فاعلية برنامج قائم على المحاكاة الكمبيوترية في تنمية مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلةالإبتدائية

اعداد الباحثة

منال مسعد مسعد زغلول

معلم أول رياضيات

دراسة مقدمة لاستكمال متطلبات الحصول على درجة الماجستير في التربية
(تخصص مناهج وطرق تدريس الرياضيات)

إشراف

الأستاذ الدكتور

محمد سويلم البسيونى

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات

ونائب رئيس جامعة المنصورة السابق

الدكتورة

شيماء محمد على حسن

مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات

بكلية التربية جامعة بورسعيد

الملخص

هدف البحث إلى الكشف عن فاعلية برنامج قائم على المحاكاة الكمبيوترية في تنمية مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإبتدائية ،وتكونت مجموعة البحث من مجموعتين أحدهما تجريبية بلغ عددها (٣٥) تلميذاً والاخرى ضابطة بلغ عددها (٣٤) تلميذاً من تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمحافظة بورسعيد ،ولتحقيق هدف البحث أعدت الباحثة مجموعة من المواد التعليمية تمثلت في قائمة بمهارات التفكير البصري فى الرياضيات ، برنامج قائم على المحاكاة الكمبيوترية ، كما تم إعداد اختبار مهارات التفكير البصري فى الرياضيات ، اختبار تحصيلى فى الرياضيات للصف الخامس الإبتدائي لتحديد عينة البحث . وأشارت نتائج البحث إلى فاعلية برنامج المحاكاة الكمبيوترية في تنمية مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الابتدائية .

Abstract

The research aims to reveal the effectiveness based on the simulation computer program in the development of the skills of visual thinking among students learning disabled mathematics primary school, and formed the research group of two groups, one experimental numbered 35 pupils and the other officer numbered (34) students from sixth graders Primary governorate of Port Said, and to achieve the goal of Find researcher developed a set of educational materials represented in the list of the skills of visual thinking in mathematics, based on the simulation computer program, has also been testing the visual thinking in math skills preparation, achievement test in mathematics to fifth grade primary to determine the research sample. She pointed to the effectiveness of the search results, computer simulation program in the development of visual thinking skills among students learning disabled primary school mathematics.

مقدمة :

أصبح التحديث في كافة المجالات أمرًا ضروريًا، حيث يعيش العالم ثورة هائلة قوامها المعلومات والتكنولوجيا، مما ينعكس على التعليم والمنهج كمنظومة أساسية من منظومات العملية التعليمية، وإن هذه الثورة المعلوماتية والتكنولوجية تعتمد بشكل أساسي على تطور علم الرياضيات .ولذلك شهدت السنوات الأخيرة اهتماماً متزايداً بتدريس الرياضيات على أنها طريقة للتفكير على مستوى العالم لتربية الفرد العصري القادر على التفكير العلمي السليم البناء ، والمزود بالمعرفة والمهارات الأساسية التي تمكنه من تحقيق الملائمة مع طبيعة عصره وخصائصه (زينب عبد الغنى ،٢٠٠٢ ، ٢٠) (١). ويعد التفكير البصري من النشاطات والمهارات العقلية التي تساعد التلميذ في الحصول على المعلومات وتمثليها وتفسيرها وإدراكها وحفظها، ثم التعبير عنها وعن أفكاره الخاصة بصرياً ولفظياً(عزو عفانة، ١٩٩٥ ،٤١) .ومن ناحية أخرى أشارجراندين(Grandin،, 2006) أن هناك صعوبة في دراسة الهندسة بدون استخدام مهارات التفكير البصري؛ لأنها تساعد على تخيل الأشكال والمجسمات الهندسية، وتعرف العلاقات والنماذج والأشكال والأنماط والأبعاد الهندسية المختلفة، كما أشار مورجان (Morgan, 1998, 24-25)إلى أهمية عرض الهندسة بصورة بصرية لمساعدة التلاميذ على إدراك الصلة بين الهندسة والأشكال البصرية المختلفة . وتعد المحاكاة الكمبيوترية أهم استخدامات الكمبيوتر في التعلم الفعال، كما أنها أحد أهم الأساليب التربوية التي لها دور إيجابي في تنمية مهارات التفكير،بالإضافة إلى أنها تساعد التلميذ على الملاحظة والتصور والاكتشاف والتوصل بنفسه إلى النتائج (طلال عامر،٢٠٠١ ، ٤٩)، حيث يساعد الكمبيوتر بإمكانياته المتعددة من حيث الألوان والرسومات الثابتة والمتحركة والموسيقى وغيرها على تمثيل الأشياء وتجسيدها وتقليد الواقع (أحمد نوبي، ٢٠٠٥ ، ٤٠) .

ومن ناحية أخرى تعد فئة التلاميذ من ذوى صعوبات تعلم الرياضيات من الفئات التي ينبغي الاهتام بها حيث أنهم لديهم صعوبات في الأنشطة التي تتطلب القدرات الحركية البصرية، والقدرات الإدراكية البصرية، ويبدو هذا من خلال عدم قدرة بعض هؤلاء التلاميذ على عد الأشياء في سلسلة من الأشياء المصورة عن طريق الإشارة إليها، كما أنهم يجدون صعوبة بصرية فى استقبال وإدراك الأشياء الهندسية وهى صعوبة منشأها صعوبات الإدراك البصرى (فتحى الزيات ، ١٩٩٨، ٥٥٠) .مما دعا الباحثة للتعرف على فعالية استخدام المحاكاة الكمبيوترية في تنمية مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات .

(١)يسير التوثيق في البحث على النحو التالي :(اسم المؤلف، سنة الإصدار، رقم الصفحة إن وجد)

الإحساس بالمشكلة :

بالإضافة إلى الدافعية التي تولدت لدى الباحثة من تجريب استخدام المحاكاة الكمبيوترية في تنمية مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، إلا أن الإحساس بالمشكلة تنامى لديها من خلال :

أولا :الدراسات السابقة، حيث أكدت دراسة فرانسيس وآخرون (Frances& et al 2004 ,)، ودراسة (سيد عبد الرحيم ، ٢٠٠٤ ، ٥٨)، ودراسة (محمد عبد المعبود ،٢٠٠٥، ١٧٩)على أن مهارات التفكير البصري لا تلقى الاهتمام الكافي في مناهج الرياضيات، بالإضافة إلى حاجة التلاميذ إلى تنمية هذه المهارات لديهم، وخاصةً لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم.

ثانيا :الخبرة العملية للباحثة في ميدان تدريس الرياضيات بالمرحلة الإبتدائية، حيث وجدت الباحثة أن هناك صعوبات أكاديمية في تعلم الرياضيات لدى التلاميذ بصفة عامة ولدى التلاميذ ذوى صعوبات التعلم بصفة خاصة، وكذلك صعوبة دراستهم للهندسة بوجه خاص، بالإضافة إلى عزوفهم عن دراسة الهندسة وذلك يؤثر على التحصيل الأكاديمى نتيجة الصعوبات التي يواجهها التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الهندسة فى دراسة الهندسة ، بالإضافة إلى إشراف الباحثة على معلمي الرياضيات بالمرحلة الإبتدائية، حيث وجدت اعتماد المعلمين على الطريقة التقليدية في التدريس التي لا تراعى الفروق الفردية بين التلاميذ والتي لا تهتم بتنمية مهارات التفكير بصفة عامة والتفكير البصري بصفة خاصة، وكذلك عدم قدرة هؤلاء المعلمين على توظيف التكنولوجيا المعاصرة في تعليم وتعلم الرياضيات .

مشكلة البحث:

بناءاً على ما سبق من أدبيات ودراسات سابقة وملاحظة ميدانية فإن مشكلة البحث الحالي تتمثل في ضعف مستوى تلاميذ المرحلة الإبتدائية بصفة عامة والتلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بصفة خاصة في مهارات التفكير البصري، الأمر الذي يستدعى البحث عن طرق تدريسية تحاول مساعدة التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في أن يكونوا على قدم المساواة مع أقرانهم العاديين في نفس خبرات التعلم بحيث يمكن تنمية مهارات التفكير البصري لديهم.

وعلى ذلك فقد سعى البحث الحالي إلى الإجابة عن السؤال الرئيس التالي : ما فاعلية برنامج قائم على المحاكاة الكمبيوترية في تنمية مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإبتدائية ؟ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية

- ما مهارات التفكير البصري الواجب توافرها لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإبتدائية ؟

- ما صورة برنامج باستخدام المحاكاة الكمبيوترية في تنمية مهارات التفكير البصري لدى لتلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإبتدائية
- ما فاعلية برنامج باستخدام المحاكاة الكمبيوترية في تنمية مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإبتدائية ؟

أهمية البحث :تتمثل أهمية البحث الحالي فيما يلي:

- تعريف معلمي الرياضيات بالمرحلة الإبتدائية بمهارات التفكير البصري وكيفية تنميتها وخاصةً لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.
- إفادة معلمي وموجهي الرياضيات ببرنامج يساعدهم على تنمية مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.
- توجيه نظر مخططي المناهج إلى ضرورة استخدام التكنولوجيا في تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم.
- مساعدة التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات على تنمية مهارات التفكير البصري لديهم .

أهداف البحث :

- تنمية مهارات التفكير البصري لدى ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات بما يؤدى إلى تقدمهم في العملية التعليمية وسيرهم فيها سير طبيعى ومناسب لقدراتهم الحقيقية
- قياس مدى فاعلية برنامج المحاكاة الكمبيوترية فى تنمية مهارات التفكير البصرى للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

مصطلحات البحث:

المحاكاة الكمبيوترية

يعرفها(عبد اللطيف الجزار ٢٠٠٢، ٤٣) بأنها: " أحد استراتيجيات التعليم بمساعدة الكمبيوتر(CAI) حيث يقوم التلميذ بالتفاعل المباشر مع الكمبيوتر، كما يتلقى التلميذ التعليم في خطوات تعليمية صغيرة تتكون من معلومات أو أسئلة أو مشكلات من وسائط تعليمية تتطلب استجابة التلميذ لها ، وفور استجابة التلميذ يحصل على تغذية راجعة من وسائط متعددة تبين صحة إجابته ، ثم تقدم له خطوة علاجية أو خطوة جديدة.

وتعرف المحاكاة الكمبيوترية إجرائيا في البحث الحالي كما يلي :هي برامج يتم فيها الإستفادة من الصوت والصورة والرسومات ثنائية البعد وثلاثية الأبعاد والتي تحاكى الواقع وتقلده باستخدام الكمبيوتر مما يتيح للتلميذ التفاعل مع هذه البرامج بحواسه المختلفة واستيعابها لتساعده على تنمية مهارات

التفكير البصري لديه، كما تتيح للتلميذ ذى صعوبات تعلم الرياضيات اكتساب خبرات تعليمية بما يتلاءم مع قدراته وسرعته الخاصة وخصائصه المختلفة .

التفكير البصري

يعرف التفكير البصري بأنه " القدرة على " تحديد المعلومات ، والأفكار الممثلة بصريا ووضع بدائل فيما يتعلق بمعلومات ، أو أفكار ذات صلة بالمعلومات السابق تحديدها ، وتوليد أكبر عدد من البدائل المتنوعة الممثلة بصريًا، فيما يتعلق بمشكلات ، أو مواقف مثيرة ناتجة عن متغير ، أو متغيرات بصرية جديدة " (راندا عبد العليم ، ٢٠٠٨) .

وتعرف مهارات التفكير البصري إجرائيًافي البحث الحالي كما يلي :"هي منظومة من العمليات تترجم قدرة التلميذ على قراءة الشكل البصري وتحويل اللغة البصرية التي يحملهاإلى دلالة لفظية متمثلة في مهارة التمييز البصري ومهارة تحليل المعلومات على الشكل البصري ومهارة تفسير المعلومات على الشكل البصري ومهارة الإغلاق البصري ومهارة استخلاص مفهوم من الشكل البصري ، ويمكن تنميتها عن طريق برامج المحاكاة الكمبيوترية".

التلاميذ ذوي صعوبات التعلم

يذكر (فتحي الزيات ، ٢٠٠٢ ، ٢١٠) أنه يعد الطفل من ذوى صعوبات التعلم إذا سجل انحرافًا في الأداء بين قدراته أو استعداداته أو مستوى ذكائه وتحصيله أو انجازه الأكاديمي في واحدة أو أكثر من المهارات الأكاديمية السبع وهى مهارة القراءة ، والفهم القرائي ، والعمليات الحسابية أو الرياضية، أو الاستدلال الرياضي، أو التعبير الكتابي، أو التعبير الشفهي، أو الفهم السمعي.

ويعرف التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات في البحث الحالي كما يلي :"هم مجموعة من التلاميذ يظهرون انخفاضاً فى تحصيل مادة الرياضيات (الهندسة) عن تحصيلهم المتوقع على الرغم من أنهم يتميزون بذكاء (عادى أو فوق المتوسط) ويستبعد من هؤلاء المعوقين والمتخلفين عقليًا وذوو الإعاقات المتعددة" .

الإطار النظري والدراسات السابقة:

أولا : المحاكاة الكمبيوترية Computer simulation

تزايدت في الفترة الأخيرة الدعوة لنشر التعليم من خلال برامج الكمبيوتر والوقوف على أحدث التطورات به، علاوة على أنه الحل الاقتصادي وكذلك في حالات البعد المكاني، وعلى الرغم من التطور الكبير في استخدام المحاكاة فى مجال تكنولوجيا التعليم وعرضها مصحوبة برسوم توضيحية أو الاستعانة بالصور و المؤثرات الصوتية لتكون أكثر فاعلية مع التلميذ والمعلم. (عاطف زغلول ،٢٠٠٣

). وعلى الرغم من تعدد وتنوع التعريفات التي تناولت هذا المفهوم ، فيمايلى عرض لبعض التعريفات التي تناولت مفهوم المحاكاة الكمبيوترية:

*يعرفها الغريب زاهر على أنها:" برامج كمبيوتر تتصف بالديناميكية والتفاعلية مع مستخدميها، حيث يتم تصميمها كنموذج مماثل لأصل المعلومات و التجارب التعليمية، ليدرسها التلاميذ من خلال المشاركة و اكتشاف جوانب المعلومات " (الغريب زاهر، ٢٠٠١، ٢٧٣).

*كما يعرفها ستيوارت" Stewart على أنها:" تمثيل واقع الظواهر الطبيعية وتبسيطها ؛ حيث يبرمج هذا الواقع داخل الحاسب اعتمادًا على استغلال أقصى إمكانات الحاسب من وسائل جذب وإثارة ، وفق مجموعة من المراحل والتي ينتقل من خلالها التلميذ من مرحلة إلى أخرى بما يجعله قريبًا جدًا من تصور هذا الواقع والتفاعل معه بطريقة ذاتية" (Stewart,2004,p4) .

خصائص المحاكاة الكمبيوترية:-

يمكن إجمال تلك الخصائص في النقاط التالية :-

- تقليد نشاط أو عملية تحدث فى الواقع .
- التركيز على نواتج مرئية أو مصورة .
- معالجة نموذج ما ، وقد يكون هذا النموذج طبيعيًا أو خياليًا ، أو صناعيًا.
- معالجة النموذج فى بيئة الكترونية ، يسلك فيها النموذج طبقًا لمجموعة من القواعد المنطقية Qualitative أو الرياضية الكمية Quantitative .
- ممارسة التلميذ دور نشط أثناء التعلم ، يتمثل هذا الدور فى محاولة استكشاف خصائص النموذج المحاكى.
- ممارسة التلميذ العمليات المعرفية المختلفة أثناء استخدام المحاكاة.
- استخدام التلاميذ لبرامج المحاكاة يجب أن يتم من خلال نشاط ديناميكى وتفاعل مستمر مع المعلومات التي يعرضها البرنامج . ،(الغريب زاهر إسماعيل، ٢٠٠١، ٢٧٢) (Min , 2003) ، (وفاء الزنطاحى ، ٢٠٠٨ ، ٣١-٣٢).

ومن الدراسات التي اهتمت باستخدام المحاكاة الكمبيوترية : دراسة (صالح شاكر ،٢٠٠٤) والتي هدفت إلى قياس فاعلية برامج المحاكاة الكمبيوترية فى التحصيل واكتساب المهارات المعملية لمادة الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية. ولتحقيق هذا الهدف قام الباحث بإعداد مجموعة من الأدوات تمثلت في اختبار تحصيلي ، بطاقة ملاحظة المهارات المعملية ، وتم تطبيقهاعلى عينة البحث من طلاب الصف الأول الثانوى العام بلغ عددهم (٩٠) طالب ، تم تقسيمها إلى ثلاث مجموعات تجريبية، الأولى درست باستخدام برنامج المحاكاة بأسلوب التعلم الفردي، والثانية درست بنفس الطريقة

ولكن بأسلوب التعلم فى مجموعات صغيرة، بينما الثالثة فدرست باستخدام البيان العملى. وقد توصلت نتائج البحث إلى وجود دلالة تؤكد فاعلية البرنامج المقترح فى تحقيق الأهداف التعليمية المطلوبة، بالإضافة إلى أن التعلم باستخدام برامج المحاكاة الحاسوبية قلل كثيراً من التكلفة المادية، إذا قورنت بإمكانات المعامل التقليدية . وكذلك دراسة (Jaakkola, & Nurmi ,2008) والتي هدفت إلى تحرى فاعلية دمج المحاكاة الكمبيوترية والأنشطة المعملية فى تدريس مفاهيم الكهربية البسيطة لتلاميذ المرحلة الإبتدائية ، و أيهما أكثر فائدة الدمج بين المحاكاة الكمبيوترية والأنشطة المعملية أم الفصل بينهما. ولتحقيق هذا الهدف تم اختيار عينة من تلاميذ المرحلة الإبتدائية تكونت من (٦٦) تلميذًا طبق عليهم اختبار أداء قبلى ، ثم قسموا إلى ثلاث مجموعات تجريبية تدرس فى ثلاث بيئات تعلم مختلفة ، أحدهما تدرس بالمحاكاة الكمبيوترية فقط ، والثانية تدرس بالأنشطة المعملية مع المحاكاة الكمبيوترية ، والثالثة تدرس بالمعمل فقط . وأثبتت النتائج فاعلية دمج المحاكاة الكمبيوترية مع الأنشطة المعملية فى تدريس مفاهيم الكهربية البسيطة لتلاميذ المرحلة الإبتدائية وتفوقها على كلًا من المحاكاة فقط ، والأنشطة المعملية فقط ، حيث أن دمج المحاكاة الكمبيوترية مع الأنشطة المعملية حسّن من الفهم التصورى للتلاميذ .

ثانيا التفكير البصري: Visual Thinking

يعد التفكير أعقد أنواع السلوك الإنساني ، فهو يأتى في أعلى مستويات النشاط العقلي ، كما يعتبر من أهم الخصائص التي تميز الإنسان عن غيره من المخلوقات ، ووجود الإنسان مرتبط بنشاطه العقلي وقدرته على التعامل بذكاء مع الأمور من حوله . والتفكير له أنواع متعددة يمكن التدريب عليها واكتسابها من خلال أساليب التعلم المختلفة .

ويرى (على عبد المنعم ، ٢٠٠٠، ١٦) أن التفكير البصري هو " عملية داخلية تتضمن التصور الذهني العقلي ، وتوظيف عمليات أخرى ترتبط بباقى الحواس ؛ وذلك من أجل تنظيم الصور الذهنية التي يتخيلها الفرد حول أشكال ، وخطوط ، وتكوينات ، وملمس ، وألوان ، وغيرها من عناصر اللغة البصرية داخل المخ البشري " .

كما تعرفه (مديحة حسن ، ٢٠٠٤، ٢٨) أنه " نمط من أنماط التفكير الذى ينشأ نتيجة استثارة العقل بمثيرات بصرية ، ويترتب على ذلك إدراك علاقة ، أو أكثر تساعد على حل مشكلة ما ، أو الاقتراب من الحل ".مهارات التفكير البصري:

حددا كاثرين وكرزيستوف (Catherine & Krzysztof 2001) مهارات التفكير البصري ب :

- مهارة تمييز الشكل البصري .
- إدراك علاقات الشكل البصري ومكوناته .

- التمييز بين الشكل والأرضية وتحديد نقاط القوة والضعف للشكل البصري وربطه بعناصر المحتوي العملي.
- تفسير المعلومات علي الشكل البصري .
- استخلاص المعاني والتوصل إلي المفاهيم بالشكل البصري مرورا بالخطوات السابقة .

كما تضع (مديحة حسن ،٢٠٠٤) أربع مهارات للتفكير البصري هي :

- إدراك النمط فى الشكل البصري.
- إدراك التماثل فى الشكل البصري.
- إدراك الاختلاف فى الشكل البصري.
- استخلاص مفهوم من الشكل البصري.

وقد قامت الباحثة بوضع عدد من المهارات فى البحث الحالي متمثلة في مهارة التمييز البصري ومهارة تحليل المعلومات على الشكل البصري ومهارة تفسير المعلومات على الشكل البصري ومهارة الإغلاق البصري ومهارة استخلاص مفهوم من الشكل البصري حيث أنها تتناسب مع عينة البحث وهى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإبتدائية وتم توظيف هذه المهارات فى أنشطة برنامج المحاكاة الكمبيوترية المعد لهذه الفئة من التلاميذ .

ومن الدراسات التي اهتمت بتنمية التفكير البصري: دراسة (حسن مهدي،2006) إلى التعرف على فاعلية استخدام برمجيات تعليمية على التفكير البصري، والتحصيل في التكنولوجيا، لدى طالبات الصف الحادي عشر بغزة. ولتحقيق أهداف الدراسة قد صمم الباحث أداتين هما اختبار مهارات التفكير البصري ، اختبار تحصيلي، وطبقت الدراسة على عينة مكونة من (83) طالبة ومن أهم النتائج التي توصل إليها فاعلية البرمجيات في تنمية التفكير البصري، والتحصيل في التكنولوجيا. وكذلك دراسة (ايمان طافش ،٢٠١١) التي هدفت إلى التعرف على " أثر برنامج مقترح في مهارات التواصل الرياضي على تنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة، ولتحقيق هدف الدراسة استخدمت الباحثة اختباري التحصيل ومهارات التفكير البصري، وتم تطبيقها على عينة من التلاميذ بلغ عددهم (74) طالبة،وتوصلت الدراسة إلى النتائج التالية : وجود أثر للبرنامج المقترح في مهارت التواصل الرياضي على وحدة الهندسة لتنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير البصري عند تطبيقه على الطالبات .

ثالثا : ذوي صعوبات تعلم الرياضيات:

يوضح (اسماعيل الصادق ،٢٠٠١، ١٤٥) أن صعوبات تعلم الرياضيات تتمثل في عدم قدرة التلميذ العادي الذي يتميز بمستوى ذكاء متوسط على النجاح في مادة الرياضيات .

ويذكر(فتحي الزيات،٢٠٠٢) أنه مصطلح يعبر عن صعوبات في استخدام وفهم المفاهيم والحقائق الرياضية ، الفهم الحسابي والاستدلال العددي والرياضي ، وإجراء ومعالجة العمليات الحسابية والرياضية وهذه الصعوبات تعبر عن نفسها من خلال العجز عن استيعاب المفاهيم الرياضية وصعوبة إجراء العمليات الحسابية .

ومن الدراسات التى اهتمت بالتلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات: دراسة (أمينة شلبي، ٢٠٠٤) والتي هدفت إلى التعرف على مدى الإدراك البصري لدى ذوي صعوبات تعلم الرياضيات من تلاميذ المرحلة الإبتدائية، ولتحقيق هدف الدراسة استخدمت الأدوات التالية :اختبار المصفوفات المتتابعة الملونة لرافن ،مقياس تقدير الخصائص السلوكية لذوي صعوبات التعلم ، اختبار تشخيص صعوبات الإدراك البصري (التمييز البصري، الإغلاق البصري، الذاكرة) ، أنشطة حقيبة تعليمية لعلاج بعض صعوبات الإدراك البصري المرتبطة بصعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية وتكونت عينة الدراسة من (141) تلميذًا ، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلاله إحصائية بين متوسطات درجات أفراد العينة من التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات والعاديين فيها على اختبار التمييز البصري لصالح العاديين. وجود فروق ذات دلاله إحصائية بين متوسطات درجات أفراد العينة من التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات والعاديين فيها على اختبار الإغلاق البصري لصالح العاديين .وكذلك دراسة (سماح عبد الحميد،٢٠١٠) والتي هدفت إلى تحديد فعالية الأنظمة التدريسية المتكاملة وكان من بين هذه الأنظمة التدريسية استخدام المحاكاة الكمبيوترية في تنمية التحصيل والتفكير الابتكاري لذوي صعوبات تعلم الرياضيات في المرحلة الإعدادية واتجاهاتهم نحوها ، ولتحقيق هدف الدراسة قامت الباحثة بإعداد مجموعة من الأدوات تمثلت في اختبار تحصيلي في وحدة الهندسة والقياس للصف الأول الإعدادي ، واختبار التفكير الابتكاري في الرياضيات ، ومقياس الاتجاهات نحو مادة الرياضيات ،تم تطبيقها على عينة من الطالبات بلغ عددها (٢٠٥) وأسفرت الدراسة عن النتائج التالية : وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات التلميذات ذوات تعلم الهندسة لمجموعات البحث الثلاث في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في وحدة الهندسة والقياس وكذلك في مقياس الاتجاه يرجع هذا الأثر إلى الأثر الأساسي للتدريس بالنظامين التدريسيين المتكاملين المقترحين للمجموعتين التجريبيتن الأولى والثانية .

فرض البحث :

في ضوء مشكلة البحث ونتائج الدراسات السابقة قامت الباحثة بوضع الفرض بصورة موجهة والذي ينص على: يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (≤٠.٠٥) بين متوسطى درجات المجموعتين

التجريبية والضابطة من التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري في الرياضيات ككل ولكل مهارة على حده .

اجراءات البحث :

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة الفرض الخاص بالبحث اتبعت الإجراءات التالية :

أولاً : إعداد المواد التعليمية

١- إعداد قائمة بمهارات التفكير البصري فى الرياضيات تناسب تلاميذ الصف السادس من المرحلة الإبتدائية :-

قامت الباحثة بإعداد قائمة بمهارات التفكير البصري في الرياضيات التي يلزم تنميتها لتلاميذ الصف السادس بالمرحلة الإبتدائية من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات .

وبذلك تم الإجابة على السؤال الأول من البحث وهو:" ما مهارات التفكير البصري الواجب توافرها لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإبتدائية ؟".

٢- بناء البرنامج الكمبيوتري :-

ويتبنى البحث الحالي نموذج التصميم التعليمي لبرامج المحاكاة الكمبيوترية الذى قدمه (وليد السجينى ، ٢٠٠٧) حيث أنه يتميز بالدمج بين مميزات نماذج التصميم التعليمى الخاصة ببرامج الكمبيوتر والوسائط المتعددة، ونماذج التصميم التعليمي الخاصة ببرامج المحاكاة الكمبيوترية بما يتناسب مع طبيعة التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

(٢-١) محتوى البرنامج وموضوعاته : شمل محتوى البرنامج كراسة عمل التلاميذ ودليل المعلم .

(٢-١-١) كراسة عمل التلميذ :قامت الباحثة بعمل كراسة عمل للتلاميذ لوحدة الهندسة والقياس فى الهندسة والتي يدون فيهما التلميذ اجابته على التمارين المختلفة وتشمل كل ورقة على :-

١. عنوان الدرس .
٢. أهداف الدرس .
٣. أماكن خالية بعد كل تمرين يدون فيها التلميذ إجابته .

(٢-١-٢) دليل المعلم : قامت الباحثة بعمل دليل معلم لوحدة الهندسة والقياس في الهندسة ويشتمل الدليل على الآتي :

١- مقدمة يتعرف من خلالها المعلم على التفكير البصري وماهية مهارات التفكير البصري ومميزات اكتساب تلك المهارات بالنسبة للتلميذ سواء في تعلمه للرياضيات أو لأي مادة أخرى ، كذلك توضح المقدمة للمعلم أو المعلمة أهمية الدليل الذي بين يديه في تدريس وحدة الهندسة والقياس باستخدام برنامج المحاكاة الكمبيوترية ، وأن الدليل يمده بكل المعلومات التي يحتاج إليها .

٢- أهمية الوحدة.

٣- الأهداف العامة للوحدة

٤- إرشادات للمعلم بشأن تدريس موضوعات الوحدة . .

٥- الخطة الزمنية المقترحة لتدريس موضوعات الوحدة .

٦- خطة درس لكل موضوع من موضوعات الوحدة يتضح بها الأهداف السلوكية الخاصة بكل موضوع وخطوات سير الدرس وطرق التدريس والوسائل التعليمية الخاصة بكل موضوع .

٧- قائمة مراجع الوحدة .

وقد أبقت الباحثة على تقسيم الموضوعات في الكتاب المدرسي كما هي ، حيث إن ترتيب الموضوعات جاء بشكل منطقي ومتسلسل، وقد تم دمج أنشطة المحاكاة الكمبيوترية في الرياضيات خلال الدروس .

وبذلك تم الإجابة على السؤال الثاني من البحث وهو "ما صورة برنامج باستخدام المحاكاة الكمبيوترية في تنمية مهارات التفكير البصري لدى لتلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإبتدائية ؟ " وذلك من خلال إعداد البرنامج في صورته النهائية .

ثانيًا: أدوات القياس

١- اختبار التفكير البصري : مر بناء اختبار التفكير البصري بالخطوات التالية :

(١-١) تحديد الهدف من الاختبار

يهدف الاختبار إلى قياس قدرة تلاميذ الصف السادس ذوى صعوبات تعلم الرياضيات على التفكير البصري فى الرياضيات وذلك فى ضوء قائمة مهارات التفكير البصرى فى الرياضيات السابق تحديدهاوتتمثل في (مهارة التمييز البصري – مهارة تحليل الشكل البصري – مهارة تفسير المعلومات على الشكل البصري – مهارة الإغلاق البصري – مهارة استخلاص معلومات من الشكل البصري .

(١-٢) صياغة مفردات الاختبار

اتبعت الباحثة فى صياغة مفردات الاختبار والذى بلغت مفرداته (٢٦) مفردة من نوع الاختيار من متعدد ، لأن الأسئلة الموضوعية تجنب أثر التخمين كما أنها تقيس مستويات التفكير المختلفة .

(١-٣) التحقق من الخصائص السيكومترية للاختبار

(١-٣-١) صدق الاختبار :

للتحقق من صدق الاختبار تم عرض الاختبار فى صورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين فى مجال مناهج وطرق تدريس الرياضيات وذلك بهدف ابداء الرأى فى مدى مناسبة مفردات

الاختبار المطروحة لعينة البحث ، مدى دقة الصياغة اللغوية والرياضية لمفردات الاختبار ،مدى ارتباط كل مفردة بالمهارة التي تقيسها .

(١-٣-٢) ثبات الاختبار

تم حساب ثبات المهارات الفرعية والاختبار ككل بطريقة معامل ألفا كرونباخ لدى العينة الكلية (ن = ٥٠) تلميذ وتلميذة، وتتضح نتائج هذا التحليل من الجدول التالي :

جدول(١)

معامل ثبات ألفا كرونباخ لمهارات التفكير البصري في الرياضيات والاختبار ككل

المهارة	معامل ألفا
التمييز البصري	٠.٨١١
تحليل المعلومات على شكل بصري	٠.٧٦٢
تفسير المعلومات على شكل بصري	٠.٦٨٧
الإغلاق البصري	.٠٧٨٦
استخلاص مفهوم من الشكل بصري	٠.٦٨٨
الدرجة الكلية للاختبار	٠.٩١٠

(١-٤) الصورة النهائية للاختبار

تكونت الصورة النهائية لاختبار التفكير البصري من عشرة اسئلة فى مهارة التمييز البصري ، وسبعة اسئلة فى مهارة تحليل المعلومات ، وستة اسئلة فى مهارة تفسير المعلومات على الشكل البصري ، وسؤال فى مهارة الإغلاق البصري ، وسؤالين فى مهارة استخلاص مفهوم من الشكل البصري.

(١-٥) مفتاح التصحيح للاختبار

تم إعداد مفتاح التصحيح للاختبار على النحو التالي :

- تحديد الإجابة الصحيحة بالنسبة لأسئلة الاختيار.
- وضع درجة واحدة على كل استجابة صحيحة على كل مفردة من مفردات الاختبار وصفر إذا كانت الإجابة خاطئة .

ثالثا: إجراءات البحث

يتناول هذا المحور الخطوات التي تم اتباعها فى البحث الحالي لإعداد وتنفيذ تجربة البحث ، وتتمثل فيما يلى :-

١- الإعداد لتطبيق تجربة البحث ، وتشمل :-

- اختيار مجموعة البحث .

- ضبط المتغيرات .

٢- تطبيق تجربة البحث ، وتشمل :

- التطبيق القبلى لأدوات القياس ونتائجه .
- تدريس الوحدة لمجموعتى البحث .
- التطبيق البعدى لأدوات القياس .

(١-١)اختيار مجموعة البحث :-

تم اختيار مجموعة البحث من تلاميذ الصف السادس الإبتدائي من مدرستى زهراء بورفؤاد الإبتدائية، و محمد فريد الإبتدائية ببورسعيد. نظراً لأن طبيعة البحث الحالي تقتضى تشخيص وتحديد التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات في مجموعتى البحث سواء التجريبية و الضابطة ، فقد قامت الباحثة بالإجراءات التالية :-

- استخدام محك التباعد بتطبيق اختبار الذكاء : تم تطبيق اختبار الذكاء المصور لـ أحمد زكى صالح على عينة البحث فى كلا المدرستين ، الذى يمتد من سن الثامنة فما فوق لتحديد التلاميذ ذوى صعوبات التعلم .

- اختبار تحصيلى فى الرياضيات وحدة الهندسة والقياس بالصف الخامس الإبتدائي .

وفى ضوء ما سبق تم تحديد التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات على أساس محكين هما :-

(أ) محك التباعد : وذلك عن طريق حساب التباعد بين الأداء التحصيلى المتوقع (كما يقاس بدرجات التلاميذ على اختبار الذكاء المصور لـ أحمد زكى صالح) و الأداء التحصيلى الفعلى (كما يقاس بمتوسط درجات التلاميذ على درجات الاختبارالتحصيلى فى مادة الرياضيات)

(ب) محك الاستبعاد: ويتم تطبيق هذا المحك عن طريق استبعاد كل من كانت صعوبات التعلم عنده راجعة إلى إعاقة حسية أو اضطراب عقلى أو انفعالى.

(١-٢) ضبط المتغيرات :

حاولت الباحثة ضبط متغيرات التجربة ، وتحديد المتغيرات الضابطة (غير التجريبية) وتلافى تأثيرها على المتغيرات التابعة ، ومن هذه المتغيرات المستوى الاجتماعى و الاقتصادى ، الخبرات المدرسية ، الجنس .

(٢-١) تطبيق تجربة البحث ، وتشمل :

(٢-١-١)التطبيق القبلى لأدوات القياس ونتائجه :

تم تطبيق اختبار مهارات التفكير البصري على مجموعتى البحث التجريبية و الضابطة قبل دراسة البرنامج ، وذلك بغرض بيان مدى تكافؤ مجموعتى البحث والتأكد من تجانس المجموعتين قبل تقديم المعالجة التجريبية.

(٢-١-٢) تدريس البرنامج لمجموعة البحث :

قامت الباحثة بتدريس البرنامج لتلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠١٤-٢٠١٥ في الفترة من (٢٠١٤/١١/١) حتى (٢٠١٤/١٢/١٠) حيث تتفق هذه الفترة مع الفترة الزمنية المخصصة لتدريس الوحدة المحددة من قبل وزارة التربية والتعليم حسب توزيع المقرر.

(٢-١-٣) تطبيق أدوات البحث بعديًا :

بعد الانتهاء من تدريس وحدة الهندسة والقياس لمجموعتى البحث (التجريبية والضابطة)، تم تطبيق اختبار مهارات التفكير البصري في الرياضيات وذلك بهدف رصد درجات التلاميذ في التطبيق البعدي ثم معالجتها إحصائيًا ومقارنة النتائج بين المجموعتين (التجريبية والضابطة) ثم مناقشة تلك النتائج وتفسيرها واختبار صحة الفرض .

نتائج اختبار مهارات التفكير البصري في الرياضيات

(أ) التحقق من صحة الفرض المرتبط بمهارات التفكير البصري ككل الذى ينص على : يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (≤٠.٠٥) بين متوسطى درجات المجموعتين التجريبية والضابطة من التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري في الرياضيات ككل ولكل مهارة على حده . استخدمت الباحثة اختبار "ت" t. test لعينتين مستقلتين لحساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في درجات اختبار مهارات التفكير البصري في الرياضيات. ويوضح الجدول التالي نتائج هذا التحليل :

جدول (٢)

يوضح نتائج تحليل اختبار "ت" للفرق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في اختبار مهارات التفكير البصري في الرياضيات في التطبيق البعدى

العينة / المتغير	المجموعة						درجات الحرية	قيمة "ت"	مستوي الدلالة
	التجريبية			الضابطة					
	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
مهارات التفكير البصري في الرياضيات	٣٥	١٩.٧٤٣	٢.٧٠٤	٣٤	٧.٧٦٥	١.٤٣٧	٥٢.٠٩٤	٢١.١٤	٠.٠٠١

ويتضح من الجدول السابق وجود فرق دال إحصائياً عند مستوي دلالة (٠.٠٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الذين درسوا وحدة الهندسة والقياس بالبرنامج وبين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة الذين درسوا نفس الوحدة بالطريقة التقليدية في اختبار مهارات التفكير البصري البعدي لصالح المجموعة التجريبية، مما يشير إلى فاعلية البرنامج في تنمية مهارات التفكير البصري لوحدة الهندسة والقياس لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالصف السادس الإبتدائي .

(ت)كما" استخدمت الباحثة اختبار "ت" t. test لعينتين مستقلتين لحساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في درجات المهارات الفرعية الخمسة المكونة لاختبار التفكير البصري في الرياضيات. ويوضح الجدول التالي نتائج هذا التحليل:

جدول (٣)

يوضح نتائج تحليل اختبار "ت" للفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في اختبار مهارات التفكير البصري في الرياضيات كل على حده في التطبيق البعدى

العينة / المتغير	المجموعة						درجات الحرية	قيمة "ت"	مستوي الدلالة
	التجريبية			الضابطة					
	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
التمييز البصري	٣٥	٧.٨	١.١٥٨	٣٤	٣.٧٩٤	٠.٦٨٧	٥٥.٥٦٤	١٧.٥٣٦	٠.٠٠١
تحليل المعلومات على الشكل بصري	٣٥	٥.٢٥٧	٠.٩٨	٣٤	٢.٦١٨	٠.٥١١	٥٣.٨٥٤	١٣.٨٣٤	٠.٠٠١
تفسير المعلومات على الشكل بصري	٣٥	٤.٦٨٥٧	٠.٩٣٢	٣٤	١.٨٥٣	٠.٥٥٨	٥٥.٨٦	١٥.٣٦٩	٠.٠٠١
الإغلاق البصري	٣٥	٠.٥٧١	٠.٥٠٢	٣٤	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٣٤	٦.٧٣٣	٠.٠٠١
استخلاص مفهوم من الشكل بصري	٣٥	١.٤٢٩	٠.٦٨٩	٣٤	٠.٥٢٩	٠.٥٠٧	٦٢.٠٦٤	٦.١٣٦	٠.٠٠١

ويتضح من الجدول السابق ما يلي:

١. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي دلالة (٠.٠٠١) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة من التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات في مهارة التمييز البصري بالتطبيق البعدى.

٢. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي دلالة (٠.٠٠١) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة من التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات في مهارة تحليل المعلومات على الشكل البصري بالتطبيق البعدى.

٣. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي دلالة (٠.٠٠١) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة من التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات في التطبيق البعدى لمهارة تفسير المعلومات على الشكل البصري، وبمقارنة متوسطي درجات كل من المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة تفسير المعلومات على الشكل البصري نجد أن هذا الفرق لصالح المجموعة التجريبية.

٤. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي دلالة (٠.٠٠١) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة من التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات في مهارة الإغلاق البصري بالتطبيق البعدى.

٥. يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي دلالة (٠.٠٠١) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة من التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات في مهارة استخلاص مفهوم من الشكل البصري بالتطبيق البعدى.

وبذلك تم الإجابة على السؤال الثالث من البحث الحالي و الذى ينص على :"ما فاعلية برنامج باستخدام المحاكاة الكمبيوترية في تنمية مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالمرحلة الإبتدائية؟"

<u>تفسير نتائج البحث المرتبطة بمهارات التفكير البصري فى الرياضيات :</u>

أوضحت نتائج الفرض البحثي أنه" يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة التقليدية و متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الذين درسوا بالبرنامج في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري في الرياضيات بالنسبة لمهارات التفكير البصري ككل ، ولكل مهارة على حده .

مما يشير إلى فاعلية استخدام برنامج المحاكاة الكمبيوترية في تنمية مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات و هو ما يتفق مع نتائج دراسات ، دراسة (مديحة حسن ،٢٠٠١) التي توصلت إلى فاعلية الأنشطة التي استخدمت الكمبيوتر في تنمية التفكير البصري لدى التلاميذ الصم ، دراسة (سيد عبد الرحيم ، ٢٠٠٤) التي توصلت إلى فاعلية برنامج كمبيوتري في تنمية التفكير البصري لدى التلاميذ الصم بالصف الأول الإعدادى ، ودراسة (حسن مهدي ،٢٠٠٦) التي توصلت إلى فاعلية البرمجيات على تنمية التفكير البصري لدى طلبة الصف الثانى الثانوى ، دراسة (جيهان زين العابدين ،٢٠١١) التي توصلت إلى فاعلية برنامج كمبيوتري فى تنمية التفكير البصري لدى عينة من طلبة الجامعة .

وقد ترجع تلك النتائج إلي

١- تصميم نماذج المحاكاة القائمة على الاكتشاف التي يندمج فيها التلاميذ بفاعلية ، وهذه الأنشطة مفيدة لتشجيع ذوي صعوبات التعلم وتقديم إيضاحات وإرشادات كافية لإزالة الغموض ، وهذا مناسب لتنمية مهارات التفكير البصري .

٢- سهولة تناول التلميذ للمعلومات على شكل أجزاء صغيرة وعرضها وفقا لاحتياجاته وفق تنظيم مرن غير ملزم بتتابع استعراضها فييسر للتلميذ تشكيل المعلومات في ذهنه بما يتواءم مع أبنيته المعرفية ممايسهم فى تنمية مهارات التفكير البصري .

٣- إغناء البرمجيات التعليمية بالمثيرات البصرية من نصوص مكتوبة وتوظيف الألوان والصور والرسومات والحركات والتنويع فيها وعن طريق التصميم المناسب لتلك الوسائط وعن التوضيح للتلميذ أهمية المعلومات التي سيتعلمها من البرمجيات التعليمية .

٤- إتاحة البرمجيات التعليمية الفرص أمام التلاميذ للتدرب على مهارات التفكير البصري بطريقة عرض جديدة ومتنوعة وتوفر العديد من التطبيقات المتعلقة بمهارات التفكير البصري كما أن البرمجيات التعليمة راعت الجاذبية والبساطة فى عرض المهارات من خلال التخفيف من التجريد والحرص على الإكثار من الرسوم والصور وتخصيص شاشات فرعية لذلك مع إمكانية التلاميذ فى الوصول إلى ما يشاءوا وفق قدرتهم ورغبتهم في ذلك .

٥- البرمجيات التعليمية كان لها تأثير فعال في تنمية مهارات التفكير البصري المتعلقة بالتكنولوجيا لدى تلاميذ الصف السادس ذوى صعوبات تعلم الرياضيات حيث استخدمت الباحثة الوسائط المتعددة التفاعلية ، حيث تم تقديم المعلومات للتلميذ بأسلوب محبب إلى نفسه كما أنه يتيح الفرصة للتلاميذ للتعرف إلى العديد من المعلومات غير المتوافرة في المحتوى الدراسي العادي وهذا يتناسب مع تعليم التفكير الذى يحتاج إلى إثارة قدرات التلاميذ وتوفير المناخ التعليمي المناسب لتنميتها مما جعل عملية التدريس عملية جذابة ومثيرة للاهتمام .

توصيات البحث :

فى ضوء تجربة البحث الحالي ونتائجه مع مراعاة حدوده ، يمكن تقديم التوصيات بما يلى :

(١) توصيات موجهة للقائمين على تطوير تعليم الرياضيات :

(١-١) إعداد المواد التعليمية لتدريس بعض موضوعات الرياضيات فى معمل الكمبيوتر حيث تتاح الفرصة للتفاعل الذاتي للتلميذ .

(١-٢) إضافة أنشطة اثرائية للتفكير البصري داخل الكتاب المدرسى ، خاصة وإن ذوى صعوبات تعلم الرياضيات غير قادرين على الفهم من العروض النظرية المجردة لموضوعات الرياضيات) تخصيص

حصة أسبوعية لمناقشة الصعوبات التي يواجهها الطلاب فى موضوعات الرياضيات التي تم دراستها خلال الاسبوع حيث إن تراكم هذه الصعوبات يؤدى إلى تعقد دراسة الرياضيات من ناحية وزيادة نسبة ذوي صعوبات تعلمها من ناحية أخرى .

(١-٣) إعداد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات حول كيفية استخدام برامج المحاكاة الكمبيوترية وأهمية الاهتمام بمهارات التفكير البصري للتغلب على المشاكل التي تواجه التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات .

(١-٤) توفير برمجيات محاكاة كمبيوترية تشمل مختلف أجزاء منهج الرياضيات حيث تعمل هذه البرامج على توفير بيئة تعلم بديلة تجذب انتباه التلاميذ وتعدل الاتجاهات السلبية نحو دراستها وترفع مستوى التحصيل بها .

(٢) توصيات موجهة إلى الباحثين في مجال صعوبات تعلم الرياضيات :

(٢-١) ادخال أساليب جديدة لتقويم ذوي صعوبات التعلم والفئات الخاصة وذلك عبر استخدام برامج المحاكاة ، حيث لها القدرة على الاحتفاظ بدرجة التلميذ وتقديم التغذية الراجعة الفورية .

(٢-٢) ادراج وحدة في مقرر طرق تدريس الرياضيات حول مجال صعوبات تعلم الرياضيات من حيث التشخيص والعلاج .

(٢-٣) نشر البرامج التعليمية الكمبيوترية الموجه للفئات الخاصة عبر الويب لتكون متاحة للتلاميذ في أى وقت .

البحوث المقترحة :

فى ضوء نتائج البحث الحالي تقترح الباحثة إجراء البحوث والدراسات الآتية :

١. إجراء دراسات مماثلة على وحدات أخرى من منهج الرياضيات للصف السادس الإبتدائي.

٢. فاعلية برامج المحاكاة الكمبيوترية على التحصيل لذوى صعوبات تعلم الرياضيات فى مواد دراسية أخرى كالعلوم وتعليم القراءة والكتابة.

٣. فاعلية استخدام برنامج كمبيوتري متعدد الوسائط قائم على التعلم بالإكتشاف فى تحقيق بعض أهداف تدريس الرياضيات لدى التلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالمراحل الدراسية المختلفة.

٤. فاعلية استخدام برامج المحاكاة الكمبيوترية فى تنمية مهارات حل المشكلات للتلاميذ ذوى صعوبات تعلم الرياضيات بالمراحل الدراسية المختلفة.

٥. فاعلية برامج المحاكاة الكمبيوترية في تنمية التفكير الناقد والتفكير الإبتكاري لذوي صعوبات تعلم الرياضيات .

المراجع

المراجع العربية :

١. أحمد محمد نوبى (٢٠٠٥): فاعلية بعض أنماط تصميم برامج الكمبيوتر متعددة الوسائط على التحصيل المعرفى و بعض مهارات إنتاج البرامج التليفزيونية التعليمية لطلاب شعبة تكنولوجيا التعليم، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية ، جامعة الأزهر.

٢. إسماعيل الصادق (٢٠٠١) : "طرق تدريس الرياضيات "،الطبعةالأولى،دارالفكرالعربي.

٣. الغريب زاهر اسماعيل (٢٠٠١) ، تكنولوجيا المعلومات وتحديث التعليم .القاهرة ،عالم الكتب .

٤. أمينة إبراهيم شلبى (٢٠٠٤) : الإدراك البصري لدى ذوى صعوبات تعلم الرياضيات من تلاميذ المرحلة الإبتدائية، مجلة كلية التربية بالمنصورة ،العدد ٥٥ ، الجزء الثانى مايو.

٥. جيهان محمود زين العابدين كامل (٢٠١١) :فاعلية برنامج كمبيوتر متعدد الوسائط فى اكتساب بعض مفاهيم ومهارات نظرية الفوضى وتنمية التفكير البصري والناقد لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات ، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية ، جامعة قناة السويس .

٦. حسن ربحي أحمد مهدي (٢٠٠٦) ."فاعلية استخدام برمجيات تعلمية على التفكير البصري والتحصيل في تكنولوجيا المعلومات لدى طالبات الصف الحادي عشر". استكمال لمتطلبات الحصول على الماجستير ، كلية التربية ، الجامعة الإسلامية بغزة.

٧. زينب عبد الغنى (٢٠٠٢) : استخدام برنامج تعليمى بالكمبيوتر فى تدريس الهندسة لتنمية التفكير الابتكارى والناقد والتحصيل وتكوين الاتجاه نحو استخدام الكمبيوتر لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى، دراسات فى المناهج وطرق التدريس ، العدد ٨١ ، أغسطس .

٨. سماح عبد الحميد سليمان أحمد (٢٠١٠) : فعالية الأنظمة التدريسية المتكاملة فى تنمية التجصيل والتفكير الابتكاري لذوى صعوبات تعلم الرياضيات في المرحلة الإعدادية واتجاهاتهم نحوها ، رسالة دكتوراة غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة بورسعيد .

٩. سيد عبد الرحيم محمد (٢٠٠٤)." فعالية برنامج كمبيوتري لتدريس الرياضيات على التحصيل وبعض جوانب التفكير البصري والاتجاه نحو استخدام الكمبيوتر لدى التلاميذ الصم بالصف الأول الإعدادي " رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ،جامعة المنيا.

١٠. صالح أحمد شاكر (٢٠٠٤) : فعالية برامج المحاكاة الكمبيوترية فى التحصيل واكتساب المهارات المعملية لدى طلاب المرحلة الثانوية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة حلوان .

١١. طلال شعبان عامر (٢٠٠١) : فعالية استخدام تكنولوجيا الوسائط المتعددة لإظهار البعدين الثانى والثالث فى حالة السكون والحركة على التفكير الابتكارى لطلاب كلية التربية واتجاهاتهم نحو الرياضيات ،رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية البنات ، جامعة المنوفية .

١٢. عاطف حامد زغلول (٢٠٠٣) :فاعلية المحاكاة باستخدام الكمبيوتر فى تنمية المفاهيم العلمية لدى الأطفال الفائقين بمرحلة الرياض ، المؤتمر العلمى السابع للجمعية المصرية للتربية العلمية " نحو تربية علمية أفضل" ، ٢٧ ـ ٣٠ فبراير ، المجلد الأول .

١٣. على محمد عبد المنعم (٢٠٠٠) . الثقافة البصرية . دار البشري للطباعة والنشر ، القاهرة .

١٤. عبد اللطيف بن الصفى الجزار (٢٠٠٢) : " فعالية استخدام التعليم بمساعدة الكمبيوتر متعدد الوسائط فى اكتساب بعض مستويات تعلم المفاهيم العلمية وفق نموذج " فراير " لتقويم المفاهيم " ، مجلة كلية تربية الأزهر ، العدد (١٠٥) .

١٥. عزوإسماعيل عفانة (١٩٩٥) : التدريس الاستراتيجى للرياضيات الحديثة ط ١ ، غزة ، مطبعة مقداد

١٦. فتحى مصطفى الزيات (١٩٩٨) : صعوبات التعلم (الأسس النظرية والتشخيصية والعلاجية) ، القاهرة : دار النشر للجامعات.

١٧. فتحى مصطفى الزيات (٢٠٠٢): المتفوقون عقليا ذوو صعوبات التعلم ، قضايا التعريف والتشخيص والعلاج ، دار النشر للجامعات ، القاهرة.

١٨. محمد عبد المعبود محمد حدايه (٢٠٠٥) : فعالية برنامج مقترح في تنمية التفكير البصري وحل المشكلات الهندسية والاتجاه نحو الهندسة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة طنطا .

١٩. مديحة حسن محمد (٢٠٠١) :برنامج مقترح فى الرياضيات لتنمية التفكير البصري لدى التلميذ الأصم في المرحلة الإبتدائية ، المؤتمر العلمي السنوي ، الرياضيات المدرسية : معايير ومستويات ، الجزء الأول ، جمعية تربويات الرياضيات بالاشتراك مع كلية التربية بجامعة ٦ أكتوبر ، (٢١-٢٢) فبراير.

٢٠. مديحة حسن محمد (٢٠٠٤) : تنمية التفكير البصري في الرياضيات لتلاميذ المرحلة الإبتدائية (الصم- العاديين) .ط١ ، عالم الكتب ، القاهرة .

٢١. وفاء الزنطاحي (٢٠٠٨): فعالية برنامج قائم على المحاكاة الكمبيوترية فى فهم المفاهيم العلمية ، وتنمية كل من التفكير الابتكارى ، وبعض مهارات التفكير العلمى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة طنطا.

٢٢. وليد تاج الدين عبودة السجينى (٢٠٠٧) :برنامج محاكاة بالكمبيوتر لتحصيل المفاهيم العلمية لذوى صعوبات تعلم الفيزياء بالمرحلة الثانوية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية، جامعة المنصورة .

المراجع الأجنبية :

23. Catherine M. & Krzysztof K. (2001). Technological tools for Visual thinking: What does the research tell us? AUC Academic &Developers Conference 2001, James Cook University, Townsville 23rd to 26 Th September.

24. Dyke, Frances Van &et al. (2004): "Examining Students Reluctance to Use Graps", Mathematics Teacher, Vol. (98), No. (2), Sep.

25. Grandin, Temple (2006):" Perspectives on Education from a Person on the Autism Spectrum", Educational Horizon, Vol. (84), No. (4), Sum

26. Jaakkola, T. & Nurmi, S. (2008). Fostering elementary school students' understanding of simple electricity by combining simulation and laboratory activities. Journal of Computer Assisted Learning, 24 (4), 271–283.

27. Min, R (2003).Simulation and Discovery Learning in an Age of Zapping and Searching: A treatise about Educational Strength and Valiability of Digital Learning Tools and simulation on the word wide web. Turkish on Line Journal of Distance Education; 4 (2), 93–134.

28. Morgan, Joan (1998):"Visual Mathematics", Black Issues in Higher Education. Vole (15), Issue 5.

29. Stewart, R. (2004). Investigating the link between self directed learning readiness and project–based learning outcomes: the case of international Masters Students in an engineering management course. European Journal of Engineering Education, 32, (4), 453 – 465.