مقدمة:

إن أهمية دراسة تأثير الرسومات المتحركة على التلاميذ لا تأتي فقط من كونها تشكل النسبة الأعلى لما يشاهدونه حيث أثبتت الدراسات أن الرسومات المتحركة تمثل نسبة ٨٨% مما يشاهده التلاميذ بل تأتي من سرعة تفاعل التلاميذ مع مادتها وشدة حرصهم على متابعتها. وزيادة ولعهم بتقليد أبطالها.وتعمل عملها في تلقين التلميذ أكبر ما يمكن من معلومات، حيث تنفذ محتوياتها إلى سمع التلميذ وفؤاده والتلميذ يأخذ ويتعلم ويتفاعل بسرعة مذهلة.و كما نعلم أن حصيلة ما يتلقنه التلميذ من معلومات ما بين ازدياده تفوق كل ما يتلقاه بعد ذلك من علم ومعرفة بقية عمره، فلا عجب أن يعتبر كثيٌر من علماء الاجتماع تجارب الطفولة محدداً أساسياً من محددات السلوك البشري (نزار محمد عثمان، ٢٠١٠)

في هذا الإطار أشارت دراسة بريندا (Brenda, 1998)، وكاببينر ومارسون(2002 , Marson & 2005 , Kabapinar) الى أهمية التدريس باستخدام الرسومات المتحركة، حيث انها تسهم في توليد أفكار جديدة للطلبة، كما أنها تولد الحماس والدافعية لديهم، وتكسبهم مجموعة من المهارات، وتحثهم على البحث والاستقصاء، وتساعد في الكشف عن المفاهيم الخاطئة لديهم وإزالتها، كما أن برامج الرسومات المتحركة تحتوي على قدر كبير من الأهداف التربوية التي يتوقع من التلاميذ تحقيقها(مأمون المومني، عدنان دولات، ٢٠١١) .

هنا تأتي أهمية إستغلال ما لدى الرسومات المتحركة من مميزات لمساعدة التلاميذ ذوي صعوبات التعلم الأكاديمية في إجتياز ما لديهم من صعوبات سواء أكان في القراءة، الكتابة، أو الحساب .

لقد أشار كيرك (Kirk, 1963) لأول مرة إلى مصطلح صعوبات التعلم Learning Disability حيث بّين أن هناك فئة من التلاميذ يصعب عليهم اكتساب مهارات اللغة والعلم بأساليب التدريس العادية مع أن هؤلاء التلاميذ غير متخلفين عقليا كما لا توجد لهم إعاقات بصرية أو سمعية تحول بينهم وبين اكتسابهم للغة والتعلم وتظهر عادة في عدم مقدرة الشخص الاستماع، التفكير، الكلام، القراءة، الكتابة، التهجئة، أو حل المسائل الرياضية.

و رغم ما أكدته الدراسات السابقة من أهمية إجراء مزيد من البحوث حول متغيرات تصميم برامج الكمبيوتر التعليمية وتطويرها إلا أنه رغم طوفان الدراسات والبحوث حول برامج الكمبيوتر التعليمية علي شدة تدفقه لم يهتم بمتغيرات التصميم والتطوير إلا بحوث نادرة وترتب علي ذلك عدم وجود مواصفات متكاملة لتصميم هذه البرامج وتطويرها، وهنا تعد كثافة التفاصيل أحد المتغيرات المهمة المرتبطة بتصميم الرسومات المتحركة، خاصة عندما يتعلق الأمر بذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

وهنا تعرف أميرة عبد الحميد حسن الجابري (٢٠١١) كثافة التفاصيل بأنها مقدار التفاصيل والأجزاء التي يحتويها الرسم والمكونة له، كما قد يقصد بها العناصر الداخلة في تكوين الرسم وتصميمه، وتختلف كمية تفاصيل الرسم تبعاً لاختلاف طبيعة وصفات الشئ الموضح وتعدد أجزاءه وعناصره أو قلتها وتبعاً لأهمية الأجزاء والتفاصيل المراد إيضاحها والتركيز عليها، وقد أشار

أشرف أحمد عبد العزيز زيدان (٢٠٠٤) الى كثافة التفاصيل كمتغير من متغيرات إنتاج الرسومات التوضيحية وصنفها الى ثلاث أنواع : (رسومات قليلة التفاصيل، رسومات متوسطة التفاصيل، رسومات كثيرة التفاصيل) .

و في هذا الإطار توصلت نتائج دراسة كاثي وروث (Kathy&Ruth,1998) ومايكل وسوزان(Michael & Susan, 1982) إلى أن الصورة ذات التفاصيل القليلة تسهل عملية التعلم أكثر من الصورة التي تقدم تفاصيل كثيرة .

وعلى النقيض من ذلك أشارت نتائج دراسة هشام عبد الحكيم عبد الصادق ربيع (٢٠٠٧) تفوق التلاميذ الذين يستخدمون برنامج الكمبيوتر القائم على مستويات الرسومات المتحركة التعليمية كاملة التفاصيل، وذلك لأن الرسومات المتحركة كاملة التفاصيل قدمت بألوانها الواقعية والرمزية مما ساعد التلاميذ على إدراكها ببساطة وسهولة، واستيعاب خطوات أداء المهارات كما ساعدهم على تفسير مثيراتها المرئية واستنتاج الحقائق العلمية مما أدى الى زيادة معدل الأداء المهاري .

من خلال ما سبق ونتيجة لاختلاف الآراء والنظريات حول أنسب كثافة للتفاصيل للرسومات المتحركة فى برامج الكمبيوتر التعليمية (كثافة التفاصيل القليلة مقابل كثافة التفاصيل الكثيرة) فلكل منهما مؤيد ومعارض، ولكل منهما أسس نظرية يقوم عليها وربما يرجع هذا الاختلاف إلى اختلاف طبيعة المهمات التعليمية فما هو مناسب لمهمة تعليمية قد يكون غير مناسب لغيرها، ونظرًا لان المهمة التعليمية فى هذا البحث هى إكساب تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوى صعوبات التعلم فى الرياضيات بعض المفاهيم الرياضية، وبالتالى يصعب

تحديد أى مستوييى الكثافة أفضل فى إكساب التلاميذ هذه المفاهيم، ومن هنا نبعت مشكلة البحث وبالتالي الحاجة لإجراء البحث الحالى بهدف الوقوف على كثافة التفاصيل الأنسب للمحتوى وطبيعة التلاميذ فيما يتعلق بمدى تأثيره فى إكساب تلاميذ الصف الثانى الابتدائى ذوى صعوبات التعلم بعض المفاهيم الرياضية .

مشكلة البحث:

تبلورت مشكلة البحث من خلال العناصر التالية:

١- لاحظت الباحثة بعد زيارة لبعض المدارس الابتدائية أن هناك فئة واضحة من التلاميذ الذين لا يبدون أي اهتمام بشرح المدرس، كما أكد المعلمون أن المستوى التحصيلي لدى هؤلاء التلاميذ متدني وأنهم غير قابلين للتعلم باستخدام طرق التدريس الصفية التقليدية، وأنهم يعانون من صعوبات تعلم أكاديمية تتطلب استخدام طرق تدريس شيقة تعمل على دمجهم في العملية التعليمية.

٢- ومن خلال اطلاع الباحثة على الدراسات والبحوث السابقة للبحث عن طرق تدريس فعالة وجدت أن الرسومات المتحركة التعليمية تساعد على سرعة تفاعل التلاميذ معها وإشراكهم في العملية التعليمية، والحفاظ على الدافع نحو التعلم، كما أنها وسيلة مثيرة للاهتمام تقدم الموضوع بطريقة فكاهية وشيقة، وتساعد في تكوين اتجاهات ايجابية نحو التعلم.

٣- ثم قامت الباحثة بالاطلاع على الدراسات التي تتناول متغيرات تصميم الرسومات المتحركة ببرامج الكمبيوتر التعليمية وأهم المواصفات التربوية والفنية لهذه البرامج، وجاء اختيار الباحثة لكثافة التفاصيل كمتغير من متغيرات

انتاج الرسومات التعليمية نظراً لأهمية تحديد كم العناصر والتفاصيل التي يجب أن يحتويها برنامج الرسومات المتحركة التعليمية (قليلة أم كثيرة)، إلا أن البحوث والآراء والنظريات المتاحة لم تحسم أيهما أكثر مناسبة وفاعلية فى تحسين التحصيل لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات .

٤- لاحظت الباحثة أن أغلبية الدراسات التي تناولت وضع برامج لعلاج ذوي صعوبات التعلم تناولت فئتي ذوي صعوبات تعلم القراءة والكتابة وندرة الدراسات التي تناولت فئة ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، وبذلك قامت الباحثة بدراسة خصائص هذه الفئة والتي من أهمها أنهم يواجهون صعوبة في التمييز بين المفاهيم الرياضية ولذلك قررت الباحثة الاهتمام بتنمية بعض المفاهيم الرياضية لدى ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

وعلي ضوء ماسبق تتضح مشكلة البحث فى **تحديد أنسب مستوى لكثافة التفاصيل (كثافة التفاصيل القليلة مقابل كثافة التفاصيل الكثيرة) فى الرسومات المتحركة ببرامج الكمبيوتر التعليمية وتحديد مدي فاعليته في اكساب تلاميذ الصف الثانى الابتدائى ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بعض المفاهيم الرياضية.**

أسئلة البحث:

يسعى البحث الحالى إلى الإجابة عن السؤال الرئيس التالى:

"ما تأثير كثافة التفاصيل في الرسومات المتحركة ببرامج الكمبيوتر التعليمية في تنمية بعض المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي صعوبات تعلم الرياضيات؟"

و يتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية :

١- ما صعوبات تعلم المفاهيم الرياضية التي تواجه تلاميذ الصف الثاني الابتدائى ذوى صعوبات تعلم الرياضيات ؟

٢- ما تصميم برنامج الكمبيوتر القائم على الرسومات المتحركة التعليمية (بمستوييه) الملائم لتنمية بعض المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي صعوبات تعلم الرياضيات في ضوء نموذج تصميم تعليمي مناسب؟

٣- ما تأثير مستوى كثافة التفاصيل في برامج الكمبيوتر القائمة علي الرسومات المتحركة (قليلة مقابل كثيرة) في علاج صعوبات تعلم بعض المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي صعوبات تعلم الرياضيات ؟

أهداف البحث:

يهدف البحث إلي:

١-تحديد صعوبات تعلم المفاهيم الرياضية التي تواجه تلاميذ الصف الثاني الابتدائى ذوى صعوبات تعلم الرياضيات.

٢-تحديد أنسب مستوى لكثافة التفاصيل في برامج الكمبيوتر القائمة علي الرسومات المتحركة (قليلة مقابل كثيرة) في علاج صعوبات تعلم بعض المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

أهمية البحث:

يفيد البحث الحالي في :

١- وضع رؤية للإفادة من إمكانيات الرسومات المتحركة والتي يمكن من خلالها التغلب على عديد من المشكلات التي تواجه ذوي صعوبات تعلم الرياضيات .

٢-تزويد مصممي ومطوري برامج الكمبيوتر القائمة علي الرسومات المتحركة التعليمية بمجموعة من المبادئ والأسس العلمية عند تصميم هذه البرامج، وذلك فيما يتعلق بكثافة التفاصيل فى الرسومات الملائمة لعلاج صعوبات تعلم بعض المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

فروض البحث:

يسعى البحث للتحقق من صحة الفرض التالى :

١- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي الرتب لدرجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين في درجات الكسب في اختبار التحصيل المعرفي لمحتوى الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني بالمرحلة الابتدائية ذوى صعوبات تعلم الرياضيات.

حدود البحث:

يقتصر البحث الحالي على:

- حدود مكانية: مدرسة الدكتور مصطفى مشرفة للتعليم الأساسي بالتجمع الأول- القاهرة الجديدة- القاهرة .

- حدود موضوعية: تنمية بعض المفاهيم الرياضية (الجمع والضرب).
- حدود زمنية: تم تطبيق تجربة البحث فى الفصل الدراسي الثاني العام الدراسي ٢٠١٤-٢٠١٥

منهج البحث والتصميم التجريبي له :

ينتمي هذا البحث إلى فئة البحوث التي تستخدم تصميمات المنهج الوصفي في مرحلة الدراسة والتحليل والتصميم، والمنهج شبه التجريبي عند قياس أثر المتغير المستقل للبحث على متغيره التابع في مرحلة التقويم.

١- متغيرات البحث:

أ- **المتغير المستقل:** كثافة التفاصيل فى برامج الكمبيوتر القائمة على الرسومات المتحركة التعليمية وله مستويان:

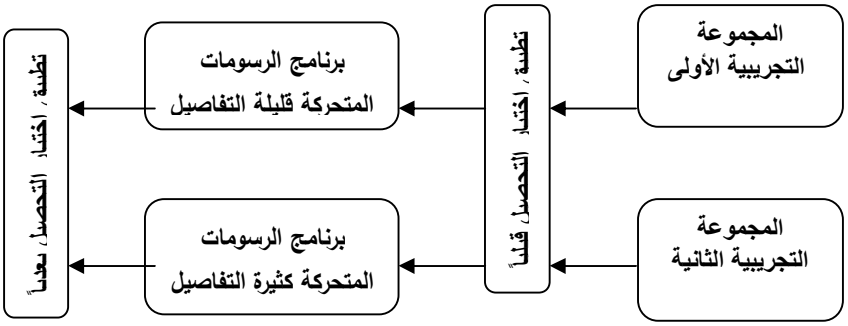
- رسومات متحركة قليلة التفاصيل.
- رسومات متحركة كثيرة التفاصيل.

ب- المتغير التابع: التحصيل المرتبط بتنمية بعض المفاهيم الرياضية (الجمع والضرب) لدى تلاميذ الصف الثاني الابتدائى من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

٢- التصميم التجريبي للبحث:

على ضوء المتغير المستقل موضع البحث الحالي ومستوياته، استخدم في هذا البحث امتداد التصميم التجريبي ذو المجموعة الواحدة واختبار قبلي واختبار بعديOne Group Pre-Test, Post-Test Design وذلك في

معالجتين مختلفتين(المجموعتين التجريبيتين للبحث) ويوضح الجدول التالى التصميم التجريبي للبحث:



شكل (١) التصميم التجريبي للبحث

أدوات البحث: يعتمد البحث الحالي على :

- اختبار ذكاء مصور. (إعداد / أحمد ذكي صالح)
- اختبار تحصيلي في مادة الرياضيات. (إعداد / الباحثة)

مصطلحات البحث:

١- الرسومات المتحركة :

عرفها مأمون المومني، عدنان دولات (٢٠١١) بأنها هي مجموعة من الرسومات أو الصور المعدة مسبقا" بحيث تمثل كل صورة طورا" من أطوار الحركة تختلف كل منها عن الصورة السابقة إختلافات طفيفة، ويتم عرضها بمعدل (٢٤) صورة في الثانية الواحدة بواقع (١٤٤٠) صورة في الدقيقة الواحدة، وهذا يعمل على أن تبقى الصورة على شبكية المشاهد قبل عرض الصورة الثانية فتبدو الصورتان لحالة مستمرة للجسم فيبدو وكأنه يتحول من الوضع الأول للوضع الثاني الذي تمثله الصورة الثانية له وهكذا، وهذه

الرسومات قائمة على ظاهرة "بقاء أثر الصورة" التي تعرف إليها Peter Roget وهي تستند الى احتفاظ شبكية العين بتأثير الصورة التي تتكون عليها لزمن مقداره عشر الثانية قبل أن تميز الأثر التالي

٢- كثافة التفاصيل فى الرسومات :

عرفت أميرة عبد الحميد حسن الجابري (٢٠١١) كثافة التفاصيل بأنها مقدار التفاصيل والأجزاء التي يحتويها الرسم والمكونة له، كما قد يقصد بها العناصر الداخلة في تكوين الرسم وتصميمه، حيث تختلف كمية تفاصيل الرسم تبعاً لاختلاف طبيعة وصفات الشئ الموضح وتعدد أجزاءه وعناصره أو قلتها وتبعاً لأهمية الأجزاء والتفاصيل المراد إيضاحها والتركيز عليها .

٣- صعوبات تعلم الرياضيات:

يرى فتحي مصطفى الزيات (١٩٩٨، ٥٤٨) ان مصطلح عجز او قصور او صعوبه اجراء العمليات الحسابية dyscalculia يشير إلى صعوبات حادة فى تعليم واستخدام وتوظيف الرياضيات، ويعرف مفهوم Dyscalculia بانه اضطراب نوعى فى تعلم مفاهيم الرياضيات والحساب واجراء العمليات الحسابيه او الرياضيه ويرتبط باضطرابات وظيفيه فى الجهاز العصبى المركزى.

٤- المفاهيم الرياضية:

و يعرف كل من فريد أبو زينة، وعبد الله عبابنة (٢٠٠٦ ، ١١٨) المفهوم الرياضي بأنه هو الصفة المجردة المشتركة بين جميع أمثلة ذلك المفهوم ، إن وجود أشياءً عدة (أعداد مثلاً أو أشكال هندسيةً) يمكن وضعها ضمن فصيلة واحدة على أساس صفاتها وخصائصها المشتركة يمكننا من

إعطاء هذه الفصيلة اسماً هو في العادة مصطلح المفهوم، كما أن وضع الأشياء أو الحوادث ضمن فصيلة واحدة ، وذلك بدلالة الخصائص المعيارية لهذه الأشياء، يعطي هذه الفصيلة اسماً هو في العادة مصطلح المفهوم .

أولاً : الإطار النظري للبحث:

كثافة التفاصيل في الرسومات المتحركة التعليمية

١- مفهوم كثافة التفاصيل :

تعد كثافة التفاصيل من العناصر ذات التاثير الفعال فى تصميم المواد البصرية بصفة عامة والرسومات التعليمية بأنواعها على وجه التحديد.

وفي هذا الإطار يعرف مصطفى محمد رشاد (١٩٨٥، ص ١٠٦ – ١٠٧) كثافة التفاصيل بأنها كمية ومقدار التفاصيل والأجزاء التي يحتويها الرسم والمكونة له، كما قد يقصد بها العناصر الداخلة في تكوين الرسم وتصميمه، وتختلف كمية تفاصيل الرسم التوضيحي تبعاً لاختلاف طبيعة وصفات الشئ الموضح وتعدد أجزاءه وعناصره أو قلتها، وتبعاً لأهمية الأجزاء والتفاصيل المراد إيضاحها والتركيز عليها، فالأشياء والأجسام البسيطة في تكوينها تعرض تفاصيل أقل من تلك التي تعرضها الأجسام المركبة .

٢- مستويات كثافة التفاصيل :

يتفق كل من : بارك وباجليسي وسميث (park, Puglisi & smith 1986) ، مصطفى محمد رشاد (١٩٨٥)، هشام عبد الحكيم عبد الصادق ربيع (٢٠٠٧) أن هناك ثلاث مستويات لكثافة التفاصيل في الرسومات : رسومات كثيرة التفاصيل، ورسومات متوسطة التفاصيل، ورسومات قليلة

التفاصيل، ويعرفها هشام عبد الحكيم عبد الصادق ربيع (٢٠٠٧، ص٦٧-٦٨) كالتالي:

- **الرسومات كثيرة التفاصيل:** وتشتمل هذه الرسومات على جميع تفاصيل الشكل المميزة له في الواقع وملونة بألوانه الطبيعية، وتشمل التفاصيل اللون، الخطوط، عدد العناصر، الحجم، الشكل .
- **الرسومات المتوسطة التفاصيل:** تركز على تفاصيل الجزء الذي يعرض فقط وليس كل التفاصيل المميزة للشكل.
- **الرسومات القليلة التفاصيل:** وهي تمثيل مبسط بالخطوط والأشياء، يتصف بدرجة تجريد عالية، حيث تحذف معظم التفاصيل الشكلية الموجودة في الأشياء التي تمثلها، ويركز على الخطوط الأساسية أو الظاهرية المميزة للشكل المطلوب للتعبير عنه في صورة رمزية له .

وفي هذا الإطار اهتمت الدراسات بتحديد كم العناصر أو التفاصيل التي من الواجب أن تتضمنها الرسومات التعليمية مثل دراسة أميرة عبد الحميد حسن الجابري (٢٠١١) والتي أسفرت نتائجها عن وجود علاقة عكسية بين كثافة العناصر في الرسومات التوضيحية وخلفياتها ونمو الادراك البصري لأطفال ما قبل المدرسة أي أنه كلما قل عدد العناصر في الرسومات التوضيحية زادت درجة نمو الادراك البصري. كما أوصت الدراسة بأن يراعى ألا يزيد الموضوع الواحد المقدم في رسم توضيحي على أربعة عناصر حيث أنها أفضل عدد عناصر يدركه تلميذ ما قبل المدرسة بصريا" واقترح البحث دراسة المتغيرات المرتبطة بالبحث الحالي مع مراحل تعليمية أخرى .

كذلك هدفت دراسة مصطفى محمد رشاد (١٩٨٥) الى التوصل للمواصفات التي يمكن أن تساعد في تصميم وإعداد الرسومات التوضيحية في الكتب التعليمية، وبيان الدور الذي يقوم به مصمم الكتاب التعليمي من خلال التركيز على جانب من جوانب عمل هذا المصمم وهو تصميم الرسومات التوضيحية في الكتب التعليمية، وقد أثبتت النتائج أن الرسم التوضيحي المتوسط التفاصيل جاء في المرتبة الأولى من مراتب التفضيل، أما الرسم التوضيحي الكثير التفاصيل فقد جاء في المرتبة الثانية، وجاء الرسم التوضيحي القليل التفاصيل في المرتبة الثالثة والأخيرة بين مراتب التفضيل. كما أوضحت أن تفضيل التلاميذ للرسم التوضيحي (المبسط) يرتبط بتحقق المواصفات الفنية التالية :

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

الواقعي ليتناول منه أجزاء معينة، ومن خلال التركيز على الخطوط الأساسية والمحددة لهذه الأجزاء يستطيع المصمم أن يقدم "إنطباعاً مرئياً " لمعنى أو حقيقة خاصة من هذا الشئ .

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

وهنا يشير ماير (Pashler & Badgio, 2008, P.55)إلى أن التحميل المعرفي الخاص بعرض المواد التعليمية، والذي يقصد به استخدام المصادر المتنوعة يكون عن طريق عمل الذاكرة عند نقطة معينة من الزمن، وبالتالي فلابد أن تتفق مع البناء المعرفي للفرد، فالذاكرة البشرية محدودة مما يضع عائقاً على السعة الذهنية للمتعلم، وبالتالي على إمكانية التعلم من مصادر المعلومات المتعددة.

ويؤيد هذا التوجه أيضا نظرية انتقاء المعلومات: حيث استندت هذه النظرية إلى أن الفرد لا يستطيع أن يقوم بتجهيز ومعالجة المعلومات التي يستقبلها عبر حواسنا أو قنواتنا الحسية مرة واحدة في نفس الوقت، ومن ثم نقوم بانتقاء بعض المدخلات الحسية أو ترشيحها؛ حتى يمكن معالجة باقي هذه المدخلات على نحو مناسب. (Galotti, 2008, p. 92)

ووفقا لتصور برودبنت فإن معالجة المعلومات تتم بعد أن تحظى بالانتباه إليها، وبعد أن تمر من خلال الفلتر أو المرشح الانتقائي إلى القناة محدودة السعة.

وعلى النقيض مما سبق يشير هشام عبد الحكيم عبد الصادق ربيع (٢٠٠٧) إلى أن الرسومات المتحركة كثيرة التفاصيل لها دور في تهيئة التركيب المعرفي للتلاميذ لاستقبال محتوى البرنامج وقد يكون لها دور في جعل محتوى البرنامج ذا معنى له مما يساعد التلاميذ على خلق إطار مرجعي ساعد على تنظيم الأفكار والمعلومات المقدمة من خلال البرنامج.

صعوبات التعلم فى الرياضيات:

١- مفهوم صعوبات تعلم الرياضيات :

تعرفها هويدا سعيد (٢٠٠٤، ص١٩) بأنها مفهوم يشير إلى قصور فى واحده او أكثر من الجوانب التلاته : التعامل مع الارقام، اجراء العمليات الحسابيه الاساسيه، استخدام استراتيجيات مناسبه لحل المسائل الرياضيه او الترتيب المنطقى لخطوات الحل فى العمليات الرياضيه والحسابيه، ادراك العلاقه بين المفاهيم الرياضيه ومدلولها، هذه الصعوبات تؤدى الى صعوبه فى تعلم واستخدام وتوظيف الرياضيات، وبالتالى ينخفض مستوى الاداء فى الاختبارات التحصيليه فى ماده الرياضيات علماً بأن مستوى الذكاء متوسط أو أعلى من المتوسط وهذا القصور غير ناتج عن إعاقه.

ويعرفها فتحي مصطفى الزيات(٢٠٠٨ ،ص٤٨) أيضاً بأنها عسر أو صعوبة في:

- استخدام المفاهيم والحقائق الرياضية وفهمها .

- الفهم الحسابي والاستدلال العددي والرياضي .
- إجراء ومعالجة العمليات الحسابية والرياضية .

وأن هذه الصعوبات تعبر عن نفسها من خلال العجز عن استيعاب المفاهيم الرياضية، وصعوبة إجراء العمليات الحسابية، وتشير بعض الدراسات الى أن هذه الصعوبات ترجع على الأرجح الى نوع من الخلل النمائي Developmental الذي قد يعتري البنية البيولوجية ويحدث قبل الميلاد نتيجة لمشكلات جينية أو وراثية، وقد يكتسب بعد الميلاد نتيجة لكدمات أو إصابات عرضية في المخ traumatic brain injury .

٢- خصائص التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات :

يتفق كل من فلينتر (١٩٩٧،ص٤٢-٤٦)، ونبيل عبد الفتاح حافظ، (٢٠٠٦ , ص١٢٢) وفتحى مصطفى الزيات (١٩٩٨,ص٥٦٠-٥٦٢) وخديجة أحمد السياغي (٢٠٠٤ ,ص٤٤) وراضي الوقفي (٢٠٠٩,ص٤٩١) أن هناك عدد من المظاهر او الخصائص او المؤشرات التى تميز التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات والتى تؤثر على التعلم الكمى عموماً واهمها :

- لديهم صعوبة في الربط بين الأرقام والأعداد .
- لديهم صعوبة في فهم مدلول الاعداد ونطقها وكتابتها .
- لديهم صعوبة في الربط بين الرقم ورمزه، فقد تطلب منه أن يكتب الرقم (ثلاثة) فيكتب (٤)
- لديهم صعوبة في اجراء العمليات الاساسية فى الحساب.
- لديهم صعوبة في التمييز بين الارقام المتشابة والتفرقة بين الاشكال الهندسية المختلفة.

- لديهم صعوبة في التمييز بين العلامات الاساسية المختلفة (+، ـ ، × ، ÷) والرموز الأخرى وترجمة معانيها (>، <، =، .....) .
- لديهم صعوبة في ترجمة المصطلحات أو المفاهيم الحسابية الى معانيها " +، −، × ، ÷ ، آحاد، عشرات، مئات، الاف) .
- لديهم صعوبة في فهم المبادئ الرياضية الكامنة(الثبات، التنظيم العكسي، الربط).
- لديهم صعوبة في ادراك العلاقات الاساسية لبعض المفاهيم عن الطول والكتلة والزمن والعملة.
- لديهم صعوبة في إيجاد ضعف العدد ونصفه وثلاثة امثاله ومربعه .
- لديهم صعوبة في حل المسائل اللفظية فى الحساب والتى تناسب مستواهم.
- لديهم صعوبة في عمل مقارنات من حيث الحجم والكمية والمسافة والزمن.
- لديهم صعوبة فى فهم المستوى التجريدى او المجرد للرياضيات مثل المفاهيم والقوانين والعمليات والافتراضيات .
- لديهم صعوبة في المفردات والتعابير الرياضية .
- لديهم صعوبة في القراءة، مستواهم أدنى مما يحتاجه استيعاب المسألة .
- لديهم صعوبة في ترجمة الكلمات التي لها معنى رياضي مثل ضعف، ٣ أمثال، ... الخ .
- لديهم صعوبة في تحديد واختبار الاستراتيجيات الملائمة لحل المشكلات الحسابية او العددية والمشكلات ذات الصياغات الكلامية وعدم القدرة على تعميم هذه الاستراتيجيات لمواقف اخرى .
- لديهم صعوبة في اجراء العمليات الحسابية، يرتكبون اخطاء إهمال عديدة.

- لديهم صعوبة في الاستجابة، يتسرعون ويخطئون عند الاستجابة للأسئلة الشفهية.
- لديهم صعوبة في صياغة الاستجابة الصحيحة لفظياً .
- لديهم صعوبة في الانتباه والاهتمام بالتفاصيل عند حل المشكلة .
- لديهم صعوبة في استكمال العمل خلال الزمن المحدد للواجبات داخل الفصل .
- لديهم صعوبة فى حل المسائل الحسابية متعددة الخطوات او متابعتها .
- لديهم صعوبة في حل المشكلات اللفظية متعددة الخطوات، لافتقادهم التفكير المنطقي التتابعي .
- لديهم صعوبة في اتقان المهارة السابقة إتقان كامل قبل الانتقال الى غيرها الأكثر تقدماً منها أو التي تبنى عليها .
- لديهم صعوبة في إستكمال جميع الخطوات في حل المشكلات متعددة الخطوات أو متعددة العمليات الحسابية .
- لديهم صعوبة في إبداء الاهتمام، يبدون غير مهتمين او مهملين او شاردين .
- لديهم صعوبة في الثقة بالنفس.
- لديهم نقص في الدافعية وسلبية في الاتجاه نحو الرياضيات .
- لديهم صعوبة في ايجاد مكان المتابعة – قراءة أو كتابة – في الصفحة التي أمامه.
- لديهم صعوبة في إنهاء حل المشكلات على صفحة واحدة .
- لديهم صعوبة في قراءة الأعداد متعددة الأرقام مثل : (٣٧٢١٩٣)

- لديهم صعوبة في التمييز بين الأرقام مثل (٢، ٦) و(٧، ٨) و(١٧، ٧١).
- لديهم صعوبة في فهم صياغات المفردات الرياضية .
- لديهم صعوبة في استخدام خط الأعداد في الجمع والطرح والضرب والقسمة.
- لديهم صعوبة في نسخ الأشكال أو المشكلات .
- لديهم صعوبة في الكتابة على خط مستقيم عبر الصفحة .
- لديهم صعوبة في تنسيق العضلات الدقيقة ينتج كتابة مائعة للأعداد وأخطاء في الحسابات .
- لديهم صعوبة في التمييز بين مفهومي (قبل / بعد)، وصعوبة في التتابع العددي أو التتابع الزمني لعقارب الساعة .
- لديهم صعوبة في الخصائص الاتجاهية للعمليات الحسابية والتي تلاحظ عند حله لمشكلات الحمل والاستلاف واليمين واليسار .
- لديهم صعوبة في وضع الأرقام أو الكسور العشرية أو الفاصلة في غير مكانها .
- لديهم صعوبة في التعامل مع المجموعات أو الفئات .
- لديهم صعوبة في التمييز بين الأعداد الموجبة والسالبة .
- لديهم صعوبة في سماع أنماط الأعداد .
- لديهم صعوبة في كتابة الأعداد أو الواجبات إملائياً .
- لديهم صعوبة في كتابة الأعداد، يكتبوها معكوسة – ببطئ – وغير دقيقة .
- لديهم صعوبة في كتابة الأعداد على مسافات مفككة .

٣- استراتيجيات التدريس العلاجي لذوي صعوبات التّعلم في الرياضيات:

يشير فتحي الزيات، (١٩٩٨،ص٥٨٧) الى عديد من المبادئ أو الاستراتيجيات التدريسية التي يمكن تطبيقها على التلاميذ ذوي صعوبات التعلم وهي :

١- **أن يتأكد المعلم من تعلم التلميذ المتطلبات والمهارات السابقة في الرياضيات:** تمثل عملية التأكد من تعلم التلاميذ للمتطلبات والمهارات السابقة في الرياضيات ومراجعتها أهمية بالغة يتعين على المدرس مراعاتها والتأكد منها قبل البدء في التدريس اللاحق . ومن المسلم به أن الجهد والوقت اللذان يبذلان في هاتين العمليتين لهما تأثير قوي، ولجراء وقائي مانع لأية مشكلات أو صعوبات تترتب على عدم تعلم التلميذ للمتطلبات والمهارات السابقة في الرياضيات حيث أن بناء وتكوين بنية معرفية جيدة في الرياضيات تشكل الأساس الذي يبنى عليه التعلم اللاحق، خلال انتقال التلميذ في تعلمه الى ممارسة الأنشطة العقلية التجريدية المتعلقة بانماط التفكير المجرد الضرورية لتعلم الرياضيات .

٢- **أن ينتقل المعلم تدريجياً من المحسوس الى المجرد:** يمكن لمعظم التلاميذ أن يتعلموا مفاهيم الرياضيات والحقائق والمهارات المتعلقة بها على نحو أفضل إذا كان انتقال المدرس خلال عمليات التدريس وأساليبه من المحسوس الى المجرد .

٣- **أن يقدم المعلم الفرص الملائمة للممارسة المباشرة والمراجعة:** يحتاج التلاميذ الى فرص ملائمة لمراجعة ما تم تعلمه، واختبار مدى هضمه وتمثيله وديمومة الاحتفاظ به، كما يحتاجون الى الممارسة المباشرة لتفعيل استخدام وتوظيف المفاهيم والمهارات والحقائق والأسس الرياضية، بحيث يصبح هذا الاستخدام آلياً ومباشراً .

٤- **أن يستهدف التدريس تعليم التلاميذ تعميم التعلم في المواقف الجديدة:** الهدف النهائي لأي أنشطة تدريسية هو تمكين التلاميذ من تعميم نواتج التعلم في المواقف الحياتية الجديدة، ومن ثم حل المشكلات ذات الطبيعة الحياتية أو الواقعية، مع إتاحة الفرص لهؤلاء التلاميذ للابتكار، وإثارة الأفكار والأساليب والطرق الذاتية الجديدة في التعامل مع هذه المشكلات، وتعميم هذه الأفكار على مختلف المواقف الجديدة التي تواجههم .

٥- **أن يكون التدريس قائماً على الوعي بنواحي القوة والضعف لدى التلاميذ:** يتعين على المدرس أن يكون على وعي كاف بنواحي القوة والضعف في الرياضيات لدى تلاميذه، وأن تكون عمليات التدريس وأساليبه قائمة على أساس هذا الوعي، ويسعى المدرس في ضوئها الى التأكيد على علاج نواحي الضعف ودعم نواحي القوة في علاقة ذلك بمختلف المهارات والقدرات الرياضية.

٦- **أن يبني أسساً راسخة وصلبة للمفاهيم والمهارات الرياضية :** يمكن أن يؤدى التدريس الضعيف أو السيء إلى تفاقم مشكلات وصعوبات تعلم الرياضيات لدى التلاميذ ذوى صعوبات التعلم.

ولتفادى هذا الامر ينبغى على المدرس بناء أسساً راسخة وصلبة من المفاهيم والمهارات الرياضية لدى التلاميذ.

٧- **أن يكون برنامج الرياضيات الذي يقدمه المعلم قائماً على التوازن:** برنامج تدريس الرياضيات الجيد يجب ان يكون قائماً على التوازن، بحيث يشمل نوع من التوليف المشترك الملائم بين ثلاثة عناصر هى :

المفاهيم concepts والمهارات skills وحل المشكلات prpolem solving.

ثانياً: إجراءات بناء برنامج الكمبيوتر التعليمى القائم على الرسومات المتحركة التعليمي وتطبيق تجربة البحث:

قامت الباحثة بالإطلاع علي مجموعة من نماذج التصميم والتطوير التعليمي وتم اختيار نموذج محمد عطية خميس (٢٠٠٣، ص٩٢-١٠٤)، حيث تتوافر فيه خصائص عدة لنموذج التصميم التعليمي الجيد منها ما يلي:

- يصلح هذا النموذج للتطبيق علي جميع المستويات بدءاً من تطوير مقرر دراسي كامل أو دروس فردية وحتي تطوير مصادر التعلم لمنظومات تعليمية.
- وضوح الخطوات الإجرائية وسهولة تطبيقها.
- حداثة النموذج.
- يتميز بالمرونة كما يسهل التعديل والتطويع فيه بما يتناسب مع طبيعة الدراسة الحالية.

ويتضمن النموذج خمس مراحل رئيسة هي: التحليل، التصميم، التطوير، التقويم، النشر والاستخدام والمتابعة، وسوف يتم عرض هذه المراحل على النحو التالي:

أولاً – مرحلة التحليل:

وتشمل هذه المرحلة علي الخطوات التالية :

١- تحليل المشكلة وتحديدها وتقدير الاحتياجات :

أ- من خلال استطلاع آراء المعلمين بمدرسة "الدكتور مصطفى مشرفة بالقاهرة الجديدة " الذين يقومون بتدريس مادة الرياضيات للمرحلة الابتدائية ومنهم أيضاً من يقوم بتدريس مادة اللغة العربية وغيرهم .. ومن خلال قيام الباحثة بإجراء مقابلة مفتوحة معهم قد تبين : وجود صعوبات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية في تحصيل بعض المفاهيم الرياضية، مثل عدم قدرتهم على التمييز بين العمليات الحسابية كالجمع والطرح والضرب، وعدم قدرتهم على حفظ واستذكار جدول الضرب، كما أشار المعلمين الى بعض التلاميذ بعينهم والذين تبدو عليهم صعوبات التعلم موضحين أنهم لا يواجهون صعوبات في تعلم الرياضيات فقط، بل انهم غير قادرين على كتابة اسمهم مثلاً ، كما أنهم يواجهون صعوبة بالغة في القراءة، مما يمنعهم من الإجابة على أسئلة الاختبارات التحصيلية، وأنهم لا يستجيبون لطرق التدريس التقليدية، وبالفعل كان هؤلاء التلاميذ هم الذين تم اختيارهم- بعد تطبيق اختبارات الذكاء وتشخيص صعوبات تعلم الرياضيات – كذوي صعوبات تعلم الرياضيات .

ب- من خلال إطلاع الباحثة علي الدراسات والبحوث الخاصة بمجال تكنولوجيا التعليم بوجه عام وما يقدمه هذا المجال من مستحدثات تكنولوجيه يمكن لها ان تخدم التلاميذ بوجه خاص فقد تبين لها مدي فاعلية الرسومات المتحركة التعليمية في العملية التعليمية باعتبارها من المستحدثات التكنولوجية التي اثبتت فاعليتها في جوانب مختلفة من العملية التعليمية ، فضلاً عن انه تم اختيار نوعين من الرسومات المتحركة التعليمية (الرسومات المتحركة التعليمية ذات كثافة التفاصيل القليلة، الرسومات المتحركة التعليمية ذات كثافة التفاصيل الكثيرة) وذلك للتعرف على أثر كلاً منهما في علاج صعوبات تعلم مادة الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني من المرحلة الابتدائية وذلك لأن متغير كثافة التفاصيل من المتغيرات الهامة التي يقوم عليها انتاج الرسومات المتحركة التعليمية .

٢- تحليل المهمات التعليمية :

استخدمت الباحثة احد أساليب التحليل التعليمي، وهو أسلوب التحليل الهرمي من اعلي الي أسفل، وذلك لانه يستخدم في تحليل المهمات التعليمية المعرفية حيث يبدأ من اعلي بالمهمات العامة، ويندرج لأسفل نحو المهمات الفرعية، وبذلك فان المهمة العامة هي علاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني بالمرحلة الابتدائية بصفة عامة، والمهمات الفرعية هي علاج صعوبات التعلم في بعض المفاهيم الرياضية (الجمع والضرب) .

- **تحديد صعوبات تعلم الرياضيات :**

تم تحديد المتطلبات السابقة حيث قامت الباحثة بإجراء مقابلة مفتوحة مع معلمين الصف الثاني بالمرحلة الابتدائية وبعد الإجماع على بعض الصعوبات المشتركة، فقد حددت الباحثة هذه الصعوبات كما يشير اليها الجدول(١) التالي:

جدول (١) قائمة بالصعوبات الخاصة بمادة الرياضيات

قائمة بالصعوبات الخاصة بمادة الرياضيات
وجود صعوبة في إجراء العمليات الاساسية فى الحساب .
وجود صعوبة في التمييز بين الارقام المتشابة مثل ٢ و٦ .
وجود صعوبة في التمييز بين العلامات الاساسية المختلفة (+، − ، ×، ÷) وترجمة معانيها.
وجود صعوبة في قراءة التمارين والأسئلة الرياضية والمسائل اللفظية .
وجود صعوبة فى حل المسائل الحسابية متعددة الخطوات او متابعتها .
وجود صعوبة في التركيز والتخلي عن مواصلة العمل بسهولة.

•وذلك فضلاً عن انه يشترط ان يكون التلاميذ قد درسوا المفاهيم الرياضية (الجمع والضرب)مسبقاً.

ويتضح من الجدول (١) أن التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات لديهم صعوبات في: إجراء العمليات الحسابية، التمييز بين الأرقام المتشابهة، التمييز بين العلامات الأساسية وترجمة معانيها (+، _، ×، ÷)، قراءة التمارين

والمسائل اللفظية، حل المسائل متعددة الخطوات ومتابعتها، التركيز وعدم التخلي عن مواصلة العمل بسهولة.

٣- تحليل خصائص التلاميذ وسلوكهم المدخلي :

للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم خصائص عدة تختلف عن غيرهم من التلاميذ، وحيث ان صعوبات تعلم الرياضيات موضع بحث الدراسة الحالية ، فقد قامت الباحثة بدراسة خصائص التلاميذ ذوي صعوبات التعلم بصفة عامة والتلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بصفة خاصة وذلك للتعرف على مظاهر الصعوبة لديهم.

٤- تحليل الموارد واتخاذ القرار النهائي:

حيث قامت الباحثة بالتعرف على إمكانات معمل الوسائط المتعددة بالمدرسة " مدرسة مصطفى مشرفة، بالتجمع الأول، القاهرة " من حيث مدى توفر التجهيزات اللازمة لإجراء التجربة من أجهزة كمبيوتر ومناضد وكراسي، وبعد تحديد معايير انتاج الرسومات المتحركة التعليمية للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، جاء القرار النهائي بتصميم برنامجي الكمبيوتر القائمين على الرسومات المتحركة التعليمية وتطويرهما في مقرر الرياضيات للصف الثاني الابتدائي، احداهما قليلة التفاصيل، والأخرى كثيرة التفاصيل.

ثانياً: مرحلة التصميم :

تهدف عمليات التصميم الي وضع الشروط والمواصفات الخاصة بمصادر التعلم وعملياته، وتشمل علي :تصميم الأهداف، وأدوات القياس، والمحتوي، واستراتيجيات التعليم، ونمط التعلم وأساليبه، والمصادر التعليمية المستخدمة ووصفها.

١ – عمليات تصميم الأهداف التعليمية وتحليلها:

تحدد الهدف العام لمحتوي البرنامج فى : " **علاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني بالمرحلة الابتدائية**" وقد اندرج من الهدف العام عشرة أهداف اجرائية.

- **صياغة الأهداف السلوكية للبرنامج :**

في ضوء تحديد العناصر الأساسية للجانب النظري وإعداد قائمة بالصعوبات الخاصة بمادة الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الابتدائي، تم صياغة أهداف البرنامج في عبارات سلوكية تحدد بدقة التغيير المطلوب إحداثه في سلوك التلميذ بحيث تكون قابله للملاحظة والقياس بموضوعية، وتصبح موجهات لضبط سير واختبار فعالية البرنامج ، واختيار وإعداد أدوات القياس والتقويم الملائمة ، وقد أعدت الباحثة قائمة بهذه الأهداف في صورتها المبدئية، وقامت بعرضها علي مجموعة من المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، ومناهج وطرق تدريس الرياضيات[٢]، وذلك بهدف استطلاع رأيهم فيما يلي:

- مدي تحقيق عبارة كل هدف للسلوك التعليمي المراد تحقيقه، وطلب من المحكم وضع علامة (√) في الخانة التي تعبر عن رايه سواء كان الهدف يحقق السلوك ام لا يحققه.
- دقة صياغة كل هدف من اهداف القائمة، وذلك بأقتراح الصياغة المناسبة فوق الأهداف التي يري المحكم انها تحتاج الي تعديل في الصياغة.

ثم تم معالجة اجابات المحكمين بحساب النسبة المئوية لمدي تحقيق كل هدف للسلوك التعليمي المراد، وتقرر اعتبار الهدف الذي يجمع علي تحقيقه

للسلوك التعليمي اقل من ٨٠ % من المحكمين[١] لا يحقق السلوك التعليمي بالشكل المطلوب وبالتالي يتطلب الي اعادة صياغته وفق توجيهات المحكمين . وقد جاءت نتائج التحكيم على قائمه الأهداف كالتالي؛ جميع الأهداف بالقائمة جاءت نسبة صحة صياغتها وكفايتها أكثر من (٩٠%)، كذلك اتفق بعض المحكمين على إجراء تعديلات عدة في صياغة بعض الأهداف قامت الباحثة بتعديلها وبذلك أصبحت قائمة الأهداف في صورتها النهائية [٢].

٢- تصميم أدوات القياس محكية المرجع:

سوف يتم تناول هذه المرحلة بالتفصيل لاحقاً .

٣- تحليل المحتوي وتنظيم استراتيجياته:

ومن خلال تحديد الأهداف التعليمية في صورتها النهائية، تم استخلاص محتوي البرنامج الذي يغطي هذه الأهداف ويعمل علي تحقيقها:

وبناء علي ما سبق أعدت الباحثة المحتوي التعليمي في صورته المبدئية، ثم قامت بعرضها مع الأهداف الخاصة بها علي مجموعة من المحكمين[٣] المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم ومناهج وطريق تدريس الرياضيات، وعددهم (١١) محكماً، وذلك للتعرف علي آرائهم فيما يلي:

---

[١] وهي النسبة التي يطمئن إليها البحث الحالي بالنسبة للحكم علي مدي صحة متطلبات التصميم وجميع أدوات البحث المستخدمة.

[٢] ملحق (٢) : قائمة الأهداف ومحتوى البرنامج في صورتها النهائية ص ٢١١

[٣] ملحق (١) : قائمة أسماء السادة المحكمين لأدوات البحث ص ٢٠٧

- مدي ارتباط المحتوي التعليمي بالأهداف التعليمية الموضوعة له، وذلك بوضع علامة (√) في الخانة التي تعبر عن رأي المحكم سواء كان بالأرتباط او عدم الأرتباط.
- مدي كفاية المحتوي لتحقيق الأهداف التعليمية، وذلك بوضع علامة (√) في الخانة التي تعبر عن رأي المحكم، سواء أكان بالكفاية او عدم الكفاية

واعقب ذلك المعالجة الإحصائية لأجابات السادة المحكمين بحساب النسبة المئوية لمدي ارتباط المحتوي التعليمي بالأهداف، وتقرر اعتبار المحتوي التعليمي الذي يجمع علي تحقيقه الهدف اقل من ٨٠ % من المحكمين لا يحقق الهدف بالشكل المطلوب، وبالتالي يستوجب اعادة النظر فيه بناء علي توجيهاتهم.

كما تمت المعالجة الأحصائية لإجابات المحكمين بحساب النسبة المئوية لمدي كفاية المحتوي لتحقيق الأهداف التعليمية، وتقرر اعتبار المحتوي الذي يجمع المحكمون علي كفايته لتحقيق الأهداف اقل من ٨٠ % غير كاف لتحقيق الأهداف بالشكل المطلوب، وبالتالي يستوجب اعادة النظر فيه بناء علي توجيهات السادة المحكمين. وقد جاءت نتائج التحكيم على جميع محاور المحتوى بالنسبة لجميع البنود السابقة أكثر من(٨٠%)، وقد أشار المحكمون ببعض التعديلات في الصياغة وإعادة ترتيب بعض المحاور داخل المحتوى، وقد قامت الباحثة بإجراء هذه التعديلات حتى أصبح المحتوى التعليمي في صورته النهائية[٤].

[٤] ملحق (٢) : قائمة الأهداف ومحتوى البرنامج في صورتها النهائية ص ٢١١

أ- تصميم إستراتيجية تنظيم المحتوي وتتابع العرض:

اتبعت الباحثة في تنظيم عرض المحتوي طريقتي التتابع النفسي الهرمي، وقد قسمت البرنامج الى وحدتان:

الوحدة الأولى : الجمع وتتضمن :

(تعريف عملية الجمع، استخدام رمز عملية الجمع (+)، جمع عديين يتكون كل منهما من رقم واحد، مكونات الأعداد، جمع عددين يتكون كل منهما من رقمين بحيث لا يزيد الناتج عن ٩٩، الجمع حتى ٩٩٩، الجمع بإعادة التسمية)

الوحدة الثانية : الضرب وتتضمن :

(مفهوم عملية الضرب، خواص عملية الضرب ، جدول الضرب) **تصميم استراتيجيات وانماط التعليم والتعلم :**

نظرًا لطبيعة محتوي البرنامج والفئة المقدم لها، فان طريقة او نمط التعليم والتعلم هي: التعلم الفردي .

ب- تحديد طبيعة التفاعلات التعليمية :

تقوم التفاعلات التعليمية هنا علي اساس التعلم الفردي، حيث ان التعلم الفردي يتفاعل فيه التلميذون مع البرنامج فرادي .

ج- تصميم إستراتيجية التعليم العامة :

استخدمت الباحثة هنا نموذج " محمد عطية خميس " والذي يتمثل في الخطوات الخمس التالية:

- استثارة الدافعية والاستعداد للتعلم: وذلك من خلال جذب انتباه التلاميذ.
- تقديم التعلم الجديد :عن طريق تتابعات المحتوي والامثلة.
- تشجيع مشاركة التلاميذ وتنشيط استجاباتهم :من خلال مجموعة من

التدريبات، ثم الانتقال به الي مستوي اصعب في اللعب بعد اتقان المستوى الاول.

- تطبيق الأختبار النهائي: تطبيق اختبار التحصيل علي التلاميذ عينة البحث.

د- مصادر التعلم ووسائله المتعددة :

يعتمد مصدر التعلم في هذه الدراسة بشكل أساسي برنامجي الكمبيوتر القائمان على الرسومات المتحركة التعليمية اللذان قامت بانتاجهما الباحثة وذلك لعلاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني من المرحلة الابتدائية .

ثالثاً: مرحلة التطوير:

وتشمل هذه المرحلة على الخطوات التالية :

١- إعداد السيناريو :

أ- سيناريو برنامج الرسومات المتحركة التعليمية :

يحتوي السيناريو المبدئي للبرنامج علي الأساس المشترك في جميع المعالجات التجريبية من خلال أربعة أعمدة رئيسة هي: رقم الإطار، الجانب المرئي والجانب المسموع :التفاعل:، كما هو موضح في شكل (٢) .

رقم الإطار	الجانب المرئي	الجانب المسموع			التفاعل
		النص المكتوب	التعليق الصوتي	الموسيقى والمؤثرات الصوتية	

شكل(2) تصميم سيناريو برنامج الرسومات المتحركة التعليمية

ويوضح شكل (٢) الأعمدة الرئيسة في بناء السيناريو التعليمي للبرنامج الكمبيوتري، وقد راعت الباحثة معايير انتاج الرسومات المتحركة التعليمية عند تصميمها للسيناريو التعليمي للبرنامج.

وبعد الانتهاء من صياغة شكل السيناريو في صورته المبدئية ، في ضوء معايير انتاج الرسومات المتحركة التعليمية ، وبمراعاة الضبط التجريبي، تم عرضه علي مجموعة من المحكمين[٥] المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم ومناهج وطرق تدريس الرياضيات، وذلك لاستطلاع رأيهم فيما يلي:

- مدي تحقيق السيناريو للأهداف التعليمية الموضوعة.
- مدي صحة المصطلحات العلمية والفنية المستخدمة في السيناريو.
- مدي مناسبة عدد الإطارات المستخدمة للتعبير عن المحتوي التعليمي
- مدي مناسبة أسلوب التقويم وأسلوب الرجع المستخدم في هذا البرنامج.

وقد أشار المحكمون ببعض التعديلات في السيناريو وإعادة ترتيب بعض العناصر داخل الدروس، وقد قامت الباحثة بإجراء هذه التعديلات [٦].

٢- التخطيط للانتاج :

بعد الانتهاء من كتابة سيناريوهات البرنامج، قامت الباحثة بالتخطيط لانتاج البرنامج كما يلي :

أ- **المكان** : حيث قامت الباحثة بإعداد المكان الذي سوف ينتج فيه البرنامج، حيث يشتمل المكان على جهاز كمبيوتر وملحقاته ، كما

[٥] ملحق (١) : قائمة أسماء السادة المحكمين لأدوات البحث ص ٢٠٧

[٦] ملحق رقم (٣) السيناريو التنفيذي لبرنامج الرسومات المتحركة التعليمية في صورته النهائية ص ٢٢٥

قامت الباحثة بتحضير المكان الذي سيتم فيه تسجيل الصوت وذلك لضمان الحصول على صوت عالي الجودة.

ب-**الأجهزة** : قامت الباحثة بتجهيز الأجهزه اللازمة لعملية الانتاج والتأكد من عملية البرمجة.

ج-**تحديد عدد نسخ البرنامج** : كما تم التخطيط لعدد النسخ التي تحتاجها الباحثة من حيث عدد المحكمين على البرنامج والنسخ التي سوف تستخدمها الباحثة اثناء تطبيق البرنامج علي عينة البحث، والنسخ التي سوف تحتاجها الباحثة لأعطائها للمشرفين .

٣- التطوير (الانتاج الفعلي) للبرنامج :

أ- انتاج برنامج الرسومات المتحركة التعليمية :

وبعد تصميم الشاشة (الإطار) يجب ان يكون كل خط او شكل او لون له هدف ويكون تصميم الشاشة مؤثرًا وفعالاً ، كما يجب أن يكون الاختيار مناسب للخلفية ، كما يجب ان تساعد المؤثرات علي تحقيق أهداف البرنامج وان توصل المعلومة للمتدرب بشكل جيد ، ومن المكونات الرئيسة التي تم مراعاتها عند تصميم مشاهد البرنامج ما يلي:

- **تصميم مشاهد برنامج الرسومات المتحركة التعليمية :**

-صياغة أطر البرنامج .

- نوع الأطر.

-طول الأطر.

-مكونات الأطر.

- تصميم الشاشات.

- ضبط التفاعلات.
- الضبط التجريبي.

-اختبار نظام التاليف.

-جمع الوسائط المتاحة.

- **تصميم أطر البرنامج :**

يعد الإطار المكون الرئيس للبرنامج الكمبيوتري وهو ما يعرض علي شاشة الكمبيوتر للتلميذ وبحوزته قدر المعلومات المطلوبة سواء أكانت نصًا مكتوبًا اوصوتًا او رسومات متحركة او صور او أي من تلك العناصر السابقة معًا.

- **تصميم الشاشات :**

تكونت كل شاشة من شاشات البرنامج حسب المشاهد التي تم تصميمها، وحسب المعلومات التي تضمنتها ، وحسب تسلسل العرض، سواء أكانت تهدف الي تقديم معلومات او تقديم امثلة او تقديم اسئلة الاختبار التكويني او تقديم الرسومات المتحركة التعليمية ، وقد اعتمدت الشاشات علي عناصر الرسومات المتحركة والنصوص والصوت ، وفيما يلي عرض للعناصر الهامة في الشاشة.

- **المحتوي التعليمي:**

يعتمد تصميم المحتوي التعليمي على اختيار أسلوب وشكل عرض العناوين الرئيسة والفرعية، ومحتوي البرنامج الحالي اعتمدت فيه الباحثة على الرسومات المتحركة والنصوص والصوت ، كما راعت الباحثة ان تحتوي الشاشة على نص يشير الى التمارين

الرياضية التي يشرحها المشهد الكارتوني، وذلك حتى يقدر التلميذ على الربط بين ما يسمعه وما يراه ، وهذا ما اتبعته الباحثة عند تصميم شاشات البرنامج.

- **الرسومات والصور :**

يعتمد البرنامج بالكامل على الرسومات المتحركة، كما احتوت الشاشة الرئيسة على تصميم من إعداد الباحثة أيضاً ، واهتمت الباحثة بتوضيح الفرق بين الرسومات المتحركة ذات كثافة التفاصيل القليلة، والرسومات المتحركة ذات كثافة التفاصيل الكثيرة.

- **التحكم في الألوان :**

يعد اختيار الألوان مهمًا للغاية عند بناء البرنامج لانها تعطي شاشات العرض شكلاً جذابًا ومتميزًا ، وقد استخدمت الباحثة الوان واقعية لخلفية البرنامج ولمشاهد الرسومات المتحركة في كلا البرنامجين بغض النظر عن كم التفاصيل والعناصر التي تحتويها كلا البرنامجين.

- **الأصوات والمؤثرات الموسيقية:**

استخدمت الباحثة التعليق الصوتي لشرح المحتوى وذلك في هيئة حوار يقوم به شخصيات المشاهد الكارتونية ومواقف يمرون بها، كما استخدمت الباحثة المؤثرات الصوتية كخلفية للحوار مثل أصوات الحيوانات وأبواق السيارات والضوضاء .. الخ .

- **ضبط التفاعلات :**

في هذه الخطوة تم الاعتماد علي النقر بالفأرة واستخدام لوحة

المفاتيح عند حدوث تفاعل بين التلميذ والبرنامج ، حيث استخدم التلميذ الفأرة للتفاعل مع البرنامج، كإختيار مشاهد الرسومات المتحركة ، كما استخدم لوحة المفاتيح للإجابة علي أسئلة الاختبار التكويني داخل البرنامج .

- **الضبط التجريبي للبرنامج :**

وهنا تعرض الباحثة الخطوات التي قامت بها في عملية برمجة برنامجي الكمبيوتر ومتطلبات عملية البرمجة تتمثل فيما يلي:

- **اختيار نظم التاليف:**

استخدمت الباحثة برنامج ال9 Anime Studio Pro وذلك لتصميم الشخصيات وتحريكها وتسجيل الأصوات وإخراج مشاهد الرسومات المتحركة, وبرنامج Adobe Photoshop cs6 لتصميم خلفية الشاشة الرئيسة وأزرار التفاعل, وبرنامج Adobe Flash cs6، ولغة البرمجة Action Script 3 لبرمجة طريقة عرض المشاهد وكيفية تفاعل التلميذ معها.

- **جمع الوسائط المتاحة :**

في هذه الخطوة تم جمع الوسائط المتاحة والتي اشتمل عليها البرنامج وهي كما يلي:

- عنصر النص المكتوب:

استخدمت الباحثة برنامج ال Microsoft Office Word 2007لكتابة الأرقام والكلمات المطلوبة للشرح باللغة العربية وذلك لأن برنامج Anime Studio Pro لا يدعم الكتابة باللغة العربية،، ثم قامت بحفظها كصور

بامتداد PNGو إستدعائها في برنامج Anime Studio Pro لإظهارها متزامنة مع حوار الشخصيات الكارتونية , كما استخدمت برنامج Adobe Photoshop cs6 لكتابة التعليمات على خلفية البرنامج الرئيسة مثل أسماء الدروس وعلى أزرار التفاعل وذلك لأنه يدعم اللغة العربية , كما استخدمت برنامج Adobe Flash cs6 لكتابة تمارين الاختبارات التكوينية.

- عنصر التعليق الصوتي:

استخدمت الباحثة برنامج "Anime Studio Pro أيضاً لتسجيل الأصوات والتحكم فيها لجعلها تبدو كصوت تلميذ أو رجل بالغ أو امرأة، وكل ذلك عن طريق أمر التسجيل الصوتي بالبرنامج .

- عنصر الموسيقي والمؤثرات الصوتية:

لم يحتوي البرنامج على أي مقطع موسيقي، ولكن تم تسجيل الخلفيات الصوتية بنفس البرنامج Anime Studio Pro .

- عنصر الصور الثابتة :

لم يتم استخدام أي صورة ثابتة بالبرنامج .

-إنتاج مستوييى الرسومات التعليمية (قليلة التفاصيل مقابل كثيرة التفاصيل) موضع المتغير المستقل للبحث :

-أولاً : الرسومات المتحركة التعليمية قليلة التفاصيل:

يختلف مستوى الرسومات المتحركة التعليمية قليلة التفاصيل عن مستوى الرسومات المتحركة التعليمية كثيرة التفاصيل في كمية التفاصيل التي يشاهدها التلميذ على الشاشة، حيث يحتوي برنامج الرسومات المتحركة

التعليمية قليلة التفاصيل على كم أقل من العناصر، سواء في الشخصيات أو الخلفية.

حيث اهتمت الباحثة بحذف التفاصيل في الشخصيات مثل الظلال، والتدرجات اللونية، وملامح الوجه المفصلة، والملابس المنقوشة وتفاصيلها، وكل ما يمكن الاستغناء عنه ولكن دون تغيير في بنية الشخصيات التي تمتاز بالواقعية، بينما اكتفت الباحثة بالحدود الخارجية للشخصيات، والتلوين بلون واحد فقط لكل كتلة.

أما بالنسبة للخلفيات، فقد اهتمت الباحثة بتقليل كم العناصر في الخلفيات أي حذف قطع الأثاث الغير مستخدمة في المشهد، والاكتفاء بالحدود الخارجية للأثاث ولخط الأرض، ولم تكتفي الباحثة بحذف العناصر فقط بل وحذفت الشخصيات الثانوية أيضاً التي ظهرت في خلفية برنامج الرسومات المتحركة كثيرة التفاصيل، واكتفت بالعناصر التي تفي الغرض منها، كما قامت الباحثة بحذف خلفية واجهة تفاعل البرنامج بالكامل واكتفت بخلفية بيضاء اللون، ويوضح الشكل التالي أحد شاشات برنامج الرسومات المتحركة التعليمية قليلة التفاصيل:

شكل (3) أحد شاشات برنامج الرسومات المتحركة التعليمية قليلة التفاصيل

-ثانياً: الرسومات المتحركة التعليمية كثيرة التفاصيل :

اهتمت الباحثة في برنامج الرسومات المتحركة التعليمية كثيرة التفاصيل بوضع كافة التفاصيل والعناصر الفنية التي يحتاجها المشهد سواء في الشخصيات أو الخلفية، وذلك مع مراعاة المعايير الفنية لانتاج وتصميم الرسومات المتحركة التعليمية.

حيث قامت الباحثة في تصميمها للشخصيات بإضافة تأثيرات الظل والنور والتدرجات اللونية، كما استخدمت النقوش والزخارف في ملابس الشخصيات، ولم تكتف بالحدود الخارجية للشخصيات بل قامت بتحديد كل جزء في الشخصية.

أما بالنسبة للخلفيات، فقد اهتمت الباحثة بإضافة كل ما يتطلبه المشهد من عناصر مثل أثاث المنزل بالكامل والمفروشات والزهريات ومصادر الإضاءة، كما أضافت الشخصيات الثانوية في خلفية المشاهد، والمؤثرات الصوتية الصاخبة في الخلفية، وزخارف الأرضيات والحوائط، كما صممت الباحثة واجهة تفاعل كثيرة التفاصيل للبرنامج أيضاً ، حيث اختلف شكل الأزرار تماماً عن برنامج الرسومات المتحركة قليلة التفاصيل، كما اختلفت خلفية واجهة تفاعل البرنامج واحتوت على صورة رسوماتية من تصميم الباحثة أيضاً ، ويوضح الشكل التالي أحد شاشات برنامج الرسومات المتحركة كثيرة التفاصيل.

شكل (٤) أحد شاشات برنامج الرسومات المتحركة كثيرة التفاصيل

٤- عمليات التقويم البنائي للبرنامج :

بعد الانتهاء من إعداد البرنامج ككل وضبطه والتحقق من صلاحيته للتطبيق، وذلك بعرضه على مجموعة من المحكمين[٧] المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم ومناهج وطرق تدريس الرياضيات، لإبداء الرأي حول مدى جودة مشاهد الرسومات المتحركة المستخدمة به، ومدى صلاحيتها لطبيعة التلاميذ من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الثاني من المرحلة الابتدائية ، ولم يبدي السادة المحكمين أي ملاحظات، وبالتالي أصبح البرنامج في شكله النهائي صالح للتطبيق [٨].

٥- التشطيب والإخراج النهائي :

بعد الانتهاء من عمليات التقويم البنائي، وإجراء التعديلات اللازمة ، يتم إعداد النسخة النهائية وتجهيزها للعرض [٩].

---

[٧] ملحق (١) : قائمة أسماء السادة المحكمين لأدوات البحث ص ٢٠٧

[٨] ملحق (٤) : بعض شاشات البرنامج " بمستوييه " ص ٢٨٩

[٩] ملحق (٦) : برنامج الرسومات المتحركة ببرامج الكمبيوتر التعليمية لتنمية بعض المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي صعوبات تعلم الرياضيات. ص ٣٠٥

رابعاً: مرحلة التقويم النهائي :

تتناول الباحثة خطوات هذه المرحلة بشكل أكثر تفصيلاً في الجزء الخاص ببناء أدوات القياس وإجراء تجربة البحث.

خامساً: مرحلة النشر والاستخدام والمتابعة :

وتوصي الباحثة في توصيات البحث الحالي، بتعميم البرنامج ونشره.

٢- بناء أدوات القياس:

تمثلت أدوات القياس لبرنامج الكمبيوتر القائم على الرسومات المتحركة الحالي في :

•الاختبار التحصيلي : وهو اختبار تحصيلي اعدته الباحثة لتشخيص التلاميذ ذوي صعوبات التعلموفقاً لمحك التباعد.

•اختبار الذكاء المصور من اعداد الدكتور أحمد ذكي صالح ١٩٧٨ .

أولاً : الاختبار التحصيلي التشخيصي :

يهدف البحث الحالي الي علاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني من المرحلة الابتدائية، ومن ثم قامت الباحثة بإعداد الاختبار التحصيلي ليستخدم مع اختبار الذكاء وذلك لتشخيص التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضياتوفقاً لمحك التباعد وفي ضوء الأهداف السلوكية المتوقع تحقيقها من قبل الدارسين، حيث يشير محك التباعد الى وجود تباعد بين نسبة ذكاء التلميذ ومستوى تحصيله ، اي ان تكون نسبة ذكاء التلميذ متوسطة او اعلي من المتوسط وفي نفس الوقت نجد ان مستوي تحصيله اقل من المتوسط، وهذا ما اعتمدت عليه الباحثة في اختيار العينة التي يطبق عليها البحث الحالي.

١- تحديد الهدف من الأختبار التشخيصي :

يستخدم هذا الاختبار التشخيصي مع اختبار الذكاء وذلك بهدف تشخيص التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضياتوفقاً لمحك التباعد وفي ضوء الأهداف السلوكية المتوقع تحقيقها من قبل الدارسين.

٢- إعداد جدول المواصفات للأختبار التشخيصي :

حتي يتم الربط بين الأهداف التعليمية التي تم صياغتها لمحتوي البرنامج الكمبيوتري وأداتي القياس قامت الباحثة بإعداد جدول مواصفات للاختبار التحصيلي " التشخيصي"، لتحديد مدي ارتباط الاختبار بالأهداف المراد قياسها،

٣-وضع تعليمات الأختبار :

قامت الباحثة بشرح تعليمات الاختبار للتلاميذ بطريقة شفهية، وذلكمراعاةً للصعوبات الأخرى التي قد يواجهونها مثل صعوبة القراءة .

٤- صدق الأختبار :

يقصد بصدق الأختبار هو ان يقيس الأختبار ما وضع لقياسه ، اي يقيس الأختبار الأهداف التعليمية التي صمم من اجلها.

-صدق المحكمين:

وللتأكد من صدق الاختبار قامت الباحثة بعرض الأختبار علي مجموعة من المحكمين [١٠] في مجال تكنولوجيا التعليم ومناهج وطرق تدريس الرياضيات، لإبداء الرأي حول العناصر التالية :

- مدى شمولية الاختبار للمحتوي التعليمي للبرنامج .

[١٠] ملحق (١) : قائمة أسماء السادة المحكمين لأدوات البحث ص ٢٠٧

- أن صياغة هذه الأسئلة تتناول عنصرًا واحدًا فقط .
- مدى مناسبة مفردات الأختبار للأهداف.
- دقة وسلامة الصياغة اللغوية للمفردات.
- إضافة او حذف بعض المفردات.
- مدى ملائمة ترتيب المفردات.
- صلاحية الاختبار للتطبيق.

وعلى ضوء ما اتفق عليه السادة المحكمون، قامت الباحثة بإجراء التعديلات التي اتفق عليها معظم المحكمين، وإعداد الاختبار في صورته النهائية .

٥- تقدير درجات الأختبار :

وقد قدرت الدرجة النهائية للاختبار التحصيلي بـ(١٤٠ درجة) ،، حيث قدر السؤال الأول بـ(٢ درجة)، والسؤال الثاني بـ(١٤ درجة)، والسؤال الثالث بـ (١٧ درجة)، والسؤال الرابع بـ(٢٣ درجة)، والسؤال الخامس بـ(١٤ درجة)، والسؤال السادس بـ(٤٣ درجة)، والسؤال السابع بـ(٩ درجة)، والسؤال الثامن بـ(٦ درجة)، والسؤال التاسع بـ(١٢ درجة) .

٦- ضبط الاختبار :

وللتأكد من صدق مفردات الاختبار قامت الباحثة بعرض الاختبار على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال طرق تدريس الرياضيات، وذلك لإبداء الرأي في هذا الاختبار، وقد تفضل السادة المحكمون بأبداء الرأي وقد اجمعوا علي تغطية الاختبار للمحتوى العلمي وصلاحيته للتطبيق .

٧- **ثبات الاختبار التحصيلي " التشخيصي" :**

تم حساب معامل الثبات او معامل التكافؤ "Coefficient of equivalence" على عينة التجربة الاستطلاعية التى بلغ عددهم ٨ تلاميذ، بعد تعرض أفراد العينة الاستطلاعية للبرنامج، ثم تطبيق الاختبار التحصيلى الموضوعى (اللفظى / المصور) عليهم، ورصدت نتائجهم فيه، وقد استخدمت طريقة التجزئة النصفية لكل من سبيرمان "Spearman" وبراون "Brown"، وقد بلغ مقداره (٠,٧٦) ، ويعد ذلك مؤشراً على أن الاختبار على درجة عالية من الثبات، ومن ثم يمكن الوثوق والاطمئنان إلى النتائج التي يتم الحصول عليها عند تطبيق الاختبار التحصيلي في صورته النهائية [١١]على عينة البحث الأساسية.

ثانياً : اختبار الذكاء المصور لسن الثامنة وحتى السابعة عشر : وهو اختبار ذكاء مصور من إعداد الدكتور أحمد ذكي صالح، الهدف من تطبيقه التأكد من تحقيق التجانس بين عينة البحث بحيث تتراوح نسبة ذكاء أفراد العينة بين (٩٠- ١١٠)، وكذلك تم تطبيق اختبار الذكاء علي تلاميذ الصف الثاني من المرحلة الابتدائية وذلك للمقارنة بين مستوي التحصيل الفعلي للتلاميذ وبين قدرتهم العقلية، التي تقاس باختبار الذكاء المصور لتحديد التلاميذ الذين يعانون من صعوبات تعلم وفقاً لمحك التباعد .

١- **زمن الاختبار:** زمن اختبار الذكاء المصور عشر دقائق فقط .

٢- **تصحيح الاختبار :** يحتوي الاختبار على ٦٠ سؤال، يحسب كل اختيار بدرجة واحدة، ولا تحسب الاجابة الخاطئة أو الأسئلة المتروكة أو

[١١] ملحق (٥) الاختبار التحصيلي في صورته النهائية ص ٢٩٥

الأسئلة التي لها أكثر من اجابة.

٣- تشخيص التلاميذ ذوي صعوبات التعلم وفقاً لمحك التباعد

تم تطبيق الاختبار التحصيلي، واختبار الذكاء على تلاميذ الصف الثاني بالمرحلة الابتدائية، وعددهم (١٣٠) تلميذاً وتلميذة، وذلك للتعرف علي التلاميذ ذوي صعوبات التعلم وفقاً لمحك التباعد، حيث ان التلاميذ الذين حصلوا علي نسبة ذكاء تعادل المتوسط او فوق المتوسط وفي نفس الوقت حصلوا في الاختبار التحصيلي علي درجة اقل من ٥٠ % تم تشخيصهم علي انهم يعانون من صعوبات تعلم.

٣- التجربة الاستطلاعية للبحث :

تم تطبيق برنامج الرسومات المتحركة التعليمية علي المجموعة الاستطلاعية(٨) طلاب في الفصل الدراسى الثانى لعام ٢٠١٣/ ٢٠١٤، وتم التطبيق بمعمل مدرسة مصطفى مشرفة بالقاهرة الجديدة ، وذلك للتعرف على الصعوبات التي قد تواجه الباحثة في أثناء التجربة الأساسية للبحث، وتقدير مدى ثبات الاختبار التحصيلى وقد كشفت التجربة الاستطلاعية عن ثبات الاختبار، وقد لاحظت الباحثة شعور بعض التلاميذ بالتعب عند تطبيق البرنامج بشكل كامل عليهم نظرًا لطول البرنامج ، ولتفادي هذه المشكلة قامت الباحثة بتعديل الاستراتيجية وذلك بتقديم البرنامج للتلاميذ علي أكثر من مره.

٤- تجربة البحث الأساسية :

١- اختيار عينة البحث :

تكونت مجموعة البحث الأساسية من (١٤) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الصف الثاني بالمرحلة الابتدائية، وتم تقسيمهم الي مجموعتان تجريبيتان حيث

اشتملت المجموعة التجريبية الاولى على ٧ تلميذ وتلميذة واشتملت المجموعة التجريبية الثانية علي٧ تلميذ وتلميذة، وقد تم اختيار هؤلاء التلاميذ من مجتمع أصل بلغ عدده (١٣٠) تلميذاً وتلميذة وهم يمثلون تلاميذ الصف الثاني بالمرحلة الابتدائية، وبعد تطبيق أدوات البحث (الاختبار التحصيلي، اختبار الذكاء) علي هذه المجموعة وصل عدد التلاميذ الذين يعانون من صعوبات تعلم الرياضيات الى (٣٠) تلميذاً وتلميذة ولطبيعة التطبيق والأحتياج لأجهزة كمبيوتر تم اختيار(٢٢) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الصف الثاني بالمرحلة الابتدائية، ثم تم تقسيمهم الى ٨ تلاميذ للعينة الاستطلاعية، و١٤ تلميذ للعينة الأساسية.

كما روعي في اختيار العينة:

- أن يكون مستوى ذكاء التلميذ متوسط أو فوق المتوسط.
- أن يكون هناك تفاوت في مظاهر النمو التحصيلي للتلميذ في المواد الدراسية.
- أن يكون المستوى التحصيلي للتلميذ في مادة الرياضيات أقل من المتوسط.
- أن لا يكون لدى التلميذ أي إعاقات أو مشاكل صحية من شأنها ان تؤثر علي وجود صعوبات تعلم لديه.
- أن يكون هناك تجانس في المستوي الاجتماعي والاقتصادي بين افراد العينة.

المجموعة التجريبية الاولي : وتكونت من (٧) تلميذ ، وقد تم تطبيق برنامج الرسومات المتحركة التعليمية ذات كثافة التفاصيل القليلة على هذه المجموعة.

المجموعة التجريبية الثانية : وتكونت من (٧) تلميذ ، وقد تم تطبيق برنامج الرسومات المتحركة التعليمية ذات كثافة التفاصيل الكثيرة علي هذه المجموعة.

- **تكافؤ المجموعتين التجريبيتين في التحصيل المعرفي :**

تم التأكد من تكافؤ المجموعتين التجريبيتين فيما يتعلق بدرجات الاختبار القبلي الذي يقيس التحصيل المرتبط بالجانب المعرفي لمحتوى مادة الرياضيات ، باستخدام اختبار ،" Mann-Whitney Test " مان ويتني "

وتم تحليل نتائج الاختبار التحصيلي القبلي ، وذلك بهدف التعرف علي مدي تكافؤ المجموعتين التجريبيتين قبل إجراء التجربة الأساسية للبحث، بالأضافة الي دلالة الفروق بين المجموعتين فيما يتعلق بدرجات القياس القبلي، ويوضح الجدول التالي متوسطات الرتب ومجموع الرتب وقيمة Z ومستوى الدلالة في التطبيق القبلي للمجموعتين التجريبيتين في التحصيل المعرفي باستخدام اختبار" مان ويتني" Mann-Whitney" لحساب التكافؤ بين المجموعتين في التحصيل المعرفي:

جدول (٢) متوسطات الرتب ومجموع الرتب وقيمة Z ومستوى الدلالة في التطبيق القبلي للمجموعتين التجريبيتين في التحصيل المعرفي باستخدام اختبار" مان ويتني" Mann-Whitney" لحساب التكافؤ بين المجموعتين في التحصيل المعرفي

المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z	قيمة الدلالة	الدلالة عند ≤ (٠,٠٥)
رسومات قليلة التفاصيل	٧	٧,٠٠	٤٩,٠٠	٠,٤٤٨	٠,٦٥٤	غير دال
رسومات كثيرة التفاصيل	٧	٨,٠٠	٥٦,٠٠			

ويتضح من نتائج المقارنة بين درجات التلاميذ قبلًيا بالنسبة لاختبار التحصيل للمجموعتين التجريبيتين أن مستوى الدلالة لنتائج المقارنة بين المجموعتين غير دال عند مستوى ≤٠,٠٥ ، وهذا يدل على تكافؤ المجموعتين فيما يتعلق بدرجات الاختبار.

٢- الاستعداد للتجربة :

- تجهيز مواد المعالجة التجريبية للبرنامج، وكذلك تجهيز المعمل وطبع ادوات الدراسة كالاختبار التحصيلي.
- عقد الجلسة التمهيدية مع افراد العينة، وتقسيم افراد العينة الي مجموعات البحث التجريبية الاولي والثانية.

٣- تطبيق الاختبار التحصيلي قبلًيا :

قامت الباحثة بتطبيق الاختبار التحصيلي قبلًيا علي المجموعتين التجريبيتان الاولى والثانية وذلك:

- لحساب الدرجات القبلية في التحصيل المعرفي للمعلومات المتضمنة في محتوى البرنامج ومن ثم تفريغها ورصدها في كشوف خاصة بها تمهيدًا لمعالجتها إحصائيًا .

٤- تطبيق المعالجتين التجريبيتين (برنامجي الرسومات المتحركة التعليمية) :

- بدأت الباحثة بإجراء التجربة الأساسية وذلك بدخول التلاميذ الي المعمل وجلوس كل واحد منهم أمام أحد الأجهزة ثم البدأ في تشغيل البرنامج وقد استغرق تطبيق البرنامج القائم علي هذا النمط بواقع جلستان لكل تلميذ .
- قامت الباحثة بمتابعة التلاميذ في أثناء دراستهم، وسؤالهم عن أية صعوبات تواجههم ، والإجابة عن استفساراتهم.

٥- التطبيق البعدي لاختبار التحصيل المعرفي :

تم تطبيق اختبار التحصيل المعرفي بعديًا على تلاميذ المجموعتين كما يلي:

- تطبيق الاختبار التحصيلي على تلاميذ المجموعتين التجريبيتان الاولى والثانية ، وتم رصد الدرجات لجميع التلاميذ (الدرجة البعدية في التحصيل المعرفي) .

٦- التحليل الإحصائي للبيانات :

بعد إتمام إجراءات التجربة الميدانية للبحث ، قامت الباحثة بتفريغ درجات التلاميذ في الاختبار التحصيلي (قبلًيا – بعديًا) في جداول

معدة لذلك تمهيدًا لمعالجتها إحصائيًا واستخراج النتائج ، وسوف يتم عرض النتائج وتفسيرها في الفصل التالي .

ثالثاً: نتائج البحث وتفسيرها والتوصيات:

فيما يلي عرضًا للنتائج التي أسفر عنها التحليل الإحصائي وفق فروض البحث:

أولا : إجابة السؤال الأول:

ينص السؤال الأول على: "ما صعوبات تعلم المفاهيم الرياضية التي تواجه تلاميذ الصف الثاني الابتدائى ذوى صعوبات تعلم الرياضيات ؟"

وقد تمت الإجابة عن هذا السؤال بالتوصل إلى قائمة صعوبات التعلم الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثانى الايتدائى في صورتها النهائية وهي تتكون من ست صعوبات أساسية أنظر جدول(١).

ثانيًا : إجابة السؤال الثاني:

ينص السؤال الثاني على: "ما صورة برنامج الكمبيوتر التعليمي الملائم لتنمية بعض المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي صعوبات تعلم الرياضيات في ضوء نموذج تصميم تعليمي مناسب ؟ "

وقد تمت الإجابة عن هذا السؤال بتبنى نموذج محمد عطية خميس (٢٠٠٣) للتصميم والتطوير التعليمي من جانب الباحثة وتطبيق جميع خطواته في المحور الخاص ببناء برنامجي الكمبيوتر (مادتي المعالجة التجريبية).

ثالثًا : الإجابة عن السؤال الثالث :

- **عرض نتائج التحصيل المعرفي وتفسيرها :**

بالنسبة لفرض البحث الذي ينص علي:

يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي الرتب لدرجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين في درجات الكسب في اختبار التحصيل المعرفي لمحتوى الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني بالمرحلة الابتدائية ذوى صعوبات تعلم الرياضيات.

وللتحقق من ذلك قامت الباحثة بحساب قيمة U الفردية بين المجموعة التجريبية الأولى والمجموعة التجريبية الثانية في التحصيل المعرفي باستخدام اختبار مان ويتني، ويوضح جدول (٣) دلالة الفرق بين متوسطي الرتب لدرجات المجموعتين التجريبيتين في اختبار التحصيل باستخدام اختبار "مان ويتني" "Mann-Whitney"

جدول (٣) دلالة الفرق بين متوسطي الرتب لدرجات المجموعتين التجريبيتين في اختبار التحصيل باستخدام اختبار "مان ويتني" "Mann-Whitney"

المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة U	قيمة الدلالة	الدلالة عند ≤ (٠,٠٥)
رسومات قليلة التفاصيل	٧	٩,٢٩	٦٥,٠٠	١,٥٩٩	٠,١١٠	غير دال
رسومات كثيرة التفاصيل	٧	٥,٧١	٤٠,٠٠			

و يتضح من الجدول (٣) أن الفرق بين متوسطي الرتب لدرجات المجموعتين التجريبيتين في اختبار التحصيل غير دال عند ≤ (٠,٠٥)

وتأسيسًا علي ما تقدم فإنه:

تم رفض الفرض الثالث والذي ينص علي أنه : يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ ٠,٠٥ بين متوسطي الرتب لدرجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين في درجات الكسب في اختبار التحصيل المعرفي لمحتوى الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني بالمرحلة الابتدائية ذوى صعوبات تعلم الرياضيات.

وترجع الباحثة هذه النتيجة إلى :

- فاعلية كلاً من برنامج الكمبيوتر القائم على الرسومات المتحركة التعليمية ذات كثافة التفاصيل القليلة وبرنامج الكمبيوتر القائم على الرسومات المتحركة التعليمية ذات كثافة التفاصيل الكثيرة ، وذلك لأن كلاً منهما يقدم محتوى الرياضيات بطريقة شيقة وغير تقليدية مما يعمل على تحسين فهم المحتوى ويساعد على الاحتفاظ بالمفاهيم الرياضية .
- جودة تصميم الرسومات المتحركة وإنتاجها التي أدت الى انتباه التلاميذ في كلا المجموعتين للمواقف التعليمية التي يواجهها الشخصيات الكارتونية غير مباليين لكم التفاصيل والعناصر على الشاشة .
- اختبار التلاميذ لتجربة جديدة وفريدة من نوعها في التعلم، وذلك لما جرت عليه العادة في تدريس الرياضيات بالطرق التقليدية والتي تدعو الى الحفظ والتلقين ولا تمثل تحدي بالنسبة لهم .

- اختيار الباحثة للمواقف الحياتية اليومية ووضعها في إطار تعليمي أدى الى إندماج التلاميذ في كلا البرنامجين، كما لاحظت الباحثة حفظ كلا العينتين لأسماء الشخصيات وقدرتهم على التعرف عليهم، وحفظهم لأغاني الدرس الأخير " جدول الضرب " وتقليدهم لحركة الشخصيات، مما ساعد على تحسين مستوى التذكر لديهم .
- لاحظت الباحثة أن كم الإثارة والحماس الذي يبديه التلاميذ عند مشاهدتهم للبرنامج لم يقل أو يزيد بقلة أو زيادة كم التفاصيل، حيث أبدى التلاميذ الذين شاهدوا البرنامج قليل التفاصيل نفس الاهتمام الذي أبداه التلاميذ الذين شاهدوا البرنامج كثير التفاصيل، مما يدل على أن كلا البرنامجين قادرين على إثارة انتباه التلاميذ، وأن كلا التصميمين نجحا في تلبية احتياجاتهم وجعلهم أكثر تفاعل وإيجابية .
- إقبال التلاميذ الشديد نحو برنامج الرسومات المتحركة ورغبتهم في المشاركة في التجربة مما ساعد على التغلب على بعض الصعوبات التي يواجهها ذوي صعوبات التعلم والتي تتمثل في خصائصهم ومنها أنهم :

-يعانون من اضطرابات في الانتباه : وتتمثل في ضعف القدرة على التركيز والقابلية للتشتت وضعف المثابرة على أداء النشاط، مما يجعلهم في حاجة الى طرق تدريس مثيرة تعمل على إشراكهم في العملية التعليمية مثل برامج الرسومات المتحركة .

-لديهم نقص في الدافعية وسلبية في الاتجاه نحو الرياضيات وضعف الثقة بالنفس، مما يجعل برامج الرسومات المتحركة وسيلة فعالة

لقدرتها على جذب التلميذ نحو المادة مما يرفع من مستواه التحصيلي وبالتالي ترفع من ثقته بنفسه .

-يعملون ببطئ ويأخذون وقت طويل في استرجاع الحقائق الرياضية، مما يجعل الرسومات المتحركة التعليمية وسيلة فعالة وذلك لأنها تسمح للتلميذ أن يتعلم وفق خطوه الذاتي وتراعي الفروق الفردية بين التلاميذ وذلك لأن التحكم في وقت العرض في يد التلميذ وحده .

-لديهم ضعف في القدرة على تصور المسائل عقلياً وصعوبات تعلم المفاهيم المجردة، ولذلك يجب الاستعانة ببرامج الرسومات المتحركة لقدرتها على تمثيل الحقائق والمفاهيم المجردة التي لا يمكن تمثيلها في الواقع .

-لديهم مستوى عالي من الخوف والقلق، ومن مميزات الرسومات المتحركة أنها تعمل على زيادة الدافع نحو التعلم وتقلل من مستوى القلق المعرفي .

-غير قادرين على الاحتفاظ بالحقائق الرياضية أو المعلومات الجديدة وصعوبة في استدعاء الخبرات التلميذة، أما برامج الرسومات المتحركة فهي تحسن من فهم المحتوى وتساعد على الاحتفاظ بالمفاهيم مقارنة باستخدام النص فقط .

-لديهم صعوبة في حل المسائل اللفظية، وعجز في المفردات والتعابير الرياضية، كما أن مستواه في القراءة أدنى مما يحتاجه استيعاب المسألة، بينما تعمل الرسومات المتحركة على تعزيز تعلم القراءة والكتابة اللفظية وغير اللفظية .

ولا تتفق هذه النتيجة مع أي من الدراسات السابقة، بينما تختلف مع نتائج الدراسات والبحوث التي فضلت أحد مستويات كثافة التفاصيل – (كثيرة، قليلة، متوسطة) – عن الآخر، كالتالي :

- دراسة هشام عبد الحكيم عبد الصادق ربيع (٢٠٠٧) فقد كانت نتائجها في صالح التلاميذ الذين يستخدمون برنامج الكمبيوتر القائم على مستويات الرسومات المتحركة التعليمية كاملة التفاصيل، وذلك لأن الرسومات المتحركة كاملة التفاصيل قدمت بألوانها الواقعية والرمزية مما ساعد التلاميذ على إدراكها ببساطة وسهولة، واستيعاب خطوات أداء المهارات كما ساعدهم على تفسير مثيراتها المرئية واستنتاج الحقائق العلمية مما أدى الى زيادة معدل الأداء المهاري .
- دراسة يوجين (١٩٩٠، ص٨٤) حيث أثبت كل من بارك وبوجليسي وسميث (park Puglisi and smith, 1986) أن مستويات الإدراك تتحسن بزيادة التفاصيل في الخلفية، أي ان الصورة الأكثر في التفاصيل أفضل من المستويات الأخرى سواء المنخفضة أو المتوسطة في التفاصيل لحدوث عملية الادراك .
- و دراسة أميرة عبد الحميد حسن الجابري (٢٠٠٥) التي أسفرت نتائجها عن وجود علاقة عكسية بين كثافة العناصر في الرسومات التوضيحية وخلفياتها ونمو الادراك البصري لأطفال ماقبل المدرسة أي أنه كلما قل عدد العناصر في الرسومات التوضيحية زادت درجة نمو الادراك البصري . كما أوصت الدراسة بأن يراعى ألا يزيد الموضوع الواحد المقدم

في رسم توضيحي على أربعة عناصر حيث أنها أفضل عدد عناصر يدركه تلميذ ما قبل المدرسة بصريا".

- دراسة بارك وبوجليسي وسوفاكول (park & Puglisi & sovacool 1984) أن أداء الذاكرة يتحسن بوضوح مع الرسومات المتحركة المفصلة في الموضوعات الجديدة .
- دراسة مصطفى محمد رشاد (١٩٨٥) التي تشير الى أن الرسم المتوسط التفاصيل هو الأكثر تفضيلاً للتلاميذ أما الرسم الكثير التفاصيل جاء في المرتبة الثانية ثم جاء في المرتبة الثالثة قليل التفاصيل
- دراسة كاثي وروث (Kathy & Ruth, 1998) ومايكل وسوزان(Michael & Susan, 1982) التي أثبتت أن الصورة ذات التفاصيل القليلة تسهل عملية التعلم أكثر من الصورة التي تقدم تفاصيل كثيرة .
- نظرية الحمل المعرفي التي ترى أنه إذا كان الحمل الأساس زائداً ، أي أن المحتوى صعب، والحمل المرتبط زائداً أيضاً ، فإن الحمل الكلي يتجاوز المصادر العقلية، ويفشل التعلم، وإذا قللنا الحمل العرضي، عن طريق تعديل المواد التعليمية، فإن ذلك يساعد على زيادة السعة وتسهيل عمليات التعلم . (محمد عطية خميس، ٢٠١٣، ص١٦-١٩).

توصيات البحث :

في ضوء نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها، تم وضع بعض التوصيات التي قد تساعد في توظيف الرسومات المتحركة ذات كثافة التفاصيل القليلة/أو الكثيرة في التعليم ، ومن هذه التوصيات ما يلي :

- تبني البرنامج المقترح في المدارس كوسيلة لتنمية بعض المفاهيم الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.
- نظراً لأهمية الرسومات المتحركة التعليمية، توصي الباحثة بتعليم المعلمين أو إخصائيين تكنولوجيا التعليم أحد برامج إنتاج الرسومات المتحركة التعليمية مثل " Anime Studio, Toon Boom, Adobe Flash ".
- تصميم المؤسسات التعليمية لبرامج رسومات متحركة تعليمية لتنمية مهارات أخرى أو تعديل سلوكيات أو رفع المستوى التحصيلي للتلميذ في مادة دراسية معينة.
- نشر الوعي بأهمية توظيف الرسومات المتحركة التعليمية سواء ذات التفاصيل القليلة أو الكثيرة في العملية التعليمية وذلك لزيادة الدافع للإنجاز والتحصيل والإتجاه نحو التعلم .
- استخدام برامج الرسومات المتحركة التعليمية مع الفئات الأخرى من ذوي الاحتياجات الخاصة . وتصميمها وعرضها بالطريقة التي تتناسب مع متطلبات كل فئة .

مقترحات ببحوث مستقبلية :

- إجراء دراسة مماثلة لهذا البحث تتناول استخدام الرسومات المتحركة التعليمية في علاج صعوبات تعلم مواد أخرى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

- إجراء دراسات لاستخدام الرسومات المتحركة التعليمية ثلاثية الأبعاد مع التلاميذ ذوي صعوبات التعلم .
- إجراء دراسات لوضع معايير محددة لانتاج الرسومات المتحركة قليلة التفاصيل، وكثيرة التفاصيل .
- إجراء دراسات تتناول عناصر أخرى من عناصر انتاج الرسومات المتحركة كاللون والخلفية والصوت، وأثر اختلافها على ذوي صعوبات التعلم.

قائمة المراجع و المصادر :

مراجع باللغة العربية :

أميرة عبد الحميد حسن الجابري (٢٠١١) العلاقة بين كثافة العناصر في الرسومات التوضيحية و خلفياتها و نمو الإدراك البصري للمفاهيم البيئية لدى أطفال ما قبل المدرسة، *رسالة ماجستير*، جامعة حلوان .

خديجة أحمد أحمد السياغي (٢٠٠٤) : *صعوبات التعلم (أسسها ، نظرياتها ، تطبيقاتها)*، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة .

راضي الوقفي (٢٠٠٩) : *صعوبات التعلم النظري والتطبيقي* ، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة ، عمان .

فتحى مصطفى الزيات (١٩٩٨) : *صعوبات التعلم الاسس النظريه و التشخيصيه و العلاجيه ، اضطراب العلميات المعرفيه و القدرات الاكاديميه* ، سلسله علم النفس المعرفى ، ع ٤ ، القاهرة.

فتحى مطفى الزيات (٢٠٠٨) : *قضايا معاصرة فى صعوبات التعلم* ، دار النشر للجامعات ، القاهره .

فريد أبو زينة و عبد الله عبابنة (٢٠٠٧) *: مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى* ، دار المسيرة للنشر و التوزيع ، عمان .

مأمون المومني ، عدنان دولات ، و سعيد الشلول (٢٠١١) : أثر استخدام برامج رسوم متحركةعلمية في تدريس العلوم في اكتساب التلاميذ للمفاهيم العلمية ، *مجلة جامعة دمشق* ، ع٣ ، ٤ ، مج/٢٧ .

محمد عطية خميس (٢٠٠٣) : *عمليات تكنولوجيا التعليم* ، مكتبة دار الكلمة ، القاهرة.

محمد عطية خميس (٢٠١٣) : *النظرية والبحث التربوي في تكنولوجيا التعليم*، دار السحاب للنشر والتوزيع ، القاهرة .

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

نبيل عبد الفتاح حافظ (٢٠٠٦) : *صعوبات التعلم و التعليم العلاجى* ، مكتبة زهراء الشرق ، القاهرة .

نزار محمد عثمان (٢٠١٠) : الرسوم المتحركة وأثرها على تنشئة الأطفال ، *دراسة الكترونية في شبكة المشكاة الإسلامية* نقلاً عن : Jack g.shaheen, the Arab TV, university of popular ohio, 1984,p21

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

هويدا سعيد عبد الحميد السيد (٢٠٠٧) : معايير انتاج برنامج وسائط متعددة وفعاليته على ذوي صعوبات تعلم الرياضيات من تلاميذ المرحلة الابتدائية، *رسالة ماجستير*، كلية التربية النوعية، جامعة عين شمس.

مراجع باللغة الانجليزية :

Eugene A. Lovelace (1990) : Aging and Cognition “mental processes , self awareness,and interventions” , *advances in psychology* , vol. 72 , Elsevier science publishers , North Holand .

Flinter,Paul F. , (1979) : Educational Implications of Dyscalculia , The Arithmetic Teacher (Vol. 26, No. 7 , pp. 42-46) , *National Council of teachers of mathematics* .