التفاعل بين نمط الإنفو جرافيك والأسلوب المعرفي في بيئة تعلم تفاعلية لتنمية مفاهيم مقرر الحاسب الآلي لدى التلاميذ المعاقين سمعيا وخفض العبء المعرفي لديهم

د/ حنان محمد السيد صالح عمار
مدرس تكنولوجيا التعليم كلية التربية النوعية
جامعة بنها
Hananammar899@gmail.com
Hanan.saleh@fsed.bu.edu.eg

المجلة العلمية المحكمة للجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي

معرف البحث الرقمي DOI : 10.21608/EAEC.2021.76124.1051

المجلد التاسع ـ العدد الأول - يونيو 2021

رقم الإيداع بدار الكتب 24388 لسنة 2019

ISSN-Online: 2682-2601 ISSN-Print: 2682-2598

موقع المجلة عبر بنك المعرفة المصري http://eaec.journals.ekb.eg

موقع الجمعية https://eaec-eg.com

العنوان البريدي: ص.ب 60 الأمين وروس 42311 بورسعيد – مصر

تاريخ الإرسال	2021-05-12 09:08:36
تاريخ المراجعة	2021-05-26 17:19:27
تاريخ القبول	2021-05-28 00:30:23
عرض المقال المنشور	المجلد 9، العدد 1 https://eaec.journals.ekb.eg/article_172873.html

التفاعل بين نمط الإنفو جرافيك والأسلوب المعرفي في بيئة تعلم تفاعلية لتنمية مفاهيم مقرر الحاسب الآلي لدى التلاميذ المعاقين سمعيا وخفض العبء المعرفي لديهم

إعداد

د/ حنان محمد السيد صالح عمار

مدرس تكنولوجيا التعليم - كلية التربية النوعية – جامعة بنها

مستخلص البحث:

يهدف البحث الحالي التعرف على أثر التفاعل بين نمط الانفوجرافيك (الثابت–التفاعلى) فى بيئة تعلم تفاعلية فى إطار تفاعله مع الأسلوب المعرفى(المستقلين–المعتمدين)، لتنميه التحصيل المعرفى لمفاهيم الانترنت بمقرر الحاسب الالى، وخفض العبء المعرفى للتلاميذ المعاقين سمعياً، وقد استخدم فى هذا البحث التصميم شبه التجريبى طبقا للتصميم العاملى (2*2) بأربع مجموعات تجريبية، واشتمل البحث على متغير مستقل وله مستويان الإنفوجرافيك (الثابت–التفاعلى) ومتغير تصنيفى وهو الأسلوب المعرفى (المستقلين مقابل المعتمدين) وتضمن البحث متغيرين تابعين هما (التحصيل المعرفي لمفاهيم الانترنت – العبء المعرفى)، وقد تكونت عينة البحث من (40) تلميذ من طلاب الصف الأول الإعدادى بمجموعة من مدارس الصم والبكم بمحافظة القليوبية، وأسفرت اهم النتائج عن ان هناك تأثير إيجابى للتفاعل بين نمط الإنفوجرافيك (الثابت-التفاعلى) والأسلوب المعرفى على المتغيرين التباعين(التحصيل / العبء المعرفى)، وكان حجم الأثر كبير لصالح الإنفوجرافيك التفاعلى في كلا من التحصيل وخفض العبء المعرفى، وقد أوصت الدراسة على ضرورة تقديم الأنشطة الإلكترونية بعد دراستهم بإستخدام الإنفوجرافيك بانماطه المختلفة وذلك لإثراء المعلومات.

الكلمات المفتاحية:

الإنفوجرافيك - بيئة التعلم التفاعية- الأسلوب المعرفى - العبء المعرفى - المعاقين سمعيا.

مقدمة البحث:

تمثل قضية تعليم ذوى الاحتياجات الخاصة وتاهيلهم تحدياً امام الأمم والمجتمعات المتقدمة والنامية وذلك لانها قضية إنسانية بالدرجة الأولى يمكن ان تعوق تقدم الأمم وتنميتها، حيث تمثل الاعداد الكبيرة من المعاقين فاقداً تعليميا يجب الاهتمام بهم ورعايتهم كالتلاميذ العاديين ، وتمثل الإعاقة السمعية أهمية خاصة وذلك نظراً لما تمثله حاسة السمع من أهمية، فالصمم يحرم الشخص من وسيلة إدارك ما يجرى حوله كما يحرمه من قدرته عن التعبير عن ذاته وسهولة التحصيل الدراسى.

كما تمثل الأعداد الكبيرة من المعوقين فاقداً تعليمياً يهدد الاقتصاد الوطني والعالمي، ما لم يتم رعايتهم والاهتمام بتعليمهم كالتلاميذ العاديين، كما أن إهمالهم يزيد من مشكلة تفاقم الأمية ومن ثم أصبح الاهتمام بالمعوقين ورعايتهم رعاية خاصة من المتطلبات الضرورية، ومن

فئات المعاقين التي وضعت تحت الرعاية هي فئة المعاقين سمعياً. (ابتهاج حسانين،1999، ص148) [1]

وقد أشار حسنى الحبالى (2005،ص148) الى سوء التكيف الذاتى والمدرسى والاجتماعى للمعاقين الذى يرجع الى فقدان لغة الاتصال الطبيعية مع الاخرين ومن ثم صعوبة التعبيرعن أنفسهم وصعف التحصيل الدراسى.

وأكدت دراسة خالد الرشدى(2004) عن قصور السياسات الخاصة بتعليم ذوى الاحتياجات الخاصة منها أن المناهج الدراسية المقدمة للطلاب المعاقين سمعيا بالمرحلة الثانوية المهنية يشوبها قصور فى الهدف والمحتوى ولا تلبى احتياجات الطلاب من الثقافة العلمية واحتياجاتهم المهنية.

كما أشارت منظمة الصحة العالمية في تقريرها حول الإعاقة يتضح فيه عدم مرونة المناهج الدراسية للمعاقين سمعيا وعدم توافر المصادر التعليمية التي تلائم طبيعة الإعاقة السمعية. (World Health Organzation **(**WHO**),** 2011,p215**)**

وأكدت البحوث التربوية بضرورة تربية وتعليم ذوي الاحتياجات الخاصة وعلي وجه التحديد التلاميذ الصم حيث عقدت الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم مؤتمرات عديدة تؤكد ضرورة الاهتمام بتلك الفئة تحت عنوان" تكنولوجيا التعليم لذوي الاحتياجات الخاصة "والذي أكد علي ضرورة توجيه اهتمامات البحوث والدراسات في هذا المجال للبحث عن طريق توظيف تكنولوجيا التعليم في مجال الفئات الخاصة والإفادة من الكمبيوتر والبرامج المتعددة الوسائل لخدمة تلك الفئة.**(**أمل سويدان، منى الجزار، 2005 ، ص ص51-52**)**

وقد اشار على حنفى(٢٠٠٢) إلى أن المعوقين سمعياً يعانون من العديد من المشاكل تتمثل في (المشكلات الإجتماعية، المشكلات المرتبطة بالعمليات العقلية، المشكلات المرتبطة بالتحصيل الدراسى والمهارات الأكاديمية).

كما أشارت دراسة Jane (2008) الى أن غالبية التلاميذ المعاقين سمعيا يواجهون صعوبات في التعليم ويرجع ذلك الى صعوبات في الحصول على المعلومة، ففقدان السمع للمعاقين سمعيا يؤدئ الى حرمانهم من الحصول على التغذية الراجعة السمعية، إذ لا يتلقى التلميذ الاصم رد فعل سمعى ولا اى تعزيز لفظى من الاخرين، مما يؤدى الى قصور واضح فى أكتساب المفاهيم لديهم، كما أن تلك المفاهيم وإن تم إكتسابها لاتكون على درجة كافية من الدقة والعمق والأتساع. (على مسافر،2015 ،ص 44)

وأكدت صفية محمد (2000) أن عنصر التشويق والإثارة مفقود عن تقديم وعرض المادة التعليمية لهم ومما يسبب تشتت وتركيز لدى الطلاب الصم.

[1] ابعت الباحثة فى نظام التوثيق وكتابة المراجع الاصدار السادس th ed6 من نظام جمعية علم النفس الامريكية APA Style. (المؤلف ، السنة، الصفحة). **American Psychological Association (APA) format (6th Edition)**

كما أشار عصام شبل و حنان يشار (2017،111) أن تعلم المفاهيم العلمية أحد المجالات التى يعانيها ضعاف السمع والمعاقين سمعياً كما لايوجد وفرة في البرمجيات المقدمة للمعاقين سمعيا للمساعدة على التحصيل الدراسى.

وقد أشارت دراسة راضي عبد المجيد(2007) على عدد من المشكلات التعليمية التي تواجه الطلاب المعاقين سمعيا والتي تمثلت في قصور استخدام التكنولوجيا في مجال التصدي للإعاقة السمعية، وقصور المناهج التي تقدم للمعاقين سمعيا وأوصت بضرورة الاهتمام بمساعدة الطلاب ذو الإعاقة السمعية من خلال الاستعانة بالمستحدثات التكنولوجية للمساعدة في العملية التعليمية لمواجهة مشكلاتهم.

وفى هذا الصدد أوصت العديد من الدراسات والبحوث السابقة على اهمية توظيف المستحدثات التكنولوجية لمساعدة الطلاب ذوي الإعاقة السمعية ومن هذه الدراسات :

دراسة عادل سرايا (2001) وقد توصلت نتائجها الى فعالية استخدام الموديولات التعليمية المصورة ومتعددة الوسائط في تنمية التحصيل الدراسي والاتجاه نحو الكمبيوتر لدى التلاميذ الصم.

كما أكدت دراسة سامى عيسى (2004) الى فاعلية استخدام برنامج كمبيوتر فى تنمية التفكير الابتكارى المهنى لدى المعوقين سمعيا.

وقد توصلت نتائج دراسة هويدا السيد (2011) ان استخدام التكنولوجيا له أثر فعال على تنمية التحصيل والقدرة القرائية لدى التلاميذ المعاقين سمعيا.

وتوصلت نتائج دراسة أحمد الصياد (2016)الى فاعلية استخدام شبكات التفكير البصرى المدعمة بالوسائط المتعددة في تنمية التحصيل الدراسى لدى التلاميذ ضعاف السمع.

ويؤكد ماهر صبرى، ناهد نوبى (2009،ص20) أن الاطفال المعاقين سمعيا بحاجة الى تكرار المعلومات التى يتم تعلمها للتغلب على النسيان وضعف الذاكرة البصرية وأكدت الدراسة على أهمية استخدام خبرات بصرية وحركية متنوعة لسرعة تعلمهم، وزيادة التشجيع والتعزيز المستمر لزيادة دافعيتهم للتعلم.

حيث يذكر كل من جمال الخطيب، منى الحديدى (2003،ص76) عدد من الاقتراحات العملية عند تعليم المعاقون سمعيا المتمثلة في استخدام المعينات البصرية الى الحد الأقصى الممكن بما في ذلك الشفافيات، والافلام والشرائح مما يساعد في عملية الفهم.

فقد توصلت نتائج دراسة (Johnston,Evans,Joanne,2003) الى فعالية استخدام نظام التواصل البصرى فى تنمية قدرة الطلاب المعاقين سمعيا على التواصل الاجتماعى وانجازهم للمهام المطلوبة منهم وتنمية لغة غير لفظية من خلال ربط الصور والاشكال والرموز بدلالتها اللغوية.

ويشير عادل عبدالرحمن وأخرون(2016) الى ان قدرة الطلاب على الاستيعاب يمكن أن تزيد بشكل كبير إذا اعتمدوا في تحصيلهم على استخدام أكثر من حاسة من حواسهم الخمس، وأن

مخرجات التعلم تكون أفضل عندما يتم استعراض المفردات الجديدة مرفقة بالصور بدلاً من عرضها بشكل تجريدي.

ويمكن توجيه المتعلم نحو الشيء المراد تعلمه باستخدام الأسهم، الحركة، اللون، الرسومات المتحركة، الخطوط، الوضع في إطار، وكثافة المثير، والتظليل، وغيرها من المواد البصرية. (هشام الشحات ،2008،ص 2).

وقد أتفق كلا من عبد اللطيف الجزار (2011،ص10)، هشام الشحات حسنين بسيوني(2008،ص5) أن تعلم المفاهيم يتطلب استخدام التلميحات البصرية وغير البصرية لتوجه انتباه المتعلم إلي الخاصية المشتركة في المفهوم الذي يمكن توجيه المتعلم إلى الشيء المراد تعلمه باستخدام الأسهم، والحركة، واللون، والرسومات المتحركة، والخطوط، والوضع في دوائر، والوضع في إطار، وكثافة المثير، والتظليل، وغيرها من المواد البصرية.

وقد أثبت الدراسات ان حوالى 70% من المستقبلات الحسية لدى الانسان موجودة في العينين، 90% من المعلومات المنقولة الى الدماغ معلومات مرئية. (حمدى الفرماوى،2009)، ويعد المدخل الى الرؤية البصرية والادراك من المدخل الرئيسية التى من خلالها يستطيع الطفل الأصم ادراك المثيرات البصرية المختلفة فى منصة عرض المحتوى الرقمى، فالاصم لديه قدرة بصرية وإدراكية عالية جدا نظرا لتعطيل حاسة السمع لدية فهو يعتمد على رؤيته البصرية.

ويعد الإنفوجرافيك اداة اتصال بصرية فعاله مع المعلومات، فهي تساعد المتعلمين بفهم المعلومات بشكل منظم، بل وتشكل الأساس للمخططات اللازمة لإنشائها في عقول الطلاب، وأيضا يمكن أن تساعد الطلاب على تحسين مهاراتهم في التفكير النقدي والتحليل البصري.

ويتم التفرقة بين البيانات التصورية والإنفوجرافيك ، حيث تتناول البيانات التصورية بصورة عامة أى شكل أو رسم يحتوى على معلومات، بينما الإنفوجرافيك يتناول مادة بصرية مرئية تبين معلومات مهمة ذات تدفق معلوماتى للبيانات أو المعلومات بشكل أسرع وأوضح. (نهلة سالم ،2017،ص255).

وقد أصبح الإنفوجرافيك ضرورياً لثقافتنا التعليمية، اذ يتم ربط التكنولوجيا البصرية باحتياجات المتعلمين في العصر الرقمي في ظل التسارع المتزايد في المعرفة فهو فن تحويل البيانات والمعلومات والمفاهيم المعقدة إلى صور ورسوم يمكن فهمها وإستيعابها بوضوح وتشويق، وهو أسلوب يتميز بعرض المعلومات المعقدة والصعبة بطريقة صورية، سلسلة وسهلة وواضحة للمتعلم من خلال إستخدام الرسومات الخطية والرسومات التصويرية ويتم التعبير فيه عن المعلومات أو البيانات أو المعرفة عن طريق الرسومات ويمتاز بعرض المعلومات والمعرفة بطريقة سلسلة وفعالة وأكثر جاذبية للانتباه والتشويق والتحفيز لاستعراض المعلومات والبيانات فيها، خصوصا عبر الشبكات الاجتماعية، لما تتمتع به من سهولة وتشويق وسرعة تلخيص لعرض المعلومات والبيانات فيها.(معتز عيسي،2014)

الإنفوجرافيك يعرف بأنه تمثيلات بصرية للمعلومات والبيانات وما يرافقها من نصوص وتصمم لتقديم المعلومات المعقدة بشكل أكثر وضوحا من النص بمفرد، وتستخدم فيه الكلمات والارقام والالوان والصور، بهدف توصيل الرسالة للمستفيدين.
(Niebaum&Brllows,2015,p2)

كما يعرف (Ricardo,2016) الإنفوجرافيك بأنه أداة للتلخيص البصري لكميات كبيرة من المعلومات، وقد يكون بسيطا عندما تأتى في شكل رسم بياني أو معقدا عندما يأتي في شكل حكاية في سلسلة من الصور.

ويتسطيع الإنفوجرافيك تحسين التواصل مع الطلاب من خلال :التقاط الأفكار المعقدة، وعرضها في شكل بصري يسهل استيعابها، ويستطيع ان يجمع بين الصور والكلمات لزيادة الفهم لتلك المعلومات والقدرة على الاحتفاظ بها (Niebaum&Brllows,2015,p3)، كما يساعد الإنفوجرافيك في عرض المعلومات فى شكل بصرى يسهل استيعابه، كما يمكنه نقل أكبر قدر من المعلومات فى الحد الأدنى من الوقت والمساحة التى تشغلها تلك المعلومات وسرعة الاحتفاظ بها. (أمل خليل، 2016،ص274)

ويشير (Lester.M,2006) أن قدرة الفرد على استرجاع المعلومات المصور(الإنفوجرافيك) بنسبة تصل الى 80% بينما يستطيع استرجاع المعلومات المقروءة بنسبة 20% و10% فقط مما يسمعة الفرد، حيث تساعد الذاكرة البصرية على استرجاع المعلومات البصرية الماضية (صور، أشياء، حركات) في صورة مماثلة للصورة الاصلية فهي القدرة على الاحتفاظ بالخصائص الفزيائية الظاهرة للمثيرات المرئية واسترجاعها في صورتها الحقيقية. (يمينة عطال،2013 ،ص71)

والإنفوجرافيك يزيد قدرة الفرد على الإدراك عن طريق استخدام الأشكال والرسوم البصرية التي تحفز الفرد على الفهم عن طريق الملاحظة، لذلك يوظف الإنفوجرافيك في العملية التعليمية ، لدورة في تبسيط المعلومات وقراءة كمية هائلة من البيانات المعلوماتية، وجعلها أكثر سلاسة وجذب انتباه الافراد اليها.(اسماعيل حسونة،2017،ص547)

وقد اكدت العديد من الدراسات على أهمية استخدام الإنفوجرافيك في العملية التعليمية حيث توصلت نتائج دراسة Waralak & Nattanun (2015) إن الإنفوجرافيك يعمل على تحويل المعقد الى بسيط وشرح كيف يصبح الصعب ممكنا وواضحا باستخدام لغة رسومية.

كما أكدت دراسة Fowler(2015) أهمية الإنفوجرافيك فتبسيط وتيسير المعلومات وسرعة استيعابها مما جعل التصميم البصرى من المتطلبات الاكثر أهمية في العملية التعليمية.

كما أكدت دراسة Anthony& Rachel (2015)على فاعلية الإنفوجرافيك في انخراط الطلاب لتنفيذ المشروعات التعليمية وإمكانية عرضها على زملائهم.

وهدفت دراسة Buket & Pınar (2014) الى التعرف على أكثر التصميمات فاعلية الإنفوجرافيك الثابت والتفاعلى كأداة تعليمية في تعليم وتعلم المقررات الدراسية المختلفة، وتوصلت نتائج الدراسة أن الخطوط والالوان، وتنظيم المعلومات هي الاكثر أهمية للمتعلمين،

وأوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بتصميم الإنفوجرافيك التفاعلى الذى يتناسب مع طبيعة الطلاب.

كما هدفت دراسة عمرو درويش، أمانى الدخنى(2015) الى التعرف على أثر نمط تقديم الإنفوجرافيك الثابت والمتحرك لدى أطفال التوحد في تنمية مهارات التفكير البصري واتجاهاتهم نحو التعلم عبر الويب، وقد توصلت الدراسة الى فاعلية استخدام الإنفوجرافيك الثابت والمتحرك في تنمية مهارات التفكير البصرى لدى أطفال التوحد، كما أثبتت الدراسة أن نمط الإنفوجرافيك الثابت أكثر فاعلية من النمط المتحرك في تنمية مهارات التفكير البصرى لدى عينة البحث.

وقد أكدت دراسة رنا البيشى، وزينب العربى (2019) على فاعلية استخدام الإنفوجرافيك التفاعلي فى تنمية مهارات التفكير البصري لدى عينة المتعلمين.

وترى الباحثة انه يمكن استخدام الإنفوجرافيك في المساعدة في معالجة العديد من المشكلات التعليمية التي تواجه التلاميذ المعاقين سمعيا، فإستخدام الإنفوجرافيك يساعد على توضيح المعلومات بطريقة مبسطة ويكون أقل تعقيدا فى معالجته للنصوص الخام، ومن أهم الأسباب التي تجعل المخ يعالج المعلومات المصورة بطريقة أسرع عن معالجه البيانات النصية هو أن المخ يتعامل مع الصور كدفعة واحدة بينما يتعامل مع النص بطريقة خطية متعاقبة حيث تعُد الرؤية هي الجزء الأكبر في فسيولوجيا المخ وأن حوالى 50% تقريبا من قوة المخ موجه بشكل مباشر أو غير مباشر نحو وظيفة الابصار.(حسين عبدالباسط، 3،2015) مما يدل على أهمية استخدام الإنفوجرافيك في العملية التعليمة وخاصة لدى التلاميذ المعاقين سمعيا لاعتمادهم الكامل على الرؤية البصرية، وهذا ما تسعى اليه الباحثة في هذا البحث .

فقد أكدت دراسة كلا **من** (Buchsbaum, &et al,(2005 ، Kim & et al, (2007)، Kaplin(2010)، Wong & Paterson & Thompson (2008)، أن المعاقين سمعيا يطورون بدائل لاكتساب المعرفة عن طريق البصر والتخزين باستخدام الذاكرة البصرية، وأوصت الدراسة بالعناية بالذاكرة البصرية كمكون معرفى للطلبة الصم حيث أكدت على أهمية الذاكرة البصرية في حل مشكلاتهم التعليمة فالذاكرة العاملة البصرية للصم بمثابة ذاكرة تعويضة عن فقدان الذاكرة العاملة السمعية .

فالذاكرة بانواعها المختلفة تحتل دوراً محورياً في عملية التعلم، والذاكرة البصرية خاصة للمعاقين سمعيا دورها مهم في عملية التعلم نظراً لمكانتها في إحداث عملية التعلم عندما يحدث تطور ونمو في البنيات المعرفية في الذاكرة البصرية طويلة الأمد للمعاقين سمعيا، وهذا يعتمد على الذاكرة العاملة لدورها في معالجة المعلومات دون حدوث عبء معرفى زائد عن الحد لهذه الذاكرة.(حلمى الفيل،2015،ص79)

حيث تؤكد النظرية المعرفية على دور كل من الانتباه والادراك البصرى للطلاب الصم حيث يعد الأنتباه البصرى أول عملية معرفية تُمارس عند التعامل مع مثيرات البيئة الحسية ، فهو

يؤدى وظائف محددة تترك أثرها على التعلم والإدراك والقدرة على التذكر مستقبلياً. (عدنان العتوم،2012 ،ص26).

وتعد الأساليب المعرفية بمثابة موجه لأسلوب الفرد فى التعامل مع المثيرات البيئية والأحداث والمواقف الجديدة فهى تكوينات لاتتحدد بجانب واحد من جوانبها الشخصية، المعرفية ،الانفعالية والاجتماعية. (عدنان العتوم،2012)

حيث تساعد الأساليب المعرفية المتعلمين في تحديد استجاباتهم في المواقف المختلفة، فيظهر الفارق بين المتعلمين من ناحية التذكر والتفكير وفقا لكل فرد فيهم. (Catherine, ,et al,2005,p3)

ويصنف (Maria,2007,p.467) الاسلوب المعرفي الافراد الى (مستقلين – ومعتمدين) على المجال الادراكى ، ويشير كلا (Frank (2005، محمود عبدالكريم (2013،111)

(Kozhevnikov, &Kosslyn,s,2014) ان الافراد المعتمدون عن المجال الادراكى يتميزون بأنهم يمتلكون إدراكا كليا يعتمد على تنظيم المجال أما الافراد المستقلون عن المجال الإدراكى فيتميز إدراكهم للمجال بانه إدراك تحليلى، حيث يمكنهم إدراك عناصر الموقف التعليمى بطريقة منفصلة او متمايزة عن بعضها البعض.

واتفقت دراسة كلا من (Kozhevnikov&Kosslyn,s,2014)، رزق عبدالنبى(2002) ان الأفراد يتخلفون في ادراكهم للمجال البصري باختلاف اسلوبهم للمجال المعرفي (الاستقلال-الاعتماد) سواء كان ادراك كلى او ادراك تحليلي.

كما تؤكد نتائج دراسة سهاد شعابث (2012) الى وجود علاقة بين خصائص الرسوم التخطيطية للطلبة(المستقلين- المعتمدين) من حيث تناسب الاشكال والتوازن ونوع الخطوط والألوان والتصميم المستخدم.

فالأسلوب المعرفى له تأثير على أداء الطلاب وعلى طريقه التي يتعامل بها الطلاب في الخبرات والمواقف التعليمية التي يمرون بها فالطلاب المستقلين يتميزون بدرجة عالية من التجريب والقدرة على الفهم بصورة أفضل من المادة المكتوبة بينما المعتمدون على المجال يجدون صعوبة فى تحصيل المواد التى تحتوى على معلومات كثيرة تتطلب التجريب والفهم ويمكن أن يكون تعلمهم أفضل بإستخدام مواد بصرية إلى جانب المادة المكتوبة، مما يسبب زيادة العبء المعرفى لدى الطلاب. (رزق عبدالنبى،2002)، فيجب الاهتمام بمبادئ النظرية المعرفية وخاصة نظرية العبء المعرفى، فهى تركز على استخدام ذاكرة الأمد القصير، حيث يتم معالجة المعلومات بعدة طرق في وقت واحد. (Sankey& Smith,2004)

وتوجد علاقة بين توظيف الإنفوجرافيك في العملية التعليمية والأسلوب المعرفى (الاستقلال في مقابل الاعتماد) حيث يعد أحد الأساليب المعرفية وثيقة الصلة بالتعلم باللغة البصرية، فالأسلوب المستقل هو نمط الأشخاص الذين يعتمدون على انفسهم في فهم المعلومات دون الحاجة الى مساعدة الأخرين، فهم لديهم القدرة على فهم أبعاد المواقف التعليمية واحداث طرق للتعلم، أما أسلوب الاعتماد : فهو نمط الأشخاص الذين يعتمدون على البيئة وعلى الافراد

الاخرين الذين يحطون بهم في فهم وادراك المعلومات فهم لايستطيعون فهم العناصر والأجزاء التي يتكون منها الموقف التعليمي، فليس لديهم القدرة على الفهم الكلى الا بمساعدة الأخرين، مما يتطلب ضرورة مراعاه الخصائص والأساليب التي تناسب المتعلمين وخاصة التلاميذ المعاقين سمعيا، ومحاولة تقديم المعلومات لهم بأسلوب يمكنهم من استيعاب المعلومات والمفاهيم بطريقة بصرية سهلة تحسن وترفع مستوى التحصيل لديهم. (إيمان صلاح،2013،ص5)

بناء على ما سبق يتضح أن هناك حاجة ملحة توظيف اللغة البصرية للطلاب المعاقين سمعيا، حيث تتمثل اللغة البصرية في الأشكال أو الحركة أو الصور لذلك يجب الأهتمام بوسائل التعلم البصري التي منها الإنفوجرافيك حيث يساعد في تنوع المثيرات البصرية وتقديم المقررات المختلفة. كما يتضح مما سبق ان هناك مشكلات تعليمة يعانى منها التلامذ الصم وان هناك قصور في البرامج المقدمة لهم مما يؤكد ضرورة إعداد برامج خاصة بذوي الإعاقة السمعية في مختلف المواد وخاصة مقرر الحاسب الالى نظرا لضعف مستواهم فيه وضعف التحصيل, حيث أوصت دراسة كلا من سماء عبدالعزيز(2013)، مصطفى عبد العال (2016) ، عادل عبد الله، وأشرف عبد اللطيف (2007) ، رباب الباسل (2016) الى ضرورة الاهتمام وإعادة النظر في طرق تدريس مقررات الحاسب الألى نظرا لضعف مستوى التلاميذ الصم والتأكيد على استخدام أساليب تعلم ذاتى والعمل على تنمية قدرات الطلاب المعاقين سمعيا وتأهيلهم للتعامل مع متغيرات العصر الذى يتطلب الأحتفاظ بكم هائل من المعلومات ووإدراك المفاهيم المجردة.ويتضح أيضا أختلاف نتائج البحوث والدراسات حول تحديد أفضل نمط لتصميم الإنفوجرافيك للمعاقين سمعيا، مما دعدت الحاجة الى إجراء البحث الحالي بهدف الوقوف على نمط تصميم الإنفوجرافيك (الثابت – التفاعلى) في إطار تفاعله مع الأسلوب المعرفى (المستقلين – المعتمدين) لدى التلاميذ المعاقين سمعياً وخفض العبء المعرفى لديهم في تنمية مفاهيم الحاسب الألى.

مشكلة البحث وصياغتها:

من خلال تواجد الباحثة في فترة تدريب الطلاب والمعلمين على تقنيات الحديثة بمدرسة الصم والبكم، وجدت الباحثة عدد من المشكلات التي تواجه تلاميذ المعاقين سمعيا في دراسة مقرر الحاسب الالى تمثلت في صعوبة فهم المادة التعليمية عدم تذكرها، وللتعرف على أسباب القصور قامت الباحثة بعمل دراسة استكشافية تم تطبيقها على عدد من تلاميذ مدرسة الامل الصم والبكم بإدارة طوخ بمحافظة القليوبية من غير طلاب العينة الاساسية وقد قامت الباحثة بالاجراءات التالية:

- مقابلات فردية وجماعية مع معلمى وموجهى مدارس الامل للصم وضعاف السمع ببنها.
- إستعراض وفحص محتوى المناهج الدراسية لتلك الفئة.
- ملاحظة طرق وأساليب تعلم الطلاب الصم والبكم.

- الاطلاع على نتائج الأعوام السابقة.
- أستمارة أستقصاء رأى تهدف الى التعرف على الواقع التعليميى بمدارس الصم والبكم ملحق رقم (1) وتوصلت الباحثة الى ما يلى:
- أكد 70% ان محتوى مقرر الحاسب الالى تم صياغتة بطريقة غير مناسبة لفئة المعاقين سمعيا حيث ان مقررالمدارس النظامية هو نفسه مقرر الطلاب المعاقين سمعيا دون مراعاه الميول والاتجاهات والقدرات والخصائص لهؤلاء الطلاب.
- أكد 80% وجود صعوبة لدى الطلاب الصم فى التفاعل مع مقرر الحاسب الالى.
- اتفق 85% على قلة البرمجيات التعليمية الخاصة بالطلاب المعاقين سمعيا داخل مدارس الصم والبكم.
- اكد 80% ان توظيف الحاسب الالى فى مدارس الصم والبكم محاولات فردية مع بعض المعلمين دون تدريبهم على الاستفادة من إمكانيات البرمجيات لتحقيق التواصل غير اللفظى لطلاب تلك الفئة مع الاخرين.

من خلال الاطلاع عدد من الدراسات التي تؤكد على أهمية الإنفوجرافيك بصفه عامة في العملية التعليمية منها دراسة (أمل خليل، 2016، 274) ، (عمرو درويش، أماني الدخنى 2015،ص267)، (Niebaum &Brllows,2015,p2) ، (Waralak. Siricharoen & Nattanun,2015)، (Neo, 2013)، محمد شلتوت (2014) وحسين عبدالباسط (2015)، (Fowler,2015,pp42-84) ، Buket& Pınar (2014) ،كما اشارت عدد من الدراسات ان نجاح الإنفوجرافيك يتوقف على أنماطه وفقا لما أشارت اليه دراسة كلا من (حمادة مسعود، إبراهيم محمود، 2015،ص135)، محمد أبو الدهب(2018)، عمرو محمد درويش، أمانى أحمد الدخنى(2015)،عبد العال عبد الله السيد (2018)، عبد الرؤوف إسماعيل (2016)،عبد الرحمن أحمد سالم، ميسون عادل منصور(٢٠١٩)، كما أكدت دراسة كلاً من (Nesbit & Adesope, 2006) ،(Scott& Schwartz,2007) (Card , 2009) ان الافراد يختلفون في المجال البصري وفقا لأسلوبهم المعرفي، الا ان البحوث التي تناولت استخدام الإنفوجرافيك للمعاقين سمعيا تكاد تكون نادرة وكذلك عدم اهتمام البحوث بالتلاميذ المعاقين سمعيا و تصنيفهم وفقاً للأسلوب المعرفي.

وقد أوصت دراسة كلا من رهام محمد (2017)، سماح على (2013) ، ناصر إبراهيم منصور، وأخرون (2019) الى ضرورة الاهتمام وإعادة النظر في طرق تدريس مقرار الحاسب الألى وضرورة الاهتمام بمقرر الحاسب الالى نظرا لضعف مستوى التلاميذ الصم واستخدام أساليب تعلم ذاتى لما لها من أثر فعال في تعلم فئة المعاقين سمعيا.

ومن خلال الاطلاع على نتائج العديد من الدراسات والبحوث السابقة التي تناولت استخدام الإنفوجرافيك وتوظيفه في جوانب مختلفة منها التحصيل، والمهارات والتمثيل البصرى، وفى ضوء ندرة البحوث والدراسات التي تناولت الإنفوجرافيك على المعاقين سمعيا وكذلك عدم

أهتمام الدارسات بتصنيف التلاميذ المعاقين سمعيا وفقاً للأسلوب المعرفي، في حدود علم الباحثة لم تتناول اى دراسة توظيف الإنفوجرافيك فى بيئة تعلم تفاعلية الكترونية للتلاميذ المعاقين سمعياً (المستقلين – المعتمدين) لخفض العبء المعرفى لديهم، لذلك يسعى البحث الحالي الى دراسة أثر التفاعل بين نمط الإنفوجرافيك (الثابت- التفاعلي) في بيئة تعلم تفاعلية والأسلوب المعرفى (المستقلين – المعتمدين) فى بيئة تعلم تفاعلية لتنمية مفاهيم الانترنت بمقرر الحاسب الآلى لدى التلاميذ المعاقين سمعيا وخفض العبء المعرفى لديهم.

- **اسئلة البحث:**

تتمثل اسئلة البحث في السؤال الرئيسي التالي:

كيف يتم بناء بيئة تعلم قائمة على التفاعل بين نمط الإنفوجرافيك (الثابت- التفاعلى) والأسلوب المعرفى لتنمية مفاهيم مقرر الحاسب الألى لدى التلاميذ المعاقين سمعيا وخفض العبء المعرفى لديهم؟

يتفرع من هذا السؤال الاسئلة التالية:

- ما معايير تصميم الإنفوجرافيك لدى التلاميذ المعاقين سمعيا؟
- ما التصميم التعليمى لنمط الإنفوجرافيك "الثابت- التفاعلى" فى بيئة تعلم تفاعلية ؟
- ما أثر نمطي الإنفوجرافيك "الثابت- التفاعلى" فى بيئة تعلم تفاعلية علي تنمية مفاهيم الانترنت في مقرر الحاسب الالى على خفض العبء المعرفي لدى التلاميذ المعاقين سمعيا ؟
- ما أثر الأسلوب المعرفي (المستقلين - المعتمدين) فى بيئة تعلم تفاعلية علي تنمية مفاهيم الانترنت في مقرر الحاسب الالى وخفض العبء المعرفي لدى التلاميذ المعاقين سمعيا ؟
- ما أثر التفاعل بين نمط الإنفوجرافيك (الثابت – التفاعلى) والأسلوب المعرفى (المستقلين – المعتمدين) فى بيئة تعلم تفاعلية لتنمية مفاهيم الانترنت في مقرر الحاسب الالى لدى التلاميذ المعاقين سمعيا وخفض العبء المعرفى لديهم؟

- **اهداف البحث:**

يهدف البحث الحالي التوصل الى:

- علاج ضعف تحصيل مفاهيم الحاسب الالى وخفض العبء المعرفي لدى تلاميذ المعاقين سمعيا.
- تحديد أسس التصميم التعليمى للانفوجرافيك (الثابت – التفاعلى) في بيئة التعلم التفاعلية.
- التعرف على أثر نمط الإنفوجرافيك (الثابت – التفاعلى) في بيئة التعلم التفاعلية ودلالة أثره على تنمية مفاهيم الانترنت في مقرر الحاسب الالى وخفض العبء المعرفى لدى التلاميذ المعاقين سمعيا.

- الكشف عن اثر نمط الإنفوجرافيك (الثابت – التفاعلى) في بيئة تعلم تفاعلية في تنمية مفاهيم الانترنت في مقرر الحاسب الالى وخفض العبء المعرفى لدى التلاميذ المعاقين سمعيا.
- الكشف عن أثر الأسلوب المعرفى لتلاميذ المعاقين سمعيا (المستقلين – المعتمدين) وعلاقتة بنمط الإنفوجرافيك (الثابت – التفاعلى) على تنمية مفاهيم الانترنت.
- الكشف عن أثر التفاعل بين نمط الإنفوجرافيك (الثابت – التفاعلى) في بيئة التعلم التفاعلية والأسلوب المعرفى (المستقلين – المعتمدين) وذلك بدلالة أثر هذا التفاعل على تنمية بعض مفاهيم الانترنت لدى تلاميذ المعاقين سمعيا.

▪ أهمية البحث:

- زيادة الاهتمام بتلاميذ ذوى الاعاقة السمعية من خلال توجيه نظر المتخصصين الى أهمية تطوير اساليب جديدة للتعليم لديهم.
- توجيه انظار المسؤولين عن تعلم المعاقين سمعيا وذلك بتصميم بيئة تعلم بصرية بمزيد من الاهتمام لفئة التلاميذ لما يعانيه المعاقين سمعيا من انخفاض في مستوى تحصيلهم الدراسي وقلة الاهتمام بتنمية المفاهيم.
- تقديم بعض الارشادات يمكن الاستفادة منها عند تصميم الإنفوجرافيك بما يحسن من توظيف الإنفوجرافيك وتطويرة فى مواقف التعلم المختلفة ولدى التلاميذ المعاقين سمعيا بصفة خاصة للعمل على تحسين نواتج التعلم فى كافة المقررات الدراسية.
- التعرف على العلاقة بين نمطى الإنفوجرافيك (الثابت – التفاعلى) فى بيئة التعلم التفاعلية والاساليب المعرفية (الاستقلال- الاعتماد) وتأثيرها على تنمية المفاهيم ، وخفض العبء المعرفى.
- يمكن الاستفادة من البحث فى الأسلوب المتبع فى مشاركة وتفاعل المتعلمين فى عملية التعلم من خلال تحفيزهم للمشاركة عبر بيئة التعلم التفاعلية القائمة على الإنفوجرافيك .
- تفيد هذه الدراسة وزارة التربية والتعليم، والمتخصصين في مجال الصم وضعاف السمع والمعلمين واساتذة أعضاء هيئة التدريس لتوجيه انظارهم عند تخطيط مناهج الصم وضعاف السمع لتوظيف الإنفوجرافيك في المناهج الدراسية.

▪ ادوات البحث:

تمثلت ادوات البحث في:

- مقياس الاستقلال والاعتماد (تعريب د/ أنور الشرقاوي)
- اختبار تحصيل الجوانب المعرفية لمفاهيم الانترنت بمقرر الحاسب الالى. اعداد الباحثة
- مقياس العبء المعرفى . (حلمى الفيل،2015)

▪ حدود البحث:

يقتصر البحث الحالي على الحدود التالية:

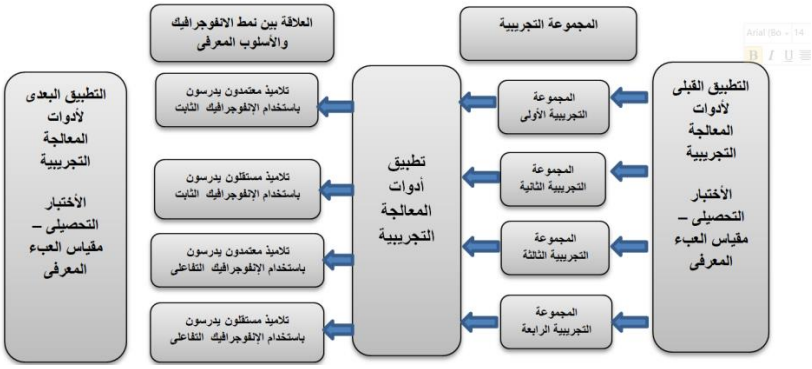
- **حدود موضوعية:** نمط تقديم الإنفوجرافيك (الثابت- التفاعلى)
- تلاميذ الصف الاول الاعداد المعاقين سمعيا.
- **حدود زمانية:** مدة التطبيق في الفترة من 2018/2/4 وحتى 2018/3/18 م
- **حدود مكانية:** التلاميذ المعاقين سمعيا بمدارس الأمل للصم والبكم بمحافظة القليوبية

▪ منهج البحث:

ينتمى هذا البحث الى فئة البحوث التطويرية "**developmental research**" التى تستخدم المنهج الوصفى التحليلى فى تحديد حاجات المتعلمين لتنمية مفاهيم الانترننت بمقرر الحاسب الالى والمنهج التجريبى عند قياس العلاقة السببية بين المتغيرات المستقلة نمطى الإنفوجرافيك (الثابت – التفاعلى) فى بيئة التعلم التفاعلية والاسلوب المعرفى (المستقلين – المعتمدين) للتلاميذ المعاقين سمعيا والمتغيرات التابعة لتنمية المفاهيم وخفض العبء المعرفى.

▪ عينة البحث

تكونت عينة البحث من (40) تلميذ وتلميذة من طلاب الصف الأول الاعدادى المعاقين سمعيا، بمحافظة القليوبية، وقد تم توزيع تلاميذ عينة البحث في أربع مجموعات تجريبية وفقا للتصميم التجريبية للبحث.



شكل (1) التصميم التجريبيى للبحث

- المجموعة التجريبية الأولى تلاميذ معتمدون يدرسون باستخدام الإنفوجرافيك الثابت
- المجموعة التجريبية الثانية تلاميذ مستقلون يدرسون باستخدام الإنفوجرافيك الثابت
- المجموعة التجريبية الثالثة تلاميذ معتمدون يدرسون باستخدام الإنفوجرافيك التفاعلى
- المجموعة التجريبية الرابعة تلاميذ مستقلون يدرسون باستخدام الإنفوجرافيك التفاعلى

▪ متغيرات البحث: يتضمن البحث الحالى:

- **متغير المستقلة :** ويشتمل البحث على متغير مستقل وهو : ناتج التفاعل بين نمط الإنفوجرافيك (الثابت – التفاعلى) والأسلوب المعرفي
- **متغير تصنيفي** : الأسلوب المعرفي (الاستقلال – الاعتماد)
- **المتغيرات التابعة :** التحصيل المعرفى(مفاهيم الانترنت) في مقرر الحاسب الالى- العبء المعرفى

▪ التصميم التجريبي للبحث:

فى ضوء المتغيرين المستقلين ومستوياتها، فإن البحث الحالى يستخدم التصميم العاملى (2X2) وبالتالى تقسيم العينة الى أربع مجموعات تجريبية، الجدول التالى يوضح التصميم التجريبى للبحث:

جدول (1) التصميم التجريبى للبحث

	الأسلوب المعرفى	
نمط الإنفوجرافيك	**تلاميذ معتمدون**	**تلاميذ مستقلون**
نمط الإنفوجرافيك الثابت	المجموعة (1) تلاميذ معتمدون يدرسون باستخدام الإنفوجرافيك الثابت	المجموعة (2) تلاميذ مستقلون يدرسون باستخدام الإنفوجرافيك الثابت
نمط الإنفوجرافيك التفاعلى	المجموعة (3) تلاميذ معتمدون يدرسون باستخدام الإنفوجرافيك التفاعلى	المجموعة (4) تلاميذ مستقلون يدرسون باستخدام الإنفوجرافيك التفاعلى

▪ فروض البحث

يسعى البحث الحالي للتحقق من الفروض التالية:

- لا يوجد فرق ذو دلاله إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى درجات طلاب المجموعات التجريبية فى إختبار التحصيل المعرفى البعدى لمفاهيم الانترنت يرجع للتأثير الأساسي نمط الإنفوجرافيك (الثابت- التفاعلى) في بيئة التعلم التفاعلية.
- لا يوجد فرق ذو دلاله إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى درجات طلاب المجموعات التجريبية فى إختبار التحصيل المعرفى البعدى لمفاهيم الانترنت يرجع للتاثير الأساسى للأسلوب المعرفى (المستقلين مقابل المعتمدين)
- لايوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى درجات طلاب المجموعات التجريبية فى إختبار التحصيل المعرفى لمفاهيم الانترنت يرجع للتأثير الأساسى للتفاعل بين نمط الإنفوجرافيك (الثابت مقابل التفاعلى) والأسلوب المعرفى (المستقلين مقابل المعتمدين).

- لايوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لمقياس العبء المعرفى يرجع للتأثير الأساسى لنمط الإنفوجرافيك (الثابت مقابل التفاعلى) فى بيئة تعلم تفاعلية.
- لايوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لمقياس العبء المعرفى يرجع للتأثير الأساسى للأسلوب المعرفى (المستقلين مقابل المعتمدين).
- لايوجد فرق ذو دلالة إحصائية على مستوى($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لمقياس العبء المعرفى يرجع للتأثير الأساسى للتفاعل بين نمط الإنفوجرافيك (الثابت مقابل التفاعلى) فى بية التعلم التفاعلية والأسلوب المعرفى (المستقلين مقابل المعتمدين)

▪ مصطلحات البحث:

- **الإنفوجرافيك :** الإنفوجرافيك تعريب للمصطلح الإنجليزي Infographic والذى هو أساس دمج المصطلحين Information وتعنى معلومات وحقائق Graphic وتعنى تصويري، وبالتالي فهي تعنى البيانات التصويرية كما يمكن أن يطلق عليها التصاميم المعلوماتية (Rees,July,2013,p3)
- **الانفوجرافيك** : هو فن تحويل البيانات والمعلومات والمفاهيم المعقدة الى صورة ورسوم يمكن فهمها واستيعابها بوضوح وتشويق وهذا الأسلوب يتميز بعرض المعومات المعقدة والصعبة بطريقة سلسلة وسهلة وواضحة.

الإنفوجرافيك الثابت بأنه تحويل البيانات والمعلومات والمفاهيم في مقرر الحاسب الألى الى اشكال وصور ورسوم بطريقة تساعد المعاقين سمعيا على فهمها واستيعابها بوضوح بطريقة سلسلة وواضحة.

- **الإنفوجرافيك التفاعلى:** مجموعة من البيانات والمعلومات التى تتميز بخاصية التفاعل مع العرض، من حيث وجود (نصوص تفاعلية- نقاط ساخنة – ازرار تفاعلية) بهدف تفاعل الطلاب المعاقين سمعيا بالمحتوى التعليمى داخل الانفوجرافيك التفاعلى.
- **بيئة التعلم التفاعلية:**

تعرفها الباحثة: بانها بيئة تعليمية إلكترونية تفاعلية قائمة على الإنفوجرافيك يتيح من خلالها استخدام بعض الادوات الالكترونية ويعرض من خلالها الإنفوجرافيك(الثابت - التفاعلى) والانشطة التفاعلية بهدف ادماج المتعلم فى الواقع المحيط به وتحقيق التفاعل سعياً لتحقيق الأهداف التعليمية لطلاب المعاقين سمعيا.

- **المعاقين سمعيا:**

ويعرف عبد المطلب القريطى(2005،ص ص312-313) ضعاف السمع الذين لديهم قصور سمعي أو بقايا سمع، ومع ذلك حاسة السمع لديهم تؤدى وظائفها بدرجة ما، ويمكنهم تعلم الكلام واللغة سواء باستخدام المعينات السمعية أو بدونها.

وتعرفه سهير عبد الحفيظ، (2007،ص16) الاطفال الصم بانهم الذين لا يستطيعون تعلم الكلام واللغة الا من خلال أساليب تعليمية ذات طبيعة خاصة وقد اصيبوا بالصمم قبل تعلم اللغة.

- **الأسلوب المعرفى**

عرفه أنور الشرقاوي (2003 ، ص229) عبارة عن طريقة المتعلم واسلوبة في تنظيم خبراتة في الذاكرة، واساليبة في أستدعاء ما هو مخزن في الذاكرة بمعني أخر هي الأختلافات الفردية في أساليب الإدراك والتذكر والتخيل والتفكير والفروق الموجودة بين الأفراد في طريقتهم في الفهم والحفظ والتحويل واستخدامات المعلومات وفهم الذات .

وعرفه هشام الخولي (2002 ،ص 33) علي أنه يشير الي التفضيلات الفردية الثابتة في التنظيم الأدراكي، والتصنيف المفاهيمي للبيئة الخارجية، وبالتالي فهو يعكس الاسلوب المتسق والذي يتصف بسمة الثبات النسبي لدي الفرد، والذي يفضلة في تنظيم إدراكة الحسي والعقلي للمثيرات المختلفة، وبالتالي فقد اشارات الدراسات التي تناولت الاسلوب المعرفي علي انه يعكس طريقة الفرد المفضلة في إدراك وتنظيم المثيرات أو المعلومات الهامة داخل البيئة التي يوجد بها الفرد .

- **الاستقلال / الأعتماد**

يعرف عبدالهادى السيد(1985) الأسلوب المعرفى (الأعتماد/ الأستقلال) عن المجال الادراكى بأنه الميل الى الإدراك إما على نحو تحليلى أو على نحو شمولى، ذلك أن هناك أفراد أقدر على عزل الموضوع المدرك عن مجاله وانتزاعه، فى حين يوجد اخرين أقل قدرة منهم، أى لايستطيعون التعامل مع خصائص البيئة منعزلة عن مجالها.

- **الحمل المعرفي/ العبء المعرفي** cognitive Load

يعرف بأنه إجمالي الطاقة العقلية التي يستهلكها المتعلم أثناء معالجة موضوع تعلم أو حل مشكلة ما أو أداء مهمة معينة، وهذه الطاقة العقلية تختلف من موضوع تعلم لأخر ومن مهمه لأخرى ومن متعلم لأخر. حلمي الفيل(2015، 93)

ويعرف الحمل المعرفي (Sweller& Pass, 1998) هو مجموع الأنشطة العقلية التى تشغل سعة الذاكرة العاملة خلال وقت معين.

ويعرف رمضان حسن (2005) العبء المعرفى بأنه الجهد المبذول من المتعلم للتعامل مع الانشطة والمعلومات والمشكلات المفروضة على النظام المعرفى الخاص به، وبصفة خاصة على الذاكرة العاملة خلال القيام بمهمة معينة.

وتعرفه الباحثة إجرائيا في البحث الحالي بأنه مقدار الجهد العقلى الملحوظ بالنسبة للتلاميذ المعاقين سمعيا أثناء أدائهم تعلم المفاهيم الحاسب الألى، ويظهر في أداء التلاميذ الذى يقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب عند الإجابة على مقياس العبء المعرفى.

الاطار النظرى للبحث

نظرا لأن البحث الحالى يهدف الى دراسة أثر التفاعل بين نمطى الإنفوجرافيك (ثابت / التفاعلى) والأسلوب المعرفى (الاعتماد / الاستقلال) عن المجال الادراكى فى بيئة تعلم تفاعلية لتنمية مفاهيم الانترنت في مقرر الحاسب الالى لدى التلاميذ المعاقين سمعيا، لخفض العبء المعرفى، يشتمل الإطار النظرى الموضوعات التالية: الإنفوجرافيك وتوظيفه فى عمليتى التعليم والتعلم ، بيئة التعلم التفاعلية، الاسلوب المعرفى المستقلين والمعتمدين، المعاقين سمعيا، العبء المعرفى.

المحور الاول: الإنفوجرافيك وتوظيفه فى عمليتى التعليم والتعلم

شهدت الحياة في عصر المعلوماتية كثيرًا من المتطلبات التي تفرض على أفراد المجتمع واقع التعامل والتكيف والفهم مع متغيرات هذا العصر التقنية والمعرفية ، لذلك يواجه القائمون على العملية التعليمية واقع التعامل مع نظم تكنولوجية متجددة سعيًا لتنمية قدرات طلابهم وتأهيلهم للتعامل مع متغيرات العصر التقني الذي يتطلب تعليم الطالب كيف يحصل على المعرفة بنفسه من مصادرها المختلفة ذات التنوع المضطرد وغالبًا ما يأخذ وقتًا كبيرًا جدا، وبالتالي جاءت الحاجة إلى تطوير نماذج تربوية دقيقة تستخدم تقنيات الحاسب والإنفوجرافيك والميديا وتوظيفها بطريقة مثلى في عمليتي التعليم والتعلم.

حيث تعد بيئات التعلم من الأدوات التكنولوجية التى يمكن توظيفها فى تحقيق أهداف التعليم، فالعملية التعليمية تحتاج إلى الإنتقال إلى مرحلة متقدمة فى التعليم، تسمى التعلم غير النمطى (Non- Systemic Learning) ، بمعنى خروج العملية التعليمية عن القالب المعتاد للفصل التقليدي لتتيح التعلم عن طريق ما يسمى بالبيئة التعليمية (Learning Environment) التى تشكل منظومة متكاملة تقدم موضوعات التعلم من خلالها بصورة مناسبة وفقا لاحتياجات المتعلمين واتجاهاتهم. (محمد عنتر صالح ، محمد حسن ،2011)

يشير مصطلح الإنفوجرافيك الى تحويل المعلومات والبيانات المعقدة لرسوم وصور يسهل على من يراها استيعابها دون الحاجة الى قراءة الكثير من النصوص، ويعتبر الإنفوجرافيك أحد وسائل الهامة والفعالة الأكثر جاذبية لعرض المعلومات، فتدمج بين السهولة والسرعة، والتسلية فى عرض المعلومة وتوصيلها الى المتعلم. (Brittany & Elizabeth, 2014:3)

اولاً: مفهوم الإنفوجرافيك :

الإنفوجرافيك هو لغة عالمية في عملية التواصل بين الافراد فيعد أداة للتلخيص البصرى للمعلومات وشرح البيانات باستخدام لغة بصرية رسومية وقد تتعدد مفاهيم الإنفوجرافيك ومنها :

ويعرفه (Newsom&Haynes, 2004, P236) بأنه تمثيل بصرى للمعلومات يستخدم عناصر التصميم لعرض المحتوى ويعبر عن الرسائل المعقدة للمشاهدين بما يساعدهم على الاستيعاب بشكل أفضل وذلك من خلال الصور التى تعتبر امتداد للمحتوى.

كما عرفه (2013) Neo : الإنفوجرافيك Inforaphics هو تصوير مرئى يعبر عن المعلومات والأفكار عن طريق الرسومات والصور التوضيحية وهو تصوير قصصى أو رواية تصويرية لمجموعة من البيانات.

وتعرف (Larissa's,2014) بأنه تمثيل بصرى لمجموعة من البيانات أو المادة التعليمية يتضمن كم كبير من المعلومات فى صورة نصية أو عددية ثم يتم ضغطها من خلال المزج بين الصور والنص بما يسمح للقارئ أن يفهم بسرعة ما يتضمنه من بيانات ومعلومات أساسية.

ويعرف كل من عمر درويش، وامانى الدخنى(2015) الإنفوجرافيك بأنه تحويل البيانات والمعلومات والمفاهيم المعقدة الى صور ورسومات يمكن فهمها واستعابها بوضوح وتشويق وما يميزه انه يعرض المعلومات بصورة سلسلة واضحة.

وتعرف ماريان منصور(2015،ص 132) الإنفوجرافيك بأنه فن تحويل البيانات والمعلومات والمفاهيم المعقدة الى صور ورسوم يمكن فهمها واستعابها بوضوح وتشويق وبطريقة سهلة وسلسلة تساعد على تكوين نظام عقلى يتمثل في مجموعة من عادات العقل المنتج التي يحتاجها الطلاب.

ويعرف محمد شلتوت (2016،ص 111) الإنفوجرافيك التفاعلى هو عبارة عن عروض بصرية رسومية تصمم لتبسيط المحتوى التعليمى عن طريق تجزئته وعرضه باستخدام عدد من المثيرات البصرية لتمثيل المعلومات بطريقة واضحة ومشوقة، ويجمع بين النصوص والصور والتصماميم المختلفة التى تساعد فى تحسين قدرة المتعلم على الإدراك والفهم. ويعتمد الإنفوجرافيك التفاعلى على إستجابات المتعلم حيث يتم معالجتها وتحديد مسارات التتابع بناء على المدخلات التى يختارها.

تعرف الباحثة الإنفوجرافيك الثابت إجرائياً : بأنه تبسيط المفاهيم المجردة والمعلومات المعقدة المرتبطة بمفاهيم الانترنت بمقرر الحاسب الألى وتبسيطها على شكل صور ومعلومات تصوريه بشكل يجذب انتباه التلاميذ وبقائها فى الذاكرة مع خفض العبء المعرفى.

كما تعرف الباحثة الإنفوجرافيك التفاعلى إجرائياً: عبارة عن تكوين لمجموعة من العناصر داخل الإنفوجرافيك يمكن الطلاب التفاعل مع هذه العناصر داخل الإنفوجرافيك مما يسمح بعرض معلومات كثيرة فى شكل واحد، بشكل يجذب انتباه التلاميذ وبقائها فى الذاكرة مع خفض العبء المعرفى لديهم.

من خلال ما سبق يمكن تعريف الإنفوجرافيك بأنه مصطلح يشير الى تحويل المعلومات والبيانات المرتبطة بالتصميم الى مؤثرات ورسوم بصرية فى نمطى (ثابت / تفاعلى) يبسط على التلاميذ المعاقين سمعيا (المستقلين/ المعتمدين) على المجال الإدراكى وخفض الحمل المعرفى لديهم من خلال استيعابها للمفاهيم لتنمية مفاهيم الانترنت بمقرر الحاسب الالى.

ثانياً: الاساس الفسلفى للإنفوجرافيك:

يرتبط الإنفوجرافيك بفسيولوجيا المخ البشرى:حيث قدمت أبحاث الابصار والطرق التي تستخدم فيها العين لمعالجة المعلومات مبررات مقنعة لاستخدام الإنفوجرافيك فى الاتصالات اليومية المتداخلة، حيث اكتشف العلماء في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا أن الرؤية تعتبر هي الجزء الاكبر في فسيولوجيا المخ، وأن حوالى 50% تقريبا من قوة المخ موجهة بشكل مباشر أو غير مباشر نحو وظيفة الإبصار وتؤكد هذه النتائج الاحساس القائل بأن معالجة المخ للمعلومات المصورة (الإنفوجرافيك) يكون أقل تعقيدا من معالجته للنصوص الخام، ومن اهم الأسباب التي تجعل المخ يعالج المعلومات المصورة بطريقة أسرع من معالجته البيانات النصية هو أن المخ يتعامل مع الصور كدفعة واحدة بينما يتعامل مع النص بطريقة خطية متعاقبة .(حسين عبد الباسط،2015،ص 3)

كما يعمل الإنفوجرافيك على بناء المخططات العقلية وتكوين المعنى للمفاهيم:حيث يمكن تقديم المفاهيم في صورتها العادية معزولة للمتعلمين، ومن ثم يطلب منهم إنشاء جسم منظم من المعلومات مصور من خلال الإنفوجرافيك ، ومن خلال هذه العملية، فإن الطلاب يتكون لديهم حالة من النشاط العقلي يحاول فيها العقل التحكم في تلك المفاهيم المجردة، وإيجاد علاقات تربط بينها تسهل على المتعلمين فهمها، فيقوم العقل بتركيب المعرفة السابقة المختزنة في بنيته المعرفية مع المفهوم الجديد، مع إجراء تعديلات على المخططات العقلية لديهم، وإنشاء ارتباطات جديدة بين المفاهيم المقدمة لهم حتى يستطيع العقل فهمها واستيعابها بشكل ذو معنى.(Islamoglu, et al, 2015 ,p37)

كما يعد الإنفوجرافيك وسيلة لتحسين ذاكرة المتعلم: فهناك الكثير من الاستراتيجيات المتميزة التى يمكن أن تساعد المتعلم على تحسين وزيادة سعة الذاكرة على المدى القصير(الذاكرة العاملة) واحدة منها مفيد جدا وقليلة الاستخدام وتعرف باسم التكنيز أو التجميع، وهو مصطلح يشير الى عملية أخذ مقاطع متناثرة من المعلومات وتجميعها فى وحدات أكبر أى كتل من المعلومات ذات معنى على أساس الخصائص المشتركة بين تلك العناصر تعرف (بجزل المعلومات) والتى تشغل مساحات أقل فى الذاكرة مما يسمح للذاكرة العاملة بأن تعمل على تلك المعلومات، مما يساعد فى كمية المعلومات التى يمكن أن نتذكرها ، وتصبح المعلومات أكثر بقاء وأقل عرضه للنسيان والتكنيز غالبا ما يكون أداة مفيدة عند حفظ وتذكر كميات كبيرة من المعلومات، مما يجعل البيانات ذات معنى ويقلل من المساحة التى تشغلها فى الذاكرة العاملة، مما يسمح للذاكرة العاملة بالعمل على تلك البيانات (أى معالجة البيانات أول بأول) ومن ثم خفض العبء المعرفى تلك المعلومات على الذاكرة. (حسن فاروق، وليد الصيادة،2016،ص 23)

ويرتبط الإنفوجرافيك والتفكير البصرى: حيث يرى بياجيه أن التفكير البصرى هو قدرة عقلية مرتبطة بصورة مباشرة بالجوانب الحسية البصرية، حيث يحدث هذا التفكير عندما يكون هناك تناسق متبادل بين ما يراه المتعلم من أشكال ورسومات وعلاقات وما يحدث من

ربط ونتاجات عقلية معتمدة على الرؤيا والرسم المعروض، حيث أن التفكير البصرى يسمح للطلاب بالتفاعل العميق مع المعلومات المرئية بجميع أنواعها والدخول فى عملية التحليل والتفكير فى التمثيل والمعنى، مما يساعدهم على الابداع، والنشاط و القدرة على الفهم والتفسير والاستقراء من المعلومات المرئية المقدمة فى مجموعة واسعة من الاشكال، أيضا يساعد المتعلمين على القراءة وفك شفرة الصور من خلال ممارسة تقنيات التحليل باستخدام الجزء الايمن من الدماغ المسئول عن التفكير البصرى والذى يمكننا من تخيل الأشياء والابداع والابتكار وتمييز الانماط، ودمجها مع الجزء الأيسر من الدماغ المسئوول عن التفكير المنطقى التسلسلى لاحراز أفضل النتائج. (محمد شلتوت،2016،ص 28).

ثالثاً: أهمية الإنفوجرافيك في العلملية التعليمية:

أكدت العديد من الدراسات على أهمية استخدام الإنفوجرافيك فى العملية التعليمية ويعتبر الإنفوجرافيك بجميع تصميماته وانماطه، استراتيجية مهمة تعمل على جمع الصورة والكلمة معاً حيث أشارت دراسة (عمرو درويش،2016) إن الإنفوجرافيك غير في أسلوب التفكير تجاه البيانات والمعلومات المعقدة، كما يساعد القائمين على العملية التعليمية في تقديم المناهج الدراسية بأسلوب جديد وشيق.

وكشفت بعض البحوث عن جوانب قوة استخدام الإنفوجرافيك فى التواصل مع الأفراد مما يتيح للقائمين على العملية التعليمية استثمار تلك الجوانب فى دعم عملتيى التعليم والتعلم. (حسن عبدالباسط،2015، 74) منها:

- حوالى (30%) من المعلومات التى تنتقل الى المخ هى معلومات مصورة.
- حوالى (23%) من الناس يستجيبون أفضل للمعلومات المصورة مقارنة بالمعلومات النصية.
- المخ يعالج المعلومات المصورة بحوالى 63333 مرة أسرع من المعلومات النصية.
- الصور فى الفيس بوك أكثر فعالية من النصوص والفيديوهات والروابط.
- المشاهدون يقضون (33%) من الوقت فى صفحات التى تحتوى على ملفات الفيديو.
- ويشير (Pınar& Akkoyunlu, 2014) الى ان استخدام الإنفوجرافيك فى التعليم يجعل الأفكار المجردة التى يتم تدريسها محسوسة بدرجة أكبر، حيث يستخدم كأداة لنقل المعلومات البصرية فى العلم البشرى، ويستطيع القيام بنقل أو عكس الصور التى يمكن تحويلها الى رموز خيالية.

وقد توصلت نتائج دراسة مارين ميلاد منصور (2015) الى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلاب مجموعة البحث بين التطبيقين القبلى والبعدى، وذلك لصالح التطبيق البعدى فى تنمية مفاهيم الحوسبة السحابية وعادات العقل المنتج وان استخدام تقنية الإنفوجرافيك حجم أثر كبير على تنمية مفاهيم الحوسبة السحابية وعلى تنمية عادات العقل.

وقد أشارت نتائج إلى دراسة سهام الجريوي(2014) أن الخرائط الذهنية الإلكترونية من خلال تقنية الإنفوجرافيك قد أسهمت في تحسن مستوى معرفة مهارات الثقافة البصرية ومهارات تقنية تصاميم الإنفوجرافيك في تصميم الخرائط الذهنية الالكترونية لدروس التعلم.

كما أكدت دراسة عاصم عمر(2016) على فاعلية تدريس العلوم باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على الإنفوجرافيك في تنمية الاستمتاع بتعلم العلوم واكتساب المفاهيم وتنمية قدراتهم في التفكير البصرى.

وقد اشارت نتائج دراسة حسن فاروق، وليد عاطف (2016) أن نمط الإنفوجرافيك التفاعلى كان الأفضل بالنسبة للتحصيل الدراسى وكفاءة التعلم.

في حين توصلت نتائج دراسة عبد الرؤوف إسماعيل (2016) أن الإنفوجرافيك الثابت حقق نتائج أفضل بالنسبة للتحصيل والإتجاه.

كما توصلت دراسة صلاح أبوزيد(2016) إلى أهمية إستخدام الإنفوجرافيك في تدريس الجغرافيا لتنمية التحصيل ومهارات التفكير البصرى لدى طلاب المرحلة الثانوية.

قد توصلت نتائج دراسة أشرف مرسى (2017) الى تفوق نمط العرض الكلى فى تأثيره على التحصيل والإتجاه بينما التفاعل بين نمط العرض وتوقيت الإنفوجرافيك لم يؤثر فى التحصيل والإتجاه.

وقد توصل نتائج دراسة محمد أبو الدهب (2018) الى فاعلية بيئة التعلم عبر الويب في تعليم مهارات تصميم واجهات المستخدم، كما اوضحت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في الاختبار التحصيلى وبطاقة الملاحظة بين متوسطات درجات الطلاب الذين تعلموا البرنامج باستخدام نمط الإنفوجرافيك الثابت(الرأسى- الأفقى) لصالح مجموعة الإنفوجرافيك الثابت (الأفقى).

كما أشارت النتائج دراسة عبد العال السيد (2018) الى تعادل تأثير النمطين الإنفوجرافيك الثابت والمتحرك فى تنمية مهارات المواطنة الرقمية.

وقد أكدت حنان عبد السلام (2015) أن استخدام الخرائط الذهنية الرقمية عملت على جذب الإنتباه وشرح التعقيدات والتعبيرعن الأفكار بصرياً ويعد ناجحاً إذ تم تصميمه بشكل صحيح، ولانه تكنولوجيا تخاطب حاسة البصر فهى تعد وسيلة مناسبة لتعليم التلاميذ ذوى الأعاقة السمعية حيث ان افتقاد هؤلاء التلاميذ لحاسة السمع تجعلهم يعتمدون بشكل كامل على حاسة البصر فى تلقى المعلومات.

وتري الباحثة من خلال عرض الدراسات التي تؤكد على أهمية اللانفوجرافيك الى ان توظيف الإنفوجرافيك بنمطيه الثابت والتفاعلى للتلاميذ المعاقين سمعيا سيساعدهم على تعلم المفاهيم بطريقة أسرع من الطرق التقليدية .

رابعا: مميزات وخصائص الإنفوجرافيك

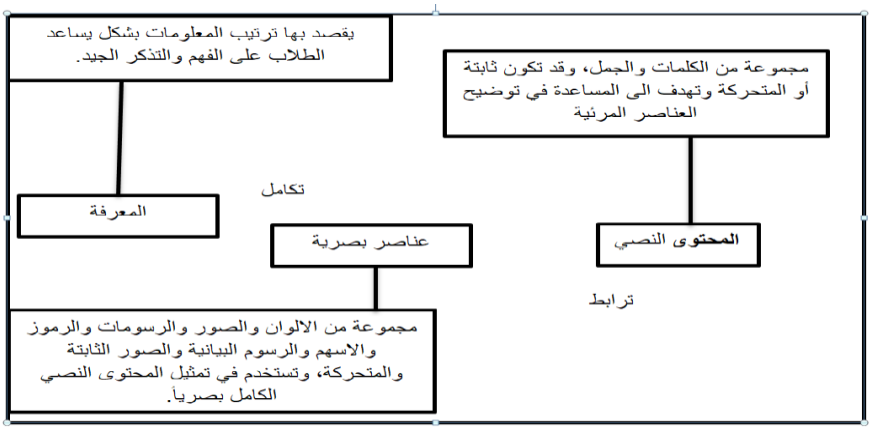
يعتبر الإنفوجرافيك من أهم أدوات التعليم الإلكترونى التى تعتمد على حاسة الإبصار، وهو في ذلك يتوافق مع نظريات الأتصال البصرى الى تؤكد أن البشر يعتمدون على حاسة

الإبصار بنسبة 70% أكثر من اى حاسة أخرى لديهم، حيث أن العين يمكنها التقاط الصور في أقل من 10/1 من الثانية، ولذلك على سبيل المثال فإن إشارات المرور تمثل بصرياً وليس نصياً، لان العين أكثر سرعة في التقاط المعلومات عوضاً عن القراءة.(Merieb&Hoehn, 2007)

ويتميز الانفوجرافيك بمزايا تساعد الطلاب المعاقين سمعيا على زيادة التحصيل والاستيعاب وقد حدد كلا من شيماء أبوعصبه (2015)، محمد شلتوت(2016) ، محمد خميس(2009،ص ص 96-97) ، (Vanichvasin,,2013,135)، (رافت جودة، Hov,k, 2013،) (عمرو درويش، أماني الدخنى(2015،284)،(حسن فاروق ، وليد عاطف،2014) Brittany&Elizabeth (2014) ،نهلة سالم(2017،ص 258) (Rosemary 2014) ،Lankow, &Crooks (2012) ، Yildirim, Serkan (2016)، (Dur, B. 2014)، Lynsey &Alison (2018) ، Ivan & at al(2018) ، عدد من المزايا تحدد فيما يلى:

- يتيح تفاعل المتعلم على التخيل من خلال سرد الاحداث فى صورة قصة من خلال الارقام والرموز والاشكال.
- ارتباط الصور مع الكلمة يسهل ترتيب المعلومات الهائلة في هياكل أساسية تسهل عملية التذكر والاسترجاع.
- الإنفوجرافيك أوسع انتشارا من الفيديو والكتابة، وذلك لآنه يختصر الكثير من الكتابة والصوت والصور في رموز وصور تعبيرية.
- يضغط الواقع ويغير فيه للأهداف التعلم فيكبر الكبير ويصغر الكبير لإمكانية فهمه ودراسته، كما أنه يساعد على فهم المجردات المختلفة.
- يتميز الإنفوجرافيك بالايجاز حيث يساعد على فهم كمية كبيرة من المعلومات بسرعة.
- يعمل على تعزيز القدرة على التفكير وربط المعلومات وتنظيمها.
- يتيح تفاعل المتعلم مع الموضوع المعروض وتبادل الاراء.
- يساعد المتعلم على الاحتفاظ بالمعلومات وقتاً أكبر.
- يجذب انتباه المتعلمين.
- أكثر إقناعا كصورة ثابتة من النصوص اللفظية المجردة.
- يبسط المعلومات المعقدة ويجعلها سهلة الفهم.
- يجعل المعلومات أسهل في تمثيلها عقليا وبالتالي استيعابها وفهمها.
- قادر على تحويل المعلومات والبيانات من أرقام وحروف مملة الى صور ورسوم شيقة.
- يتميز بقابليته للمشاركة وسهولة نشرة وانتشاره عبر وسائل التواصل الاجتماعي.
- الرسوم البيانية تتفوق في توليد الاهتمام والاستحواذ المباشر للمعلومات، وقدرتها على الانتشار بسرعة.
- تستخدم أيضا كوسيلة للتحليل لتحديد المعلومات والعلاقة السببية من خلال المعلومات.

- خامسا: مكونات الإنفوجرافيك
- يعتمد تصميم الإنفوجرافيك بجميع انماطه على عدد من المكونات أو العناصر، والتي حددتها بعض البحوث والدراسات ماريان منصور(2015)، حمادة مسعود، إبراهيم محمود(2015،ص 135) وتتمثل فيما يوضحه الشكل رقم (2):



شكل (2) مكونات الإنفوجرافيك

- العنصر البصرى: ويتضمن هذا العنصر استخدام الالوان والرسومات والرموز والايقونات والاسهم والاشكال التلقائية والرسوم البيانية بالصور، وكذلك الصور المتحركة وتحريك الرموز والاشكال فى حالة النمط المتحرك، بحيث تستخدم تلك الوسائط والعناصر البصرية في تمثيل البيانات والمعلومات المتضمنة بالموضوعات المختارة من مقرر إنتاج واستخدام وسائل التعليم.
- المحتوى النصي ويشمل النصوص المكتوبة، سواء المتحركة في النمط المتحرك، أو الثابتة في النمط الثابت، وهى مختصرة وبينها وبين العناصر المرئية ترابط، بحيث توضح المعلومات أو المفاهيم أو الحقائق أو خطوات المهارة للمقرر التي تم اختياره.
- المعرفة: وهى أهم ما يميز الإنفوجرافيك ، ويقصد بها ترتيب المعلومات بشكل يساعد الطلاب على الفهم والتذكر الجيد، كما يعمل الإنفوجرافيك بما يحتويه من معرفه على تقديم المادة التعليمية بطريقة معينة تركز على نوع الممارسة أو المعالجة، الامر الذى يجعله أكثر من كونه نص أو صورة.

وقد سعت دراسة (Polman&Gebre,2015) لتحديد مكونات الإنفوجرافيك العلمية التي يمكن أن تركز على البيئات التعليمية باستخدام سته أنواع للإنفوجرافيك، وقدم كل مشارك أثنين من الرسوم البيانية وطلب من تقييم لقياس ما اذا كانت نوعية الإنفوجرافيك تؤثر على تصور المعلومات وتفاعل المستخدمين، وتشير النتائج الاجمالية الى انه على الرغم من ان الإنفوجرافيك التفاعلي ينظر اليه على أنه أكثر تعقيدا، وقدمت الدراسة نموذج لتقييم الجودة الشاملة الإنفوجرافيك الثابت والتفاعلي، استنادا الى المعلومات والتفاعل والتصميم.

سادساً: أنواع الإنفوجرافيك :

تتعدد أنواع الإنفوجرافيك وتختلف اشكال وانواع الإنفوجرافيك طبقا لطريقة التصنيف فمنهم من صنفه من حيث طريقة العرض ومنهم من صنفه من حيث الشكل والتخطيط ، كما ينصنف طبقا للغرض من الإنفوجرافيك وبطلاع عى دراسة كلا من(Lamb,et all,2014) ،محمد شلتوت(2014)، عمرو درويش، أمانى الدحنى(2015)، ماريان منصور(2015) صلاح أبو زيد(2016) ،عاصم محمد عمر(2016) وتحدد أنواع الإنفوجرافيك فيما يلى:

- **الإنفوجرافيك الثابت:** عبارة عن دعاية ثابتة تطبع أو توزع تنشر على صفحات الانترنت ومحتوى الإنفوجرافيك الثابت يشرح بعض المعلومات عن موضوع معين يختاره صاحب الإنفوجرافيك .

ويوضح صلاح أبو زيد (2016) أن نمط الإنفوجرافيك الثابت يساعد في تثبيت عملية الادراك، عن طرق تحويل الكم الهائل من البيانات الى صور ورسوم تجمع بينهما وحدة واحدة، كما يمكنه مخاطبه كل المتعلمين مراعيا بذلك الفروق الفردية بينهم، ويوجد نوعان من الإنفوجرافيك يتمثل فى:

- **الإنفوجرافيك الثابت الرأسي Info graphics Vertical**

يشكل الاغلبية الكبرى من تصميمات الإنفوجرافيك عبر الويب كما أنه صالح للعرض على اجهزة الكمبيوتر والمحمول والاجهزة اللوحية، والهواتف الذكية، سهل التفاعل معه عبر شريط التنقل الرأسي الذى يتيح حرية التنقل بين محتوياته بسهولة، يعيبه عدم وضوح مكوناته فى المنطقة السفلية منه اثناء استخدامه في العروض التقديمية، أو الطباعة الورقية نتيجة لعدم ملائمة الجوانب السفلية لعمليات إعادة التحجيم. (Dai,siting,2014,p17)

- **الإنفوجرافيك الثابت الافقي horizontal Info graphics**

وهو أكثر مناسبة لاستعراض الأحداث والوقائع التاريخية في مقابل الإنفوجرافيك الرأسي الذى تقل درجة وضوح مكوناته عند مشاركته خارج المواقع أو البرامج الخاصة التي استخدمت لإنتاجه (Dai,siting,2014,p17).

وقد حدد محمد شلتوت (2016) عدد من المعايير عند تصميم الرسوم الخطية للطلاب المعاقين سمعيا تتمثل فى الاتى:

- أن تكون الرسومات مستقلة إدراكيا بحيث يسهل على المعاق سمعيا إدراك اجزائها.
- أن تكون مزودة بالتعليقات والعناوين والبيانات الكافية والواضحة.
- أن تكون ذات معنى بحيث يسهل على المعاق سمعيا فهمها وتفسيرها وانقرائيتها.
- أن يراعى المحتوى اختيار الرسوم الخطية الصالحة من الناحية الوظيفية والفنية.
- أن يراعى المحتوى ظهور مفتاح الخريطة، ومقياس الرسم بجوار الخريطة.
- أن تحتوى على العدد الكافى من الدلالات (كاللون، والأسهم، والتظليل).

- أن تستخدم الرسوم الخطية غير المظللة فى (خرائط التدفق – الرسوم الهندسية – الرموز المجردة – الرسوم التى توضح علاقات منطقية لاتطابق الواقع – الرسوم التوضحية لاجزاء الالات).
- أن تستخدم الرسوم الخطية المظللة والملونة فى (الرسومات البيانية – الخرائط – الايحاء بالبعد الثالث – تمييز جزء من الرسم عن باقى أجزاءه – التعبير عن الوظيفة)
- أن تستخدم الرسومات الخطية المسلسلة كبديل فى حالة تعذر استخدام الصور المتحركة أو الرسوم المتحركة.
- ان تستخدم الرسومات الخطية المسلسلة لتحليل الحركة أو المهارة.
- أن يبدأ المحتوى بعرض الرسم من الخارج الى الداخل ومن الأعم الى الأخص، إذا كان مستتر فى الطبيعة تحت رسم أخر.
- ان يبنى الرسم التوضيحى المكون من عدة عناصر على مراحل، عنصرا بعد أخر، حتى يكتمل الرسم، بدلا من تقديمه كاملا دفعة واحدة لما يناسب الادراك البصرى للمعاق سمعيا.
- ان تحافظ الرسوم الخطية التعليمية على النسب الطبيعية فى الرسم بعكس الرسوم الكاريكاتورية.

وقد أتفت نتائج دراسة كلا من محمود أبو الدهب(2017) (2012)Sears،(2018) Afify على ان الانفوجرافيك الثابت حقق نتائج أفضل في التحصيل و تنمية مهارات تصميم التعلم البصري.

ويسعى البحث الحالى الى تصميم نمط الانفوجرافيك الثابت كأحد أنماط الانفوجرافيك في عرض بعض مفاهيم الحاسب الألى المقدمة الى التلاميذ المعاقين سمعيا مع مراعاة معايير التصميم الخاصة بالمعاقين سمعيا.

- **الإنفوجرافيك المتحرك**

ويعرفه (Krum,2013) عبارة عن ملفات تتضمن صورا متحركة، ونصوص ورسومات وبعض الرموز المتحركة، لتبسيط وتوصيل المعلومات بسهولة وبشكل مشوق وجذاب.

ويشير (Lamb,et all, 2014) أن الإنفوجرافيك المتحرك رسم تصويرى متحرك، يتضمن الصور والرموز والرسومات التخططية والأشكال والأسهم والنصوص والصوت الذى يمكن الطلاب من التعلم بفاعلية، كما يسهم هذا النمط فى تنمية التفكير البصرى وتسهيل عملية الإبداع لدى المتعلمين، إضافة الى أن هذا النمط يوفر جو من المتعة وكذلك يحقق التعلم الذى يعمل على إثراء الدماغ ، وقد اثبتت نتائج دراسة عادل عبدالرحمن، واخرون(2016) تناولت نمط الإنفوجرافيك المتحرك في فاعليه تنميه التحصيل وتنمية المهارات لدى الطلاب، كما أثبتت النتائج أن النمط المتحرك له

دور كبير في زيادة قدرة العينة على إدراك العلاقات الجديدة مما أسهم في زيادة خبراتهم البصرية.

يوجد نوعان من الإنفوجرافيك المتحرك:

أ- تصوير فيديو عادى يُوضع عليه البيانات والتوضيحات بشكل انفوجرافيك متحرك، لإظهار بعض الحقائق والمفاهيم على الفيديو نفسه.

ب- عبارة عن تصميم البيانات والمعلومات والتوضيحات بشكل متحرك كامل وتطلب هذا النوع من الابداع واختبار الحركات المعبرة التي تساعد في اخراجه بطريقة شيقة وممتعة وهذا النوع اكثر استخداما. (سهام الجريوي،2014)

وقد اتفت دراسة كلا من (siting Banu,2014) ،(Hassan,2016) فاعلية الإنفوجرافيك المتحرك علي نمط الإنفوجرافيك الثابت في تنمية التحصيل وتنمية المهارات لدى الطلاب كما أسهم فى زيادة خبراتهم البصرية.

الانفوجرافيك المتحرك يتضمن تجزية المحتوى والمعلومات المطلوب معالجتها إنفوجرافيك لخطوات صغيرة جدا قد تكون على شكل صور، أو رسومات، أو أسهم أو نصوص ثابته، حيث يحظى بتأييد مباشر وصريح من خلال أحد المبادئ الاساسية لنظرية معالجة المعومات Informatin Processing Theory هو مفهوم التكنيز وعلاقته بسعة ذاكرة الأمد القصير، والتكنيز هو عملية تقسييم المعلومات الى وحدات أو اجزاء صغيرة، تسمى مكانز. والمكنز هو أى وحدة ذات معنى، قد يكون أرقاماً، أو كلمات، أو صور أو رسومات او غير ذلك وذاكرة الامد القصير محدودة السعة، إذ يمكنها الاحتفاظ فقط بعدد من (5-9) مكانز معلومات (2+7) ويمكن زيادة سعة هذه الذاكرة وتسهيل عملية التذكر.(محمد عطيه خميس،2013، 206)

وقد حدد محمد شلتوت (2013) عدد من المعايير لتصميم الرسوم المتحركة تتمثل في الاتى:

- ان تثير الرسوم المتحركة انتباه المعاق سمعيا نحو الشكل والمضمون.
- أن يراعى المحتوى عدم المبالغة فى الحجم واللون داخل الرسوم المتحركة، الا اذا تطلب الموضوع ذلك.
- ان يراعى المحتوي باستخدام الرسوم المتحركة الفكاهية بحرص، لعدم صرف المعاق سمعيا من محتواها العلمى والتفكير فيها كمادة فكاهية فقط.
- ان يراعى المحتوى استخدام الرسوم المتحركة للتعبير عن مواقف حدثت فى الماضى ولم تسجل.
- ان يراعى المحتوى استخدام الرسوم المتحركة للتعبير عن مواقف خطرة أو حدثت فى فترات زمنية طويلة يصعب ادراكها باستخدام الصور المتحركة.
- ان يراعى المحتوى أن معظم الرسوم المتحركة تعمل بسرعة عرض 14.5 إطار / ثانية ولكن يمكن زيادة العرض حسب الرغبة لتعميق الاحساس بالحركة الطبيعية.

- أن يراعى المحتوى استخدام الرسوم المتحركة بدلا من الصور المتحركة إذا كانت الاخيرة تحمل تفاصيل غير ضرورية للمعاق سمعيا وتشتت انتباهه.
- أن يراعى المحتوى أنه فى حاله تحرك جزء معين داخل رسم مساحة أكبر، حركة خفقان القلب داخل جسم الانسان، فأن الحركة تكون للقلب فقط، وباقى الجسم يوضع كصورة ثابتة فى الخلفية.
- ان يراعى المحتوى دمج النص المكتوب مع الرسم فى كتلة واحدة ، إذا كان لابد من استخدام تعليقات نصية مكتوبة، بحيث لاتشتت عين المعاق سمعيا فى اتجاهين مختلفين.
- أن يراعى المحتوى إمكانية اعادة الرسوم المتحركة المستخدمة فى شرح مهارة أو حدث معين للمعاقين سمعيا وذلك بحسب قدرته على الاستيعاب.
- أن تستخدم الصيغ القياسية لملفات الرسوم المتحركة مثل Gif.

ويرى محمد شلتوت (2015) أن الإنفوجرافيك بنمطيه الثابت والمتحرك وتصميماتهما المتنوعة قد غير أسلوب التفكير تجاه البيانات والمعلومات المعقدة، بالاضافة الى أنه قد أضفى شكلاً مرئياً جديد لتجميعها وعرضها ونقلها الى المتعلم في شكل جذاب.

- **الإنفوجرافيك التفاعلي:** وهو عبارة عن تصميم البيانات والمعلومات والتوضيحات ثابته أو متحركة بشكل تفاعلى اعتمادا على التقنية الالكترونية فى الابحار والتحكم، بحيث يستطيع المستخدم التأثير فى عرض المحتوى وعرض المعلومات باستخدام النقر بالماوس على الصورة أو الرسم المتحرك لتظهر التفاصيل كاملة أو الانتقال الى تصميمات ورسوم معلوماتية أخرى مرتبطة. (Adams,2011)

إن التفاعل الذى يتم مع الإنفوجرافيك سواء الثابت والمتحرك يقتصر على الرؤية والقراءة فقط أما فى الإنفوجرافيك التفاعلى فإن المستخدم يستطيع أن يتفاعل مع محتوى الانفوجرفيك، ويتمثل التفاعل فى إختيار المعلومات، والبحث عن محتوى ما، أو الاجابة على سؤال، ولذلك فإن الإنفوجرافيك التفاعلى يحمل المعلومات مقارنه بالانواع الاخرى ومن أهم مميزات الإنفوجرافيك التفاعلى أن المستخدم يحدد طرقة الوصول الى المعلومات، ويعيب على الإنفوجرافيك التفاعلى أنه أكثر الانماط تعقيدا فى عملية الانتاج.(Banu, U, 2014)

وقد أكدت نتائج دراسة رنا البيشي، زينب العربي(2019) وجاءت نتائج البحث مؤكدة على وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية "الإنفوجرافيك التفاعلي" في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير البصري، وجاءت تلك الفروق لصالح التطبيق البعدي وذلك بالنسبة لكل مهارة على حدة من مهارات التفكير البصري، وبالنسبة للدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير البصري. وأوصى البحث بعقد دورات متخصصة للمعلمات والمشرفات بهدف

تدريبهن على استخدام الإنفوجرافيك التفاعلي في سياق العملية التعليمية أو العملية الإشرافية.

وقد أتفقت نتائج دراسة أمل خليل (٢٠١٦)،عبد الرحمن سالم و ميسون منصو(٢٠١٩)، على فاعلية الانفوجرافيك التفاعلى في تنمية التحصيل والمهارات الادائية والاحتفاظ بالتعلم

ومن أهم خصائص الإنفوجرافيك التفاعلى: عمرو درويش و أمانى الدخانى(2015،ص282) **(Jongyoun,2018,P58)**

- الترميز والأختصار: قدرة الإنفوجرافيك على أختصار وقت التعلم من خلال ترميز المعلومات والمفاهيم والحقائق والمعارف فى رموز مختصرة ومصورة تتنوع ما بين الصور والأشكال والرسومات الثابتة والمتحركة والتفاعلية.
- الإتصال البصرى: يتوافق الإنفوجرافيك مع نظريات الاتصال البصرى التى أن صياغة المعلومات فى صورة بصرية يجعلها أسهل للفهم والترميز داخل العقل البشرى.
- القابلية للمشاركة: من خلال قابلية الإنفوجرافيك للمشاركة عبر شبكات التواصل والتعلم الاجتماعى، للوصل الى اكبر عدد من المتعلمين.
- قدرته الإثرائية: من خلال إدراج الروابط ومواقع الإنترنت التعليمية التى يمكن رجوع المتعلم إليها لإثراء ثقافته ومعارفه .
- التصميم الجذاب: من خلال استخدام الألوان والوسائط الثابتة والمتحركة والتى تشمل الصور والرسوم والسهم والخطوط وأزرار التنقل الثابتة.
- يتميز الانفوجرفيك التفاعلى بقدرته على تحفيز الأنتباه البصري للمعلومات المهمة لتلاحظ بكيفية أقوى.
- يساعد فى تنظيم المعلومات بطريقة أكثر منطقيه بما يسمح للمتعلم بتتبع المعلومات وإيجاد العلاقات بينها.

يعد الإنفوجرافيك التفاعلى وسيلة لتحقيق التفاعلية التي تسمح بمزيد من المشاركة مع المشاهد، والحفاظ على جذب أنتباه وتركيز المشاهدين لفترات أطول، كما أن هذا النوع من الإنفوجرافيك يتطلب البرمجة لإنشائه، وبالتالي فهو أكثر تكلفة من الإنفوجرافيك الثابت. فالإنفوجرافيك التفاعلي يسهل إعادة توظيفه مما يسمح بإعادة تحديث البيانات بطريقة سريعة .(حسن فاروق، وليد الصياد ،2016،ص19)

ويحظى الإنفوجرافيك بدعم النظريات والمداخل السلوكية التى تشير مبادئها الى ضرورة تقسيم المحتوى الى سلسلة متتابعة من الموضوعات أو التتابعات أو الوحدات التعليمية، ثم تقسيم كل تتابع أو وحدة الى خطوات تعليمية صغيرة داخلها وهو ما يتمثل فى عرض العناوين الرئيسية، والفرعية، والنصوص الشارحة للمعلومات، وكذلك الصور والرسومات والاسهم

الثابتة أو المتحركة على السواء فى نمطى الإنفوجرافيك الثابت، والتفاعلى. (محمد عطيه خميس،2013 ،ص198)

ويشير كمال زيتون (2003،ص 96) ان الإنفوجرافيك التفاعلى يحظى بتأييد عدد من النظريات التعلم حيث تشير النظرية البنائية الى المتعلم أنه محور عملية التعلم، أن التعلم عملية نشطة فالإنفوجرافيك التفاعلى يعتمد على نشاط المتعلم واختيارته، ومن ثم يتقدم في تعلمة وفق لتتابعات عناصر المحتوى التعليمى التي يتم تحديدها على ضوء استجاباته.

كما تدعم نظرية الترميز او التشفير الثنائى والنظرية المعرفية الإنفوجرافيك التفاعلى حيث تدعم هذه النظريات تقديم المحتوى التعليمى باستخدام النصوص والمؤثرات البصرية، وتؤكد على ضرورة تصميمها وتوظيفها بما يتناسب مع مستوى المتعلمين.**(**Mayer, R.E, 2005**)**.

وقد قامت الباحثة بتصميم نمط الإنفوجرافيك التفاعلى وتبسيطه والعمل على تجزئته باستخدام المثيرات البصرية للتلاميذ المعاقين سمعيا وتقديمها للمتعلمين من خلال تصميم يثيرالدافعية وتحفز التلاميذ المعاقين سمعياً نحو عمليه التعلم.

- **أشكال التفاعلات التى تتم فى الإنفوجرافيك التفاعلى:**

وقد اشار أكرم فتحى مصطفى(2016، ص ص 240-245) الى عناصر الإنفوجرافيك و أشكال التفاعلات التى تتم فى الإنفوجرافيك التفاعلى تتمثل فى الأتى:

- **النصوص المكتوبة:** من العناصر الرئيسية فى الإنفوجرافيك التفاعلى ويقصد بالنص المكتوب كل نص يعرض على المتعلم ويتم تفاعله مع الإنفوجرافيك وتشتمل على (العناوين الرئيسية – والفرعية - القوائم – المحتوى – ومكونات الصور والرسوم التخطيط البيانى) تنقسم النصوص التفاعلية داخل الإنفوجرافيك الى:
  - **النصوص العادية** Normal Text**:** هى نصوص مكتوبة داخل الانفوجرفيك تحمل معلومة معينة (هدف الإنفوجرافيك) ولا تحمل ارتباطات بشاشات اخرى.
  - **نصوص الفائقة** Hyper text **:** هى نصوص مكتوبة على تخزين وربط النص مع شاشات أو صفحات معلوماتية اخرى، او صفحات على الانترنت.
- الصور الثابتة الواقعية: هى لقطات حقيقية تكسب الإنفوجرافيك مزيد من الواقعية، وتساعد الصور على فهم المجردات وتوضح المفاهيم والأفكار والصور التعليمية أكثر أهمية من النص المكتوب وتعمل على توصيل المعلومة بطريقة واضحة.
- الصور التصورية: هي تعبيرا بصريا للأشياء والكلمات والأرقام وتشتمل على (الرسوم ذات الرموز التصورية – الرسوم الخطية)
- الرسوم المتحركة (الأنيميشن): هو عرض سريع لتتابع من الصور ثنائية البعد أو الصور ثلاثية الأبعاد لإيجاد إيحاء بالحركة والتحريك وهو خداع بصري للحركة، يحدث بسبب ظاهرة استمرار بقاء الرؤية وعرض الصور بطريقة متحركة.
- الفيديو: تظهر لقطات فليمية متحركة يتحكم المعلم فى عرضها.

- الصوت: تتنوع الاصوات داخل الإنفوجرافيك التفاعلى وتشتمل (اللغة المنطوقة المسموعة – الموسيقى – المؤثرات الصوتية – لغة الاشارة)

وقد اسشمل الإنفوجرافيك التفاعلى فى هذا البحث على نصوص تفاعلية - نقاط ساخنة – ازرار تفاعلية مع فيديوهات ترجمة بلغة الإشارة تقدم عند الحاجة اليها الى المعاقين سمعيا كدعم التلاميذ أثناء عملية تعلم المفاهيم.

- نمط الاستجابة: يحتوى الإنفوجرافيك التفاعلى على نمط واحد أو أكثر من انماط الاستجابة بين التلاميذ والإنفوجرافيك التفاعلى وتشتمل انماط الاستجابة على (مفتاح نشط – نقطة ساخنة – المنطقة النشطة) حيث يتم توظيف أكثر من نمط للاستجابة داخل الإنفوجرافيك حيث يشتمل على منطقة نشطة – مفتاح - الانشطة التفاعلية لجعل المتعلم منتبه دائم اثناء عرض المادة التعليمية بالإنفوجرافيك بنمطيه.

- الروابط الفائقة: يقصد بها ارتباط محتوى الإنفوجرافيك من خلال مجموعة من الروابط وتصنف الراوابط الى:

* ارتباط تشعبى داخلى: يكون بجودة المعلومة داخل الملف دون الخروج منه.

* ارتباط تشعبى داخلى – خارجى: ارتباط المعلومة بلمف خارجى ولكن مرتبط بالملف الاصلى داخل الموقع.

* ارتباط تشعبى خارجى: ويكون بإرتباط المعلومة موقع خارجى على الانترنت لاستكمال عرض المعلومة.

وقد صنف(2013) Krum مستويات التفاعل فى الإنفوجرافيك التفاعلى الى (الصور المكبرة- الصور المتحركة – الفيديو – الصور المعلوماتية بالنقر عليها)

وقد قامت الباحثة باستخدام الصور المعوماتية بالنقر عليها بزيادة توضيح المعلومات داخل الإنفوجرافيك التفاعلى، ومناسبتها لمحتوى المادة التعليمية.

وقد راعت الباحثة عند تصميم الانفوجرافيك التفاعلى على توظيف عناصر التفاعلات التي تتم داخل الانفوجرافيك بما يتناسب مع طبيعة التلاميذ المعاقين سمعيا وطبيعة المادة مفاهيم الانترنت لمقرر الحاسب الالى.

كما راعت الباحثة أثناء تقديم الأنشطة داخل الإنفوجرافيك (الثابت – التفاعلى) المرونة المعرفية والتي تمثلت في تجنب التبسيط الزائد للمفاهيم وزيادة الترابط بينهم حيث أن كل مفهوم من المفاهيم مرتبة ومصاغه بشكل تسلسلي متكامل ومتداخل يعتمد كلا" منها علي الآخر.

- **الإنفوجرافيك من ناحية الغرض:**

ينقسم الإنفوجرافيك من ناحية الغرض: ينقسم الى عدة أنواع:

- **الإنفوجرافيك الاستقصائى**Informative Infographic **:** يصلح هذا النوع من الإنفوجرافيك فى عرض كم كبير من الحقائق والمفاهيم الخاصة حول موضوع ما.
- **الإنفوجرافيك الحوارى** Persuasive infogrphics

يقوم هذا النوع بإعطاء فكرة عامة عن الموضوع الذى بصدد معالجته، ومن ثم يبدأ بعرض وتوضيح الاتجاهات الخاصة به فى نقاط محددة دون الدخول فى التفاصيل الغير مطلوبة والبعيدة الصلة عن الموضوع الاصلى.(Krum, Randy,2013, p871**)**

- **الإنفوجرافيك الدعائى / او الاعلانى** Infogrphics Advertisemants

هو أشهر أنواع الإنفوجرافيك ويستخدم فى الاغراض الدعائية والاعلانية عبر القنوات المختلفة ، وغالبا ما يستخدم هذا النوع نمط التصميم الافقى لهذا النوع من الإنفوجرافيك . **(Dai,Siting,2014,p23)**

- **الإنفوجرافيك ثابت علاقات:**

هذا النوع من الإنفوجرافيك من أهم انواع التى تصلح لعرض كمية كبيرة من المعلومات والحقائق والمفاهيم المرتبطة عن طريق الرسوم والصور والنصوص والشروحات، والتى يمكن أن تسهل على المتعلم تجميع وفهم هذه المعلومات بصورة أكثر تفصيلا.(**Dai, Siting,2014)**

- **الإنفوجرافيك ثابت قوائم:**

يؤكد محمد عطية خميس (2007،ص 85) أن التعلم من خلال القوائم من أفضل وأيسر أنماط الإبحار وأكثرها شيوعا داخل المواقع التعليمية حيث تمكن المتعلم من إلقاء نظرة شاملة على المحتويات وطريقة تنظيمها، وتتضمن القائمة محتوى الموضوع من خلال الصور أو الرسوم أو الأيقونات المصاحبة للنصوص المكتوبة ولقد تناولت العديد من الدراسات الكشف عن فاعلية استخدام تنظيم المعلومات على شكل قوائم أثناء الإبحار على الأنترنت.

- **الإنفوجرافيك التفسيرى/ أو التعليلى** Explanatory infogrphics

يتشابه الإنفوجرافيك التفسيرى مع الإنفوجرافيك الاستقصائى بشكل كبير، فحين يركز الثانى حول جدولة البيانات وعرض الاحصاءات والحقائق فإن الإنفوجرافيك التفسيرى يعمل على عرض التفسيرات بشكل أعمق للموضوع بالصور أكثر من النصوص.(Dai, Siting, 2014**)**

ينقسم الإنفوجرافيك من حيث الهدف:

حيث يتم تحديد الهدف من استخدام الإنفوجرافيك من بين الأهداف الأتية (دينى – تاريخى – تجارى – تعليميى – تقنى – ثقافى – رياضى – سفر وسياحة – سياسى – شبكات اجتماعية صحى وطبى) (محمد شلتوت،2016،ص 114)

سابعاً: خطوات تصميم الإنفوجرافيك

يشير محمد شلتوت (2016) وToth(2013) الى الخطوات اللازمة لتصميم الإنفوجرافيك كما يلى:

- البساطة في تحديد الفكرة التي ترغب في عرضها للجمهور بشكل جذاب ومثير، وتحديد ماهية كمية البيانات والمعلومات، وحجم وكثافتها الذى سيقدم.
- الرجوع الى مصادر موثوقة للبيانات والمعلومات التي ترغب في عرضها وتمثيلها للفكرة المختارة، بصرياً.
- تحديد العناوين الرئيسية والفرعية من خلال عمل مخطط رسومي كتصور مبدئي للأنفوجرافيك، يتمثل في الشكل العام، والالوان، وطبيعة التصميم.
- مراجعة التصميم للأنفوجرافيك وتنقيحه، للتأكد أن البيانات والمعلومات التي جمعت عن الفكرة وعرضت عرضاً صحيحاً ومرغوباً فيه، والتأكد من صحة الرسوم وتصوير البيانات والمعلومات وهل تعبر عن ذات الفكرة المختارة أم لا.
- الاخراج النهائي الإنفوجرافيك ، وهل سيعتمد كأنفوجرافيك ثابتا أم متحركاً.
- بناء الإنفوجرافيك.
- نشر الإنفوجرافيك.

ثامناً: معايير تصميم الإنفوجرافيك :

تهتم تلك المعايير بوضع مجموعة من الضوابط عن تصميم الإنفوجرافيك كما حددها (محمد شلتوت،2016،ص 142) ،(نضال عدنان ، 2017) (أشرف مرسى،2017، 60) منها:

- أختيار موضوعا واحدا لكل تصميم إنفوجرافيك حتى يكون ذا تركيز ووضوح.
- أختيار عنوانا مميزا لافتا.
- تحليل المحتوى وأختار المعلومات والبيانات بشكل يمكن تمثيله بصريا.
- رسم سيناريو قبل التصميم.
- بناء قاعدة بينات : وذلك من خلال التأكد من سلامة المعلومات المتضمنة فى التصميم إملائيا ونحويا وكذلك صحتها وحدثتها.
- بساطة التصميم: وذلك يتطلب مقاومة الرغبة فى وضع كمية كبيرة من المعلومات فى إنفوجرافيك واحد، فيجعلها سهلة وسريعة الاستخدام، وسريعة القراءة وسهلة فهم المعلومات التى تحتويها.

- تماسك المكونات الاساسية وفيها يتم إبراز العلاقات والعمليات المتضمنة فى تجميع المعلومات المتقارنة وربطها مع بعضها الامر الذى ييسر على مستخدميها سهولة التواصل مع هذا الشكل المختصر من المعلومات.
- أعتماد التسلسل والنمطية فى سرد المعلومات (أفقى - دائرى - مربع - هرمى).
- دمج الصور والرسومات بحيث يتم تضمنها بالكثير من الصور والرسومات الامر الذى يضفى عليها الطرافة والجاذبية.
- أختيار الألوان المناسبة بحيث يتم اختيار الالوان المناسبة للمعلومات النصية والمصورة وكذلك الخلفيات.
- استخدام البرامج المناسبة :لانتاج إنفوجرافيك جيد يفضل استخدام البرامج المتخصصة فى التصميم.
- تسجيل بيانات المصميم وطرق التواصل معه.
- تحديد المراجع يجب إرفاق قائمة بمصادر المعلومات التى تم الرجوع إليها فى تصميم الإنفوجرافيك .

كما أشار مصطفى جودت (2015) أن من أهم معايير تصميم الإنفوجرافيك تتمثل فى:

- التركيز على فكرة رئيسية واحدة يتم التواصل معها عبر الإنفوجرافيك .
- التركيز على المركز البصرى للعمل ما أمكن بحيث تنبع الفكرة من المنتصف فإن ذلك سيسهل بشكل كبير قراءة التصميم.
- عرض البيانات بدقة ووضوح: يشمل ذلك أختيار الأساليب الأمثل لتمثيل البيانات التى يعرضها الرسم وتصميمها بشكل واضح يسهل قراءته وأحيانا تكون البيانات شديدة التعقيد وتتطلب من المشاهد تتبعها و التركيز فى التفاصيل حتى يمكن فهمها.
- استخدام اسلوب الطبقات فى تصميم الإنفوجرافيك : حيث يميل المصممون لتصور الإنفوجرافيك مكون من ثلاث طبقات، الطبقة الأولى التى يجب أن تشاهدها تكون كبيرة وفى مركز الرؤية وسهلة القراءة، والطبقة الثانية ما يفضل مشاهدته فتحتوى على المعلومات الشارحة للطبقة الأولى والمفسرة لها، وترتبط معها بوسائل بصرية وتكون اصغر من الطبقة الأولى والمفسرة لها، وترتبط معها بوسائل بصرية وتكون اصغر من الطبقة الأولى وأكثر من حيث التفاصيل أما الطبقة الثالثة هى ما تقود المشاهد لاجزاء بعينها من الرسم، وتحتوى على تعليقات نصية وشروح.
- توافر وسائل تيسير الإبحار فى الرسم: يجب مراعاة الوسائل التى تؤثر على سهولة الإبحار مثل اللون توزيع الكتل layout وتفاوت أحجام الكتل وفقا للأهمية بالشكل الذى يجعل التصميم أشبة بالتوزيع الهرمى للعناصر الذى يساعد على تميزها وفقا لأهميتها والربط فيما بينها بعناصر بصرية مناسبة.

- المحافظة على جمال التصميم: بحيث يكون التصميم صديقا للعين، يمتلك نسب الجمال المتعارف عليها فى اللوحات بشكل عام ويحافظ على الاستغلال الجيد للظل والضوء ويراعى استخدام الوان الجذابة المتسقة فيما بينها واختيار خطوطا مريحة فى القراءة.
- استخدام وسائل الابراز تسليط الضوء Highlighting بشكل يقود عين المستخدم ويساعده على تلخيص المحتوى.

تاسعا: النظريات الداعمة للانفوجرافيك

أثبتت الدراسات أن قدرة الدماغ على التعرف على الأنماط والعلاقات والمقارنات يكون اسرع باستخدام اللغة البصرية فهى تعد وسيلة لتحسين إدراك المستخدم كما تسمح للفرد بتصميم نموذج عقلى للبيانات على السرعة في التذكر والادراك مما يساعد على تقلل العبء المعرفى في الفهم وتبسيط أدراك الفرد للمفاهيم وربط المعلومات البصرية مع العالم الحقيقى.(Karfte,2013,p12)

وتؤكد الدراسات ان حوالى 90% من المعلومات التي تنتقل الى المخ للشخص الطبيعى هي معلومات مصورة، حوالى 40% من الأشخاص الطبيعين يستجيبون بشكل أفضل للمعلومات المصورة مقارنة بالمعلومات النصية، المخ يعالج المعلومات المصورة بحوالي 60000 مرة اسرع من المعلومات النصية. (ماريان ميلاد،2015،ص139)

تتعدد نظريات التعلم التي تدعم استخدام الإنفوجرافيك في العملية التعليمية لعرض المفاهيم والمعلومات في إطار هذه النظريات وفيما يلى عرض لهذه النظريات:

- **نظرية الترميز الثنائي المزدوج:**

يبدأ العقل البشرى في ترجمة البيانات الغير مهيكلة وينظمها ويرشحها ليتم وصفها كمعلومات، ويؤدى ذلك إلى استهلاك المعلومات لأعلى معرفة ويدرك الطلاب معنى البيانات، وهذه العملية ليست سلبيه بل ينتج عنها استيعاب للمحتوى من خلال ربطها بالذاكرة والخبرات أو المعرفة السابقة، ونتوصل للهدف عندما نحقق فهماً عميقاً من المعرفة المكتسبة ونمزج المعلومات الجديدة مع المعلومات المكتسبة من خلال التجربة والخبرة. (Arnheim, 2012, pp16-17)

وتعتمد نظرية الترميز الثنائي على أن فصي المخ يتقاسمان فيما بينهما الوظائف الفكرية الكبرى وبالنسبة للفص الأيمن يهيمن على الجوانب الفكرية الخاصة بالإيقاع والإدراك المكاني للصور الكاملة والتخيل وأحلام اليقظة والألوان والأبعاد أما الفص الأيسر له مجموعة من المهارات العقلية التي تتمثل في التحليل والتفكير، ومع ذلك فإن كلاهما يكمل بعضهما البعض. (تونى بوزان،2010،ص34)

- **نظرية الجشطالت:**

ترى أن التعلم هو فهم الفرد للموقف من خلال العلاقات القائمة بين إجزائه، وإعادة تنظيم هذه العلاقات على نحو يعطى المعنى الكامل للموقف ومن أهم مبادئ هذه النظرية مبدأ التقارب الذى ينص على أن الأشياء المتقاربة تظهر في شكل مجموعة واحدة، وإذا كانت متباعدة يبذل جهد لتقريبها، ولذلك يجب وضع الأشياء المتقاربة معا في شكل واحد لسهوله ادراكها. (محمد عطيه خميس،2013،ص14)

- **النظرية المعرفية الاجتماعية**:Social- Cognitive Theory

تؤكد النظرية المعرفية الاجتماعية على أن عملية التعلم هي عملية بنائية لتكوين البنية المعرفية الجديدة وعمليات جديدة، وعلى أن يبني المتعلم معارفه الخاصة من التفاعلات الاجتماعية عبر التفاعل المباشر بين المتعلمين أثناء تفاعلهم مع الأحداث التعليمية الموقفية، والتي يطلق البعض عليها التعلم الموقفي، أي أنها خطط اجتماعية. ويجب أن تقدم الخبرات التعليمية في صورة مواقف اجتماعية واقعية من خلال سياقات العالم الحقيقية أو تحويلها إلى مواقف عبر تكنولوجيا التعلم القائم على الويب.

وعند تطبيق هذه النظرية في بيئة تكنولوجيا الاتصالات والتعلم التعاوني القائم على الويب يجب (Swann, 2013, pp61-74) أن يتم:

- بناء المعرفة بدلا من تلقينها للمتعلم.
- بناء التعلم في شكل متتابع.
- تقديم الأنشطة بشكل مستمر.
- تبادل المعلومات والمفاهيم بناء على أسلوب المعرفة في معالجة المعلومات.

- **نظرية البنائية**:Constructivism Theory

تعتمد هذه النظرية على أساس أن المعرفة عبارة عن أبنية وتراكيب عقلية، وهذه التراكيب هي كليات منظمة داخليًا وأنظمة ذات علاقات داخلية، والنمو المعرفي عبارة عن أبنية معرفية تعتمد على الخبرة. (حمدي يايسين، 2005، ص120)، حيث تتمركز حول المتعلم، فهو الذي يقوم ببناء تعلمه وتفسيره في ضوء خبراته. فالمعرفة تبنى من الخبرة، والتعلم هو تفسير شخصي للعالم، وهو عملية نشطة يتم خلالها بناء المعاني على أساس الخبرات والتعاون والتشارك، لحدوث تغيرات في التمثيلات المعرفية الداخلية من خلال التعليم التعاوني التشاركي(محمد عطية خميس، 2015، ص43). وتؤمن هذه النظرية بضرورة الأنشطة التعليمية التي تقدم للمتعلم وتتيح له الإمكانيات في اكتشاف التعلم، ويتضمن التعلم ثلاث عمليات هي:

- عملية اكتساب المعلومات الجديدة.
- عملية تحويل معرفي بحيث تكون المعرفة مفيدة وذات معنى للمتعلم.

- عملية تقويم بهدف تحديد ما طرأ على المعلومات الجديدة من تحول بحيث تناسب المهمة التي يقوم بها المتعلم.
- نظرية معالجة المعلومات Information Processing Theory
- تعتمد هذه النظرية على العمليات العقلية التي يجريها الفرد لمعالجة المعلومات التي يستقبلها من العلام الخارجي.
- فتشير الى ان العقل البشرى يشبه الكمبيوتر في تناول الرموز ومعالجتها، حيث ترى أن العقل البشرى لديه مجموعه من الصور والرموز العقلية، واذا تطابقت الصور الخارجية للعالم الواقعى مع الصور العقلية تحدث المعرفة ومن أهم مبادئ هذه النظرية مفهوم التكنيز chunking فهو عبارة عن عملية تقسيم المعلومات إلى وحدات أو أجزاء صغيرة والمكنز هو أي وحدة ذات معنى قد يكون أرقاماً أو كلمات أو صوراً، وتسهل عملية التذكر إذا تم تكنيز المعلومات (محمد عطيه خميس2013،ص13)

من خلال العرض السابق ترى الباحثة أن الإنفوجرافيك يعتمد على عرض المادة التعليمية في شكل معلومات ونصوص ورسومات تتعلق بمحتوى المادة العلمية بصورة توضحيه فيعتمد الإنفوجرافيك على نظرية الترميز الثنائى التي تشير الى أن المعرفة تتكون من نظامين (لفظى – وبصرى) ويقومان بمعالجه المعلومات كلا بشكل مستقل، كما تتفق مع نظرية الجشطالت وفقاً لمبدا التقارب، كما يتأثر بالنظرية البنائية الاجتماعية في تقديم المواقف والمهام التعليمية في بيئة التعلم التفاعلية، يقوم الإنفوجرافيك على تجزئة المعلومات الى وحدات صغيرة والتعبير عن كل معلومة ومفهوم قدرة الإنفوجرافيك على اختصار وقت للطلاب من خلال ترميز المعلومات والمفاهيم والحقائق والمعارف في رموز مصورة، تتنوع ما بين الصور والأشكال والأسهم والرسومات الثابتة داخل التصميم المقدم من خلال البحث الحالي، كما يعتمد التصميم على نظرية العبء المعرفى التي تشير ان المعلومة الجديدة يجب أن تعالج في الذاكرة العاملة قبل أن تخزن في الذاكرة طويلة المدى، وقد راعت الباحثة عن تصميم البيئة التفاعلية التي تعرض النمطين الإنفوجرافيك الثابت والتفاعلى سهولة الوصول والاحتفاظ بالمعلومة لسهولة الاحتفاظ بها بالذاكرة واسترجعها.

ومن خلال العرض السابق للمحور الأول الذى تناول للانفوجرافيك من حيث مفاهيمه، وعرض انماطه، ومكوناته وخصائص ومعايير تصميمه، والنظريات الداعمة للانفوجرافيك ، تعرف الباحثة بيئة التعلم التفاعلية القائمة على الانفوجرافيك: بأنها بيئة التعلم تشتمل على اتصال وحوار نشط، وتاثير متبادل بين التلاميذ المعاقين سمعيا وبين نمطى الانفوجرافيك (الثابت – والتفاعلى) بإعطاء المتعلم درجة من الحرية للتحكم في عرض المحتوى ، والعمل على المشاركة الإيجابية للمتعلمين أثناء دراسة المحتوى والتعلم الذاتي للمتعلمين. كما خلصت الباحثة الى تصنيف التفاعلية والتي سيتم توظيفها في نمطى الانفوجرافيك الى اربع أنواع كما حددها محمد خميس(2020،ص54) :

- الأنشطة: وهى المستوى الأعلى، وهى فى الغالب معقدة ومفتوحة النهاية مثل: حل المشكلات، وإتخاذ القرارات ، وتشمل الأنشطة على انشطة فرعية.
- المهام: وهى سلوك موجه بالهدف يحدث على مستوى أقل اثناء أداء الأنشطة مثل التصنيف ، والتحديد ، والترتيب، وتشمل المهام على مهام فرعية.
- التفاعلات: وتحدث على مستوى أقل، مثل التعليق، والممارسة ويتبعها ردود أفعال.
- الأحداث: وهى تفاعل مادى يحدث على المستوى الأدنى، مثل النقر بالفأرة أو الضغط على مفتاح من لوحة المفاتيح أو المسح بالأصبع.

وقد اكدت دارسة كلا من إيمن الجوهرى (2005)، عصام شوقى شبل، حنان يشار (2007)، أشرف عبد العزيز، وليد الحلفاوى(2011) الى ضرورة تقديم المواد الدراسية للتلاميذ المعاقين سمعيا بشكل يسهل التفاعل معه، ومن خلال التوظيف المثيرات البصرية، والوسائط الرقمية، التى يتم تقديمها للطلاب الصم مع وجود نصوص بديلة لكل المحتويات السمعية تكافأ وتوزاى كل ما لا يتمكن الاصم من سماعه.

وقد قامت الباحثة في هذا البحث بتقديم المحتوى التعليمى للتلاميذ الصم بنمطين بالإنفوجرافيك (الثابت – التفاعلى) عبر بيئة تعلم تفاعلية الكترونية بما يسهل عملية التعلم وجذب انتباة التلاميذ وتنشيط الذاكرة البصرية مما يجعله اسهل للفهم والترميز داخل العقل البشري، بالاضافة الى دعم المتعلم بلغة الاشارة للمحتوى فى حاله احتياجة للدعم، وتتكون بيئة التعلم التفاعلية من مجموعة من الادوات تتطلبت استجابات محددة من خلال التحكم فى البيانات والتصورات والتى تتيح للمتعلم التحكم فى عرض المادة المعروضة بالانفوجرفيك (الثابت – التفاعلى) مع اتاحة (انشطة - المهام - التفاعلات - الأحداث) طول عرض المحتوى التعليمى.

وقد قامت الباحثة بتوظيف عدد من انماط التفاعل التي سوف تعرض للتلاميذ المعاقين سمعيا باستخدام الإنفوجرافيك وهما:

- **نمط تفاعل الطالب مع محتوى (الإنفوجرافيك)**

يقوم الطالب بالاطلاع على المادة التعليمية بالإنفوجرافيك بنمطيه (ثابت – التفاعلى) المقدم له عبر بيئة التعلم التفاعلية وأثناء عرض المحتوى يوجد نقاط تفاعلية يشتمل عليها متمثلة فى (نقاط ساخنة – نصوص تفاعلية – صور تفاعلية – أنشطة تفاعلية – أسئلة تفاعلية) تسهل عليه فهم المحتوى العليمي.

- **نمط التفاعل الطالب – المعلم**

من خلال بيئة التعلم التفاعلية أثناء دراسة التلاميذ للمحتوى التعليمى، وبهدف التواصل ودعم عملية التعلم وقد أتاحت البيئة عملية التواصل من خلال قنوات متمثلة فى (غرف الحوار

المرئى – البريد الالكترونى- الدردشة) وبذلك أشتمل التفاعل نواحى متعددة (النصح – الحوار) حول موضوعات التعلم.

وقد عملت الباحثة على ان يشتمل المحتوى المعلومات المرئية بشكل يتناسب مع طبيعة وخصائص المعاقين سمعيا.

المحور الثانى: المعاقين سمعيا وخفض العبء المعرفى:

أولاً: المعاقين سمعيا:

تعد حاسة السمع واحدة من أهم الحواس التي يعتمد عليها الفرد في تفاعلاته مع الآخرين أثناء مواقف الحياة المختلفة، نظرا لكونها بمثابة الاستقبال المفتوح لكل المثيرات والخبرات الخارجية، ومن خلالها يستطيع الفرد التعايش مع الآخرين، ومن ثم تعتبر الإعاقة السمعية من أشد وأصعب الإعاقات الحسية التي تصيب الإنسان ولاتقل درجة الذكاء والسعة العقلية للصم عن الافراد الطبعيين، ولكن تكمن المشكلة في في عرض المعلومات من خلال حاسة السمع فقط ولذا يصعب علي الأصم اكتساب اللغة والكلام أو تعلم المهارات الحياتية المختلفة، مما يتطلب عرض المعلومات بأكثر من حاسة مثل (البصر – اللمس- الذوق) لتناسبها مع طبيعة الصم بشكل يساعد التلاميذ المعاق سمعيا على استقبال المعلومات وخفض العبئ المعرفى لديهم.

1- مفهـــــوم الإعـــــاقة السمعية

ويعرف عبدالمطلب القريطى (2005،ص 137) الإعاقة السمعية أو القصور السمعى على إنها مصطلح عام يُغطى مدى واسعاً من درجات فقدان السمع يتراوح بين الصمم أو الفقدان الشديد الذى يعوق عملية تعلم الكلام واللغة، والفقدان الخفيف الذى لا يعوق استخدام الأذن فى فهم الحديث وتعلم الكلام واللغة.

يعرف على حنفي (2003) أن مصطلح الإعاقة السمعية أو القصور السمعي يشير إلى مستويات متفاوته من الفقد السمعي وتتروح بين فقد سمعي خفيف مرورا بفقد سمعي متوسط ثم فقد سمعي شديد (حاد).

وتعرفه عوشة المهيري (2008،ص24) الإعاقة السمعية بصفة عامة هي حدوث خلل أو اضطراب فى جهاز السمع وهو الأذن بأجزائها الثلاث : الداخلية والوسطى والخارجية . والمعاق سمعيا هو ذلك الفرد الذي أصيب جهازه السمعي بتلف او خلل عضوي، فمنعه من استخدامه فى الحياة العامة بشكل طبيعي وهذا الخلل أو الاضطراب فى الجهاز السمعي، له درجات تتراوح بين الشدة، والضعف .

2- المشكلات التى تواجهه التلاميذ المعاقيين سمعيا

ان فقدان السمع للمعاقين سمعياً يؤدى الى حرمانهم من الحصول على التغذية الراجعة السمعية، إذ لا يتلقى التلميذ الأصم رد فعل سمعى ولا أى تعزيز لفظى من الأخرين، مما يؤدى

إلى قصور واضح فى أكتساب المفاهيم لديهم، كما أن تلك المفاهيم وإن تم إكتسابها لاتكون على درجة كافية من الدقة والعمق والأتساع. (على مسافر،2015 ،ص44)

وتعرف مشكلات المعاقين سمعياً بأنها كل سلوك غير مرغوب فيه يصدر عن المعاقين سمعياً بشكل يعمل على إعاقة وتعطيل أنشطتهم بالرغم من الجهود المبذولة لدمجهم مع أقرانهم العاديين فى المجتمع.(على حنفى، 2003،ص 15)

ويعانى التلاميذ المعاقين سمعيا من العديد من المشكلات التى تعوق استفادتهم مما يقدم إليهم فى المدرسة من برامج تعليمية، حيث يعود بعض هذه المشكلات الى ما يتصف به هؤلاء التلاميذ من خصائص وهى: سرعة النسيان، عدم المقدرة على ربط الموضوعات الدراسية مع بعضها البعض، وكذلك ضعف القدرة على الانتباه، عدم قيام المتعلم بدور نشط وإيجابى فى عملية التعلم، نتيجة لتأخر نموهم اللغوى مما يؤدى بدوره الى تأخر تحصليهم الأكاديمى بصفة خاصة فى القراءة والعلوم والحساب، مما يشكل صعوبة فى تعلم المعاقين سمعياً. (عبدالمطلب القريطى،2001 ،ص309) ، (كمال زيتون،2003،ص 251)

كما أوصى لويس عبدالملك (2010) فى دراسته بضرورة إعادة النظر فى طرق وأساليب التدريس المستخدمة مع التلاميذ المعاقين سمعيا، بما يناسب مع طبيعتهم، وتجعل لهم دورا إيجابياً ونشطاً فى التعلم.

ويميل المعاقون سمعيا الى العزلة نتيجة لاحساسهم بعدم المشاركة أو الانتماء الى أقرانهم العاديين، لذا يمليون الى الالعاب الفردية التى لاتتطلب مشاركة مجموعة من العاديين ذلك أن معدل النضج الاجتماعى لديهم يسير بمعدل أبطأ من أقرنهم العاديين.(يوسف القريوتى،وأخرون، 2000)

تشير أحلام عبد الغفار (2003،ص34) الى إنخفاض مستوى الطلاب الصم فى التحصيل بالإضافة الى أن المعاقين سمعيا يعانى من النسيان وعدم القدرة على الربط بين موضوعات المنهج وكذلك عدم القدرة على استدعاء ما تم دراستة من معلومات مطلوبة لتعلم موضوعات جديدة، مما يشكل صعوبة فى تعلم التلميذ المعاق سمعيا .

وتذكر عوشة المهيري (2008) أن المعاقين سمعيا يعانون من انخفاض في مستوى تحصيلهم، وذلك الأثر واضح ومتعلق بالضعف اللغوي، وبدوره يؤدي الى التأخير في التحصيل الدراسي .

كما تؤكد ماجدة عبيد (2000) ان المعاقين سمعيا يتصفون بمستوى تحصيل أكاديمي منخفض مقارنة بأقرانهم الطبعيين ويظهر هذا الانخفاض فى معظم جوانب المنهج خاصة القراءة.

وترى خالدة نيسان (2009) الصم بطئ في تعلم الكلمات ، ومن المهم تشجيعه على النطق وهو يستمع اليك ويرغب بالكلام ويصل اليه كلام مفهوم أكثر مع التكرار بمرور فترة زمنية ، وأن الإدراك الذهني عند الصم ونموه الانفعالي وتطور الاجتماعي يظل مرتبطا بإصابته خلال مده طويلة حتى البلوغ .

ترجع بعض المشكلات التى يتعرض لها المعاقين سمعيا الى طبيعة ما تقدمه المدرسة من مناهج وما يستخدمه المعلمون من أساليب تدريس تقليدية لا تتفق مع طبيعة الإعاقة وبالتالى لا يتحقق العديد من أهداف تدريس العديد من الموادالدراسية لدى المعاقين سمعيا، مما يتطلب اللجوء الى استخدام اساليب تعلم جديدة فى تعلم المعاقين سمعيا متمثلة فى استخدام التعلم الرقمي للطلاب المعاقين سمعيا، وقد أكدت العديد من الدراسات على اهمية التعلم الرقمى للمعاقين سمعيا منها ما اكدت عدد من الدراسات :

حيث يؤكد (David& et. al,1990,p116) على أهمية تقديم المعلومات للطالب المعاق سمعياً بالشكل الذى سيفهمه ويتذكره ، يؤكد على ضروره التحفيز الحسى المكثف الذى يؤدى الى تحسن فى نمو الذاكرة لدى الصم.

وهدفت دراسة رهام طلبه (2017) الى قياس فاعلية استخدام القصص التعليمية الرقمية بتقنية وايت بورد انيميشن، وتوصلت النتائج التي توصل لها البحث الأثر الإيجابي لاستخدام القصص الرقمية والتكامل بين ارتفاع مستوى التحصيل المعرفي وارتفاع مستوى مهارات التفكير البصرى.

تؤكد أمانى عبده (2012) ان استخدام اللغة البصرية أثناء التدريس للتلاميذ المعاقين سمعيا يعمل على تفعيل عملية التعليم، وأن مفهوم اللغة لا يقتصر على مجرد الكلمات، وإنما يشمل جميع وسائل التعبير سواء كانت شكلا أو حركة أو إشارة، لذا يجب الاهتمام بكل وسائل التعليم البصرى عن التدريس للتلاميذ المعاقين سمعيا.

وقد أشارت دراسة كلا من امانى الحسينى(2012) ، هويدا سعيد (2011) و محمد عبد المقصود (2010) أن المعاقين سمعيا يعانون من فقدان حاسة السمع بدرجات متفاوتة، تبدأ من الضعف البسيط الى الفقدان الكامل الصمم، مما يؤثر على نموهم العقلى والاجتماعى ويترتب على ذلك صعوبات فى التحصيل الدراسى، بالاضافة الى ضعف الرصيد اللغوى وقصور الطرق التى يستخدمونها فى تعلم المفاهيم، وبذلك أوصت الدراسات على مراعاة قدرات التلاميذ المعاقين واختيار طرق وأساليب تدريس جديدة تعتمد على الوسائط التعليمية المناسبة لهم.

3- خصائص المعاقين سمعيا وإدراكهم البصرى:

المعاقين سمعيا لديهم قدرة بصرية وإدراكية عالية جدا نظرا لتعطل حركة السمع لديهم فهو يعتمدون فى تعلمهم على رؤيتهم البصرية، ويزداد إدراكهم للمثيرات البصرية المختلفة فى بيئة التعلم الالكترونى. (محمد عبدالمقصود،2013)

والتلميذ الأصم مختلف عن أقرانه العاديين فى تكوين المدركات البصرية لديه نظراً لفقدانه حاسة السمع وقلة مخزون الخبرة السابقة لديه، مما يجعل الأصم يتسم بعدة خصائص(محمد عنان،2005، 41) ، (محمد عبد المقصود،2004،ص39)، (عبد الحافظ سلامة،1998، ص ص190-193) وهى:

- يعتمد الادراك البصرى لدى التلميذ الاصم حتى فى اعلى مستوياته على الخبرة السابقة الملموسة، لذا نلاحظ أنه كلما كان الموقف التعليمي غنياً بمثيراته، ساعد ذلك على سهولة تكوين المدرك البصرى.
- عملية الإدراك البصرى للتلميذ الأصم، وتكوين المدركات البصرية تتم تدريجياً.
- التنظيم أو التجاوز المكاني والسمات المكانية للمثيرات البصرية عامل مهم يؤثر بفاعلية فى سرعة ودقة الادراك البصرى للأشياء أو المعلومات لدى التلميذ الأصم.
- المدركات البصرية المتعلقة بالأشياء لدى التلاميذ الصم تتكون أسرع من المدركات البصرية المكانية وهذه بالتالي اسرع من المدركات العددية.
- ترتيب سرعة استخلاص المدرك البصرى وتكوينه لدى التلميذ الأصم هو اللون ثم الشكل ثم الشيء المرسوم.
- تكرار حدوث المثير يؤدى الى سرعة تكوين المدرك البصرى لدى التلميذ المعاق سمعياً.
- البدء بعرض مثيرات بسيطة ومنظمة الى مثيرات معقدة تؤدى الى سرعة تكوين المدركات البصرية لدى التلميذ المعاق سمعياً.
- يتسم الإدراك البصرى لدى التلميذ المعاق سمعياً بالتركيز على جانب واحد من المهمة أثناء الاتصال البصرى.
- أن موضوع الإدراك البصرى لدى التلميذ المعاق سمعياً يستجيب بدرجة كبيرة لبعد واحد فقط من أبعاد المثير، وأبعاد المثير تعنى الخصائص الطبيعية للمثير مثل درجة اللون، والشدة، والوضوح، والحجم، والشكل، وغيرها من الخصائص الأخرى، أما اذا كان هناك بعدان أو ثلاثة فإنه يكون أضعف من قرينه العادى فى ذلك.
- ألفة التلميذ المعاق سمعياً بالشئ المدرك تجعل الادراك البصرى يتحول تدريجياً من التفاصيل والعلامات البسيطة وبالتالى سرعة تكوين المدرك الكلى.
- تعتمد دقة الإدراك البصرى للتلميذ المعاق سمعياً على تتابعيه المثيرات.
- أن الادراك البصرى مرتبط بالتذكر، فكلما كان الإدراك البصرى للشئ، أو المعلومة أفضل كان التذكر أفضل وأقوى.

يساعد التفكير البصرى على تنمية التعلم المستقل، ويشجع التلاميذ على إدارك العملية التعليمية الخاصة بهم والمساهمة فى العمل التعاونى، وبالتالى يقدم أداة قوية للتعلم فى شكل مبسط ملئ كما أشار (Logotron,2007) بالعديد من فوائد التفكير البصرى منها:

- يساعد فى رؤية ترابط الأفكار وتطوير المفهوم أو الموضوع.
- يساعد التلاميذ على التفكير بنحو أكثر فعالية.
- تنمية قدرة التلاميذ على المقارنة وتقييم الأفكار.
- يوفر أداة قوية لتوضيح ما تعلمه التلاميذ.

- يزود التلاميذ برؤية كلية للمعرفة وإيجاد العلاقات بينها.
- تكرار حدوث المثير يؤدى الى سرعة تكوين المدرك البصرى لدى التلميذ الاصم.
- البدء بعرض مثيرات بسيطة ومنظمة الى مثيرات معقدة تؤدى الى سرعة تكوين المدركات البصرية لدى التلميذ الاصم.
- ألفه التلميذ الأصم بالشيء المدرك تجعل الادراك البصرى يتحول تدريجياً عن التفاصيل والعلامات البسيطة وبالتالي سرعة تكوين المدرك الكلى.
- الأدراك البصرى للتلاميذ الصم ادراك كلى، أي أنهم يتبنون استراتيجيات معالجة كلية/ جشتالتيه للمعلومات دون تحليلها الى عناصرها الجزئية.
- يتسم الأدراك البصرى لدى التلاميذ الصم بالتركيز على جانب واحد من المهمة أثناء الاتصال البصرى.
- ان موضع الادراك البصرى لدى التلميذ الأصم يستجيب بدرجة كبيرة لبعد واحد فقط من أبعاد المثير، وابعاد المثير تعنى الخصائص الطبيعية للمثير مثل درجة اللون، والشدة، والوضوح، والحجم، والشكل، وغيرها من الخصائص الاخرى، أما إذا كان هناك بعدان أو ثلاثة فإنه يكون أضعف من قرينه العادي في ذلك.
- تعتمد دقة الأدراك البصرى للتلميذ الصم على تتابعيه المثيرات.
- أن الإدراك البصرى مرتبط بالتذكر. فكلما كان الإدراك البصرى للشيء أو المعلومة أفضل كان التذكر افضل وأقوى.

4- أسس تصميم المحتوى الرقمى للصم

قد أشار محمد عبد المقصود(2010،ص154) إلى عدد من الاسس لكى يتحقق المحتوى الرقمى للصم الهدف منه فقد اشتمل على الاتى:

- **أسس المحتوى الرقمى للصم**

- ثنائية اللغة المعروضة (النص المكتوب – ولغة الاشارة معاً)
- ترجمة المرئى لجميع المعلومات الصوتية فى صورة تعليقات أو تعقيبات نصية عليها.
- مراعاة جودة صورة الفيديو لمعرفة الطلاب الصم لتفاصيل مرتبطة بحركة الأيدى، والعيون والفم.
- تضمين العناوين الفرعية فى إطار الفيديو على أن تعرض أسفل صورة الفيديو.
- كل النص فى العناوين الفرعية يجب أن يكون مساويا للنص المنطوق.
- توفير قائمة بالمفردات والمصطلحات.
- تأكيد على الإرتباطات لجمع معلومات تفصيلية.
- مراعاه البنية المنطقية المبسطة والمفهومة للمحتوى الرقمى التعليمى.
- اعتماد طريقة تواصل فى نظام إدارة التعلم وعرض الأدوات بشكل تخطيطى.

- كتابه المحتوى بلغة بسيطة ومفهومة مزودة بالصور والأمثلة وبالطبع مترجمة بالكامل بلغة الأشارة.
- بناء الجمل يجب أن يكون بسيطا وسهل القراءة وتجنب الاستخدام المتكرر واستخدام أشكال الأفعال السلبية.
- توفير تغذية المرتدة حول مهام الطالب الأصم لمساعدته فى تحقيق نتائج أفضل.

- **أسس تصمم أنشطة التعلم للصم**

- يجب أن تصمم أنشطة التعلم للتلاميذ الصم على مجموعة من أسس يمكن عرضها فيما يلى:
- أن ترتبط أنشطة التعلم بالأهداف السلوكية للمحتوى وتعمل على تحقيقها بكفاءة.
- أن تتنوع أنشطة التعلم لتناسب خصائص معظم الطلاب المعاقين سمعيا المستهدفين.
- أن تتمركز أنشطة التعلم فى بيئة التعلم الالكترونى حول المعاق سمعيا بحيث يكون له دور إيجابى فى ممارسة التعلم.
- أن تعمل أنشطة التعلم على أستثارة دافعية المعاق سمعيا.
- أن تشعر أنشطة التعلم المعاق سمعيا بقدرته على الانجاز الناجح من خلال اختبار قدراته العقلية، لتحقيق مبدأ المشاركة النشطة.
- أن تعمل أنشطة التعلم على تنمية مهارات الاتصال المختلفة لدى المعاقين سمعيا.
- أن تعمل أنشطة التعلم على الربط بين النظرية والتطبيق، وإيجاد نوع من العلاقة بين ما يدرسه المعاق سمعيا كمحتوى نظرى، وبين ما يمارسة فى مجالاته العلمية المختلفة.
- أن يتيح المحتوى أنشطة تعلم متنوعة تناسب احتياجات وقدرات المعاق سمعيا.
- أن تحفز أنشطة التعلم المعاق سمعيا على التعلم المستمر والبحث والاستقصاء.
- أن تصاغ أنشطة التعلم بحيث تشرك أكثر من طالب فى إنجازها (تعلم تعاونى).
- أن تنتمى أنشطة التعلم بعض المهارات الاجتماعية الضرورية بين الطلاب بعضهم البعض.

- **أسس تصميم التغذية الراجعة للصم**

- يجب عند تقديم التغذية الراجعة مراعاه عدد من الأسس الأتية :
- أن يكون رجع الاستجابة صادقا ، ومناسبا، ومتنوعا، ومثيرا، وفاعلا، وغير نمطى، وواضحا وصريحا، وذوى معنى، ومستمر للمعاق سمعيا.
- أن يكون الرجع فوريا(من بيئة المحتوى نفسها)، بمعنى أن تقترن استجابة المعاق سمعيا وعلى الرجع المناسب لكل استجابة محتملة.
- يفضل أن يستخدم رجع بيئة المحتوى الرسومات الكاريكاتورية فى الدلالة.
- أن يتوقف نوع الرجع ومستواه على نوع وكم، وطريقة استجابه المعاق سمعيا.
- أن تعزز الاستجابات الصحيحة والخاطئة على السواء للمعاق سمعيا كلا بما يناسبه.

- أن يقدم الرجع التفصيلى الكامل بعد فشل المعاق سمعيا نهائيا فى الاجابة على السؤال بعد عدة محاولات.
- أن يشتمل الرجع التفصيلى الكامل على بيان صحة الاجابة وخطئها، وتصحيح الاجابات الخاطئة ، وتحديد الموضوعات وروابطها **Links** التى تحتاج فيها الطلاب لمراجعة، وتقديم أمثلة ومعلومات إضافية أو علاجية عند الحاجة إليها.

5- علاقة الأنفوجرافيك بالمعاقين سمعياً:

تتضح العلاقة بين الإنفوجرافيك والمعاقين سمعياً أن المعاقين سمعيا يعتمدون على لغة الأشارة وهى من اهم أدوات التواصل لدى المعاقين سمعياً فهى لغة بصرية فالإنفوجرافيك يقدم المعلومات بشكل مرئى ولهذا يمكن الاستفادة من الانفوجرافيك لتوصيل المعلومات للتلاميذ المعاقين سمعياً فالحاسة الأساسية لدى التلاميذ المعاقين سمعيا هي حاسة البصر وهو ما يقوم الانفوجرافيك بتقديمه في توصيل المعلومات.

ويشير كل من احمد اللقانى، أمير القرشى(1999،ص143) أن استخدام المثيرات البصرية يساعد التلاميذ المعاقين سمعيا أثناء عملية التعلم فتعمل المثيرات البصرية على تحقيق ما يلى:

- زيادة الأهتمام والانتباة لدى التلاميذ المعاقين سمعيا.
- زيادة الدافعية لدى التلاميذ المعاقين سمعيا، نظرا لتوافر عنصر التشويق.

وقد أكد محمد شلبى(2001،ص141) على أهمية الذاكرة البصرية لدى المعاقين سمعيا في انها القناة الأساسية في تعلمهم، فاعتمادهم الرئيسى على الترميز البصري في تخزين ومعالجة المعلومات من خلال الصور المرئية والحروف والارقام والأشكال.

وقد توصلت نتائج عدد من الدراسات أهمية اللغة البصرية للمعاقين سمعيا ، حيث هدف الدراسة سماء عبد الفتاح، واخرون (2014) إلى الكشف عن أثر التلميحات البصرية لعروض الوسائط المتعددة للمعاقين سمعيا في تنمية مهارات استخدام برامج الحاسب الآلي. وتوصلت النتائج إلى أن أستخدام التلميحات البصرية (الوضع في إطار – لون الكلمة – لون السهم – ترميز بالرقم) في البرامج الإلكترونية تؤدى إلى جذب انتباه المتعلمين المعاقين سمعيا، واستجابته للمحتوى التعليمي بالبرنامج الإلكترونى المقدم لهم. وأوصى البحث بضرورة علاج المشكلات اللغوية للمعاق سمعيا في البرنامج التعليمي الكمبيوتري المتعدد الوسائط من خلال تحقيق التكامل بين لغة الإشارة والمتعلم. وضرورة اهتمام معلمي الصم لمادة الحاسب الآلي بالغة الإشارة الوصفية وليس فقط لغة الإشارة الأبجدية لما لها من أثر فعال في توصيل المعلومات والمفاهيم وترسيخها عند التلاميذ المعاقين سمعيا.

وقد توصلت نتائج دراسة أبو الفضل، عمرو محمود، جيهان سيد عبده (2020) الى فاعلية استخدام الوسائط المتعددة على مستوى المهارات الحركية لدى المعاقين سمعيا.

كما توصلت نتائج دراسة نورة راضى ، مريم تركستانى (2020) الى الأثر الإيجابى لاستخدام القصص المصورة في تنمية الحصيلة اللغوية لدى التلميذات الصم في المرحلة الابتدائية.

كما أثبتت الدراسات أن الأفراد يختلفون فى ادراكهم للمجال البصرى بإختلاف أسلوبهم المعرفى (الاستقلال/ الإعتماد) عن المجال الادراكى سواء كان إدراكيا أو إدراك تحليلى جزئى، ويتميز الأفراد المعتمدون عن المجال الادراكى بأنهم يمتلكون إدراكا كليا يعتمد على تنظيم المجال أما الافراد المستقلون عن المجال الادراكى فيتميز إدراكهم للمجال أنه إدراك تحليلى، حيث يمكنهم إدراك عناصر الموقف منفصلة أو متمايز عن بعضها البعض. (Keenek,2005.)

ومن العرض السابق للدراسات التي اهتمت باللغة البصرية للمعاقين سمعيا مما يؤكد على أهمية الانفوجرافيك للتلاميذ الصم فهى أداة أتصال مرئى فهو تساعد على نقل المعلومات البصرية ونقلها في وقت قصير للمتعلمين، كما ان أن الافراد سواء (الطبيعين - المعاقين سمعيا) يختلفون فى ادراكهم للمجال البصرى بإختلاف أسلوبهم المعرفى (الاستقلال/ الإعتماد)، وقد راعت الباحثة خصائص المعاقين سمعياً عند تصميم محتوى نمطي الانفوجرافيك (الثابت – التفاعلى) ، وإتباع أسس تصميم المحتوى الرقمى للصم من حيث (النص – الصورة – الأنشطة التعليمية المصاحبة – التغذية الراجعة) ومراعاه تحفيز إدراكهم البصري لأكتساب المفاهيم مما يؤدى الى خفض العبء المعرفى لديهم.

ثانيا: العبء المعرفي

تقوم نظرية العبء المعرفى بدور فعال في عملية التعلم، لقيمها بالتركيز على الطرق والاساليب التي تستخدم لعرض المحتوى التعليمى بما يتناسب مع طبيعة وخصائص المتعلمين، بحيث تبقى مستوى العبء المعرفى لدى التلاميذ في ادنى مستوى خلال عملية التعليم .

ويعرف العبء المعرفى cognitive load بأنه هو" إجمالي الجهد العقلي الذي يبذله المتعلم أثناء انهماكه في مهمة معينة، وهو إجمالي الطاقة العقلية التي يستهلكها المتعلم أثناء معالجة موضوع تعلم أو حل مشكلة ما أو أداء مهمة معينة، وهذه الطاقة العقلية تختلف من موضوع تعلم لأخر، ومن مهمة لأخرى، ومن متعلم لأخر". (حلمى الفيل،2015)

ونظرية العبء المعرفي تشير الى ايه معلومات مفروضة على تخزين ومعالجة الذاكرة للمعلومات المتاحة وزيادة مقدار التشابه بين المعلومات التي يتطلب من الفرد تصنيفها واختبارها مما يؤدى ذلك الى أخطاء عدم الدقة والتعميم. (Atkinson,2000,p181)

ويؤكد محمد عطيه خميس (2013،ص15) ان المعرفة البشرية تتكون من نظامين معرفيين (لفظى وغير لفظى) يقومان بمعالجة المعلومات بأسلوب مستقل بناءً على الروابط التى تسمح بالترميز الثنائى للمعلومات، حيث يساعد تنظيمها على استبعاد غير المناسب وإدراتها بشكل لايحمل الذاكرة عبئاً.

تفرض نظرية الحمل المعرفي التي وضعها (Sweller,1988) أن في العقل ذاكرة قصيرة المدى (Short Term Memory) ومحدودة السعة (عاملة) لا تستطيع إلا أن تستقبل وتعالج عناصر محدودة من المعلومات، وهناك ذاكرة طويلة المدى ودائمة (Long Term Memory) ذات سعة غير محدودة يخزن فيها المعلومات بعد معالجتها، وأن الذاكرة المؤقتة تشارك في فهم المعلومات وترميزها في الذاكرة الدائمة، وإذا زادت المعلومات التي تتلقاها الذاكرة المؤقتة في نفس الوقت فإن ذلك يؤدي إلى حمل ذهني زائد على المتعلم وبالتالي يفشل التعلم. (طارق السواط،2019)

وترى الباحثة ان مشكلة العبء المعرفى لدى المعاقين سمعيا من أهم المشكلات التي تواجههم في التحصيل الدراسى، حيث لا تتوافر طرق وأساليب تعليمية تناسبهم وعدم استخدام اللغة البصرية للتغلب على الاعاقة السمعية لدى التلاميذ.

1- استراتيجيات في التعلم والتعليم فى ضوء نظرية العبء المعرفي:

قد أشار كلا حسين محمد ابو رياش (2007،ص200) (Clark,& sweller,2006)، (Brian ,2006) إلى استراتيجيات التعليم القائمة على نظرية العبء المعرفى حيث تتمثل في الأتى :

- استراتيجية السكيما Schema strategy والتي تشير الى ان امتلاك المتعلم لمعرفة واسعة في موضوع ما.
- استراتيجية الهدف الحر free Goal strategy عندما تكون المشكلات التعليمية حره الهدف تولد عبئا معرفيا حتى يصل المتعلم الى تحقيق الهدف عليه تحقيق اهداف فرعية.
- استراتيجية المثال المحلول واكمال المسالة Example& problem Complete The worked Strategy، هذه الاستراتيجية تعرض عددا كبيرا من الامثلة المحلولة والتي من خلالها يتم تقديم مبادئ وقواعد الموضوع المراد تعليمه.
- استراتيجية تركيز الانتباه Attention Focus Strategy: ويقصد بها ازالة مسببات تشتت الانتباه والتي تنتج من العناصر النصية والصورية للمادة التعليمية نفسها.
- استراتيجية الانجاز Doncise Strategy: اذ كان التعلم النصي أو الصوري كلاهما مفهوم فيستخدم واحد منهما وذلك لتخفيف العبء المعرفي أي تقديم الصور والنصوص في شكل تعليميي المحتوى نفسه افضل.
- استراتيجية التشكيلة Model Strategy: هذه الاستراتيجية تؤكد على انه يمكن توسيع حدود الذاكرة العاملة تحت بعض الظروف من خلال خفض العبء المعرفي الخارجي أي عرض المادة التعليمية جزء منها بصريا وجزء سمعيا ورسومات أو مخططات أو صور او كلام.

2- الاساس الذى بنيت عليه نظرية العبء المعرفي:

- الذاكرة العاملة سعتها محدودة جدا.
- تتطلب عمليه التعلم ذاكرة عاملة نشطة.
- اذ تم تجاوز سعة الذاكرة العاملة فان التعلم يصبح غير فعال.
- الذاكرة طويلة المدى سعتها غير محدودة.
- مستويات العبء المعرفي قد تنتج عن محتوى المواد التعليمية.
- استخدام تمثيل واحد للمعرفة يؤدى الى تخفيف العبء المعرفي.
- اعادة تصميم المواد التعليمية بواسطة طرائق تعليمية مناسبة يخفض من مستوى العبء المعرفي.
- حل المشكلات بواسطة الطرق التقليدية يرهق للذاكرة ولا يؤدى الى تعلم فعال لذلك لابد من استخدام بدائل.
- ترتيب وتنوع المادة التعليمية يؤدى الى الربط بين المصادر المتنوعة للمعلومات ويخفف العبء المعرفي. (ابورياش،2007،ص196) ، (Mousavi & et al,1995,319)

3- مبادئ نظرية العبء المعرفي في تصميم التعلم والتعليم

- مبدأ الامثلة العملية: تساعد المتعلم على توفير الكثير من الوقت والجهد خلال عمليات التعلم وحل المشكلات.
- مبدأ التكملة: تساعد المتعلم على بناء مخططات معرفية في حل المشكلات.
- مبدأ تركيز الانتباه: تقديم النص متكاملا.
- مبدأ التشكيلة (الانموذج): هو استثمار المكونين الفرعين في الذاكرة العاملة (البصرية والمكانية) والحلقة الصوتية يخفف العبء المعرفي.
- مبدأ الاسهاب: أي عدم التكرار في عرض المعلومات بشكلين مختلفين.
- مبدأ نقص الخبرة: أي وجود اختلافات بين التصاميم التعليمية باختلاف خبرات المتعلم.
- مبدأ عزل العناصر المتفاعلة: يؤكد المبدأ على فصل وفرز العناصر المتفاعلة فى الموقف التعليمي ، وتقديمها كل وحدة على حده، من اجل خفض مستوي العبء المعرفي وحدوث التعلم.
- مبدأ التخيل: أي تخيل المفاهيم او المسائل اثناء التعلم. (Sweller,2008,p5)

كما أشار كلا من Sweller (2008,p5)، Lopez,(2014,p20)، على حبيب الكندري (2018،ص 40)، حلمى الفيل(2015،ص24) Yao(2006,12) الى عدد من مبادى نظرية العبء المعرفى عند تصميم عملية التعلم تتمثل في الأتى:

- تقديم التمثيلات البصرية بالتوافق مع التفسيرات النصية في وقت واحد تجنب لتشتيت الانتباه

- تقسيم الرسوم الى أجزاء صغيرة حتى يتم تعلمها بشكل تسلسلى مع إتاحة نقاط توقف تتوافق مع الخطوات الأساسية.
- تجنب تقديم معلومات زائدة عن الحاجة.
- تجزءه النص الصوتى الى أجزاء قصيرة مع التبديل بين النص الصوتى والرسوم المتحركة.
- الترتيب المنطقى لأنشطة ومحتوى التعلم من البسيط الى المعقد واستخدام المثلة العلمية.
- الأخذ في الاعتبار خبرة المتعلم ومعرفته السابقة.

4- أنواع العبء المعرفي

تتحدد أنواع العبء المعرفى فيما يلى:

- **العبء المعرفي الجوهري/ الأساسي**:Intrinsic Load :

ويعرف بأنه هو ذلك العبء الذي يقع على الذاكرة العاملة من خلال الطبيعة الجوهرية للمعلومات، ويرتبط بصعوبة المادة التعليمية التي تتم معالجتها ودرجة تعقيدها، وهذا النوع لا يمكن تغييره من قبل مصمم التعلم .(Sweller&kalyuga,2011)

- **العبء المعرفي العرضي أو الدخيل**:Extraneous Load

يحدث هذا الحمل بسبب الأسلوب الذي تقدم به المعلومات (طريقة التدريس والأنشطة الزائدة والمكررة وليس لها صلة بالمحتوى (Phan& Yeung,2017)
والعبء المعرفي الدخيل هو ذلك العبء الناتج عن سوء التصميم التعليمي، والآلية المعرفية لتوليد العبء المعرفي الدخيل (الخارجي) يجب أن تكون متطابقة مع آلية توليد العبء المعرفي الجوهري، كلاهما يحركهما عنصر التفاعل (Russo& Hopkins, 2017)

- **العبء المعرفي المرتبط وثيق الصلة**:Germane Load

يتصل هذا العبء بالعمليات المعرفية للموضوع، والتي يقوم المتعلم عبرها ببناء مخططات عقلية Schema وتخزينها في الذاكرة طويلة المدى، ويتم ذلك عن طريق اشتراكه وتفاعله مع المادة التعليمية عبر أنشطة تعليمية متنوعة ذات صلة بالمحتوى المراد تعلمه، مما يؤدي إلى عملية التعلم بأقل جهد عقلي ممكن، وكلما كان تقديم المحتوى بشكل بسيط يؤدي ذلك إلى أن يكون الحمل المعرفي الأساسي بسيطاً، وبالتالي يسهم ذلك في عملية التعلم.(خالد العتيبى،2018)
ويتصل هذا العبء بالعمليات المعرفية للموضوع والتي ينشغل بها المتعلم حينما يتفاعل مع المادة التعليمية ويرتبط بدرجة الجهد المستخدم في إنتاج وبناء المخططات العقلية .(طارق السواط،2019) ، هذا العبء وثيق الصلة بأنه العبء الناتج عن التعلم الفعال، والذي يؤدي إلى بناء المخطط وأتمتة. (Schnotz& KursChner, 2007)

5- العوامل المسببة للعبء المعرفي :

أشار (Schnotz & KursChner,2007,p476) (Choi, & Pass,2014) العوامل المسببة للعبء المعرفي فإنها تتمثل فيما يلي:

- خصائص المهمة characteristics of the task وتكون خصائص المهمة هي المطالب المعرفية التي تفرضها ليس فقط مهمة التعلم learning task وإنما أيضاً من قبل بيئة التعلم learning environment .
- خصائص المتعلم characteristics of the learner وتفاعلاتهما.
- محدودية الذاكرة قصيرة المدى: وهى الذاكرة التي يتم فيها معالجة المعلومات الواردة من الذاكرة الحسية، وكلما زادت المعلومات كلما أصبح الأحتفاظ بالمعلومات أصعب، وادى الى عدم الفهم.
- قل الزمن : حيث يتطلب معالجة المعلومات في الذاكرة العاملة توفير الوقت الكافي للقيام بالمعالجة، وقلة الوقت يزيد من العبء المعرفى على الذاكرة.
- استخدام طرق وأساليب تقليدية مع عدم استخدام اللغة البصرية لدى المعاقين سمعيا بما يزيد من العبء المعرفى.

6- طرائق لتحقيق التوازن والتخلص من العبء المعرفي

يقترح (Mayer& Moreno,2003) تسعة طرق لموازنة وتنزيل الحمولة المعرفية لحل خمسة أنواع من الحمل الزائد:

- النوع الأول للحمل الزائد: إحدى القناتين مغموسة بالمعالجات الأساسية، نظرًا لأن المعالجة ضرورية للتعلم، فإن مجرد إلقاء عبء التحميل سيعوق التعلم.
- الطريقة الأولى للتخلص من الحمل: إلغاء التحميل (إلغاء تحميل بعض المعالجة للقناة الأخرى، على سبيل المثال، بدلاً من مطالبة المتعلمين بقراءة شرح نصي للرسم (مرئي) ، قم بتوضيح التفسير (السمعي).
- النوع الثاني للحمل الزائد: يتم تحميل كلتا القناتين مع المعالجة الأساسية. الإدخال سريع جدًا أو معقد جدًا على معالجته، ولكنه مادة أساسية لا يمكن استبعادها.
- الطريقة الثانية للتخلص من الحمل: التقسيم (تقسيم العرض التقديمي إلى شرائح إذا كان يتدفق بسرعة كبيرة، والسماح بالوقت الكافي بين الشرائح بحيث يقوم المتعلم بمعالجة المعلومات من مقطع واحد قبل استلام المقطع التالي، وتتمثل إحدى طرق البناء في التأخير المناسب في منح المتعلم "زر متابعة" في نهاية كل مقطع.
- الطريقة الثالثة للتخلص من الحمل: التحفيز تعليم المتعلمين مكونات النظام أولاً. بعد أن أتقنوا المكونات، علموا النظام.

- النوع الثالث للحمل الزائد: يتم تحميل أكثر من قناة واحدة أو كلتا القناتين بسبب المعالجة العرضية، ومواد المعالجة التي يكون من الجيد الحصول عليها، ولكنها ليست ضرورية لتحقيق أهداف التعلم.
- الطريقة الرابعة للتخلص من الحمل: إزالة المكونات الضارة القضاء على أكبر قدر من المواد غير الضرورية (الحمولة الدخيلة) قدر الإمكان.
- النوع الرابع للحمل الزائد: يتم تحميل أكثر من قناة واحدة أو كلتا القناتين بسبب المعالجة العرضية الناتجة عن العناصر الأساسية المربكة. على سبيل المثال، على المتعلم أن يقوم بالمسح الضوئي ذهابًا وإيابًا (معالجة عرضية) بين رسم في مكان واحد والنص الذي يشرحه في مكان آخر.
- الطريقة الخامسة للتخلص من الحمل: الإشارة (إذا تعذرت إزالة المادة الدخيلة، قم بتقديم أدلة على العناصر الأساسية مثل التمييز أو المؤشرات).
- الطريقة السادسة للتخلص من الحمل: المحاذاة (ضع العناصر ذات الصلة بالقرب منك، على سبيل المثال، ضع النص بالقرب من أو في الرسم.
- الطريقة السابعة للتخلص من الحمل :القضاء على التكرار (القضاء على المدخلات المتطابقة من واحدة من القنوات. على سبيل المثال، إذا تم تفسير رسم متحرك من خلال السرد وإصدار نص من السرد، فقم بإزالة الإصدار النصي.

7- علاقة الإنفوجرافيك بخفض العبء المعرفى لدى المعاقين سمعياً

تهدف نظرية العبء المعرفى الى كيفيه تقديم المعلومات بشكل منظم مما يساعد على خفض العبء المعرفى غير الضرورى عن الذاكرة العاملة، حيث توفر المعلومات بطريقة تؤثر في ذاكرة المدى الطويل مما يسهل حدوث التعلم.(Sweller, 2004)

وقد اشارت العديد من الدراسات على أن التلاميذ المعاقين سمعياً يبذلون جهداً عقليا مضاعفا في التعلم مقارنة بالتلاميذ الطبيعين، مما يزيد عملية العبء المعرفى لدى هؤلاء التلاميذ ومن بين هذه الدراسات صبحى الحارثى (2015)، إيمان العزب (2018) وقد أوصت نتائج هذه الدراسات بضرورة إيجاد بدائل تعليمية للعمل على خفض العبء المعرفى لدى المعاقين سمعياً.

فالمعاق سمعيا يفقد كثير من المعلومات نظرا لفقدانه حاسة السمع لذلك الاهتمام بحاسة البصر هامة لدى المعاقين سمعيا ويجب توظيفها لمساعدتهم على سرعة عملية التعلم.

حيث يعد الإنفوجرافيك أداة تعلم بصرية فعالة في تبسيط وعرض المعلومات المعقدة بطريقة سهلة الفهم كما انه من أكثر التمثيلات البصرية بقاء في الذاكرة لدى المتعلمين وذلك لاحتوائه على مخططات توضحية وألوان جذابه مما يساعد على خفض العبء المعرفى بما يمتاز به من كثافه بصرية عالية فقد أكدته نتائج دراسة عبدالعاطى محمد (2012) الى وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى (0,05) بين الأسلوب البصري والأسلوب السمعى في العبء المعرفى

لصالح الأسلوب البصري، وكذلك بين الأسلوب البصري والأسلوب الحركى لصالح الأسلوب البصري.

كما أكدت دراسة سحر عزالدين (2017) على فاعلية استخدام المنظمات الرسومية في تنمية التحصيل وخفض العبء المعرفى المصاحب لحل المشكلات في مقرر الكمياء لدى طلاب المرحلة الثانوية.

وقد أكدت دراسة شيماء عصبة (2015) بان الإنفوجرافيك استطاع تقديم المعلومات بشكل مبسط ومحسوس، مما أثرعلى أستيعاب المفاهيم وربطها ببعضها والقدرة على تحليل المعرفة مما مكن من أداء المهات التعليمية.

كما توصل نتائج دراسة yung&Paas(2015) الى ان التلاميذ الذين درسوا عن باستخدام التمثيل البصري كان أداؤهم أفضل في التحصيل وانخفاض مستوى العبء المعرفى لديهم عكس التلاميذ الذين تعلموا بدون التمثيل البصري.

من خلال العرض السابق للانفوجرافيك وأهمية والمعاقين سمعيا وخصائصهم ومعايير تصميم المحتوى الرقمى لديهم، ترى الباحثة ان الانفوجرافيك سوف يعمل على أختزال الكثير من التفاصيل الزائدة في المحتوى غير الضرورية المقدمة للتلاميذ المعاقين سمعياً ، مما يساعد على خفض العبء المعرفى على الذاكرة العاملة لدى المعاقين سمعياً مما يؤثر بالإيجاب على عملية أكتساب المفاهيم.

المحور الرابع :الأساليب المعرفية وعلاقتها بالإنفوجرافيك

نتيجة لتطور الدراسات النفسية وظهورعلم النفس المعرفي زاد الأهتمام بالفروق الفردية في مجال تناول المعلومات ومعالجتها، وقد أدي هذا الي إكتشاف مجال أخر للفروق بين الأفراد وهو الأساليب المعرفية لما له من أهمية في حياه الأفراد، حيث أنها تصف وتميز الطريقة التي تتم بها العمليات العقلية.

ونتيجة لتزايد الاهتمام فى مجال التمايز النفسى ظهرت عدة مفاهيم فى هذا المجال، ومنها ما يعرف بالاساليب المعرفية، وهى تلك الأساليب التى يمكن بواسطتها الكشف عن الفروق بين الأفراد ليس فقط فى نطاق عملية إدراك العمليات المعرفية الاخرى كالانتباة والتذكر والتفكير وتكوين المفاهيم وتناول المعلومات، بل وفى المجال الاجتماعى ودراسة الشخصية . (أنور الشرقاوى،1995)

ينظر الى الاساليب المعرفية بوصفها تكوينات فرضية لدى الأفراد تتوسط بين المثيرات والاستجابات ليس فقط فى مجال الإدراك المعرفى والمجالات المعرفية الأخرى، كالتذكر والتفكير وتكوين المفاهيم وتناول المعلومات، وكذلك فى المجال الاجتماعى ودراسة الشخصية لأنها من الأبعاد المستعرضة والتى لها صفة العمومية، وهى بذلك تتخطى الحدود الفاصلة التقليدية بين الجانب المعرفى والجانب الوجدانى فى الشخصية.(حمدى البنا،2011،ص31)

ويعتبر الاسلوب المعرفى (الاستقلال/ الاعتماد) عن المجال الادراكى من أكثر الاساليب المستخدمة فى المجال التربوية، والمهنية حيث يهتم هذا الاسلوب بالطريقة التى يدرك بها

الفرد الموقف أو الموضوع وما به من تفاصيل اى أنه يتناول قدرة الفرد على إدراكه لجزء من المجال كشئ مستقل أو منفصل عن المجال المحيط ككل، أى يتناول قدرة الفرد على إدراك التحليل فالفرد الذى يتميز باعتماده على المجال فى الادراك، يخضع إدراكة للتنظيم الشامل للمجال، وأن إدراكة أجزاء المجال، يكون مبهما فى حين يدرك الفرد الذى يتميز بالاستقلال عن المجال الادراكى أجزاء المجال فى صورة منفصلة أو مستقلة عن الأرضية المنظمة له. (أنور محمد الشرقاوى،1995)

الاساليب المعرفية هى اتجاهات إدراكية تعمل على مساعدة الأفراد على مواجهة متطلبات البيئة من حولهم، فهى تعتبر أنماط من التكيف للبيئة الخارجية، والتى تنظم التوظيف المعرفى للافراد، حيث يسعى الفرد الى تحقيق أفضل تكيف ممكن من متطلبات البيئة الخارجية، كما تتعلق تلك الأساليب بشكل العمليات المعرفية لدى الأفراد أثناء تحقيق متطلبات البيئة المحيطة. (Kozhevnikov, &., Evants, ,2014,pp4-5)

1- مفهوم الأساليب المعرفية Cognitive Styles:

وتشير الأساليب المعرفية الي الأساليب والطرق المفضلة من قبل الأفراد لمعالجة المعلومات ، وقد تطرقتا عدد كبير من الأدبيات والدراسات حول مفهوم الأساليب المعرفية ، وسوف تعرض الباحثة لبعض من هذه التعريفات :

عرفه حمدي الفرماوي (1994،ص143) بأنه عبارة عن طريقة الفرد المميزة في الأدراك والتفكير والتخيل ، أي أنه يدل علي طريقة الفرد في التعامل مع المعلومات.

عرفه هشام الخولي (2002 ،ص33) علي أنه يشير الي التفضيلات الفردية الثابتة في التنظيم الأدراكي، والتصنيف المفاهيمي للبيئة الخارجية، وبالتالي فهو يعكس الاسلوب المتسق والذي يتصف بسمة الثبات النسبي لدي الفرد، والذي يفضلة في تنظيم إدراكة الحسي والعقلي للمثيرات المختلفة، وبالتالي فقد اشارات الدراسات التي تناولت الاسلوب المعرفي علي انه يعكس طريقة الفرد المفضلة في إدراك وتنظيم المثيرات أو المعلومات الهامة داخل البيئة التي يوجد بها الفرد.

يعرف Maria (2007,p465) الأسلوب المعرفى بأنه ألوان الأداء المفضل لدى المتعلمين، لتنظيم وإدراك ما حولهم وفق أسلوبهم، وتنظيم خبراتهم، أى توجد فروق فردية بينهم فى التذكر والفهم والحفظ واستخدام المعلومات واستدعاؤها من الذاكرة.

وعرفه أنور الشرقاوي (2003 ،ص229) بأنه عبارة عن طريقة المتعلم واسلوبه في تنظيم خبراته في الذاكرة، واساليبه في أستدعاء ما هو مخزن في الذاكرة بمعني أخر هي الأختلافات الفردية في أساليب الإدراك والتذكر والتخيل والتفكير والفروق الموجودة بين الأفراد في طريقتهم في الفهم والحفظ والتحويل واستخدامات المعلومات وفهم الذات .

كما عرفه فخري عبدالهادي (2010 ،ص 83) علي أنه العمليات التي يستخدمها الفرد في تصنيف أدراكاته للبيئه وتنظيمها، أو الطرق التي يستجيب بها للمثيرات، والنهج الذي يسلكه في السيطرة عليها وتوجيهها .

عرفه (Choi,,et al, 2014,p2) ، (Richard& Roxana,2003, p833) علي أنه يشير الي كيفية تمثيل الأفراد للمعلومات ، ويشير الأسلوب المعرفي الي كيفية عرض المعلومات.

وتعرف الباحثة الاسلوب المعرفى بأنه طرق تفضيل المتعلم لأستقبال المعلومات وإصدراها، وأسلوبه فى الفهم والتذكر والحكم على الأشياء وحل المشكلات، وهى صفة تصاحب التلاميذ ذوى الأسلوب المعرفى (المستقل، المعتمد على المجال الإدراكى) من خلال عرض نمطين للانفوجرافيك (الثابت – التفاعلى) لبناء المفاهيم والمعارف باستخدام الانفوجرافيك، ومعالجتها لتتوافق مع أساليبهم المعرفية.

ويشر(Maria(2007,p467 ان الاسلوب المعرفى المستقل يوضح معرفة الفرد شئ ما مع قدرته على إثباته بينما يشير الاسلوب المعرفى المعتمد الى معرفة الفرد شئ ما دون معرفة كيف عرفه مع عدم قدرته على إثباته.

ويتكون الاسلوب المعرفى من ثلاثة مكونات تسهم معاً فى تحديد أسلوب الفرد فى التفكير، وهذه المكونات هى:

- المكون المعرفى: ويتعلق بمعرفة الفرد ووعيه بأسلوب المعرفى.
- المكون الانفعالى: يتعلق بمشاعر الفرد أثناء تعاملة مع المواقف المختلفة.
- المكون السلوكى: ويتعلق بالسلوكيات التى ترافق الأسلوب المعرفى أو تنتج عنه. (أنور الشرقاوى،2003)

واللأساليب المعرفية أهمية فى عمليتى التعليم والتعلم، ويؤكد على هذه الأهمية (أنور الشرقاوى،2003)، حيث يشير الى اهميتها من من كونها تساهم بقدر كبير فى الكشف عن الفروق الفردية بين الأفراد كما تأتى اهميتها من أنها تعبر عن الطريقة الأكثر تفضيلا لدى الفرد فى تنظيم ما يمارسه من نشاط سواء كان معرفيا أو وجدانيا دون الإهتمام بمحتوى هذا النشاط وما يتضمنه من مكونات، كما أنها تهتم بالطريقة التى يتناول بها الفرد المشكلات التى يتعرض لها فى مواقف حياته اليومية.

وتوجد علاقة بين استخدام الإنفوجرافيك وأسلوب التعلم (الاستقلال فى مقابل الأعتماد الإدراكى) الأمر الذى يدعو إلى ضرورة الأخذ به ومراعاته فى العملية التعليمية لتوفير طرق تعليمية تتناسب خصائص المتعلمين المختلفة، ومحاولة لتقديم المعلومات لهم بأسلوب يمكنهم من استيعابها بطريقة سهلة وميسرة، وتحسين وتطوير أساليب تعلم المتعلمين بكافة متسوياتهم وخصائصهم. (إيمان صلاح،2013،ص5)

ويعد الأسلوب المعرفى "الاعتماد فى مقابل الاستقلال عن المجال الادراكى أحد الاساليب المعرفية المتعددة والبالغة 19 أسلوب معرفيا ويميل فيه الافراد المستقلون عن المجال

الادراكى الى تحليل المجال البصرى متى كان هذا المجال منظما، وتنظيم بنية المجال متى كان المجال بطبيعته ينقصه التنظيم، اما الافراد المعتمدون عن المجال الادراكى يملون الى التعامل مع المجال البصرى كما هو بدون اللجوء الى العمليات الوسيطة مثل التحليل والتركيب، كما يظهرون صعوبة بالغة فى تنظيم المواقف الجديدة أو الغامضة، كما أنهم يفضلون التعامل مع المعالجة التى تقدم إليهم بطريقة منظمة، والتي لاتحتاج الى اى جهد لتنظيمها أو إعادة تنظيم المعلومات الواردة بها. (نبيل جاد، محمد المردانى،2004،ص 118)

يتميز الأفراد المعتمدون على المجال الإدراكى بأنهم يمتلكون إدراكاً كليا يعتمد على تنظيم المجال أما الافراد المستقلون عن المجال الإدراكى فيتميز إدراكهم للمجال بأنه إدراك تحليلى، حيث يمكنهم إدراك عناصر الموقف منفصلة او متمايزة عن بعضها البعض. (مندور عبدالسلام،2007،ص 42)

وقد كشفت البحوث التى أجريت فى هذا المجال عن وجود فروق بين المستقلين والمعتمدين فى فهم المادة المكتوبة حيث أن المستقلين يتميزون بدرجة عالية من التجريب والقدرة على الفهم بصورة أفضل من المادة المكتوبة بينما المعتمدون على المجال يجدون صعوبة فى تحصيل المواد التى تحتوى على معلومات كثيرة تتطلب التجريب والفهم ويمكن أن يكون تعلمهم أفضل بإستخدام مواد بصرية إلى جانب المادة المكتوبة (رزق عبدالنبى،2002)

كما هدفت دراسة لبنى سيد الهوارى(2004) التعرف على أثر التفاعل بين الأسلوب المعرفى والإدراك البصرى ومفهوم اللذات على تعلم المفاهيم لدى الأطفال المتخلفين عقليا" توصلت نتائج وجود فروق جوهرية بين المتخلفين عقليا المعتمدين والمستقلين فى تعلم بعض مفاهيم بياجيه (الحجم، العدد، الترتيب، التسلسل، الزمن، التشابه، أسم الشئ) وعدم وجود فروق فى (الشكل ، اللون، المكان) لصالح المستقلين.

كما أثبتت دراسة (سهاد شعابث،2012) وجود علاقة بين خصائص الرسوم التخطيطة للطلبة المستقلين عن المجال وخصائص رسوم الطلبة المعتمدين عن المجال الادراكى من حيث تناسب الأشكال والتوازن ونوع الخطوط والأوان والتصميم المستخدم.

2- أسلوب الاستقلال مقابل الاعتماد على المجال الادراكى

يعرفه (أنور الشرقاوى ، سليمان الخضرى،2015، ص ص4-5) بأنه الطريقة التى يدرك بها الفرد الموقف أو الموضوع وما به من تفاصيل، فالفرد الذى يتميز باعتماده على المجال فى الإدراك يخضع إدراكه للتنظيم الشامل الكلى للمجال، أما أجزاء المجال فإن إدراكة لها يكون مبهما، اما الفرد الذى يتميز بالاستقلال الإدراكى فإنه يدرك المجال فى صورة منفصلة أو مستقلة عن الأرضية المنظمة له.

يتفق كلا من (أنور الشرقاوى،2006) و(Kommers, & Martínez, K. (2008).) ، (جابر عبد الحميد،1985) على عدد من خصائص الطلاب المعتمدين والمستقلين عن المجال الادراكى تتحدد فيما يلى:

- **الطلاب المعتمدين على المجال الادراكي :**

- يتعلمون بشكل أفضل من المواد التعليمية السمع بصرية.
- يدركون المجال بصورة كلية، وذلك لأنهم أقل قدرة على تنظيم المواقف والمثيرات التعليمية.
- يمكن التأثير فيهم بواسطة المثيرات الموجودة فى البيئة التعليمية.
- يفضلون التعامل مع المواد التعليمية بصورة منظمة.
- يفضلون المسار الخطى لتتابع المحتوى.
- يجدون صعوبة في الفصل بين الأجزاء داخل الشكل الكلي.
- أقل إيجابية في التعلم.
- استرجاعهم للمعلومات ذات الحجم الكبير أقل فاعلية من المستقلين عن المجال الإدراكى.
- حاجتهم الى التزود بأساليب توجيه تساعدهم فى التفاعل مع المعلومات ذات الصلة بموضوعات التعلم.
- القدرة على تحليل عناصر الموقف، وإدراكه بشكل مستقل.
- أسلوب توجيههم داخلى عند تعاملهم مع عناصر الموقف الخارجى.

- **الطلاب المستقلين عن المجال الادراكى**

- القدرة على تنظيم عناصر المجال إذا كان غير منظم.
- القدرة على استرجاع كم كبير من المعلومات التى تعتمد على الفهم.
- يحددون عناصر التى لها علاقة بالمثير.
- استرجاعهم للمعلومات أكثر فاعلية من المعتمدين، إذا كان المعلومات حجمها كبير.
- لديهم قدرة نسبية على تحديد مسارهم التعليمى بانفسهم عبر بيئات الويب.
- يميلون الى التعلم الأكثر تحليلاً.
- أكثر إيجابية فى التعلم.
- يوظفون مداخل أكثر نشاطاً فى نقل المفاهيم فى نقل المفاهيم لمواقف جديدة.
- القدرة على تحليل عناصر الموقف.

وقد أشار ربيع عبد العظيم(2017) الى الفرق الاساسي بين الطلاب المستقلين عن المجال الإدراكى والمعتمدين، يكمن ان الفرد يستطيع أن يحتفظ فى إدراكه بالموضوع المدرك مستقلاً عن المجال الذى يوجد فيه، أو يعتمد فى ادراكه عن المجال ، لذا نجد أن الطلاب المستقلين يكونوا أكثر قدرة على تحصيل أجزاء المجال وإدراكه فى صورة مستقلة، وذلك عن طريق تحليل المادة التعليمية ثم إعادة تنظيمها بصورة تعكس بنيتهم العقلية، أما الطلاب المعتمدين على المجال الادراكى لا يمكنهم تحليل المواقف التعليمية المبهمة أو تنظيم مواقف تحتاج الى إعادة تنظيم، ولذا فإنهم يتعاملون مع المادة التعليمية كما تقدم لهم.

3- أساليب قياس الأساليب المعرفية

ويعد (Witkin, 1981) أول من صمم أدوات إدراكية غير لفظية لقياس الاساليب المعرفية، وتم تقسيمها الى ثلاث طرق وهى:

- أختبار مؤشر والاطار Rod and Frame Test
- أختبار تعديل الجسم Body Adjustment Test
- أختبار الاشكال المتضمنة Embedded Figure Test

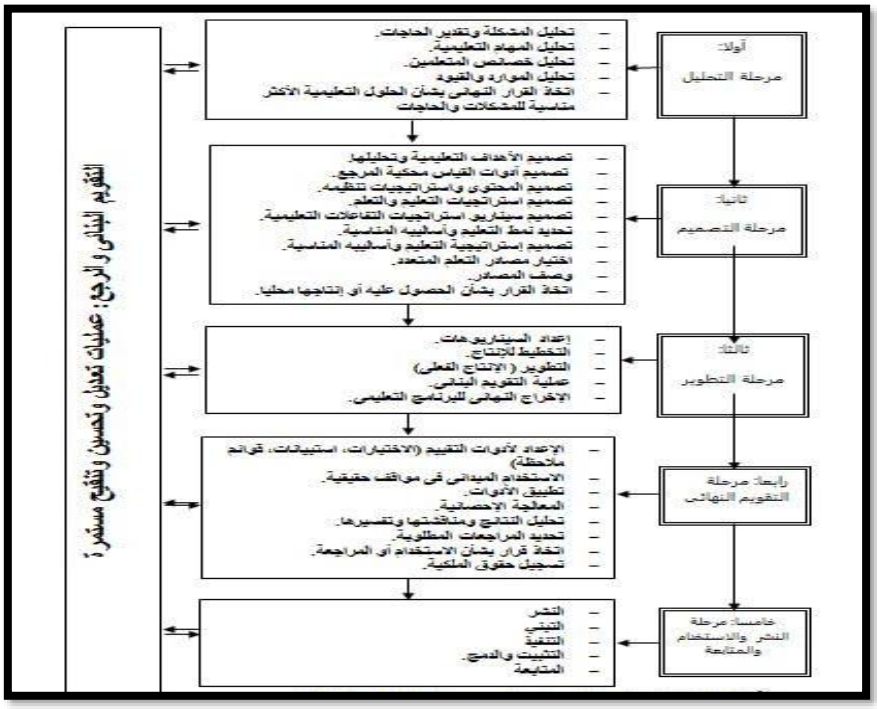
وتأسيا على ما سبق فإن التفاعل فى البحث الحالى، يقصد به أن المتغيرات المستقلة وهى نمطى الإنفوجرافيك (الثابت/ التفاعلى)، والاسلوب المعرفى (المستقل/ المعتمد)، قد يحدث بينهم تفاعل، حيث أن الطلاب المستقلين عن المجال الادراكى أكثر قدرة على تحصيل أجزاء المجال وإدراكه فى صورة مستقلة، عن طريق تحليل المادة العليمية، ثم إعادة تنظيمها بصورة تعكس بنيتهم العقلية، بينما لا يستطيع الطلاب المعتمدين على المجال الإدراكى تحليل المواقف التعليمية المبهمة أو تنظيم المواقف التى تحتاج الى إعادة تنظيم أى أنهم يتعاملون مع المادة التعليمية كما تقدم لهم.

ويتميز المتعلم ذو الأسلوب المعرفى المستقل عن المجال الادراكى بقدرته على تحليل عناصر الموقف، وإدراكه بشكل مستقل، وتنظيم عناصر المجال، واسترجاع المعلومات التى تعتمد على الفهم، ويتعلم من خلال اللغة اللفظية، فى حين يتميز المتعلم ذو الأسلوب المعرفى المعتمد على المجال الادراكى، بقدرته على تنظيم المواقف والمثيرات فى البيئة المحيطة، ويفضل التعامل مع المواد التعليمية السمع بصرية التى تقدم لهم بصورة منظمة، وأسلوبه فى استرجاع المعلومات يكون أقل فاعلية عن المستقل عم المجال الادراكى، وخاصة اذا كان كم المعلومات كبير.

الاجراءات المنهجية للبحث:

يهدف البحث الحالي الى تحديد أثر التفاعل بين نمط تقديم الانفوجرافيك (الثابت- التفاعلى) في بيئة تعلم تفاعلية والأسلوب المعرفى (المستقلين – المعتمدين) على تنمية بعض مفاهيم الحاسب الالى وخفض العبء المعرفى لدى التلاميذ المعاقين سمعيا. وقد قامت الباحثة بالاطلاع على عدد من نماذج التصميم التعليمي ومن بين هذه النماذج نموذج (مصطفى جودت،2003)، (حسن الباتع،2006) ، (محمد عطية خميس،2003)، (محمد شلتوت،2015)، (عبداللطيف الجزار،2014) وفى ضوء طبيعة البحث وخصائص الفئة المستهدفة فقد تبنت الباحثة نموذج (محمد عطية خميس،2003) فى القيام بخطوات تصميم المعالجة التجريبية للبحث، وذلك لملاءمة هذا النموذج للأدوات التعليمية والتفاعلات التى يوفرها نمطى الإنفوجرافيك وهذا النموذج يتميز بشموليته، ووضوح خطواته، ومرونته الشديدة، ويتميز أيضًا بمراعاة خصائص المتعلم (المعاقين سمعيا) ، ويتيح إمكانية الربط بين كل من المعلم والمتعلم

والمقررات التعليمية وبيئة التعلم لتحقيق الأهداف، شكل (3) يوضح نموذج التصميم التعليمى (محمد عطية خميس،2003)



شكل (3)نموذج التصميم التعليمى (محمد عطية خميس،2003)

الخطوات الإجرائية للبحث :

تصمنت الخطوات الإجرائية للبحث على :

- تحديد معايير تصميم الانفوجرافيك للمعاقين سمعيا.
- بناء أدوات القياس وأجازتها
- التجربة الاستطلاعية للبحث
- التجربة الأساسية
- المعالجة الأحصائية

وتمت الإجراءات على النحو التالى:

أولا : تحديد المعايير البنائية للانفوجرافيك فى بية تعلم التفاعلية للطلاب المعاقين سمعيا:

لقد مرت عملية إعداد قائمة المعايير بالخطوات التالية:

1- تحديد الهدف من القائمة:

تهدف هذه القائمة الى إعداد قائمة معاييرالانفوجرافيك للمعاقين سمعيا واشتملت القائمة الى ثلاث مجالات هما:

- المعايير العامة للإنفوجرافيك

- المعايير التربوية للانفوجرافيك للمعاقين سمعيا.
- المعايير الفنية للانفوجرافيك للمعاقين سمعيا.

2- مصادر أشتقاق قائمة المعايير :لاعداد معايير تصميم الانفوجرافيك للمعاقين سمعيا قامت الباحثة بتحليل الأدبيات ونتائج الدراسات والأبحاث التى أجريت فى مجال الإنفوجرافيك منها دراسة كلا من (مصطفى جودت،2015) ، (محمد شلتوت،2016) ، (أمل حسان،2017) ((Young keven,2014) Smiciklas,Mark,2015)

3- أعداد قائمة مبدئية بالمعايير: تم إعداد قائمة مبدئية بالمعايير والمؤشرات البنائية للأنفوجرافيك للمعاقين سمعيا فى ثلاث أقسام (معايير عامة – معايير فنية – معايير تربوية) وأشتملت القائمة المبدئية على 20 معياراً تضم 125مؤشر.

4- ضبط القائمة الأولية: من خلال عرض القائمة فى صورتها الاولية على مجموعة من السادة المحكمين والخبراء بهدف إبداء أرائهم من صحة الصياغة اللغوية والدقة العلمية لكل معيار ومؤشر، وقد قام السادة المحكمون بإضافة وتعديل وحذف وإعادة صياغة بعض المعايير وإعادة توزيع بعض المعايير والمؤشرات وحذف المتكرر منها ، ودمج بعض المؤشرات مع بعضها.

5- إعداد الصورة النهائية لقائمة المعايير.

تم إجراء التعديلات التى أتفق عليها السادة المحكمون حيث تم إعادة توزيع بنود المعايير بما يتناسب مع المعايير الرئيسية وإعادة صياغة البعض ، وإضافة بعض البنود التى أشار إليها السادة المحكمون بما يتناسب مع الطلاب المعاقين سمعيا، تم حذف المؤشرات المتكررة التى لم يتوافق عليها بنسبة 80%، وتكونت القائمة النهائية من ثلاث مجالات و20 معيار و112 مؤشر. ملحق رقم (2)

ثانيا : تصميم وتطوير نموذج التصميم التعليمى للانفوجرافيك (الثابت – التفاعلى) عبر بيئة تعلم تفاعلية:

وفى ضوء طبيعة البحث وخصائص الفئة المستهدفة فقد تبنت الباحثة نموذج الدكتور(محمد عطية خميس،2003) واشتمل النموذج على خمس مراحل، فيما يلى عرض مراحل التصميم التعليمى وفقا للخطوات الأتية:

أولًا: مرحلة التحليل

1- تحليل المشكلة وتقدير الاحتياجات: تم ذلك من خلال الخطوات التالية:

- تحليل المشكلة وتقدير الاحتياجات قامت الباحثة بتحديد مشكلة البحث كما جاء فى عرض مشكلة البحث، والتى أشارت الى ان هؤلاء التلاميذ المعاقين سمعيا لديهم ضعف مستوى التحصيل لمقرر الحاسب الألى لطلاب الصف الاول الاعدادى من خلال الدراسة الاستطلاعية.

- كما أن زيادة العبء المعرفي من الأمور التى تعيق عملية الفهم لدى التلاميذ المعاقين سمعيا، وذلك مع زيادة حجم المعلومات المقدمة الى التلاميذ بصورة مستمرة، مما دعى الحاجة الى عرض المعلومات الى الطلاب المعاقين سمعيا فى صورة بصرية (انفوجرفيك) لتسهيل عملية التعلم نظرا لاعتمادهم على حاسة البصر دون حاسة السمع وذلك لحل لخفض العبء المعرفى لديهم وخاصة بسبب تكدس مادة الحاسب الالى لديهم بالمعلومات،
- والتعرف الى اى النمطين (الثابت – التفاعلى) يتناسب مع الطلاب المستقلين والمعتمدين من ذوى الاعاقة السمعية.

وسعى البحث الحالي في تقديم نمطان لتصميم الإنفوجرافيك (الثابت – التفاعلى) في بيئة تعلم تفاعلية وبحث أثر تفاعلهما مع الأسلوب المعرفى (المستقلين – المعتمدين) وذلك لتنمية بعض مفاهيم الحاسب الالى وخفض العبء المعرفى لدى التلاميذ المعاقين سمعيا.

2- تحليل المهمات التعليمية:

- **تحديد المهمات التعليمية :** فقد أستخدمت الباحثة أسلوب التحليل الهرمى وتمثلت فى الأجراءات المتبعة فى تحليل الأهداف العامة لمقرر الحاسب الأى كما قامت الباحثة بعمل دراسة أستكشافية لاستطلاع أراء التلاميذ والمعلمين فى مقرر الصف الأول الإعدادى للمعاقين سمعيا، وتبين أن وحدة الثانية الأنترنت هى اكثر الوحدات صعوبة فى التذكر والفهم لدى للتلاميذ من حيث كثرة المفاهيم المتداخله في هذه الوحدة.
- **تفصيل المهمات:** فى شكل قائمة بالاهداف الرئيسية والفرعية، تناسب خصائص التلاميذ فتمثل المهمات الى مهمتين واشتملت على عدد من المهمات الفرعية:

المهمة الأولى: يحدد المفاهيم الاساسية للإنترنت: يتفرع منها المهمات الفرعية:

- يحدد مفهوم الانترنت.
- يميز مصطلحات الاستخدام في الإنترنت
- يستنتج العناصر الاساسية لمتطلبات الاتصال بالإنترنت.
- يتعرف على أهم مستعرضات الإنترنت.
- يوضح مفهوم موقع الويب.
- يتعرف على عناصر عنوان موقع الويب.
- يفرق بين مفهومى Upload، Download

المهمة الثانية: يتعرف على بعض خدمات الانترنت.

- يعدد بعض خدمات الإنترنت.
- يتعرف على عدد من المفاهيم الخاصة بخدمات الإنترنت.

- يستخدم خدمات الإنترنت وتطبيقاتها وبرامج الأتصال للأستفادة منها فى المجالات المختلفة.
- يمارس عمليات نشر المحتوى والملفات وتبادلها عبر أدوات الاتصال التكنولوجية (البريد الإلكترونى)
- يناقش تأثير استخدام خدمات تقنيات المعلومات الحديثة على المجالات الدراسية والحياتية المختلفة.

3- **تحليل خصائص المتعلمين وسلوكهم المدخلى:** تم جمع المعلومات الخاصة بخصائص الطلاب المعاقين سمعيا والتى تتراوح أعمارها بين 11- 12 عام وتم الاشارة الى خصائص فئة المعاقين سمعيا في الاطار النظرى وتم مراعاة خصائصهم النفسية حيث تتمثل خصائص المعاقين سمعيا أن لديهم قدرة بصرية وإدراكية عالية جدا نظرا لتعطل حركة السمع لديهم فهو يعتمد فى تعلمه على رؤيته البصرية، ومن خلال ادراك المثيرات البصرية المختلفة بهدف تنمية المهارات وخفض العبء المعرفى ، وتم تطبيق أختبار الاشكال المتضمنة لتحديد الاسلوب المعرفى للتلاميذ (الاستقلال / الاعتماد) عن المجال الادراكى وتم اختيار التلاميذ الحاصلين على درجات الارباعى الاعلى والادنى فى الاختبار لتصنيف التلاميذ الى معتمدين ومستقلين عن المجال الادراكى.

4- تحليل الموارد والقيود فى البيئة التعليمية:

تتمثل بيئة التعلم التفاعلية في عرض الانفوجرافيك بصورة الكترونية بنمطين (ثابت – تفاعلى) مما تطلب توافر أجهزة حاسب الى لعرض المحتوى على التلاميذ وعلى ذلك تم التأكد توافر اجهزة الحاسب الألى بمدراس الأمل للمعاقين سمعيا مدارس عينة البحث، وتم عرض موضوع البحث مدرس لغة الإشارة وأخصائى تكنولوجيا التعليم ومعلم حاسب ألى، وتم العمل على تذليل صعوبات التى يمكن أن تواجه تطبيق تجربة البحث الأساسي.

5- اتخـــاذ القـــرار النهـــائـــي:

وبعد دراسة الباحثة للموارد وخصائص المتعلمين وطبيعة البحث و المشكلة البحثية، " قامت الباحثة بالعمل على دراسة أثر التفاعل بين نمطي للأنفوجرافيك (الثابت – التفاعلى) فى بيئة تعلم تفاعلية والأسلوب المعرفى (المستقلين – المعتمدين) لتنمية بعض مفاهيم الحاسب الآلي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي المعاقين سمعيا وخفض العبء المعرفى.

المرحلة الثانية : مرحلة التصميم:

أشتملت هذه المرحلة على الخطوات التالية وفقاً لنموذج التصميم التعليمي المستخدم:

1- تصميم الأهداف التعليمية :

التحديد الدقيق للاهداف يساعد على تحقيق الأداء المطلوب، وتمت عملية تحديد الأهداف العامة و الأهداف الاجرائية ، وتم صياغة الأهداف فى عبارات سلوكية تحدد بدقة التغير

المطلوب أحداثة فى سلوك التلاميذ بحيث تكون قابلة للملاحظة والقياس، وتصبح مرشداً لضبط سير المتعلم وإعداد أدوات التقويم الملائمة التلاميذ المعاقين سمعيا، وتم تحديد مستوياتها وفق لتصنيف بلوم ، تم إعداد قائمة بالاهداف المرتبطة بالوحدة الثانية الانترنت بمقرر الحاسب الألى بالصف الأول الأعدادى ملحق رقم (3)

2- مرحلة تصميم المحتوى التعليميى:

- وفى هذه المرحلة قامت الباحثة بتحديد الموضوعات التى يتناولها موضوع المعالجة التجريبية داخل نمطى الإنفوجرافيك (الثابت- التفاعلى) فى بيئة التعلم التفاعلية، وذلك بغرض تنشيط اداء التلاميذ، فإداء التلميذ لنشاط داخل نمطى الانفوجرافيك يساهم بشكل كبير فى إكمال التعلم بفاعلية.
- تصميم أنشطة التعلم : تم تحديد مجموعة الانشطة التى تساهم فى تحقيق أهداف المحتوى وتم أختيار الانشطة بما بما يتلائم مع طبيعة وخصائص الطلاب المعاقين سمعيا والمحتوى التعليمى بإضافة نشاط تعليمى داخل المحتوى المعروض بنمطى الانفوجرافيك الثابت – التفاعلى) وذلك بغرض تنشيط أداء التلاميذ.

3- **تصميم أدوات القياس محكية المرجع:** قامت الباحثة بإعداد أدوات القياس والتى تتمثل فى (أختبار تحصيلى ، مقياس العبء المعرفى) وتم تطبيقهم قبلى وبعدى على عينة الدراسة، وسوف يتم تناول تصميم أدوات البحث في الجزء الخاص بأدوات البحث.

4- **تصميم إستراتيجية التعليم:** نظرا لطبيعة العينة المستهدفة(المعاقين سمعياً) وطبيعة المحتوى التعليمي أستخدمت الباحثة أسلوب التعلم الفردى بعرض المحتوى بنمط الانفوجرافيك (الثابت- التفاعلى) في بيئة تعلم تفاعلية وفيها يتحكم المتعلم في الخط الذاتي لدراسة المحتوى، ويتحكم في تتابع عرض المعلومات وفق لسرعة وقدراته في التحصيل.

5- تصميم السيناريو التعليمى والتفاعلات التعليمية:

يرتكز تصميم التفاعلات فى البحث الحالى على نظرية العبء المعرفى التى تري أن المعلومات الجديدة يجب أن يتم معالجتها فى الذاكرة العاملة قبل أن تخزن فى الذاكرة طويلة المدى وبما أن سعة الذاكرة العاملة سعه محدودة فإن عملية التعلم سوف ستتأثر سلباً إذا تم تجاوز قدرة الذاكرة العاملة عند معالجة المعلومات، وقد تم مراعاه البساطة عند تصميم الإنفوجرافيك بنمطيه (الثابت - التفاعلى) بما يسهل تخزينها واسترجاعها على المدى الطويل للتلاميذ المعاقين سمعيا وقد تمت مراحل تصميم السناريو والتفاعلات التعليمية على النحو التالى:

أ- **السيناريو التعليمى:** تم وضع تصور مبدئى للسيناريو التعليمى فى ضوء الاهداف التعليمية كما تم إعداد السيناريو فى صورتين بمحتوى واحد أحدهم يستخدم الإنفوجرافيك (الثابت – التفاعلى) فى بيئة تعلم تفاعلية الالكترونية وقد روعى البساطة والوضوح والتدرج فى عرض المحتوى وتم إعداد تحديد أدوار بيئة التعلم

وعرض الانشطة التفاعلية فى كل جزء من أجزاء المحتوى مع مراعاة مناسبة لتلاميذ عينة البحث المعاقين سمعيا ، وتم عرض السيناريو فى صورته المبدئية على مجموعة من المحكمين فى تكنولوجيا التعليم لاجازته ملحق رقم (4) واتفق السادة المحكمين على توافر الشروط والمواصفات مع إجراء بعض التعديلات فى الصياغة اللغوية وتم صياغة السيناريو فى صورته النهائية.

ب - تصميم التفاعلات التعليمية : قامت الباحثة بتصميم طرق التفاعلات التي تتم مع التلاميذ داخل الانفوجرافيك في بيئة التعلم التفاعلية وقد تمت التفاعلات على النحو التالي:

- يتحكم المتعلم في عرض المحتوى بإحدى النمطين للانفوجرافيك (الثابت- التفاعلى) من خلال موقع البيئة التفاعلية المستخدمة في هذه الدراسة وهو موقع **nearpod.com**
- تفاعل التلاميذ مع الأنشطة المعروضة داخل كل نمط للانفوجرافيك (الثابت- التفاعلى)
- تفاعل التلاميذ مع الأختبارات المعروضة داخل كل نمط للانفوجرافيك (الثابت- التفاعلى)

كما تم تحديد نقاط التفاعل فى نمط عرض الإنفوجرافيك التفاعلى بحيث يتفاعل معها التلاميذ الاصم من خلال نقاط التفاعل المحددة بالشاشات حتي يتم الانتقال للنقطة التالية فى عرض المحتوى وقد تمت التفاعلات على النحو التالي:

التفاعلات المعالجة التجريبية نمطى الإنفوجرافيك التفاعلى فى بيئة التعلم التفاعلية

- نصوص.
- الصور.
- نمط واحد من أنماط الاستجابة (روابط داخلية – روابط خارجية – تلميحات نصية)
- أنشطة تفاعلية.
- أختبارات
- تحديد نقاط التفرع: تم تحديد نقاط التفرع فى نمط الإنفوجرافيك التفاعلى حيث يتفرع كل شريحة على عدد من التفرعات داخل الشاشة المعروضة ليتفاعل التلاميذ المعاقين سمعيا.

6- تحديد نمط التعلم وأساليبه

تم اتباع نمط التعلم الفردى للتلاميذ فى عرض مواد المعالجة التجريبية للبحث حيث تم التعلم ذاتيا من خلال عرضى نمطى الإنفوجرافيك (الثابت – التفاعلى) فى بيئة التعلم التفاعلية للتلاميذ المعاقين سمعيا المستقلين والمعتمدين.

- تصميم استراتيجية التعلم العامة: استعانت الباحثة بمقترحات نموذج محمد عطيه خميس(2007) فى تصميم الاستراتيجية العامة كما يلى:
- استثارة الدافعية والاستعداد للتعلم ، عن طريق: (جذب الانتباه - ذكر الأهداف - مراجعة التعلم السابق)
- تقديم التعليم الجديد، ويشمل عرض المعلومات والأمثلة، حسب : التسلسل التعليمى المحدد ، وحجم الخطى، استراتيجيات التعليم والتعلم ، واستراتيجيات التفاعلية.
- تشجيع مشاركة المتعلمين وتنشيط استجاباتهم ، عن طريق: تقديم أنشطة انتقالية موزعة، وتوجيه التعلم، ثم تقدم التعزيز والرجع.

المرحلة الثالثة: مـــــرحلـــــة التطـــــويـــر التعليمـــي:

هى العمليات التى يتم من خلالها تنفيذ بيئة التعلم التفاعلية المتضمنه الإنفوجرافيك بنمطين (الثابت - التفاعلى) تم مراعاه اختيار الخطوط المستخدمة في الإنفوجرافيك أن تكون بسيطة ومقروءة، ولا يوجد بها أي تشتيت للمعاقين سمعيا وذلك بناء على الخطوات التالية:

أولا : انتاج وتصميم الانفوجرفيك الثابت

اختيار الألوان في الإنفوجرافيك مناسبة تربويًا للمعاقين سمعيا، وتم تجنب استخدام الالوان الساخنة حتى لاتسبب تشتت للمتعلم.

- تجميع المصادر: تم انتقاء النصوص و الرسومات التوضيحية، والصور.
- تم استخدام برنامج Adobe photoshop Cs5
- استخدام موقع تم اختيار أحد برامج تصميم الجرافيك المواقع الإلكترونية المتخصصة في إنشاء لإنفوجرافيكVisme،Easel.ly Canva Piktochart
- **https://www.easel.ly.com** لأنتاج الإنفوجرافيك هو موقع مجانى يتيح الكثير من القوالب الجاهزة للعمل عليها والتعديل فيها كما يتيح أشكال متعددة من الاسهم والاشكال، كما تم الاستعانة بإنتاج بعض لقطات الفيديو الخاصة بلغة الاشارة ذلك لشرح المحتوى التعليمي بلغة الاشارة بواسطة برنامج Windows Media Player كدعم للطلاب فى دراسة برنامج الإنفوجرافيك في البيئة التعلم التفاعلية .
- إنتاج النموذج الأولي بإضافة العناصر البصرية المختلفة المعبرة عن المحتوى التعليمي لوحدة الانترنت.
- المراجعة الفنية الشاملة: من قبل مجموعة من المحكمين للتأكد من أن المحتوى العلمي كامل ، وقد تم تمثيله بصريًا من حيث: تسلسل المعلومات، صحة العناصر المستخدمة، المراجعة اللغوية (للنصوص المكتوبة) بوحدة الانترنت.
- إعداد الحسابات الخاصة بالطلاب للدخول على البيئة التفاعلية وعرض المادة التعليمية بصورة الإنفوجرافيك الثابت.

- وتم إجراء التقويم البنائى وقد قامت الباحثة بإجراء التعديلات من خلال عرض نمط الإنفوجرافيك الثابت على السادة المحكمين إجراء التعديلات فى ضوء أراء السادة المحكمين، وطلاب العينة الاستطلاعية أصبحت المحتوى التعليمي في صورته النهائية جاهز للتطبيق على التجربة الأساسية.

ثانيا: تصميم وإنتاج الإنفوجرافيك التفاعلي: مر تصميم وإنتاج الانفوجرافيك التفاعلى بالمراحل التالية:

- اعداد السيناريو حيث تم تصميم السيناريو وفق الخطوات التالية: (وضع خريطة المفاهيم، عدد الشاشات،اماكن توزيع ازرار وروابط التفاعل، تحديد نسبة التفاعل المراد أن تظهر في الإنفوجرافيك ، تجميع العناصر البصرية من أيقونات وأشكال وخطوط)
- اختيار استخدام برامج تصميم الجرافيك أو المواقع الإلكترونية المتخصصة في إنشاء الإنفوجرافيك Inkscap – Adobe Illustrator
- تسجيل الفيديوهات بلغة الأشارة لمراعاه احتياجات التلاميذ المعاقين سمعيا الذي تم عرضه في السيناريو.
- تصميم الشاشات وتحريكها ، إضافة التفاعل في التصميم.
- المراجعة الفنية الشاملة، للتأكد من أن المحتوى العلمي كامل، وقد تم تمثيله بصريًّا من حيث: تسلسل المعلومات، صحة العناصر المستخدمة ، المراجعة اللغوية (للنصوص المكتوبة)

وبعد الانتهاء من تصميم الإنفوجرافيك التفاعلى تم عرضه على مجموعة من المحكمين و المتخصصين فى مجال تكنولوجيا التعليم لابداء الرأى فى كل إطار من إطارات السيناريو وتم إجراء التعديلات المطلوبة تمهيدا للانتاج.

ثالثاً: تصميم وبناء بيئة التعلم التفاعلية القائمة على الإنفوجرافيك: حيث قامت الباحثة بالخطوات التالية:

لتصميم بيئة التعلم التفاعلية الالكترونية فقد قامت الباحثة باستخدام بيئة جاهزة تتناسب مع المعاقين سمعيا من حيث سهولة الاستخدام ووضوح الأدوات سهولة استخدام أنماط التفاعل التي تم تصميمها داخل البيئة.

قد استخدمت الباحثة موقع Nearpod من خلال أنشاء حساب للمعلم وعرض المحتوى التعليمى بداخله ثم إنشاء حساب خاص لكل طالب.

وقد قامت الباحثة بعرض نمطين الإنفوجرافيك الثابت والتفاعلى داخل بيئة Nearpod وتتميز هذه البيئة بسهولة استخدامها وعرض الأنشطة والاختبارات والتفاعلات المعروضة في كلا النمطين الانفوجرافيك الثابت والتفاعلى للمعاقين سمعيا.

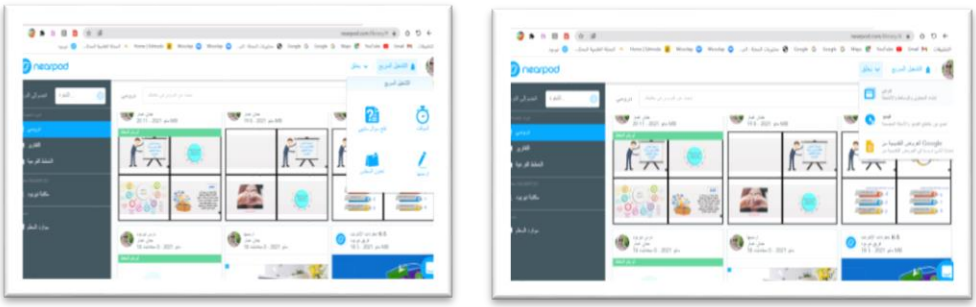
الاخراج النهائى للبيئة التفاعلية: بعد الانتهاء من عمليات التقويم وإجراء التعديلات اللازمة على النمطين الإنفوجرافيك(الثابت – التفاعلى) من الناحيتين الفنية والتربوية وعرضهما داخل البيئة التفاعلية وقد تم تسليم رابط للبيئة التفاعلية مع طرق الدخول للبيئة تم أعداد النسخة النهائية واعدادها للتطبيق على عينة البحث.

- **الإنفوجرافيك الثابت :**

https://share.nearpod.com/ilXYMDy8efb **رمز** XUZGA

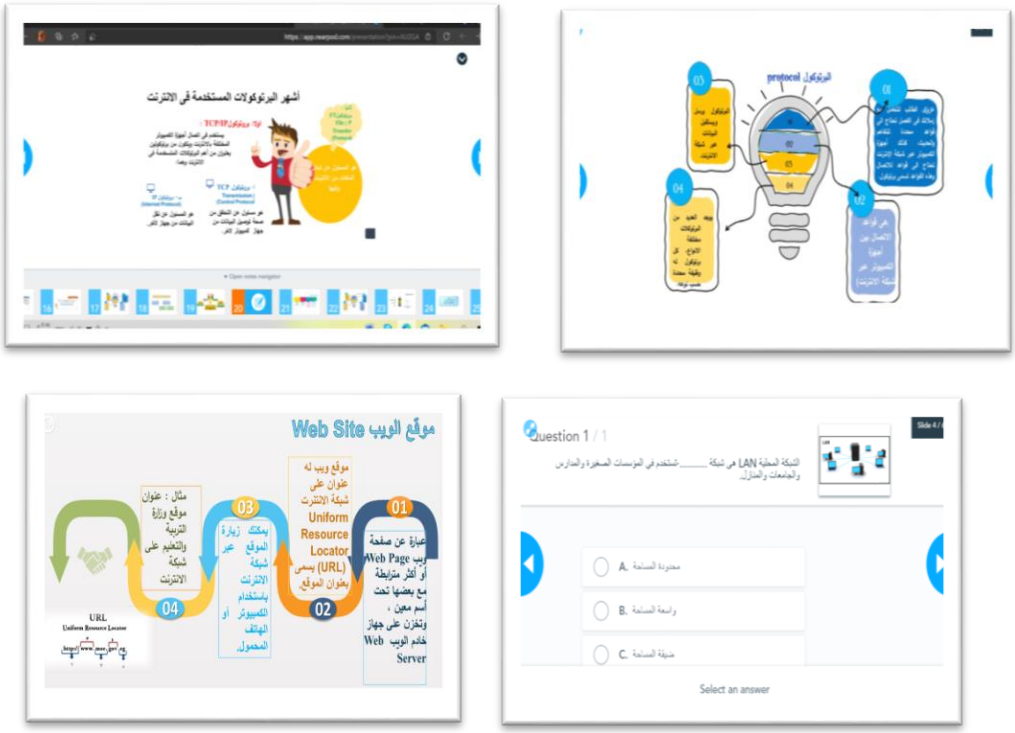
- **الإنفوجرافيك التفاعلى:**

https://share.nearpod.com/ltV6KxnLHeb **رمز** J9HS4



الشكل (4) بيئة التعلم التفاعلية(الانفوجرافيك الثابت- التفاعلى)

الشكل (5) الانفوجرافيك الثابت في بيئة التعلم التفاعلية



الشكل (6) الانفوجرافيك التفاعلى في بيئة التعلم التفاعلية

المرحلة الرابعة: مرحلة التقويم النهائي:

بناء على نموذج التصميم التعليمى فقد تم عرض البرنامج على عدد من المحكمين لاجازته، كما قامت الباحثة بتجربة ميدانيا على عينة استطلاعية للتأكد من سهولة استخدمها والوقوف على الصعوبات والمشكلات التى تواجه التلاميذ المعاقين سمعيا أثناء التطبيق لتلافيها أثناء عقد التجربة الأساسية للبحث.

وفى هذه المرحلة اشتملت على مرحلتين :

- المرحلة الأولى: إعداد بطاقة تقيم الإنفوجرافيك بنمطيه (الثابت – التفاعلى) فى بيئة التعلم التفاعلية للتأكد من صلاحية تم عرضة على عدد من المتخصصين فى مجال تكنولوجيا التعليم، والصحة النفسية لاستطلاع رأيهم حول شمول نمطى الإنفوجرافيك لمتغيرات البحث، وقد أتفق السادة المحكمين بنسبة كبيرة على صلاحية البيئة المتضمن على نمطين الإنفوجرافيك للتطبيق.
- المرحلة الثانية :التجريب المبدئى : تم التطبيق على عينة من التلاميذ المعاقين سمعيا المرحلة الأعدادية، عددها (5) تلاميذ، وتمثل الهدف من التجربة الاستطلاعية لتحديد (مدى سهوله التعامل مع البرنامج، مدى مناسبة الخطوط والاشكال والصور والرسومات، مدى مناسبة نقاط التفاعل، الانشطة التى تم عرضها) وفى ضوء ما

اسفرت عنه نتائج قامت الباحثة بإجراء بعض التعديلات على الإنفوجرافيك تمهيدا لتجربة الاساسية للبحث.

- **أدوات البحـــــــث: أشتمل البحث الحالي على الأدوات التالية:**
  - **أختبار الأسلوب المعرفى (الإعتماد مقابل الاستقلال) :**

استخدمت الباحثة أختبار الأشكال (**Oltman & Raskin & Witken,1971**) ترجمة (أنور الشرقاوى وسليمان الشيخ، 1989م) هو أحد الأختبارات الإدراكية، ويستخدم فى قياس بعدى الاستقلال مقابل الاعتماد عن المجال الادراكى، ملحق رقم (3) واشتمل المقياس على القسم الاول للتدريب ولا تحسب درجته فى تقدير المفحوص ويتكون من تسع فقرات متدرجة فى صعوبتها، والثالث يتكون من تسع فقرات متدرجة فى الصعوبة وهو مكافئ للقسم الثانى من الاختبار.

- **مقياس العبء المعرفى :**

استخدمت الباحثة مقياس العبء المعرفى لحلمى الفيل(2015) وتكون هذا المقياس من 16 مفردة مقسمة على ثلاثة ابعاد حيث يتضمن البعد الأول (6) مفردات تقيس العبء المعرفى الجوهرى، وتضمن البعد الثانى (5) مفردات تقيس العبء المعرفى الدخيل، وأخيرا يتضمن البعد الثالث(5) مفردات تقيس العبء المعرفى وثيق الصلة.

- **الاختبـــــــار التحصيلـــــي:**

قامت الباحثة ببناء اختبار تحصيلي لقياس الجانب المعرفي المرتبط بمهارات الطلاب المعاقين سمعياً بمقرر الحاسب الآلي بالمرحلة الاعدادية، وقد مر بناء الاختبار بالمراحل الآتية:

- **تحـــديـد هـدف الاختبـــار:**

تمثل الهدف من هذا الاختبار فى قياس تحصيل عينة من طلاب الصف الأول الإعدادي للجانب المعرفي المرتبط بالطلاب المعاقين سمعيا بمقرر الحاسب الآلي بالصف الأول الإعدادي وفقًا لمستويات (بلوم) المعرفية الثلاث وهي: (التذكر – الفهم – التطبيق)، قبل وبعد التجربة الميدانية للبحث.

- **تحديد وصياغة مفردات الاختبار:**

تم تحديد نوع من أشكال الاختبارات الموضوعية ليستخدم في إعداد الاختبار وهو (الصواب والخطأ)، وقامت الباحثة بمراعاة الآتي :

- تكون المفردات مصاغة في عبارات واضحة وقصيرة بحيث يسهل فهمها .
- تحتوي كل مفردة على فكرة واحدة ومحددة.
- تكون صياغة الأسئلة بسيطة ومفهومة.
- تجنب الأسئلة المعتمدة على بعضها البعض.

- تكون الأسئلة لها إجابة واحدة (موضوعية).
- **إعـداد جـدول المـواصفـات:**

قام الباحثة بإعداد جدول المواصفات للاختبار، وذلك للربط بين الأهداف التعليمية، وبين المحتوى، ولتحديد عدد المفردات اللازمة لكل هدف في مستويات (التذكر، الفهم، التطبيق) حيث بلغ عدد مفردات الاختبار في صورته النهائية. (30) مفردة .

- التجريب الاستطلاعي لاختبار التحصيل المعرفى:

تم تطبيق الاختبار التحصيل المعرفى لوحدة الانترنت على عينة استطلاعية من التلاميذ المعاقين سمعياً بمدرسة الصم والبكم بإدارة طوخ، وبلغ عددها (15) تلميذاً، وذلك في الفصل الدراسى الأول للعام الدراسى 2018-2019، وذلك لتحديد الآتى:

- **حساب صدق اختبار التحصيل المعرفى لمفاهيم الانترنت بمقرر الحاسب الألى:**

تم حساب صدق الاختبار بالطرق الآتية:

- **طريقة صدق المحكمين:**

أُستخدم صدق المحكمين للوقوف على صدق الاختبار، وذلك بعرض الاختبار على مجموعة من السادة المحكمين لأخذ آرائهم من حيث:

- كفاية التعليمات المقدمة للتلاميذ للإجابة بطريقة صحيحة على الإختبار.
- صلاحية المفردات علمياً، ولغوياً.
- مناسبة المفردات للتلاميذ عينة الدراسة.
- تحقيق كل سؤال الهدف منه.
- أى تعديلات آخرى يراها السادة المحكمين.

وقد اتفق المحكمون على: صلاحية المفردات، ومناسبتها، وسلامة الاختبار مع إعادة اجراء بعض الصياغة اللغوية لبعض المفردات للتناسب مع التلاميذ المعاقين سمعياً.

- **الصدق التكوينى:**

تم حساب الصدق التكوينى لمفردات اختبار التحصيل المعرفى لمفاهيم الانترنت لمقرر الحاسب الالى من خلال حساب قيمة الاتساق الداخلى بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية للاختبار، وتم ذلك بحساب معامل الارتباط لبيرسون بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية للاختبار مستخدماً فى ذلك برنامج SPSS V.18.

جدول (2) معامل الارتباط بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية لاختبار التحصيل المعرفى لمفاهيم الانترنت لمقرر الحاسب الالى (ن=15)

مفردات الاختبار	معامل الإرتباط	مفردات الاختبار	معامل الإرتباط	مفردات الاختبار	معامل الإرتباط	مفردات الاختبار	معامل الإرتباط	مفردات الاختبار	معامل الإرتباط
1	*0.763*	7	*0.583	13	**0.702	19	**0.679	25	**0.673
2	*0.785*	8	*0.848*	14	*0.619	20	**0.679	26	**0.665
3	*0.570	9	*0.666*	15	*0.624	21	**0.898	27	**0.813
4	*0.614	10	*0.850*	16	*0.528	22	*0.564	28	*0.564
5	*0.624	11	*0.611	17	*0.555	23	*0.613	29	**0.763
6	*0.597	12	*0.624	18	**0.666	24	**0.707	30	**0.785

(* قيمة معامل الارتباط دالة عند مستوي 0.05)، (قيمة معامل الارتباط دالة عند مستوي 0.01)**

يتضح من الجدول (2) أن معاملات الارتباط بين درجات الطلاب على كل مفردة من المفردات ودرجاتهم فى المجموع الكلى للاختبار جميعها دالة عند مستوى (0.05)، (0.01) مما يحقق الصدق التكوينى لاختبار التحصيل المعرفى لمفاهيم الانترنت لمقرر الحاسب الالى.

- **حساب ثبات اختبار التحصيل المعرفى لمفاهيم الانترنت لمقرر الحاسب الالى:**

تم حساب ثبات الاختبار التجصيلى باستخدم برنامج **SPSS V.18** من خلال طريقة معامل ألفا كرونباخ، وكذلك طريقة التجزئة النصفية والتى ينتج عنها معامل الارتباط لسبيرمان وبروان، وجتمان، كما هو موضح فى الجدول الآتى:

جدول (3) معامل الثبات لاختبار التحصيل المعرفى لمفاهيم الانترنت لمقرر الحاسب الالى

طريقة حساب ثبات الاختبار	معامل ألفا كرونباخ	طريقة سبيرمان وبراون	طريقة جتمان
قيمة معامل ثبات الاختبار	0.958	0.982	0.982

يتضح من الجدول (3) أن قيمة معامل الثبات لاختبار التحصيل المعرفى لمفاهيم الانترنت هى قيم كبيرة ومرتفعة، مما يدل على ثبات الاختبار والوثوق فى نتائجة.

- **حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات اختبار التحصيل المعرفى لمفاهيم الانترنت بمقرر الحاسب الألى:**

قام الباحثة بتحليل أسئلة الاختبار بقصد التعرف على ما إذا كانت الأسئلة سهلة أم صعبة، وما إذا كان قد تم توظيف كل بديل من البدائل كما هو مطلوب، وقد تم حساب معاملات السهولة لأسئلة الاختبار بعد تصحيحها، وذلك بتقدير النسبة المئوية للطلاب الذين أجابوا على السؤال إجابة صحيحة، ثم قسمة ذلك العدد الناتج على مجموع الطلاب الذين حصلوا على درجات مرتفعة، والذين حصلوا على درجات منخفضة ، وذلك حسب المعادلة التالية :

- **معامل السهولة = س / ن * 100**

حيث س: عدد الطالبات الذين اجاب كل منهم على السؤال إجابة صحيحة، (ن) مجموع الطالبات

وقد وجدت الباحثة أن النسبة تراوحت بين 30% و 80% فقد وقعت كل الأسئلة فى المنطقة المناسبة فى معامل السهولة، حيث أن القيمة المناسبة فى معامل السهولة لكل سؤال يجب أن تتراوح بين 20% و 80%.

- **حساب معامل الصعوبة قامت الباحثة بإتباع المعادلة:**

معامل الصعوبة = 100- معامل السهولة

وقد تراوحت النسبة فى درجة الصعوبة 30% و 70% فقد وقعت كل الاسئلة فى المنطقة المناسبة فى معامل الصعوبة.

- **حساب معامل التمييزللاختبار: وحساب معامل التميز هنا بالمعادلة الأتية:**

معامل التمييز = عدد الطالبات للفئة العليا الذين أجابو على السؤال إجابة صحيحة – عدد الطالبات للفئة الدنيا الذين اجابو على السؤال إجابة خاطئة) مقسومة على عدد أفراد إحدى المجموعتين.

وتراوحت النسبة لمعظم أسئلة الاختبار بين 40% إلى 80% وهى قيمة ذات معامل تمييز جيد ، حيث تبدأ قيمة معامل التمييز من 30% .

تم حساب معامل الصعوبة ومعامل السهولة ومعامل التمييز لكل مفردة من مفردات اختبار التحصيل المعرفى لمفاهيم الحاسب (صلاح الدين علام، 2000: 269 - 287).

جدول (4) معاملات السهولة والصعوبة ومعاملات التمييز لاختبار التحصيل المعرفى لمفاهيم الانترنت بمقرر الحاسب الألى

المفردة	معاملات الصعوبة	معاملات السهولة	معاملات التمييز	المفردة	معاملات الصعوبة	معاملات السهولة	معاملات التمييز
1	0.53	0.47	0.86	16	0.53	0.47	0.29
2	0.47	0.53	0.71	17	0.53	0.47	0.29
3	0.33	0.67	0.43	18	0.53	0.47	0.57
4	0.73	0.27	0.57	19	0.27	0.73	0.29

0.57	0.73	0.27	20	0.57	0.47	0.53	**5**
0.57	0.73	0.27	21	0.43	0.47	0.53	**6**
0.57	0.53	0.47	22	0.57	0.47	0.53	**7**
0.86	0.40	0.60	23	0.71	0.67	0.33	**8**
0.57	0.47	0.53	24	0.71	0.47	0.53	**9**
0.57	0.67	0.33	25	0.86	0.60	0.40	**10**
0.29	0.73	0.27	26	0.29	0.47	0.53	**11**
0.43	0.80	0.20	27	0.71	0.47	0.53	**12**
0.43	0.53	0.47	28	0.43	0.53	0.47	**13**
0.86	0.47	0.53	29	0.29	0.53	0.47	**14**
0.71	0.53	0.47	30	0.43	0.47	0.53	**15**

وقد تراوحت معاملات الصعوبة لمفردات الاختبار ما بين (0.33 – 0.73)، وكذلك تراوحت معاملات التمييز لمفردات الاختبار بين (0.29 – 0.86)، ولذلك فإن اختبار التحصيل المعرفى لمفاهيم الحاسب له القدرة على التمييز بين أفراد العينة.

- **حساب زمن الاختبار :** من خلال حساب متوسط الازمنة على عينه التلاميذ (10) تلاميذ وتوصل الزمن الى 40 دقيقة مع اضافة 10 دقائق لتوضيح تعليمات الاختبار بلغة الاشارة للتلاميذ.
  - **الأختبار في صورتة النهائية :** وفيه يتم وضع الأختبار في صورتة النهائية ويكون جاهز للتطبيق .
  - **التجربة الاستطلاعية للبحث**
- **الهدف من التجربة الاستطلاعية:**

تم إجراء التجربة الاستطلاعية للبحث للتأكد من سلامة ووضوح المادة العلمية ببيئة التعلم التفاعلية القائمة على نمط الإنفوجرافيك (الثابت – التفاعلى) للتلاميذ المعاقين سمعيا، وكذلك التعرف على نواحى القصور في بيئة التعلم التفاعلية حتى يتم تلافيها قبل البدء في تنفيذ التجربة الأساسية، كما هدفت التجربة الاستطلاعية التحقق من ثبات أدوات القياس للأختبار التحصيلى، وذلك للوصل الى بيئة التعلم التفاعلية القائمة على الإنفوجرافيك الثابت والتفاعلى الى أفضل شكل ومضمون قبل البدء بالتجربة الأساسية للبحث.

التطبيق الاستطلاعى للبرنامج: تم إجراء التجربة الاستطلاعية للبرنامج الإنفوجرافيك (الثابت- التفاعلى) على مجموعة من تلاميذ المعاقين سمعيا بلغ عددهم (10) تلاميذ تم تقسيمهم الى(5) تلاميذ يستخدموا النمط الثابت،(5) تلاميذ يستخدم نمط اللانفوجرافيك التفاعلى، وذلك للتأكد من سلامة النمطين من الاخطاء ووضوح التعليمات للتلاميذ، والأنشطة التفاعلية، تمهيد للتطبيق على العينة الاساسية.

- **إجراءات التجربة الأساسية:**

- **عينة البحث:**

- **تم أختيار عينة البحث من الطلاب المعاقين سمعيا**

العينة الاساسية للبحث: تكونت العينة الأساسية للبحث من (40) تلميذ وتلميذه من تلاميذ الصف الاول الاعدادى المعاقين سمعيا (بمدرسة الأمل للصم بمحافظة القليوبية) وقد روعيت الباحثة أثناء إختيار العينة (أن يتوافر لدى هؤلاء التلاميذ بعض المهارات المتعلقة بإستخدام الكمبيوتر لسهولة إجراء التجربة)

وتم تقسيم الطلاب عينة البحث الى أربع مجموعات تجريبية من خلال نتائج تطبيق مقياس الاستقلال والاعتماد، حيث تم تطبيق مقياس اختبار الاشكال المتضمنة (الصورالجمعية) من إعداد (Oltman & Raskin & Witken,1971)، تعريب (أنور الشرقاوى وسليمان الخضرى،2000) ، وتم استخدام هذا المقياس لسهولة استخدامه واعتماده على المواد البصرية ومناسبة لفئة المعاقين سمعيا، كما تم الاستعانة بمدرس للغة الأشارة لتوضيح التعليمات الخاصة بالاختبار وتم تقسيم الإختبار من (18) درجة يحصل عليها الطالب إذا اجاب على إجابات صحيحة على جميع الفقرات وكلما زادت درجة الفرد فى الاختبار كان ذلك دليلا على زيادة ميله الى الاستقلال عن المجال الادراكى ، وكلما قلت أصبح أميل الى الاعتماد على المجال الادراكى، وتم تصنيف المجموعات داخل العينة الى مستقلين وهم الطلاب الحاصلين على أعلى من (10) درجات وبلغ عدد الطلاب22، والطلاب المعتمدين هم الحاصلين على أقل من (11) درجات وبلغ عدد الطلاب23، وقد وصل اجمالى العدد النهائي للتلاميذ بعد حذف التلاميذ الذين لم يستمروا في دراسة البرنامج الى (40) تلميذ وتلميذا حيث تم توزيعهم كالتالى:

- مجموعة 1 الطلاب المستقلين الذين يدرسون باستخدام الإنفوجرافيك ثابت وعددهم 10
- مجموعة 2 الطلاب المستقلين الذين يدرسون باستخدام الإنفوجرافيك التفاعلى وعددهم10
- مجموعة 3 الطلاب المعتمدين الذين يدرسون باستخدام الإنفوجرافيك ثابت وعددهم10
- مجموعة 4 الطلاب المعتمدين الذين يدرسون باستخدام الإنفوجرافيك التفاعلى وعددهم10

- **الاستعداد للتجريب:** لقد قامت الباحثة بالاجراءات التالية إستعداداً لإجراء تجربة البحث:

تجهيز مواد المعالجة التجريبية المتمثلة فى اعداد نمطين للانفوجرافيك (الثابت-التفاعلى) وتجهيز المعامل وأجهزة الكمبيوتر و الاجهزة المحمول والتأكد من عمل بيئة التعلم التفاعلية على جميع أجهزة وقد قامت الباحثة بعقد جلسة تمهيدية بهدف:-

- تعريف التلاميذ بالهدف من البرنامج وكيفيه الاستفادة منه.
- طريقة السير داخل البرنامج.

- تحديد الزمن المناسب مع التلاميذ لإجراء التجربة.
- تم الاستعانة بأخصائى لغه الأشارة، ومدرس الحاسب الالى للمعاونة فى عملية التطبيق.

تطبيق الاختبار التحصيلى قبليا : قامت الباحثه بتطبيق الأختبار التحصيلى قبلياً للمجموعات التجربية، وذلك لحساب الدرجات القبلية فى التحصيل المعرفى للمعلومات المتضمنة فى محتوى بيئة التعلم التفاعلية الالكترونية القائمة على نمطين الإنفوجرافيك (الثابت – التفاعلى) ومن ثم تفريغها ورصدها فى كشوف خاصة تمهيداً لمعالجتها إحصائياً.

- **تكافؤ مجموعات الدراسة:**

لتحديد فاعلية المتغير المستقل نمطى الإنفوجرافيك (الثابت – التفاعلى) والأسلوب المعرفى على المتغيرين التابعين (مفاهيم الانترنت لمقرر الحاسب الآلى، العبء المعرفى) كان لابد من ضبط أهم المتغيرات الخارجية، التى يمكن أن تؤثر على المتغيرات التابعة، وبهذا يمكن أن ننسب نتائج التغير فيها إلى المتغير المستقل فقط، وهذه المتغيرات هى:

- **المستوى الثقافى والاقتصادى:**

حيث إن مجموعات الدراسة مأخوذة من بيئة اجتماعية واحدة بإدارة بنها التعليمية – محافظة القليوبية؛ مما يمثل مؤشراً على تقارب المستوى الثقافى والاقتصادى، والإجتماعى، ومن ثم يمكن اعتبار أن المجموعات متكافئة في هذا المتغير.

- **مستوى الطلاب فى مفاهيم الانترنت بمقرر الحاسب الآلى:**

للتأكد من تكافؤ مجموعتى الدراسة فى مفاهيم الانترنت بمقرر الحاسب الآلى، تم حساب اختبار تحليل التباين احادى الاتجاه (One- Way ANOVA) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الاربعة في التطبيق القبلى لمفاهيم الحاسب الآلى. وذلك وفق للجدولين الآتيين:

جدول (5) البيانات الوصفية لدرجات طلاب المجموعات الاربعة فى التطبيق القبلى لاختبار التحصيل المعرفى لمفاهيم الانترنت بمقرر الحاسب الألى

المجموعات	العدد	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى
مستقلين انفوجرفيك تفاعلى	10	8.10	1.66
مستقلين انفوجرفيك ثابت	10	7.30	1.49
معتمدين اتفوجرفيك ثابت	10	7.70	1.89
معتمدين انفوجرفيك تفاعلى	10	8.40	1.51
الإجمالى	40	7.88	1.64

يوضح الجدول (5) المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب المجموعات الاربعة فى التطبيق القبلى لاختبار التحصيل المعرفى لمفاهيم الانترنت بمقرر الحاسب الألى.

جدول (6) نتائج اختبار (One- Way ANOVA) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الاربعة في التطبيق القبلى لاختبار التحصيل المعرفى لمفاهيم الانترنت بمقرر الحاسب الألى.

المتغير	البيان	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة
مفاهيم الانترنت بمقرر الحاسب الألى.	بين المجموعات	6.875	3	2.292	0.846	0.478 غير دال
	داخل المجموعات	97.500	36	2.708		
	المجموع	104.375	39			

يوضح الجدول (6) أن قيمة (ف) غير دالة إحصائياً بالنسبة لمفاهيم الانترنت بمقرر الحاسب الآلى، مما يعني عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعات الاربعة في التطبيق القبلى لاختبار التحصيل المعرفى لمفاهيم الحاسب، مما يعنى أن طلاب المجموعات الأربعة متكافئين فى المستوى القبلى لمفاهيم الحاسب الآلى.

مستوى الطلاب فى العبء المعرفى:

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

جدول (7) البيانات الوصفية لدرجات طلاب المجموعات الاربعة فى التطبيق القبلى لمقياس العبء المعرفى

المجموعات	العدد	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى
مستقلين انفوجرفيك تفاعلى	10	3.60	1.35
مستقلين انفوجرفيك ثابت	10	3.40	1.58
معتمدين اتفوجرفيك ثابت	10	3.10	1.20
معتمدين انفوجرفيك تفاعلى	10	3.50	1.08
الإجمالى	**40**	**3.40**	**1.28**

يوضح الجدول (7) المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب المجموعات الاربعة فى التطبيق القبلى لمقياس العبء المعرفى.

جدول (8) نتائج اختبار (One- Way ANOVA) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعات الاربعة في التطبيق القبلى لمقياس العبء المعرفى

المتغير	البيان	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة
العبء المعرفى	بين المجموعات	1.400	3	0.467	0.270	0.847 غير دال
	داخل المجموعات	62.200	36	1.728		
	المجموع	63.600	39			

يوضح الجدول (8) أن قيمة (ف) غير دالة إحصائياً بالنسبة لمفاهيم الحاسب الآلى، مما يعني عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعات الاربعة في التطبيق القبلى لاختبار التحصيل المعرفى لمفاهيم الحاسب، مما يعنى أن طلاب المجموعات الأربعة متكافئين فى المستوى القبلى لمفاهيم الانترنت بمقرر الحاسب الألى.

- **التجربة الاساسية:** تم تطبيق المعالجة التجريبية للبحث، باستخدام الإنفوجرافيك ، ابتداء من 2018/2/4 وحتى 2018/3/18 م.

- تم إعداد جدول بمواعيد عرض المعالجتين وتوزيعها على أفراد عينة البحث.
- تم إعطاء شرح مختصر يعبر عن فكرة البحث والهدف منه، واهميته للتلاميذ لتهيئة أفراد مجموعة للتعامل مع بيئة التعلم المخصصة لهم.
- بدأ افراد كل مجموعة تجريبية بالتعامل مع المعالجتين من خلال أجهزة الكمبيوتر بكل منهم، وكان دور الباحثة ومعلم لغة الأشارة هو توجيه التلاميذ حول استفساراتهم اثناء عملية التفاعل مع نمطى الانفوجرفيك التفاعلي الثابت والتفاعلى بشكل فردى تعلم ذاتى بما لايؤثر على سير التجربة.
- **التطبيق البعدى لأدوات القياس:** بعد الانتهاء من تفاعل أفراد المجموعات التجريبية الاربعة للمعالجتين التجريبيتن وتطبيق التجربة الاساسية لعملية التعلم، تم تطبيق أدوات القياس المتمثلة فى الاختبار التحصيلى، مقياس العبء المعرفى، وتم رصد الدرجات تمهيداً لإجراء العمليات الإحصائية.

- **المعالجة الاحصائية للبيانات:**

لاختبار فروض البحث استخدمت الباحثة برنامج SPSS لإجراء المعالجات الإحصائية، حيث استخدمت الأساليب الإحصائية التالية:

- استخدمت أسلوب تحليل التباين أحادى الاتجاه للكشف عن تكافؤ المجموعات، وذلك بحساب دلاله الفروق بين المجموعات فى درجات القياس.
- استخدام أسلوب تحليل التباين ثنائى الاتجاه wo Way Analysis of Variance للكشف عن دلالة الفروق بين المجموعات فى درجات أدوات القياس.
- استخدام اختبار شافيه Scheffe لمعرفة اتجاه الفروق

- **نتائج البحث:**

بعد الأنتهاء من التجربة الأساسية وتطبيق أدوات البحث، تم جمع البيانات وتحليلها باستخدام بعض الأساليب الإحصائية (المتوسط- الانحراف المعيارى – تحليل التباين) كإحصاء بارمترى لحساب الفروق الاحصائية بين المتوسطات، وفيما يلى عرض النتائج ومناقشتها:

اولا: عرض نتائج الاختبار التحصيلى:

من خلال نتائج البيانات التى تم الحصول عليها بعد التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى، تم تحليل النتائج للمجموعات التجربية الاربعة، وقد أستخدم اسلوب تحليل التباين ثنائى الاتجاه **ANOVA** لقياس التفاعل بين متغيرات الدراسة، والتعرف على دلالة الفروق بين المجموعات الاربعة، بالاضافة الى قياس التأثير الرئيسي لكل من المتغيرين المستقلين للدراسة، وهما متغير الإنفوجرافيك (الثابت- التفاعلى) والاسلوب المعرفى (مستقل- معتمد) على التحصيل المعرفى، والعبء المعرفى.

نتائج الدراسة

أولاً: الإجابة على السؤال الأول : ما معايير تصميم الإنفوجرافيك لدى التلاميذ المعاقين سمعيا؟

للاجابة على هذا السؤال قامت الباحثة بإعداد قائمة معايير لتصميم الإنفوجرافيك للتلاميذ المعاقين سمعيا، وأشتملت القائمة على القائمة النهائية من ثلاث مجالات و20 معيار و112 مؤشر. ملحق رقم (2).

ثانياً : الإجابة على السؤال الثانى: ما التصميم التعليمى لنمطى الإنفوجرافيك الثابت والتفاعلى في بيئة تعلم تفاعلية للتلاميذ المعاقين سمعياً؟

بالإجابة عن هذا السؤال قامت الباحثة بإتباع نموذج (محمد عطيه خميس،2003) وقد تم عرضه في إجراءات البحث.

ثالثاً: الإجابة عن الأسئلة الثالث والرابع والخامس

نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها وتقديم التوصيات والمقترحات

لاختبار صحة الفرض الثلاثة الأولى للبحث التى تنص على:

1. الفرض الاول ينص على لا يوجد فرق ذو دلاله إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى درجات طلاب المجموعات التجريبية فى أختبار التحصيل المعرفى البعدى لمفاهيم الانترنت يرجع للتأثير الأساسي نمط الإنفوجرافيك (الثابت- التفاعلى) في بيئة التعلم التفاعلية.
2. الفرض الثانى ينص على لا يوجد فرق ذو دلاله إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى درجات طلاب المجموعات التجريبية فى أختبار التحصيل المعرفى البعدى لمفاهيم الانترنت يرجع للتاثير الأساسى للأسلوب المعرفى (المستقلين مقابل المعتمدين)
3. الفرض الثالث ينص على لايوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى درجات طلاب المجموعات التجريبية فى أختبار التحصيل المعرفى لمفاهيم الانترنت يرجع للتأثير الأساسى للتفاعل بين نمط الإنفوجرافيك (الثابت مقابل التفاعلى) والأسلوب المعرفى (المستقلين مقابل المعتمدين).

تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات الطلاب فى اختبار تحصيل مفاهيم الحاسب الآلى فى التطبيق البعدى، كما تم حساب تحليل التباين ثنائى الاتجاه بين متوسطات درجات التطبيق البعدى لمجوعات البحث وفقاً للتفاعل بين (نمط تقديم الانفوجرفيك / الاسلوب المعرفى المستقلين مقابل المعتمدين)، والجدولين الآتين يوضحان ذلك:

جدول (9) المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات الطلاب فى اختبار تحصيل مفاهيم الانترنت بمقرر الحاسب الألى.في التطبيق البعدي لكل مجموعة من المجموعات الاربعة وفق نمط عرض الإنفوجرافيك (ثابت / تفاعلى) والاسلوب المعرفى (مستقل / معتمد)

	المجموعة	الاحصاء الوصفى	الإنفوجرافيك		المتوسط الكلى
			تفاعلى	ثابت	
الأسلوب المعرفى	مستقلين	م	27.80	23.60	25.70
		ع	1.23	0.97	2.41
		ن	10	10	20
	معتمدين	م	23.50	21.40	22.45
		ع	1.18	0.70	1.43
		ن	10	10	20
	المتوسط الكلى	م	25.65	22.50	24.08
		ع	2.50	1.40	2.56
		ن	20	20	40

يتضح من جدول (9) نتائج الإحصاء الوصفى للمجموعات الأربعة بالنسبة لأختبار التحصيلى، ويلاحظ وجود فرق بين متوسطى درجات الكسب بالنسبة لمتغير المستقل الأول موضع البحث وهو نمط الإنفوجرافيك الثابت – التفاعلى لصالح استخدام النمط التفاعلى حيث

بلغ متوسط معدل الكسب في التحصيل المعرفى لمجموعة النمط التفاعلى (25.65) وبلغ متوسط درجة الكسب في التحصيل المعرفى لمجموعة النمط الثابت (22.50)، بينما اتضح متوسطى درجات التلاميذ بالنسبة الى الأسلوب المعرفى المتغير المستقل الثانى للبحث (المستقلين- المعتمدين) وجود فرق بين متوسطى درجات الكسب بالنسبة للمتغير المستقل الثانى حيث بلغ متوسط درجات مجموعة التلاميذ المستقلين 25.70 وبلغ متوسط درجات المعتمدين (22.45)، كما يتضح من الجدول السابق اختلاف واضح بين متوسطات المجموعات التجريبية في إطار التفاعل بينهما وهى كالتالى: نمط ثابت مع التلاميذ المستقلين بلغ متوسطها 23.60، نمط ثابت مع تلاميذ معتمدين بلغ متوسطها 21.40، نمط تفاعلى مع التلاميذ المستقلين بلغ متوسطها 27.80، نمط تفاعلى مع التلاميذ المعتمدين بلغ متوسطها 23.50.

يوضح جدول (10) نتائج تحليل التباين ثنائى الاتجاه بين متوسطات درجات طلاب مجموعات البحث الأربعة فى التطبيق البعدى لاختبار تحصيل مفاهيم الانترنت بمقرر الحاسب الألى وفقاً للتفاعل بين (نمط تقديم الانفوجرفيك / الأسلوب المعرفى المستقلين المعتمدين)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة	حجم التأثير (η2) ودلالته
الأسلوب المعرفي (أ) (مستقل / معتمد)	105.625	1	105.625	97.751	0.01	0.731 كبير
نمط تقديم الانفوجرفيك (ب) (الثابت / التفاعلى)	99.225	1	99.225	91.828	0.01	0.718 كبير
التفاعل (أ × ب)	11.025	1	11.025	10.203	0.01	0.221 كبير
داخل المجموعات (الخطأ)	38.900	36				
الكلي	23439.00	40				

يتضح من جدول (10) النتائج من حيث أثر المتغرين المستقلين للبحث، والتفاعل بينهما، وفيما يلى عرض ومناقشة الفروض الثلاثة الأولى:

- **نتائج الفرض الأول** ينص على لا يوجد فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ 0.05) بين متوسطى درجات طلاب المجموعات التجريبية فى أختبار التحصيل المعرفى البعدى لمفاهيم الانترنت يرجع للتأثير الأساسي نمط الإنفوجرافيك (الثابت- التفاعلى) في بيئة التعلم التفاعلية.

يتضح من الجدول رقم (9)، (10) انه توجد فروق ذات دلالة إحصائية تبعا لنمط الإنفوجرافيك (الثابت– التفاعلى) في الاختبار التحصيلى البعدى حيث كانت قيمة "ف" = 91.828 وهى دالة عند مستوى (0.01) وهذا يدل ان نمط الإنفوجرافيك يؤثر في التحصيل البعدى لمفاهيم الانترنت، كما تبين أن المتوسط الأعلى جاء لصالح المجموعة التجريبية التي

درست بالإنفوجرافيك التفاعلى حيث جاء متوسط درجات الكسب لها (25.65) أما المجموعة التي درست باستخدام نمط الإنفوجرافيك الثابت جاء متوسط الكسب لها (22.50).

- وبذلك يتضح ان الفروق دالة إحصائيا بين المجموعة التي درست بالإنفوجرافيك التفاعلى ومجموعة الإنفوجرافيك الثابت لصالح الإنفوجرافيك التفاعلى وبالتالي تم رفض الفرض الأول.

- أي أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعات التجريبية في الاختبار التحصيلى يرجع للتأثير الأساسى لنمط الإنفوجرافيك التفاعلى مقابل نمط الإنفوجرافيك الثابت في بيئة التعلم التفاعلية لصالح الإنفوجرافيك التفاعلى.

- تم حساب مقدار الأثر لعينتين مستقلين لتحديد قوة تاثير المتغير المستقل على المتغير التابع، قد بلغت قيمة حجم التأثير ($\eta 2$) ودلالته 0.718 ، وهى أكبر من 14.0 وتدل هذه القيمة على وجود حجم اثر كبير مما يدل على قوة تأثير المعالجة التجربية التي يقدم فيها الإنفوجرافيك التفاعلى في بيئة تعلم تفاعلية تاثير فعال على التحصيل المعرفى لدى التلاميذ المعاقين سمعيا.

وترجع الباحثة ذلك إلى ما يآتى:

- الإنفوجرافيك التفاعلى له تأثير إيجابى لدى التلاميذ المعاقين سمعياً مما ساعد على ارتفاع معدل التحصيل الدراسى لمفاهيم الانترنت.
- عرض نمط اللانفوجرافيك التفاعلى فى بيئة التعلم التفاعلية على التعلم الذاتى مما ساعد التلاميذ المعاقين سمعيا على السير وفق خطوه الذاتى.
- استخدام نمط الإنفوجرافيك التفاعلى ساعد التلاميذ المعاقين سمعيا على نظام تواصل بصرى يعتمد على الرموز والصور والرسوم التخطيطية.
- أدوات التفاعل المتاحة في نمط الإنفوجرافيك التفاعلى المقدم لتلاميذ المعاقين سمعينا عينة البحث داخل بيئة التعلم التفاعلية شجعهم على التعلم واكتساب المفاهيم والتفاعل فيما بينهم.
- وترجع الباحثة هذه النتيجة فى ضوء النظرية البنائية حيث تتجه نحو تجزئة المحتوى لوحدات صغيرة يقوم المتعلم بتنظيمه واكتشاف العلاقة بين المعلومات.

تتفق نتيجة هذه الدراسة مع دراسة كلا من حسن فاروق، وليد عاطف (2016)، دراسة رنا زيلعي علي البيشي ، زينب محمد العربي(2019)، دراسة أمل شعبان أحمد خليل (٢٠١٦)،دراسة عبد الرحمن احمد سالم و ميسون عادل منصو(٢٠١٩)، حيث أكدوا على فعالية نمط الانفواجرافيك التفاعلى. كما اختلفت نتائج هذه الدارسة مع

دراسة عبد الرؤوف إسماعيل (2016) حيث أوضحت النتائج أن الإنفوجرافيك الثابت حقق نتائج أفضل بالنسبة للتحصيل والإتجاه.
وبذلك تؤكد الباحثة على أهمية استخدام الإنفوجرافيك التفاعلى فى مساعده التلاميذ المعاقين سمعيا على الاعتماد على الذاكرة البصرية فى عملية التعلم.

- **الفرض الثانى ينص على :** لا يوجد فرق ذو دلاله إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى درجات طلاب المجموعات التجريبية فى أختبار التحصيل المعرفى البعدى لمفاهيم الانترنت يرجع للتاثير الأساسى للأسلوب المعرفى (المستقلين مقابل المعتمدين)
- للتأكد من صحة الفرض تم إجراء تحليل التباين ثنائى الاتجاه لدرجات التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى للمجموعات التجريبية الأربع حسب اسلوبها المعرفى وبالرجوع الى جدول (10) يتضح أن قيمة (ف) بلغت(97.751) وهى دالة عند مستوى (0.01) مما يدل على تأثير للاسلوب المعرفي على درجات التحصيل الدراسى البعدى لصالح مجموعة المستقلين، حيث بلغ متوسطها (25.70) ، بينما بلغ متوسط درجات مجموعة متعتمدين (22.45)، وبذلك تم رفض الفرض الثانى اى أنه يوجد فرق ذو دلاله إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى درجات طلاب المجموعات التجريبية فى أختبار التحصيل المعرفى البعدى لمفاهيم الانترنت يرجع للتاثير الأساسى الأسلوب المعرفى (المستقلين مقابل المعتمدين)

وترجع الباحثة ذلك إلى ما يأتى:

- قدرة التلاميذ المستقلين على تحليل المادة التعليمية، وإعادة بنائها وتنظيمها.
- خصائص التلاميذ المستقلين فهو عالى الطموح بعكس المعتمد الذى يميل الى عدم القدرة على التنظيم وتجهيز المعلومات.
- التلاميذ المستقلين يفضلون أسلوب التعلم الذاتى بشكل اكبر من المعتمدين فى عملية التعلم مما ادى الى تفاعل التلاميذ المستقلين بشكل جيد مع المحتوى المقدم من خلال الإنفوجرافيك بنمطيه حيث تضمن المحتوى الصور والرسومات التى تثير انتباه المتعلمين عن طريق حاسه البصر.
- اعتماد الإنفوجرافيك على عرض الانشطة التعليمة داخل البيئة التفاعلية التى تتم بصورة فردية مما جعل التلاميذ المعاقين سمعيا المستقلين يؤدون بشكل أفضل لأنهم يفضلون العمل بشكل فردى.

وتتفق النتائج الحالية مع نتائج دراسة إيمان صلاح الدين (2013)، ودراسة محمود أحمد (2013)، ودراسة أحمد بدر (2014) ، دراسة مروة سليمان(2017)، حيث توصلوا الى وجود فروق بين المستقلين والمعتمدين لصالح المستقلين، وتختلف هذه النتيجة مع دراسة بهاء خيرى(2005) التي توصلت نتائجها إلى عدم وجود فرق دال إحصائيا بين متوسط درجات

الطلاب في التحصيل الدراسى ترجع للأثر الأساسى للاسلوب المعرفى المستقل في مقابل الاعتماد على المجال.

- **الفرض الثالث ينص على :** لايوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى درجات طلاب المجموعات التجريبية فى أختبار التحصيل المعرفى لمفاهيم الانترنت يرجع للتأثير الأساسى للتفاعل بين نمط الإنفوجرافيك (الثابت مقابل التفاعلى) والأسلوب المعرفى (المستقلين مقابل المعتمدين).

بالاطلاع على النتائج في جدول (9)، يتضح أنه هناك فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات الكسب في إختبار المفاهيم نتيجة الأسلوب المعرفى (المستقلين مقابل المعتمدين)، ولتحديد اتجاه الفروق تبين أن المتوسط الأعلى جاء لصالح المجموعة الاسلوب المعرفى المستقلين حيث جاء متوسط درجات الكسب لها (25.70) أما مجموعة الاسلوب المعرفى المعتمدين جاء متوسط الكسب لها (22.45).

وبالتالي تم رفض الفرض الثانى وقبول الفرض البديل أي أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى درجات طلاب المجموعات التجريبية فى أختبار التحصيل المعرفى البعدى لمفاهيم الانترنت يرجع للتاثير الأساسى الأسلوب المعرفى (المستقلين مقابل المعتمدين)

لاختبار صحة الفرض الثلاثة (الرابع – الخامس – السادس) للبحث التى تنص على:

- **الفرض الرابع ينص على:** لايوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لمقياس العبء المعرفى يرجع للتأثير الأساسى لنمط الإنفوجرافيك (الثابت مقابل التفاعلى) فى بيئة تعلم تفاعلية.
- **الفرض الخامس ينص على:** لايوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لمقياس العبء المعرفى يرجع للتأثير الأساسى لأسلوب المعرفى (المستقلين مقابل المعتمدين).
- **الفرض السادس وينص على :** لايوجد فرق ذو دلالة إحصائية على مستوى($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لمقياس العبء المعرفى يرجع للتأثير الأساسى للتفاعل بين نمط الإنفوجرافيك (الثابت مقابل التفاعلى) فى بية التعلم التفاعلية والأسلوب المعرفى (المستقلين مقابل المعتمدين)

تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات الطلاب فى مقياس العبء المعرفى فى التطبيق البعدى، كما تم حساب تحليل التباين ثنائى الاتجاه بين متوسطات درجات التطبيق البعدى لمجوعات البحث وفقاً للتفاعل بين (نمط تقديم الانفوجرفيك / الأسلوب المعرفي)، والجدولين الآتين يوضحان ذلك:

جدول (11) المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات الطلاب فى مقياس العبء المعرفى في التطبيق البعدي لكل مجموعة من المجموعات الاربعة وفق الأسلوب المعرفي (مستقل / معتمد) ونمط والإنفوجرافيك (ثابت / تفاعلى)

الأسلوب المعرفي	الاحصاء الوصفى	الإنفوجرافيك		المتوسط الكلى
		تفاعلى	ثابت	
مستقل	م	22.70	19.10	20.90
	ع	1.50	1.20	2.27
	ن	10	10	20
معتمد	م	18.70	16.90	17.50
	ع	1.20	1.30	1.36
	ن	10	10	20
المتوسط الكلى	م	20.40	18.00	19.20
	ع	2.70	1.65	2.52
	ن	20	20	40

يتضح من جدول (11) نتائج الإحصاء الوصفى للمجموعات الأربعة بالنسبة لمقياس العبء المعرفى، ويلاحظ وجود فرق بين متوسطى درجات الكسب بالنسبة لمتغير المستقل الأول موضع البحث وهو نمط الإنفوجرافيك الثابت – التفاعلى لصالح النمط التفاعلى حيث بلغ متوسط معدل الكسب في مقياس العبء المعرفى لمجموعة النمط التفاعلى (20.40) وبلغ متوسط درجة الكسب في مقياس العبء المعرفى لمجموعة النمط الثابت (18.00)، بينما اتضح متوسطى درجات التلاميذ بالنسبة الى الأسلوب المعرفى المتغير المستقل الثانى للبحث (المستقلين- المعتمدين) وجود فرق بين متوسطى درجات الكسب بالنسبة للمتغير المستقل الثانى حيث بلغ متوسط درجات مجموعة التلاميذ المستقلين 20.90 وبلغ متوسط درجات المعتمدين (17.50)، كما يتضح من الجدول السابق اختلاف واضح بين متوسطات المجموعات التجريبية في إطار التفاعل بينهما وهى كالتالى: نمط ثابت مع التلاميذ المستقلين بلغ متوسطها 19.10، نمط ثابت مع تلاميذ معتمدين بلغ متوسطها 16.90، نمط تفاعلى مع التلاميذ المستقلين بلغ متوسطها 22.70، نمط تفاعلى مع تلاميذ معتمدين بلغ متوسطها 18.70.

جدول (12) نتائج تحليل التباين ثنائى الاتجاه بين متوسطات درجات طلاب مجموعات البحث الأربعة فى التطبيق البعدى لمقياس العبء المعرفى وفقاً للتفاعل بين (نمط التعلم / نمط تقديم الانفوجرفيك)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة	حجم التأثير (η2) ودلالته
نمط التعلم (أ) (مستقل / معتمد)	115.600	1	115.600	68.447	0.01	0.655 كبير
نمط تقديم الانفوجرفيك (ب) (الثابت / التفاعلى)	57.600	1	57.600	34.105	0.01	0.486 كبير
التفاعل (أ × ب)	14.400	1	14.400	8.526	0.01	0.191 كبير
داخل المجموعات (الخطأ)	**60.800**	**36**	**1.689**			
الكلي	**14994.00**	**40**				

يتضح من جدول السابق أثر المتغيرين المستقلين للبحث، والتفاعل بينهما في ضوء مناقشة الفروض فيما يلى مناقشة نتائج الفرض الرابع والخامس والسادس ويمكن عرضها كما يلى:

- **تم رفض الفرض الرابع اى انه** يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لمقياس العبء المعرفى يرجع للتأثير الأساسى لنمط الإنفوجرافيك (الثابت مقابل التفاعلى) فى بيئة تعلم تفاعلية، لصالح نمط الإنفوجرافيك التفاعلى، كذلك بلغت قيمة حجم التأثير (η2) ودلالته 0.486، وهى أكبر من 0.14 وتدل هذه القيمة على وجود حجم اثر كبير مما يدل على قوة تأثير المعالجة التجربية التي يقدم فيها الإنفوجرافيك التفاعلى في بيئة تعلم تفاعلية تاثير فعال على خفض العبء المعرفى لدى التلاميذ المعاقين سمعيا.

وترجع الباحثة هذه النتيجة إلى:

- جاءت نتائج هذا الفرض مطابقة لنتائج الفرض الأول، حيث أن التلاميذ الذين قدم لهم الإنفوجرافيك التفاعلى كانوا أكثر تفوقاً أيضا في خفض العبء المعرفى مقارنة مع التلاميذ الذين قدم الإنفوجرافيك الثابت، وترجع الباحثة هذه النتيجة إلى مميزات الإنفوجرافيك التفاعلى في بيئة التعلم التفاعلية، كما ساعد الإنفوجرافيك التفاعلى من اختصار عدد العناصر داخل الشاشة الواحدة مع إعطاء مرونة في التحرك داخل المحتوى التعليمى مما ساعد على خفض العبء المعرفى لدى التلاميذ المعاقين سمعيا.

وترجع الباحثة ذلك إلى ما يأتى:

- بساطة التصميم للانفوجرافيك التفاعلى في عرض مفاهيم الانترنت المقدمة للتلاميذ المعاقين سمعيا (عينة البحث) وعرض المعلومات للمتعلمين بطريقة شيقة مما ساعد على خفض العبء المعرفى لدى تلاميذ عينة البحث.
- عرض مفاهيم الانترنت وتوضيحها وتبسيطها من خلال نمط الإنفوجرافيك التفاعلى مما ساعد التلاميذ على سهولة فهمها واستيعابها لدى التلاميذ المعاقين سمعياً.
- طبيعة التلاميذ المعاقين سمعيا في اعتمادهم الكبير على حاسة البصر مما جعلهم يعتمدون على المعلومات البصرية في وحدة (مفاهيم الانترنت) ساعدهم على تكوين صورة للمعلومات مرئية تلائم خصائصهم وسمهاتهم النفسية، وتعمل على توليد واستيعاب المفاهيم الإنفوجرافيك التفاعلى.
- تقديم التغذية الراجعة والأنشطة التفاعلية ساعد التلاميذ على تعرف أخطائهم وعدم تكرارها عن التعرض لها مرة أخرى مما ساعد على خفض العبء المعرفى.
- وفي ضوء نظريات التعلم تتفق هذه النتيجة كما تدعم نظرية الترميز او التشفير الثنائى والنظرية المعرفية للإنفوجرافيك حيث تدعم هذه النظريات الى تقديم المحتوى التعليمى باستخدام النصوص والمؤثرات البصرية ، وتؤكد على ضرورة تصميمها وتوظيفها بما يتناسب مع مستوى المتعلمين، حيث يساعد تنظيمها على استبعاد غير المناسب، وإدارتها بشكل لايحمل الذاكرة عبئاً بالنسبة لموضوع البحث.
- وقد اتفقت هذه نتائج مع دراسة (ماريان منصور،2014) على خفض العبء المعرفي من خلال أستخدام أساليب ومستحدثات تكنولوجية.
- **الفرض الخامس ينص على :** لايوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لمقياس العبء المعرفى يرجع للتأثير الأساسى للأسلوب المعرفى (المستقلين مقابل المعتمدين).
- **باستقراء النتائج في جدول (13) يتضح ان هناك فرق دال احصائيا فيما بين متوسطى الدرجات في العبء المعرفى نتيجة اختلاف الأسلوب المعرفى (المستقلين مقابل المعتمدين).**
- ولتحديد اتجاه هذه الفروق تم الاطلاع على نتائج في جدول (12) لتضح ان المتوسط الأعلى جاء لصالح مجموعة التعلم المستقلين، حيث بلغ متوسطها (20.90) ، بينما بلغ متوسط درجات مجموعة متعتمدين (17.50)، وبذلك تم رفض الفرض الثانى اى أنه يوجد فرق ذو دلاله إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسطى درجات طلاب المجموعات التجريبية فى مقياس العبء المعرفى البعدى لمفاهيم الانترنت يرجع للتاثير الأساسى للأسلوب المعرفى (المستقلين مقابل المعتمدين)
- **للتأكد من صحة الفرض** تم إجراء تحليل التباين ثنائى الاتجاه لدرجات التطبيق البعدى لمقياس العبء المعرفى للمجموعات التجريبية الأربع حسب اسلوبها المعرفى وبالرجوع الى جدول (12) يتضح أن قيمة (ف) بلغت(68.447) وهى دالة عند مستوى (0.01)،

وبالتالي تم رفض الفرض الخامس أي يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ 0.05) بين متوسطى درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لمقياس العبء المعرفى يرجع للتأثير الأساسى للأسلوب المعرفى (المستقلين مقابل المعتمدين)، لصالح التلاميذ المستقلين، وقد بلغت قيمة حجم التأثير ($\eta 2$) ودلالته 0.718 ، وهى أكبر من 0.14 وتدل هذه القيمة على وجود حجم اثر للمتغير المستقل الثانى التلاميذ المستقلين في خفض العبء المعرفى بيئة تعلم تفاعلية تاثير فعال على التحصيل المعرفى لدى التلاميذ المعاقين سمعيا.

وترجع الباحثة ذلك إلى ما يأتى:

- ان التلاميذ المستقلين يميلون الى التعامل مع المثيرات المعروضة في الإنفوجرافيك مما جعلهم اكثر تفاعليه ومرونة مما خفض العبء المعرفى لدى التلاميذ المعاقين سمعيا.
- ان الإنفوجرافيك له تأثير إيجابي لدى التلاميذ المستقلين لانهم أكثر قدرة على تحليل المحتوى المقدم لهم واكثر نشاطاً من التلاميذ المعتمدين، مما ساعد على خفض العبء المعرفى لديهم.
- نتائج تأثير التفاعل بين نمط الإنفوجرافيك والأسلوب المعرفى في مقياس العبء المعرفى ، حيث يشير الفرض السادس الى انه لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) للتفاعل بين نمط الإنفوجرافيك (الثابت / التفاعلى) و الأسلوب المعرفي (المستقل / المعتمد) فى التطبيق البعدى لمقياس العبء المعرفى "، ولاختبار صحة الفرض يتم الرجوع الى جدول (12) الذى يتضح منه أن قيمة (ف) الحسوبة لاثر التفاعل بين نمط تصميم الإنفوجرافيك (الثابت - التفاعلى) والأسلوب المعرفى (المستقلين – المعتمدين) في مقياس العبء المعرفى قد بلغت (8.526) هي دالة عند مستوى (0.01)، حيث أشارت نتئج تحليل التباين الى وجود فرق دال إحصائيا وعلى ذلك تم رفض الفرض السادس اى انه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.01$) للتفاعل بين نمط الإنفوجرافيك (الثابت / التفاعلى) و الأسلوب المعرفي (المستقل / المعتمد) فى التطبيق البعدى لمقياس العبء المعرفى".
- ولمعرفة اتجاه الفروق بين المجموعات الأربعة قامت الباحثة باستخدام اختبار شافيه Scheffe ، ويمكن توضيح نتائج الاختبار فى الجدول الآتى:

جدول (13) نتائج اختبار شافيه Scheffe، بين متوسطات درجات أفراد العينة فى مقياس العبء المعرفى ونمط الإنفوجرافيك (الثابت - التفاعلى) والأسلوب المعرفى (المستقلين – المعتمدين)

المجموعات	المتوسط	مستقلين/ ثابت	معتمدين/ تفاعلى	معتمدين/ ثابت
مستقلين انفوجرفيك تفاعلى	**22.70**	***3.60**	***4.60**	***5.80**
مستقلين انفوجرفيك ثابت	**19.10**		**1.00**	***2.20**
معتمدين اتفوجرفيك تفاعلى	**18.10**			**1.20**
معتمدين انفوجرفيك ثابت	**16.90**			

* دالة عند مستوى 0.05

يتضح من الجدول السابق وجود فروق ذو دلالة احصائية بين كل من:

- مستقلين انفوجرافيك تفاعلى / معتمدين انفوجرافيك ثابت، لصالح مستقلين انفوجرافيك تفاعلى.
- مستقلين انفوجرافيك تفاعلى / معتمدين انفوجرافيك تفاعلى، لصالح مستقلين انفوجرافيك تفاعلى.
- مستقلين انفوجرافيك ثابت / معتمدين انفوجرافيك تفاعلى، لصالح مستقلين انفوجرافيك ثابت.
- معتمدين انفوجرافيك ثابت / معتمدين انفوجرافيك تفاعلى، لصالح معتمدين انفوجرافيك ثابت.
- **وجاء ترتيب المجموعات الأربعة كما يآتى**: مستقلين انفوجرافيك تفاعلى - مستقلين انفوجرافيك ثابت - معتمدين انفوجرافيك ثابت - معتمدين انفوجرافيك تفاعلى.

وترجع الباحثة ذلك إلى ما يآتى:

- دلت النتائج على وجود علاقة بين نمط الإنفوجرافيك (الثابت – التفاعلى) والأسلوب المعرفى (المستقلين – المعتمدين) على الجانب التحصيل المعرفى والعبء المعرفى، وان نمط الإنفوجرافيك التفاعلى حقق نتائج فعالة في الجانب التحصيلي وخفض العبء المعرفي، لدى مجموعة المتعلمين المستقلين وهذا يتوافق مع خصائص التلاميذ المستقلين حيث يميلون الى التعلم الذاتي ولديهم القدرة العالية على التفاعل مع المعلومات وتجهزها فالإنفوجرافيك التفاعلى يتيح للتلاميذ التحكم في سرعة عرض المفاهيم والمادة التعليمية، فحين اتجه التلاميذ المعتمدين الى الإنفوجرافيك الثابت وهذا يرجع الى خصائصهم حيث انهم أقل قدرة على التنظيم و تجهيز المعلومات ويفضلون المادة بالنمط الثابت الذى يقدم المحتوى التعليمى دون تفاعل فهو مجرد مشاهدة لعرض المحتوى،كما تفوق التلاميذ المعتمدين في النمط الثابت نتيجة الى خصائصهم التي تتجهه الى الرغبة في الحصول على المعلومات بطريقة تتابعيه دون الدخول الى التحليلات والتفاصيل الموجودة في الإنفوجرافيك التفاعلى.

- ان نمط تقديم الإنفوجرافيك التفاعلى ساعد على تحفيز أداء التلاميذ المعاقين سمعيا لقيامه بتحفيز النظام البصرى الادراكى مما قلل من العبء المعرفى لاعتماده على مثيرات بصرية تفاعلية مما ساعد على التأثير الايجابى لدى المتعلمين.
- ساعد الإنفوجرافيك التفاعلى على توضيح المصطلحات والمفاهيم الانترنت مما جعل أكثر وضوحها في اذهان التلاميذ المعاقين سمعيا.
- تقديم المحتوى بشكل جزئى في النمط التفاعلى ساعد في خفض العبء المعرفى عن النمط الثابت التي يشتمل على كل كثرة التفاصيل في شاشة واحده.
- ان خصائص التلاميذ المستقلين أتفقت مع الإنفوجرافيك التفاعلى حيث يتيح للتلاميذ التحكم في سرعة عرض المفاهيم والمادة التعليمية، على عكس النمط الثابت الذى يقدم المحتوى التعليمى دون تفاعل فهو مجرد مشاهدة لعرض المحتوى، بالإضافة الى عرض الإنفوجرافيك التفاعلى المحتوى بطريقة جزئية.
- تفوق التلاميذ المعتمدين في النمط الثابت نتيجة الى خصائصهم التي تتجهه الى الرغبة في الحصول على المعلومات بطريقة تتابعيه دون الدخول الى التحليلات والتفاصيل الموجودة في الإنفوجرافيك التفاعلى.

توصيات

في ضوء نتائج البحث يوصى بما يلى:

- استخدام قائمة المعايير الخاصة بتصميم الإنفوجرافيك للمعاقين سمعياً.
- ضرورة الأهتمام بالتلاميذ المعاقين سمعيا بتوظيف أحدث المستحدثات بما يتناسب مع خصائصهم بما يتناسب من طبيعتهم.
- استخدام الإنفوجرافيك على تنمية الادراكى البصرى للتلاميذ بصفة عامه والمعاقين سمعياً.
- ضرورة تقديم الأنشطة الإلكترونية بعد دراستهم للمحتوى التعليمى ذاتيا بإستخدام الإنفوجرافيك بانماطه المختلفة وذلك لإثراء المعلومات.
- استخدام الإنفوجرافيك فى تسريع عمليه التعلم للتلاميذ المعاقين سمعياً وبقائها فى الذاكرة طويلة المدى.
- إجراء أبحاث تهدف الى توقيت تقديم الأنشطة الإلكترونية فى الإنفوجرافيك التفاعلى لتنمية المفاهيم والمهارات لدى طلاب العادين والطلاب المعاقين سمعيا.

البحوث المقترحة:

- دراسة أثر اختلاف نمط الدعم المقدم فى الإنفوجرافيك وأثره على نواتج التعلم المختلفة.
- دراسة انواع مختلفة من الأساليب المعرفية للتلاميذ المعاقين سمعياً لمراعاه الفروق الفردية بينهم.
- دراسة اثر الإنفوجرافيك على تنمية المهارات الحاسب الالى للتلاميذ المعاقين سمعياً.

- دراسة أثر اختلاف انماط الإنفوجرافيك على الأداء المهارى والتفكير البصرى للتلاميذ فى المراحل الدراسية المختلفة.
- دراسة أثر كثافة الإنفوجرافيك على بقاء أثر التعلم لدى التلاميذ المعاقين سمعيا.
- دراسة أثر استخدام الإنفوجرافيك على التحصيل الفورى والمؤجل للتلاميذ المعاقين سمعيا.

المـراجــع:

- ا.ف. بتروفسكى، م.ج. ياروشفسكى 1996: معجم علم النفس المعاصر ، محرر الطبعة العربية سعد الفيشاوى ، ترجمة حمدى عبد الجواد، عبد السلام رضوان ؛ مراجعة عاطف احمد، القاهرة : دار العالم الجديد.
- إبتهاج أحمد حسانين (1999). إعداد منهج في اللغة العربية للمعوقين سمعيا بمدارس الأمل في ضوء طبيعتهم وحاجاتهم , رسالة دكتوراة .كلية التربية بسوهاج.
- أحلام رجب عبد الغفار (2003). الرعاية التربوية للصم والبكم وضعاف السمع، دار الفجر للنشر والتوزيع، القاهرة.
- أحمد عبدالله الصياد (2016). فاعلية استخدام شبكات التفكير البصرى المدعمة بالوسائط المتعددة في تنمية التحصيل وبعض عمليات العلم في مادة العلوم لدى تلاميذ ضعاف السمع بالمرحلة الإعدادية، رسالة ماجستير ، جامعة المنصورة، كلية التربية.
- احمد حسين اللقانى ،أمير القرشى (1999) : مناهج المعاقين سمعيا: التخطيط والبناء التنفيذ، القاهرة، عالم الكتب.
- إيمان صابر عبد القادر العزب (2018): أثر تدريس وحدة مقترحة في ضوء بعض مبادئ نظرية العبء المعرفي لتنمية مهارات التفكير ً البصري وخفض الجهد العقلي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية المعاقين سمعيا، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس 102
- بهاء الدين خيرى فرج (2005). اثر تقديم تعليم متزامن ولامتزامن مستند الى بيئة شبكة الانترنت على تنمية مهارات المعتمدين والمستقلين عن المجال الادراكى لوحدة تعليمية لمقرر منظومة الحاسب لدى طلاب شعبة إعداد معلم الحسب الالى بكليات التربية النوعية، رسالة ماجستير، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.
- أحمد فهيم بدر (2017) . أثر التفاعل بين نمط ممارسة الانشطة التعليمية في بيئة التعليم الالكترونى النقال ًأسلوب التعلم على تنمية الدافعية للانجازوالتحصيل المعرفي لدى تلاميذ المدرسة الاعدادية، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، سلسلة دراسات وبحوث محكمة، ع 3 ،ص ص 1-77.
- إسماعيل عمر علي حسونة (2017): فعالية تصميم بيئة تعلم شخصية قائمة على الإنفوجرافيك في التحصيل المعرفي والاتجاه نحوها لدى طلبة كلية التربية في جامعة الأقصى، مجلة العلوم التربوية والنفسية –البحرين، مج 18 , ع 4 ديسمبر.
- أشرف أحمد عبدالعزيز ، الحلفاوى ،وليد سالم (2011). اثر التفاعل بين نمط الوصول ونمط التتابع المرئى لمقاطع الفيديو عبر الويب فى تنمية المهارات العلمية لدى الطلاب الصم، مجلة الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، مج21،ع 3، يوليو ، ص ص 155 – 216.
- أشرف عبداللطيف مرسى (2017). أثر التفاعل بين نمطي عرض وتوقيت الإنفوجرافيك في بيئة التعلم الإلكتروني على التحصيل والاتجاه نحو بيئة التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية ، العلوم التربوية ، جامعة القاهرة - كلية الدراسات العليا ، مج 25 , ع 2، ابريل 2017.

- أكرم فتحى مصطفى (2016) مستويات كثافة المثيرات في الإنفوجرافيك التفاعلي عبر التدوين المصغر وعلاقتها بكثافة المشاركات وتنمية مهارات التفكير البصري وتطوير كائنات التعلم البصرية لدى طلاب الدبلوم العام في التربية، مجلة تكنولوجيا التعليم ، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، مج 26، ع2،يوليو ، ص ص 225-274.
- أمانى ربيع الحسينى ، يوسف، فادية ديمتري ، شعير،إبراهيم محمد محمد إبراهيم (2012). فعالية استخدام خرائط التفكير في تحصيل مادة العلوم وتنمية بعض مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ المعاقين سمعياً بالمرحلة الابتدائية،مجلة كلية التربية ، جامعة المنصورة، ع 80، ج1، يوليو ، ص ص 1-32.
- أمل حسان السيد حسن (2017). معايير تصميم الإنفوجرافيك التعليمي، دراسات، في التعليم الجامعي جامعة عين شمس - كلية التربية- مصر، ع35،يناير 2017، ص60-96.
- أمل شعبان خليل (2016). أنماط الإنفوجرافيك التعليميى " الثابت/ المتحرك التفاعلى" أثرة فى التحصيل وكفاء تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوى الإعاقة الذهنية البسيطة، مجلة كلية التربية ، جامعة الأزهر، ع169، ج 3، 272-321.
- أمل عبد الفتاح سويدان ، منى محمد الجزار(2005). تكنولوجيا التعليم لذوي الاحتياجات الخاصة"، دار الفكر، الأردن.
- أنور محمد الشرقاوى (1995). الأساليب المعرفية فى بحوث علم النفس العربية وتطبيقاتها فى التربية القاهرة، مكتبة الانجلو المصرية.
- أنور محمد الشرقاوى (2003). علم النفس المعرفى، القاهرة : مكتبة الانجلو المصرية.
- أنور محمد الشرقاوى (2006).الأساليب المعرفية في علم النفس والتربية ، مكتبة الانجلو المصرية.
- أنور محمد الشرقاوى ، الشيخ،سليمان الخضرى(2015). أختبار الاشكال المتضمنة (الصورة الجمعية) ط 6، القاهرة ، مكتبة الأنجلو المصرية.
- إيمان صلاح الدين صالح (2013). أثر التفاعل بين التلميحات البصرية والأسلوب المعرفى فى الكتاب الإلكترونى على التحصيل المعرفى ولأداء المهارة وسهولة الاستخدام لدى تلاميذ المرحلة الثانية من التعليم الساسى، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، المجلد الثالث والعشرون، ع 1.
- أيمن أحمد الجوهرى (2005). فاعلية أسلوب عرض الأمثلة فى برامج الفيديو التعليمية على أكتساب المفاهيم لدى التلاميذ الصم، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة حلوان.
- جمال الخطيب، منى الحديدي (2003). مقدمة في التربية الخاصة: التدخل المبكر، عمان، لأردن: دار الفكر ناشرون وموزعون.
- جابر عبدالحميد جابر (1985). علم النفس التربوى، دار النهضة، ط 3.
- حسن فاروق محمود ، وليد عاطف منصور الصياد 2016: فاعلية أنماط مختلفة لتقديم الإنفوجرافيك التعليمي فى التحصيل الدراسي وكفاءة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، تكنولوجيا التربية - دراسات وبحوث، ع 27، ابريل2016.
- حسن محمد حسان، وأخرون(2005). فلسفة التربية لذوى الاحتياجات الخاصة، المنصورة، المكتبة العصرية.
- حسنى أحمد الحبالى (2005). الكفيف والصم بين الاضطهاد والعظمة، سلسلة أصحاب الحقوق الخاصة (1) مكتبة الانجلو المصرية القاهرة.
- حسين محمد عبد الباسط (2015). المرتكزات الاساسية لاستخدام وتفعيل الإنفوجرافيك في عملتي التعليم والتعلم، مجلة التعليم الإلكتروني، ع 15،يوليو، جامعة المنصورة، ص 1-4.

- حسين محمد ابو رياش (2007) . التعلم المعرفي، ط1، دار النشر المسيرة، عمان
- حلمى الفيل (2015). مقياس العبء المعرفى، مكتبة الأنجلو المصرية.
- حلمي الفيل (2015). كتاب الذكاء المنظومي في نظرية العبء المعرفي، مكتبة الأنجلو المصرية.
- حمادة محمد مسعود،إبراهيم يوسف محمود (2015). فاعلية استخدام تقنية الإنفوجرافيك (قوائم – علاقات) فى تنمية مهارات تصميم البصريات لدى طلاب التربية الفنية المستقلين المعتمدين بكلية التربية ، مجلة دراسات عربية فى التربية وعلم النفس،ع 62،يونيو، السعودية.
- حمدى الفرماوى (2009). الأساليب المعرفية بين النظرية والتطبيق، دار الصفاء ،عمان، الاردن.
- حمدى عبدالعظيم البنا (2011). مهارات ومستويات معالجة المعلومات وعلاقتها بالسلوب المعرفى (الأعتماد / الأستقلال) عن المجال لدى طلاب جامعة الطائف، دراسات عربية فى التربية وعلم النفس ، السعودية، المجلد الخامس، العدد الثالث.
- حمدي محمد ياسين (2005). التعلم نظريات-تطبيقات، القاهرة.
- حنان عبد السلام حسن (2015). استخدام الخرائط الذهنية الرقمية فى تدريس الجغرافيا لتنمية الوعى بالقضايا البيئية ومهارات التفكير البصرى لدى التلاميذ ذوى الإعاقة السمعية بالمرحلة الابتدائية، مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، ع 74.
- خالد محمد حسن الرشيدى (2004). تطوير مناهج العلوم بالمرحلة الثانوية الفنية للصم وضعاف السمع، رسالة دكتوراة غير منشورة، معهد الدراسات والبحوث التربوية، جامعة القاهرة.
- خالد مطلق العتيبى (2018) الحمل المعرفي وأهميته في التصميم التعليمي،

https://shms.sa/authoring/51773

- خالدة نيسان (2009). الإعاقة السمعية من مفهوم تأهيل، دار أسامة عمان، الأردن.
- راضي عبدالمجيد طه (2007). التعرف على بعض المشكلات التعليمية التي تواجه الطلاب المعاقين سمعيا بمدارس الامل في ضوء التحديات المعاصرة(دراسة تطبيقه على محافظة أسوان)، المجلة الالكترونية، أطفال الخليج ذوى الاحتياجات الخاصة،www.gulfkids.com
- رأفت جودة ،عماد العبادلة ، وضهير، بسام (2013). سبل توظيف الإنفوجرافيك في العملية التعليمية ، ندوة علمية لجامعة القدس المفتوحة، رفح – فلسطين 2013/3/26م، متاح على الموقع التالى

https://portal.qou.edu/ViewTopicDetails.do?loc=p&threadId=37603&st

- رباب محمد عبد الحميد باسل (2017). أثر أستخدام بعض بيئات التعلم الإلكترونى التفاعلى القائمة على منصات التواصل الإجتماعة على تنمية نواتج التعلم للتلاميذ الصم وضعاف السمع، تكنولوجيا التربية- دراسات وبحوث، ع 32، يوليو 2017.
- ربيع عبد العظيم مورد (2017). التفاعل بين نمط بيئة التعلم الإلكتروني الشخصية (التشاركية، الفردية) والأسلوب المعرفي(المستقل، المعتمد) وأثره في تنمية التحصيل المعرفي والدافعية نحو التعلم الإلكتروني لدى طلاب الدبلوم التربوي، مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، العدد **714**، الجزء الأول، يوليو لسنة 2017 م.
- رزق حسن عبدالنبى (2002). أثر استخدام الالغاز المصورة فى تدريس العلوم على تنمية مهارات قراءة الصور والتحصيل لتلاميذ الصف الاول الاعدادى المعتمدين والمستقلين عن المجال الإدراكى، مجلة التربية و العملية ، ع 4، مج 3، ص ص 11-38.

- رمضان على حسن (2016). العبء المعرفى وعلاقته بالتفكير الناقد لدى طلاب الجامعة، مج 22 ،ع 1، دارسات تربوية واجتماعية، مصر.
- رهام حسن محمد طلبه (2017). فاعلية استخدام القصص التعليمية الرقمية بتقنية وايت بورد انيميشن White Board Animationلتنمية مهارات تكنولوجيا المعلومات والتفكير البصرى لدى تلاميذ المعاقين سمعيا، مجلة التربية وعلم النفس، المجلد 3،ابريل ،2017م.
- رنا زيلعي علي البيشى ،زينب محمد العربى (2019). أثر الإنفوجرافيك التفاعلي في تنمية مهارات التفكير البصري لدى المشرفات التربويات في مدينة تبوك ، مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط ، مج 35، ع 3، مارس،2019.
- سامى عبد الحميد محمد عيسى (2004). فاعلية برنامج كمبيوتر فى تنمية القدرة على التفكير الابتكارى المهنى لدى المعوقين سمعياً، رسالة ماجستير غير منشورة، معهد الدارسات التربوية، جامعة القاهرة.
- سحر محمد يوسف عزالدين (2017) فاعلية استخدام المنظمات الرسومية في تنمية التحصيل وخفض العبء المعرفى المصاحب لحل المشكلات الخوارزمية في الكمياء التحليلية وأساليب التعلم المفضلة لدى طلاب المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية، جامعة الأمارات، المجلة الدولية للبحوث التربوية ، يونيو، ع2، مج ، 41 ، ص ص77 -124.
- سماء عبد الفتاح عبد العزيز (2013). أثر استخدام التلميحات البصرية لعروض الوسائط المتعددة للمعاقين سمعياً في تنمية مهارات استخدام برامج الحاسب الآلي، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الفيوم.
- سهاد عبد المنعم شعابث (2012). الأسلوب المعرفى وعلاقته بخصائص الرسوم التخطيطية لطلبة كلية الفنون الجميلة، مجلة مركز بابل للدراسات الإنسانية، مج 3، ع 2، ص ص 234-261.
- سهام بنت محمد الجريوي (2014). فعالية برنامج تدريبي في تنمية مهارات تصميم الخرائط الذهنية الالكترونية من خلال تقنية الإنفوجرافيك ومهارات الثقافة البصرية لدى المعلمات قبل الخدمة، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، مج4،ع45، 17.
- سهير عبدالحفيظ عمر (2007) . بعض مظاهر وأسباب القصور في مهارات القراءة لدى التلاميذ فاقدي السمع، أوراق عمل الندوة الإقليمية حول ظاهرة الضعف القرائي والكتابي لدى الصم بصنعاء،22-24 إبريل.
- شيماء محمد أبو عصبه (2015). أثر استخدام استراتيجية الإنفوجرافيك Infographics على تحصيل طالبات الصف الخامس الساسي واتجاهتهم نحو العلوم ودافعيتهن نحو تعلمها، رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاحالوطنية، نابلس.
- صفية سلام محمد (2000). أثر استخدام الاكتشاف شبه الموجه فى تدريس العلوم على تنمية المفاهيم والمهارات العلمية والمهارات العقلية والتفكير الابتكاري لتلاميذ التعلم الأساسي " مجلة البحث في التربية وعلم النفس(3). كلية التربية ، المنيا .
- صلاح محمد جمعه أبو زيد (2016). استخدام الإنفوجرافيك في تدريس الجغرافيا التنمية التحصيل ومهارات التفكير البصرى لدى طلاب المرحلة الثانوية، مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، مصر، ع (79).
- طارق سواط 2019م: نظرية العبء المعرفي (أو نظرية الحمل المعرفي) Cognitive Load Theory، 2019/05/07/ https://www.new-educ.com/

- عادل السيد سرايا (2001). فعالية استخدام الموديولات التعليمية المصورة ومتعددة الوسائط في تنمية التحصيل الدراسي والاتجاه نحو الكمبيوتر لدى التلاميذ الصم، مجلة البحث في التربية وعلم النفس، كلية التربية بالمنيا، م(15)، ع (2) ص ص 48-75
- عادل عبدالرحمن (2016). دراسة تحليلية للإنفوجرافيك ودوره في العملية التعليمية فى سياق الصياغات التشكيلية للنص (علاقة الكتابة بالصورة)، مجلة بحوث في التربية والفنون (17)، ص 1-17.
- عاصم محمد عمر (2016). فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على الإنفوجرافيك فى إكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير البصرى والاستماع بتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى ،مجلة التربية العملية، مج 19، ع4، ص ص 207-268، القاهرة.
- عبد الرحمن أحمد سالم ، ميسون عادل منصور(٢٠١٩). أثر نمط عرض الانفوجرافيك (الثابت، المتحرك، التفاعلى (وفق نظرية معالجة المعلومات على التحصيل المعرفى والأداء المهارى والإحتفاظ بالتعلم لدى طالبات كلية التربية جامعة القصيم، مجلة البحث العلمي في التربية، ج ١٥ ، ع ١٥. ٣٨٥- ٣٣٩.
- عبد الرؤوف إسماعيل (2016). استخدام الإنفوجرافيك "التفاعلى / الثابت" وأثره فى تنمية التحصيل الدراسى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم واتجاهاتهم نحوه، تكنولوجيا التربية - دراسات وبحوث، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، ع28، يوليو.
- عبد العال عبد الله السيد أحمد (2018). أثر اختلاف نمطي الإنفوجرافيك الثابت والمتحرك في تنمية مهارات المواطنة الرقمية لدى طلبة المعاهد العليا للحاسبات ، تكنولوجيا التربية : دراسات وبحوث. ع. 35، أبريل 2018.
- عبد العاطى عبدالكريم محمد (2012)العبء المعرفى وعلاقتة بأسلوب التعلم لدى عينة من طلاب الجامعة، دراسة تنبؤية، مجلة التربية للبحوث التربوية والنفسية والاجتماعية، ع 151، ج3، كلية التربية جامعة الأزهر، ص ص 695-741.
- عبد المطلب أمين القريطى (2001). سيكولوجية ذوى الاحتياجات الخاصة وتربيتهم، ط3، القاهرة ، دار الفكر العربى.
- عبد المطلب أمين القريطي (2005). الموهوبون والمتفوقون خصائصهم واكتشافهم ورعايتهم، دار الفكر، القاهرة ، ص 137.
- عبدالهادى السيد عبده (1985) الاعتماد/ الاستقلال عن المجال الادراكى وعلاقته بالعمليات الأولية كعمليات تعليمية لدى تلاميذ المراحل التعليمية الأولى، مجال كلية التربية جامعة المنصورة، ع (6)، الجزء(5) ص 51.
- عدنان يوسف العتوم (2012). علم النفس المعرفى بين النظرية والتطبيق، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان.
- عصام شوقى شبل ، حنان يشار (2007). أثر تصميمين مختلفين لتتابع عرض المحتوى فى برامج الفيديو التعليمية على تنمية المهارات العلمية لدى التلميذات الصم بمدارس الأمل، مجلة الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، ع 2، مج 17، إبريل، ص ص 111 -159.
- على عبد النبي حنفي (2003).مدخل الى الاعاقة السمعية، أكاديمية التربية الخاصة، الرياض.
- على عبد النبي حنفي (2003).مشكلات المعوقين سمعياً كما يدركها معلمو المرحلة الابتدائية فى ضوء بعض المتغيرات، مجلة كلية التربية ببنها، المجلد 12،العدد 53، ص 136-181.
- على عبد النبي حنفي (2010). مدخل إلى الإعاقة السمعية. الرياض. دار الزهراء.

- على عبدالله مسافر (2015). تنمية المفاهيم لذوى الاحتياجات الخاصة، دار السحاب ، القاهرة.
- الكندرى، علي محمد حبيب (2018). التعلم الإلكتروني والعبء المعرفي على الطلاب: دراسة
- عمرو محمد درويش ، أمانى أحمد الدخنى 2015: نمطا تقديم الإنفوجرافيك (الثابت/المتحرك) عبر الويب وأثرهما فى تنمية مهارات التفكير البصرى لدى أطفال التوحد واتجاهاتهم نحوه، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم ، مج 25، ع42، 265-364.
- عمرو محمود أبو الفضل ، جيهان سيد عبده (2020): فاعلية استخدام الوسائط المتعددة على مستوى المهارات الحركية لدى المعاقين سمعيا، المجلة العربية لعلوم الإعاقة والموهبة ، ع 14، نوفمبر، ص ص853-876.
- عوشة أحمد المهيري (2008). كيف تنمى التفكير الابتكاري لدى طفلك المعاق سمعياً، القاهرة، دار الفكر العربي ، ص 24 .
- فخري عبدالهادي (2010). علم النفس المعرفي ، عمان، دار اسامة.
- كمال عبد الحميد زيتون (2003). التدريس لذوى الاحتياجات الخاصة، عالم الكتب، القاهرة.
- لبنى سيد نظمى الهوارى (2004). اثر التفاعل بين الاسلوب المعرفى والادراك البصرى ومفهوم الذات على تعلم المفاهيم لدى الاطفال المتخلفين عقليا، رسالة دكتوراه غير منشورة ، جامعة عين شمس، معهد الطفولة.
- لويس أميل عبد الملك (2010). برنامج تعلم إلكتروني مدمج قائم على المدخل البصري والمكاني لتنمية التحصيل في العلوم ومهارات قراءة البصريات وتقدير الذات لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية المعاقين سمعياً، دراسات فى المناهج وطرق التدريس، جامعة عين شمس ، كلية التربية،الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ع159، يونيو، ص ص 150-209.
- ماجدة السيد عبيد (2000). السامعون بأعينهم : (الاعاقة السمعية) ، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان.
- ماريان ميلاد منصور (2014). أثر استخدام خرائط التدفق الافتراضية على تنمية مهارات التفكير البصري وخفض العبء المعرفى لدى طلاب الدبلوم المهنية تخصص تكنولوجيا التعليم، مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط، مج 30، ع 4 أكتوبر، ص ص 649- 698.
- ماريان ميلاد منصور (2015) أثر استخدام تقنية الإنفوجرافيك القائم على نموذج أبعاد التعلم المارزانو على تنمية بعض مفاهيم الحوسبة السحابية وعادات العقل المنتج لدى طلاب كلية التربية ،مجلة كلية التربية بأسيوط، مج 31، ع5، ج 1، ص ص 126-167.
- ماهر صبرى ، ناهد النوبى (2009). تعليم المفاهيم الخاصة بتعليم الصوت للمعاقين سمعيا، مجلة دراسات عربية وعلم النفس، مج 3، العدد 4.
- مروة سليمان أحمد سليمان 2017: أثر التفاعل بين نمط تصميم الأنشطة الإلكترونية والأسلوب المعرفي القائم على نظام إدارة التعلم الإلكتروني على تنمية بعض نواتج التعلم لمقرر تكنولوجيا التعليم لطلاب الدبلوم العامة عن بعد، تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث، ع32، يوليو.
- محمد أبو الدهب (2018). الى تصميم بيئة تعلم عبر الويب قائمة على الإنفوجرافيك الثابت (الرأسى- الأفقى) وأثرها في تنمية مهارات تصميم واجهات المستخدم لدى طلاب قسم علم المعلومات، المؤتمر الرابع والعشرون لجمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربى : البيانات الضخمة وافاق استثمارها: الطريق نحو التكامل المعرفى- سلطنة عمان، مارس،مسقط، جمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربى.
- محمد احمد شلبى (2001) : مقدمة في علم النفس المعرفى، القاهرة ،دار الغريب.

- محمد السيد عنان (2005). المواصفات التربوية والفنية لبرامج الكمبيوتر متعددة الوسائل لتلاميذ الصم وفاعليتها في اكتسابهم المفاهيم العلمية ، رسالة ماجستيرغير منشورة ، كلية التربية، جامعة حلوان.
- محمد بسيونى ، السعيد عبدالرازق ، داليا حبشى (2012). فاعلية بيئة مقترحة للتعلم الإلكترونى التشاركى قائمة على بعض أدوات الويب 2.0 لتطوير التدريب الميدانى لدى طلاب معلمى الحاسب الالى، مجلة كلية التربية، جامعة المنصورة، مايو2012.
- محمد شوقى شلتوت (2014). فن الإنفوجرافيك بين التشويق والحفيز على التعلم، مجلة التعليم الإلكترونى، العدد الثالث عشر.
- محمد شوقى شلتوت (2016). الإنفوجرافيك من التخطيط إلى الانتاج، مكتبة الملك فهد الوطنية ،ط1، الرياض، المملكة العربية السعودية.
- محمد عبدالمقصود عبدالله حامد (2010). تطوير الفصول الافتراضية للمعاقين سمعياً فى ضوء الأتجاهات العالمية الحديثة وأثرها على إتجاهاتهم نحو التعلم الالكترونى، رسالة دكتوراة جامعة حلوان.
- محمد عطيه خميس (2013): النظرية والبحث التربوى فى تكنولوجيا القاهرة،دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع.
- محمد عطيه خميس (2003). منتوجات تكنولوجيا التعليم، ط1، القاهرة: دار الكلمة.
- محمد عطيه خميس (2015). مصادر التعلم الإلكتروني، ط1، ج1، القاهرة، دار السحاب.
- خميس، محمد عط محمد عطيه خميس يه (2018). بيئات التعلم الإلكتروني، دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة، مصر.
- محمد عطيه خميس (2020) إتجاهات حديثة فى تكنولوجيا التعليم ومجالات البحث فيها، ج 1، المركز الكاديمى العربى للنشر والتوزيع، القاهرة – مصر.
- محمد عنتر صالح ، محمد حسن (2011). بيئات التعلم غير النمطية ومهارات توظيفها، مجلة تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث ، مصر ص 511.
- محمود أحمد عبدالكريم (2013). أثر العلاقة بين تتابع المثيرات و الأسلوب المعرفي على التحصيل المعرفي في برامج التعليم النقال ، دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ع43 ، ج2، السعودية نوفمبر 95،2013-124.
- محمود محمد أحمد أبو الدهب (2017) تصميم بيئة تعلم عبر الويب قائمة على الإنفوجرافيك الثابت (الرأسي-الأفقي) وأثرها في تنمية مهارات تصميم واجهات المستخدم لدى طلاب قسم علم المعلومات.
- مصطفي أمين عبدالعال (2016). فاعلية فصل أفتراضى فى تحصيل التلاميذ المعاقين سمعيا لمفاهيم الحاسب الألى بالمرحلة الاعدادية ، رسالة ماجستير غير منشورة كلية التربية النوعية جامعة عين شمس.
- مصطفي أمين عبدالعال (2016). فاعلية فصل افتراضي في تحصيل التلاميذ المعاقين سمعياً لمفاهيم الحاسب الآلي بالمرحلة الإعدادية، دار المنظومة، ع32, يناير.
- مصطفي جودت (2015). الإنفوجرافيك infographic بين إشكالية التعريف ومبادئ التصميم تم استراجاع فى 2017 /2/17 **https://drgawdat.edutech**
- معتز عيسى 2014 م: ما هو الإنفوجرافيك تعريف ونصائح وأدوات إنتاج مجانية، مدونة دورت عربي.

- مندور عبدالسلام فتح الله (2007). أثر التفاعل بين مستويين لقراءة الرسوم التوضيحية التتابعية والأسلوب المعرفى على التحصيل والاتجاه نحو قراءة الرسوم التوصيحية بكتاب العلوم فى الصف الحامس من المرحلة الابتدائية، المؤتمر الدولى الخامس، التعليم الجامعى فى مجتمع المعرفة " الفرص والتحديات" 11-12 يوليو.
- نبيل جاد عزمى ، محمد مختار المردنى(2004). أثر التفاعل بين توقيت تقديم التغذية الراجعة البصرية ضمن صفحات الويب التعليمية والأسلوب المعرفى لتلاميذ المرحلة الابتدائية فى التحصيل المعرفى والاتجاه نحو التعلم من مواقع الويب التعليمية، الجمعية المصرية لتكنولجيا التعليم، المجلد الرابع عشر، الكتاب السنوى.
- ناصر إبراهيم منصور ، ماريان ميلاد منصور، حمدى محمد البيطار، حسنية محمد الميلجى (2019): أثر استخدام برنامج كمبيوتر قائم على الوسائط المتعددة لتدريس مقرر الحاسب الأى على تنمية مهارات التفكير البصرى لدى التلاميذ المعاقين سمعيا بالمرحلة الايتدائية، مجلة كلية التربية ، جامعة أسيوط، مج 35، ع12.
- نضال عدنان عيد (٢٠١٧). أثر توظيف نمطين للانفوجرافيك في ضوء المدخل البصري لتنمية مهارة حل المسالة الرياضية لدي طالبات الصف الثامن الاساسي بغزة، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الاسلامية، غزة.
- نهلة المتولى سالم (2017). استخدام التدوين المرئى القائم على الإنفوجرفيك واثرة فى تنمية التفكير الإيجابى لطلاب تكنولجيا التعليم الجدد، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، ع 32، 235-280.
- نورة بنت راضى سويدان، مريم حافظ تركستانى 2020: أثر استخدام القصص المصورة في تنمية الحصيلة اللغوية لدى التلميذات الصم في المرحلة الإبتدائية، المجلة السعودية للتربية الخاصة، ع 14،أكتوبر، 51-84.
- هشام الشحات حسنين بسيونى 2008: أثر التفاعل بين متغيرات تصميم عرض الرسومات وإشارة التنبيه فى برامج الحاسب الألى التعليمية على تنمية التحصيل وتعديل اتجاهات الطلاب الضعاف نحو تعلم الرياضيات، رسالة ماجستير"غير منشورة" كلية التربية جامعة حلوان،قسم تكنولوجيا التعليم.
- هشام محمد الخولى (2002).الاساليب المعرفية وضوابطها فى علم النفس، القاهرة ،دار الكتاب الجامعى الحديث.
- هويدا سعيد عبدالحميد (2011) نموذج مقترح لتوظيف بعض أدوات الانترنت فى تنمية التحصيل والقدرة القرائية لدى التلاميذ الصم، تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث،ع7، مج 2.
- يمينة عطال (2013). خصائص الذاكرة البصرية لدى المعاقين سمعيا، مجلة دراسات لجامعة الاغواط، ع26،جوان،2013.
- يوسف القريوتى، عبد العزيز السرطاوى، جميل الصمادى (2000). المدخل الى التربية الخاصة، دار القلم دبى.
- Adams, D. (2011). What Are Infographics and Why Are They Important? Accessed May, 2. March 25th, 2011 http://www.instantshift.com/2011/03/25/what-are-infographics-and-why-are-they-important/
- Afify, M, K. (2018). The Effect of the Difference Between Infographic Designing Types (Static vs Animated) on Developing Visual Learning

Designing Skills and Recognition of its Elements and Principles, iJET, Vol. 13, No. 9,204-223.

- Atkinson, (2000), Effect of computer animation on user's performance, Areview Letravail, 19-375-386.
- Banu, U. (2014). Data Visualization and infographics in visual communication design education at the age of information. Journal of arts and Humanities, 3(5), 39-50.
- Brian Chipperfield 2006: Cognitive Load Theory and Instructional Design Saskatoon sasquatch wan, Canada, university of saskatch.
- Brittany A. Kos and Elizabeth Sims (2014). Infographics: The New 5-Paragraph Essay. In 2014 Rocky Mountain Celebration of Women in Computing. Laramie, WY, USA.
- Buket Akkoyunlu, Pınar Nuhoğlu 2014: A New Approach to Equip Students with Visual Literacy Skills Use of Infographics in Education, Hacettepe University Faculty of Education Computer Education and Instructional Technology, European Conference on Information Literacy ECIL2014 Dubrovnik / Croatia 20-23 October 2014.
- Buchsbaum, B & Pickell, B & Love, T & Hatrak, M & Bellugi, U & Hickok, G. (2005): Neural Substrates for Verbal Working Memory in Deaf Signers: fMRI Study and Lesion Case Report, Brain and Language, 95, pp. 265-272. Elsevier Inc., USA.
- Card, Scott (2009). Information visualization. In A. Sears & J. A. Jacko (Eds.), Human-Computer Interaction: Design Issues, Solutions and Applications, Boca Raton, FL: CRC Press.
- Catherine h. (2005). What affect student cognitive style in the development of hypermedia learning system? , Computers education, 45,.
- Choi, H.H; Jeroen J.G; Merrien Boer, V & Pass, F (2014). Effects of The Physical Environment on Cognitive Load And Learning: Towards A new Model of Cognitive Load. Educ pysychol rev, 26, 225- 244.
- Clark,R, Nguyen,f& sweller, J 2006: Efficiency in Learning: Evidence-Based Guidelines to Manage Cognitive Load: san Francisco: Pfeiffer,10,151-170.
- Dai, Siting Lychee 2014: Why Should PR Professionals Embrace Info graphics? University of Southern California, Wharton School of Business. American, ProQuest Dissertations Publishing, 2014. 1568841.
- David، S. M. & et. al. (1990). Cognition، Education and Deafness: Directions for Research and Instruction. 2th ed.، Washington، D.C.: Gallaudet University Press.

- 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.
- Fowler, K.2015: for the love of info graphics. Science, Scope,38(7),42-48.
- Frank, P, T&Keene, H, L (2005): Improving Reading Skills in the Science Classroom New York; Glencoe/McGraw-Hill. All rights reserved.
- Frank, P, T&Keene, H, L (2005): Improving Reading Skills in the Science Classroom New York; Glencoe/McGraw-Hill. All rights reserved.
- Hassan, H, G (2016) Designing Infographics to support teaching complex science subject: A comparison between static and animated Infographics, MASTER OF FINE ARTS Iowa State University.
- Ilder Andres Betancourt Lopez 2014: POWERPOINT DESIGN BASED ON COGNITIVE LOAD THEORY AND COGNITIVE THEORY OF MULTIMEDIA LEARNING FOR INTRODUCTION TO STATISTICS, Ph. D, The University of Sou The Rn California.
- 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.
- Ivan Buljana, Mario Maličkia, Elizabeth Wagerbc, Livia Puljakd,Darko Hrene, Frances Kellief, Helen Westf, Žarko Alfirevićf, Ana Marušića, 2018 : No difference in knowledge obtained from infographic or plain language summary of a Cochrane systematic review: three randomized controlled trials, Journal of Clinical Epidemiology Volume 97, May 2018, Pages 86-94
- Jane,B(2008): Intervention of communication in children with intellectual disabilities Article available, p.p. 37-40.
- Kim, H & Park, K & Seo, W & Na, L & Chung, C & Lee, H & Kim,G. (2007). Reversible Verbal and Visual Memory Deficits after Left Retrosplenial Infarction. Journal of Clinical Neurology, 3, pp. 62-66.Seoul, Korea.
- Kaplan, E. (2010). Relationship BetweenThe Achievment and A visual Memory for Deaf Students. A project submitted in partial fulfillment of the requirements fir the degree of Doctor of Education, Walden Universty, USA.
- Kevin Young (2014)."The High Multitasking, (Infographic)", uzBoxBlog, January21, 2014, Figure pp3-4 http://blog,fuzbox.com/The high-cost-of-multitasking- Infographic.
- Kommers, P., Stoyanov, S., Mileva, N., & Martínez Mediano, K. (2008). The Effect of Adaptive Performance Support System on learning

Achievements of students. International Journal of Continuing Engineering Education and Lifelong Learning, 18 (3), 351-365.

- Kozhevnikov, M., Evants, C., Kosslyn, S. (2014): Cognitive Style as Environmentally Sensitive Individual Differences in Cognition: A. Modem Synthesis and Applications in Education, Business, and Management. Psychological Science in the Public Interest, 15(1) , 3-33.
- Krum, R. (2013). Cool Infographics: Effective Communication with Data Visualization and Design. Somerset, NJ, USA: John Wiley & Sons.
- Lamb, G., Polman, J., Newman, A., & Smith, C. (2014). Science news infographics: Teaching students to gather, interpret, and present information graphically. The Science Teacher,81(3),29.
- Lankow, JRitchie, j., &Crooks, R. (2012). infographics: Learns Some New Tricks, Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education
- Larissa's Languages. (2014, July 23). 7 ways to use INFOGRAPHICS in the English classroom [Blog post]. Retrieved from http://larissaSlang uages.blogspot.com.eg/2014/01/7-ways-to-use-infographicsinenglish. html
- Lewis, W. (2018): Using science infographics to jumpstart creativity in the classroom, Science Teacher. 86(2) , 41-47
- Lewis, W. (2018): Using science infographics to jumpstart creativity in the classroom, Science Teacher. 86(2) , 41- 47.
- Logotron Education Software Site (2007):" Visual Thinking", www.Logo.com/twp/vocab.html.
- Lopez, I, A, B (2014). Power Point Design Based on Cognitive Load Theory and Cognitive Theory of Multimedia Learning for Introduction to Statistics. Ph. D, The University of Sou The Rn California.
- Lynsey J. Martin, Alison Turnquist, Brianna Groot, Simon Y. M. Huang, Jeroen J. G. van Merriënboer 2018 :Exploring the Role of Info graphics for Summarizing Medical Literature ,Health Professions Education, In press, corrected proof, Available online 21 March 2018.
- Maria Kozhevnikov 2007: Cognitive Styles in the Context of Modern sychology: Toward an Integrated Framework of Cognitive Style, Psychological Bulletin Copyright 2007 by the American Psychological Association ,2007, Vol. 133, No. 3, 464–481 WITKIN H.A ,DYR R.B,FATERSON HF.,GOODENOUGH D.P.et KARP S.A : Psycological Differentiation, , New York : Willey, 1962
- Mousavi, seyed, Low, Renae & Sweller, Johne, 1995; reducing cognitive load by mixing auditory and visal reducing cognitive load by mixing

auditory and visual presentation modes. Journal of educational psychology. Vol87, No. 2, 319-334. American psychological Association USA 119- Pual, B. 2003; Abnormal and clinical psychology; An Introductory Textbook, IsBN, 10.

- Nesbit, C., & Adesope, O. (2006). Learning with concept and knowledge maps: A meta-analysis. Review of Educational Research, 76, 413–448.
- Newsom, D., & Haynes, J. (2004). Public Relations Writing: Form and Style (7th ed.). Belmont, CA: Thomson Higher Education.
- Niebaum,Cunningham-Sabo,Carroll,&Brllows (2015): Infographics: An Innovative Tool to Capture Consumers" Attention. Journal of extension, 53(6), 1-6.
- NMS, Neo Mammalian Studios (2013). The 8 types of infographic. NeoMam Studios. Manchester. http://neomam.com/infographics/the-8-types-of-infographic/
- Peckham, K.; Fallon, D. (2004). ID Maps™ - a new methodology for Learner Centred Design, the Tenth Australian World Wide Web Conference, July 2004.
- Phan, H.P ; Ngu, B.H & Yeung, A.S (2017). Achieving Optimal Best: Instructional Efficiency And The Use Of Cognitive Load, Theory In Mathematical Problem Solving Educ Psychol Rev, 29, 667 – 692.
- Pınar Nuhoğlu Kibar, Akkoyunlu 2014: A New Approach to Equip Students with Visual Literacy Skills Use of Infographics in Education, Hacettepe University Faculty of Education Computer Education and Instructional Technology European Conference on Information Literacy ECIL2014 Dubrovnik /Croatia20 -23 October 2014.
- Polman, J. L., & Gebre, E. H.. (2015). Towards critical appraisal of infographics as scientific inscriptions. Journal of Research in Science Education, 52(6), 868–893. doi:10.1002/tea.21225
- Rachel Ashman , Anthony Patterson 2015: Seeing the big picture in services marketing research: infographics, SEM and data visualization, Discover Journals, Books & Case Studies, ,14 September 2015 Journal of Services Marketing, Volume 29, Issue 6/7.
- Rees, k. (2013, July). What makes an infographic cool?. Returned on (18,March,2015) from:. Retrieved March 18, 2015, from coolinfographics: http://www.coolinfographics.com/blog/2013/7/17/kim-rees-and-dino-citraro-what-makes-an-infographic-cool.html
- Ricardo Adán Salas Rueda,2016: Use of infographics in virtual environments for personal learning process on Boolean algebra, TOJET:

The Turkish Online Journal of Educational Technology – July 2016, volume 15 issue 3.

- Richard E. Mayer & Roxana Moreno (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. Educational Psychologist, 38(1), 43-52. https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1207/S15326985EP3801_6
- Rosemary, D. (2014): Using Infographics in The Science Class Room, The Science Teacher; Washington , 81(3) , 34-39.
- Russo, J & Hopkins, S (2017). Class Challenging Tasks Using Cognitive Load Theory to Inform the Design of Chanllenging Ma The Matical Tasks. Apmc, 22 (1), 21-27.
- Schnotz, W & KursChner, C (2007). A Re Consideration Of Cognitive Load Theory. Edu Psychol Rev, 19, 469 – 508.
- Sears, R. B. (2012). Evaluating the effectiveness of multimedia information graphics in the learning environment, degree ofMaster of Fine Arts, Texas A&M University- Commerce.
- Smicikals,M.(2012).The Power of Infographic Using Pictures to Communicate and Connect with Your Audience,Que:800 East 96th Street,Indianapoliis,Indiana, 46040 USA.
- Sweller, 2008, cognitive load theory, University of New South Wales, www.scitopics.htm.
- Sweller, J. (2010). Cognitive load theory: Recent theoretical advances. In J. L. Plass, R. Moreno, & R. Brünken (Eds.), *Cognitive load theory* (pp. 29-47). New York, NY, US: Cambridge University Press. http://dx.doi.org/10.1017/CBO9780511844744.004
- Sweller, J., Ayres, P., Kalyuga, S. (2011). Cognitive load theory, New York: Springer, USA**.**
- Sweller, J., Merrienboer, J. & Pass, F, 1998: Cognitive structure and instructional design, Educational psychology Review, 10, (3), 251-296.
- Toth, C. (2013): Revisiting a genre: teaching infographics in business and professional communication course. Business Communication Quarterly, The association for business communication reprints and permissions,76(4) , 446– 457.
- Vanderheyden, K. (2010). Cognitive Styles and Teamwork: Examining the Impact of Team Composition on Team Processes and Outcomes, Vlerick Leuven Gent Working Paper Series.
- Vanichvasin, P. (2013). Enhancing the Quality of Learning Through the Use of Infographics as Visual Communication Tool and Learning Tool. In

IQCA'13 (pp. 135–142).Ratchathewi, Bangkok. Retrieved from http://www.icqa2014.com/downloads/Proceeding_29.pdf#page=135.

- Waralak V. Siricharoen & Nattanun Siricharoen,2015: How Info graphic should be evaluated? ICIT 2015 The 7th International Conference on Information Technology doi:10.15849/icit.2015.0100 © ICIT 2015 (http://icit.zuj.edu.jo/ICIT15)
- 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.
- Yao, Y. (2006). The effect of different presentation formats of hypertext annotations on cognitive load learning and learner control. University of Central Florida. PhD doctoral dissertation.
- Yung, H. & Paas, F. (2015). Effects of computer-based visual representation on mathematics learning and cognitive load.Educational Technology & Society, 18 (4), 70-77.
- Yildirim, Serkan2016: Info graphics for Educational Purposes: Their Structure, Properties and Reader Approaches, Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET, v15 n3 p98-110 Jul 2016.
- Jongyoun Won (2018). Interactive Infographics and Delivery of Information: The Value Assessment of Infographics and Their Relation to User Response. Archives of Design Research, 31 (1), 57-69 .http://dx.doi.org/10.15187/adr.2018.02.31.1.57

The interaction between the infographic pattern and the cognitive style in an interactive learning environment to development the concepts of the computer course for hearing-impaired students and reducing their cognitive load.

DR. Hanan Mohamed Al-Sayed Saleh Ammar
Lecturer of Educational Technology - Faculty of Specific Education-Benha University - Egypt

Abstract:

The purpose of the research is determining the effect of the interaction between the infographic pattern (fixed- interactive) in an interactive learning environment in the context of its interaction with the cognitive style (dependents- independents) to development the cognitive achievement of internet concepts in the computer course, and reducing cognitive load of hearing-impaired students. In this research, the semi- experimental design according to the factorial design (2 x 2) with four experimental groups. The research consisted of an independent variable with two levels: infographics (fixed-interactive) and a descriptive cognitive method (dependents vs. independents).The research included two dependent variables (cognitive achievement of Internet concepts - cognitive load). The research sample consisted of (40) students of the first prep school in deaf and dumb schools in Qalyubia Governorate. The most significant results were there is a positive effect of the interaction between the infographic pattern and the cognitive style on the two dependent variables (achievement / cognitive load). The size of the effect was large in favor of the interactive infographic in both achievement and reducing the cognitive load, and the research recommended the necessity for introducing electronic activities after studying by infographics with its various patterns to enrich the information.

Key Words:

Infographic - interactive learning environment - the cognitive style (dependents- independents)- cognitive load - hearing-impaired.