أنـــمـــاط الأنفوجرافيك التعليمي (الثابت / المتحرك /التفاعلي) وأثره في التحصيل وكفاءة تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة

المقدمة:

يعد موضوع الإعاقة من أهم الموضوعات التي تثير اهتمام الباحثين والعلماء وقد أكد العديد من الباحثين إن العناية بالمعاقين تمثل إحدى مؤشرات الحضارة للأمـــم ومن هنا فإن رعاية هذه القطاعات تعد بمثابة مبدأ أنساني وحضاري نبيل يؤكد علـــى أهمية حقوق المعاقين وأسرهم (عبداللطيف، ٢٠٠٧، صـــ١٢) تعتبر ظـــاهرة الإعاقـــة العقلية من الظواهر المألوف وجودها على مر العصور ولا يكاد يخلو مجتمع ما منها .

ولقد أشارات دراسة (Jane, 2008, Pho) إلى أن غالبية الأطفال من ذوي الإعاقة العقلية يواجهون صعوبات في التعليم ويرجع هذا بدوره إلى أن هؤلاء الأطفال لديهم صعوبات في تلقي ومعالجة وتخزين المعلومات، بالإضافة إلى أن لديهم مستوى ظو تدريبه عليه لتنمية مهارات كفاءة التعلم والتحصيل وتعد الصعوبات التي تواجـــه التلاميذ في مادة الرياضيات مشكلة كبيرة وذلك لما تسببه لهم في توتر وقلق ونقص الدافعية للتعلم .

ويشير (Wagner&Morgan2000) أن مادة الرياضيات تعتبر عقبـــة فـــي طريق نجاح التلاميذ ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة، حيث أنها تعتبر من المواد التـــي لها أهمية خاصة. حيث أن التلاميذ ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة يعانون من صعوبة في التفكير الكمي، وكذلك في مفاهيم الأعداد والأرقام ومدلولاتها الفعلية ومعرفة العمليات الرياضية الأساسية كالجمع والطرح ويجدون صعوبة في معرفة الرموز ومدلولاتها .

ويشير (Saddler, 2006) أن التلاميذ ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة يعانون من صعوبة في تنفيذ ومراقبة العديد من العمليات المعرفية والتي يحتاجونهـــا لكـــي يتعلموا بفاعلية، ويجعلهم يعانون من بعض المشكلات في عملية تعلمهم لمـــا يعانيـــه هؤلاء التلاميذ من مشكلات في انخفاض مستوى تحصيلهم الدراسي.

ومن السمات المميزة لهذه الفئة من التلاميذ أن لديهم قصور فـــي الانتبـــاه، والانتباه عملية ضرورية لتعلم أي شئ، والقصور في الانتباه جعلهم يعانون من تدني مستوي تحصيلهم الدراسي وكفاءة تعلم الرياضيات وبالتالي هم في حاجه إلى مـــن يوجه انتباههم نحو تلك العناصر المهمة وهو الدور الذي يقوم به فـــي هـــذا البحـــث الأنفوجرافيك التعليمي بأنماطه المختلفة (الثابت – المتحرك – التفاعلي) التي تعمـــل على جذب انتباه تلاميذ المرحلة الابتدائيـــة ذوي الإعاقـــة الذهنيـــة البـــسيطة لـــتعلم

الرياضيات في بيئة تعلم مشوقه وثرية بالوسائط المتعددة التي تخاطب أكثر من حاسة عند هؤلاء التلاميذ مما يزيد من انتباههم والأمر الذي ينعكس على زيادة تحصيلهم الدراسي وتحسين كفاءة التعلم لديهم .

والأنفوجرافيك من خلال استخدام الوسائل البصرية الجذابة، يمكنه تسليم رسائل هادفة ذات مغزى تتناسب مع أقصر فترة انتباه من قبل الدارسين لتحسين عملية الاتصال وقد تزايد الاهتمام حالياً بتعليم ذوي الاحتياجات الخاصة، وقد نالت فئة ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة النصيب الأكبر من هذا الاهتمام والبحث الحالي يهتم بما يقدم لهذه الفئة من برامج ومواد تعليمية وذلك مع مراعاة توافر المعايير التربوية والفنية في تصميم وإنتاج تلك المواد التعليمية بما يتناسب مع خصائص تلك الفئة من المتعلمين، وذلك بهدف التأكد من فاعليتها في تحسين تعلم هؤلاء التلاميذ، وقد ظهر الاتجاه المتصاعد نحو استخدام الأنفوجرافيك كأداة تعليمية تساعد في تحقيق هذا التمديد. والأنفوجرافيك من خلال استخدام الوسائل البصرية الجذابة، يمكنه تسليم وسائل هادفة ذات مغزى تتناسب مع أقصر فترة انتباه من قبل الدارسين لتحسين عملية الاتصال .

وقد تزايد الاهتمام حاليا تعليم ذوي الاحتياجات الخاصة وقد نالت فئة ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة النصيب الأكبر من هذا الاهتمام ربما يكون ذلك راجع لزيادة أعداد التلاميذ الذين يعانون من تلك الصعوبات مقارنة بأعداد التلاميذ من الفئات الأخرى من ذوي الاحتياجات الخاصة، وقد تعددت جوانب هذا الاهتمام والبحث الحالي يهتم بما يقدم لهذه الفئة من برامج ومواد تعليمية، وذلك مع مراعاة توافر المعايير التربوية والفنية في تصميم وإنتاج تلك المواد التعليمية بما يتناسب مع خصائص تلك الفئة من المتعلمين، وذلك بهدف التأكد من فاعليتها في تحسين تعلم هؤلاء التلاميذ.

والأنفوجرافيك هو تمثيلات بصرية للمعلومات والبيانات وما يرافقها من نصوص وهو مصمم لتقديم المعلومات المعقدة بشكل أكثر وضحاً من النص وحده، وتستخدم فيها الكلمات والأرقام والرموز والألوان والصور، والأنفوجرافيك يعد بمسابة مفتاح توصيل الرساله للقارئ، (Niebaum; Cunningham-Sabo; Carroll & Bellows, 2015,2) .

وان الأنفوجرافيك يمكنه تحسين التواصل مع قرائه من خلال التقاط الأفكار المعقدة والسلوكيات أو المعرفة وعرضها في شكل بصري يسهل استيعابه من جانب القارئ كما يمكنه نقل أكبر قدر ممكن من المعلومات في الحد الأدنى من الوقت والمساحة التي تشغلها تلك المعلومات ويجمع بين الصور والكلمات بزيادة فهم القارئ لتلك المعلومات والأحتفاظ بها (Niebaum et al, 2015,3) .

كما يشير البعض إلى أن الأنفوجرافيك يمتلك شعبية متزايدة ترجع معظمها إلى جاذبية وقدرته على تقديم المعلومات على نحو فعال (Islamoglu,Ay,ilic, Mercimek, Donmez, Kuzu& Odabasi, 2015,2).

وأشارت إلى نجاح الأنفوجرافيك كأداة فعاله في مساعدة ناشري المحتوي على شبكة الويب على الوصول إلى جمهور عريق مع زيادة نسبة المشاركة، حيث لاحظ أن نمو حركة البيع لدي الناشرين الذين يستخدمون الأنفوجرافيك زادت بنسبة كبيرة، أما من حيث جودة الصورة فهو لافت لنظر المشاهد والأهم من ذلك أنه يسمح للفرد بالتواصل ويجعل المعلومات أسهل في تذكرها وفهمها (Mortensen, 2013,6).

وقد أظهرت العديد من الدراسات كدراسة (Byrne, 2011; Moorefield-Lang, 2011; Siricharoen, 2013; Akkoyunlu& Kibar,2014) أن الناس قادرين على الاحتفاظ بالمعلومات المقدمة لهم في شكل مرئي فترة أطول بكثير ممن يقرؤونها في شكل لفظي لهذه الأسباب كان الأنفوجرافيك أداه اتصال مهمة لمقدمي العروض.

أما عن استخدام تقنية الأنفوجرافيك في تعليم الرياضيات فأن المتتبع للدراسات المرتبطة يجدها قليلة جداً في حدود اطلاع الباحثة وقد تم حصرها في مجموعة من الدراسات كدراسة (Sudakov; Bellsky; Usenyuk& Polyakova, 2014) التي أظهرت أن الأنفوجرافيك كان مفيداً في الفصول الدراسية في تعلم تطبيقات المواد الدراسية المختلفة في بيئة التعلم القائمة على الوسائط الفائقة التكيفية يعزز ويسهل عملية تعلم الرياضيات .

ومن العرض السابق يتضح ندرة الدراسات التي تناولت الأنفوجرافيك في تحسين نواتج التعلم، وبالأخص مادة الرياضيات ذات الطبيعة الخاصة التي تتسم بالتجريد، لذلك يصعب على كثير من تلاميذ المرحلة الابتدائية لذوي الإعاقة الذهنية البسيطة تمثيلها عقلياً بمفردهم، وقد تظهر صعوبة تعلم الرياضيات نتيجة لعدم قدرة التلميذ على تركيز انتباه لفترات طويلة مما دعي لأجراء هذا البحث للتعرف على فاعلية أنماط مختلفة لتقديم الأنفوجرافيك التعليمي الثابت والمتحرك والتفاعلي في تنمية التحصيل الدراسي وكفاءة تعلم الرياضيات لدي عينة من تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة ولما كانت عينة البحث الحالي من التلاميذ ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة القابلين لتعلم الرياضيات، أي أن لديهم صعوبة في فهم المسائل الرياضية قد تكون راجعه إلى صعوبة تمثيلها لديهم والقدرة على تركيز انتباههم لها، لذا فأنهم في حاجه ماسه إلى وسيلة تعليمية تعينهم على ذلك مما وجه التفكير نحو استخدام تقنية الأنفوجرافيك التعليمي فهي مصممه لتقديم المعلومات

المعقدة بشكل أكثر وضوحاً من النص وحده (Niebaum et al.,2015, 2) وأوضحت (Dai, 2014, 12) أن قوة الأنفوجرافيك تكمن في قدرته على تشكيل وشرح مفهوم معقد في وقت أقل بكثير .

لذا تنبؤ الباحثة باحتمالية نجاح تقنية الإنفوجرافيك في التمثيل البصري للمفاهيم والمسائل الرياضية التي يصعب على التلاميذ فهمها وجعلها في شكل مبسط يسهل على التلاميذ استيعابها والاحتفاظ بها لفترة طويلة وعلي الرغم من وجود دراسات علمية استهدفت القدرة التعليمية للأنفوجرافيك إلا أن الذي تحقق منها يعد ضعيفاً ونتيجة لذلك فأن الأدب التربوي يحتاج إلى الأطر النظرية والأدلة العملية للإمكانيات التعليمية الفعلية للأنفوجرافيك التعليمي مع ذوي الاحتياجات الخاصة كما يجب أن نهتم في الدراسات المستقبلية بالنظريات الوجدانية الأنفاعلية وليست النظريات المعرفية فقط من أجل استيعاب الخصائص التمثيلية والوجدانية للأنفوجرافيك التعليمي وتوظفها في مجال ذوي الاحتياجات الخاصة .

ويعد البحث الحالي من فئة البحوث التجريبية التي تستهدف الكشف عن فاعلية الأنفوجرافيك التعليمي بأنماطه الثلاثة (الثابت – المتحرك – التفاعلي) في تنمية التحصيل الدراسي وتحسين كفاءة تعلم الرياضيات لدي التلاميذ ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة بالمرحلة الابتدائية.

مشكلة البحث:

تؤثر الكثير من المشكلات السلوكية والمعرفية لدي تلاميذ ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة على تحصيلهم الدراسي وتكيفهم الأسري ومن هذه المشاكل التي تستمر إلى مرحلة الرشد هي مشكلة الانتباه وانخفاض مستوي التحصيل الدراسي وكفاءة التعلم لديهم، التي يهتم البحث الحالي بدراستها فمن خلال الدراسة الأستكشافية التي قامت بها الباحثة من خلال أشرافها على مدارس ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة تبين أن هناك تدني في مستوي التحصيل الدراسي وصعوبة في تعلم الرياضيات لهذه الفئة أي أن لديهم صعوبة في فهم المسائل الرياضية قد تكون راجعة إلى صعوبة تمثلها لديهم والقدرة على تركيز انتباههم لها، لذا فأنهم في حاجه ماسه إلى وسيلة تعليمية تعينهم على ذلك، مما وجه الباحثة نحو استخدام تقنية الأنفوجرافيك التعليمي لتقديم المعلومات المعقدة بشكل أكثر وضوحاً للتعرف على فاعلية أنماط مختلفة لتقديم الأنفوجرافيك التعليمي (الثابت – المتحرك – التفاعلي) في تنمية التحصيل الدراسي وكفاءة تعلم الرياضيات لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية لذوي الإعاقة الذهنية البسيطة .

كما أشارات دراسة (cortiella&Horowitz2014) على المجتمع الأمريكي إلى وجود صعوبات تعلم في الرياضيات لدى المعاقين ذهنياً القابلون للتعلم بنسبة ٦% وتختلف من ولاية لأخرى .

ويشير الزيات (١٩٩٨) أنه يمكن ينظر إلى واقع تدريس وتعليم الرياضيات في مدارسنا يبين له بوضوح استمرار التركيز على الطرق التقليدية التي تعتمد على التلقين دون التركيز على نشاط وفعالية التلاميذ وعلي الرغم من أن مادة الرياضيات من أكثر المواد تجريداً، وتتطلب من التلاميذ وعياً وتحكماً في عملية تعلمهم ومعالجات قد لا يحتجون إليها في مواد دراسية أخرى، مما يجعلنا أكثر قلقاً على هذه الفئة من التزايد.

في ضوء ما تقدم وقد حاول البحث الحالي تنمية التحصيل الدراسي وتحسين كفاءة التعلم لدي عينة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة لتعلم الرياضيات باستخدام برامج كمبيوترية قائمة على أنماط مختلفة من الأنفوجرافيك التعليمي بصورة الثلاثة (الثابت – المتحرك – التفاعلى) ويمكن صياغة مشكلة البحث في ما أثر استخدام أنماط مختلفة لتقديم الأنفوجرافيك التعليمي في التحصيل الدراسي وكفاءة التعلم لدي تلاميذ الصف الخامس الابتدائي لذوي الإعاقة الذهنية البسيطة لمادة الرياضيات .

ويتفرع منة الأسئلة الفرعية الآتية :-

١- ما فاعلية البرنامج الكمبيوتري القائم على نمط الأنفوجرافيك الثابت على كل من التحصيل الدراسي وكفاءة تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي لذوي الإعاقة الذهنية البسيطة؟
٢- ما فاعلية البرنامج الكمبيوتري القائم على نمط الأنفوجرافيك المتحرك على كل من التحصيل الدراسي وكفاءة تعلم الرياضيات لدي تلاميذ الصف الخامس الابتدائي لذوي الإعاقة الذهنية البسيطة؟
٣- ما فاعلية البرنامج الكمبيوتري القائم على نمط الأنفوجرافيك التفاعلي على كل من التحصيل الدراسي وكفاءة تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي لذوي الإعاقة الذهنية البسيطة ؟
٤- ما فاعلية اختلاف نمط الأنفوجرافيك (الثابت – المتحرك – التفاعلي) في القياس البعدي على التحصيل وكفاءة تعلم الرياضيات لذوي الإعاقة الذهنية البسيطة بالمرحلة الابتدائية .

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى:

١- تصميم ثلاثة برامج كمبيوترية قائمة على أنماط مختلفة لتقديم الأنفوجرافيك التعليمي (الثابت – المتحرك – التفاعلي).
٢- التحقق من فاعلية الأنماط المختلفة لتقديم الأنفوجرافيك (الثابت – المتحرك – التفاعلي) في التحصيل الدراسي وكفاءة التعلم الرياضيات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة.
٣- تحديد أي أنماط الأنفوجرافيك التعليمي (الثابت – المتحرك – التفاعلي) أكثر فاعلية في تنمية التحصيل الدراسي وكفاءة تعلم الرياضيات لدي تلاميذ الصف الخامس الابتدائي لذوي الإعاقة الذهنية البسيطة .

أهمية البحث:

قد تظهر أهمية البحث الحالي فيما يلي:

١- زيادة الاهتمام بتلاميذ ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة لتعلم الرياضيات من خلال توجه النظر إلى أساليب تعليم تناسبهم، وتهتم بجذب الانتباه لديهم .
٢- توجيه أنظار المسئولون عن تعليم الفئات الخاصة بمزيد من الاهتمام لفئة التلاميذ التي يعانون من صعوبة في تعلم الرياضيات نظراً لما يعنيه هؤلاء الأطفال من مشكلات من انخفاض مستوي تحصيلهم الدراسي.
٣- توفير معايير جيدة لتصميم وتطوير بيئات تعلم قائمة على تقنية الأنفوجرافيك بأنماطه الثلاث (الثابت – المتحرك – التفاعلي) التي يستفيد منها مصممو المواد التعليمية المنتشرة في المواقع التعليمية على شبكات الويب.
٤- استخدام الأنفوجرافيك في تصميم الكتب الدراسية لتوضيح وشرح وتبسيط المحتوي، بحيث يسهل على تلاميذ ذوي الإعاقة الذهنية، فهمه والاحتفاظ بالمعلومات لفترة طويلة.
٥- لفت النظر نحو ضرورة تنمية مهارات الثقافة البصرية عند كل من المستخدمين للأنفوجرافيك التعليمي من المعلم والمتعلم مما يسهل على المتعلم انقرائيته وفهمه واستخلاص أهم الأفكار والمفاهيم التي يتضمنها الأنفوجرافيك بسرعة وتوفير الكثير من الوقت والجهد الذي يبذله المعلم في شرح الموضوع الذي يعرضه الأنفوجرافيك .

فروض البحث:

١. يوجد فروق ذات دلاله إحصائية بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية التي تدرس البرنامج الكمبيوتري القائم على الأنفوجرافيك الثابت ورتب درجات تلاميذ المجموعة الضابطة التي تدرس باستخدام الطريقة

التقليدية في القياس البعدي للتحصيل الدراسي وكفاءة تعلم الرياضيات لدي تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة .

٢. يوجد فروق ذات دلاله إحصائية بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية التي تدرس البرنامج الكمبيوتري القائم على الأنفوجرافيك المتحرك ورتب درجات تلاميذ المجموعة الضابطة التي تدرس باستخدام الطريقة التقليدية في القياس البعدي للتحصيل الدراسي وكفاءة تعلم الرياضيات لدي تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة .

٣. توجد فروق ذات دلاله إحصائية بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثالثة التي تدرس البرنامج الكمبيوتري القائم على الأنفوجرافيك التفاعلي ورتب درجات المجموعة الضابطة التي تدرس باستخدام الطريقة التقليدية في القياس البعدي للتحصيل الدراسي وكفاءة تعلم الرياضيات لدي تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة.

٤. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات تلاميذ المجموعات التجريبية الثلاثة لبرنامج الأنفوجرافيك (الثابت – المتحرك – التفاعلي) في القياس البعدي للتحصيل الدراسي وكفاءة تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي لذوي الإعاقة الذهنية البسيطة.

تحديد مصطلحات البحث:

١- ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة : هم حالات الإعاقة الذهنية القابلين للتعليم وتتراوح نسبة ذكاء هذه الفئة من (٥٥ – ٧٥) درجة وهم لا يستطيعون مواصلة الدراسة وفقاً للمعدلات والمناهج العادية ولكنهم يمتلكون القدرة على التعليم إذا ما توافرت لهم خدمات تربوية خاصة تتفق مع قدراتهم واستعداداتهم داخل بيئة تعليمية مناسبة .

٢- كفاءة التعلم: هو قدرة المتعلم على تحقيق مستوي متقدم في تعلمه لوحدة الجمع باستخدام أنماط مختلفة من الأنفوجرافيك التعليمي في أقصر وقت ممكن فأن كفاءة تعلم التلميذ تساوي الدرجة التي يحصل عليها التلميذ في الاختبار التحصيلي على الزمن الكلي الذي يستغرقة التلميذ في التعلم .

٣- الأنفوجرافيك التعليمي: هو فن تحويل البيانات والمعلومات والمفاهيم المعقدة إلى صور ورسوم يمكن فهمها واستيعابها بوضوح وتشويق وهذا الأسلوب يتميز بعرض المعلومات المعقدة والصعبة بطريقة سلسة وسهلة وواضحة .

٤- الأنفوجرافيك الثابت: هو الشكل المفضل لتقديم المحتوي الثابت وهو عبارة عن صورة ثابتة ويمكن مشاركته واستخدامه في العروض التقديمية والكتيبات

وكونه صوره فمن الممكن نشرها بسهولة على المواقع التعليمية على شبكة الويب وهو الأسهل نسبياً في تصميمه من النوعين الآخرين كما يسهل أعادة توظيفه ومشاركته .

٥- الأنفوجرافيك المتحرك: عبارة عن رسومات متحركة ثنائية أو ثلاثية الأبعاد، يجذب انتباه المشاهد طوال الوقت ويوفر بيئة تعلم قوية لشرح الموضوع من خلال الرسوم المتحركة ويوفر بيئة تعلم قوية لشرح الموضوع المعقد من خلال مزيج من الرسوم المتحركة والنص النشط كما يسمح للمشاهد بالتفكير فيما يشاهده من شرح وتصميم الأنفوجرافيك المتحرك يتطلب مهاره خاصة لذلك فأن أنشاء الأنفوجرافيك المتحرك أكثر تكلفة من الأنفوجرافيك الثابت (Krum,2013,33).

٦- الأنفوجرافيك التفاعلي: هو وسيلة رائعة لتحقيق التفاعلية التي تسمح بمزيد من المشاركة مع المتعلم والحفاظ على الانتباه والتركيز لفترات طويلة كما أن هذا النوع يتطلب البرمجة لإنشائه ومن السهل أعادة توظيفه فهو يقدم لنا المزيد من المعلومات القابلة للتحديث المستمر كلما تطلب الأمر ذلك .

الإطار النظري والدراسات السابقة:

أولاً: كفاءة تعلم الرياضيات:

تحتل الرياضيات مكاناً متميزاً بين العلوم المعرفية الأخرى وتعد أحد العلوم الأساسية وذلك لما لها من أثر في أنشطة الحياة اليومية وكذلك فأن الأنشطة المعرفية والمهارية والعقلية تعتمد على الكثير من الأنشطة في المواد الدراسية الأخرى. فيري الخطيب (٢٠٠٧) بالرغم من أن القراءة والكتابة قد استحوذت على قدر كبير من الاهتمام في مجال ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة بدأت تلقي مزيد من اهتمام الباحثين.

فتشير دراسة (shin&Bryant, 2015) أن مشاكل تعلم الرياضيات تعود إلى النقص في الانتباه لدي هؤلاء التلاميذ ومنها صعوبة التمييز بين الأعداد ومثيلها وصعوبة فهم الأعداد والرموز الرياضية وصعوبة الانتباه أثناء حل المشكلة وصعوبة فهم التسلسل العددي وتكوين المفاهيم العددية وعدم القدرة على التعميم .

ويشير Reddy; Ramar& Kusuma (2003) أن الأطفال ذوي الإعاقة الذهنية القابلين لتعلم الرياضيات يكون لديهم انخفاض في القدرة الحسابية، فمعدل تعلمهم أقل كفاءة ويرجع ذلك للعامل المعرفي والبيئي.

أسباب صعوبة تعلم الرياضيات لذوي الإعاقة الذهنية البسيطة:

يري Kenyon;Beail&Jackson (2013) أن صعوبة تعلم الرياضيات تكون في ضعف القدرة اللفظية والتمييز البصري والمكاني، الانتباه، الذاكرة، أسلوب حل المشكلة والعوامل الانفعالية التي لا تقل أهمية عن العوامل العقلية.

ويري الزيات (١٩٩٨) وملحم (٢٠٠٩) أن أسباب صعوبة تعلم الرياضيات لذوي الإعاقة الذهنية القابلية للتعلم تتمثل فيما يلي : صعوبة المطابقة بين الأرقام والرموز وصعوبة إدراك المفاهيم الحسابية وصعوبة تذكر القواعد، صعوبة إجراء العمليات الشفهية وصعوبة حل المشكلات اللفظية والافتقار إلى أدراك مفهوم الزمن وضعف الذاكرة واضطرابات الإدراك البصري والسمعي والمكاني وصعوبة القراءة للمسائل الرياضية .

ويشير (Reddy; Ramar& Kusuma, 2003) أن الأطفال ذوي الإعاقة الذهنية يكون لديهم انخفاض في القدرة الحسابية، فمعدل تعلمهم أقل كفاءة من العاديين ويرجع ذلك لعاملين المعرفي والبيئي ويتفق معه (Monuteaux; Faraone; Herzig; Navsaria& Biederman, 2005) إلى أن ذوي الاحتياجات الخاصة يظهرون انخفاضا واضحاً في التحصيل الرياضي كما أنهم يعانون من صعوبات في التفكير من خلال القصور في متغيرات معرفيه مقارنه بالعاديين وقد ترجع الصعوبة إلى الاضطرابات الوظيفية الحادة أو الحرمان الاقتصادي أو الاجتماعي أو الثقافي أو الإعاقة .

خصائص التلاميذ المعاقون ذهنياً القابلين لتعلم الرياضيات:

تشير سوسن إسماعيل، (٢٠٠٩) إلى عدة أسس يجب مراعاتها عند تعليم هؤلاء التلاميذ وهي أعطاء فترات راحة بين كل تدريب وأخر لشعورهم السريع بالإجهاد وفقد القدرة على التركيز، استخدام المثيرات السمعية في تعليم هؤلاء التلاميذ . تبسيط المهارات المراد تعليمها في خطوات تتابعيه صغيرة ومراجعه كل خطوه بصورة متكررة وتدريب التلاميذ عليها .

وتضيف سهي أحمد (٢٠٠٣) أن هؤلاء التلاميذ لديهم قصوراً في تكوين المفاهيم العددية وعرض المفاهيم والمهارات المراد تعلمها بمعدل يناسب استعداد كل متعلم وسرعته في التعلم، وتبسيط المهام التعليمية المراد من التلاميذ ذوي الإعاقة الذهنية القابلين للتعلم القيام بها وإعطاء وقت كاف وطويل لتعليم وتدريب التلاميذ ولابد من تكرار التدريب عدة مرات لضمان تأكيد المعلومة والمهارة المراد تعلمها .

يرى عبد الرحمن (٢٠٠٥) أن ذوي الإعاقة الذهنية القابلين للتعلم الرياضيات يعاني من قصور في الانتباه وعدم مثابرتهم ومواصلتهم الأداء في الموقف التعليمي وأن مثيرات الانتباه الداخلية لديهم ضعيفة ويحتاجون إلى ما يثير انتباههم من الخارج،

وقصور في القدرة على التذكر وخاصة في استرجاع المعلومات واستعادتها لتطبيقها في مواضع جديدة متشابهة .

ويضيف السيد عبدالنبي (٢٠٠٧) يعانون التلاميذ المعاقين ذهنياً القابلين للتعلم الرياضيات بقصور في القدرة على التفكير حيث ينمو التفكير بمعدلات بطيئة وذلك بسبب قصور ذاكرته وضعف قدراته على اكتساب المفاهيم حيث يتوقف التفكير على مستوي التفكير البسيط .

وقد أشار كل من الجريوى، سهام سلمان (٢٠١٤) إلى أن الدراسات التي أجريت حول نمو الإدراك لدى المعاقون ذهنياً القابلين للتعلم أكدت أنهم لا يستطيعون فهم الأفكار المجردة والتعبير عن المبادئ العامة فلابد من التدرج في تقديم المعلومات من البسيط إلى المعقد ومن السهل إلى الصعب والاعتماد بدرجة كبيرة على المحسوسات مع التعزيز الفوري لاستجابات التلاميذ الصحيحة .

وبعد مراجعة الباحثة للعد من الدراسات مثل دراسة (montague,et,al.,2000؛محمد،2004؛عبد اللطيف،2005؛الصياد،2009؛ monuteaux et al,2015,trainin&swanson,2015,willcutt et al, 2013,cortiella&horowitz,2014, rotem &henik , 2015 ,peng &fuchs . 2016) تم تصنيف خصائص ذوي الإعاقة الذهنية تصنيفات وهي :

١- خصائص معرفية مثل (قصور في الانتباه،الإدراك، التخطيط،تحديد الأهداف،اختيار الاستراتيجيات المناسبة،الإدراك، التنظيم،مراقبة الأداء، حل المشكلات).
٢- خصائص نفسية مثل: (الاندفاعية، النشاط المفرط،الشغب المدرسي، أداء سلوكيات غير مناسبة).
٣- خصائص نفسية مثل:(ضعف مفهوم الذات، الثقة بالنفس،القلق،الدافعية)
٤- خصائص اجتماعية مثل : (انخفاض الذكاء الاجتماعي، سوء التوفيق المدرسي والاجتماعي، صعوبة اكتساب اصدقاء جدد،صعوبة تقبل الآخرين لة،صعوبة الكفاءة الاجتماعية

ويذكر hallahan & hudsun(2002) أن تحمل الأفراد لمسؤولية تعلمهم من الأساليب المهمة في تعديل سلوك الأطفال ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة و مساعدتهم على تركيز الانتباه لديهم ؛ وتشمل على إجراءات ضبط الذات التي تشجع الطلاب على أخذ مسؤولية أكبر في التحكم ببرامجهم الأكاديمية والسلوكية الخاصة بهم.

وترى الباحثة أن هذه التقنيات يمكن استخدامها مع الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة بمختلف أنوعها، والاضطرابات الفعالة، والسلوكية، ومشكلات اضطراب الانتباه؛كذلك سيتم توظيفها في البرنامج المقدم لكل مجموعة من المجموعات التجريبية كأحد الفنيات التي ستعتمد عليها برامج الانفوجرافيك التعليمي بصورة الثلاث في البحث الحالي. ويتفق ذلك مع ما أشار إلية (الزيات،2006؛2009،dehmler؛محمدي،٢٠١١).

ولقد أشار المالكي (2008) إلى ضرورة إيجاد سبل جديدة في التعامل مع الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة؛ وبالأخص الطلاب ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة ولقد أظهرت دراسته مدي تأثير البرامج الحاسوبية في علاج الطلاب ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

أما عن كفاءة التعلم فمن خلال فحص العديد من الدراسات التي تم تناولها يري الباحثة أنة من الأخطاء التي يقع فيه بعض الباحثين والقائمين على العملية التعليمية مع الأفراد العاديين بشكل عام ؛وذوي الاحتياجات الخاصة بشكل خاص؛ بأنهم يعتمدان على الدرجة الخام التي يحصل عليها الطالب في الاختبارات التحصيلية المختلفة دون النظر إلى الزمن الذي استغرقه الطالب في العملية التعليمية منذ بدء عملية تعلمه، وحتى انتهائه منها وهو ما يعرف بالزمن الكلي للتعليم، مع أن النظريات السلوكية في تفسيرها لبحوث عملية التعلم أكدت على التناقص التدريجي في زمن التعلم كلما تقدم الطفل في محاولاته المختلفة،وأنة كلما نقص زمن تعلم الطفل كلما زادت كفاءة تعلمه ويتفق مع هذا ما توصلت إليه دراسة كل (أمين، ٢٠٠٩، عزمي والمرادني، ٢٠١٠، أبو موته، ٢٠١١، عبدالعزيز، ٢٠١١).

ثانياً : الأنفوجرافيك التعليمي:

تسعي المؤسسات التعليمية في مختلف الدول بشكل مستمر إلى الاهتمام ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة القابلين للتعليم وإكسابهم المعارف والمهارات اللازمة والقيم والاتجاهات الايجابية السليمة بهدف النهوض بهم ومساعدتهم في التكيف مع المجتمع، فنحن في عصر التدفق المعلوماتي والانفجار المعرفي لذا وجب على المؤسسات التعليمية أن تخطط لذوي الاحتياجات الخاصة برامج تعليمية على أسس علمية، كما تعد لهم مناهج بشكل يتناسب مع قدراتهم وتلائم خصائصهم وتلبي احتياجاتهم (الحصري، ٢٠٠٣) .

وقد شهدت السنوات الأخيرة ميلاد نموذج جديد لبيئات التعلم وهو الأنفوجرافيك التعليمي، حيث يمكن بأنماطه المختلفة (الثابت – المتحرك – التفاعلى) أن يساعد على تركيز انتباه التلاميذ على أبرز جوانب المهمة مما يؤدي إلى نمو التحصيل الدراسي لديهم وتحسين كفاءة التعلم .

الأنفوجرافيك هو لغة عالمية في التواصل بين البشر فهو أداة للتلخيص البصري لكميات كبيرة من المعلومات، فهو هدفه الرئيسي تحويل المعقد إلى بسيط وشرح كيف يصبح الصعب ممكناً وواضحاً باستخدام لغة رسومية ذلك ما أشارت إليه دراسة (sirieharoen, 2015) .

تصنيفات الأنفوجرافيك:

أ- من حيث أسلوب العرض: هناك نوعان من التخطيط على شبكة الانترنت هما التخطيط الرأسي والأفقي، وقد تم تصميم الأنفوجرافيك على الانترنت من النوع الرأسي بحيث يسهل على مستخدميه مشاهدته ومتابعة قراءته باستخدام شريط التمرير صعوداً وهبوطا ويتم تصميمه أفقياً لتقديم جدول زمني مثل مراحل تطور حدث تاريخي وغيرها.

ب- من حيث نمط التقديم: يوجد ثلاثة أنماط لتقديم الأنفوجرافيك تختلف من حيث التصميم ونوع وحجم المعلومات فمنها الثابت والمتحرك والتفاعلي (Davidson,R.2014) .

الأنفوجرافيك الثابت: هو النوع الأكثر شيوعاً فهو الشكل المفضل لتقديم المحتوي الثابت كما يسهل أعادة توظيفه ونظراً لأنه مجرد صورة فمن الممكن نشرها بسهولة على المواقع والشبكات الاجتماعية .

الأنفوجرافيك المتحرك: يوفر بيئة تعلم قوية لشرح الموضوع من خلال الرسوم المتحركة التوضيحية والنص الحركي النشط لجذب انتباه المشاهد على أن يتكشف المعلومات التي يقدمها الإنفوجرافيك، مما يوفر بيئة تعلم قوية لشرح الموضوع المعقد من خلال مزيج من الرسوم المتحركة التوضيحية، والنص الحركي النشط، كما يسمح للمشاهد بالتفكير فيما يشاهده من شرح أو عرض للأفكار المقدمة له من خلال الإنفوجرافيك، وتصميم الإنفوجرافيك المتحرك يتطلب مهارة خاصة، لذلك فإن إنشاء الإنفوجرافيك المتحرك أكثر تكلفة من الإنفوجرافيك الثابت .

الإنفوجرافيك التفاعلي: يعد وسيلة رائعة لتحقيق التفاعلية التي تسمح بمزيد من المشاركة مع المشاهد، والحفاظ على أسر انتباه وتركيز المشاهدين لفترات أطول، كما أن هذا النوع من الإنفوجرافيك يتطلب البرمجة لإنشائه وبالتالي فهو أكثر تكلفة من الإنفوجرافيك الثابت. عند إنشاء الإنفوجرافيك التفاعلي يجب علينا أن نضع في اعتبارنا قضايا المتصفح، وتوافق الجهاز. ولما كان الإنفوجرافيك

التفاعلي ليس مطبوعاً فأصبح من السهل إعادة توظيفه، مما يوفر لناشر المحتوي القدرة على تقديم المزيد من المعلومات المتعمقة، وعلاوة على ذلك فإن الإنفوجرافيك التفاعلي يمكنه الإنشاء الديناميكي للمحتوي بسحب البيانات مما يسمح للناشر بتحديث البيانات كلما احتاج الإنفوجرافيك ذلك، أو السماح للمشاهد بالدخول على البيانات في الانفوجرافيك لإضفاء الطابع الشخصي على تصوراتهم .

من حيث نوعية المعلومات التي يحملها:

اتفق كل من (Hutz&Hart, 2013) و (Niebaum, et al.,2015) على أنه يمكن للمعلمين تطوير مجموعة واسعة من الإنفوجرافيك اعتمادا على نوعية المعلومات أو الرسالة التي يريدون نقلها إلى المستهلك. وتبعاً لذلك تم تصنيفه إلى: (إنفوجرافيك المقالة المصورة، الإنفوجرافيك الإجرائي، الإنفوجرافيك الإحصائي، انفوجرافيك المقارنة، انفوجرافيك الخطوط الزمنية، انفوجرافيك مخطط التدفق) .

من حيث الغرض من استخدامه :

تبعاً للغرض من استخدام الانفوجرافيك تم تصنيفه إلى: (الإنفوجرافيك الإخبارى، الإنفوجرافيك الإقناعى، الإنفوجرافيك كالإعلاني، أنفوجرافيك العلاقات العامة، الإنفوجرافيك التفسيري الشارح) .

تصميم الإنفوجرافيك:

الإنفوجرافيك واضح المعالم يتم تصميمه بحيث يكون بسيطاً ليعين على الفهم ومؤثر لجذب القراء، وتستخدم الرسوم البيانية، الخرائط الانسيابية، والخرائط الذهنية، والعلامات، النصوص المطبوعة عادة في تصميم الانفوجرافيك كما أن هناك ثلاثة تحديات رئيسية في تصميم الإنفوجرافيك الناجح اتفق عليها كل من (Ghode, 2012; Smiciklas, 2012; Krauss, 2012; Siricharoen, 2013) وهي :

١- أن نفهم بوضوح ما نوع المعلومات التي تقدم من خلاله؟ سواء كانت معلومات: (مكانية، أو زمانية، أو معلومات كمية أو كيفية) .
٢- أن نتصور التمثيل المناسب لتلك المعلومات ككل متماسك (الوصول للفكرة) .
٣- اختيار وسيلة مناسبة للعرض : في حالة النمط الثابت للإنفوجرافيك فتكون وسيلة العرض (مسطح من الورق أو شاشة الكمبيوتر)، وفي حالة النمط المتحرك فتكون وسيلة العرض (الرسوم المتحركة أو الفيديو)، أما في حالة

النمط التفاعلي للإنفوجرافيك فتكون وسيلة العرض (موقع على شبكة الإنترنت أو قرص مدمج) .

الخصائص الأساسية لتصميم الإنفوجرافيك الفعال: لتطوير الإنفوجرافيك الجذاب والغني بالمعلومات، بهدف زيادة معرفة المستخدمين له حول موضوع محدد، يمكن للمعلمين الاستفادة من الخصائص الأساسية لتصميم الإنفوجرافيك الفعال التي حددها كل من (Niebaum; et.al, 2015; Marabella, 2014) .

١- نسج قصة مع رسالة ذات مغزي .
- أن تكون الرسالة ذات صلة باحتياجات الجمهور المستهدف .
- أن تكون الفكرة قابلة للتنفيذ .
- أن يكون العرض التقديمي في شكل قصة تروي .
- أن تجيب الرواية على أسئلة القصة .

٢- عرض المعلومات المعقدة بوضوح باستخدام المعلومات أو نتائج البحوث الأكاديمية .
- أن تدعم الأفكار من قبل مؤسسات مرموقة أو نتائج الدراسات الأكاديمية .
- حداثة المراجع التي أستند إليها في توثيق نتائج البحوث .
- قائمة المواد المرجعية في نهاية الإنفوجرافيك يعطي الاعتماد للمصادر المستخدمة لتطوير الإنفوجرافيك (بما في ذلك الصور، والمواقع والكتب، وأشرطة الفيديو ... إلخ).

٣- جذب انتباه واهتمام المستخدمين بتصميم مبتكر.
- استخدام تصميم جاذب للنظر. حيث يتم: تجميع البيانات بطرق ذات معني مما يتيح للقارئ أن يكتشف الأنماط والاتجاهات لفهم القصة، ثم عرض أكثر المعلومات أهمية في أعلي يمين الإنفوجرافيك وأقل المعلومات أهمية في أسفل يسار الإنفوجرافيك.
- استخدام الرسوم التوضيحية الإعلامية. حيث تدعم الرسوم التوضيحية القصة .

٤- وصول الإنفوجرافيك إلى الجمهور المستهدف .

حيث يرسل الإنفوجرافيك بسهولة إلى الجمهور المستهدف في مكان يسهل الوصول إليه إذا كان مطبوعاً على الورق أو عبر الإنترنت (Marabella, 2014) .

كما يمكن للمعلمين تصميم الإنفوجرافيك وتحميله على شبكة الإنترنت أو دفعه من خلال وسائل التواصل الاجتماعي للمتعلمين عبر الإنترنت، أو نشره في صورته المطبوعة فيداخل وخارج الفصول المدرسية كملصقات أو نشرات لتعزيز التعلم لدي المتعلمين، ومعالجة القضايا الراهنة. وهو ما يتفق مع ما جاء به كل من . (Schuster, 2012; Typhina, Bardon, & Gharis, 2015) .

وفي إطار الخصائص الأساسية للتصميم، وما ينبغي مراعاته من مبادئه عند تصميم الإنفوجرافيك بهدف زيادة فاعليته التعليمية ذكرت مول (Mol,2011) أن الكفاءة الرسومية للإنفوجرافيك تتطلب من المصمم أن يأخذ في الاعتبار العديد من المبادئ مثل: مبادئ الجشطالت وهذه المبادئ توجيهية لإنشاء انفوجرافيك جيد، مما يزيد من فاعليته كأداة تعليمية قوية .

ويتفق كل من (Marabella, 2014; Chiliban; Cauneac & Chiliban, 2014; Davidson, 2014; Siricharoen & Siricharoen, 2015) على أن الإنفوجرافيك غالبا ما يحتوي على ثلاثة أجزاء رئيسية هي: المكونات البصرية متمثلة في (الألوان والرسومات والرموز)، والمحتوي متمثلا في (النص، والإحصاءات والأطر الزمنية، والمراجع) والمعرفة متمثلة في (الحقائق والاستنتاجات لنقل الرسالة بصورة شاملة للقصة).

كما أن توفر تطبيقات البرمجيات والأدوات المتاحة لخلق انفوجرافيك جذاب وغني بالمعلومات ساعد في استخدامه على نطاق واسع في عرض المحتوي التعليمي في البوابات الالكترونية المتاحة على الانترنت ... الخ وهو ما أكدته دراسة (Ghode, 2012) .

كما أوضحت (Dai, 2014) أن قوة الإنفوجرافيك تكمن في قدرته على تشكيل وشرح مفهوم معقد بسرعة. فبدلا من قضاء ساعات في قراءة عشرات من الأدبيات عن السبب وراء حب الدماغ البشري للإنفوجرافيك، يمكن للناس الحصول على ما يقرب من نفس الكمية من المعلومات القيمة عن طريق قراءة إنفوجرافيك بتحريك شريط التمرير من أعلي إلى أسفل في وقت أقصر بكثير .

النظريات المفسرة للإنفوجرافيك التعليمي:

أ- الإنفوجرافيك وبناء المخططات العقلية وتكوين المعني للمفاهيم :

لقد ركزت الأبحاث حتى الآن في معظمها على جانب تفسير الإنفوجرافيك في السياق التعليمي . وأن المعلمين لا يحتاجون فقط إلى فك شفرة الإنفوجرافيك،

ولكن أيضا ينبغي أن يكونوا قادرين على تمثيل وتشفير المعلومات عن طريق الانفوجرافيك في المستقبل .

ويمكن تقديم المفاهيم معزولة للمتعلمين، ومن ثم يطلب منه إنشاء جسم منظم من المعلومات مصور من خلال الإنفوجرافيك. وخلال هذه العملية، فإن الطلاب يتكون لديهم حالة من النشاط العقلي يحاول فيها العقل السيطرة على تلك المفاهيم المجردة، وإيجاد علاقات تربط بينها تسهل على المتعلمين فهمها، فيقوم العقل بتركيب المعرفة السابقة المختزنة في بنيته المعرفية مع المفهوم الجديد، مع جراء تعديلات على المخططات العقلية لديهم، وإنشاء ارتباطات جديدة بين المفاهيم المقدمة لهم حتى يستطيع العقل فهمها واستيعابها بشكل ذو معني . (Islamoglu, et al., 2013, 37) .

ب- الإنفوجرافيك والحاجه إلى تحسين ذاكرة المتعلم :

هناك الكثير من الاستراتيجيات المتميزة التي يمكن أن تساعد المتعلم على تحسين وزيادة سعة الذاكرة على المدى القصير (الذاكرة العاملة)، واحدة منها مفيدة جداً وقليلة الاستخدام وتعرف باسم التكنيز أو التجميع .

والتكنيز Chunking أو التجميع، مصطلح يشير إلى عملية أخذ مقاطع متناثرة من المعلومات وتجميعها في وحدات أكبر أي كتل من المعلومات ذات معني – على أساس الخصائص المشتركة بين تلك العناصر – تعرف بـــ (جزل المعلومات)، والتي تشغل مساحة أقل في الذاكرة، مما يسمح للذاكرة العاملة بأن تعمل على تلك المعلومات، مما يساعد في زيادة كمية المعلومات التي يمكن أن نتذكرها. وتصبح المعلومات أكثر بقاءً وأقل عرضه للنسيان. والتكنيز غالبا ما يكون أداة مفيدة عند حفظ وتذكر كميات كبيرة من المعلومات، كما أن التكنيز لافت للنظر لأنه يمثل قدرتنا على " الاختراق " لحدود ذاكرتنا. كما أن التنكيز يعني أيضا ضغط مجموعة من البيانات الهائلة إلى كتل ذات معني وقد فسر دانيال بور هذا المفهوم بأنه يعد عنصراً مكملاً رائعا يركز انتباه المتعلم إلى العناصر المهمة في تلك البيانات، شريطة أن يتم ضغط تلك البيانات بطريقة واعية للحفاظ على بنيتها الأصلية، مع ربطها بما لدي المتعلم من معلومات مختزنة مسبقاً في بنيته المعرفية، مما يجعل تلك البيانات ذات معني ويقلل من المساحة التي تشغلها في الذاكرة العامة، مما يسمح للذاكرة العاملة بالعمل على تلك البيانات (أي معالجة البيانات أول بأول)، ومن ثم خفض الحمل المعرفي لتلك المعلومات على الذاكرة .

الأنفوجرافيك التفاعلي: يحقق التفاعل والمزيد من المشاركة والانتباه لفترات أطول للمتعلم، كما يمكنه الإنشاء الديناميكي للمحتوي بسحب البيانات مما يسمح للمعلم بتحديث وتطوير البيانات .

ت- من حيث العرض من استخدامه: فهناك الأنفوجرافيك التفسيري والأنفوجرافيك الأعلامي والأنفوجرافيك الإخباري والأنفوجرافيك العلاقات العامة .

تصميم الأنفوجرافيك:

يجذب انتباه المتعلم فهو يكون بسيطاً ليعين المتعلم على الفهم فهناك ثلاث تحديات رئيسية في تصميم الأنفوجرافيك ليكون ناجح أتفق عليها كل من (Ghodel,2012; Smiciklas,2013) .

لابد من تحديد نوع المعلومات سواء كانت معلومات (مكانية أو زمانية) أو معلومات (كمية أو كيفية) .

لابد من اختيار الوسيلة المناسبة للعرض ففي حالة النمط الثابت للأنفوجرافيك تكون وسيلة العرض (مسطح من الورق أو شاشة كمبيوتر) في حالة الأنفوجرافيك المتحرك تكون وسيلة العرض (الرسوم المتحركة أو الفيديو) أما في حالة الأنفوجرافيك التفاعلي فتكون وسيلة العرض (موقع على شبكة الانترنت أو قرص مدمج) .

مميزات الأنفوجرافيك لذوي الإعاقة الذهنية البسيطة:

يتمتع الأنفوجرافيك بالعديد من المزايا التي تساعد فئة ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة على الفهم وتبسيط المعلومات المعقدة ويجعل المعلومات أسهل في تمثيلها عقلياً وبالتالي استيعابها أسهل .

قدرة الأنفوجرافيك على تحويل المعلومات والبيانات من أرقام وحروف مملة إلى صور ورسوم شيقه وجذابة وزيادة القدرة على الانتباه لفترات أطول والقدرة العالية جداً لجذب انتباه المتعلمين (Vanichvasin,2013,135) .

كما يشجع المتعلمين على فهم أفضل لأي معلومات ويبسط المعلومات والمعرفة ويجعلها أكثر بروزاً للشخص بسرعة (Dalton&Design,2014,B).

الأنفوجرافيك قابليته للمشاركة وسهولة نشره وانتشاره عبر وسائل التواصل الاجتماعي ويعزز العملية التعليمية ويحسن الاحتفاظ بالأفكار والمفاهيم وهو ما أكدته (Ruedas,2015) .

يتميز الأنفوجرافيك أنه أداة للاتصال المرئي فهو يعزز على الفهم والاحتفاظ به عند المتعلم فقد وجد أن الأغلبية يمكن أن تتذكر المعلومات والموضوعات والتفاصيل التي سبق له دراستها بعد رؤية الأنفوجرافيك (Vanichvasin,2013,139) يتم نقل المعلومات المهمة في أقل فترة زمنية ممكنة .

كما أوضحت دراسة (Ghode,2014) أن يمكن الحصول على المعلومات بسرعة وفي وقت قصير جداً من خلال قراءة الأنفوجرافيك بتحريك شريط التمرير من أعلي إلى أسفل في وقت أقصر بكثير نصل إلى المعلومات بسهولة .

دور الأنفوجرافيك في بناء المخططات العقلية:

نطلب من المتعلم أنشاء جسم منظم من المعلومات من خلال الأنفوجرافيك ومن خلال هذه العملية يتكون للمتعلم حالة من النشاط العقلي يحاول العقل السيطرة على تلك المفاهيم وإيجاد علاقة تربط بينهما تسهل على المتعلم فهمها فيقوم العقل بتركيب المعرفة السابقة مع المعرفة الجديدة وإنشاء ارتباط بين المفاهيم حتى يسهل للعقل فهمها واستيعابها بشكل ذو معني (Typhina,Ebardon.2015) .

دور الأنفوجرافيك في تحسين ذاكرة المتعلم:

التجميع يعد عنصراً مكملاً رائعاً يركز انتباه المتعلم إلى العناصر المهمة للبيانات حيث يتم ضغط تلك البيانات بطريقة واعية للحفاظ على بنيتها الأصلية مع ربطها بما لدي المتعلم من معلومات مختزنة مسبقاً ويجعل تلك البيانات ذات معني يعالج البيانات أول بأول ويخفض الحمل المعرفي لتلك المعلومات على الذاكرة .

منهج البحث وإجراءاته:

أولاً : المنهج والتصميم التجريبي للبحث:

١. منهج البحث : أعتمد هذا البحث إلى المنهج شبة التجريبي الذي يقيس أثر المتغير المستقل على المتغير التابع .
٢. المتغير المستقل : أشتمل البحث على الأنفوجرافيك التعليمي بأنماطه الثلاثة (الثابت – المتحرك – التفاعلى) .
٣. المتغير التابع : أشتمل البحث على متغيرين تابعين هما : التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات وكفاءة التعلم في مادة الرياضيات .
٤. التصميم التجريبي للبحث : استخدمت الباحثة التصميم التجريبي (القبلي – البعدى) مع ثلاث مجموعات تجريبية ومجموعة ضابطة .

ثانياً: عينة البحث:

قامت الباحثة بتطبيق البحث على تلاميذ ذوي الإعاقة الذهنية القابلين للتعلم الذين يعانون من صعوبات بمادة الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بمدارس التربية الفكرية وضمت المركز النموذجي للتثقيف الفكري ومدرسة الفردوس للتربية الفكرية والمدرسة التجريبية للتربية الفكرية في الفصل الدراسي الأول (٢٠١٦ – ٢٠١٧) .

وتكونت العينة من (٧٠) تلميذاً تم تطبيق اختبار المصفوفات المتتابعة لرافن على التلاميذ لتقدير القدرة العقلية لديهم فتم استبعاد عشرة من التلاميذ فأصبح العدد النهائي (٦٠) تلميذاً موزعة على مجموعات البحث الأربعة .

١- المجموعة التجريبية الأولي (١٥) تلميذاً تدرس بالبرنامج الكمبيوتري القائم على نمط الأنفوجرافيك الثابت .
٢- المجموعة التجريبية الثانية (١٥) تلميذاً تدرس بالبرنامج الكمبيوتري القائم على نمط الأنفوجرافيك المتحرك .
٣- المجموعة التجريبية الثالثة (١٥) تلميذاً تدرس بالبرنامج الكمبيوتري القائم على نمط الأنفوجرافيك التفاعلي .
٤- المجموعة الرابعة (١٥) تلميذاً لا تتعرض للبرنامج الكمبيوتري وتدرس بالطريقة التقليدية .

<u>العينة الاستطلاعية:</u>

تكونت العينة الاستطلاعية من (٣٠) تلميذاً بالصف الخامس الابتدائي بمدرسة التجريبية للتربية العسكرية، حيث تم حساب الخصائص السيكومترية للأدوات عليها .

ثالثاً : ضبط المتغيرات المتدخلة :

١- العمر الزمني:

عمل الباحث على ضبط متغير العمر الزمني بين المجموعات التجريبية الثلاث التي تدرس البرنامج الكمبيوتري القائم على الإنفوجرافيك التعليمي بأنماطه الثلاث (الثابت – المتحرك – التفاعلي)، والمجموعة الضابطة التي تدرس نفس المحتوي التعليمي بالطريقة التقليدية، حتى لا يكون لهذا المتغير أثر في المعالجة التجريبية .

وللتحقق من ذلك تم استخدام اختبار كروسكال – ويلز لبيان الفرق بين مجموعات البحث الأربع في العمر الزمني، وفيما يلي عرض لنتائج تطبيق اختبار كروسكال – ويلز للمجموعات غير المترابطة، وقيمة (كا٢) ودلالتها للفرق بين

متوسطي رتب درجات المجموعات التجريبية الثلاث والضابطة، والجدول التالي يوضح ذلك .

جدول (١) قيمة (كا٢) ودلالتها للفرق بين متوسطي رتب درجات مجموعات البحث الأربع (التجريبية الثلاث والضابطة) للعمر الزمني باستخدام اختبار كروسكال – ويلز

المتغيرات	المجموعة	العدد	متوسط المجموعات	كا٢	درجات الحرية	مستوي الدلالة
العمر الزمني	التجريبية الأولى	١٥	٢٧,٨٦	١,٨٤	٣	غير دالة
	التجريبية الثانية	١٥	٢٥,٨٦			
	التجريبية الثالثة	١٥	٣٣,١٨			
	الضابطة	١٥	٢٧,١١			

يتضح من الجدول السابق عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي رتب درجات أفراد مجموعات البحث الأربعة التجريبية الثلاث التي تدرس البرنامج الكمبيوتري متعدد الوسائط القائم على الإنفوجرافيك (الثابت – المتحرك – التفاعلي)، والمجموعة الضابطة التي تدرس المحتوي التعليمي بالطريقة التقليدية في العمر الزمني، مما يشير إلى أنه ليس لهذا المتغير أثر في المعالجة التجريبية.

٢- التكافؤ بين مجموعات البحث في التحصيل الدراسي:

عمل الباحثة على ضبط متغير التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات بين المجموعات التجريبية الثلاث التي تدرس البرنامج الكمبيوتري القائم على الإنفوجرافيك (الثابت – المتحرك – التفاعلي) والمجموعة الضابطة التي تدرس المحتوي التعليمي بالطريقة التقليدية في القياس القبلي للتحصيل الدراسي في الرياضيات، حتى لا يكون لهذا المتغير أثر في المعالجة التجريبية .

وللتحقق من ذلك تم استخدام اختبار كروسكال – ويلز لبيان الفرق بين القياس القبليفي مجموعات البحث الأربع على التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات، وفيما يلي عرض لنتائج تطبيق اختبار كروسكال – ويلز للمجموعات غير المترابطة، وقيمة (كا٢) ودلالتها للفرق بين متوسطي رتب درجات المجموعات التجريبية الثلاث والضابطة في القياس القبلي على الاختبار التحصيلي الدراسي في الرياضيات، والجدول التالي يوضح ذلك .

جدول (٢) قيمة (كا٢) ودلالتها للفرق بين متوسطي رتب درجات مجموعات البحث الأربع للتحصيل الدراسي في الرياضيات وكفاءة التعلم قبلياً باستخدام اختبار كروسكال – ويلز

المتغيرات	المجموعة	العدد	متوسط المجموعات	كا٢	درجات الحرية	مستوي الدلالة
التحصيل الدراسي	التجريبية الأولى	١٥	٣٢,٧١	٢,٥٥	٣	غير دالة
	التجريبية الثانية	١٥	٢٨,٧٩			
	التجريبية الثالثة	١٥	٢٩,١٤			
	الضابطة	١٥	٢٣,٣٦			

أدوات البحث : يتضمن هذا البحث:

١- اختبار تحصيلي في مادة الرياضيات للصف الخامس الابتدائي (إعداد الباحثة).
٢- اختبار المصفوفات المتتابعة لجون رافن – لقياس الذكاء .
٣- مقياس تقدير سلوك التلميذ (لفرز حالات صعوبة التعلم): إعداد (Myklebust, 1969) تعريب وتقنين (كامل، ١٩٩٠) .
٤- الاختبار التحصيلي بصورتيه: لأغراض البحث الحالي تم القيام بإعداد اختبار تحصيلي يتكون من صورتين (أ،ب) في وحدة الجمع وفق الخطوات التالية لكل صورة على حدة .

أ- الهدف من الاختبار بصورتيه (أ،ب) : قياس النواتج المعرفية للتحصيل في وحدة الجمع في مادة الرياضيات المقررة على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في الفصل الدراسي الأول، والتي تقيس المستويات المعرفية لبلوم وهي (التذكر – الفهم – التطبيق) .

ب- تحديد وتحليل محتوي الوحدة التعليمية : تم القيام بتحديد موضوعات الوحدة الثانية، والتي يشملها الكتاب المدرسي في مادة الرياضيات المقررة على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في الفصل الدراسي الأول، والتي اشتملت على الموضوعات التالية: (أنماط الجمع خاصية التوزيع، خصائص الجمع، تقدير نواتج الجمع، الجمع في عدد مكون من رقم واحد، جمع في عدد مكون من رقمين) .

ت- تحديد وتصنيف الأهداف التعليمية: في هذه الخطوة تم تحديد الأهداف في صورة تغيرات سلوكية للتلميذ أو كنواتج تعلم تظهر على أدائه أو كأساليب يمارسها التلميذ أثناء أدائه للمهام الرياضية، وبلغ عدد الأهداف (١٢) هدفاً إجرائياً، وقد تفاوتت الأهداف الإجرائية بين الموضوعات المختلفة، وذلك تبعا لعدد الصفحات والساعات التدريسية والأهداف الإجرائية المقررة لكل موضوع، والجدول التالي يوضح ذلك .

جدول (٣) الأهمية النسبية للأهداف الأجرائية والساعات التدريسية

م	الموضوعات	عدد الساعات	الوزن النسبي	عدد الصفحات	الوزن النسبي	الأهداف	الوزن النسبي
١	أنماط الجمع	٤	%١٨	٤	%١٤	٣	%٢٥
٢	خاصية التوزيع	٤	%١٨	٥	%١٨	٢	%١٧
٣	خصائص الجمع	٤	%١٨	٣	%١١	٢	%١٧
٤	تقدير نواتج الجمع	٤	%١٨	٧	%٢٥	٢	%١٧
٥	جمع عدد مكون من رقم واحد	٤	%١٨	٤	%١٤	٢	%٨
٦	جمع عدد مكون من رقمين	٤	%١٨	٥	%١٨	٢	%١٦
الإجمالي		٢٤ ساعة	%١٠٠	٢٨صفحة	%١٠٠	١٣هدف	%١٠٠

د- جدول المواصفات: تم تحديدها في ضوء محك الأهداف الإجرائية التي تم تحديدها وصياغتها في الجدول التالي يوضح توزيع أسئلة الاختبار على موضوعات وحدة الجمع .

جدول (٤) لمواصفات الاختبار التحصيلي

م		الأهداف الإجرائية			المجموع
		تذكر	فهم	تطبيق	
١	أنماط الجمع	١	١	٤	٤
٢	خاصية التوزيع	ـــــ	١	٣	٦
٣	خصائص الجمع	ـــــ	١	٣	٢
٤	تقدير نواتج الجمع	ـــــ	١	٣	٤

٥	جمع عدد مكون من رقم واحد	ــــــــ	ــــــــ	٢	٤
٦	جمع عدد مكون من رقمين	ــــــــ	ــــــــ	٤	٤
المجموع		١	٤	١٩	٢٤

يتضح من الجدول السابق أن عدد أسئلة الاختبار هو (٢٤) مفردة لكل صورة على حدة موزعة على موضوعات والمستويات المختلفة للأهداف، وان زمن الإجابة على الاختبار بصورتيه (٤٠) دقيقه، تعطي درجة واحدة للإجابة الصحيحة لكل مفردة

ه- بناء المفردات: بعد تحديد عدد المفردات التي يجب أن يتضمنها الاختبار تم القيام بوضع المفردات بحيث تغطي موضوعات وحدة الجمع، وقدر وعي أن تكون كل مفردة في الصورة (أ) تناظرها مفردة في الصورة (ب)، وقد تم الاقتصار على صياغة المفردات ضمن نوع مسائل مفتوحة النهاية والتي تتطلب حلاً من الطلاب، فأصبح العدد النهائي لمفردات كل صورة من صورتي الاختبار (٢٤) مفردة في الصورة النهائية للاختبار .

و- مفتاح التصحيح: تم إعداد مفتاح تصحيح لصورتي الاختبار (أ،ب) كل على حدي بحيث تعطي درجة واحدة للإجابة الصحيحة لكل مفردة، وتعطي الدرجة (صفر) لأي إجابة أخري .

ي- زمن الإجابة عن الاختبار : لحساب زمن الاختبار المناسب للإجابة عن صورتي الاختبار، وتم القيام بأخذ متوسط زمن إجابة جميع التلاميذ عن طريق تسجيل زمن الإجابة لكل تلميذ وأخذ متوسط المجموعة بأكملها، وبناء على ذلك فإن زمن الإجابة على الاختبار بصورتيه هو (٤٠) دقيقة .

أأ- الخصائص السيكومترية للاختبار التحصيلي بصورتيه (أ،ب) :

أولاً : الصدق:

أ- صدق المحكمين:

تم عرض الاختبار في صورته الأولية والتي تكونت من (٢٤) مفردة لكل صورة على حدة على مجموعة من المحكمين وعددهم (٥) محكمين، وطلب منهم إبداء الرأي في النقاط التالية (الدقة العلمية للمفردات – سلامة الصياغة اللفظية للمفردات – مناسبتها للتلاميذ في الصف الخامس الابتدائي)، والجدول التالي يوضح نسب اتفاق أراء المحكمين على مفردات الاختبار التحصيلي في الصورتين (أ،ب) :

جدول (٥) نسب أراء المحكمين على مفردات الاختبار التحصيلي بصورتيه (أ،ب)

م	عناصر التحكيم	العدد	نسبة الاتفاق
١	الدقة العلمية للمفردات	٥	%١٠٠
٢	سلامة الصياغة اللفظية للمفردات	٥	%١٠٠
٣	مناسبتها للتلاميذ	٥	%٦٨

ويتضح من الجدول السابق أن نسب اتفاق المحكمين على عناصر التحكيم قد وصلت إلى ١٠٠%، وهي نسبة اتفاق عالية.

ب- **الصدق التلازمي:**

لحساب صدق الاختبار التحصيلي لوحدة الجمع، تم استخدام درجات تلاميذ عينة التقنين السابقة من إدارات المدارس في مادة الرياضيات كمحك لصدق الاختبار، في ضوء ذلك تم القيام بحساب معاملات الارتباط بين درجات التلاميذ السابقة من إدارة المدرسة في مادة الرياضيات ودرجات التلاميذ في اختبار وحدة الضرب، فبلغ معامل الارتباط للصورة الأولية (٠,٨٦)، والصورة الثانية (٠,٨٨) بمستوي دلالة (٠,٠٥) وهذا يدل على أن الاختبار التحصيلي في مادة الرياضيات يتمتع بدرجة عالية من الصدق .

ت- **معامل السهولة والصعوبة :**

لحساب معامل السهولة والصعوبة للصورة (أ،ب): تم القيام بتطبيق الصورتين (أ،ب) على عينة التقنين، واتضح أن مفردات الاختبار التحصيلي الصورة (أ) تتمتع بمعاملات سهولة وصعوبة تقع ما بين (٠,٢٢) إلى (٠,٨٢)، وبالنسبة للصورة (ب) يتضح أن مفردات الصورة (أ) تتمتع بمعاملات سهولة وصعوبة تقع ما بين (٠,٢٢) إلى (٠,٧٩).

ث- **حساب معاملات التمييز لمفردات الاختبار :**

تم حساب تمييز كل مفردة من مفردات الاختبار بين التلاميذ ذوي المستويات المرتفعة وذوي المستويات المنخفضة، وقد قام الباحثين بحساب معامل تمييز مفردات الاختبار بإتباع الخطوات الأتية :

- تم تصحيح الاختبار، وترتيب التلاميذ ترتيبا تنازليا حسب درجاتهم الكلية .

- تم أخذ عينة من التلاميذ يمثلون ٢٥% من عينة التقنين وهم التلاميذ الحاصلين على أعلي الدرجات، وكذلك ٢٥% من العينة وهم التلاميذ الحاصلين على أقل الدرجات .
- تم تحديد نسبة الذين أجابوا عن كل سؤال إجابة صحيحة في كلتا المجموعتين، ثم إيجاد الفروق بين نسبة الذين أجابوا عن السؤال إجابة صحيحة في المجموعة الأولي، والذين أجابوا عنه إجابة صحيحة في المجموعة الثانية ويمثل هذا معامل التمييز .

واتضح أن قيم التباين لمفردات الصورة (أ) تراوحت مابين (٠,٢٢) إلى (٠,٢٤) مما يدل على أن مفردات الاختبار لها قدرة على التمييز بين التلاميذ، وأن قيم التباين لمفردات الصورة (ب) تراوحت ما بين (٠,٢٢) إلى (٠,٢٥) مما يدل على أن مفردات الاختبار لها قدره على التمييز بين التلاميذ، ويلاحظ مما سبق مدي التكافؤ بين مفردات صورتي الاختبار .

ثانياً الثبات : تم حساب الثبات باستخدام ثلاث طرق :-

أ- التجزئة النصفية:-

١- الصورة (أ) : تم حساب ثبات الاختبار باستخدام طريقة التجزئة النصفية وكان معامل الارتباط بين الجزئين (النصف الأول، والنصف الثاني) وعدد عبارات كل منهما (١٢) عبارة وبلغ معامل الارتباط بين نصفي الاختبار (٠,٧٤)، وباستخدام معادلة التصحيح لسبيرمان وبروان بلغ معامل الثبات للاختبار ككل (٠,٨٥)، وهو معامل ثبات عال يمكننا الوثوق به مما يدل على أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات .

٢- الصورة (ب) : تم حساب ثبات الاختبار باستخدام طريقة التجزئة النصفية وكان معامل الارتباط بين الجزأين (النصف الأول، والنصف الثاني) وعدد عبارات كل منهما (١٢) عبارة وبلغ معامل الارتباط بين نصفي الاختبار (٠,٧٨)، وباستخدام معادلة التصحيح لسبيرمان وبروان بلغ معامل الثبات للاختبار ككل (٠,٨٨)، وهو معامل ثبات عال يمكننا الوثوق به مما يدل على أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات .

ب- معامل كيود ورد – ريتشارد سون:

١- الصورة (أ) : تم تطبيق المعادلة الإحصائية لطريقة كيود ور – ريتشارد سون وبلغ متوسط أداء الطلاب على الصورة الأولي (١٤,٢) بانحراف معياري قدره (٤,٦١)، وبلغ معامل الثبات بعد تطبيق المعادلة (٠,٧٤)، وهو معامل ثبات عال

ومقبول إحصائيا مما يشير إلى أن الاختبار بصورته الأولي يتمتع بدرجة عالية من الثبات .

٢- الصورة (ب): تم تطبيق المعادلة الإحصائية لطريقة كيود ور – ريتشارد سون وكان متوسط أداء الطلاب على الصورة الثانية مساويا (١٦,٧) بانحراف معياري قدره (٥,١٢)، وبلغ معامل الثبات بعد تطبيق المعادلة (٠,٧٨) وهو معامل ثبات عال ومقبول إحصائيا مما يشير إلى أن الاختبار بصورته الأولي يتمتع بدرجة عاليه من الثبات .

جـــ- التكافؤ بين الصورتين:

تم حساب معامل الثبات بطريقة الصور المتكافئة، وذلك من خلال حساب معامل الارتباط بين درجات التلاميذ على الصورتين (أ،ب) ومكونات كل صورة، وقد بلغت قيمة معامل الثبات للصورتين (٠,٨٤) وهي قيمة مرتفعة ودالة إحصائياً، ومما سبق يمكن القول إن الصورة (أ) تكافئ الصورة (ب) وهما على درجة عالية من الثبات، ولذلك يمكننا الوثوق بالنتائج التي سيؤدي هذا الاختبار إلى ظهورها بصورتيه (أ،ب) .

وصف الاختبار:

يتألف هذا الاختبار من خمس مجموعات هي (أ، ب، جـــ، د، هـــ) كل منها يتكون من (١٢) مفردة. ويتألف كل مفردة من رسم أو تصميم هندسي أو نمط شكلي حذف منه جزء، وعلي المفحوص أن يختار الجزء الناقص من بين ستة أو ثمانية بدائل معطاة (تعطي درجة واحدة لكل إجابة صحيحة)، ويعطي اختبار المصفوفات المتتابعة العادي للمفحوص، بصرف النظر عن عمره الزمني بالتتابع نفسه للمجموعات الخمس، وتعد الدرجة الكلية في الاختبار مؤشراً على القدرة العقلية للفرد (كاظم وأخرون، ٢٠٠٨) .

الخصائص السيكومترية للاختبار:

أ- الصدق:

قام أبو حطب وآخرون (١٩٧٩) بتقنينه على البيئة السعودية على عينة قوامها (٤٩٣٢) من الذكور والإناث من طلاب وطالبات المدارس والمعاهد والجامعات، وقد وجد أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الصدق والثبات .

وقد اكتفي الباحثين في البحث الحالي بما تم من حساب صدق الاختبار حيث اطمأنا من التقنين السابق إلى أنه يقيس الذكاء العام أو القدرة العقلية العامة .

ب- الثبات:

تم حساب الثبات لهذا الاختبار للتأكد من أنه يناسب عينة البحث ويعطي الأداء نفسه مع تكرار التطبيق، وقد تم ذلك باستخدام طريقة إعادة الاختبار حيث تم إعادة تطبيق الاختبار على عينة التقنين وبحساب معامل الارتباط بين درجات الطلاب في التطبيق الأول ودرجاتهم في التطبيق الثاني، وجد أنه يساوي (٠,٧٧) وهو ثبات مرض ودال عند مستوي (٠,٠١)، مما يدعو إلى الثقة في النتائج التي يمكن التوصل إليها عند استخدام المقياس .

٣- مقياس تقدير سلوك التلميذ (لفرز حالات صعوبة التعلم) :

إعداد (Myklebust, 1969) تعريب وتقنين (كامل ١٩٩٠)

الهدف من المقياس : تقدير الخصائص السلوكية التي تميز التلاميذ ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة والتي لا يمكن قياسها من خلال الاختبارات المعيارية الأدائية .

وصف المقياس : يتكون المقياس من (٢٤) فقرة موزعة وتقيس الخصائص السلوكية التالية :

١- الفهم السماعي: وتضم أربع خصائص سلوكية تقاس بأربع فقرات .
٢- اللغة المنطوقة: وتضم خمس خصائص سلوكية تقاس بخمس فقرات .
٣- التوجه: وتضم أربع خصائص سلوكية تقاس بأربع فقرات .
٤- السلوك: وتضم ثمان خصائص سلوكية تقاس بثمان فقرات .
٥- التناسق الحركي: وتضم ثلاث خصائص سلوكية تقاس بثلاث فقرات .

وكل فقرة من فقرات المقياس مصحوبة بخمس استجابات تتدرج من (١ : ٥) درجة ويطلب من معلم الفصل أن يقرأ الفقرة جيدا ثم يضع علامة صح (√) أمام المستوي الذي يري أنه يمثل سلوك التلميذ، حيث يعبر التقديران (٢،١) أقل من المتوسط، بينما الدرجة (٣) عن التقدير المتوسط، أما الدرجة (٤، ٥) فتعبر عن التقدير المرتفع، والدرجة المرتفعة على المقياس (أكثر من ٦٥) تعبر عن عدم وجود صعوبة في التعلم لدي التلميذ، بينما (أقل من ٦٥) تشير إلى أن التلميذ يعاني من صعوبة في التعلم. (كامل، ١٩٩٠، ١٩-٢٠) .

٤- بناء مادة المعالجة التجريبية وضبطها : تم بناء مواد المعالجة التجريبية التي تمثلت في ثلاث برامج كمبيوترية قائمة على تقنية الأنفوجرافيك التعليمي بأنماطه (الثابت – المتحرك – التفاعلي) واعتمدت الباحثة على نموذج (Elgazzar,2013) المطور للتصميم التعليمي الذي يتكون من خمس مراحل أساسية تتضمن التحليل Analgsis، والتصميم Design، والإنتاج Production، والتقويم Evaluation، والاستخدام Use .

مراحل النموذج:

١- تحديد خصائص المتعلمين:

تم اختيار مجموعة من التلاميذ ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة الذين يعانون من انخفاض مستوي التحصيل الدراسي وكفاءة تعلم الرياضيات بالصف الخامس الابتدائي بمدارس (الفردوس، والتجريبية، والتثقيف الفكري) للتربية الفكرية وقد بلغ عددهم (٦٠) تلميذاً تم تقسيمهم إلى أربع مجموعات من بينهما ثلاث مجموعات تجريبية ومجموعة ضابطة بواقع (١٥) تلميذاً في كل مجموعة، تقع أعمارهم (١٠ – ١٢) عام .

٢- تحديد الحاجات التعليمية والغرض العام:

يعاني تلاميذ عينة البحث من صعوبات تعلم في مادة الرياضيات بصفة عامة،وفي وحدة الضرب بصفة خاصة،مما انعكس على تحصيلهم الدراسي وكفاءة التعليم لديهم في مادة الرياضيات،لذلك فإن هؤلاء التلاميذ تتركز حاجاتهم في التدريب على حل مسائل الجمع وما يصاحبها من عمليات من أجل تنمية مهارتهم وقدراتهم على حل مسائل يستخدم فيها: (أنماط الجمع، تقدير نواتج الجمع، إتقان عملية الجمع في عدد مكون من رقم واحد، إتقان عملية الجمع في عدد مكون من رقمين) .

٣- تحديد المصادر والموارد المتاحة:

تم التجريب في معامل الحاسب بالمدارس التجريبية: (التربية الفكرية) الابتدائية، وضمت المعامل الإمكانات والتجهيزات التعليمية التالية: أجهزة حاسب، أجهزة عرض داتا شو أو LCD، سماعات الرأس، شبكة حاسبات، وصلة إنترنت .

ثانياً : التصميم Design:

تم تحديد الهدف العام للوحدة لتنمية قدرات تلاميذ ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة للصف الخامس الابتدائي ذوي صعوبة تعلم الرياضيات في حل مسائل الجمع وتم تحديد الأهداف التعليمية لكل درس من دروس وحدة الجمع وبلغ عدد الأهداف (١٢) هدفاً إجرائياً وتم تحديد عناصر المحتوي التي تحقق الأهداف التعليمية، والساعات التدريسية لكل موضوع كما هو في الجدول التالي .

١- صياغة الأهداف التعليمية :

تم تحديد الهدف العام للوحدة: تنمية قدرات تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ذوي صعوبات تعلم الرياضيات على حل مسائل الضرب . وتم تحديد الأهداف التعليمية لكل درس من دروس وحدة الضرب، وبلغ عدد الأهداف (١٢) هدفاً إجرائياً، وقد تفاوتت الأهداف الإجرائية بين الموضوعات المختلفة، وذلك تبعا لعدد الصفحات والساعات التدريسية والأهداف الإجرائية المقررة لكل موضوع، كما هو موضح في جدول (٣)،(٤).

٢- تحديد عناصر المحتوي التعليمي:

تم تحليل أهداف المحتوي التعليمي، وتم تحديد عناصر المحتوي التي تحقق الأهداف التعليمية المرجوة، والساعات التدريسية لكل موضوع، كما هو موضح في جدول (٣)، والجدول التالي يوضح توزيع الأهداف التعليمية على دروس الوحدة .

جدول (٦) الأهداف التعليمية وتوزيعها على دروس وحدة الجمع

الدروس	الموضوع	عدد الصفحات	الأهداف
الأول	أنماط الجمع	٤	يستعمل حقائق الجمع والأنماط للجمع في مضاعافات١٠.
الثاني	خاصية التوزيع	٥	يستعمل خاصية التوزيع في حل مسائل الرياضة المختلفة .
الثالث	خصائص الجمع	٣	يستعمل خاصية التجميع لأيجاد ناتج الجمع ذهنياً .
الرابع	تقدير نواتج الجمع	٧	يقدر نواتج الجمع بتقريب أحد العاملين .
الخامس	جمع عدد مكون من رقم واحد	٤	يجمع عدد مكون ثلاثة أرقام مع عدد مكون من رقم واحد .
السادس	جمع عدد مكون رقمين	٥	يجمع عدد مكون من ثلاثة أرقام في عدد مكون من رقمين .

٣- بناء الاختبار محكي المرجع:

تم تناول تلك الخطوة وشرحها بالتفصيل في الجزء الخاص بإعداد أدوات البحث.

٤- اختيار عناصر الوسائط والمواد التعليمية مثل: النصوص، الرسوم الثابتة، الأصوات، المؤثرات الصوتية، الرسوم المتحركة، البرمجيات التفاعلية، الاختبارات والتدريبات المبرمجة.

٥- تصميم الرسالة على عناصر الوسائط المتعددة :

تم عرض الأهداف والخبرات التعليمية الذي يتم تنفيذها، مع تحديد طريقة تجميع المتعلمين، وأسلوب وإستراتجية التدريس المتبعة لتدريس كل هدف، كما بالجدول التالي:

جدول (٧) يوضح الأهداف والخبرات التعليمية واستراتيجيات التدريس

رقم	الخبرات التعليمية			طريقة تجميع التلاميذ وأسلوب التدريس	
الهدف	مع المعلم مباشرة	برمجية أو موقع ويب (بديلة)	مع المحتوي (مجردة)	تجميع فردي أنشطة تفاعل فردى	مجموعات كبيرة عرض ونقل المعلومات
١	من خلال التوجيه والإرشاد وتلقي التغذية الراجعة	محتوي الدروس الستة الموجودة بداخل البرمجية التعليمية على قرص مدمج	توزيع المحتوي المطبوع لوحدة الجمع على تلاميذ ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة	حيث يوجه المعلم لتلاميذ كل بمفرده بمساعدة البرمجية التعليمية والتدريب على حل التمارين بعد كل درس	عرض المعلومات من قبل المعلم إلى التلاميذ داخل الحصة الدراسية على جهاز عرض داتا شو عرض جماعى

٦- تم تصميم الأحداث التعليمية وعناصر التعلم وتوظيف مصادر التعلم من خلال الخطوات التالية:

- الاستحواذ على انتباه تلاميذ ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة من خلال الأنماط الثلاثة للأنفوجرافيك التعليمي (الثابت – المتحرك – التفاعلي) .
- استدعاء التعلم السابق من خلال عرض المثيرات للبرمجيات التعليمية الثلاثة .
- توجيه وإرشاد ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة وتنشيط استجابتهم .
- تقديم التغذية الراجعة وقياس الأداء الذي توصل إليه ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة وتقديم العلاج لهم والاحتفاظ بالتعلم لفترة أطول .
- التفاعل مع البرنامج الكمبيوتري بشكل فردي والتدريب على حل المسائل الرياضية التي تتبع كل درس من دروس الوحدة .

٧- تصميم أساليب الإبحار وواجهة التفاعل مع البرنامج:

تم استخدام أسلوب الإبحار القائمة، الذي يسمح للتلميذ بقدر كبير من التحكم في السير في دراسة محتوي البرنامج من حيث التقديم والتأخير أو التخطي أو الرجوع للقائمة الرئيسية في أي مكان من البرنامج لاختيار درس أخر، أو الخروج نهائيا من البرنامج.

٨- تصميم سيناريو الموقع التعليمي بمساعدة الكمبيوتر:

تم وضع سيناريو أو وصف تفصيلي لتصميم شاشات البرنامج، ومكونات كل شاشة من عناصر الوسائط المتعددة لعرض المحتوي التعليمي مثل: النصوص، الرسوم الثابتة، الأصوات، المؤثرات الصوتية، الرسوم المتحركة، البرمجيات التفاعلية، والاختبارات والتدريبات المبرمجة المصاحبة في البرنامج .

٩- تصميم استراتيجية التعليم، والتفاعل مع البرنامج :

تم تحديد استراتيجية التدريس المناسبة في تعليم التلاميذ لدروس وحدة الجمع، وهي استراتيجية التعلم الفردي بمساعدة المعلم في ظل جماعية المواقف التعليمية، حيث يكون فيها دور المعلم موجهاً ومرشداً ومقدماً للتغذية الراجعة ومقوماً لتعلم التلاميذ الذين يقومون بدراسة محتوي البرنامج الكمبيوتري متعدد الوسائط بشكل فردى، والتدريب على حل المسائل الرياضية التي تتبع كل درس من دروس الوحدة .

ثالثاً: مرحلة الإنتاج والإنشاء للبرنامج:

تم تجهيز جميع الوسائط المتعددة اللازمة لإنتاج البرنامج الكمبيوتري متعدد الوسائط بأنماطه الثلاث التي تختلف فيما بينهما تبعا للأسلوب المستخدم في جذب الانتباه، وذلك من اقتناء أو تعديل أو إنتاج لتلك الوسائط المتعددة من النصوص اللفظية، الرسوم الثابتة، الأصوات، المؤثرات الصوتية، الرسوم المتحركة، البرمجيات التفاعلية، والاختبارات والتدريبات المبرمجة المصاحبة في البرنامج .

رقمنة عناصر الوسائط المتعددة وتخزينها:

تم الاستعانة بمجموعة من البرامج المختلفة لإنتاج الوسائط المتعددة، حيث استخدم برنامج Microsoft Word لتجميع نصوص الدروس ومحتوياتها وتنسيقها، واستخدم برنامج Adobe Photoshop لتصميم الواجهة الرسومية للبرمجية، وأيضاً في تصميم شاشات البرنامج، وفي عمل تصميمات ومعالجة الصور الثابتة، كما استخدم برنامج Adobe Flash في عمل تصميمات واجهة الاستخدام الرسومية والأزرار، تحريك الرسوم والصور وعمل المؤثرات البصرية، تركيب ومزامنة الصوت

مع الصورة، وبرمجة الشاشات والأزرار وربطها بمسار ملفات البرنامج، واستخدم برنامج Adobe Illustrator في تصميم الرسوم وكتابة النصوص وتحويلها إلى برنامج الفلاش، واستخدم برنامج Gold Wave Sound Editor في تسجيل الصوت، وفي عمل مونتاج للصوت وضبطه وإخراجه. وتم استخدام برنامج Adobe Flash في إخراج البرنامج في شكله النهائي، وبذلك نكون قد انتهينا من إنتاج البرنامج الكمبيوتري متعدد الوسائط بصورة الثلاث التي تختلف فيما بينها حسب أسلوب جذب الانتباه المستخدم وهو الإنفوجرافيك (الثابت – المتحرك – التفاعلى) .

رابعاً: مرحلة التقويم لضبط البرنامج:

تم تريض العينة الاستطلاعية للبرنامج الكمبيوتري متعدد الوسائط، بعد تطبيق الاختبار التحصيلي عليهم قبليا، ثم تطبيق الصورة المكافئة للاختبار بعدياً، وتم التأكد من فاعلية البرنامج في تنمية التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات وكذلك كفاءة التعلم لدي تلاميذ العينة الاستطلاعية، وكذلك تم جمع أراء التلاميذ نحو مادة المعالجة التجريبية من حيث سهولة الاستخدام والتعلم من البرنامج، عدم وجود أي غموض في المحتوي التعليمي للبرنامج، ويعرف هذا التقويم باختبار بيتا، وهناك تقويم أخر للبرنامج من قبل مجموعة من الخبراء والمتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات وتكنولوجيا التعليم وعلم النفس التربية الخاصة، وهو يعرف باختبار ألفا، وذلك من حيث مدي مناسبة الإنفوجرافيك في التمثيل البصري للمفاهيم الرياضية المجردة وتبسيطها ليسهل على التلاميذ فهمها واستيعابها، ووضوح المحتوي التعليمي، ومناسبته لقدرات التلاميذ .

التقويم النهائي: تم إجراء التعديلات التي أوصي بها المحكمون من الخبراء والمتخصصين، وكذلك التعديلات التي أوصي بها المحكمون من الخبراء والمتخصصين، وكذلك التعديلات التي نتجت عن التجريب الاستطلاعي ليصبح البرنامج جاهز للتجريب على تلاميذ التجربة الأساسية للبحث .

خامساً: مرحلة الإستخدام:

تم تطبيق البرنامج الكمبيوتري على تلاميذ ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة بالصف الخامس الابتدائي لتنمية التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات وكذلك كفاءة التعلم وسهولة الاستخدام والتعلم من البرنامج ووضوح المحتوى التعليمي ومناسبته لقدرات تلاميذ ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة، حيث تم القيام بأعداد جلسة توجيهية مع تلاميذ المجموعات التجريبية الثلاثة من خلال عروض الباوربوينت على جهاز الـــ LCD مما كان له أثر كبير في استثارة دافعيتهم نحو التعلم .

المتابعة المستمرة :

حيث قام الباحثة برصد ردود أفعال التلاميذ بعد التجربة الأساسية حول البرمجية، وقاما بعمل التعديلات التي وردت إليهم من التلاميذ، وهكذا يظل البرنامج قابل للتعديل والتطوير.

عرض نتائج البحث وتفسيرها ومناقشتها:

نظراً لصغر حجم العينة في مجموعات هذا البحث فقد تم استخدام اختبار شابيرو – ويلك Shapiro Wilk لمعرفة إن كانت البيانات التي تم الحصول عليها تتبع التوزيع الطبيعي أم لا وذلك لتحديد الاختبارات المناسبة (اختبارات بارامترية أو لابارامترية) وكانت جميع مستويات الدلالة بين متغيرات البحث أقل من (٠,٠٥) ولذلك تتبع البيانات التوزيع غير الطبيعي، وبناء عليه تم معالجة البيانات التي توصل إليها هذا البحث إحصائياً باستخدام الأساليب الإحصائية اللابارامترية، فتم استخدام أسلوبي (مان وتني واختبار كروسكال ويلز) لتحليل واستخراج نتائج البحث وفيما يلي عرضاً للنتائج :

أولاً: عرض النتائج المتعلقة بفاعلية البرنامج الكمبيوتري القائم على نمط الإنفوجرافيك الثابت:

ترتبط هذه النتائج بالفرض الأول من فروض البحث والمتعلق بالإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث، والذي نص على أنه "لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثالثة التي تدرس البرنامج الكمبيوتري القائم على نمط الإنفوجرافيك الثابت ورتب درجات تلاميذ المجموعة الضابطة التي تدرس باستخدام الطريقة التقليدية في القياس البعدي لكل من: التحصيل الدراسي لدي تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

جدول(٨)قيمة (Z) ودلالتها للفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية الأولي والضابطة للتحصيل الدراسي وكفاءة تعلم الرياضيات باستخدام اختبار مان–وتني وحجم الأثر

	الرتب	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	Z	حجم الأثر
التحصيل الدراسي	التجريبية الأولي	١٥	٢٢.٣٧	٢٩٩	٢	٤.٤٨٠	٠.٨٥
	الضابطة	١٥	٧.٦٩	١٠٨			
كفاءة التعلم	التجريبية الأولى	١٥	١٩	٢٥٢	٤٩	٣.٠٠	٠.٥٧
	الضابطة	١٥	١٢	١٥١			

يتضح من الجدول السابق وجود فرق دال إحصائياً عند مستوي دلالة (٠،٠٥) بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية الأولي التي تدرس البرنامج الكمبيوتري القائم على نمط الأنفوجرافيك الثابت ودرجات أفراد المجموعة الضابطة التي تدرس المحتوي التعليمي بالطريقة التقليدية في القياس البعدي للتحصيل الدراسي وكفاءة تعلم الرياضيات بعد تطبيق المعالجة التجريبية لكل مجموعة على حدة .

ثانياً: عرض النتائج المتعلقة بفاعلية البرنامج الكمبيوتري القائم على النمط المتحرك للأنفوجرافيك:

ترتبط هذه النتائج بالفرض الثاني الذي نص على بوجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية التي تدرس البرنامج الكمبيوتري القائم على الأنفوجرافيك المتحرك ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة التي تدرس باستخدام الطريقة التقليدية في القياس البعدي لكل من التحصيل الدراسي وكفاءة تعلم الرياضيات لدي تلاميذ الصف الخامس الابتدائي لذوي الإعاقة الذهنية البسيطة .

وللتحقق من مدي صحة الفرض الثاني تم استخدام اختبار مان – وتني لبيان الفرق بينهم القياس البعدي في المجموعتين التجريبية الثانية والضابطة على متغيري البحث، وقيمة (Z) للفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية الثانية والضابطة في القياس البعدي على الاختبار التحصيلي الدراسي وكفاءة تعلم الرياضيات وكذلك حجم الأثر لقيمة مان – وتني .

جدول (٩) قيمة (Z) ودلالتها للفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية الثانية والضابطة للتحصيل الدراسي وكفاءة تعلم مادة الرياضيات باستخدام اختبار مان – وتني وحجم الأثر .

	الرتب	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	Z	حجم الأثر
التحصيل الدراسي	التجريبية الثانية	١٥	٢١٠٦	٢٨٨٠٦	١٢٠٥	٣٠٩٦	٠٠٧٥
	الضابطة	١٥	٨٠٣٩	١١٦٠٥			
كفاءة التعلم	التجريبية الثانية	١٥	٢٠	٢٨٠	٢١٠٤	٤٠١٨	٠٠٧٩
	الضابطة	١٥	٩	١٢٦			

يتضح من الجدول السابق وجود فرق دال إحصائياً عند مستوي دلالة (٠،٠٥) بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية الثانية التي تدرس البرنامج الكمبيوتري القائم على نمط الأنفوجرافيك المتحرك ودرجات أفراد المجموعة الضابطة الدراسي وكفاءة تعلم الرياضيات بعد تطبيق المعالجة التجريبية لكل مجموعة على حدة .

ثالثاً: عرض النتائج المتعلقة بفاعلية البرنامج الكمبيوتري القائم على النمط التفاعلي للأنفوجرافيك :

ترتبط هذه النتائج بفاعلية البرنامج الكمبيوتري القائم على نمط الأنفوجرافيك التفاعلي ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة التي تدرس بالطريقة التقليدية في القياس البعدي لكل من التحصيل الدراسي وكفاءة تعلم الرياضيات لدي تلاميذ الصف الخامس الابتدائي لذوي الإعاقة الذهنية البسيطة، وللتحقق من مدي صحة الفرض الثالث تم استخدام اختبار مان – وتني لبيان الفرق بين القياس البعدي في المجموعتين التجريبية الثالثة والضابطة على متغيري البحث، وقيمة (Z) للفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية الثالثة والضابطة في القياس البعدي على الأختبار التحصيلي الدراسي وكفاءة تعلم الرياضيات وكذلك حجم الأثر لقيمة مان – وتني .

جدول (١٠) قيمة (Z) ودلالتها للفرق بين متوسطي درجات المجمعتين التجريبية الثالثة والضابطه للتحصيل الدراسي وكفاء تعلم الرياضيات باستخدام اختبار مان– وتني و حجم الأثر

	الرتب	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	u	Z	حجم الأثر
التحصيل الدراسي	التجريبية الثالثة	١٥	٢١٠٥	٣٠١	١٠٤	٤٠٥٤	٠٠٨٥
	الضابطة	١٥	٩٠٥	١٠٥			
كفاءة التعلم	التجريبية الثالثة	١٥	٢١٠٥	٣٠١	١٠٢	٤٠٨٥	٠٠٩٢
	الضابطة	١٥	٩٠٥	١٠٥			

يتضح من الجدول السابق وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية الثالثة التي تدرس البرنامج الكمبيوتري القائم على الانفوجرافيك التفاعلي ودرجات أفراد المجموعة الضابطة التي تدرس المحتوي التعليم بالطريقة التقليدية في القياس البعدي للتحصيل الدراسي وكفاءة التعلم للرياضيات بعد تطبيق المعالجة التجريبية لكل مجموعة على حدة

رابعا: عرض النتائج المتعلقة بفاعلية اختلاف نمط الانفو جرافيك المستخدم: ترتبط هذه النتائج بالفرض الرابع الذي نص وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعات البحث الثلاثة التي تدرس برنامج الانفو جرافيك التعليمي (الثابت والمتحرك والتفاعلى) ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة التي تدرس بالطريقة التقليدية في القياس البعدي لكل من التحصيل الدراسي وكفاءة تعلم الرياضيات لدي تلاميذ الصف الخامس الابتدائي لذوي الإعاقة الذهنية البسيطة .

والتحقق من مدى صحة الفرض الرابع تم استخدام كروسكال – ويلز لبيان الفرق بين القياس البعدي في المجموعات البحث الثلاث على متغيري البحث ، وقيمة (كأ٢) ودلالتها للفرق بين متوسطي رتب درجات المجموعات التجريبية الثلاث والمجموعة الضابطة في القياس البعدي على اختبار التحصيل الدراسي وكفاءة تعلم الرياضيات .

جدول (١١)قيمة (كا٢) ودلالتها للفروق بين متوسطات رتب درجات مجموعات البحث التجريبية الثلاث للتحصيل الدراسي وكفاءة تعلم الرياضيات بعديا باستخدام اختبار كروسكال- وليز

المتغيرات	المجموعة	العدد	متوسطات المجموعات	كا٢	درجات الحرية	مستوى الدلالة
التحصيل الدراسي	التجريبية الأولى	١٥	١٤٠٧٥	١٢٠٤٣	٢	٠٠٠٥
	التجريبية الثانية	١٥	١٩٠٥٣	١٢٠٤٣	٢	٠٠٠٥
	التجريبية الثالثة	١٥	٣٠٠٣٤	١٢٠٤٣	٢	٠٠٠٥
كفاءة التعلم	التجريبية الأولى	١٥	١٤	١٩٠٣٧	٢	٠٠٠٥
	التجريبية الثانية	١٥	١٨٠٨٦	١٩٠٣٧	٢	٠٠٠٥
	التجريبية الثالثة	١٥	٣١٠٦٦	١٩٠٣٧	٢	٠٠٠٥

يتضح من الجدول السابق وجود فروق ذات دلاله إحصائية عند مستوي التي تدرسي برنامج الانفوجرافيك (الثابت- المتحرك- التفاعلى)في القياس البعدي للتحصيل الدراسي وجاء ترتيب المجموعات الثلاث من حيث الفاعلية وحجم التأثير من الأعلى إلى الأدنى على النحو التالي (الانفوجرافيك التفاعلي يليه الانفوجرافيك المتحرك ثم الانفوجرافيك الثابت) .

ثانيا: مناقشة النتائج وتفسيرها:

الملاحظ من خلال نتائج التحقق من فروض البحث أن البرنامج التدريبي المستخدم بجلساته وأنشطته التدريبية التي قامت على الانفوجرافيك بأنماطه الثلاثة قد حققوا فاعلية في التحصيل الدراسي وكفاءة تعلم الرياضيات لدي تلاميذ الصف الخامس الابتدائي لذوي الإعاقة الذهنية البسيطة. مما يشير إلى فاعلية الانفوجرافيك التعليمي كتقنية وأداة في التعامل مع تلاميذ ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة.

مناقشة وتفسير النتائج المتعلقة بفاعلية البرنامج الكمبيوتري القائم على نمط الأنفوجرافيك الثابت.

وهو الذي يتعلق بالفرض الأول حيث أن الأنفوجرافيك الثابت له دور فعال في جذب انتباه تلاميذ الصف الخامس الابتدائي لذوي الإعاقة الذهنية البسيطة وساعد على نمو التحصيل الدراسي لدي هؤلاء التلاميذ في مادة الرياضيات وحفض الزمن المستغرق في عملية التعلم وذلك يرجع إلى :-

١- **قوة تأثير الأنفوجرافيك لزيادة الدافعية للتعلم وربط منهج الرياضيات بواقع الحياة حيث قام بتعليم التلاميذ ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة من خلال اللعب والملاهي حيث كان برنامج الأنفوجرافيك من الموضوعات المحببة للتلاميذ فتفاعلوا معه مما ذاد من تركيزهم لفهم المحتوي وطريقة الحل، بينما عرض نفس المحتوي على التلاميذ المجموعة الضابطة في صورة مجردة كما وردت في الكتاب المدرسي لذلك تفوقت مجموعة الأنفوجرافيك على المجموعة التي درست بالطريقة التقليدية .**
٢- **قدرة الأنفوجرافيك بتجسيد المسائل الرياضية وعرض المسائل بطريقة جزئية وتبسطها لتلاميذ ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة مما ساعدهم على تعلمها واستيعابها .**
٣- **أن غالبية ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة بصريون بطبيعتهم حيث أن ٧٠% من المستقبلات الحسية له هي في العين كما أوضحت دراسة (Islamogluet al,2013) أنهم يستهلكون المرئيات أسرع بكثير من النصوص .**
٤- **أن المرئيات تعزز قدرة الفرد على تذكر الخبرات السابقة، حيث يتذكر الفرد ٨٠% مما يراه ويفعله بيديه، في حين يتذكر ٢٠% فقط مما يقرأه، ويتذكر ١٠% مما يسمعه . وتعرف هذه الظاهرة بالتأثير الفائق للصورة. ووفقا لنظرية الترميز المزدوج لبافييو، فمن الأسهل على الفرد أن يتذكر معلومات وخبرات سابقة من رؤية صورة أفضل من رؤية كلمة، لأن المنبهات للصورة يتم ترميزها بشكل مزدوج بكل من الصورة والرمز اللفظي الدال عليها بينما المنبهات للكلمة يتم ترميزها باللفظ فقط، والإنفوجرافيك يحمل كل من الصورة والرمز اللفظي للترميز المزدوج للمعلومات المتضمنة فيه، وهو عبارة عن تمثيلات بصرية للمعلومات والبيانات، أو المعرفة التي غالبا ما يرافقها النص، وهي مصممة لتقديم المعلومات المعقدة بشكل أكثر وضوحا من النص وحدة بحيث يسهل استيعابه من جانب القارئ، كما تستخدم فيه الكلمات والأرقام**

والرموز والألوان والصور، والإنفوجرافيك يعد بمثابة مفتاح توصيل الرسالة للقارئ (Niebaum, et al., 2015) .

٥- استخدام الإنفوجرافيك كأدوات تعليمية تتميز بالرسومات الجذابة والغنية بالمعلومات، والتصميم المبتكر لفكرة الإنفوجرافيك ساعدت في تمديد جذب انتباه التلاميذ لتتبع خطوات حل المسائل الرياضية بتركيز كبير ساعدهم في استرجاع تلك الخطوات عند قيامهم بحل مسائل مشابهة .

هذا إلى جانب العديد من الخصائص والميزات التي تفرد بها الإنفوجرافيك والتي جعلت منه أداة فعالة في تنمية التحصيل الدراسي وكفاءة التعلم، هذا إلى جانب تطوير البنية المعرفية والقابلة للتطور لدي ذوي صعوبات التعلم من خلال تعريضهم لخبرات تعليمية غير مألوفة كما أشار (Zhange& Zhou,2016) .

وتتفق تلك النتيجة مع ما جاءت به دراسة الجريوي (٢٠١٤) التي توصلت إلى فاعلية تقنية الإنفوجرافيك الثابت في تنمية مهارات تصميم الخرائط الذهنية الالكترونية، ودراسة درويش والدخني (٢٠١٤) التي أثبتت فاعلية الإنفوجرافيك الثابت مقارنة بالطريقة التقليدية في تنمية التفكير البصري، واتجاهات أطفال التوحد نحو التعلم من خلال الانفوجرافيك، ودراسة (Zhang& Zhou,2016)، وكذلك مع ما أشارت إليه بعض الدراسات الحديثة أن ٧٥% من المعلومات التي تتم معالجتها بواسطة الدماغ تأتي عن طريق الشكل البصري. وهذا يشير إلى أن التواصل البصري هو نظام الدعم الرئيسي للعمليات المعرفية في حل المشكلات المعقدة وتحفيز الدافع لدي المتعلمين كدراسة (Vanichvasin, 2013, Amin, Khalisah, Liyana, Hoo, Shaffe, Narimah& Fauzi, 2015) .

مناقشة النتائج المتعلقة بفاعلية البرنامج الكمبيوتري القائم على نمط الأنفوجرافيك المتحرك.

وهي التي تتعلق بنتائج الفرض الثاني من هذا البحث حيث نجد الأنفوجرافيك المتحرك جذب انتباه التلاميذ لتتبع خطوات حل المسائل الرياضية من خلال عنصر الصوت والحركة من خلال الرسوم المتحركة أضافت لذوي الإعاقة الذهنية البسيطة الإقبال على عملية التعلم وتحسين كفاءة التعلم من خلال:

١- استخدام الأسهم في أرشاد وتوجيه التلميذ لتتبع خطوات حل المسألة خطوة خطوة، والعرض الجزئي للمعلومات بالسرعة التي تتناسب مع قدرات كل تلميذ من ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة لأنه هو المتحكم في سرعة تعلمه .

٢- التحكم في عرض المعلومات من الملاحظ من خلال التجريب أن المجموعة كانت أكثر تفاعلاً مع المحتوي المقدم لهم .
٣- توفر عنصر الصوت والحركة من خلال الرسوم المتحركة التي تميز بها الإنفوجرافيك بنمطه المتحرك التي تضفي نوع من الحيوية، مع جذب انتباه التلميذ لتتبع خطوات حل المسائل الرياضية، إلى جانب تجسيد مفهوم الجمع ووضوحه في أذهان التلاميذ، هذا إلى جانب ما أضافته للتلاميذ من متعة وإقبال على عملية التعلم .
٤- – توفر جو من المعايشة لموقف تعلم حياتي، وقد ظهر ذلك في درس خاصية التوزيع في الضرب عند دخول التلاميذ للملاهي ورغبتهم في الاستمتاع بأكثر من لعبة في حدود إمكاناتهم المالية، لذلك نراهم يقومون بعمليات الضرب كتطبيق لما تعلموه في المدرسة .
٥- وجود التعزيز والتغذية الراجعة المصححة من خلال الاختبارات القصيرة التي تتبع كل درس من دروس الوحدة ساعدت التلاميذ على تعرف أخطائهم واختزالها عند التعرض لمسائل أخري مشابهة.
٦- خصائص التلاميذ ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة وحاجتهم إلى إضافة بعد الصورة والصوت معاً أفضل من التعرض للصوت فقط مما يؤدي إلى فهمهم واستيعابهم للحدث بشكل أكبر بكثير من الصوت فقط .

وتتفق تلك النتيجة مع ما جاءت به دراسة درويش والدخني (٢٠١٤) التي أثبتت فاعلية الإنفوجرافيك المتحرك مقارنة بالطريقة التقليدية في تنمية التفكير البصري، واتجاهات أطفال التوحد نحو التعلم من خلال الانفوجرافيك .

مناقشة النتائج المتعلقة بفاعلية البرنامج الكمبيوتري القائم على نمط الأنفوجرافيك التفاعلي:

وهي التي تتعلق بنتائج الفرض الثالث من هذا البحث حيث نجد الأنفوجرافيك التفاعلي له دور فعال في جذب انتباه تلاميذ ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة في سهولة تعلم الرياضيات وخفض الزمن المستغرق في عملية التعلم وذلك يرجع إلى :-

١- توفير عنصر الصوت والحركة وتجسيد مفهوم الجمع ووضوحه في أذهان ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة وجعل التعلم متعه والإقبال على عملية التعلم .
٢- وجود التعزيز والتغذية الراجعة المصححة من خلال الاختبارات القصيرة التي تتبع كل درس من دروس الوحدة ساعدت تلاميذ ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة على التعرف على أخطائهم .

٣- خصائص التلاميذ ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة وحاجتهم إلى الصوت والصورة والحركة يؤدي ذلك إلى فهمهم واستيعابهم بشكل أكبر وأسرع .
٤- استخدام الأسهم في إرشاد وتوجيه التلميذ لتتبع خطوات حل المسألة خطوة خطوة ساعدت التلميذ كنمط للتلميح في التدرب على تمثل تلك الخطوات واسترجاعها بسهولة إذا ما تعرض لمسائل أخرى مشابهة .
٥- العرض الجزئي للمعلومات بالسرعة التي تتناسب مع قدرات كل تلميذ لأنه هو المتحكم في سرعة تعلمه.
٦- مناسبة الأسلوب التفاعلي للتلاميذ ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة لأنه من الملاحظ أثناء التجريب أن هذه المجموعة كانت أكثر تفاعلا مع المحتوى المقدم لهم .

مناقشة وتفسير النتائج المتعلقة فاعلية نمط الأنفوجرافيك التعليمي المستخدم (الثابت – المتحرك – التفاعلي) .

وهي التي تتعلق بنتائج الفرض الرابع من هذا البحث فنجد أن الأنفوجرافيك بنمطه التفاعلي قد تفوق على كل من الأنفوجرافيك المتحرك والأنفوجرافيك الثابت، وجاء النمط المتحرك بعد التفاعلي والنمط الثابت بعد النمط المتحرك في تأثيرهم على التحصيل الدراسي وكفاءة تعلم الرياضيات لدي تلاميذ ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة وخفض الزمن المستغرق في عملية التعلم مما أدي إلى تحسين كفاءة تعلم الرياضيات لهم ويرجع ذلك إلى :

١- تميز كل من النمط (التفاعلي – والمتحرك) للأنفوجرافيك على النمط الثابت، حيث العرض الجزئي للمعلومات التي تقدم في النمط التفاعلي التي تتيح لهم فرصة أمام تلاميذ ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة لفهم المسألة خطوة خطوة وهي تتكامل أمام عينية، أما في النمط الثابت فتقدم المعلومات دفعه واحدة، مما يتطلب من ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة بذل المزيد من الجهد لقراءة محتوي الأنفوجرافيك وفهمه حيث يبدو النمط الثابت مزدحماً بالتفاصيل .
٢- توفر عنصر الصوت والحركة من خلال الرسوم المتحركة التي تميز بها الأنفوجرافيك بنمطه المتحرك يضفي نوع من المعايشة والدافعية للتعلم بينما يبدو النمط الثابت ساكناً مما يؤثر سلباً على التحصيل المعرفي من خلال هذا النمط .

وهذه النتيجة لا تتفق مع ما جاءت به دراسة درويش والدخني (٢٠١٤) التي أثبت تفوق نمط الأنفوجرافيك الثابت على نمطه المتحرك في تنمية التفكير

البصري، واتجاهات أطفال ذوي الاحتياجات الخاصة نحو التعلم من خلال الأنفوجرافيك.

٣- تحكم المتعلم في سرعة عرض المحتوي في هذا النمط التفاعلي على عكس نمط الإنفوجرافيك المتحرك الذي يقف التلميذ مشاهداً لعرض المحتوى، وبالتالي فإن فهمه للمحتوي الذي يقدمه الانفوجرافيك المتحرك يتوقف على سرعة انقرائيته لهذا المحتوي، وإذا أراد أن يعوض عدم قدرته على ملاحقة سرعة عرض الانفوجرافيك فإنه يلجأ إلى إعادة العرض مرات حتى يستطيع أن يتابع خطوات حل المسائل وتعلم المحتوي، وذلك الفعل يزيد من مقدار الزمن المنصرف في التعلم، الذي يعد مؤشراً لانخفاض كفاءة التعلم .

٤- استخدام الأسهم نمط الإنفوجرافيك التفاعلي والذي يستخدم في إرشاد وتوجيه التلميذ لتتبع التسلسل الصحيح لخطوات حل المسألة خطوة خطوة، بينما في النمط المتحرك فإن التلميذ لو غفل لحظة فإنه يكون معرضاً لفقد هذا التتابع لخطوات حل المسألة .

٥- تميز كل من النمط التفاعلي والنمط المتحرك للإنفوجرافيك على النمط الثابت، حيث العرض الجزئي للمعلومات التي تقدم في النمطين التفاعلي والمتحرك تتيح فرصة أمام التلميذ لفهم المسألة خطوة خطوة وهي تتكامل أمام عينيه، أما في النمط الثابت فتقدم المعلومات على دفعة واحدة على صفحة واحدة، مما يتطلب من التلميذ بذل المزيد من الجهد لقراءة محتوي الانفوجرافيك وفهمه، حيث يبدو النمط الثابت مزدحما بالتفاصيل.

توصيات البحث:

١- توظيف الأنفوجرافيك داخل الكتب المدرسية لتوضيح وشرح وتبسيط المحتوي للاحتفاظ بالمعلومات لفترة طويلة وفهم التلاميذ للمحتوي بسهولة .

٢- ضرورة تنمية مهارات الثقافة البصرية عند مستخدمي الأنفوجرافيك التعليمي فيسهل على المتعلم انقرائيته وفهمه واستخلاص أهم المفاهيم التي يتضمنها الأنفوجرافيك بسهولة .

٣- استخدام الأنفوجرافيك التعليمي بأنماطه الثلاثة في مختلف المواد الدراسية لتوفير الوقت والجهد الذي يبذله المعلم في شرح الموضوع الذي يعرضه الأنفوجرافيك .

٤- الإفادة من الأنفوجرافيك التعليمي كتقنية وأداة فعاله وواعدة من أدوات التعليم الألكتروني في الإنتاج والنشر والتداول .

٥- محاولة استخدام الإنفوجرافيك التعليمي بأنماطه الثلاثة في مختلف المواد الدراسية التي تقدم لهذه الفئة من التلاميذ الذين يعانون من صعوبة تعلم المواد الدراسية.
٦- توجيه أنظار أخصائي تكنولوجيا التعليم نحو شروط التصميم الفعال للإنفوجرافيك من الفكرة إلى الإنتاج والنشر والتداول.
٧- الإفادة من هذا البحث في تزويد الأدب التربوي بدراسة تجريبية جديدة قد تفيد في وضع إطار نظرياً للإنفوجرافيك كتقنية وأداة فعالة وواعدة من أدوات التعليم الالكتروني .

مقترحات ببحوث أخرى:

١- إجراء دراسة تستخدم نفس أنماط الأنفوجرافيك التعليمي (الثابت، المتحرك، التفاعلي) مع الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة بمختلف فئاتهم التي تستطيع التعامل مع هذه التقنية.
٢- استخدام أنماط الأنفوجرافيك التعليمي المختلفة لتنمية مهارات التفكير البصري والتفكير الناقد لدي تلاميذ الصف السادس الابتدائي .
٣- استخدام أنماط الأنفوجرافيك التعليمي (الثابت، المتحرك، التفاعلي) لتنمية مهارات حل المشكلات والحس العددي لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية .
٤- إجراء دراسة لاستقصاء أثر استخدام القصص التعليمية الكمبيوترية في تنمية التفكير العلمي لدي تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ذوي صعوبات الاحتياجات الخاصة في الرياضيات .

المراجع

أولاً : المراجع العربية:

أبو موته، حلمي مصطفي (٢٠١١): أثر التفاعل بين نمط تقديم التعليقات الشارحة للرسومات التوضيحية والأسلوب المعرفي عبر بيئات التعلم الجوال على التحصيل وكفاءة التعلم لدي التلاميذ الصم. مجلة تكنولوجيا التعليم، ١٨ (٣)، ٦٩ – ١٢١.

أبو حطب، فؤاد، زهران، حامد، خضر، على، يوسف، محمد، موسى، عبدالله، محمود، يوسف، صادق، أمال، زمزمى، عواطف، وقاد، إلهام، وبدر، فائقة (١٩٧٩): تقنين اختبار المصفوفات المتتابعة على البيئة السعودية "المنطقة الغربية" ٣. مكة المكرمة: جامعة أم القرى، مطبوعات جامعة أم القرى.

أمين، زينب محمد (٢٠٠٩): إستراتيجية التحكم التعليمي في برامج الكمبيوتر ووجهة الضبط وعلاقتهما بالتحصيل ودقة التعلم لدي طلاب كلية التربية النوعية . مجلة الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ٢ (١)، ٦٧ – ١٢٢.

القريطى، أمين عبدالمطلب (٢٠٠٥): سيكولوجية ذوي الاحتياجات الخاصة وتربيتهم. ط٤، القاهرة: دار الفكر العربي .

الجريوى، سهام سلمان (٢٠١٤) : فعالية برنامج تدريبي مقترح في تنمية مهارات تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية من خلال تقنية الإنفوجرافيك ومهارات الثقافية البصرية لدي المعلمات قبل الخدمة مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ٤٥ (٤)، ١٣ – ٤٧ .

الحصرى، أحمد كامل (٢٠٠٢): فاعلية برنامج كمبيوتر مقترح في تنمية بعض مهارات التصنيف لدي الأطفال ذوي قصور الانتباه والنشاط الزائد. مجلة تكنولوجيا التعليم، المؤتمر العلمي السنوي التاسع، تكنولوجيا التعليم لذوي الاحتياجات الخاصة، القاهرة، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، ص ص ١٤٥ – ١٩٥ .

الحكمى، إبراهيم أحمد (٢٠٠٨): مدى فاعلية برنامج علاجي لاضطرابات الانتباه المصحوب لفرط النشاط لدي ذوي صعوبات التعلم من تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة كلية التربية، جامعة المنصورة، (٦٧)، ٣ – ٥٠.

الخشرمى، سحر أحمد (٢٠٠٢): العلاج التربوي لاضطراب الحركة والانتباه عند الأطفال في مرحلة المدرسة. بحث منشور بكتاب ندوة الاضطرابات السلوكية، جامعة الخليج العربي بالبحرين .

درويش، عمرو، والدخنى، أماني (٢٠١٤). نمطا تقديم الإنفوجرافيك (الثابت، المتحرك) عبر الويب، وأثرهما في تنمية مهارات التفكير البصري لدى أطفال التوحد واتجاهاتهم نحوه. مجلة تكنولوجيا التعليم، سلسلة دراسات وبحوث محكمة، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، ٢٥(٢)، ٢٦٥- ٣٦٤ .

السيد، عبدالنبي (٢٠٠٧): سيكولوجية المعاقين ذهنياً، القاهرة : دار الفكر .

الديب، محمد مصطفي (٢٠٠٠): الفروق بين ذوي صعوبات التعلم والعاديين في بعض السمات الشخصية من طلاب الجامعة. مجلة كلية التربية، جامعة الزقازيق، (٣٤)، ١٧٣ – ٢٢٨.

الزيات، فتحي مصطفي (٢٠٠٢): المتفوقون عقلياً ذوو صعوبات التعلم. القاهرة، دار النشر للجامعات .

جابر، جابر عبدالحميد (٢٠٠١): خصائص التلاميذ ذوي الاحتياجات الخاصة واستراتيجيات التدريس لهم. القاهرة: دار الفكر العربي .

سهى، أحمد أمين (٢٠٠٣): نحو حياه أفضل للمعاقين ذهنياً، بحوث ودراسات المؤتمر السادس، نحو مستقبل أفضل للمعوقين، القاهرة، اتحاد هيئات رعاية الفئات الخاصة والمعوقين.

سوسن، إسماعيل عبدالرحمن (٢٠٠٦): المناخ الأسري لدي أسر الأطفال المعوقين عقلياً وأسر الأطفال العاملين، رسالة ماجستير، جامعة القاهرة .

عبدالعزيز، محمد أنور (٢٠١١): أثر متغيرات الروابط الفائقة بالكتب الالكترونية على التحصيل وكفاءة التعلم لدي دراسي تكنولوجيا التعليم. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة حلوان .

عزام، شريف أمين (٢٠٠٨): الاضطرابات اللغوية وعلاقتها بصعوبات التعلم عند الأطفال. جمعية أولياء أمور المعاقين، الجمعية الخليجية للإعاقة، ١ – ٢٥ .

عزمى، نبيل جاد، والمرادنى، محمد مختار (٢٠١٠): أثر التفاعل بين أنماط مختلفة من دعامات التعلم البنائية داخل الكتاب الالكتروني في التحصيل وكفاءة التعلم لدي طلاب الدراسات العليا بكليات التربية. مجلة تكنولوجيا التعليم، ١٦ (٣)، ٢٥١ – ٣٢١ .

كاظم، على، الزبيدى، عبدالقوى، الصارمى، عبدالله، يوسف، يوسف، الجمالى، فوزية، المشهدانى، سكرين، البلوشى، سناء، الخروصى، حسين، البوسعيدى، أميمة، البحرانى، وداد، والفورى، سعاد (٢٠٠٨): تقنين اختبار رافن للمصفوفات المتتابعة الملونة على الأطفال العمانيين في المرحلة العمرية بين ٥ – ١١ سنة. مجلة دراسات نفسية .

كامل، مصطفي محمد (١٩٩٠): مقياس تقدير سلوك التلميذ لفرز حالات صعوبات التعلم، (كراسة التعليمات). ط٢، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية .

محمد، عادل عبدالله (٢٠٠٣) : الأطفال الموهوبين ذوي صعوبات التعلم. مجلة كلية التربية، جامعة الزقازيق، (٤٣)، ١ – ٣٥.

محمدى، فوزية (٢٠١١) : فعالية برنامجين تدريبيين في تعديل سلوك اضطراب النشاط الزائد المصحوب بتشتت الانتباه وتعديل صعوبات الكتابة رسالة دكتوراه غير منشورة.

ملحم، سامي محمد (٢٠٠٩) : صعوبات التعلم، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

ثانياً : المراجع الأجنبية:

Akkoyunlu, B. & Kibar, P. (2014). A New Approach to Equip Students with Visual Literacy Skills: Use of Infographics in Education. Proceedings in The Second European Conference on Information Literacy, October 20th-23rd, 2014, Dubrovnik, Croatia: Abstracts, 139.

Ashkenazi, S.; Black, J.; Abrams, D.; Hoeft, F.& Menon, V.(2013). Neurobiological underpinnings of math and reading learning disabilities.Journal of learning Disabilities, 46(6), 549-569.

Byrne, R.(2011). Picture this. School Library Journal, 57(6), 15.

Chiliban, B.; Cauneac, D.& Chiliban, M. (2014). Facilitating learning using modern E-Learning tools in technical drawing and infographics teaching.The 4th International Conference on Innovation and Entrepreneurship, October, 18th – 21st, 2012.

Cortiella, C.& Horowitz, S.(2014). The state of learning disabilities facts.Trends and Emerging Issues. National Center for Learning Disabilities, Inc.3ed .

Dai, S.(2014). Why should PR professionals embrace infographics? Master Thesis, USC Graduate School, University of Southern California. 155.

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

Davidson, R. (2014) : Using Infographics in the Science Classroom, Science Teacher, 81(3), 34-39 .

Elgazzar, A.(2014): Developing E-Learning environments for field practitioners and developmental researchers: A Third Revision of an ISD Model to Meet E-Learning and Distance Learning Innovations. Open Journal of Social Sciences, 2, 29-37 .

Ghode, R. (2012): Infographics in news presentation : A study of its effective uses in Times of India and Indian Express the two leading newspapers in India. Journal of Business Management & Social Sciences Research, 1 (1), 35-34 .

Hitz, S.& Hart, H. (2013). Infographics, how to easily create infographics using free tools online. TrainingAuthors.com. All rights reserved at 24/10/2015 from https://s3.amazonaws.com/trainingauthorsgift/infographics-report.pdf.

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

Kenyon, E.; Beail, N.& Jackson, T.(2013). Learning disability: experience of diagnosis. British Journal of Learning Disabilities, 42, 257 – 263.

Kenyon, E; Beail, N.& Jackson, T.(2013): Learning disability: experience of diagnosis. British Journal of Learning Disabilities, 42, 257-263.

Jane,B(2008): Intervention of communication inchildern with intellectual disabilities Article available, p.p 37-40.

Marabella, A. (2014): Communication Theories: An Infographics Development Project. Master of Arts in Professional Communication, Southern Utah University.

Mirjana&Aleksandra(2010): The socially acceptable behavioural patterns in children with intellectual disabilities. Procedia-social and Behavioral sciences, p.p 46-70.

Montague, M; Wagner, C.&Morgan, T.(2000): Solve it strategy instruction to improve mathematical problem solving. Learning Disabilities Research & Practice, 1(15), 110-117.

Monuteaux, M; Faraone, S; Herzig, K; Navsaria, N.& Biederman, J. (2014): ADHD and Dyscalculia: Evidence for Independent. Familial Transmation. Journal of Learning Disabilities, 38(1), 86-93 .

Moorefield-Lang, H. (2011). Infographics: Information gets visual. Information Searcher, 19(3), 15-16.

Mortensen, E. (2013). Infographics: Three Formats for Communicating Information. Propoint, The Creative / A blog about all things creative, retrieved at 10/6/2015, from https://www.propointgraphics.com/blog/infographics-three-formats-for-communicating-information/.

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

Reddy, G; Ramar, S.& Kusuma, A.(2003): Learning disabilities a practical guide to practitioners, (2nd Ed), New Dehli India: Discovery publishing House.

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

Saddler, B. (2006): Increasing story-writing ability through self-regulated strategy development: Effects on young writers with learning disabilities. Learning Disabilities Quarterly, 1(29), 291-305 .

Shin, M.& Bryant, D. (2015): A Synthesis of mathematical and cognitive performances of students with mathematics learning disabilities. Journal of Learning Disabilities, 48(1), 96-112.

Siricharoen, W.& Siricharoen, N.(2015): How Infographic should be evaluated? The 7th International Conference on Information Technology, 25(1), 558-565 .

Siricharoen, W.(2013) Infographics: the New Communication Tools in Digital Age, The International Conference on E-Technologies and Business on the web, Thailand, 169-174.

Smiciklas, M.(2013). The power of infographics: Using pictures to communicate and connect with your audiences. Indianapolis, IN: Pearson Education, Inc.

Sudakov, I.; Bellsky, T.; Usenyuk, S.& Polyakova, V.(2014) Mathematics and Climate Infographics: A Mechhanism for

Interdisciplinary Collaboration in the Classroom, retrieved at 24/10/2015 from http://arxiv.org/abs/1405.6435vl.

Typhina, E., Bardon, R.,& Gharis, L.(2015). Collaboraating with your clients using social media & mobile communications.Journal of Extension [On-line], 53 (1) Article 1TOT2. Retrived at 24/10/2015, from: http://www.joe.org/joe/2015february/tt2.php

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

Vanichvasin, P.(2013): Enhancing the quality of learning through the use of infographics as visual communication tool and learning tool. In Proceedings ICQA 2013 International Conference on QA Culture: Cooperation or competition (135-143).

Yavar, B; Mirtaheri, M; Farajnezam, M.& Mirtaheri, M.(2014): Effective Role of Infographics on Disaster Management Oriented Education and Training. Proceeding in 5th International Conference on Integrated Natural Disaster Management (INDM2014).Retrieved at 3/3/2016, from.