

# الفصل الأول

برنامج مقترح فى الرياضيات لتنمية التفكير  
البصرى لدى التلميذ الأصغر فى المرحلة  
الابتدائية



## الإحساس بالمشكلة :

لقد بدأ اهتمام الباحثة بفئة الصم من خلال ما تم مشاهدته في جامعة جالوديت Gallaudet University بالولايات المتحدة الأمريكية ( Washington D.C ) فهي جامعة متخصصة لرعاية الصم منذ مرحلة الطفولة المبكرة وحتى نهاية المرحلة الجامعية. فالجامعة تقدم يد العون لأسرة الأصم منذ اكتشاف إعاقته وتدريبهم على كيفية التعامل معه ، ويلتحق الطفل الأصم بالجامعة عند بلوغه الرابعة من عمره بمرحلة رياض الأطفال ثم المرحلة الابتدائية وهكذا حتى نهاية المرحلة الجامعية.

إن الرعاية والاهتمام التي يجدها الأصم في هذه الجامعة تجعله يحيا حياة طبيعية مثل أي إنسان عادي ويتمثل ذلك في عدة مظاهر منها :

- الأصم يمكنه التعرف على الفرد الذي يطرق بابه من خلال إشارات ضوئية توضع في كل أركان المنزل تضئ حينما يضغط على مفتاح خارج المنزل.
  - لإيقاظ الأصم من نومه في موعد محدد يمكنه وضع جهاز منبه خاص تحت وسادته وفي الموعد المحدد يصدر هذا الجهاز بعض الذبذبات التي يشعر بها الأصم فيستيقظ من نومه.
  - الأصم يمكنه الاتصال بالآخرين في مكان آخر من خلال تليفون خاص يصدر إشارات ضوئية لتوجيه انتباه الأصم إلى أن فردا ما يود الاتصال به حيث يدور الحديث بينهما من خلال استخدام لوحة مفاتيح ملحقة بالتليفون وشاشة صغيرة يظهر بها ما كتبه الطرف الآخر له.
  - يتعلم الأصم الموسيقى من خلال جلوسه على مقعد رقيق يلصق أسفله أجهزة تجعل الجالس فوق المقعد يشعر ويحس بكل ذبذبة موسيقية تعزف على أي آلة يستخدمها المعلم بالإضافة إلى وجود بعض الرسوم البيانية المرسومة بواسطة الكمبيوتر حيث تظهر على شاشة كبيرة يراها جميع التلاميذ وهذه الرسوم البيانية توضح (بصورة بصرية ) طول أو قصر كل ذبذبة موسيقية تعزف وبذلك يتعلم الأصم الموسيقى.
- إذا كان هذا هو واقع تعليم الصم في جامعة جالوديت، فما هو واقع تعليم الصم في مصر؟  
للإجابة على هذا التساؤل تم إجراء الأتي:

(١) إجراء مقابلات شخصية مع بعض المسؤولين عن التربية الخاصة في وزارة التربية والتعليم بهدف:

- التعرف على منهج الرياضيات الذي يدرس للصم في المرحلة الابتدائية: حيث تبين أن منهج الرياضيات الذي يدرس للتلميذ العادي في خمس سنوات يدرس للتلميذ الأصم في ثمان سنوات كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول رقم ( ١ ) يوضح زمن تدريس منهج الرياضيات للعاديين والصم

منهج الصم	الصف الأول	الصف الثاني	الصف الثالث	الصف الرابع	الصف الخامس	الصف السادس	الصف السابع	الصف الثامن
منهج العاديين								
الصف الأول	■							
الصف الثاني		■	■					
الصف الثالث			■					
الصف الرابع				■				
الصف الخامس					■			

يلاحظ من الجدول السابق أن ما يدرس في الصف الأول للعاديين يدرس للصم في ثلاث سنوات وما يدرس في الصف الثاني للعاديين يدرس للصم في الصفين الرابع والخامس وذلك لقلة الحصيلة اللغوية للأصم عن العاديين بالإضافة إلى حاجة الأصم لفترة زمنية كافية لتعلم لغة الإشارة .

- التعرف على المراحل الدراسية المختلفة التي يدرسها الصم: حيث تبين أن الصم يدرسون حتى نهاية المرحلة الثانوية فقط، وفي هذه المرحلة تتجه الدراسة إلى التأهيل المهني لإعداد الصم لأي مهنة أو حرفة تعينهم على الحياة في المستقبل.

(٢) الاطلاع على أحدث الإحصائيات التي تبين أعداد الصم وضعاف السمع في جمهورية مصر العربية وكانت النتائج كما هي موضحة في الجدول التالي:

جدول ( ٢ ) يبين أعداد الطلاب الصم وضعاف السمع في جمهورية مصر العربية

إحصاء عام	طلاب المرحلة الابتدائية	طلاب المرحلة الإعدادية	طلاب المرحلة الثانوية
١٩٩٦/ ١٩٩٥	٦٧٩٦	١٣٢٧	١٠١٠
١٩٩٧/ ١٩٩٦	٧٧٣٣	١٥٥٦	١١٣٨
١٩٩٨/ ١٩٩٧	٨٣٨٤	١٧١٤	١٢٢٠

يتضح من الجدول السابق ما يلي:

- إن أعداد الطلاب الصم يتزايد عاما بعد عام وهذا يدعو إلى مزيد من الاهتمام بهذه الفئة المتزايدة دائما.
  - إن أعداد الطلاب الصم يتناقص من مرحلة تعليمية إلى أخرى وهذا يعنى أن هناك نسبة كبيرة من الطلاب يتسربون ولا يكملون تعليمهم حتى نهاية المرحلة الثانوية، فهذا قد يكون مؤشرا إلى أن المناهج التى تقدم لهم لا تلبى احتياجاتهم أو غير مفهومة لديهم.
- (٣) إجراء زيارات ميدانية لمدارس الصم وحضور بعض الحصص وذلك بهدف:

- الاطلاع على كتب الرياضيات التى تدرس للصم :

حيث تبين أن الصم يدرسون من نفس الكتاب الذى يدرس منه العاديين بدون أي تعديل فى طريقة عرض المادة العلمية داخل الكتاب المدرسى. فالأصم بحاجة إلى كتاب مدرسى يستخدم اللغة البصرية (التي تعتمد على الصور والرسوم والأشكال التوضيحية.... الخ) بدرجة اكبر من اللغة المكتوبة وخاصة فى الصفوف الأولى من المرحلة الابتدائية حيث إن التلميذ الأصم يتأخر بدرجة ما عن التلميذ العادى فى تعلم اللغة المكتوبة.

- التعرف على مستوى تمارين الرياضيات التى تقدم للصم :

حيث تبين أن الصم يدرسون التمارين المباشرة التى لا تحتاج إلى تفكير فمثلا عند تدريس العمليات الحسابية (الجمع والطرح) تتعرض المعلمة لتمرين مباشرة مثل:

$$\square = 3 + 2$$

$$\square = 2 - 5$$

وعندما طلبت من المعلمة أن توجه للتلاميذ التمرين التالى :

$$5 = \square + 2$$

أجابت المعلمة بأن هذه النوعية من التمارين صعبة على التلاميذ وهى غير مقررة عليهم ولكن مع إصرار الباحثة على عرض هذا التمرين على التلاميذ مع بعض الشرح من المعلمة واستخدام بعض الوسائل التعليمية البسيطة (أقلام) تمكن التلاميذ من حل التمرين.

كما ذكرت المعلمة أيضا أن بعض تمارين المقارنة غير مقررة عليهم أيضا مثل:

ضع العلامة المناسبة (< أو > أو =) فى المربع الخالى:

$$1 + 7 \square 3 + 2$$

بالمقارنة بين واقع تعليم الأصم فى كل من مصر وجامعة جالوديت يمكن التوصل إلى ما يلى:

• إن تعليم الأصم فى مصر ينتهى بنهاية المرحلة الثانوية حيث يتجه التعليم فيها إلى التعليم المهنى وذلك لأن الهدف من تعليمه هو إعداده إلى اكتساب الرزق الضرورى له دون الارتقاء بقدراته العقلية إلى أقصى طاقة ممكنة له.

• إن تعليم الأصم فى جامعة جالوديت يساعده على أن يكمل دراسته حتى نهاية المرحلة الجامعية بالإضافة إلى أن تعليمه فيها يحاول أن يساعده على الارتقاء بقدراته العقلية إلى أقصى طاقة ممكنة حتى انه يتعلم الموسيقى من خلال استخدام كل من حاستى الإبصار واللمس بدرجة كبيرة فى التعلم.

بيد أن حاسة الإبصار من الحواس التى يعتمد عليها الأصم فى حياته بدرجة اكبر من حاسة اللمس وذلك لأن مجال الإدراك البصرى اكبر من مجال الإدراك اللمسى. فالأصم يمكنه أن يرى الشمس أو القمر (مثلا) ولكن لا يمكنه أن يلمسهما. وعند المقارنة بين حاسة الإبصار وحاسة السمع يلاحظ إن فقدان الإنسان لحاسة السمع اكثر ضررا من فقدانه لحاسة الإبصار وذلك لأن مجال الإدراك السمعى اكبر من مجال الادراك البصرى،"فالإنسان يمكنه أن يسمع فى النور والظلام ويمكنه أن يسمع أيضا ايا كان موضع أو مكان المصدر الصوتى طالما انه فى مجال الإدراك السمعى المناسب له." ( الفريد ل. ميلر، ١٩٩٥ : ٥ ) وحيث أن الأصم يفقد الكثير من المعلومات التى يمكن أن تصله من البيئة المحيطة به نتيجة فقدانه لحاسة السمع، لذا فالاهتمام بحاسة الإبصار لدى الأصم هامة، ومحاولة تتميتها يساعده بدرجة كبيرة على تعلم اكثر من لغة مثل:

- لغة الإشارة Sign Language للحديث الشفوى.
- اللغة المكتوبة ( الأعداد والحروف والكلمات ) والمدونة فى الكتب مثلا.
- اللغة البصرية Visual Language ( صور - رسوم - أشكال تخطيطية.....الخ ).

فتعليم الصم فى مصر يهتم بتعليم اللغتين الرمزية والمكتوبة فقط، أما تعليم اللغة البصرية فلا يوجه إليها أى اهتمام، بينما اللغة البصرية لها العديد من المميزات منها ما يلي:

- تحمل الكثير من المعانى التى قد يحتاج التعبير عنها استخدام العديد من الكلمات.
- يسهل تذكر المعلومات المتضمنة بها واستبقائها لفترة طويلة فلقد ثبت علمياً ( IDON, 1998 ) أن الإنسان يتذكر: ٢٠ ٪ مما يقرأه ، ٣٠ ٪ مما يسمعه ، ٤٠ ٪ مما يراه ، ٥٠ ٪ مما يقوله. أى أن ما يراه الإنسان يكون أودوم فى الذاكرة أكثر مما يقرأه.

- اللغة البصرية لغة عالمية يفهمها الإنسان باختلاف لغته أو لهجته.
- تساعد على فهم النص المكتوب المصاحب لهذه اللغة البصرية.
- تنمى قدرة الفرد على التفكير وإدراك العلاقات المتضمنة بها.

إن هذه اللغة البصرية كى يتمكن منها التلميذ لابد أن يمارس العديد من الأنشطة البصرية. فما أراء التربويين والمتخصصين فى أهمية حاسة الإبصار والأنشطة البصرية فى التعلم بوجه عام وفى تعلم الرياضيات بوجه خاص ؟

أراء التربويين والمتخصصين لأهمية حاسة الإبصار والأنشطة البصرية فى التعلم بوجه عام وفى تعلم الرياضيات بوجه خاص :

- يشير محسن عطية إلى أن عملية الإبصار عند الإنسان لا تقتصر على عمل العين فقط وإنما تشمل عمل الفكر والذاكرة اللزمين للتسجيل والترتيب والمقارنة، فعملية التدريب ضرورية للعين من أجل تنمية قدرتها على الرؤية وتمييز الأشكال، ويشير أيضاً إلى أهمية دور التثقيف البصرى Visual Illiteracy خلال مراحل التعليم بالمدارس والكليات حيث انه يلعب دوراً أساسياً فى عملية التعلم ذاتها ( محسن عطية، ١٩٩٥ : ١٩٢ - ١٩٥ ).

- لاحظ كل من كلمنتس وساراما ( Clements and Sarama, 2000 : 487 ) أن الطفل تكون لديه فكرة معينة عن الأشكال الهندسية من العالم المحيط به قبل دخوله للمدرسة ولكن هذه الفكرة تميل إلى التعميم مما يؤدي إلى حدوث خلط بين بعض المفاهيم ( مثل المربع والمستطيل ) لذا ينصحان بضرورة استخدام العديد من الأنشطة البصرية والعملية لتصحيح هذه المفاهيم الخاطئة.

• أشار فوكس ( Fox, 2000:572 - 576 ) إلى أهمية تدريب التلاميذ على الاستدلال أو الاستنتاج الهندسى Geometric Reasoning وذلك من خلال ممارستهم لبعض الأنشطة البصرية كأن يعرض عليهم ثلاثة أشكال هندسية ويطلب منهم تحديد أوجه التشابه أو الاختلاف بين هذه الأشكال.

• كما حاول كلمنتس وآخرون ( Clements and Others, 1999: 192 ) تحديد المعايير التى يستخدمها أطفال ما قبل المدرسة فى التمييز بين الأشكال الهندسية المختلفة وتوصلوا إلى أن الطفل يكون فى البداية مخطط Schema للملاحح الأساسية لكل شكل بصورة بصرية Visual Form وهذا المخطط ينمو، ويستمر الطفل فى المضاهاة البصرية Visual Matching لغيره من الأشكال إلى أن يتمكن من تمييزه عن غيره من الأشكال.

• ولقد أكد ستيكس ( Stix,1997: 26 ) على أهمية استخدام الوسائل البصرية فى تعلم الرياضيات مثل شبكة المربعات. فباستخدام هذه الشبكة يمكن مساعدة التلميذ على تكوين فهما بصريا Visual Understanding لتفسير إجابة بعض التساؤلات مثل: لماذا ٣ < ١٩،

• ويؤكد كيرز ( Cyrs, 1997: 27 - 32 ) إلى أهمية أن يفكر معلم التعلم عن بعد Distance Learning أولا ثم يعرض معلوماته على الدارسين بصورة بصرية Visually وذلك من خلال الاستعانة ببعض الرسوم التخطيطية التى تساعده على توضيح المعنى الذى يقصده.

• ويشير مورجان ( Morgan, 1998: 24 - 25 ) إلى أهمية عرض الرياضيات بصورة بصرية Visual Mathematics لمساعدة التلاميذ على إدراك الصلة بين الرياضيات والفن، فالرياضيات هامة فى دراسة الفن المرئى Visual Art لإدراك البعد الخلفى غير الظاهر للعين مباشرة.

مما سبق يتضح أن الاهتمام بحاسة الإبصار وبالأنشطة البصرية يفيد بدرجة كبيرة فى تعلم الرياضيات ، فإذا كان ذلك هام بالنسبة للتلميذ العادى فإنه يكون أهم بالنسبة للتلميذ الأصم.

ولمساعدة الأصم على فهم هذه اللغة البصرية لابد أن يدرّب على نوع خاص من التفكير يسمى بالتفكير البصرى Visual Thinking من خلال برامج تعليمية متخصصة

وموجهه إلى تنمية هذا النوع من التفكير. ولكن ما الدراسات السابقة التي أجريت في مجال تعليم الصم وفي مجال التفكير البصري؟

### الدراسات السابقة:

تم التوصل إلى العديد من الدراسات التي أجريت في مجال هذا البحث حيث أمكن تقسيمها إلى محورين أساسيين هما:

أولاً: دراسات اهتمت بتدريس الرياضيات للصم.

ثانياً: دراسات اهتمت بالتفكير البصري.

وفيما يلي عرض موجز لهذه الدراسات (مرتبة ترتيباً زمنياً) :

أولاً: دراسات اهتمت بتدريس الرياضيات للصم:

- دراسة فتيحة بطيخ (١٩٩٠) : هدفت إلى إعداد وحدة في الرياضيات الحديثة (المجموعات) للتلميذ الأصم بالمرحلة الإعدادية وإعداد دليل المعلم للوحدة المقترحة. وبعد إجراء تجربة استطلاعية للوحدة على عينة محدودة من الصم تم تجريبيها على تلاميذ الصفوف الثلاث بالمرحلة الإعدادية المهنية الصم . وتوصلت الباحثة إلى فعالية وكفاءة تحقيق الوحدة للأهداف السلوكية الخاصة بها.
- دراسة جمال حامد ، وإسماعيل محمد (١٩٩١:٩٠٧-٩٣٢): حيث هدفت إلى التعرف على اثر استخدام المدخل المعطى المبنى على الاكتشاف في تدريس الرياضيات للتلاميذ الصم بالصف الثامن الابتدائي على تحصيلهم واتجاهاتهم نحو تعلم الرياضيات حيث تم استخدام هذا المدخل في تدريس وحدتى الكسور والمثلث لعينتين تجريبيتين (١٣) تلميذ وتلميذه بسوهاج ، ٤ تلاميذ بقنا) أما المجموعة الضابطة فتكونت من ١٥ تلميذا وتلميذه بأسبوط حيث استغرق تدريس وحدة الكسور ٢٥ يوما ، أما وحدة المثلث استغرقت ١٤ يوما. ومن خلال تطبيق أدوات البحث ( اختبار تحصيلي، مقياس اتجاهات) قبل وبعد التجربة توصل الباحثان إلى أن هناك فروقا ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعتين التجريبيتين في كل من التحصيل والاتجاه.

- دراسة كيمب ( Kemp , 1991 : 308 – 313 ) :هدفت إلى قياس مستوى تحصيل الطلاب الصم في مرحلة ما قبل الجامعة للهندسة في ضوء مستويات فان هيل. ومن خلال تطبيق اختبارات قبل وبعد دراسة الهندسة توصلت الدراسة إلى أن هناك انخفاضا ملحوظا في قدرة الطلاب على كتابة البرهان في الهندسة وان الطلاب لم يصلوا إلى المستوى الثالث أو الرابع كما انه لم يحدث أى تطور في مستويات الطلاب قبل وبعد دراسة الهندسة وفسر الباحث ذلك بأن المعلم يهتم دائما بتحفيظ الطلاب النظريات ولا يهتم بتدريب الطلاب على التفكير في المستويات العليا من التفكير.
- دراسة سعيد المنوفى (١٩٩١): اهتمت بدراسة إمكانية تدريس بعض مفاهيم المجموعات للتلاميذ المعاقين سمعيا باستخدام قراءة الشفاه والهجاء اليدوى . واستمر تدريس الوحدة لمدة ١٢ اسبوعا متصلا على ١٣ تلميذا أصما ( ٣ ذكور ، ١٠ إناث) وبعد تطبيق الاختبار التحصيلي قبل وبعد تدريس الوحدة توصل الباحث إلى أن هناك ارتفاعا ملحوظا في متوسط تحصيل تلاميذ أفراد العينة للوحدة التجريبية.
- دراسة سلوى رياض ( ١٩٩٣ ) : هدفت إلى الكشف عن طبيعة التطور العقلى لدى فئة ضعاف السمع وذلك عن طريق مقارنة اكتسابهم لمفهوم ثبات العدد بمجموعة من الأطفال العاديين من نفس السن، وتوصلت الدراسة إلى عدم وجود أية فروق كيفية أو نوعية بين الأطفال العاديين وضعاف السمع، حيث تبين أن ضعاف السمع يملكون بنفس مراحل اكتساب ثبات العدد بكل خصائصها الكيفية المميزة، وكذلك نفس أنواع السلوك وأنماط الاستجابات.
- دراسة فتيحة بطيخ ( ١٩٩٣ ) : هدفت إلى إعداد منهج مقترح فى الرياضيات للتلاميذ الصم بمعهد الأمل حيث تكونت عينة البحث من ٧٤ تلميذا . تم تدريس بعض وحدات المنهج المقترح لها فى ٥ - ٧ أسابيع بواقع ٣ - ٤ حصص أسبوعيا ، ومن خلال تطبيق أدوات البحث ( اختبار تحصيلي ، مقياس اتجاهات ) قبل وبعد التجريب توصلت الباحثة إلى فعالية الوحدات التجريبية وهذا يعكس فعالية المنهج المقترح فى تحقيق الأهداف المرجوة.
- دراسة فتيحة بطيخ (١٩٩٤) : هدفت إلى تحديد حاجة المجالات المهنية للمعاقين سمعيا بمعاهد الأمل من الرياضيات فى ضوء مفهوم تكنولوجيا التعليم فأوصت الدراسة

إلى ضرورة التعاون بين المعلمين فى تلك المجالات المهنية والمواد الدراسية المختلفة وضرورة تدريب المعلم لتحسين الأداء التدريسي لديه وإكسابه مجموعة من المهارات لخدمة التوجيه المهني لهم.

• دراسة رمضان سليمان (١٩٩٤): هدفت إلى دراسة اثر استخدام الكمبيوتر فى تدريس الرياضيات للصف على تحصيلهم واتجاهاتهم نحو الرياضيات. لذا تم اعداد وحدات تعليمية مبرمجة على الكمبيوتر لتدريس وحدتى الكسور الاعتيادية المتضمنة فى مقرر الصف الثامن من التعليم الأساسى وتم إعداد اختبار تحصيلى ومقياس اتجاهات نحو الرياضيات ونحو استخدام الكمبيوتر. ومن خلال تطبيق التجربة على عينتين متكافئتين من التلاميذ الصم (١٢ تلميذا وتلميذة فى كل مجموعة). توصل الباحث إلى أن استخدام الكمبيوتر كمساعد تعليمى بالطريقة الإرشادية فعال فى تدريس الرياضيات للصف وله تأثير إيجابى على اتجاهاتهم.

• دراسة كيد ( Kidd , 1995 : 2204 ):هدفت إلى تنمية وعى وممارسة معلمى الصم للمعايير التى وضعها المجلس القومى لمعلمى الرياضيات NCTM فى الكتابين التاليين:

- معايير التقويم والمنهج للرياضيات المدرسية (١٩٨٩).

- المعايير المهنية لتدريس الرياضيات (١٩٩١).

لذا تم تصميم مقرر صيفى أثناء الخدمة Summer Inservice Course ومن خلال إجراء قياس قبل وبعد تدريس المقرر تبين أن وعى المعلمين بتدريس الرياضيات اصبح غير تقليدى بعد دراسة المقرر كما تغيرت بعض معتقداتهم Beliefs وممارساتهم Practice .

• دراسة باجليارو ( Pagliaro , 1997 : 3457 ): هدفت إلى تقييم الوضع الحالى للرياضيات الخاصة بالصم وضعاف السمع فى ضوء المعايير التى وضعها المجلس القومى الامريكى لمدرسى الرياضيات NCTM لمناهج العاديين عام (١٩٨٩ ، ١٩٩١ ، ١٩٩٥ ) حيث ركزت الدراسة على أربعة مجالات أساسية فى الرياضيات وهى: المنهج ( التخطيط - التدريس - التقييم) ، المواد التعليمية ، الدعم الحكومى ، النمو المهني للمعلم.

لذا تم إرسال استبيان لجميع مدراء ومدرسى مدارس الصم وضعاف السمع فى الولايات المتحدة الامريكية لسؤالهم عن برامج الرياضيات المدرسية لديهم وطرق تدريسها.

وأظهرت النتائج إلى أن : مناهج الرياضيات للصم تحتاج إلى تعديل ما بحيث أنهم بحاجة أكثر إلى مواد تعليمية ومتطلبات خاصة في طريقة كتابة الكتاب المدرسى وزيادة استخدام الكمبيوتر والآلة الحاسبة أثناء التعليم - يوجد نقص في استخدام الكتاب المدرسى كمصدر أو أساس لمحتوى الرياضيات - ندرة الدورات التدريبية الخاصة بالمعلمين أثناء الخدمة - فقر الإعداد الأكاديمي للمعلمين فى الرياضيات.

• دراسة كلاديام ( Claudiam, 1998: 22 - 28 ) هدفت إلى تحديد التجديدات الحادثة فى منهج الرياضيات الخاص بالصم وضعاف السمع فى الولايات المتحدة الأمريكية ومدى وفائها بإعدادهم للقرن الحادى والعشرين وتوصلت الدراسة إلى أن المنهج الحالى قد تضمن بعض التعديلات الهامة مثل حل المشكلات والعمل التعاونى واستخدام تكنولوجيا الكمبيوتر واستخدام المواد الملموسة، وبالرغم من أن المعلمين على وعى بالمعايير الخاصة بالمجلس القومى لمعلمى الرياضيات NCTM إلا أن أسلوب التدريس لازال تقليديا قائم على التدريب والمران والاسترجاع .

• دراسة سمر لاشين ( ٢٠٠٠ ) : هدفت إلى علاج بعض الصعوبات التى تواجه ذوى الإعاقة السمعية فى وحدتى الأعداد الطبيعية والصحيحة فى الجبر ووحدة متوازى الأضلاع فى الهندسة وذلك من خلال اقتراح برنامج علاجى قد ثبتت فعاليته بعد التجريب. كما توصلت الدراسة إلى أسباب الصعوبات التى تواجههم فبعضها قد يرجع إلى طريقة التدريس أو الكتاب المدرسى أو المعلم أو الخطة الزمنية أو التلاميذ أنفسهم.

### ثانيا : الدراسات التى اهتمت بالتفكير البصرى Visual Thinking :

تم التوصل إلى عدد محدود من الدراسات التى اهتمت بتنمية التفكير البصرى ، ويمكن عرض هذه الدراسات وفق الترتيب الزمنى لها كما يلى:

• دراسة هيرشكويتز وماركوفتس

( Hershkowitz and Markovits , 1992 : 38 - 41 ) : حيث قدمت برنامجا تعليميا مكونا من ٣٦ وحدة دراسية لمساعدة الطلاب على استخدام قدراتهم البصرية فى حل تمارين الرياضيات. وتوصلت إلى أن تنمية قدرة الطالب على التفكير البصرى يساعد بدرجة كبيرة على تمكن الطالب من مفاهيم الرياضيات.

• مشروع مك كورماك ( Mc Cormack , 1993 ) : هدف إلى عمل بنك لإثراء الأنشطة البصرية لتنمية التفكير البصرى لدى التلاميذ ( K-8 ) فى العلوم. واستغرق هذا المشروع ثلاث سنوات وكان من نتائج هذا المشروع:

تقديم مجموعة من الأنشطة لتعليم العلوم قائمة على استخدام الكمبيوتر والتفاعل واستخدام خبرات يدوية وعروض عملية. كما قدم بطارية اختبارات لهذا النوع من التفكير. وتوصلت الدراسة أيضا إلى أن الطلاب الذين لديهم مهارات التفكير البصرى والمكانى يحققون معدل نجاح كبيرا فى الرياضيات والعلوم.

• دراسة كامب بيل ( Campbell, 1995 : 177-194 ) هدفت إلى دراسة الفروق الفردية بين مائة طالب فى الصف العاشر فى قدرتهم على التفكير البصرى وقدرتهم على حل مشكلات الرياضيات وتوصلت الدراسة إلى أن نجاح الطلاب فى حل مشكلات الرياضيات يرجع أولا إلى قدرة الطلاب على إجراء عمليات منطقية Logical Operational Ability وهذه القدرة لازمة أيضا للتفكير البصرى.

• دراسة ريسيفك ( Rusevic , 1997 : 2869 ) :هدفت إلى بناء وتصميم اختبار لقياس قدرات التفكير البصرى للطلاب الموهوبين فى المرحلة المتوسطة فمن خلال الدراسة الأدبية تم تحديد عمليات التفكير البصرى وهى: الاستراتيجية البصرية Visual Strategy والذاكرة البصرية Visual Memory والتتوير العقلى Mental Rotation والنمط البصرى Visual Patterning الاستنتاج البصرى أو البراهين البصرية Visual Reasoning. طبق هذا الاختبار على عينة من طلاب الصفوف الرابع والخامس والسادس. كما تم تدريب خمسة مدرسين على تطبيق هذا الاختبار وتصحيحه.

• دراسة بيرلين وهويت ( Berlím and White , 1997 : 387 - 393 ) :هدفت إلى بناء أداة لقياس قدرة الطلاب على فهم النمط الرمزى المكانى Spatial- Symbolic Pattern ففكرة الطالب على فهم النمط المقدم له فى أوضاع مختلفة تلعب دورا كبيرا فى فهم الرياضيات. حيث قسم الاختبار إلى أربعة أقسام هى: النمط الشكلى Figural Pattern ، النمط العددى الذى يسير على وتيرة واحدة Monotonic Numeric Pattern ، نمط الكلمة Word Pattern ، النمط العددى الذى لا يسير على وتيرة واحدة Non Monotonic Numeric Pattern ، حيث طبق الاختبار على ١٨٦ طالب من طلاب الصفين الرابع والخامس الابتدائى. وأظهرت النتائج صلاحية الاختبار فى اكتشاف قدرة الطلاب على فهم النمط المقدم لهم فى صورته الأربعة المختلفة.

• دراسة زيرياتوفا ( Zyryanova , 1998 : Internet ) :هدفت إلى دراسة اثر الجينات والعوامل البيئية على كل من الذكاء والتفكير البصرى حيث طبقت الدراسة على

عينة من الأطفال فى الأعمار ٦ - ١٠ سنوات. وبعد تطبيق اختبارين على العينة أحدهما للذكاء والأخر للتفكير البصرى ، أظهرت النتائج أن نسبة الذكاء تزداد مع زيادة السن ، أما التفكير البصرى فيقل تأثير الجينات الوراثية عليه فى هذا السن. وفسر أن هذا التناقض لتأثير الجينات يحدث عندما يفقد التفكير البصرى الدور الرئيسى فى تنظيم أنشطة معرفية للأطفال. كما أظهرت النتائج أن هناك معامل ارتباط بين نسبة الذكاء والتفكير البصرى.

من خلال الدراسات السابقة التى سبق عرضها يمكن التوصل إلى بعض الاستنتاجات وهى:

- إن الدراسات التى اهتمت بتدريس الرياضيات للصم هدفت إلى هدف واحد مما يلى:
  - اقتراح وحدة أو منهج جديد فى الرياضيات المدرسية.
  - تجريب فعالية بعض أساليب التدريس للصم.
  - تقييم الوضع الحالى لتدريس الرياضيات للصم وتحديد احتياجاتهم.
  - علاج الصعوبات التى يعانى منها الأصم فى تعلم الرياضيات.
- ولكن لا توجد أى دراسة تهدف إلى تنمية التفكير لدى التلميذ الأصم والارتقاء به إلى المستويات العليا وخاصة التفكير البصرى مما يبرز الحاجة إلى إجراء دراسة فى هذا المجال.
- أما بالنسبة إلى الدراسات التى اهتمت بالتفكير البصرى لوحظ ما يلى:
  - جميع هذه الدراسات لم تجر فى مصر.
  - أشارت أحدث الدراسات ( Zyryanova, 1998 ) إلى أن الجينات الوراثية يقل تأثيرها على التفكير البصرى لدى الاطفال فى سن ٦ - ١٠ سنوات. ويدل ذلك على أن الطفل يولد ولديه قدره على هذا النوع من التفكير ولكن بدرجة ما، وهذه الدرجة لا تنمو بتأثير الجينات ( كلما زاد العمر) وإنما من خلال برامج تعليمية موجهة لهذا الغرض، مما يبرز الحاجة إلى اقتراح برنامج تعليمى لتنمية التفكير البصرى وخاصة لفئة الصم ، وبذلك يمكن تحديد مشكلة البحث الحالى كما يلى.

### مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة البحث الحالى فى أن تربية الأصم فى مصر تهدف أساسا إلى مساعدة الأصم على الاعتماد على نفسه فى قضاء حاجاته الضرورية كى يشعر بأنه إنسان عادي ولكن

المقررات الدراسية الحالية وطرق تدريسها لا تحاول أن ترتقى بقدراته العقلية إلى مستويات عليا من التفكير.

وحيث أن الأعمى يعتمد بدرجة كبيرة على حاسة الإبصار في إدراك العالم المحيط به لذا فهو بحاجة إلى تنمية هذه الحاسة من خلال تدريبه على "التفكير البصرى" لذا حاول البحث الحالى :

اقتراح برنامج فى الرياضيات لتنمية التفكير البصرى لدى التلميذ الأعمى فى المرحلة الابتدائية.

ويمكن صياغة التساؤل الرئيس للبحث كما يلي:

ما صورة البرنامج المقترح فى الرياضيات والذي ينمى التفكير البصرى لدى التلميذ الأعمى فى المرحلة الابتدائية ؟

ويتمتع من هذا التساؤل عدة تساؤلات فرعية وهى:

- ما أهداف هذا البرنامج المقترح ؟
- ما المحتوى الذى يتضمنه هذا البرنامج ؟
- ما استراتيجية التدريس المقترحة لتنفيذه ؟
- ما الوسائل التعليمية التى تناسب الأعمى ويقترح استخدامها عند تنفيذ البرنامج ؟
- ما أسلوب التقويم الذى يتبع عند تطبيق البرنامج ؟
- ما مدى فعالية البرنامج المقترح عند تطبيقه على عينة من التلاميذ الصم ؟

### مسلمات البحث:

- من حق كل إنسان أن يتعلم إلى أقصى طاقة يمكن أن تصل إليها قدراته.
- يعتمد الإنسان الأعمى على حاسة الإبصار بدرجة كبيرة فى الاتصال بالعالم الخارجى.
- زيادة قدرة الأعمى على التفكير البصرى تزيد من قدرته على الاتصال بالوسط المحيط به.

## حدود البحث:

التزم البحث الحالى بالحدود التالية :

- تطبيق البرنامج المقترح على التلاميذ الصم فى الصف الثالث الابتدائي.
- المفاهيم الرياضية المتضمنة فى البرنامج ضمن مقرر الرياضيات فى الصفوف الثلاثة الأولى من المرحلة الابتدائية.
- قياس فعالية البرنامج المقترح فى تنمية ثلاث مهارات فقط للتفكير البصرى لدى الأصم وهذه المهارات هى: إدراك التماثل - إدراك الاختلاف - اكتشاف النمط.

## مصطلحات البحث:

الأصم :

هو "ذلك الشخص الذى يتراوح فقدانه السمعى بين ٧٠ ديسبل فاكثر بحيث يعوقه ذلك عن فهم الكلام من خلال الأذن مع أو بدون استخدام معينات سمعية" ( احمد اللقانى ، امير القرشى ١٩٩٩: ١٦ )

التفكير البصرى: تم وضع تعريف للتفكير البصرى فى هذا البحث واعتباره :

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.

## أهمية البحث:

تتركز أهمية البحث الحالى فى الآتى:

- البرنامج المقترح يمكن أن يستفاد منه عند تأليف كتب الرياضيات الخاصة بالصم حيث أن جميع أنشطة البرنامج تتعرض لبعض مفاهيم الرياضيات الأساسية التى يدرسها الأصم فى المرحلة الابتدائية.
- يلفت نظر المتخصصين والمسؤولين فى مجال التربية والتعليم إلى أهمية هذا النوع من التفكير للأصم.
- هذا البحث يعتبر الأول فى مجال تنمية التفكير البصرى من خلال تدريس الرياضيات للصم، لذا فمن الممكن اعتبار هذا البحث النواة للعديد من البحوث التى يمكن أن تجرى فيما بعد لتنمية بقية مهارات التفكير البصرى فى الرياضيات وفى غيرها من المواد الدراسية.

حاول البحث التأكد من صحة الفروض التنبؤية التالية:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى مجموع درجات أفراد العينة فى الاختبارات القبلية والبعديـة لصالح التطبيق البعديـ.
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات أفراد العينة فى كل من الاختبارات الثلاث ( اختبار التماثل - اختبار الاختلاف - اختبار النمط).
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى مجموع درجات البنين والبنات فى التطبيق البعدي للاختبارات لصالح البنين.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى مجموع درجات أفراد العينة ( الصم تماما والذين لديهم بقايا سمع ) فى التطبيق البعدي للاختبارات لصالح التلاميذ الذين لديهم بقايا سمع.

### الإطار النظرى:

يمكن تقسيم الإطار النظرى للبحث إلى قسمين أساسيين هما:

القسم الأول : تعليم الصم.

القسم الثانى : التفكير البصرى.

وفى ايلى عرض موجز لهذين القسمين:

القسم الأول : تعليم الصم:

إن فئة الصم من الفئات التى تحتاج إلى عناية ورعاية خاصة نظرا " لعدم قدرتهم على الانتفاع بحاسة السمع فى أعراض الحياة العادية سواء من ولد منهم فاقدًا لحاسة السمع تماما أو بدرجة أعجزتهم عن الاعتماد على أذنهـم فى فهم الكلام وتعلم اللغة ". ( عبد الرحمن سليمان ، ١٩٩٨ : ٦٤ ) و يتفق هذا مع المبدأ الذى نادى به المجلس القومى لمعلمى الرياضيات فى الولايات المتحدة الأمريكية NCTM وهو ما يطلق عليه اسم مبدأ العدالة Equity Principal ويؤكد هذا المبدأ على أن من حق كل طالب أن يتلقى القدر الكافى من الرعاية والاهتمام والتدعيم بما يتناسب مع اهتماماته واحتياجاته للوصول إلى افضل مستوى ممكن من تعلم الرياضيات المدرسية ( NCTM, 2000: 11 - 13 ).

فتعليم الرياضيات الجيد للصم يعتمد على جودة الاتصال بهم. فما الطرق المختلفة للاتصال بالصم ؟

طرق الاتصال بالتلاميذ الصم:

توجد ثلاث طرق أساسية للاتصال بالتلاميذ الصم (احمد اللقاني، أمير القرشي، ١٩٩٩ : ٥٢ - ٧٦ ) ، ( ماجدة السيد عبيد، ٢٠٠٠ : ١٩٣ - ٢٠٠ ) يمكن إيجازها فيما يلي:

**أولاً: الطريقة الشفهية Oral Method**

وتنقسم هذه الطريقة إلى:

**١- قراءة الشفاهة Lip Reading**

ويقصد بها قدرة الأصم على ملاحظة حركات الشفاهة واللسان والفك لفهم الكلام المنطوق.

**٢- قراءة الكلام Speech Reading**

ويقصد بها قدرة الأصم على فهم أفكار المتكلم ليس من خلال فهم حركات الشفاهة فقط بل أيضا بملاحظة حركات الوجه والجسد والإشارات وطبيعة الموقف، وتحتاج قراءة الكلام إلى تدريبات كثيرة ومتنوعة وتعتمد على الإدراك اللمسي حيث يضع الأصم يده على فم أو انف أو حنجرة المعلم للإحساس بالاهتزازات الصادرة من تلك الأجزاء عند نطق كل حرف من الحروف الهجائية.

**ثانياً: الطريقة اليدوية Manual Method**

أى استخدام الأيدي فى الاتصال بالآخرين وتنقسم هذه الطريقة إلى ما يلي :

**(١) لغة الإشارة Sign Language**

تعتبر لغة الإشارة بمثابة اللغة المرئية للاتصال بالصم وهى تعتمد على الرموز التى ترى ولا تسمع. وتلك الرموز يتم تشكيلها عن طريق تحريك الأذرع والأيدي فى أوضاع مختلفة لتعبر عن بعض الكلمات أو المفاهيم أو الأفكار، حيث تنقسم هذه الإشارات إلى نوعين من الإشارات هما:

**أ - إشارات وصفية:**

وهى إشارات لها مدلول معين يرتبط بأشياء حسية فى ذهن التلميذ الأصم مثل إشارة على شكل الهرم لتعبر عن مدينة القاهرة، وإشارة حركة السواقي للتعبير عن مدينة الفيوم.

## ب - إشارات غير وصفية:

وهى إشارات ليس لها مدلول معين يرتبط بشكل مباشر بمعنى الكلمة التي يتم التعبير عنها لذا لا يملك الأصم سوى تعلمها واستخدامها كما هي.

### (٢) هجاء الأصابع Finger Spelling

حيث يتم تشكيل وضع الأصابع لتمثل الحروف الهجائية وهذه الطريقة تستخدم غالباً في حالة عدم وجود إشارات تعبر عن بعض الكلمات أو المفاهيم أو الأفكار المختلفة، فمثلاً كلمة احمد يعبر عنها باستخدام هجاء الأصابع للحروف : ا ، ح ، م ، د .

### ثالثاً: طريقة الاتصال الكلي Total Communication Method

هذه الطريقة تعتمد على فلسفة مؤداها "انه لا توجد طريقة واحدة تعد الأفضل لكل الصم في كل الأوقات" لذا يسمح للتلاميذ الصم في هذه الطريقة باستخدام كل الوسائل المتاحة في عملية الاتصال مثل لغة الإشارة وهجاء الأصابع وقراءة الكلام والشفاه والمعينات السمعية وتعبيرات الوجه والكتابة والرسم.

الأسس التي يجب مراعاتها عند تدريس الرياضيات للصم:

توجد بعض الأسس التي يجب أن يراعيها معلم الصم عند التدريس بوجه عام وعند تدريس الرياضيات بوجه خاص، وهذه الأسس يمكن إيجازها في ضرورة :

١. التنويع في طرق عرض المادة العلمية كي يتمكن كل تلميذ من التعلم بالطريقة التي تناسبه، فالمفهوم الرياضي الواحد يفضل عرضه بأكثر من طريقة، فمثلاً عند عرض مفهوم الكسر يمكن عرضه بصور مختلفة مثل الصورة الرمزية أو رسم يعبر عن الكسر أو نماذج ملموسة تعبر عن الكسر ( Broosnan, 1997:18-22).

٢. وجود علاقة طيبة بين المعلم وكل تلميذ أصم على حده، وبين التلاميذ الصم بعضهم البعض، "العلاقات الاجتماعية داخل الفصل يكون لها تأثير كبير على تعلم الأصم" ( Moores, 1990: 14 )، فحبه لمعلمه تجعله يحب ما يتعلمه منه، وحبه لزملائه يجعله يشعر بالارتياح النفسي أثناء عملية التعلم فيكون تعلمه أسرع وأدوم.

٣. أن يتأنى المعلم عند نطق الكلام وذلك لمساعدة الأصم على قرأته ، "فلقد ثبت علمياً أن الأصم لديه قدرة على قراءة الكلام بدرجة أكبر من الإنسان العادى ( عكس ما هو متوقع)" ( Bernstein and Others, 1998: 212 ).
٤. الاهتمام بعلاج صعوبات الأصم فى اللغة التى يتعلم بها الرياضيات، " حيث تبين أن الصعوبات التى يعانى منها الأصم فى اللغة يكون لها تأثير على تعلم الرياضيات." ( Hillegeist and Epstein, 1991: 302-305 )
٥. الإكثار من الأنشطة البصرية والعملية بدرجة أكبر من الأنشطة القرائية أو المنطوقة ( الشفوية) للتقليل من اثر صعوبات اللغة (التي قد توجد لديهم ) على تعلمهم للرياضيات.
٦. مراعاة التدرج فى مستوى الأنشطة التى تقدم للأصم، حيث يتم البدء بتقديم أنشطة تعليمية لا تستغرق فترة زمنية طويلة كى يتوصل الأصم للحل الصحيح فى اقل وقت ممكن كى يشعر بالنجاح ويزداد ثقة فى نفسه ثم تقدم أنشطة تعليمية فى مستوى أعلى تدريجياً.
٧. الاستعانة بأساليب التعزيز والتشجيع المختلفة أثناء عملية التعلم لزيادة إحساس الأصم بالثقة فى النفس وزيادة ميله لدراسة الرياضيات.
٨. الاستعانة بوسائل إيضاح متعددة ومتنوعة لاستثارة اهتمام الأصم للتعلم(محمد حلوة، ١٩٩٦ : ٨٨).
٩. إتاحة الوقت الكافى لكل تلميذ بالسير فى التعلم وفق سرعته الخاصة.

### القسم الثانى : التفكير البصرى : Visual Thinking

إن موضوع التفكير من الموضوعات التى حازت على اهتمام العديد من الباحثين. فما المقصود بالتفكير؟

فالتفكير " عملية تحدث داخل العقل الإنسانى حيث تقوم بمعالجة أنواع من المعلومات داخل النسق المعرفى ويستدل عليه من خلال سلوك ينتج عنه حل مشكلة ما أو يتجه نحو الحل." ( روبرت سولسو، ١٩٩٦ : ٦٢٩ )، والتفكير له أنواع عديدة منها : التفكير الناقد - التفكير الابتكارى .....الخ. ويعتبر التفكير البصرى أحد أنواع التفكير التى تهتم التربية بتنميته لدى التلاميذ لما له من فائدة كبيرة فى دراسة مختلف المواد الدراسية وخاصة مادة الرياضيات (الهندسة).

### ماهية التفكير البصرى:

لقد نشأ هذا النوع من التفكير أساساً فى مجال الفن. " فالفنان حينما يرسم لوحة ما فإنه يرسل رسالة ما عبر هذه اللوحة ، وعندما يعجب المشاهد بها فهذا يعنى انه قد فكر تفكيراً

بصريا وفهم الرسالة المتضمنة باللوحة. أن التفكير البصرى هام للفنان ولكن ليس تفكيراً بصرياً فقط بقدر ما هو تفكيراً بصرياً إبداعياً Creative Visual Thinking (Landa, 1998:6-9).

ولقد وضعت مجموعة الأيدون IDON Group (وهي مجموعة كونت شبكة معلومات تهتم بتشجيع كل من الأفراد والمؤسسات على الممارسة الأفضل لاتخاذ القرار والتعلم من خلال تدريبهم على التفكير البصرى) أكثر من تعريف للتفكير البصرى (IDON, 1998) كما يلي:

- فن جديد للحوار يجمع بين أشكال الاتصال البصرية واللفظية فى الأفكار.
  - وسيط للاتصال يمكن الأفراد والجماعات من الفهم الأفضل والمشاركة فى رؤية الموضوعات المعقدة أو التفكير فيها.
- وهذا يعنى أن تمكن الفرد من هذا النوع من أنواع التفكير يساعده بدرجة أكبر على الاتصال بالآخرين.
- ويرى جيتيريز (Gutierrez, 1996: 3) أن التفكير البصرى يعتبر نوع من الاستنتاج Reasoning القائم على استخدام صورة عقلية Mental Images تحوى معلومات تم اكتسابها من أشياء مرئية.

#### أساليب تنمية التفكير البصرى:

توجد أساليب مختلفة لتنمية التفكير البصرى وجميعها تعتمد على ممارسة التلميذ لبعض الأنشطة التعليمية مثل:

#### • أنشطة طى الورق Paper Folding:

- وهذه الأنشطة لها صورا مختلفة (Schloff, C.E. and , Others, 1991:51) كما يلي:
- يقدم للتلميذ شكلان هندسيان أو أكثر داخل مربع وعلى التلميذ أن يقرر كيفية طى الورق كى يصل إلى الشكلين الهندسيين المرسومين داخل المربع.
  - يشرح للتلاميذ كيفية الطى والأشكال التى يمكن أن تنتج عن هذا الطى. ثم يطلب من التلاميذ (بدون طى الورق) أن يتخيلوا الشكل الناتج من طى المربع وفق خطوات معينة محددة لهم ثم يرسموه.
  - تحدد للتلاميذ خطوط الطى داخل المربع وعلى التلميذ (بدون طى الورق) ترتيب عمليات الطى ورسم شكل المربع بعد كل عملية طى.

## • أنشطة المكعب:

يمكن عرض بعض النماذج لهذه الأنشطة (Olivastro,D. 1992:52) كما يلي:

- يعرض على التلميذ صور لمكعب من أربعة زوايا مختلفة (المكعب مرسوم على كل وجه من أوجهه شكل هندسي معين) والمطلوب من التلميذ رسم انفراد المكعب مع رسم الشكل الهندسي الذي يوجد في كل وجه.
- يعرض على التلميذ انفراد لمكعب مرسوم على كل وجه من أوجهه شكل هندسي معين. ثم يعرض عليه صوراً لأربعة مكعبات مجسمة و مرسوم عليها نفس الأشكال الهندسية ولكن يوجد من بينهم صورة واحدة لمكعب ترتيب الأشكال على أوجهه مختلف عن الانفراد. والمطلوب من التلميذ ان يحدد صورة المكعب المختلف.

## • أنشطة قطع دينيز التي تعتمد على الأساس العشري Base Ten Blocks:

يمكن للمعلم باستخدام هذه القطع وجهاز العرض فوق الرأسى Overhead Projector ممارسة العديد من الأنشطة (Irvine,R and K. W.,1996:12-21) كأن يعرض المعلم عدد ما (باستخدام هذه القطع) على جهاز العرض لمدة ثانية واحدة فقط ثم يطفى الجهاز ويطلب من التلاميذ ما يلي:

- ما العدد؟
- إذا أخذنا قطعة واحدة من العدد السابق والتي تمثل العشرات ، ما العدد الناتج؟
- إذا أضفنا للعدد قطعة واحدة والتي تمثل المئات ، ما العدد الناتج؟

## • أنشطة أعواد الثقاب: Matchsticks

يمكن أن يستخدم التلميذ أعواد لثقاب في تكوين مربع وحساب عدد أعواد الثقاب اللازمة لذلك، ثم تكوين مربعين مشتركين في ضلع ثم ثلاثة مربعات ثم أربعة مربعات متراصة أيضاً وفي كل حالة يحسب التلميذ عدد الأعواد اللازمة (عملياً)، في النهاية يطلب منه حساب عدد أعواد الثقاب اللازمة لعمل ١٥ مربعاً بنفس الشرط السابق (ذهنياً) (Richard, 1997: 203 - 233).

## • أنشطة الرسوم البيانية:

من خلال ممارسة التلاميذ للعديد من الأنشطة الخاصة بالرسوم البيانية بمختلف أنواعها يمكن أن يتدربوا على التفكير البصرى ويتمكنوا من قراءتها وإجراء اتصال بصرى

بالمعلومات المتضمنة بها والاستجابة لما قرأوه بطريقة تحليلية ( Claggett and 16 Brown, 1992: ).

• أنشطة تتعلق باستخدام الكمبيوتر:

يمكن استخدام الكمبيوتر في تنمية التفكير البصرى لدى التلاميذ وذلك من خلال برامج Software معدة لهذا الغرض، فالكمبيوتر بما يتيح من إمكانيات فائقة فى الرسوم يمكن إظهار بعض الخرائط البصرية Visual Maps والتي تعبر عن الكثير من المعانى الخاصة بمفهوم معين، وعلى التلاسيذ فهم هذه الخريطة ( باستخدام التفكير البصرى) والاستعانة بمعلوماتها فى: تصحيح المعلومات الخاطئة لديهم - تنظيم أو تعديل ما كتبوه عن هذا المفهوم - اكتشاف معلومات جديدة عنه (Anderson, 1997: 302).

• أنشطة تتعلق بالفن:

حيث أشار كورنيا وأخرون ( Cornia and others,1994: 513 ) إلى أن التفكير البصرى يمكن أن ينمى من خلال الفن حيث عرض فى كتابه عن كيفية تنمية هذا النوع من التفكير عند دراسة موضوعات مختلفة مثل: الفراغ، الحجم، الخط، الظل، الضوء.

أهمية التفكير البصرى للأصم:

إن هذا النوع من التفكير يفيد الأصم بدرجة كبيرة فى:

- (١) زيادة قدرته على الاتصال بالآخرين والاعتماد على نفسه.
- (٢) فهم المثيرات البصرية المحيطة به والتي تزداد يوماً بعد يوم نتيجة للتقدم العلمى والتكنولوجى ( مثل ما يظهر على شاشات التلفزيون والكمبيوتر.....الخ) وبالتالي تزداد صلته بالبيئة المحيطة به ( Olson, 1998: 32 ).
- (٣) زيادة قدرته العقلية حيث أشار نمروفسكى ونوبل, Nemirovsky and Nobel ( 100 – 99 : 1997 ) إلى أن التفكير البصرى مصدر جيد يفتح الطريق لممارسة الأنواع المختلفة من التفكير مثل التفكير الناقد والتفكير الإبتكارى.
- (٤) دراسة الرياضيات وخاصة مادة الهندسة حيث يرى كلمنتس ( Clements, 2000:15 ) أن التفكير البصرى يتطلب أساسى لتنمية التفكير الهندسى، فالتفكير الهندسى له ثلاث مستويات هى: التفكير البصرى Visual Thinking، التفكير الوصفى Descriptive Thinking التفكير المجرد Abstract Thinking وهذه المستويات

متداخلة وكل مستوى يلزم لبناء المستوى التالي له إلى أن يتم الوصول إلى مستوى التفكير المجرد.

(٥) تزيد من شعوره بالثقة بالنفس.

## إجراءات البحث:

تم تقسيم إجراءات البحث إلى عدة مراحل كما يلي:

### أولاً: مرحلة بناء البرنامج:

فى ضوء الدراسة النظرية وفى ضوء الزيارات الميدانية لمدارس الصم ، تم بناء البرنامج وفق الخطوات التالية:

#### (١) تحديد أهداف البرنامج:

هدف البرنامج إلى تنمية قدرة التلاميذ على التفكير البصرى والمتمثل فى قدرتهم على:

- استخدام المفاهيم الرياضية التى تمت دراستها فى حل بعض المواقف البصرية الجديدة.
- استخدام التفكير البصرى فى حل بعض المشكلات الرياضية.

#### (٢) تحديد محتوى البرنامج:

إن محتوى البرنامج المقترح عبارة عن مجموعة من الأنشطة التعليمية فى الرياضيات، ولتصميم هذه الأنشطة تم إجراء ما يلى:

- تحليل محتوى كتب الرياضيات الخاصة بالصم فى الصفوف الثلاثة الأولى من المرحلة الابتدائية وذلك لتحديد:

- المفاهيم الرياضية الأساسية التى تتضمنها تلك الكتب.

- الترتيب الزمنى لدراسة هذه المفاهيم لمراعاته عند بناء البرنامج المقترح.

- المستوى الذى يقدم به كل مفهوم فى كل صف دراسى.

وفى ضوء هذا التحليل أمكن تحديد مفاهيم الرياضيات التى يدرسها التلميذ من الصف الأول وحتى الصف الثالث والتى يمكن أن تتضمن داخل أنشطة البرنامج المقترح حيث تبين أن كتاب الرياضيات يتضمن عشرة مفاهيم أساسية وهذه المفاهيم هى:

عدد - ترتيب - مكونات العدد - جمع - طرح - أحاد - عشرات - شكل هندسى - ربع - نصف.

- تحديد الأهداف السلوكية لأنشطة البرنامج بحيث يتناول كل نشاط تعليمى مفهوما رياضيا واحدا ( وتتفق هذه الأهداف فى نفس الوقت مع أهداف البرنامج).

- الاطلاع على العديد من المراجع التي تهتم بأنشطة التفكير البصرى بوجه عام فى أي مادة دراسية ، وأنشطة التفكير البصرى بوجه خاص فى الرياضيات وذلك بهدف دراسة:
  - كيفية تصميم هذه الأنشطة.
  - كيف يمكن تحقيق هدف كل نشاط.
  - العناصر الأساسية التى يجب أن يتضمنها كل نشاط.
  - كيفية تناول المفهوم الرياضى من خلال النشاط.
- فى ضوء نتائج هذه الدراسة النظرية لبعض المراجع تم تصميم بعض الأنشطة التعليمية فى رياضيات الصف الثالث الابتدائي للتلاميذ الصم حيث تم الالتزام ببعض المعايير عند تصميم هذه الأنشطة وهى:
  - أن تكون محققة لأهداف البرنامج.
  - أن تكون مشوقة للتلميذ.
  - أن تستثير تفكير التلاميذ.
  - أن يكون لها صلة بمفاهيم الرياضيات الأساسية التى درسها ويدرسها التلميذ.
  - أن تكون مناسبة لسن التلميذ.
  - لا تتطلب من التلميذ أعمال قراءة أو كتابة لغوية حتى لا يكون عدم إتقان اللغة عائقا لممارسة النشاط وإنما تتطلب توصيل أو ترتيب بطاقات .....الخ.
  - أن تراعى الخلفية المعرفية للتلميذ.
  - أن تراعى الفروق الفردية بين التلاميذ بحيث تسمح لكل تلميذ بأن يشعر بالنجاح فى حل الأنشطة.

فى ضوء هذه المعايير تم تصميم أنشطة البرنامج.

### (٣) تحديد طريقة التدريس المناسبة لتنفيذ البرنامج:

من خلال الدراسة النظرية للتفكير البصرى ولطبيعة الصم وأساليب تعليمهم تم تحديد طريقة التدريس المناسبة للصم وهى طريقة التواصل الكلى التى تجمع بين أكثر من طريقة لاتصال مثل لغة الإشارة وقراءة الشفاه.

### (٤) تحديد الوسائل التعليمية المناسبة لتنفيذ كل نشاط:

ولتحديد هذه الوسائل التعليمية تم مراعاة المعايير التالية:

- يسهل على المعلم تنفيذها.
- غير مكلفة.

- لا تحتاج إلى وقت كبير لتنفيذها.

- يتوفر بها عنصر الأمان فى الاستخدام بالنسبة للأصم.

- مألوفاً بالنسبة للتعلم بحيث يسهل التعرف عليها.

وفى ضوء هذه المعايير تم تحديد الوسائل التعليمية المختلفة لكل نشاط على حده، وهذه الوسائل عبارة عن مجموعة من البطاقات ونماذج من بعض الأشكال الهندسية المصنوعة من الورق القوي بحيث يسهل على التلميذ تحريكها بسهولة وبالتالي يتمكن من حل النشاط فى أقل وقت ممكن.

#### (٥) تحديد أساليب التقييم للبرنامج:

نظرا إلى عدم وجود أي اختبار يقيس التفكير البصرى فى الرياضيات للتلميذ الأصم فى المرحلة الابتدائية ، لذا تم تصميم ثلاثة اختبارات مكون كل منها من عشرة أسئلة بحيث تضمن كل سؤال أحد مفاهيم الرياضيات التى يدرسها الأصم فى الصفوف الثلاث الأولى من المرحلة الابتدائية ، ولقد تم وضع اسم لكل اختبار كما يلي:

- **اختبار التماثل:** حيث تضمن كل سؤال فيه صورا لخمس بطاقات، الأولى منها مميزة فى شكل إطارها والمطلوب من التلميذ البحث عن البطاقة المماثلة لها من بين البطاقات الأربعة الأخرى والتي تكون قريبة الشبة منها بدرجة كبيرة ووضع علامة (√) اسفل البطاقة المماثلة.
- **اختبار الاختلاف:** حيث تضمن كل سؤال فيه صورا لخمس بطاقات متماثلة تماما ماعدا واحدة فقط مختلفة ، والمطلوب من التلميذ وضع علامة (×) اسفل البطاقة المختلفة.
- **اختبار النمط:** حيث تضمن كل سؤال فيه تسلسل معين من الأعداد أو الأشكال وعلى التلميذ أن يكمل هذا التسلسل وفق النمط الذى اكتشفه.

#### ثانيا: مرحلة ضبط البرنامج:

وللتأكد من مدى ضبط البرنامج تم إجراء الآتى:

#### (١) تحكيم البرنامج:

- تم عرض البرنامج والاختبارات على بعض المتخصصين فى مجال المناهج وطرق التدريس وذلك بهدف التعرف على :
- مدى صدق تحليل محتوى كتب الرياضيات للصفوف الثلاثة الأولى من المرحلة الابتدائية.

- مدى مناسبة الأنشطة المقترحة للمستوى العقلي للتلاميذ الصم في هذا السن.
  - مدى ارتباط أسئلة الاختبار بالأهداف التي وضعت من أجلها.
  - مدى مناسبة الفترة الزمنية لممارسة كل نشاط.
  - مدى مساهمة أنشطة البرنامج في تحقيق أهداف البرنامج.
  - التعرف على أي اقتراحات أو إضافات جديدة.
- وفي ضوء نتائج هذا التحكيم تم إجراء بعض التعديلات في البرنامج.

## (٢) إجراء تجربة استطلاعية للبرنامج:

تم تجريب البرنامج على أحد فصول الصف الثالث الابتدائي بمدرسة الأمل بمحافظة بنى سويف (ثلاثة عشر تلميذا وتلميذة) خلال شهر مارس عام ١٩٩٨ حيث هدفت التجربة الاستطلاعية إلى التعرف على:

- مدى مناسبة الأنشطة المقترحة لمستوى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي.
- صعوبات تطبيق البرنامج وكيفية التغلب عليها.
- مدى استجابة التلاميذ لأسئلة الاختبارات.

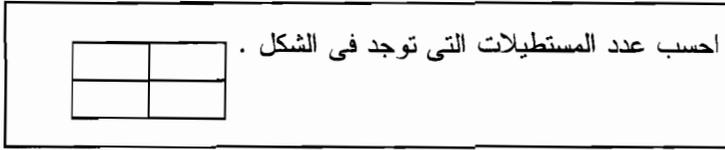
ومن خلال نتائج هذه التجربة تم التوصل إلى ما يلي:

- ١ - صعوبة الأنشطة الخاصة باكتشاف النمط بعد أربعة أشكال مختلفة، لذا تم تصميم أنشطة أبسط منها بحيث يكتشف التلميذ النمط بعد شكل أو اثنين على الأكثر ثم ينتقل إلى الأنشطة الأعلى في مستوى الصعوبة.
- ٢ - صعوبة تمييز التلاميذ لتظليل الطول والعرض معا في النشاط الواحد.  
لذا تم استبعاد هذا النوع من التظليل.
- ٣ - كان يطلب من التلاميذ عند حل بعض الأنشطة (في صورتها الأولى) تظليل الأشكال بطريقة معينة كي يمثل النمط الذي توصل إليه وحيث أن ذلك كان يستغرق وقتا كبيرا بالإضافة إلى عدم الدقة في التظليل. لذا تم تصميم نماذج من الورق المقوى لقطع مظلمة جاهزة حيث يكون دور التلميذ ترتيب القطع فقط وفق النمط الذي توصل إليه فهذا التغيير قد ساعدهم كثيرا على تقييم حلولهم وتعديلها بسهولة وفي أقل وقت ممكن.

- ٤ - لوحظ أن التلاميذ يجدون صعوبة في الانتقال من أسلوب حل نشاط إلى آخر (مثل ترتيب أو تظليل أو توصيل) في الحصة الواحدة بالإضافة إلى أن المعلمة تستغرق وقتا

وجهدا كبيرين في شرح المطلوب للتلاميذ . لذا تم الإقتصار على ممارسة نشاط واحد فقط في الحصة الواحدة.

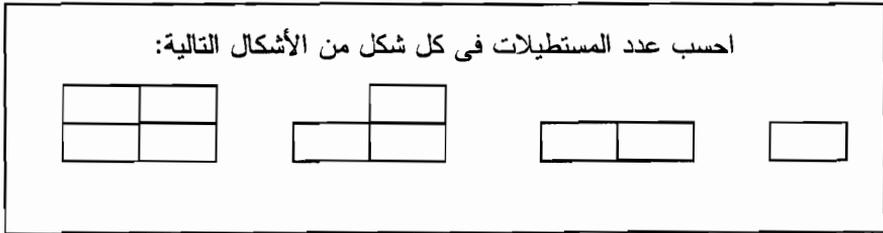
٥ - أظهر التلاميذ صعوبة كبيرة في حل النشاط التالي:



شكل ( ١ ) يبين أحد أنشطة البرنامج

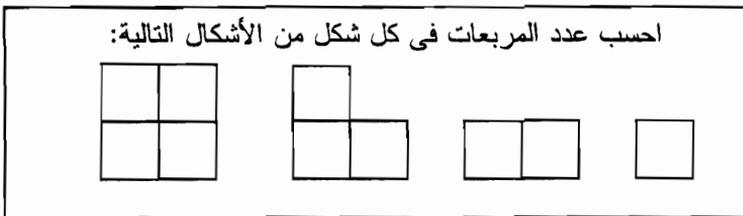
لذا تم إجراء عدة محاولات لمساعدة التلاميذ على حل هذا النشاط وهذه المحاولات يمكن إيجازها فيما يلي.

المحاولة الأولى: تم وضع أنشطة متدرجة وأبسط من النشاط السابق كما هو موضح في الشكل التالي:



شكل ( ٢ ) يبين المحاولة الأولى لتعديل النشاط

المحاولة الثانية: بالرغم من التبسيط السابق إلا أن التلاميذ لم يتمكنوا من حساب عدد المستطيلات وتكمن الصعوبة في عدم قدرة الأسم على تخيل المستطيل الناتج من دمج مستطيلين أفقياً أو رأسياً لذا تم وضع نشاط أبسط كما هو موضح في الشكل التالي:



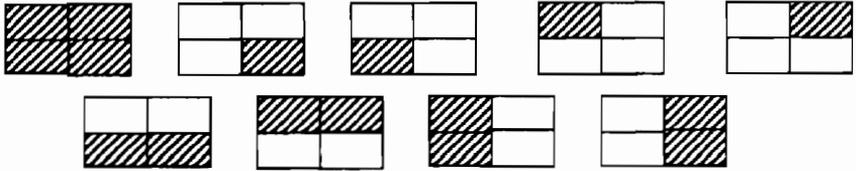
شكل ( ٣ ) يبين المحاولة الثانية لتعديل النشاط

المحاولة الثالثة: بالرغم من تمكن التلاميذ من حساب عدد المربعات في جميع الأشكال المرسومة في البطاقة السابقة إلا أنهم لازالوا غير قادرين على حساب عدد المستطيلات في

النشاط الأصلي. لذا تم استخدام الطباشير الملون في توضيح كل مستطيل على حده ولكن نظرا لكثرة عدد المستطيلات المتداخلة

(٩ مستطيلات) فإن الألوان تداخلت ولم يتمكن التلاميذ من تحديد عددهم.

المحاولة الرابعة: تم رسم المستطيل الأصلي تسع مرات وفي كل شكل كان يتم تظليل أحد المستطيلات التي يجب أن يتوصل إليها التلميذ كما هو موضح في الشكل التالي:



شكل (٤) يبين التسعة مستطيلات التي يتضمنها المستطيل الأصلي

وتبين مدى فهم التلاميذ لهذا النشاط من خلال إشارة الأصم لكل مستطيل تم اكتشافه على الشكل الأصلي وحساب عددهم على الأصابع.

٦ - في الأنشطة الخاصة بمكونات الأعداد: وجد التلاميذ صعوبة كبيرة في تحديد مكونات العدد ٩ لذا تم عمل عدة محاولات كما يلي:

(أ) استخدمت المعلمة يدها في تمثيل العدد ٩ ثم تقسيم الأصابع إلى قسمين. ولكن ذلك تعارض مع استخدامها لليدين في لغة الإشارة.

(ب) استخدمت المعلمة ٩ أقلام وقامت بتقسيمها إلى مجموعتين وتطلب من التلاميذ في كل مرة حساب عدد الأقلام في كل يد ثم كتابة المكونات على السبورة، ولكن نظرا لكثرة عدد الأقلام في اليد الواحدة لم يتمكن التلاميذ من تحديد المكونات بالإضافة إلى استخدامها لليدين في لغة الإشارة.

(ت) استعانت المعلمة بإحدى التلميذات في تمثيل العدد ٩ على يدها، حيث قامت بتقسيم أصابع التلميذة إلى قسمين، ومن خلال حساب عدد الأصابع في كل قسم تمكن التلاميذ من تحديد مكونات العدد ٩.

ثالثا: مرحلة التجريب النهائي للبرنامج:

يمكن وصف مرحلة التجريب النهائي للبرنامج من خلال التعرف على:

### (١) الهدف من التجريب:

التحقق من مدى فعالية البرنامج المقترح فى تنمية التفكير البصرى لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائى الصم.

### (٢) عينة التجريب:

يمكن وصف عينة التجريب من خلال الجدول التالى:

جدول رقم ( ٣ ) يبين وصف لعينة التجريب

التلميذ	ولد	بنت	المجموع
أصم تماما	١	٦	٧
لديه بقايا سمع	٣	٢	٥
المجموع	٤	٨	١٢

ينضح من الجدول السابق أن: ٥٨ ٪ من أفراد العينة لديهم صمم كامل، أما ٤٢ ٪ من أفراد العينة لديهم بقايا سمع.

### (٣) زمن التجريب:

تم تطبيق البرنامج خلال العام الدراسى ١٩٩٨/١٩٩٩ حيث تم تطبيق نشاط واحد فقط فى الحصة الدراسية الواحدة بعد دراسة الأصم للمفهوم الرياضى المتضمن فى النشاط .

### (٤) خطوات التجريب:

- تم تطبيق اختبارات التفكير البصرى الثلاث على عينة التجريب قبل تطبيق البرنامج لقياس مستوى التفكير البصرى لدى التلاميذ قبل بدء التجريب، حيث استغرق تطبيق كل اختبار حصة دراسية واحدة.
- تم تطبيق البرنامج على عينة التجريب حيث قامت مدرسة الفصل ( لديها خبرة فى التدريس للصم لمدة ٢٢ عاما) بتدريس البرنامج للتلاميذ باستخدام طريقة التواصل الكلى Total Communication وبعض الوسائل التعليمية البسيطة والمدونة بالبرنامج.
- أما الباحثة فلقد حضرت معظم الحصص لمتابعة استجابات التلاميذ لأنشطة البرنامج وتسجيل أي ملاحظات جديرة بالاهتمام، فمن خلال طريقة التواصل الكلى التى استخدمتها المعلمة تمكنت الباحثة من التأكد من أن المعلمة تنفذ البرنامج بالكيفية المطلوبة وعدم ذكر الحل لهم بل تعمل على توجيه تفكيرهم لاكتشاف الحل بأنفسهم.

• تطبيق نفس اختبارات التفكير البصرى بعد تطبيق البرنامج على عينة التجريب حيث طبق كل اختبار فى يوم مختلف.

رابعا : مرحلة عرض وتحليل النتائج وتفسيرها:

لعرض وتحليل النتائج وتفسيرها ، اتبعت الخطوات التالية:

(١) تصحيح إجابات التلاميذ:

تم تصحيح الاختبارات الثلاث حيث وضعت درجة واحدة لكل سؤال أى أن درجة كل اختبار = ١٠ درجات والدرجة الكلية للتفكير البصرى = ٣٠ درجة.

(٢) حساب معامل ثبات كل اختبار :

لحساب معامل ثبات كل اختبار تم استخدام معادلة كودر G.F.Kuder وريتشاردسون M.W.Richardson (فؤاد البهى السيد ، ١٩٧٩ : ٥٣٥) وهى:

$$r_{11} = \frac{n \cdot E^2 - (M - n)^2}{n(n-1)}$$

باعتبار أن:  $r_{11}$  معامل ثبات الاختبار. ،  $n$  عدد أسئلة الاختبار.

$E^2$  تباين درجات الاختبار. ،  $M$  متوسط درجات الاختبار.

حيث كانت النتائج كما هى مدونة فى الجدول التالى:

جدول ( ٤ ) يبين معامل ثبات الاختبارات الثلاث

اختبار	ن	$E^2$	م	معامل الثبات
التماثل	١٠	٥,٤٤	٧,٤٦	,٧٢
الاختلاف	١٠	٦,٢٤	٧,٠٨	,٧٤
النمط	١٠	٦,٠٦	٦,٦٩	,٧١

يتضح من الجدول السابق أن معامل ثبات الاختبارات الثلاث اكبر من ٧٠، وهذا يعتبر معامل ثبات مرتفعا إلى حد ما بحيث يمكن الوثوق من نتائج هذه الاختبارات.

(٣) التحليل الكمي ( الإحصائي ) للنتائج:

تم إجراء هذا التحليل من خلال استخدام بعض المعالجات الإحصائية وذلك للتثبت من فروض البحث كما يلى:

أ. قياس مدى فعالية البرنامج المقترح فى تنمية التفكير البصرى:

لقياس هذه الفعالية تم استخدام معادلة نسبة الكسب المعدل لبلاك ( يحيى هندام ، ١٩٨٤ : ١٦٣ ) وهى:

ص = متوسط درجات الاختبار البعدى.

س = متوسط درجات الاختبار القبلى.

د = الدرجة الكلية للاختبار.

حيث كانت النتائج كما هى موضحة بالجدول التالى:

جدول ( ٥ ) يبين نسبة الكسب المعدل لبلاك

نسبة الكسب المعدل	د	س	ص
١,١٧	٣٠	١,٢٣	١٨,٤٦

يتضح من الجدول السابق أن نسبة الكسب المعدل لبلاك بلغت ١,١٧ أى ١٠٢ تقريباً وهذا يدل على أن البرنامج المقترح له فعالية فى تنمية التفكير البصرى لدى تلاميذ عينة البحث . وبذلك أمكن التثبت من صحة الفرض الأول من البحث.

ب- قياس دلالة الفروق بين درجات التلاميذ فى الاختبارات الثلاث:

لذا تم استخدام تحليل التباين للتعرف على دلالة هذه الفروق وكانت النتائج كما هى مدونة بالجدول التالى:

جدول ( ٦ ) يبين تحليل التباين لدرجات التلاميذ فى الاختبارات الثلاث

الدالة الإحصائية	ف الجدولية عند ٠,١	ف المحسوبة	(متوسط المربعات) التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	مصدر التباين
غير دالة إحصائية	٩٩,٤٨	٢,٦	٤,٩١	٣٦	١٧٦,٩٣	داخل المجموعات
			١,٨٨٥	٢	٣,٧٧	بين المجموعات

يتضح من الجدول السابق أن ف المحسوبة > ف الجدولية عند مستوى ٠,١ ، وهذا يعنى انه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات التلاميذ فى الاختبارات الثلاث ويدل ذلك على أن :

البرنامج المقترح قد أدى إلى نمو قدرة التلاميذ على استخدام التفكير البصرى فى إدراك كل من التماثل والاختلاف والنمط بدرجات متقاربة أو بنفس الدرجة. وبذلك أمكن التثبت من صحة الفرض الثانى من البحث.

**جـ- قياس دلالة الفروق بين متوسطى مجموع درجات البنين والبنات فى التطبيق البعدى للاختبارات :**

حيث أن عينة البحث صغيرة لذا تم استخدام اختبار مان وتينى Mann Whitney لعينتين صغيرتين غير مرتبطتين بدلاً من اختبار (ت) اليرامترى للكشف عن دلالة الفروق بين درجات عينتى البحث (البنين - البنات) فى التطبيق البعدى للاختبارات الثلاث وذلك باستخدام العلاقة التالية:

$$U = n_1 \times n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - \text{مج ب}$$

حيث  $n_1$  = عدد أفراد العينة الصغرى.

$n_2$  = عدد أفراد العينة الكبرى.

مج ب = مجموع رتب العينة الصغرى.

وكانت النتائج كما هى مدونة بالجدول التالى:

جدول ( ٧ ) يبين دلالة الفروق بين متوسط مجموع درجات البنين والبنات فى التطبيق

البعدى للاختبارات

الدلالة الإحصائية عند مستوى ٠,٠٥	ى الجدولية	ى المحسوبة	مج ب	$n_2$	$n_1$
غير دالة	٤	٩	٣٧	٩	٤

يتضح من الجدول السابق أن  $U$  المحسوبة <  $U$  الجدولية .

أى انه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين درجتى البنين والبنات فى التطبيق البعدى للاختبارات عند مستوى ٠,٠٥، وهذا يعنى أن البرنامج المقترح قد نمى التفكير البصرى لدى كل من البنين والبنات على السواء. وبذلك أمكن التثبت من عدم صحة الفرض الثالث من البحث.

د- قياس دلالة الفروق بين متوسطى مجموع درجات التلاميذ (الصم تماما والذين لديهم بقايا سمع) فى التطبيق البعدى للاختبارات :

لذا تم استخدام اختبار مان وتينى لعينتين صغيرتين غير مرتبطتين (صمم تام- بقايا سمع) للكشف عن دلالة الفروق بين درجاتهم فى التطبيق البعدى للاختبارات حيث كانت النتائج كما هى مبينة فى الجدول التالى:

جدول ( ٨ ) يبين دلالة الفروق بين متوسطى مجموع درجات التلاميذ (الصم تماما والذين

لديهم بقايا سمع) فى التطبيق البعدى للاختبارات

الدالة الإحصائية عند مستوى ٠٠٥	ى الجدولية	ى المحسوبة	مج ب	ن ٢	ن ١
دالة إحصائية	٦	٥	٤٧	٨	٥

يتضح من الجدول السابق أن  $ى$  المحسوبة  $>$   $ى$  الجدولية .

وبدلاً من هذا على أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى مجموع درجات التلاميذ الصم تماما ودرجات التلاميذ الذين لديهم بقايا سمع. وهذا يعنى أن حاسة السمع تساعد التلاميذ بدرجة ما فى زيادة نمو التفكير البصرى لديهم وذلك لأن بقايا السمع ساعدتهم على جودة الاتصال مع المعلمة وفهم التعليمات الموجهة إليهم فى كل نشاط من أنشطة البرنامج المقترح، وبذلك أمكن التثبت من صحة الفرض الرابع من البحث.

(٤) التحليل النوعى للنتائج:

يمكن إلقاء المزيد من الضوء على نتائج البحث من خلال التعرف على إجابات التلاميذ المختلفة على أنشطة البرنامج وأسئلة الاختبارات الثلاث وخاصة فى التطبيق القبلى لها والتي يمكن إيجازها فيما يلى:

١ - عند ممارسة أنشطة البرنامج: وزع على كل تلميذ ظرف به مجموعة من الأشكال الهندسية بعضها مظلل والبعض الآخر غير مظلل كي يتتبعوا نمط معين أو يكونوا نمط جديد.

لوحظ أن معظم التلاميذ بمجرد استلامهم للظرف قاموا بتفريغ محتوياته وتصنيف الأشكال الهندسية التى بداخله، حيث وضعوا كل شكل على حده (دون أن يطلب منهم ذلك).

ويمكن تفسير ذلك بأن الأصم فى محاولة منه إلى إدراك كل الأشكال التى أمامه قام بتصنيفها كى يسهل عليه إجراء عملية حصر لكل أشكالها.

٢ - فى أحد أنشطة البرنامج وزع على التلاميذ بطاقات صغيرة صممت على ورق مقوى أحد أوجهه بها رسوم ملونة والوجه الأخر لونه ابيض، حيث تم عمل جميع الأشكال الهندسية المظلمة وغير المظلمة على هذا الوجه الأبيض.

لوحظ عند توزيع هذه البطاقات على التلاميذ قاموا جميعا (بدون استثناء) بتفريغ محتويات الظرف بحيث يظهر الوجه الملون أمامهم.

ويمكن تفسير ذلك بأن التلميذ الأصم فى هذا السن ينجذب بدرجة كبيرة للألوان أكثر من الأشكال المظلمة. لذا يجب أن يراعى ذلك عند تأليف أى كتاب للتلميذ الأصم.

٣ - فى أحد أنشطة البرنامج طلب من التلاميذ ما يلى: أكمل :

$$\text{إذا كان: } \triangle = 3 \quad \square = 4 \quad \text{فإن } \triangle + \square = \dots\dots\dots$$

لوحظ أن معظم التلاميذ كتبوا العدد ٣ داخل المثلث وكتبوا العدد ٤ داخل المربع ثم كتبوا الناتج يساوى ٧ .

ويمكن تفسير ذلك بأن الأصم فى هذا السن لا يميل إلى التفكير المجرد ولكن يميل إلى رؤية الأعداد فى التمرين كى يتمكن من حساب الناتج، وهذا يدل على أهمية التفكير البصرى لهم كى يتمكنوا من التفكير المجرد فيما بعد.

٤ - طلب من التلاميذ فى اختبار الاختلاف ( على سبيل المثال ) تحديد الشكل المختلف من بين خمسة أشكال معطاة. لوحظ أن بعض التلاميذ كانوا يختارون الشكل الأول دائما ( على سبيل المثال ) فى جميع الأسئلة، ويمكن تفسير ذلك بأن التلميذ الأصم ( قبل التجربة ) لم يألف التفكير والتأمل فى الأشكال التى يراها وإنما يقوم باختيار شكل ما ولكن بأسلوب ثابت ( الأول أو الثانى..... الخ دائما). وهذا يبرز أهمية تدريب الأصم على هذه النوعية من التفكير.

• فى السؤال الخاص بمفهوم النصف: اهتم معظم التلاميذ باتجاه التظليل فى تحديد الشكلين المتماثلين مع إغفال تساوى القسمين. لذا اعتبر بعض التلاميذ أن الشكلين



متماثلين بينما الشكلين غير متماثلين.



ويمكن تفسير ذلك بأن الأصم يصدر أحكامه اعتمادا على الشكل العام وليس بإدراك العلاقات بين أجزاء الشكل أو انه يدرك التفاصيل البارزة (التظليل) ولا يدرك التفاصيل التي تحتاج إلى تفكير للوصول إليها.

- فى اختبار التماثل: اعتبر بعض التلاميذ أن الشكلين  $4+2$   $4+3$  متماثلين بينما الشكلين  $5+1$   $4+2$  غير متماثلين.

ويمكن تفسير ذلك بان الأصم اعتبر الشكلين الأولين متماثلين بسبب تكرار العدد 4 فى كل منهما، أما الشكلين الآخرين غير متماثلين لأنه لا يوجد تكرار لأي عدد فيهما. أى أن الأصم يصدر أحكامه على أساس الشكل الظاهرى (دون أى تفكير) وليس على أساس المنطق الذى وضع على أساسه العدد.

٧- لوحظ أثناء تطبيق أنشطة البرنامج مدى سعادة التلاميذ الصم بهذه الأنشطة وتمثل ذلك فيما يلى:

- طلب التلاميذ الدائم بممارسة العديد من الأنشطة.
- سؤالهم كل يوم فى نهاية الحصة عما إذا كانوا سوف يمارسون أنشطة أخرى فى اليوم التالى أم لا.
- سرور وسعادة التلاميذ عند حضور الباحثة للحصة حيث أن حضورها يعنى انهم سوف يمارسون أنشطة البرنامج والتي يشعرون بسعادة عند ممارستها حيث أنها تختلف عن الأعمال الروتينية التى يتلقوها فى حصة الرياضيات العادية.
- فى التجربة الاستطلاعية تم ممارسة العديد من أنشطة البرنامج فى صورتها الأولى لمدة ساعتين كاملتين (حيث كان أحد أهدافها هو التعرف على مدى مناسبة الأنشطة للتلاميذ) دون أى ملل أو تعب من التلاميذ بل كانوا يطلبون المزيد من الأنشطة.

#### التوصيات:

- فى ضوء نتائج هذا البحث يمكن تقديم بعض التوصيات والتي يمكن أن تفيد فى مجال هذا البحث وهى:
- ضرورة إعادة النظر فى مناهج الرياضيات الخاصة بالصم بحيث تستخدم لغة بصرية بدرجة أكبر من استخدامها للحروف والكلمات.

- فى حالة تأليف كتب خاصة للصم يمكن أن تتضمن هذه الكتب كل الأنشطة المتضمنة فى البرنامج المقترح بحيث يوضع كل نشاط فى الدرس الذى يتعرض للمفهوم المتضمن بالنشاط.
- فى حالة تعميم نتائج هذا البحث فهناك ضرورة ملحة لإجراء دورات تدريبية للمعلمين لتدريبهم على الأتى:
  - كيفية تدريس أنشطة البرنامج المقترح للصم.
  - كيفية تأليف أنشطة تعليمية مشابهة لأنشطة البرنامج المقترح.
  - تبصيرهم بالصعوبات التى يمكن أن تواجههم عند تدريس البرنامج المقترح وكيفية التغلب عليها.
- حيث أن البرنامج المقترح قد ثبتت فعاليته مع التلاميذ الصم(عينة البحث)، وهذا يبشر بإمكانية تطبيق نفس البرنامج على التلاميذ العاديين ويتوقع أن يودى إلى نتائج أفضل.
- ضرورة وجود علاقة حب وود متبادلة بين المعلم وتلاميذه الصم كى يتيح لهم جو نفسى مريح يتيح لهم حرية التفكير البصرى وإكسابهم اتجاهات إيجابية نحو دراسة الرياضيات.
- ضرورة اهتمام وسائل الإعلام المختلفة وخاصة التلفزيون بإعداد برامج تربوية خاصة للصم لتنمية هذا النوع من التفكير لديهم أو إنشاء قناة تليفزيونية خاصة لتعليم الصم حيث يقدم من خلالها مختلف أنواع الرعاية الخاصة بهم.

#### المقترحات:

- أسفر هذا البحث عن نقاط تحتاج إلى المزيد من البحث والدراسة والتى يمكن إيجازها فيما يأتى:
- حيث أن نتائج هذا البحث تشير إلى فعالية البرنامج المقترح فى تنمية التفكير البصرى لدى التلاميذ الصم (عينة البحث فقط)، لذا فهناك حاجة ملحة إلى إجراء بحث مكمل لهذا البحث على عينة كبيرة ممثلة للتلاميذ الصم كى يمكن تعميم نتائج هذا البحث.
  - إجراء بعض البحوث المماثلة للبحث الحالى ولكن بالنسبة للصفوف الدراسية التالية، وذلك كى لا يقتصر تنمية التفكير البصرى لدى الأصم على سنة دراسية دون سواها وخشية أن يتوقف نمو هذا النوع من التفكير (الهام للأصم) فى الصفوف الأولى من المرحلة الابتدائية فقط.

- يمكن إجراء بحوث مماثلة للبحث الحالى فى مختلف المواد الدراسية التى يدرسها الأعم ولمختلف الصفوف الدراسية.
- إجراء دراسة مقارنة لأثر البرنامج المقترح على تنمية التفكير البصرى لدى كل من التلاميذ الصم والعاديين.
- دراسة أثر البرنامج المقترح على اتجاهات التلاميذ الصم نحو الرياضيات ونحو الذات.
- وضع تصور مقترح للبرامج التدريبية اللازمة لإعداد معلم خاص بتعليم الصم والقادر على تنمية الأنواع المختلفة من التفكير مثل التفكير البصرى.
- برنامج مقترح لتوعية أولياء أمور التلاميذ الصم على كيفية زيادة دافعيتهم للتعلم وخلق المناخ المناسب لتنمية تفكيرهم.

## المراجع

أولاً: المراجع العربية:

- (١) احمد حسين اللقانى ، أمير القرشى: مناهج الصم، التخطيط والبناء والتنفيذ. القاهرة: عالم الكتب، ١٩٩٩.
- (٢) الفريد ل. ميلر واخران: فقدان السمع ، المعينات السمعية ، . . . وطفلك. دليل للآباء والأمهات. ترجمة: عبد الرحمن سيد سليمان ، قطر: جامعة قطر، ١٩٩٥
- (٣) جمال حامد ، حفنى اسماعيل: "استخدام المدخل المعمل المبنى على الاكتشاف فى تدريس الرياضيات لتلاميذ الصف الثامن الابتدائي المعوقين سمعياً" المؤتمر العلمى الثالث رؤى مستقبلية للمناهج فى الوطن العربى. الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، ١٩٩١.
- (٤) رمضان رفعت محمد سليمان : "استخدام الكمبيوتر فى تدريس الرياضيات للتلاميذ الصم واثر ذلك على تحصيلهم واتجاهاتهم نحو الرياضيات". رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية ، جامعة المنوفية، ١٩٩٤.
- (٥) روبرت سولسو : علم النفس المعرفى. ترجمة: محمد نجيب الصبوة واخرون. الكويت: دار الفكر الحديث ، ١٩٩٦ .
- (٦) سمر عبد الفتاح لاشين: " علاج بعض الصعوبات التى تواجه نوى الإعاقة السمعية فى الرياضيات بالصف الأول الإعدادى" رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية التربية - جامعة عين شمس، ٢٠٠٠.
- (٧) سعيد جابر المنوفى : " إمكانية تدريس بعض مفاهيم المجموعات للتلاميذ المعاقين سمعياً باستخدام قراءة الشفاه والهجاا اليدوى" مجلة كلية التربية ، جامعة المنوفية ، العدد الثانى ، ١٩٩١ .
- (٨) سلوى محمود رياض: " ثبات العدد لدى الأطفال الذين يعانون من ضعف السمع". رسالة ماجستير (غير منشورة)، معهد الدراسات العليا للطفولة، ١٩٩٣ .
- (٩) سيد خير الله : علم النفس التعليمى . القاهرة : الانجلو المصرية ، ١٩٨٨.
- (١٠) عبد الرحمن سيد سليمان: سيكولوجية نوى الحاجات الخاصة. الجزء الاول. القاهرة: مكتبة زهراء الشرق، ١٩٩٨.

- (١١) فتيحة احمد محمد بطيخ: "وحدة تجريبية مقترحة فى الرياضيات للتلاميذ الصم بالمدرسة الإعدادية المهنية للتربية الخاصة وبيان مدى فاعليتها" رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة المنوفية ، ١٩٩٠.
- (١٢) \_\_\_\_\_ : "منهج مقترح فى الرياضيات للتلاميذ الصم بمعهد الأمل" رسالة دكتوراة غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة المنوفية ، ١٩٩٣.
- (١٣) \_\_\_\_\_ : "المجالات المهنية للمعاقين سمعيا بمعاهد الأمل وحاجاتها من الرياضيات فى ضوء مفهوم تكنولوجيا التعليم." المؤتمر السنوى للجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم (التخطيط لمستقبل التعليم الخاص وتكنولوجيا التعليم)، ١٩٩٤.
- (١٤) فؤاد البهى السيد : علم النفس الإحصائى وقياس العقل البشرى. القاهرة : دار الفكر العربى ، ١٩٧٩.
- (١٥) ماجدة السيد عبيد: تعليم الأطفال ذوى الحاجات الخاصة. مدخل الى التربية الخاصة. عمان: دار صفاء للنشر ، ٢٠٠٠.
- (١٦) محسن محمد عطية: تنوع الفن ( الأساليب - التقنيات - المذاهب ). القاهرة: دار المعارف، ١٩٩٥.
- (١٧) محمد السيد حلاوة: الرعاية الاجتماعية للطفل الأصم. الإسكندرية: المكتب العلمى للكمبيوتر، ١٩٩٦.
- (١٨) وزارة التربية والتعليم: إحصاءات التعليم قبل الجامعى. القاهرة : قطاع الكتب ١٩٩٧/١٩٩٨.
- (١٩) \_\_\_\_\_ : إحصاءات التعليم قبل الجامعى. القاهرة : قطاع الكتب، ١٩٩٧/ ١٩٩٦.
- (٢٠) \_\_\_\_\_ : إحصاءات التعليم قبل الجامعى. القاهرة : قطاع الكتب، ١٩٩٦/١٩٩٥.
- (٢١) يحيى حامد هندام : مسارات تفكير الكبار فى الرياضيات ( طريقة هندام). القاهرة: دار النهضة العربية، ١٩٨٤.

- (22) Anderson-Inman, Lynne and Mark Horny." Computer-Based Concept Mapping: Enhancing Literary With Tools For Visual Thinking." Journal Of Adolescent And Adult Literacy. V.40, Issue 4, January 1997:302-306.
- (23) Berlin, Donna F. and White, Arthur L. "Construction and Validation of the Spatial- Symbolic Pattern Instrument." Psychology of Mathematics Education.V.2, October 1997:387 – 393.
- (24) Bernstein, Lynne E. and Others." What Makes a Good Speechreader? First You Have To Find One." Hearing By Eye II. Advances In The Psychology Of Speechreading And Auditory-Visual Speech. United Kingdom, 1998:211-225.
- (25) Brosnan, Patricia A. "Visual Mathematics: Using Geoboards" Teaching Exceptional Children. V.29, Issue.3, Jan/Feb 1997: 18-22
- (26) Campbell, K. Jennifer and Others. "Visual Processing During Mathematical Problem Solving." Educational Studies in Mathematics. V.28, n.2, Mar 1995:177-194.
- (27) Claggett, Fran and Joan Brown. Drawing Your Own Conclusions. Graphic Strategies For Reading, Writing, and Thinking. U.S., 1992.
- (28) Claudiam, Pagliaro. " Mathematics Reform In The Education Of Deaf And Hearing Students." American Annals Of The Deaf. N.1, Mar.1998:22-28.
- (29) Clements,Douglas H." Geometric and Spatial Thinking in Early Childhood Education" The 78<sup>th</sup> Annual Meeting of the National Council of Teachers of Mathematics. San Francisco, CA, April 2000.
- (30) \_\_\_\_\_and Julie Sarama. " Young Children's Ideas About Common Shapes" Teaching Children Mathematics. April 2000: 482- 488.
- (31) \_\_\_\_\_and Others." Young Children's Concepts of Shape." Journal for Research in Mathematics Education. V.30, n.2, 1999: 192 – 212.
- (32) Cornia, Ivan E. and Other. Teaching Visual Thinking Through Art Concepts. Gibbs Smith publisher, 1994.

- (33) Cyr, Thomas E." Let Them See What You Are Saying." New Directions for Teaching and Learning . N.7, Fall1997: 27 – 32.
- (34) Fox, Thomas B." Research Into Practice, Implications of Research on Children's Understanding of Geometry." Teaching Children Mathematics. May2000:572 –576.
- (35) Gutierrez,A." Visualization In 3 – Dimensional Geometry." In L.Pulg and A Gutierrez (Eds.) Proceedings Of The XX Conference Of The International Group for The Psychology Of Mathematics Education. V.1, Valencia: Spain, 1996 :3 – 19.
- (36) Hershkowitz, R. and Markovits,Z. " Conquer Mathematics Concepts by Developing Visual Thinking "Arithmetic Teacher. V:39 , N: 9 , May 1992: 38-41.
- (37) Hillegeist, Eleanor and Kenneth Epstein." Interactions Between Language And Mathematics With Deaf Students: Defining The Language-Mathematics Equation." Advances In Cognition, Education, And Deafness. Ed. David S. Martin. Washington D.C.: Gallaudet University,1991: 302-305.
- (38) IDON."Introduction To Visual Thinking." Edradour House, ScotlandUK,(<http://www.idongroup.com/idonltd/intvis.html>) Jan 4, 1998.
- (39) \_\_\_\_\_." One-Day Training Course. Visual Dialogue With Hexagons. How Visual Dialogue Works."(<http://www.idongroup.com/idonltd/training/oneday.html>) Jan 4,1998.
- (40) Irvine, Rhea and Kathryn W. "Visual Thinking." Smart Arithmetic, A Thinking Approach To Computation. Grade 1 – 3. Creative Publications,1996:21-21
- (41) Kemp , Vicki. "The Van Hiele Levels of Geometric Through Among Deaf Undergraduate Students" in Advances In Cognition , Education, and Deafness.(ed.) David S. Martin, Washington, D.C., Gallaudet University Press, 1991.
- (42) Kidd ,Dawn K.H."Reaching More Teachers :Standards- Based Mathematics Inservice for Teachers of Deaf and Second Language Learners." Dissertation Abstracts International. Vol.56, No.6, December 1995: 2204-A
- (43) Landa, Robin. Thinking Creatively. New Ways To Unlock Your Visual Imagination. Ohio: Cincinnati, 1998.

- (44) Mc Comack, Alan. VISTA: Visual Spatial Thinking Activities, San Diego State University Fdn. March 1993.
- (45) Moores, Donald F. "Research In Educational Aspects Of Deafness." Educational Development Aspects Of Deafness. Washington, D.C.: Gallaudet University, 1990:11 –24.
- (46) Morgan, Joan. " Visual Mathematics." Black Issues In Higher Education. V.15, Issue 5,1998: 24 – 25.
- (47) National Council Of Teachers Of Mathematics. Principals And Standards For School Mathematics. NCTM, 2000.
- (48) Nemirovsky,Ricardo and Tracy Nobel." On Mathematical Visualization And The Place Where We Live." Educational Studies in Mathematics. V.33, N.2, July 1997, P: 99 – 131.
- (49) Olivastro , Dominic."Pop Quiz"The Sciences. V.32, Issue 6, Nov/Dec1992 :52
- (50) Olson, Melfried and Judith Olson. " Mathematics In Our Environment." Teaching Children Mathematics, v.5, Issue 1, Sept. 1998: 32 – 33.
- (51) Pagliaro, Claudio Mario. "Mathematics Reform in the Education of Deaf and Hard of Hearing Students" Dissertation Abstracts International. Vol.57, No.8, February 1997: 453-A
- (52) Richard Noss, Lulu Healy and Celia Hoyles." The Construction Of Mathematical Meaning: Connecting The Visual With Symbolic." Educational Studies In Mathematics.V.33, N.2, July 1997: 203 – 233.
- (53) Rusevic, Alice R." Development of a Performance Based Assessment of Visual Thinking for Talented Middle Grade Student." Dissertation Abstracts International.Vol.57, No.7, January 1997: 2869-A.
- (54) Schloff,Charles E. and Others. "Shapes in a Square: Visual Thinking Activities Through Paper folding" Arithmetic Teacher. V.39, Issue.1,Sep.1991: 51.
- (55) Stix, Andi. Teaching Fractions and Decimals: Fun With Picture Grids. New York: Long Island, 1997.
- (56) Zyryanova, N.M. Twin Study of IQ and Visual Thinking in Children. Psychological Institute of RAE, Moscow, Russia, { <http://allserv.rug.ac.be/~ivanmerv/ecp8095.html> },1998.