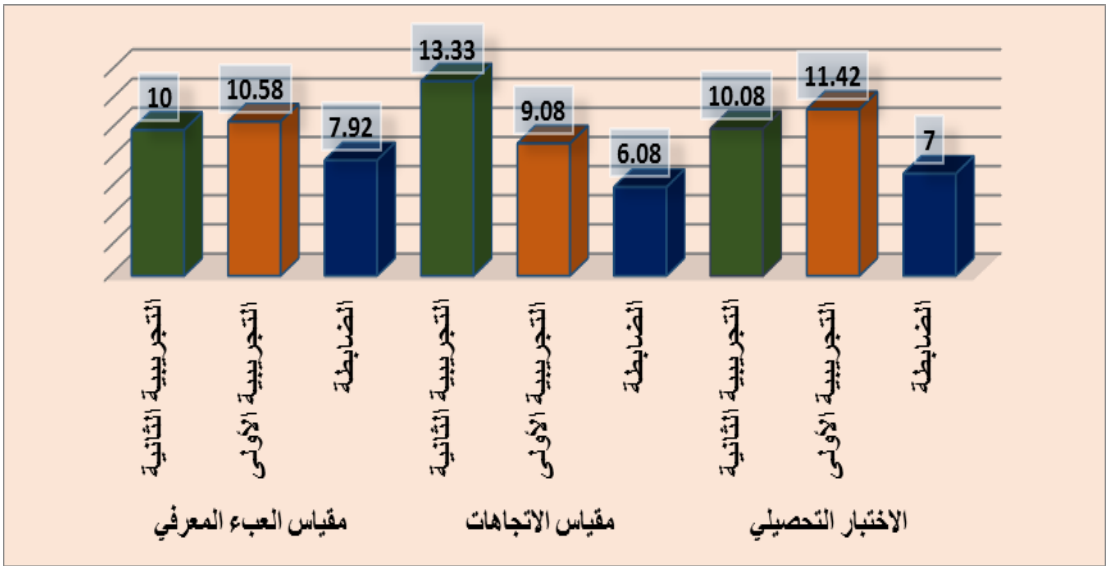
يوضح الجدول السابق (٦) نتائج اختبار (كروسكال واليس) للفروق بين متوسطات المجموعات الثلاث في القياس القبلي لأدوات البحث، ومنه يتبين الآتي:

- بلغ متوسط الرتب لدرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في القياس القبلي للاختبار التحصيلي (٧.٠٠) بينما بلغ متوسط الرتب للمجموعة التجريبية الأولى (١١.٤٢)

وللمجموعة التجريبية الثانية (١٠.٠٨)، وقد جاءت (كا٢) بقيمة (٢.٢٤٧) عند درجات حرية (٢) ومستوى دلالة (٠.٣٢٥) وهي قيمة أكبر من القيمة المختبرة (٠.٠٥) مما يعني عدم وجود فروق دالة بين المجموعات في القياس القبلي للاختبار التحصيلي.

- كما بلغ متوسط الرتب لدرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في القياس القبلي للاتجاهات (٦.٠٨) بينما بلغ متوسط الرتب للمجموعة التجريبية الأولى (٩.٠٨) وللمجموعة التجريبية الثانية (١٣.٣٣)، وقد جاءت (كا٢) بقيمة (٥.٧٤٨) عند درجات حرية (٢) ومستوى دلالة (٠.٠٥٦) وهي قيمة أكبر من القيمة المختبرة (٠.٠٥) مما يعني عدم وجود فروق دالة بين المجموعات في القياس القبلي للاتجاهات نحو المقرر القائم على الانفوجرافيك.
- وأخيرا فقد بلغ متوسط الرتب لدرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في القياس القبلي للعبء المعرفي (٧.٩٢) بينما بلغ متوسط الرتب للمجموعة التجريبية الأولى (١٠.٥٨) وللمجموعة التجريبية الثانية (١٠.٠٠)، وقد جاءت (كا٢) بقيمة (٠.٨٩٣) عند درجات حرية (٢) ومستوى دلالة (٠.٦٤٠) وهي قيمة أكبر من القيمة المختبرة (٠.٠٥) مما يعني عدم وجود فروق دالة بين المجموعات في القياس القبلي للعبء المعرفي.

والرسم البياني التالي يوضح متوسطات الرتب للمجموعات الثلاث:



شكل (٦) متوسطات الرتب لمجموعات التجريبية الثلاث في القياس القبلي لأدوات البحث

وبناء على ما سبق تبين أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات مجموعات البحث الثلاث في القياس القبلي للتحصيل والعبء المعرفي والاتجاهات مما يعني تكافؤ مجموعات البحث فيها قبل المعالجة، مما يمكن معه إرجاع أي تغير في مستوى كل من المتغيرات السابقة إلى المعالجة التجريبية وهي المقرر القائم على الانفوجرافيك مرتفع ومنخفض كثافة التفاصيل.

ما تم أثناء التجربة؟

- متابعة التلاميذ وتوجيههم من داخل المدرسة
- تنظيم الحوار مع التلاميذ وتهدئتهم
- إلتقاط بعض الصور الفوتوغرافية لبعض التلاميذ أثناء تطبيق أدوات البحث قبليا وبعدياً وإجراء التجربة.

تطبيق أدوات البحث بعدياً:-

بعد الإنتهاء من دراسة المحتوى التعليمى لكل المجموعات تم جمع المجموعة الأولى والثانية بمعمل الحاسب الإلى بمدرسة الأمل ببنها ، كما تم جمع المجموعة الثالثة بمعمل الأوساط المتعددة بمدرسة العمار وتم تطبيق ما يأتى:-

- الاختبار التحصيلي بهدف قياس الجانب المعرفي لمادة الدراسات الاجتماعية لدى التلاميذ المعاقين سمعياً قبلياً
- مقياس العبء المعرفي لدى التلاميذ المعاقين سمعياً
- -مقياس الاتجاه نحو المقرر

صعوبات التطبيق:-

من أهم الصعوبات التى واجهت الباحثة أثناء التطبيق طبيعة التلاميذ حيث أنها كانت تطلب وقتاً وجهداً ليس بالهين فى التعامل مع هؤلاء التلاميذ ، وكذلك أيضاً مواعيد فراغ معمل الحاسب الإلى بمدرسة الأمل للصم.

إنطباعات التلاميذ على التجربة:-

لاحظت الباحثة عدداً من الملاحظات أثناء خطوات تطبيق التجربة على التلاميذ المعاقين سمعياً وهى:-

- سعادة التلاميذ من استخدام الانفوجرافيك فى تعلمهم وكان هذا واضحاً فى دراسة المحتوى
- أراد بعض التلاميذ الحصول على نسخة من النظام التعليمى ووعدهتم الباحثه بذلك ، كما طلب مدير مدرسة العمار نسخة من المقرر التعليمى لقائم على الإنفوجرافيك توضع بمعمل الوسائط المتعددة.

نتائج البحث تفسيرها ومناقشتها:

فيما يلي اختبار فروض البحث للتحقق منها مع مناقشة النتائج التي تنتج عن التحليل الإحصائي لها، كما يلي:

التحقق من صحة الفرض الأول:

ينص الفرض الأول من فروض البحث على " يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة التي درست المقرر الإلكتروني بدون استخدام الانفوجرافيك والمجموعتين التجريبيتين في القياسين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي لدى المعاقين سمعياً بالمرحلة الابتدائية لصالح المجموعتين التجريبيتين".

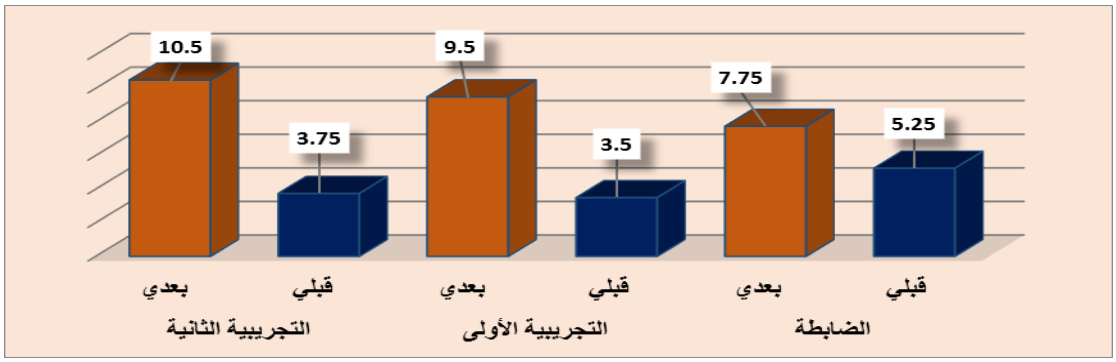
وللتحقق من صحة الفرض الأول تم إجراء اختبار (Mann Whitney) لاختبار دلالة الفروق بين متوسطات مجموعات البحث في القياسين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي، وقد جاءت النتائج كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (٧)

اختبار (Mann Whitney) لمتوسطات المجموعات في القياسين القبلي والبعدي للتحصيل (ن= ٦)

المجموعات	القياس	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة U	قيمة Z	مستوى الدلالة
الضابطة	قبلي	٥.٢٥	٣١.٥٠	١٠.٥٠٠	١.٢٢٧	٠.٢٢٠
	بعدي	٧.٧٥	٤٦.٥٠			
التجريبية الأولى	قبلي	٣.٥٠	٢١.٠٠	٠.٠٠	٢.٩٥٦	٠.٠٠٣
	بعدي	٩.٥٠	٥٧.٠٠			
التجريبية الثانية	قبلي	٣.٧٥	٢٢.٠٠	٠.٠٠	٢.٩١٣	٠.٠٠٤
	بعدي	١٠.٥٠	٥٩.٠٠			

والرسم البياني التالي يوضح متوسطات الرتب لمجموعات التجريبية الثلاث في القياسين القبلي والبعدي للاختبار التحصلي.



شكل (٧) متوسطات الرتب لمجموعات التجريبية الثلاث في القياسين القبلي والبعدي للاختبار التحصلي

يوضح الجدول السابق نتائج اختبار (مان ويتني) للفرق بين متوسطات درجات المجموعات الثلاث في القياسين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي، ومنه يتبين:

- أن متوسط الرتب لدرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في القياس القبلي (٥.٢٥) وفي القياس البعدي (٧.٧٥) كما بلغت قيمة Z (١.٢٢٧) وهي أقل من قيمتها الجدولية، بدلالة (٠.٢٢٠) وهي أكبر من القيمة المختبرة (٠.٠٥) مما يعني عدم وجود فرق دال احصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للتحصيل لدى تلاميذ المجموعة الضابطة.
- بينما بلغ متوسط الرتب لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى في القياس القبلي (٣.٥٠) وفي القياس البعدي (٩.٥٠) كما بلغت قيمة Z (٢.٩٥٦) وهي أكبر من قيمتها الجدولية، بمستوى دلالة (٠.٠٠٣) وهي أقل من القيمة المختبرة (٠.٠٥) مما يعني أن هناك فرق دال احصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للتحصيل لدى تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى لصالح القياس البعدي.
- كما بلغ متوسط الرتب لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية في القياس القبلي (٣.٧٥) وفي القياس البعدي (١٠.٥٠) كما بلغت قيمة Z (٢.٩١٣) وهي أكبر من قيمتها الجدولية، بمستوى دلالة (٠.٠٠٤) وهي أقل من القيمة المختبرة (٠.٠٥) مما يعني أن هناك فرق دال احصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للتحصيل لدى تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية لصالح القياس البعدي.

ويمكن إرجاع الفروق الناتجة بين مجموعات البحث إلى نمط الانفوجرافيك المتحرك منخفض كثافة التفاصيل حيث زاد تحصيل التلاميذ عند الدراسة باستخدامه وهو ما يوجب قبول الفرض الأول.

وتتفق نتائج الفرض الأول مع ما توصلت إليه دراسة (ماريان منصور، ٢٠١٥)، ودراسة (هبة زكريا، ٢٠١٥)، ودراسة (عاصم عمر، ٢٠١٦)، ودراسة صلاح أبوزيد،٢٠١٦)، والتي أشارت إلى أن الإنفوجرافيك يساعد التلاميذ على استخدام ذاكرتهم البصرية بشكل فعال في استقبال المعلومات والتفاعل معها وبناء نماذج عقلية بصرية لها الأمر الذي أدى إلى تبسيط هذه المعلومات وتثبيتها في اذهان التلاميذ وسهولة استعادتها، ومن ثم تنمية مستويات التحصيل المختلفة لديهم،

وعليه فقد تم قبول الفرض الأول والذي ينص على " يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة التي درست المقرر الإلكتروني بدون استخدام الانفوجرافيك والمجموعتين التجريبيتين في القياسين القبلي

والبعدي للاختبار التحصيلي لدى المعاقين سمعياً بالمرحلة الابتدائية لصالح المجموعتين التجريبيتين"

التحقق من صحة الفرض الثاني:

ينص الفرض الثاني من فروض البحث على " يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة التي درست المقرر الإلكتروني بدون استخدام الانفوجرافيك والمجموعتين التجريبيتين في القياسين القبلي والبعدي للاتجاه نحو المقرر لدى المعاقين سمعياً بالمرحلة الابتدائية لصالح المجموعتين التجريبيتين".

وللتحقق من صحة الفرض الثاني تم إجراء اختبار (Mann Whitney) لاختبار دلالة الفروق بين متوسطات مجموعات البحث في القياسين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاهات، وقد جاءت النتائج كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (٨)

اختبار (Mann Whitney) لمتوسطات المجموعات في القياسين القبلي والبعدي للاتجاهات (ن= ٦)

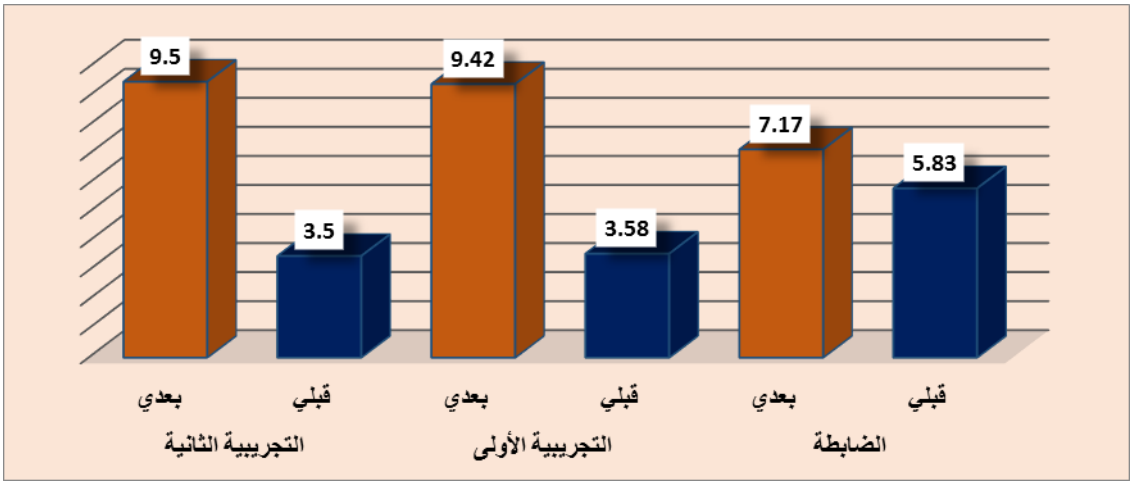
المجموعات	القياس	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة U	قيمة Z	مستوى الدلالة
الضابطة	قبلي	٥.٨٣	٣٥.٠٠	١٤.٠٠	٠.٦٦٧	٠.٥٠٥
	بعدي	٧.١٧	٤٣.٠٠			
التجريبية الأولى	قبلي	٣.٥٨	٢١.٥٠	٠.٥٠٠	٢.٨٣٧	٠.٠٠٥
	بعدي	٩.٤٢	٥٦.٥٠			
التجريبية الثانية	قبلي	٣.٥٠	٢١.٠٠	٠.٠٠	٢.٨٩٢	٠.٠٠٤
	بعدي	٩.٥٠	٥٧.٠٠			

يوضح الجدول السابق نتائج اختبار (مان ويتني) للفرق بين متوسطات درجات المجموعات الثلاث في القياسين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاهات، ومنه يتبين:

- أن متوسط الرتب لدرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في القياس القبلي للاتجاهات بلغ (٥.٨٣) وفي القياس البعدي (٧.١٧) كما بلغت قيمة Z (٠.٦٦٧) وهي أقل من قيمتها الجدولية، بمستوى دلالة (٠.٥٠٥) وهي أكبر من المختبرة (٠.٠٥) مما يعني عدم وجود فرق دال بين القياسين القبلي والبعدي للاتجاهات لدى تلاميذ المجموعة الضابطة.

- بلغ متوسط الرتب لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى في القياس القبلي للاتجاهات (٣.٥٨) وفي القياس البعدي (٩.٤٢) كما بلغت قيمة Z (٢.٨٣٧) وهي أكبر من قيمتها الجدولية، بمستوى دلالة (٠.٠٠٥) وهي أقل من القيمة المختبرة (٠.٠٥) مما يعني أن هناك فرق دال احصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للاتجاهات لدى تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى لصالح القياس البعدي.

- بلغ متوسط الرتب لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية في القياس القبلي للاتجاهات (٣.٥٠) وفي القياس البعدي (٩.٥٠) كما بلغت قيمة Z (٢.٨٩٢) وهي أكبر من قيمتها الجدولية، بمستوى دلالة (٠.٠٠٤) وهي أقل من القيمة المختبرة (٠.٠٥) مما يعني أن هناك فرق دال احصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للاتجاهات لدى تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية لصالح القياس البعدي.



شكل (٨) متوسطات الرتب لمجموعات التجريبية الثلاث في القياسين القبلي والبعدي للاتجاهات

ويمكن إرجاع الفروق الناتجة بين مجموعات البحث إلى نمط الانفوجرافيك المتحرك منخفض كثافة التفاصيل حيث زادت اتجاهات التلاميذ نحو المقرر القائم على الانفوجرافيك المتحرك منخفض كثافة التفاصيل عند الدراسة باستخدامه وهو ما يوجب قبول الفرض الثاني.

وتتفق نتائج الفرض الثاني مع ما توصلت إليه دراسة كل من داس وبافانا (Das, M & Bhavana, V, 2015) ودراسة محمد درويش (٢٠١٦)، ودراسة صلاح أبو زيد (٢٠١٦) من للانفوجرافيك دور كبير في تنمية اتجاهات التلاميذ نحو دراسة المقررات التعليمية المختلفة لما له من

قدرة على العرض وتبسيط المعلومات النظرية التي يمل منها التلاميذ ولا يجيدون التعامل معها بشكل كبير.

وعليه فقد تم قبول الفرض الثاني من فروض البحث والذي ينص على " يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطات درجات المجموعات الثلاث في القياسين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاه نحو المقرر لدى المعاقين سمعياً بالمرحلة الابتدائية"

التحقق من صحة الفرض الثالث:

ينص الفرض الثالث من فروض البحث على " يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة التي درست المقرر الإلكتروني بدون استخدام الانفوجرافيك والمجموعتين التجريبيتين في القياسين القبلي والبعدي للعبء المعرفي لدى المعاقين سمعياً بالمرحلة الابتدائية لصالح المجموعتين التجريبيتين".

وللتحقق من صحة الفرض الثالث تم إجراء اختبار (Mann Whitney) لاختبار دلالة الفروق بين متوسطات مجموعات البحث في القياسين القبلي والبعدي لمقياس العبء المعرفي، وقد جاءت النتائج كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (٩)

اختبار (Mann Whitney) لمتوسطات درجات المجموعات في القياسين القبلي والبعدي للعبء المعرفي (ن= ٦)

المجموعات	القياس	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة U	قيمة Z	مستوى الدلالة
الضابطة	قبلي	٤.٠٠	٣٦.٠٠	١٥.٠٠	٠.٤٩٣	٠.٦٩٩
	بعدي	٧.٠٠	٤٢.٠٠			
التجريبية الأولى	قبلي	٤.٠٠	٢٤.٠٠	٣.٠٠	٢.٤٩٥	٠.٠١٣
	بعدي	٩.٠٠	٥٤.٠٠			
التجريبية الثانية	قبلي	٤.٢٥	٢٥.٥٠	٤.٥٠٠	٢.١٨٥	٠.٠٢٩
	بعدي	٨.٧٥	٥٢.٥٠			

يوضح الجدول السابق نتائج اختبار (مان ويتني) للفرق بين متوسطات درجات المجموعات الثلاث في القياسين القبلي والبعدي لمقياس العبء المعرفي، ومنه يتبين:

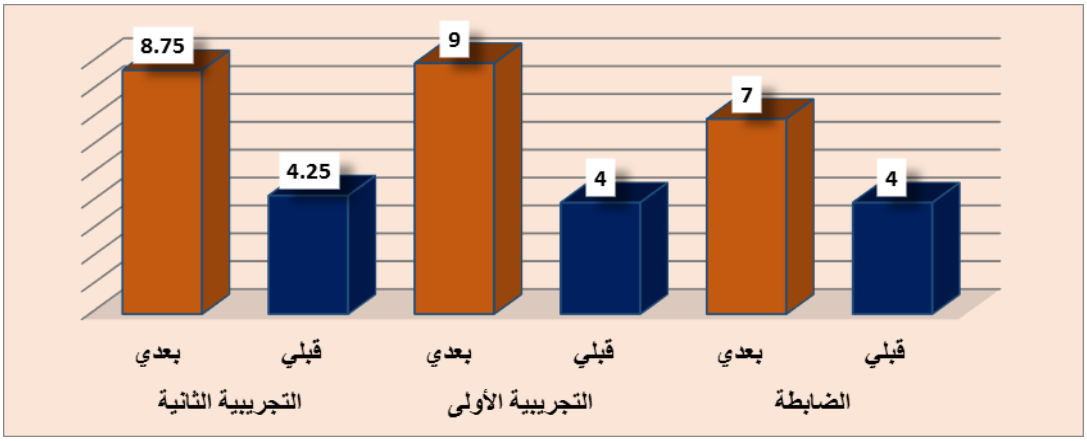
- أن متوسط الرتب لدرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في القياس القبلي للعبء المعرفي بلغ (٤.٠٠) وفي القياس البعدي (٧.٠٠) كما بلغت قيمة Z (٠.٤٩٣) وهي أقل من قيمتها الجدولية،

بمستوى دلالة (٠.٦٩٩) وهي أكبر من القيمة المختبرة (٠.٠٥) مما يعني عدم وجود فرق دال احصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للعبء المعرفي لدى تلاميذ المجموعة الضابطة.

- بلغ متوسط الرتب لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى في القياس القبلي للعبء المعرفي (٤.٠٠) وفي القياس البعدي (٩.٠٠) كما بلغت قيمة Z (٢.٤٩٥) وهي أكبر من قيمتها الجدولية، بمستوى دلالة (٠.٠١٣) وهي أقل من القيمة المختبرة (٠.٠٥) مما يعني أن هناك فرق دال احصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للعبء المعرفي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى لصالح القياس البعدي.

- بلغ متوسط الرتب لدرجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية في القياس القبلي للاتجاهات (٤.٢٥) وفي القياس البعدي (٨.٧٥) كما بلغت قيمة Z (٢.١٨٥) وهي أكبر من قيمتها الجدولية، بمستوى دلالة (٠.٠٢٩) وهي أقل من القيمة المختبرة (٠.٠٥) مما يعني أن هناك فرق دال احصائيا بين القياسين القبلي والبعدي للعبء المعرفي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية لصالح القياس البعدي.

والشكل التالي يوضح التمثيل البياني لمتوسطات الرتب في القياسين القبلي والبعدي للاتجاهات لدى مجموعات البحث الثلاث.



شكل (٩) متوسطات الرتب لمجموعات التجريبية الثلاث في القياسين القبلي والبعدي للعبء المعرفي

ويمكن إرجاع الفروق الناتجة بين مجموعات البحث إلى نمط الانفوجرافيك المتحرك مرتفع كثافة التفاصيل حيث زادت اتجاهات التلاميذ بالمجموعة التجريبية الأولى نحو المقرر القائم على

الانفوجرافيك المتحرك مرتفع كثافة التفاصيل عند الدراسة باستخدامه وهو ما يوجب قبول الفرض الثالث.

وتتفق نتائج الفرض الثالث مع ما توصلت إليه نتائج دراسات كل من (Pashler & Badgio, 2008)، (Kaluga, 2011) والتي أشارت إلى أن كثافة المعلومات وضخامتها تزيد من الجهد العقلي لدى التلاميذ وتعوق إدراكهم للمحتوى وأن استخدام الأدوات التكنولوجية يمكن أن يساعد خفض الجهد العقلي والعبء المعرفي لديهم.

وعليه فقد تم قبول الفرض الثالث من فروض البحث والذي ينص على " يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة التي درست المقرر الإلكتروني بدون استخدام الانفوجرافيك والمجموعتين التجريبيتين في القياسين القبلي والبعدي للعبء المعرفي لدى المعاقين سمعياً بالمرحلة الابتدائية لصالح المجموعتين التجريبيتين"

التحقق من صحة الفرض الرابع:

ينص الفرض الرابع من فروض البحث على " يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى والتي درست المقرر القائم على الانفوجرافيك بكثافة تفاصل منخفضة والتجريبية الثانية بكثافة تفاصيل مرتفعة في القياس البعدي للاختبار التحصيلي يرجع إلى اختلاف كثافة التفاصيل بالإنفوجرافيك".

وللتحقق من صحة الفرض الرابع تم إجراء اختبار (Mann Whitney) لاختبار دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبين في القياس البعدي للاختبار التحصيلي، وقد جاءت النتائج كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (١٠)

اختبار (Mann Whitney) لمتوسطات درجات المجموعتين التجريبيتين في القياس البعدي للتحصيل

المجموعات	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة U	قيمة Z	مستوى الدلالة
التجريبية الأولى	٦	٤.٠٠	٣٠.٠٠	١٥.٣٠٠	٢.٨٨٢	٠.٠٠١
التجريبية الثانية	٦	٨.٠٠	٥١.٠٠			

يوضح الجدول السابق (١٠) نتائج اختبار (مان ويتني) لمتوسطات درجات المجموعتين التجريبيتين في القياس البعدي للاختبار التحصيلي، ومنه يتبين أن المجموعة التجريبية الثانية والتي درست بنمط الانفوجرافيك مرتفع كثافة التفصيل قد تفوقت على المجموعة التجريبية الأولى والتي درست بنمط الانفوجرافيك منخفض كثافة التفاصيل، حيث بلغ متوسط رتب المجموعة التجريبية الأولى

(٤.٠٠) بمجموع رتب (٣٠.٠٠)، بينما بلغ متوسط رتب درجات المجموعة التجريبية الثانية (٨.٠٠) بمجموع رتب (٥١.٠٠)، وبلغت قيمة U (١٥.٣٠٠) وقيمة Z (٢.٨٨٢) وهي أكبر من قيمتها الجدولية بمستوى دلالة (٠.٠٠١)، مما يعني أن نمط الانفوجرافيك مرتفع كثافة التفاصيل كان سببا في تنمية التحصيل المعرفي للتلاميذ المعاقين سمعياً في المقرر المطور.

وتتفق النتيجة الحالية مع نتائج دراسة(Blinda & phing & Kian, 2007)ودراسة أميرة الجابري (٢٠١١) والتي أشارت إلى أن هناك ضوابط يجب أن تتبع في تحديد كثافة التفاصيل بالمنظمات الرسومية والأشكال التوضيحية والانفوجرافيك المصمم لأهداف تعليمية لتؤتي ثمارها المرجوة منها.

وعليه فقد تم قبول الفرض الرابع من فروض البحث والذي ينص على " يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى والتي درست المقرر القائم على الانفوجرافيك بكثافة تفاصيل منخفضة والتجريبية الثانية بكثافة تفاصيل مرتفعة في القياس البعدي للاختبار التحصيلي يرجع إلى اختلاف كثافة التفاصيل بالإنفوجرافيك"

التحقق من صحة الفرض الخامس:

ينص الفرض الخامس من فروض البحث على " يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى والتي درست المقرر القائم على الانفوجرافيك بكثافة تفاصيل منخفضة والتجريبية الثانية بكثافة تفاصيل مرتفعة في القياس البعدي للاتجاهات يرجع إلى اختلاف كثافة التفاصيل بالإنفوجرافيك".

وللتحقق من صحة الفرض الرابع تم إجراء اختبار (Mann Whitney) لاختبار دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبين في القياس البعدي لمقياس الاتجاهات، وقد جاءت النتائج كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (١١)

اختبار (Mann Whitney) لمتوسطات درجات المجموعتين التجريبيتين في القياس البعدي للاتجاهات

المجموعات	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة U	قيمة Z	مستوى الدلالة
التجريبية الأولى	٦	٤.٧٥	٣١.٢٠٠	١٣.٢٠٠	٢.٥١٢	٠.٠٠٢
التجريبية الثانية	٦	٩.٢٥	٥٥.٥٠٠			

يوضح الجدول السابق (١١) نتائج اختبار (مان ويتني) لمتوسطات درجات المجموعتين التجريبيتين في القياس البعدي للاتجاه نحو المقرر القائم على الإنفوجرافيك، ومنه يتبين أن المجموعة التجريبية الثانية والتي درست بنمط الانفوجرافيك مرتفع كثافة التفصيل قد تفوقت على المجموعة التجريبية الأولى والتي درست بنمط الانفوجرافيك منخفض كثافة التفاصيل، حيث بلغ متوسط رتب المجموعة التجريبية الأولى (٤.٧٥) بمجموع رتب (٣١.٢٠٠)، بينما بلغ متوسط رتب درجات المجموعة التجريبية الثانية (٩.٢٥) بمجموع رتب (٥٥.٥٠٠)، وبلغت قيمة U (١٣.٢٠٠) وقيمة Z (٢.٥١٢) وهي أكبر من قيمتها الجدولية بمستوى دلالة (٠.٠٠٢)، مما يعني أن نمط الانفوجرافيك مرتفع كثافة التفاصيل كان سببا في تنمية لاتجاه نحو المقرر القائم على الانفوجرافيك لدى التلاميذ المعاقين سمعياً.

وكما ذكرنا سابق من أن الانفوجرافيك وما يحتويه من ثراء بالتفاصيل وقدرة على التبسيط وتناسبا مع قدرات التلاميذ المعاقين سمعياً فإنه يجذب الانتباه ويميلون إلى تعلم الموضوعات المصممة باستخدامه ويؤيد هذا القول دراسة (Das, M & Bhavana, V, 2015).

وعليه فقد تم قبول الفرض الخامس والذي ينص على " يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى والتي درست المقرر القائم على الانفوجرافيك بكثافة تفاصل منخفضة والتجريبية الثانية بكثافة تفاصيل مرتفعة في القياس البعدي للاتجاهات يرجع إلى اختلاف كثافة التفاصيل بالإنفوجرافيك"

التحقق من صحة الفرض السادس:

ينص الفرض السادس من فروض البحث على " يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى والتي درست المقرر القائم على الانفوجرافيك بكثافة تفاصل منخفضة والتجريبية الثانية بكثافة تفاصيل مرتفعة في القياس البعدي للعبء المعرفي يرجع إلى اختلاف كثافة التفاصيل بالإنفوجرافيك ".

وللتحقق من صحة الفرض الرابع تم إجراء اختبار (Mann Whitney) لاختبار دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبين في القياس البعدي للعبء المعرفي، وقد جاءت النتائج كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (١٢)

اختبار (Mann Whitney) لمتوسطات درجات المجموعتين التجريبيتين في القياس البعدي للعبء المعرفي

المجموعات	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة U	قيمة Z	مستوى الدلالة
التجريبية الأولى	٦	١٥.٠٠	٦٦.٣٠٠	١٤.٥٠٠	٢.٤٥٨	٠.٠١٠
التجريبية الثانية	٦	٧.٠٠	٤١.٢٥			

يوضح الجدول السابق (١٢) نتائج اختبار (مان ويتني) لمتوسطات درجات المجموعتين التجريبيتين في القياس البعدي للعبء المعرفي الناتج عن دراسة المقرر القائم على الإنفوجرافيك، ومنه يتبين أن المجموعة التجريبية الأولى والتي درست بنمط الانفوجرافيك منخفض كثافة التفصيل قد تفوقت على المجموعة التجريبية الثانية والتي درست بنمط الانفوجرافيك منخفض كثافة التفاصيل، حيث بلغ متوسط رتب المجموعة التجريبية الأولى (١٥.٠٠) بمجموع رتب (٦٦.٣٠٠)، بينما بلغ متوسط رتب درجات المجموعة التجريبية الثانية (٧.٠٠) بمجموع رتب (٤١.٢٥)، وبلغت قيمة U (١٤.٥٠٠) وقيمة Z (٢.٤٥٨) وهي أكبر من قيمتها الجدولية بمستوى دلالة (٠.٠١٠)، مما يعني أن نمط الانفوجرافيك منخفض كثافة التفاصيل كان سببا في خفض العبء المعرفي في دراسة المقرر القائم على الانفوجرافيك لدى التلاميذ المعاقين سمعياً.

وعليه فقد تم قبول الفرض السادس والذي ينص على " يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية الأولى والتي درست المقرر القائم على الانفوجرافيك بكثافة تفاصل منخفضة والتجريبية الثانية بكثافة تفاصيل مرتفعة في القياس البعدي للعبء المعرفي يرجع إلى اختلاف كثافة التفاصيل بالإنفوجرافيك"

وتتفق نتائج الفرض الثالث مع ما توصلت إليه نتائج دراسات كل من هشام ربيع (٢٠٠٧)، ودراسة (Pashler & Badgio, 2008)، ودراسة (Pass,F, 2003) والتي أشارت أيضا إلى أن كثافة المعلومات وضخامتها تزيد من الجهد العقلي لدى التلاميذ وتعوق إدراكهم للمحتوى وأن استخدام الأدوات التكنولوجية يمكن أن يساعد خفض الجهد العقلي والعبء المعرفي لديهم.

التحقق من صحة الفرض السابع:

ينص الفرض السابع من فروض البحث على "يوجد أثر للمقرر المطور القائم على اختلاف كثافة التفاصيل بالإنفوجرافيك المتحرك في تنمية التحصيل والاتجاه نحو المقرر وخفض العبء المعرفي لدى التلاميذ المعاقين سمعياً بالمرحلة الابتدائية.

ولحساب حجم الأثر النتاج عن دراسة المقرر المطور القائم على الإنفوجرافيك تم استخدام معادلة حجم الأثر والمعروفة بمربع إيتا (η2) لحساب حجم الأثر، ويوضح نتائجه الجدول التالي:

جدول (١٣)

حجم الأثر للمقرر القائم على الانفوجرافيك على (التحصيل، الاتجاه نحو المقرر، العبء المعرفي) لدى الطلاب المعاقين سمعي باستخدام مربع إيتا (η2)

الاختبار التحصيلي	درجة الأثر (η2) ٠.٨٨٣	حجم الأثر كبير جدا
مقياس الاتجاهات	درجة الأثر (η2) ٠.٧٣١	حجم الأثر كبير
مقياس العبء المعرفي	درجة الأثر (η2) ٠.٨٥٥	حجم الأثر كبير جدا

من الجدول السابق (١٣) والذي يوضح نتائج حجم الأثر باستخدام مربع إيتا ومنه يتبين أن حجم الأثر النتاتج في التحصيل لدى التلاميذ المعاقين سمعياً هو (٠.٨٨٣) وهو تأثر كبير جدا، بينما بلغ حجم الأثر في الاتجاهات (٠.٧٣١) وهو تأثير كبير، كما بلغ حجم الأثر الناتج في العبء المعرفي (٠.٨٥٥) وهو تأثير كبير جدا.

وعليه فقد تم قبول الفرض السابع من فروض البحث والذي ينص على " يوجد أثر للمقرر المطور القائم على اختلاف كثافة التفاصيل بالإنفوجرافيك المتحرك في تنمية التحصيل والاتجاه نحو المقرر وخفض العبء المعرفي لدى التلاميذ المعاقين سمعياً بالمرحلة الابتدائية "

نتائج البحث:

توصل البحث إلى مجموعة من النتائج وهي:

- أن المقرر المطور القائم على الانفوجرافيك له أثر دال إحصائيا على تنمية التحصيل المعرفي والاتجاه نحو المقرر لدى التلاميذ المعاقين سمعياً.
- أن المقرر القائم على الانفوجرافيك له أثر دال إحصائيا على خفض العبء المعرفي لدى التلاميذ المعاقين سمعياً.
- أشارت النتائج أيضا إلى أن لكثافة التفاصيل بالانفوجرافيك دور في تنمية المتغيرات السابقة.
- أن كثافة التفاصيل المرتفعة بالانفوجرافيك والثراء المعلوماتي به ساعد على تنمية كل من التحصيل المعرفي والاتجاه نحو المقرر لدى التلاميذ المعاقين سمعياً.
- بينما ساعدت كثافة التفاصيل المنخفضة بالانفوجرافيك على خفض العبء المعرفي الناتج عن دراسة مقرر الدراسات

الاجتماعية لدى التلاميذ المعاقين سمعياً بالمرحلة الابتدائية.

توصيات البحث:

في ضوء نتائج البحث توصي الباحثة بما يلي:

- أن يلتفت مصممو المناهج للتلاميذ المعاقين سمعياً إلى الأدوات التكنولوجية التي يمكن أن تساعد التلاميذ على التعلم والتغلب على القصور في حاسة السمع لديهم.
- أن يتم تطوير المقررات الخاصة بفئة المعاقين سمعياً لتتناسب مع قدراتهم المحدودة في حاسة السمع وتعويضها بحواسهم الأخرى والاهتمام بها.
- أن يقدم مع كل مقرر من المقررات الدراسية المقدمة للمعاقين سمعياً مقررا إلكترونيا يحتوى على بعض تصميمات الانفوجرافيك للمقرر.
- أن يتم تدريب معلمي التلاميذ المعاقين سمعياً على تصميم انفوجرافيك للموضوعات الدراسية المختلفة لمساعدة التلاميذ على استيعاب المحتوى الدراسي.
- تطوير مقرر الحاسب الآلي للمعاقين سمعياً في ضوء بعض الاتجاهات الحديثة.
- أثر اختلاف كثافة التفاصيل بالانفوجوجرفيك على تنمية مهارات التفكير الناقد لدى المعاقين سمعياً بالمرحلة الإعدادية.
- تطوير مقرر الدراسات الاجتماعية للمعاقين سمعياً في ضوء المستحدثات التكنولوجية.

مقترحات البحث:

- العلاقة بين نمطي الانفوجرافيك الثابت/ المتحرك والسعة العقلية للتلاميذ على العبء المعرفي لديهم

Abstract:

The aim of the present research is to identify the effect of different proposed electronic headquarters based on the different density of details (high / low) by mobile infographic on the development of achievement and the trend towards the course and reduce the cognitive burden of students with hearing disabilities in the primary stage through the course of social studies.

To achieve the research objective, the researcher used the ISD methodology and the semi-experimental approach through three groups, one of which studied the electronic course without infographic, and two experimental groups, one examined the course based on the infographic, high density and the second with low detail density. The experiment was conducted on the three groups in Al-Amal schools for the deaf and mute in Banha Governorate. The equivalence of the research groups was verified before the experiment.

Moving infographic has a positive impact on the development of attitudes towards the course and reduce the cognitive burden of students with hearing impairment regardless of the density of details, the results also indicated that the pattern of moving infographics based on high detail density had a statistically significant impact on the development of cognitive achievement and the direction of the course. In the hearing impaired at the primary level, while the low detail density pattern with moving infographic had a statistically significant effect on reducing the cognitive load in pupils، Finally, it was found that the electronic course based on infographic has an impact on the development of attainment and attitudes towards the course and reduce the cognitive burden among students.

مراجع البحث:

أولا: المراجع العربية:

إسلام أحمد البرنس السيد (٢٠١١): *أثر استخدام المقررات الالكترونية لطلاب الجامعات على التحصيل الدراسي*، (رسالة ماجستير) غير منشورة، كلية التربية النوعية، جامعة المنوفية.

أسماء عبدالعال (٢٠١٣): *فعالية الخرائط الذهنية في تنمية مهارات حل المشكلات لدى ضعاف السمع.* (رسالة ماجستير) غير منشورة، كلية التربية، جامعة الزقازيق،

أشرف أحمد عبد اللطيف (٢٠١٧): أثر التفاعل بين نمطي عرض وتوقيت الانفوجرافيك في بيئة التعلم الالكتروني على التحصيل والاتجاه نحو بيئة التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية، *مجلة العلوم التربوية*، ٢(٢)، ج(٢)، ١٢١-١٤١.

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

أمل شعبان أحمد خليل (٢٠١٦): أنماط الإنفوجرافيك التعليمي " الثابت / المتحرك / التفاعلي " وأثره في التحصيل وكفاءة تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة. *مجلة التربية للبحوث التربوية والنفسية والاجتماعية*، ١٩٩(٣)، ٣٢١ -٢٧٢.

أميرة عبد الحميد حسن الجابري (٢٠١١): *العلاقة بين كثافة العناصر في الرسومات التوضيحية وخلفياتها ونمو الإدراك البصري للمفاهيم البيئية لدى أطفال ما قبل المدرسة* (رسالة ماجستير) غير منشورة، جامعة حلوان.

ايمان صابر عبد القادر العزب (٢٠١٨): أثر تدريس وحدة مقترحة فى ضوء بعض مبادئ نظرية العبء المعرفي فى تنمية مهارات التفكير البصري وخفض الجهد العقلى لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية المعاقين سمعياً، *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، (١٠٢)، ٢٣ – ٤٧.

أيهاب محمد حمزة (٢٠١٣): أثر كثافة المعلومات ببرنامج كمبيوتري قائم علي الرسوم المتحركة في إكساب بعض المفاهيم العلمية لدي طلاب كلية التربية الموسيقية بجامعة حلوان، *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٤٢(٤)، ٩٦- ٥٧.

جمال الخطيب (٢٠٠٥): *مقدمة في الإعاقة السمعية، الطبعة الثانية*، دار الفكر للطباعة، عمان، الأردن.

جمال الخطيب، ومنى الحديدي (٢٠٠٧): *المدخل إلى التربية الخاصة*، دار الفلاح، العين: الإمارات العربية المتحدة.

جميلة عماد إبراهيم محمد (٢٠١٦): فاعليه النمذجة الحسية في تدريس ماده الدراسات الاجتماعية لتنميه بعض مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ المعاقين سمعياً بالمرحلة الابتدائية، *مجلة كلية التربية جامعة المنصورة*، ٩٤(٢)، ٣٠-٥٣.

حسن حسين زيتون (٢٠٠٥) *"التعلم الإلكتروني" المفهوم - القضايا التطبيق التقييم*، القاهرة: عالم الكتب.

حسين محمد أبو رياش (٢٠٠٧). *التعلم المعرفي*، ط١، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

حسين محمد أحمد عبد الباسط (٢٠١٥): المرتكزات الأساسية لتفعيل الانفوجرافيك في عمليتي التعليم والتعلم، مجلة التعليم الالكتروني، ٢٠١٥/٥/١، http://emag.mans.edu.eg/index.php?sessionID=39&page=news&task=show&id=494

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

حمدي أحمد عبد العزيز (٢٠٠٨): *التعليم الإليكتروني: الفلسفة، المبادئ، الأدوات، التطبيقات*. عمان. دار الفكر.

رضا إبراهيم عبدالمعبود (٢٠١٦): أثر برنامج تعليمي في العلوم قائم على تقنية الانفوجرافيك فى اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير البصري والقابلية للاستخدام لدى التلاميذ المعاقين سمعياً فى المرحلة الابتدائية، *مجلة كلية التربية جامعة الأزهر*،١٧٥(٣)، ٣٤٠-٤١١.

ريما سعد الجرف (٢٠٠٨): " متطلبات تفعيل مقررات مودل الإلكترونية بمراحل التعليم العام بالمملكة العربية السعودية"، سجل وقائع الملتقى الأول للتعليم الالكتروني، وزارة التربية والتعليم المملكة العربي السعودية، http://www.egra.com.sa/Data/dt0021.pdf

زكريا جابر حناوي بشاي (٢٠١٦). فاعلية السقالات التعليمية في تنمية حل المشكلات الهندسية وخفض العبء المعرفي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي ، *مجلة التربية العلمية*، ١٩(٨)، ٩١-١٣١

زينب عبد العليم بدوي (٢٠١٤): *مقياس العبء المعرفي*، القاهرة، دار الكتاب الحديث للنشر والتوزيع.

سالي حبيب (٢٠٠٩): *برنامج لتنمية الاستراتيجيات المعرفية ومكونات ما وراء المعرفة المساهمة في أداء بعض المهارات العملية لدى المعاقين سمعيًا*. (رسالة ماجستير) غير منشورة، كلية التربية، جامعة الاسماعلية.

سعيد حسني العزة (٢٠٠٨): *الإعاقة السمعية واضطرابات الكلام والنطق واللغة*. عمان: الدار العلمية.

سهاد عبد الأمير عبود (٢٠١٣): *فاعلية استراتيجية الشكلية المستندة إلى نظرية العبء المعرفي في تحصيل مادة الكيمياء والتفكير العلمي لدى طالبات الصف الأول متوسط*، (رسالة ماجستير) غير منشورة، كلية التربية للعلوم الصرفة، جامعة بغداد.

سهام سلمان الجبوري (٢٠١٤): فعالية برنامج تدريبي مقترح في تنمية مهارات تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية من خلال تقنية الانفوجرافيك ومهارات الثقافة البصرية لدى المعلمات قبل الخدمة. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٤(٤)، ١٣-٤٧.

سهير يوسف الحجار (٢٠١٢): *فاعلية برنامج مقترح قائم على المثيرات البصرية لاكتساب المهارات الإلكترونية لدى طالبات الصف العاشر الأساسي المعاقات سمعيا*، (رسالة ماجستير) غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.

شيرين مصطفى على أبوزيد (٢٠١٤): *أثر تصميم وسائط متعددة لتنمية الخيال الابتكارى لدى المعاقين سمعياً من خلال الانشطة الفنية*، (رسالة دكتوراه) غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان.

صالح محمد أبو جادو، ومحمد بكر نوفل (٢٠٠٧): *تعليم التفكير*، دار المسيرة، عمان.

صبحي سعيد عويض الحارثي (٢٠١٥): العبء المعرفي وعلاقته بمهارات الإدراك لدى عينة من تلاميذ الصف السادس الإبتدائي من ذوي صعوبات التعلم الأكاديمية." *دراسات تربويه ونفسية : مجلة كلية التربية بالزقازيق*، (٨٦)، ١١ - ٤٨.

صفاء محمد (٢٠٠٤): *برنامج مقترح في الاقتصاد المنزلي لتلميذات الصف الأول الإعدادي الصم وضعاف السمع في ضوء حاجاتهن وأثره على التحصيل المعرفي وتنمية بعض المهارات العملية*. (رسالة ماجستير) غير منشورة، كلية التربية بسوهاج، جامعة جنوب الوادي.

عاصم محمد إبراهيم عمر (٢٠١٦): فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على الانفوجرافيك في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير البصري والاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، *مجلة التربية العلمية ،مصر*،١٩ (٤)، ١٢٠-١٦٨.

عبد الرحمن التويجري (٢٠١٤): *المشكلات التي تواجه معلمي معاهد وبرامج الصم وضعاف السمع في استخدام التقنيات التعليمية في مدينة بريدة من وجهة نظر المعلمين*، (رسالة ماجستير) غير منشورة، جامعة أم القري.

عبد العزيز طلبة عبد الحميد (٢٠١٠): *المقرر الإلكتروني ومستحدثات تكنولوجيا التعليم*: المنصورة: المكتبة العصرية للنشر والتوزيع.

عبد العزيز طلبه (٢٠١٠م): التصميم التعليم لبرمجيات التعلم الإلكتروني، *مجلة التعلم الإلكتروني بجامعة المنصورة*، (٤)، ١ – ٤٥.

عبد الله عطية ابو شاويش (٢٠١٣): *برنامج مقترح لتنمية مهارات تصميم المقررات الإلكترونية عبر الويب لدى طالبات تكنولوجيا التعليم بجامعة الأقصى بغزة*. الجامعة الإسلامية - غزة http://hdl.handle.net/20.500.12358/18004/

عبد الله على إبراهيم (٢٠٠٩): *فعالية استخدام شبكات التفكير البصري في العلوم لتنمية مستويات " جانييه" المعرفية ومهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة*، *المؤتمر العلمي العاشر -التربية العلمية -تحديات الحاضر ورؤى المستقبل*، جامعة عين شمس -كلية التربية -الجمعية المصرية للتربية العلمية (١)، ٧٣-١٣٥.

عبد الواحد محمود محمد مكي (٢٠١٤) تصميم تعليمي تعلمي قائم على نظرية العباء المعرفي وفاعليته في تحصيل مادة الرياضيات والذكاء المكاني البصري لدى طلاب المرحلة المتوسطة بالعراق ، *المجلة العربية للمعلومات ونشر الأبحاث*، ٢ (٦) ٢٥- ٥٥.

عبدالعال عبد الله السيد (٢٠١٨): أثر اختلاف نمطي الانفوجرافيك الثابت والمتحرك في تنمية مهارات المواطنة الرقمية لدى طلبة المعاهد العليا للحاسبات، *مجلة الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية*، (٣٥)، ١-٥٢.

على محمد عبد المنعم (٢٠٠٠): *تكنولوجيا التعليم والوسائل التعليمية*. القاهرة : النعناعى للطباعة والنشر.

عمر محمد درويش ، وأماني الدخني (٢٠١٥). نمطا تقديم الانفوجرافيك (الثابت المتحرك) عبر الويب وأثرهما في تنمية مهارات التفكير البصري لدى أطفال التوحد واتجاهاتهم نحوه، *مجلة تكنولوجيا التعليم* -مصر، ٢٥(٢)، ٢٩٥- ٣٦٤.

غادة مساعد السليم، وفاء صالح الجفير (٢٠١٥): الإنفوجرافيك، *جامعة الملك سعود - كلية التربية - قسم تقنيات التعليم - المملكة العربية السعودية*.

الغريب زاهر إسماعيل (٢٠٠٩): *المقررات الإلكترونية: تصميمها، انتاجها، نشرها، وتطبيقها، وتقويمها*. ط١، القاهرة، عالم الكتب.

فرانسيس دوايـر، ديفيـد مـور (٢٠١٠): *الثقافـة البصـرية والـتعلم البصـري*، الجمعيـة الأمريكيـة الدوليـة للثقافـة البصرية، ط٢، ترجمة نبيل جاد عزمي، عمان: مكتبة بيروت.

لوريس عبد الملك (٢٠١٠): برنامج تعلم الالكتروني مدمج قائم على المدخل البصري والمكـاني لتنميـة التحصيل في العلوم ومهارات قراءة البصريات وتقدير الذات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية المعاقين سمعياً، *مجلـة دراسات في المناهج وطرق التدريس*، (١٥٩)، ١٥٠-٢٠٩.

لؤلؤة الدهيم (٢٠١٦): أثر دمج الانفوجرافيك في الرياضيات على تحصيل طالبات الصف الثاني المتوسط. *مجلـة تربويات الرياضيات -مصر*، ١٩(٧)، ٢٩٣ – ٣٢٠.

ماريـان ميلاد منصور (٢٠١٤): اثر استخدام خرائط التدفق الافتراضية على تنميـة مهـارات التفكير البصرى وخفض العبء المعرفي لدى طلاب الدبلوم المهنية تخصص تكنولوجيا التعليم، *مجلة كلية التربية جامعة أسيوط*، ٣٠ (٤)، ٦٤٩- ٦٩٨.

ماريان ميلاد منصور (٢٠١٥): أثر استخدام تقنيـة الانفوجرافيك القائم على نموذج أبعاد التعلم لمارزانو على تنمية بعض مفاهيم الحوسبة السحابية و عادات العقل المنتج لدى طلاب كلية التربية، *مجلة كلية التربية بأسيوط -مصر*، ٣١(٣)، ١٧- ١٢٩.

مـاهر صبري وناهد النـوبي (٢٠٠٩): تعليم المفـاهيم العلميـة الخاصـة بتعليم الصوت للمعاقين سمعية، *مجلـة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*،٣ (٤)، ١٣- ٣٩.

محمد إسماعيل عاشور (٢٠٠٩) *فاعلية برنامج Moodle في اكتساب مهارات التصميم ثلاثي الأبعاد لدى طلبة تكنولوجيـا التعلـيم بالجامعـة الإسـلامية*، (رسـالة ماجسـتير) غيـر منشـورة، كليـة التربيـة، الجامعـة الإسلامية، غزة.

محمد العطار (٢٠٠٤): فعالية استراتيجية مقترحة قائمـة على نموذجي تحليل المهمـة وتدريب العمليـات العقليـة فـي تـدريس العلـوم علـى تنميـة بعض مهـارات عمليـات العلـم الأساسـية لـدى التلاميـذ المعـاقين سـمعياً بالمرحلة الإعدادية. مجلة كلية التربية ـ جامعة بنها، ١٤(٥)، ٣٠-٦٤.

محمد سالم حسين درويش (٢٠١٦): فعاليـة استخدام تقنيـة الانفوجرافيك على تعلم الأداء المهـاري والتحصيل المعرفي لمسابقة الوثب الطويل. *المجلة العلمية للتربية البدنية والرياضة ـ مصر*، (٧٧)، ٣١٢-٣٤٢.

محمد شوقي شلتوت (٢٠١٦): *الإنفوجرافيك من التخطيط إلى الإنتاج*، الرياض، جامعة الرياض.

محمد عطية خميس (٢٠٠٥): *عمليات تكنولوجيا التعليم*. القاهرة: دار الكلمة.

محمد عطية خميس (٢٠١٥). تكنولوجيا الواقع الافتراضي، وتكنلوجيا الواقع المعزز، وتكنولوجيا الواقع المخلوط. *مجلة تكنولوجيا التعليم*، ٢ (١)، القاهرة: الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، ١-٣.

مصطفى ناصر أبو العلا (٢٠١٥): *أثر اختلاف نمط خرائط المفاهيم والتلميحات البصرية في بيئة التعلم الجوال على تنمية مهارات استخدام برنامج معالج النصوص لدى التلاميذ المعاقين سمعياً*، (رسالة ماجستير) غير منشورة، كلية التربية النوعية، جامعة بنها.

مصطفى محمد رشاد (١٩٨٥): *المواصفات الفنية لتصميم وإعداد الرسوم التوضيحية في الكتاب التعليمي لمادة العلوم والصحة في المرحلة الإعدادية بمصر*، (رسالة دكتوراه) غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان.

ميرفت سالم خلف الخوالدة (٢٠١٤): *الأساليب المعرفية والكفاءة الذاتية الأكاديمية كمتنبئات بالعبء المعرفي لدى طالبات المرحلة الثانوية في قصبة المفرق*، (رسالة ماجستير) غير منشورة، عمادة البحث العلمي والدراسات العليا، الجامعة الهاشمية.

ناهد عيسى (٢٠١٣): أثر وحدة مقترحة في العلوم عن خطر الادمان باستخدام الوسائط التفاعلية في تنمية بعض المهارات الحياتية لدي التلاميذ المعاقين سمعياً بالصف الثالث الاعدادي. *مجلة كلية التربية – جامعة بورسعيد*، ٢(١٣)، ٥٣٩-٥٦٨.

نبيل السيد حسن (٢٠١٣): *"أثر استخدام التعلم التشاركي القائم على تطبيقات جوجل التربوية في تنمية مهارات تصميم المقررات الالكترونية والاتجاه نحوه لدي أعضاء هيئة التدريس بجامعة أم القري*، *مجلة كلية التربية جامعة الإسكندرية*، ٢٣ (٤)، ١٠٧-١٧٣.

نورية عمر أحمد (٢٠١٣): الاتجاهات المعاصرة في تعليم وتأهيل الأشخاص ذوي الاعاقة السمعية، *المؤتمر العلمي العربي السادس والأول للجمعية المصرية لأصول التربية بالتعاون مع كلية التربية ببنها بعنوان: التعليم وأفاق مابعد ثورات الربيع مصر*، المجلد(١).

هالة فرماوي (٢٠١٣): فاعلية برنامج تدريبي قائم على التعلم بالأنموذج في تنمية بعض المهارات العملية لدي التلاميذ الصم والبكـــم. *مجلة القراءة والمعرفة*، (١٥٣)، ٥٧ – ٧٩.

هشام عبد الحكيم ربيع (٢٠٠٧): *إنتاج برنامج كمبيوتر متعدد الوسائل قائم على مستويات الرسومات المتحركة التعليمية وقياس أثره على التحصيل والأداء المهاري لمادة الكمبيوتر*، (رسالة ماجستير) غير منشورة، كلية التربية، جامعة حلوان.

هويدا سعيد السيد (٢٠١١): نموذج مقترح لتوظيف بعض أدوات الإنترنت في تنمية التحصيل والقدرة القرائية لدى التلاميذ الصم، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية أكتوبر، ١٧١-٢١١.

وسن ماهر خليل (٢٠١٥): أثر التدريس وفق نظرية العبء المعري في تحصيل مادة الكيمياء الحياتية واستيفاء المعلومات والتنور العلمي والتكنولوجي لدى طلبة قسم الكيمياء كلية التربية للعلوم الصرفة، *مجلة التربية العلمية*، ٤ (١٨) يوليو، ٢٧١-٢٤١.

وليد يوسف محمد ، نجلاء فارس، عبدالرؤوف اسماعيل (٢٠١٨): معايير تصميم وإنتاج الانفوجرافيك التعليمي، *مجلة جامعة جنوب الوادي الدولية للعلوم التربوية*، (١)، ١-١٩.

ثانيا: المراجع الأجنبية:

Abdallah Mohamed, Najeeb Mohamed (2001): E-learning: The New Breed of Education, Education Development Through Utilization of Technology, *UNESCO Regional Office for Education in the Arab States United Arab Emirates , Ministry of Education and Youth*.

Abdel Fatah S.; Khaled Al sheshtawi (2002): E-learning Technology Fram work Building An object Oriented Model for E-learning Applications *The International Arab Conference of Information Technology, Quatar university.*

American Society for Training & Development (2009). *E-Learning Glossary* Retrieved September 25, 2009, from: http://www.astd.org/lc/glossary.htm/

Artino, A.R., Jr. (2008). Cognitive load theory and the role of learner experience: *An abbreviated review for educational practitioners. AACE Journa*l, 16(4), 425-439.

Bavelier, D., Tomann, A., Hutton, C., Mitchell, T., Corina, D., Liu, G., & Neville, H. J. J. o. n. (2000). ***Visual attention to the periphery is enhanced in congenitally deaf individuals*****.** ***20*** **(17), RC931-936 .**

Chinnappan, M. (2010). Cognitive load and problem of an algebra problem. ***Mathematics education Research Journal,*** **22,(2),8-12.**

Chong, T.(2005). Recent Advances in Cognitive Load Theory Research: Implications for Instructional Designers. ***Malaysian Online Journal of Instructional Technol-ogy (MOJIT)*****. 2 (3), 106-117.**

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

Davis. M., & Ouinn. D. (2013). Visualizing text: The new literacy of infographics. ***Reading today,*** **31(3), 16-18.**

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

Gibson, I (2003): ***Teaching Strategies used to develop short-term memory in deaf children,*** **A research project funded by the British Association of Teachers of the Deaf, at St John's School for the Deaf, Boston Spa, West Yorkshire.**

Gravel, J & Ogara, J.(2003): Communication option for children with hearing loss, ***Mental Retardation& Developmental Disabilities Research Reviews*****,9,243,251.**

Gravel, J,& Ogara, J.(2003*): Communication option for children with hearing loss, Mental Retardation& Developmental Disabilities Research Reviews***,9,243,251,**

Hassan. H. G. (2016). ***Designing Infographics to support teaching comnlex science subiect*****: A comnarison between static and animated Infographics (Doctoral dissertation, IOWA STATE UNIVERSITY).**

Hoffler, T. N (2007). Instructional Animation versus Static Pictures: A Meta-Analysis, *Learning and Instruction*, 17, (6), 722- 738.

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

Jackson, A. (2014) The Power of Using Infographics to Communicate Science Nature Blog(2014), http://blogs.nature.com/ofschemesandmemes/2014/01/2thepower-of-using-infographics-tocommunicate-science/

Krauss J. (2012). Infographics: more than words can say. ISTE (International Society for Technology in Education), *Learning & Leading with Technology*, 39(5), 10-14.

Meirelles, I. (2013). *Design for information: an introduction to the histories, theories, and best practices behind effective information visualizations*: Rockport publishers

Milatz , Marvin(2013). Moving Graphics: The Effects of Interactive Infographics on Media Users' Recall Accuracy, *Master's Thesis. Graduate School of Communication*, Retrieved http://arno.uva.nl/cgi/arno/show.cgi?fid=5036087

Niebaum, K.; Cunningham-Sabo, L.; Carroll, J.& Bellows, L. (2015). Infographics: An Innovative Tool to Capture Consumers" Attention. *Journal of extension*, 53(6), 1-6.

Pashler, H. & Badgio, P. (2008). The psychology of Attention, London: Mit Press, Cambridge.

Pass, F., Renki, A., & Sweller, J.(2003). Cognitive load theory and instructional Design: Recent Developments. Educational Psychologist, 38(1), 1-4.

Risch. J. S. (2008). On the role of metanhor in information visualization. arXiv preprint arXiv:0809.0884/

Sweller, J., Ayres, P., Kalyuga, S. (2011). Cognitive load theory, New York: Springer, USA.

Van Merrienboer, J. J. G. & Sweller, J. (2010). Cognitive load theory in health professional education: design p ciples and strategies, Medical Education, 44(1), 85-93. SI PI11.

Wilson, L., (2003) : The Effects of student created expert systems on the reasoning and content learning of deaf students (Computers, Programming) a. .availabl at: http://www.rit.edu/-techsymuk.deaf/people/hi.html/

Wong, J & Peterson, M & Thompson, J C. (2008): Visual Working Memory Capacity for objects from Different Categories A Face-Specific Maintenance Effect. Cognition, 108, pp. 719-731. Elsevier, USA.Rieber, A L.(2000). Computers, Graphics and Learning, U.S. ,Dollars