# الفصل الأول

## برنامج مقترح فى الرياضيات لتنمية التفكير البصرى لدى التلميذ الأصم فى المرحلة الابتدائية

**الإحساس بالمشكلة** :

لقـد بدأ اهتمام الباحثة بفئة الصم من خلال ما تم مشاهدته فى جامعة جالوديت Gallaudet University بالـولايات المتحدة الأمريكية (Washington D.C. ) فهى جامعة متخصصة لـرعاية الصـم منذ مرحلة الطفولة المبكرة وحتى نهاية المرحلة الجامعية.فالجامعة تقدم يد العـون لأسـرة الأصم منذ اكتشاف إعاقته وتدربهم على كيفية التعامل معه ، ويلتحق الطفل الأصـم بالجامعة عند بلوغه الرابعة من عمره بمرحلة رياض الأطفال ثم المرحلة الابتدائية وهكذا حتى نهاية المرحلة الجامعية.

إن الـرعاية والاهـتمام التى يجدها الأصم فى هذه الجامعة تجعله يحيا حياة طبيعية مثل آي إنسان عادى ويتمثل ذلك فى عدة مظاهر منها :

- الأصم يمكنه التعرف على الفرد الذى يطرق بابه من خلال إشارات ضوئية توضع فى كل أركان المنزل تضئ حينما يضغط على مفتاح خارج المنزل.
- لإيقـاظ الأصـم من نومه فى موعد محدد يمكنه وضع جهاز منبه خاص تحت وسادته وفـى الموعد المحدد يصدر هذا الجهاز بعض الذبذبات التى يشعر بها الأصم فيستيقظ من نومه.
- الأصم يمكنه الاتصال بالآخرين فى مكان آخر من خلال تليفون خاص يصدر إشارات ضوئية لتوجيه انتباه الأصم إلى أن فردا ما يود الاتصال به حيث يدور الحديث بينهما مـن خـلال استخدام لوحة مفاتيح ملحقة بالتليفون وشاشة صغيرة يظهر بها ما كتبه الطرف الآخر له.
- يـتعلم الأصـم الموسيقى من خلال جلوسه على مقعد رقيق يلصق أسفله أجهزة تجعل الجـالس فـوق المقعد يشعر ويحس بكل ذبذبة موسيقية تعزف على أي آلة يستخدمها المعلـم بالإضافة إلى وجود بعض الرسوم البيانية المرسومة بواسطة الكمبيوتر حيث تظهـر علـى 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 فى جامعة جالوديت، فما هو واقع تعليم الصم فى مصر؟ للإجابة على هذا التساؤل تم إجراء الأتى:

**(١) إجـــراء مقابلات شخصية مع بعض المسئولين عن التربية الخاصة فى وزارة التربية والتعليم بهدف:**

- التعرف على منهج الرياضيات الذى يدرس للصم فى المرحلة الابتدائية :حيث تبين أن منهج الرياضيات الذى يدرس للتلميذ العادى فى خمس سنوات يدرس للتلميذ الأصم فى ثمان سنوات كما هو موضح فى الجدول التالى:

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

| منهج الصم / منهج العاديين | الصف الأول | الصف الثانى | الصف الثالث | الصف الرابع | الصف الخامس | الصف السادس | الصف السابع | الصف الثامن |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الصف الأول | | | | | | | | |
| الصف الثانى | | | | | | | | |
| الصف الثالث | | | | | | | | |
| الصف الرابع | | | | | | | | |
| الصف الخامس | | | | | | | | |

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

- التعـــرف علـــى المراحل الدراسية المختلفة التى يدرسها الصم :حيث تبين أن الصم يدرســـون حتى نهاية المرحلة الثانوية فقط، وفى هذه المرحلة تتجه الدراسة إلى التأهيل المهنى لإعداد الصم لأي مهنة أو حرفة تعينهم على الحياة فى المستقبل.

**(٢) الاطـــلاع على أحدث الإحصائيات التى تبين أعداد الصم وضعاف السمع فى جمهورية مصر العربية** وكانت النتائج كما هى موضحة فى الجدول التالى:

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

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

يتضح من الجدول السابق ما يلى:

- إن أعـــداد الطلاب الصم يتزايد عاما بعد عام وهذا يدعوا إلى مزيد من الاهتمام بهذه الفئة المتزايدة دائما.
- إن أعـــداد 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 طـــريقة عـــرض المادة العلمية داخل الكتاب المدرسى. فالأصم بحاجة إلى كتاب مدرسى يســـتخدم اللغة البصرية (التى تعتمد على الصور والرسوم والأشكال التوضيحية....الخ ) بدرجـــة 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 لتمارين مباشرة مثل:

٢ + ٣ = ☐

٥ - ٢ = ☐

وعندما طلبت من المعلمة أن توجه للتلاميذ التمرين التالى :

٢ + ☐ = ٥

أجابـــت المعلمـــة 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 مـــن 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:

٢ + ٣ ☐ ٧ + ١

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

- إن تعلـيم 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 تعلـيم الأصـم فـى جامعـة جالوديت يساعده على أن يكمل دراسته حتى نهاية المـرحلة الجامعية بالإضافة إلى أن تعليمه فيها يحاول أن يساعده على الارتقاء بقدراته العقلـية إلـى 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 يـرى 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 فـى مجال الإدراك السمعى المناسب له." ( الفريد ل. ميلر، ١٩٩٥ : ٥ ) وحيث أن الأصم يفقـد الكثيـر من المعلومات التى يمكن أن تصله من البيئة المحيطة به نتيجة فقدانه لحاسة السمع، لذا فالاهتمام بحاسة الإبصار لدى الأصم هامة، ومحاولة تنميتها يساعده بدرجة كبيرة على تعلم اكثر من لغة مثل:

- لغة الإشارة Sign Language للحديث الشفوى.
- اللغة المكتوبة ( الأعداد والحروف والكلمات ) والمدونة فى الكتب مثلا.
- اللغـة البصـرية Visual Language ( صـور -رسـوم – أشـكال 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 يلى:

- تحمل الكثير من المعانى التى قد يحتاج التعبير عنها استخدام العديد من الكلمات.
- يسهل تذكر المعلومات المتضمنة بها واستبقائها لفترة طويلة فلقد ثبت علميا ( IDON, 1998 ) أن الإنسان يتذكر: ٢٠ ٪ مما يقرأه ، ٣٠ ٪ مما يسمعه ، ٤٠ ٪ مما يراه ، ٥٠ ٪ مما يقوله. أى أن ما يراه الإنسان يكون أدوم فى الذاكرة اكثر 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 اللازمين للتسجيل والترتيب والمقارنة، فعملية التدريب ضرورية للعين من اجل تنمية قدرتها على الرؤية وتمييز الأشكال، ويشير أيضا إلى أهمية دور التثقيف البصرى Visual Illiteracy خلال مراحل التعليم بالمدارس والكليات حيث انه يلعب دورا أساسيا فى عملية التعلم ذاتها ( محسن عطية، ١٩٩٥ : ١٩٢ - ١٩٥ ).
- لاحظ كل من كلمنتس وساراما ( Clements and Sarama, 2000 : 487 ) أن الطفل تتكون لديه فكرة معينة عن الأشكال الهندسية من العالم المحيط به قبل دخوله للمدرسة ولكن هذه الفكرة تميل إلى التعميم مما يؤدى 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 اوجه التشابه أو الاختلاف بين هذه الأشكال.
- كما حاول كلمنتس وأخرون ( 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 للملامح 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 يدرب 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 التى أجريت فى مجال تعليم الصم وفى مجال التفكير البصرى؟

**الدراسات السابقة:**

تم التوصل إلى العديد من الدراسات التى أجريت فى مجال هذا البحث حيث أمكن تقسيمها إلى محورين أساسين هما:

اولا: دراسات اهتمت بتدريس الرياضيات للصم.

ثانيا: دراسات اهتمت بالتفكير البصرى.

وفيما يلى عرض موجز لهذه الدراسات (مرتبة ترتيبا زمنيا) :

**أولا: دراسات اهتمت بتدريس الرياضيات للصم:**

- **دراسة فتيحة بطيخ (١٩٩٠)** : هدفت إلي إعداد وحدة فى الرياضيات الحديثة (المجموعات) للتلميذ الأصم بالمرحلة الإعدادية وإعداد دليل المعلم للوحدة المقترحة. وبعد إجراء تجربة استطلاعية للوحدة على عينة محدودة من الصم تم تجريبها 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 المعملى المبنى على الاكتشاف فى تدريس الرياضيات للتلاميذ الصم بالصف الثامن الابتدائي على تحصيلهم واتجاهاتهم نحو تعلم الرياضيات حيث تم استخدام هذا المدخل فى تدريس وحدتى الكسور والمثلث لعينتين تجريبيتين (١٣تلميذ وتلميذه بسوهاج ، ٤ تلاميذ بقنا) أما المجموعة الضابطة فتكونت من ١٥ تلميذا وتلميذه بأسيوط حيث استغرق تدريس وحدة الكسور ٢٥ يوما ، أما وحدة المثلث استغرقت ١٤ يوما. ومن خلال تطبيق أدوات البحث ( اختبار تحصيلى، مقياس اتجاهات) قبل وبعد التجربة توصل الباحثان إلى أن هناك فروقا ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعتين التجريبيتين فى كل من التحصيل والاتجاه.

- **دراسة كيمب ( Kemp , 1991 : 308 – 313 ):** هدفت إلى قياس مستوى تحصيل الطلاب الصم فى مرحلة ما قبل الجامعة للهندسة فى ضوء مستويات فان هيل. ومن خلال تطبيق اختبارات قبل وبعد دراسة الهندسة توصلت الدراسة إلى أن هناك انخفاضا ملحوظا فى قدرة الطلاب على كتابة البرهان فى الهندسة وان الطلاب لم يصلوا إلى المستوى الثالث أو الرابع كما انه لم يحدث أى تطور فى مستويات الطلاب قبل وبعد دراسة الهندسة وفسر الباحث ذلك بأن المعلم يهتم دائما بتحفيظ الطلاب النظريات ولا يهتم بتدريب الطلاب على التفكير فى 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 التحصيلى قبل وبعد تدريس الوحدة توصل الباحث إلى أن هناك ارتفاعا ملحوظا فى 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 يمرون 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 تحصيلى ، 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

إلـــى ضرورة التعاون بين المعلمين فى تلك المجالات المهنية والمواد الدراسية المختلفة وضـــرورة تدريب المعلم لتحسين الأداء التدريسى لديه وإكسابه مجموعة من المهارات لخدمة التوجيه المهنى لهم.

- **دراســة رمضــان ســليمان (١٩٩٤)**: هدفت إلى دراسة اثر استخدام الكمبيوتر فى تــدريس الرياضــيات للصــم على تحصيلهم واتجاهاتهم نحو الرياضيات. لذا تم اعداد وحدات تعليمية مبرمجة على الكمبيوتر لتدريس وحدتى الكسور الاعتيادية المتضمنة فى مقــرر الصــف الثامن من التعليم الأساسى وتم إعداد اختبار تحصيلى ومقياس اتجاهات نحــو الرياضــيات ونحــو 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 للصم وله تأثير إيجابى على اتجاهاتهم.
- **دراسة كيد ( Kidd , 1995 : 2204 )**:هدفت إلى تنمية وعى وممارسة معلمى الصم للمعاييــر التــى وضــعها 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 .
- **دراســة باجليارو ( Pagliaro , 1997 : 3457 ):** هدفت إلى تقييم الوضع الحالى للرياضــيات الخاصــة 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:

  المــنهج ( التخطــيط – التدريس – التقييم) ، المواد التعليمية ، الدعم الحكومى ، النمو المهنى للمعلم.

  لذا تم إرسال استبيان لجميع مد راء ومدرسى مدارس الصم وضعاف السمع فى الولايات المــتحدة الامــريكية لســؤالهم عن برامج الرياضيات المدرسية لديهم وطرق تدريسها.

وأظهرت النتائج إلى أن : مناهج الرياضيات للصم تحتاج إلى تعديل ما بحيث انهم بحاجة اكثر إلى مواد تعليمية ومتطلبات خاصة فى طريقة كتابة الكتاب المدرسى وزيادة استخدام الكمبيوتر والآلة الحاسبة أثناء التعليم – يوجد نقص فى 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 والتدوير 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 ( Berlim and White , 1997 : 387 - 393 )** :هدفت إلى بناء أداة لقياس قدرة الطلاب على فهم النمط الرمزى المكانى Spatial- Symbolic Pattern فقدرة 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 الإبتدائى. وأظهرت النتائج صلاحية الاختبار فى اكتشاف قدرة الطلاب على فهم النمط المقدم لهم فى صوره الأربعة المختلفة.
- **دراسة زيريانوفا ( 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 ، أمـــا التفكيـــر البصـــرى فيقل تأثير الجينات الوراثية عليه فى هذا السن. وفسر أن هذا التـــناقض لتأثيـــر الجيـــنات يحدث عندما يفقد التفكير البصرى الدور الرئيسى فى تنظيم أنشـــطة معـــرفية للأطفال. كما أظهرت النتائج أن هناك معامل ارتباط بين نسبة الذكاء والتفكير البصرى.

مـــن خـــلال 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.

ولكـــن لا تـــوجد أى دراســـة تهـــدف 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.
  - أشـــارت احدث الدراسات ( Zyryanova, 1998 ) إلى أن الجينات الوراثية يقل تأثيـــرها على التفكير البصرى لدى الاطفال فى سن ٦ – ١٠ سنوات.ويدل ذلك على أن الطفـــل 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:**

تتمـــثل مشكلة البحث الحالى فى أن تربية الأصم فى مصر تهدف أساسا إلى مساعدة الأصم علـــى الاعـــتماد 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 الأصم يعتمد بدرجة كبيرة على حاسة الإبصار فى 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 الأصم فى المرحلة الابتدائية.

ويمكن صياغة التساؤل الرئيس للبحث كما يلى:

ما صورة البرنامج المقترح فى الرياضيات والذى ينمى التفكير البصرى لدى التلميذ الأصم فى المرحلة الابتدائية ؟

ويتفرع 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 الأصم 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 الأصم على حاسة الإبصار بدرجة كبيرة فى الاتصال بالعالم الخارجى.
- زيادة قدرة الأصم 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.
- المفاهـيم الرياضية المتضمنة فى البرنامج ضمن مقرر الرياضيات فى الصفوف الثلاثة الأولى من المرحلة الابتدائية.
- قـياس فعالية البرنامج المقترح فى تنمية ثلاث مهارات فقط للتفكير البصرى لدى الأصم وهذه المهارات هى: إدراك التماثل – إدراك الاختلاف – اكتشاف النمط.

**مصطلحات البحث:**

**الأصم :**

هـو "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 :

نمـط مـن 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 جمـيع أنشطة البرنامج تتعرض لبعض مفاهيم الرياضيات الأساسية التى يدرسها الأصم فى المرحلة الابتدائية.
- يلفت نظر المتخصصين والمسئولين فى مجال التربية والتعليم إلى أهمية هذا النوع من التفكير للأصم.
- هذا البحث يعتبر الأول فى مجال تنمية التفكير البصرى من خلال تدريس الرياضيات للصـم، لـذا فمـن الممكن اعتبار هذا البحث النواة للعديد من البحوث التى يمكن أن تجـرى فيما بعد لتنمية بقية مهارات التفكير البصرى فى الرياضيات وفى غيرها من المواد الدراسية.

**فروض البحث:**

حاول البحث التأكد من صحة الفروض التنبؤية التالية:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى مجموع درجات أفراد العينة فى الاختبارات القبلية والبعدية لصالح التطبيق البعدى.
- 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 البعدى للاختبارات لصالح البنين.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى مجموع درجات أفراد العينة ( الصم تماما والذين لديهم بقايا سمع ) فى التطبيق البعدى 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.

وفيا يلى 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 أغراض الحياة العادية سواء من ولد منهم فاقدا لحاسة السمع تماما أو بدرجة أعجزتهم عن الاعتماد على أذنهم 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 الامريكية 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 ).

فتعلـيم 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 اللقانى، أمير القرشى،١٩٩٩ : ٥٢ – ٧٦ ) ، ( ماجدة السيد عبيد، ٢٠٠٠ : ١٩٣ – ٢٠٠ ) يمكن إيجازها فيما يلى:

**أولا: الطريقة الشفهية Oral Method**

وتنقسم هذه الطريقة إلى:

**١- قراءة الشفاة Lip Reading**

ويقصـد بهـا قـدرة الأصـم على ملاحظة حركات الشفاة واللسان والفك لفهم الكلام المنطوق.

**٢-قراءة الكلام Speech Reading**

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

**ثانيا: الطريقة اليدوية Manual Method**

أى استخدام الأيدى فى الاتصال بالآخرين وتنقسم هذه الطريقة إلى ما يلى :

**(١) لغة الإشارة Sign Language**

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

**أ – إشارات وصفية:**

وهـى إشـارات لهـا مدلول معين يرتبط بأشياء حسية فى ذهن التلميذ الأصم مثل إشارة على شكل الهرم لتعبر عن مدينة القاهرة، وإشارة حركة السواقى للتعبير عن مدينة الفيوم.

**ب – إشارات غير وصفية:**

وهـــى إشـــارات لـــيس لها مدلول معين يرتبط بشكل مباشر بمعنى الكلمة التى يتم التعبير عنها لذا لا يملك الأصم سوى تعلمها واستخدامها كما هى.

**(٢) هجاء الأصابع Finger Spelling**

حـــيث يـــتم تشكيل وضع الأصابع لتمثل الحروف الهجائية وهذه الطريقة تستخدم غالـــبا فى حالة عدم وجود إشارات تعبر عن بعض الكلمات أو المفاهيم أو الأفكار المخـــتلفة، فمثلا كلمة احمد يعبر عنها باستخدام هجاء الأصابع للحروف : ا ، ح ، م ، د.

**ثالثا: طريقة الاتصال الكلى Total Communication Method**

هـــذه الطريقة تعتمد على فلسفة مؤداها "انه لا توجد طريقة واحدة تعد الأفضل لكل الصم فى كـــل الأوقـــات" لـــذا يسمح للتلاميذ الصم فى هذه الطريقة باستخدام كل الوسائل المتاحة فى عملـــية الاتصـــال مثل لغة الإشارة وهجاء الأصابع وقراءة الكلام والشفاة والمعينات السمعية وتعبيرات الوجه والكتابة والرسم.

**الأسس التى يجب مراعاتها عند تدريس الرياضيات للصم:**

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

١. التـــنويع فى طرق عرض المادة العلمية كى يتمكن كل تلميذ من التعلم بالطريقة التى تناســـبه، فالمفهوم الرياضى الواحد يفضل عرضه بأكثر من طريقة، فمثلا 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. وجـــود علاقة طيبة بين المعلم وكل تلميذ أصم على حده، وبين التلاميذ الصم بعضهم البعض، "فالعلاقات الاجتماعية داخل الفصل يكون لها تأثير كبيـــر على تعلـــم الأصـــم" ( Moores, 1990: 14 )، فحبه لمعلمه تجعله يحب ما يتعلمه منه، وحبه لزملائه يجعله يشعر بالارتياح النفسى أثناء عملية التعلم فيكون تعلمه أسرع وأدوم.

٣. أن يتأنى المعلم عند نطق الكلام وذلك لمساعدة الأصم على قرأته ، "فلقد ثبت علميا أن الأصـــم لديه قدرة على قراءة الكلام بدرجة اكبر من الإنسان العادى ( عكس ما هو متوقع)" ( Bernstein and Others, 1998: 212 ).

٤. الاهـــتمام 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 اكبر من الأنشطة القرائية أو المنطوقـــة ( الشفوية) للتقليل من اثر صعوبات اللغة (التى قد توجد لديهم ) على تعلمهم للرياضيات.

٦. مـــراعاة الـــتدرج 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 تدريجيا.

٧. الاســـتعانة 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 حلاوة، ١٩٩٦ :٨٨ ).

٩. إتاحة الوقت الكافى لكل تلميذ بالسير فى التعلم وفق سرعته الخاصة.

**القسم الثانى : التفكير البصرى: Visual Thinking**

إن موضـــوع التفكيـــر مـــن الموضوعات التى حازت على اهتمام العديد من الباحثين. فما المقصود بالتفكير؟

فالتفكيـــر" عملية تحدث داخل العقل الإنساني حيث تقوم بمعالجة أنواع من المعلومات داخل النسق المعرفى ويستدل عليه من خلال سلوك ينتج عنه حل مشكلة ما أو يتجه نحو الحـــل." ( روبرت سولسو، ١٩٩٦ : ٦٢٩ )، والتفكير له أنواع عديدة منها : التفكير الناقد – التفكير الابـــتكارى .....الخ.ويعتبر التفكير البصرى أحد أنواع التفكير والتى تهتم التربية بتنميته لـــدى التلامـــيذ لمـــا لـــه من فائدة كبيرة فى دراسة مختلف المواد الدراسية وخاصة مادة الرياضيات( الهندسة ).

**ماهية التفكير البصرى:**

لقـــد نشـــأ هذا النوع من التفكير أساسا فى مجال الفن. " فالفنان حينما يرسم لوحة ما فإنه يرســـل رسالة ما عبر هذه اللوحة ، وعندما يعجب المشاهد بها فهذا يعنى انه قد فكر تفكيرا

بصـــريا وفهـــم الرسالـــة المتضمنة باللوحـــة. أن التفكيـــر البصرى هام للفنان ولكن ليس تفكيـــرا بصـــريا فقـــط بقـــدر مـــا هـــو تفكيـــرا بصريا إبداعيا Creative Visual " Thinking ( Landa, 1998:6 - 9 ).

ولقـــد وضعت مجموعة الأيدون IDON Group ( وهى مجموعة كونت شبكة معلومات تهـــتم بتشـــجيع كـــل مـــن الأفراد والمؤسســـات على الممارســـة الأفضل لاتخاذ القـــرار والتعلـــم من خلال تدريبهم على التفكير البصرى ) اكثر من تعريـــف للتفكيـــر البصـــرى ( IDON, 1998) كما يلى:

- ❑ فن جديد للحوار يجمع بين أشكال الاتصال البصرية واللفظية فى الأفكار.
- ❑ وســـيط للاتصـــال يمكـــن الأفراد والجماعات من الفهم الأفضل والمشاركة فى رؤية الموضوعات المعقدة أو التفكير فيها.

وهـــذا يعنـــى أن تمكن الفرد من هذا النوع من أنواع التفكير يساعده بدرجة اكبر على الاتصال بالآخرين.

- ❑ ويـــرى جيتيريـــز ( Guttierez, 1996: 3 ) أن التفكيـــر البصرى يعتبر نوع من الاســـتنتاج Reasoning القـــائم علـــى استخدام صورة عقلية Mental Images تحوى معلومات تم اكتسابها من أشياء مرئية.

**أساليب تنمية التفكير البصرى:**

تـــوجد أســـاليب 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 يلى:

- يقـــدم للتلميذ شكلان هندسيان أو اكثر 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 مـــن التلامـــيذ (بـــدون 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 يلى:

- يعرض على التلميذ صور لمكعب من أربعة زوايا مختلفة (المكعب مرسوم على كل وجه من أوجهه شكل هندسى معين) والمطلوب من التلميذ رسم انفراد المكعب مع رسم الشكل الهندسى الذى يوجد فى كل وجه.
- يعرض على التلميذ انفراد لمكعب مرسوم على كل وجه من أوجهه شكل هندسى معين. ثم يعرض عليه صورا لأربعة مكعبات مجسمة ومرسوم 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 التى تعتمد على الأساس العشرى 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 يطفئ الجهاز ويطلب من التلاميذ ما يلى:

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

- **أنشطة أعواد الثقاب: Matchsticks**

يمكن أن يستخدم التلميذ أعواد لثقاب فى تكوين مربع وحساب عدد أعواد الثقاب اللازمة لذلك، ثم تكوين مربعين مشتركين فى ضلع ثم ثلاثة مربعات ثم أربعة مربعات متراصة أيضا وفى كل حالة يحسب التلميذ عدد الأعواد اللازمة( عمليا)، فى النهاية يطلب منه حساب عدد أعواد الثقاب اللازمة لعمل ١٥ مربعا بنفس الشرط السابق ( ذهنيا) ( 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

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

- **أنشطة تتعلق باستخدام الكمبيوتر:**

يمكـــن استخدام الكمبيوتر فى تنمية التفكير البصرى لدى التلاميذ وذلك من خلال برامج Software معدة لهذا الغرض، فالكمبيوتر بما يتيحه من إمكانيات فائقة فى الرسوم يمكن إظهـــار بعـــض الخرائط البصرية Visual Maps والتى تعبر عن الكثير من المعانى الخاصـــة بمفهـــوم معين، وعلى التلاميذ فهم هذه الخريطة ( باستخدام التفكير البصرى) والاســـتعانة بمعلوماتها فى: تصحيح المعلومات الخاطئة لديهم - تنظيم أو تعديل ما كتبوه عن هذا المفهوم - اكتشاف معلومات جديدة عنه(Anderson, 1997: 302) .

- **أنشطة تتعلق بالفن:**

حـــيث أشـــار كورنـــيا وأخـــرون ( Cornia and others,1994: 513 ) إلى أن التفكير البصـــرى يمكن أن ينمى من خلال الفن حيث عرض فى كتابه عن كيفية تنمية هذا النوع من التفكير عند دراسة موضوعات مختلفة مثل: الفرغ، 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) فهـــم المثيـــرات البصـــرية المحيطة به والتى تزداد يوما بعد يوم نتيجة للتقدم العلمى والتكنولوجـــي ( مـــثل ما يظهر على شاشات التليفزيون والكمبيوتر.....الخ) وبالتالى تزداد صلته بالبيئة المحيطة به ( Olson, 1998: 32 ).

(٣) زيـــادة قدرتـــه العقلـــية حيث أشار نمروفسكى ونوبل Nemirovsky and Nobel, (100 – 99 :1997 ) إلـــى أن التفكيـــر البصـــرى مصدر جيد يفتح الطريق لممارسة الأنواع المختلفة من التفكير مثل التفكير الناقد والتفكير الإبتكارى.

(٤) دراســـة الرياضـــيات وخاصـــة مـــادة الهندسة حيث يرى كلمنتس ( Clements, 2000:15 ) أن التفكيـــر البصـــرى مـــتطلب أساسى لتنمية التفكير الهندسى، فالتفكير الهندسى له ثلاث مستويات هى: التفكير البصرى Visual Thinking، التفكير الوصفى Descriptive Thinking التفكيـــر المجرد Abstract Thinking وهذه المستويات

مـــتداخلة وكـــل مستوى يلزم لبناء المستوى التالى 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 يلى:

**أولا: مرحلة بناء البرنامج:**

فـــى 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 محـــتوى البـــرنامج 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 وحتـــى 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 – آحاد – 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).

- الاطـــلاع على العديد من المراجع التى 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 فـــى رياضـــيات 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 تـــتطلب 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:**

مـــن خـــلال الدراسة النظرية للتفكير البصرى ولطبيعة الصم وأساليب تعليمهم تم تحديد طـــريقة التدريس المناسبة للصم وهى طريقة التواصل الكلى التى تجمع بين اكثر 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.
- مألوفة بالنسبة للتلميذ 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 القوى بحيث يسهل على التلميذ تحريكها بسهولة وبالتالى يتمكن من حل النشاط فى اقل 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 يلى:

- **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 والتى 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 العقلى للتلاميذ الصم فى هذا السن.
- مدى ارتباط أسئلة الاختبار بالأهداف التى وضعت من اجلها.
- مدى مناسبة الفترة الزمنية لممارسة كل نشاط.
- مدى مساهمة أنشطة البرنامج فى تحقيق أهداف البرنامج.
- التعرف على أي اقتراحات أو إضافات جديدة.

وفى ضوء نتائج هذا التحكيم تم إجراء بعض التعديلات فى البرنامج.

**(٢) إجراء تجربة استطلاعية للبرنامج:**

تـم تجـريب البرنامج على أحد فصول الصف الثالث الإبتدائى بمدرسة الأمل بمحافظة بنى سـويف (ثلاثـة عشـر تلميذا وتلميذة) خلال شهر مارس عام ١٩٩٨ حيث هدفت التجربة الاستطلاعية إلى التعرف على:

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

ومن خلال نتائج هذه التجربة تم التوصل إلى ما يلى:

١ - صـعوبة الأنشـطة الخاصة باكتشاف النمط بعد أربعة أشكال مختلفة، لذا تم تصميم أنشـطة ابسط منها بحيث يكتشف التلميذ النمط بعد شكل أو اثنين على الأكثر ثم ينتقل إلى الأنشطة الأعلى فى مستوى الصعوبة.

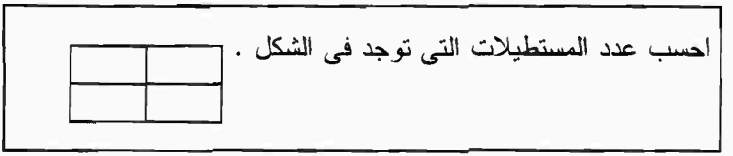
٢ - صعوبة تمييز التلاميذ لتظليل الطول والعرض معا فى النشاط الواحد.
لذا تم استبعاد هذا النوع من التظليل.

٣ - كـان يطلب من التلاميذ عند حل بعض الأنشطة ( فى صورتها الأولى ) تظليل الأشـكال بطـريقة معينة كى يمثل النمط الذى توصل إليه وحيث أن ذلك كان يستغرق وقتا كبيرا بالإضافة إلى عدم الدقة فى التظليل. لذا تم تصميم نماذج من الورق المقوى لقطـع مظللة جاهزة حيث يكون دور التلميذ ترتيب القطع فقط وفق النمط الذى توصل إلـيه فهذا التغيير قد ساعدهم كثيرا على تقييم حلولهم وتعديلها بسهولة وفى اقل وقت ممكن.

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

وجهدا كبيرين فى شرح المطلوب للتلاميذ . لذا تم الاقتصار على ممارسة نشاط واحد فقط فى الحصة الواحدة.

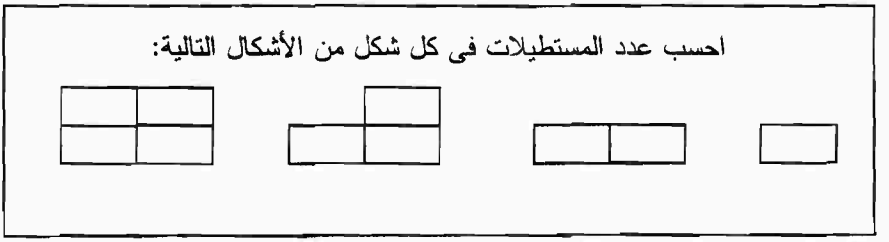
٥ - أظهر التلاميذ صعوبة كبيرة فى حل النشاط التالى:




شكل ( ١ ) يبين أحد أنشطة البرنامج

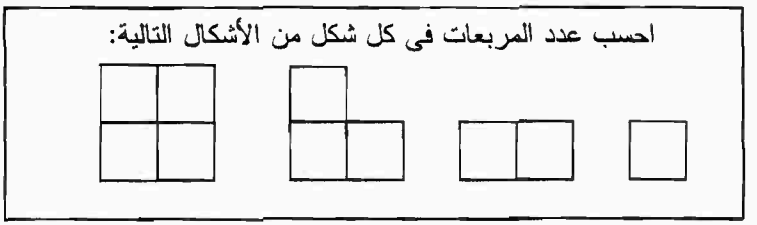
لـــذا تم إجراء عدة محاولات لمساعدة التلاميذ على حل هذا النشاط وهذه المحاولات يمكن إيجازها فيما يلى.

**المحاولـــة الأولـــى:** تـــم وضع أنشطة متدرجة وأبسط من النشاط السابق كما هو موضح فى الشكل التالى:




شكل ( ٢ ) يبين المحاولة الأولى لتعديل النشاط

**المحاولـــة الثانـــية:** بالـــرغم من التبسيط السابق إلا أن التلاميذ لم يتمكنوا من حساب عدد المســـتطيلات وتكمـــن الصـــعوبة فى عدم قدرة الأصم على تخيل المستطيل الناتج من دمج مستطيلين أفقيا أو رأسيا لذا تم وضع نشاط ابسط كما هو موضح فى الشكل التالى:



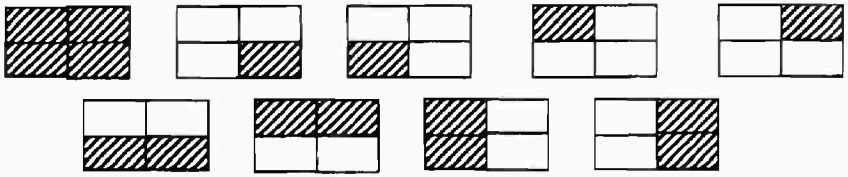

شكل ( ٣ ) يبين المحاولة الثانية لتعديل النشاط

**المحاولـــة الثالـــثة:** بالرغم من تمكن التلاميذ من حساب عدد المربعات فى جميع الأشكال المرسومة فى البطاقة السابقة إلا انهم لازالوا غير قادرين على حساب عدد المستطيلات فى

النشـــاط الأصـــلي. لذا تم استخدام الطباشير الملون فى توضيح كل مستطيل على حده ولكن نظرا لكثرة عدد المستطيلات المتداخلة

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

**المحاولـــة الرابعة:** تم رسم المستطيل الأصلى تسع مرات وفى كل شكل كان يتم تظليل أحد المستطيلات التى يجب أن يتوصل إليها التلميذ كما هو موضح فى الشكل التالى:



شكل ( ٤ ) يبين التسعة مستطيلات التى يتضمنها المستطيل الأصلى

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

٦ – فى الأنشطة الخاصة بمكونات الأعداد: وجد التلاميذ صعوبة كبيرة فى تحديد مكونات العدد ٩ لذا تم عمل عدة محاولات كما يلى:

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

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

(ت) اســـتعانت المعلمـــة بإحدى التلميذات فى تمثيل العدد ٩ على يدها ، حيث قامت بتقســـيم أصابع التلميذة إلى قسمين، ومن خلال حساب عدد الأصابع فى كل قسم تمكن التلاميذ من تحديد مكونات العدد ٩ .

**ثالثا: مرحلة التجريب النهائى للبرنامج:**

يمكن وصف مرحلة التجريب النهائى للبرنامج من خلال التعرف على:

**(١) الهدف من التجريب:**

التحقق من مدى فعالية البرنامج المقترح فى تنمية التفكير البصرى لدى تلاميذ الصف الثالث الإبتدائى 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 |

يتضح من الجدول السابق أن: ٥٨ ٪ من أفراد العينة لديهم صمم كامل، أما٤٢ ٪ 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 الرياضي 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 Communicationوبعض 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.

- تطبـــيق 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 :**

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

$$ر_{١١} = \frac{ن\ ع^{٢} - م\ (ن - م)}{(ن - ١)\ ع^{٢}}$$

باعتبار أن: $ر_{١١}$ معامل ثبات الاختبار. ، ن عدد أسئلة الاختبار.

$ع^{٢}$ تباين درجات الاختبار. ، م متوسط درجات الاختبار.

حيث كانت النتائج كما هى مدونة فى الجدول التالى:

جدول ( ٤ ) يبين معامل ثبات الاختبارات الثلاث

| اختبار | ن | $ع^{٢}$ | م | معامل الثبات |
|---|---|---|---|---|
| التماثل | ١٠ | ٥,٤٤ | ٧,٤٦ | ,٧٢ |
| الاختلاف | ١٠ | ٦,٢٤ | ٧,٠٨ | ,٧٤ |
| النمط | ١٠ | ٦,٠٦ | ٦,٦٩ | ,٧١ |

يتضـــح مـــن الجـــدول 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 الكمى ( الإحصائي ) للنتائج:**

تـــم إجـــراء 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:**

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

باعتبار أن : 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

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

يتضح من الجدول السابق أن نسبة الكسب المعدل لبلاك بلغت ١،١٧ أي ١،٢ تقريبا 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:**

لــذا 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

| مصدر التباين | مجموع المربعات | درجات الحرية | (متوسط المربعات) التباين | ف المحسوبة | ف الجدولية عند ٠١, | الدلالة الإحصائية |
|---|---|---|---|---|---|---|
| داخل المجموعات | ١٧٦,٩٣ | ٣٦ | ٤,٩١ | ٢,٦ | ٩٩,٤٨ | غير دالة إحصائيا |
| بين المجموعات | ٣,٧٧ | ٢ | ١,٨٨٥ | | | |

يتضح من الجدول السابق أن ف المحسوبة < ف الجدولية عند مستوى ٠١, وهذا يعنى انه لا تــوجد 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 بدلا من اختبار(ت) البرامترى للكشف عن دلالة الفروق بين درجات عينتى البحث(البنين- البنات) فى التطبيق البعدى للاختبارات الثلاث وذلك باستخدام العلاقة التالية:

$$ى = ن_{١} \times ن_{٢} + \frac{ن_{١}(ن_{١}+١)}{٢} - مج\ ب$$

حيث ن١ = عدد أفراد العينة الصغرى.

ن٢ = 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

| ن١ | ن٢ | مج ب | ى المحسوبة | ى الجدولية | الدلالة الإحصائية عند مستوى٠,٠٥ |
|---|---|---|---|---|---|
| ٤ | ٩ | ٣٧ | ٩ | ٤ | غير دالة |

يتضح من الجدول السابق أن ى المحسوبة > ى 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- قـياس دلالـة الفروق بين متوسطى مجموع درجات التلاميذ (الصم تماما والذين لديهم بقايا سمع)فى التطبيق البعدى للاختبارات :**

لـذا تم استخدام اختبار مان وتينى لعينتين صغيرتين غير مرتبطتين( صمم تام- بقايا سمع) للكشـف عـن 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

| ن١ | ن٢ | مج ب | ى المحسوبة | ى الجدولية | الدلالة الإحصائية عند مستوى٠,٠٥ |
|---|---|---|---|---|---|
| ٥ | ٨ | ٤٧ | ٥ | ٦ | دالة إحصائيا |

يتضح من الجدول السابق أن ى المحسوبة < ى الجدولية .

ويـدل هذا على أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى مجموع درجات التلاميذ الصـم تمامـا ودرجـات التلاميذ الذين لديهم بقايا سمع. وهذا يعنى أن حاسة السمع تساعد التلاميذ بدرجة ما فى زيادة نمو التفكير البصرى لديهم وذلك لان بقايا السمع ساعدتهم على جـودة 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:**

يمكـن إلقـاء المزيد من الضوء على نتائج البحث من خلال التعرف على إجابات التلاميذ المخـتلفة علـى أنشطة البرنامج وأسئلة الاختبارات الثلاث وخاصة فى التطبيق القبلى لها والتى يمكن إيجازها فيما يلى:

١ – عـند ممارسـة أنشطة البرنامج: وزع على كل تلميذ ظرف به مجموعة من الأشكال الهندسـية بعضـها مظلل والبعض الأخر غير مظلل كى 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).

ويمكـــن تفســـير ذلـــك بـــأن الأصم فى محاولة منه إلى إدراك كل الأشكال التى أمامه قام بتصنيفها كى يسهل عليه إجراء عملية حصر لكل أشكالها.

٢ – فـــى 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 المظللة وغير المظللة على هذا الوجه الأبيض.

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

ويمكـــن تفســـير ذلك بأن التلميذ الأصم فى هذا السن ينجذب بدرجة كبيرة للألوان اكثر من الأشكال المظللة. لذا يجب أن يراعى ذلك عند تأليف أى كتاب للتلميذ الأصم.

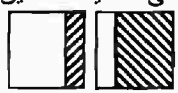
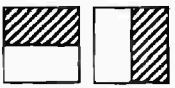
٣ – فى أحد أنشطة البرنامج طلب من التلاميذ ما يلى: أكمل :

إذا كان: △ = ٣ □ = ٤ فإن △ + □ = .....

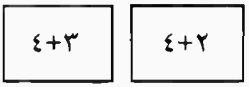
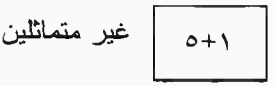
لـــوحظ أن معظم التلاميذ كتبوا العدد ٣ داخل المثلث وكتبوا العدد ٤ داخل المربع ثم كتبوا الناتج يساوى ٧ .

ويمكن تفسير ذلك بأن الأصم فى هذا السن لا يميل إلى التفكر 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 ســـبيل 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 الثانـــى٠٠٠٠ الـــخ 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 التى تحتاج إلى تفكير للوصول إليها.

- فى اختبار التماثل: اعتبر بعض التلاميذ أن الشكلين  متماثلين بينما الشكلين  غير متماثلين.



ويمكن تفسير ذلك بان الأصم اعتبر الشكلين الأولين متماثلين بسبب تكرار العدد ٤ 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 والتى 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 والتى 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.

- فـــى حالة تأليف كتب خاصة للصم يمكن أن تتضمن هذه الكتب كل الأنشطة المتضمنة فـــى 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.
  - تبصـــيرهم بالصـــعوبات 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 يؤدى إلى نتائج أفضل.
- ضـــرورة وجـــود علاقة حب وود متبادلة بين المعلم وتلاميذه الصم كى يتيح لهم جو نفســـى مـــريح يتـــيح لهـــم حرية التفكير البصرى وإكسابهم اتجاهات إيجابية نحو دراسة الرياضيات.
- ضـــرورة اهـــتمام وســـائل الإعلام المختلفة وخاصة التليفزيون 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:**

أســـفر 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 إلي إجراء بحث مكمل لهذا البحث على عينة كبيرة ممثلة للتلاميذ الصم كى يمكن تعميم نتائج هذا البحث.
- إجـــراء بعض البحوث المماثلة للبحث الحالى ولكن بالنسبة للصفوف الدراسية التالية، وذلـــك كى لا يقتصر تنمية التفكير البصرى لدى الأصم على سنة دراسية دون سواها وخشـــية أن يتوقف نمو هذا النوع من التفكير (الهام للأصم) فى الصفوف الأولى من المرحلة الابتدائية فقط.

- يمكـــن إجـــراء بحوث مماثلة للبحث الحالى فى مختلف المواد الدراسية التى يدرسها الأصم ولمختلف الصفوف الدراسية.
- إجـــراء دراسة مقارنة لأثر البرنامج المقترح على تنمية التفكير البصرى لدى كل من التلاميذ الصم والعاديين.
- دراســـة أثـــر 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

**أولا: 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 المعملى المبنى على الاكتشاف فى تدريس الرياضيات لتلاميذ الصف الثامن الابتدائي المعوقين سمعيا" المؤتمر العلمي الثالث رؤى مستقبلية للمناهج في الوطن العربي. 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 المعرفي. ترجمة: محمد نجيب الصبوة واخرون. الكويت: دار الفكر الحديث ، ١٩٩٦ .

(٦) سمر عبد الفتاح لاشين: " علاج بعض الصعوبات التى تواجه ذوى 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 سمعيا باستخدام قراءة الشفاه والهجاء 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 التعليمي . القاهرة : الانجلو المصرية ، ١٩٨٨.

(١٠) عبد الرحمن سيد سليمان: سيكلوجية ذوى الحاجات الخاصة.الجزء الاول. القاهرة: مكتبة زهراء الشرق، ١٩٩٨.

(١١) فتـــيحة احمـــد محمد بطيخ:"وحدة تجريبية مقترحة فى الرياضيات للتلاميذ الصم بالمدرســـة الإعداديـــة المهنية للتربية الخاصة وبيان مدى فاعليتها" رســـالة ماجســـتير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة المنوفية ، ١٩٩٠.

(١٢) _____ :"منهج مقترح فى الرياضيات للتلاميذ الصم بمعهد الأمل" رســـالة دكـــتوراة غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة المنوفية ، ١٩٩٣.

(١٣) _____:"المجـــالات المهنية للمعاقين سمعيا بمعاهد الأمل وحاجاتها من الرياضيات فى ضوء مفهوم تكنولوجيا التعليم." المؤتمر السنوى للجمعـــية المصـــرية لتكنولوجـــيا التعليم (التخطيط لمستقبل التعليم الخاص وتكنولوجيا التعليم)،١٩٩٤.

(١٤) فـــؤاد البهى السيد : علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشرى.القاهرة : دار الفكر العربى ، ١٩٧٩.

(١٥) ماجـــدة الســـيد عبيد: تعليم الأطفال ذوى الحاجات الخاصة.مدخل الى التربية الخاصة. عمان:دار صفاء للنشر ، ٢٠٠٠.

(١٦) محسن محمد عطية: تذوق الفن ( الأساليب – التقنيات – المذاهب ). القاهرة: دار المعارف،١٩٩٥.

(١٧) محمـــد السيد حلاوة: الرعاية الاجتماعية للطفل الأصم. الإسكندرية :المكتب العلمى للكمبيوتر،١٩٩٦.

(١٨) وزارة التـــربية والتعلـــيم: إحصاءات التعليم قبل الجامعي. القاهرة : قطاع الكتب ١٩٩٨/١٩٩٧.

(١٩) _____: إحصـــاءات التعلـــيم قبل الجامعي. القاهرة : قطاع الكتب، ١٩٩٦ /١٩٩٧ .

(٢٠) _____: إحصـــاءات التعلـــيم قبل الجامعي. القاهرة : قطاع الكتب، ١٩٩٦/١٩٩٥ .

(٢١) يحيى حامد هندام : مسارات تفكير الكبار في الرياضيات ( طريقة هندام). القاهرة: دار النهضة العربية، ١٩٨٤.

ثانيا: المراجع الأجنبية:


(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 78th 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) Cyrs, 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) Guttierez,A." Visualization In 3 – Dimensional Geometry." In L.Pulg and A Gutterez (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, Scot landUK,(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.