الفصل الأول

استراتيجية مقترحة لتدريس الهندسة العملية للتلاميذ المكفوفين فى المرحلة الابتدائية

الاحساس بالمشكلة :

لقد تولد الاحساس بمشكلة البحث من خلال معرفة الباحثة الشخصية لأحد التلاميذ المكفوفين في المرحلة الإعدادية ، حيث أصيب بكف البصر وهو فى الصف الأول الإعدادى وترتب على ذلك ضرورة انتقاله لإحدى المدارس الخاصة بتعليم المكفوفين ، حيث عانى التلميذ من متاعب نفسية كبيرة نتيجة إعاقته وما ترتب على هذه الإعاقة من حرمانه من دراسة أحب المواد الدراسية إلى نفسه وهى مادة الهندسة حيث كان يحب دراستها بدرجه كبيرة لانه يود أن يصبح مهندساً مثل والده . لذا بدأت الباحثة تتساءل لماذا يحرم الكفيف من دراسة الهندسة ؟!

ومما زاد من إحساس الباحثة بالمشكلة زيارة الباحثة لجامعة جالوديت بواشنطن بالولايات المتحدة الامريكية (وهى جامعة متخصصة فى تعليم الصم والبكم منذ الميلاد وحتى الجامعة) حيث شوهد كيف يتم تعليم الموسيقى للصم إن تعليم الموسيقى للصم يعتمد على الاستفادة من باقى الحواس فى التعليم لذا فالأصم يمكن أن يشعر ويحس بالذبذبات الموسيقية من خلال جلوسه على مقعد رقيق يلصق على أسفله أجهزه تجعل الجالس فوق المقعد يشعر ويحس بكل ذبذبة موسيقية تعزف على أية آلة يستخدمها المعلم بالإضافة إلى وجود بعض الرسوم البيانية ترسم بالكمبيوتر وتعكس على شاشة كبيرة يراها جميع التلاميذ وهذه الرسوم توضح طول وقصر كل ذبذبة موسيقية تعزف . أى أن الأصم يشعر ويحس ويرى كل ذبذبة موسيقية وبذلك يمكنه أن يتعلم الموسيقى . وهذا ما دعا الباحثة للتساؤل : إذا كان الأصم يتعلم الموسيقى (وهذا قد يعتبر نوعاً من الخيال) فلماذا لا يتعلم الكفيف الهندسة ؟!

وللتثبت من صحة وجود هذه المشكلة قامت الباحثة بالآتى :

(١) إجراء مقابلات شخصية مع بعض المسئولين عن التربية الخاصة فى وزارة التربية والتعليم وبسؤالهم عن واقع تدريس الهندسة للمكفوفين فأكدوا للباحثة أن الكفيف لا يدرس الهندسة على الاطلاق فى المرحلتين الإعدادية والثانوية (وذلك لعدم قدرته على

رسم التمرين الهندسى) ولكنه يدرس الهندسة النظرية فقط فى المرحلة الابتدائية . كما اكد المسئولون بأن مدارس المكفوفين حاليا يوجد بها أدوات هندسية خاصة بالمكفوفين ولكن لا يتم استخدامها حتى الآن وذلك لأن كمية هذه الأدوات غير كافية ولذا لم يتم تدريب المعلمين على استخدامها .

(٢) إجراء زيارات ميدانية لمدارس المكفوفين فى المرحلة الابتدائية وذلك للأهداف التالية :

أولا : التعرف على الأدوات الهندسية والخامات الخاصة بالمكفوفين ووجد أنها عبارة عن:

- مسطرة بارزه مدون عليها الارقام بالبريل .
- قلم للرسم عباره عن قلم معدنى ينتهى بترس صغير من الصلب ذى أسنان مدببة وعندما يستخدم على ورق البريل يرسم نقط متقاربة لتعبر عن الرسم المطلوب .
- منقلة بارزه .
- فرجار أحد طرفيه مدبب والآخر فى نهايته ترس صغير من الصلب .
- قطعة من المطاط سمكها (٢ مليمتراً تقريباً) مربعة الشكل طول ضلعها ٣٥ سم تقريباً توضع تحت ورق البريل وذلك كى يسهل بروز النقط على الورق .

ويلاحظ على هذه الأدوات والخامات جميعها أن استخدامها يترتب عليه أن الرسم الهندسى الناتج يكون عبارة عن نقط متقاربة وهذا لا يتفق مع مفهوم الخط المستقيم فلابد أن يكون الخط المستقيم عبارة عن نقط متصلة وليست منفصلة . بالإضافة إلى أن قلم الرسم (ذا الترس المستدير) قد يؤدى إلى وجود أخطاء فى القياس لا تقل عن نصف سنتيمتر (أقل أو أزيد) . ولقد أبدى احد المعلمين فى المرحلة الإعدادية أن المسطرة البارزة يستخدمها كوسيلة تعليمية لشرح خط الاعداد أى أنها لا تستخدم في الهدف الرئيسى أو الأساسى لها .

ثانيا : الاطلاع على كتب الريا ضيات الخا صة بالمكفوفين:

حيث تبين أن الجزء الخاص بالهندسة العملية للمبصرين فى الصف الرابع ترجم ترجمة حرفية فى كتاب المكفوفين . وبسؤال المعلمين اتضح أنها لا تدرس فى الواقع الفعلى بالرغم من ورودها فى الكتاب المدرسى .

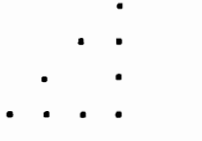
ثالثا : التعرف على كيفيه تدريس الهندسة النظرية للمكفوفين:

وذلك من خلال حضور الباحثة لبعض الحصص التى تدرس بها الهندسة حيث شوهدت بعض مواقف تعليمة جديرة بالاهتمام والتى يمكن إيجازها فيما يلى :

- يدرس التلميذ فى الصف الرابع " رسم المربع والمستطيل والمثلث " بدون استخدام الأدوات الهندسية ولكن باستخدام لوحة تيلر Tuler (وهى عبارة عن لوحة معدنية بها ثقوب على أبعاد متساوية (١ سم تقريباً) وكل ثقب عبارة عن نجمة ثمانية الأفرع ✡ ويصاحبها بعض القطع المعدنية على شكل متوازى مستطيلات يوجد على إحدى قاعدتيه بروز على شكل مستطيل وعلى القاعدة الآخرى نتوءان وتستخدم هذه اللوحة فى التعبير عن جميع الأعداد وإجراء مختلف العمليات الحسابية) ونتيجة لاستخدام هذه اللوحة فى رسم الأشكال الهندسية ظهرت بعض الأخطاء العلمية والتى يمكن إيجازها فيما يلي :

* وجهت المعلمة السؤال التالى للتلاميذ : (ارسم مستطيلاً طوله ٦ وعرضه ٤) فقام التلاميذ بوضع ٦ قطع معدنية أفقياً وأربع قطع معدنية راسياً ثم أكمل المستطيل كما فى الشكل(١)

شكل (١)



شكل (٢)

وعندما وجهت الباحثة نظر المعلمة إلى أن المستطيل الناتج ليس هو المستطيل المطلوب لأن المستطيل الناتج أبعاده ٥ سم ، ٣سم أجابت بأنها لم تقل ٦ سم ، ٤ سم ولكن قالت

٦، ٤ كى يفهم التلميذ أنها تقصد ٦ قطع فى الطول ، ٤ قطع في العرض فهذا يعنى أن الاهتمام فى رسم المستطيل بهذا الأسلوب هو التميز بين الطول والعرض بالاضافة إلى إهمال وحدة قياس الطول وعدم إدراك التلميذ لها .

* فى درس " تصنيف المثلثات بالنسبة لأطوال أضلاعها " طلبت المعلمة من تلاميذها رسم مثلث متساوى الاضلاع (باستخدام لوحة تيلر) ، وترتب على ذلك أن التلميذ يهتم بعدد القطع المعدنيه التى يضعها فى كل ضلع ولا يهتم بطول الضلع نفسه فنشأ مثلث كما فى شكل (٢) وهو مثلث قائم الزاوية وفى نفس الوقت متساوى الأضلاع (كما يعتقد التلميذ) وهذا خطأ رياضياً .

* طلبت المعلمة من تلاميذها الإجابة عن السؤال التالى : "أكمل :

٢ متر = ... سنتيمتراً" فأجاب جميع التلاميذ مباشرة : ٢ متر = ٢٠٠ سم فوجهت الباحثة الأسئلة التالية للتلاميذ :

* ما الاشياء التى توجد فى الفصل وطولها = متر ؟ فاجاب احد التلاميذ : طول السبوره (فى حين ان طول السبوره = ٣ متراً تقريباً)

* ما الأشياء التى توجد فى الفصل وطولها = سنتميتر ؟ فأجاب أحد التلاميذ : طول المكتب الذى يجلس عليه

* هل أمسكت بالمتر من قبل ؟

أجاب أحد التلاميذ : نعم إنه صغير ومستدير .

وفى محاولة لفهم وتفسير إجابة التلميذ قالت المعلمة أنها أحضرت للتلاميذ متراً فى "ميدالية مفاتيح " عند شرح المتر .

يتضح من إجابات التلاميذ على اسئلة الباحثة أن التلاميذ ليس لديهم أى ادراك لوحدات القياس (المتر ـ السنتميتر) على المستوى الحسى .

من خلال هذه المواقف يمكن التوصل لبعض الاستنتاجات وهى :

- أن إستخدام لوحة تيلر فى رسم الاشكال الهندسية يؤدى فى بعض الأحيان إلى أخطاء علمية (كما فى حالة رسم المثلث المتساوى الأضلاع) .

- أن تدريس وحدات القياس يتم على المستوى النظرى وذلك لان الهدف هو كيفية التحويل من وحدة لأخرى فى حين أن الكفيف فى حاجة ماسة إلى التعرف على وحدات القياس على المستوى الحسى لأن ذلك يساعده فى تقدير طول أو مساحة أو حجم أو سعة الأشياء التى تحيط به ولا يراها .

من كل ماسبق يتضح أن تدريس الهندسة النظرية للكفيف فى المرحلة الابتدائية لايلقى الاهتمام الكافى هذا فضلاً عن أن الهندسة العملية لا تدرس للكفيف على الاطلاق فى المراحل التعليمية المختلفة .

وهذا ما دعا الباحثة للتساؤل :

هل هناك ضرر يلحق بالكفيف لعدم دراستة للهندسة العملية ؟ وبمعنى آخر

ما أهمية دراسة الكفيف للهندسة العملية بوجه عام وفى المرحلة الابتدائيه بوجه خاص ؟

أهمية دراسة الكفيف للهندسة العملية :

ترى الباحثة ان دراسة الكفيف للهندسة العملية لها أهمية كبيرة تتمثل فيما يلى :-

١ـ ان دراسته للهندسة العمليه فى المرحلة الابتدائية تساعده على استكمال دراسته للهندسة العملية والنظرية فى المراحل التعليمية التالية (الاعدادية ـ الثانويه) وربما فى المرحلة الجامعية فهذا قد يفتح الباب امام الكفيف لاستكمال دراسة الجامعية فى الاقسام العلمية والادبية بدلاً من قصرها على الإقسام الادبية فقط .

٢ ـ الكفيف لدية رغبة شديدة فى تعلم ما يتعلمه المبصر لأن هذا يقلل من شعوره بالعجز عن أداء بعض الاعمال التى يؤديها المبصر . لذا فإن دراسة الكفيف للهندسة العملية سوف تكون مصدر بهجة ومتعة له وبالتالى يزداد ثقته فى نفسه ويتجه نحو الاستقرار النفسى.

ان رغبة الكفيف الشديدة فى تعلم ما يتعلمه المبصر ظهرت للباحثة بوضوح عند اجراء التجربة النهائية للبحث والتى تمثلت فى الآتى :

- حرص التلاميذ الشديد على وقت الحصة وعدم الانشغال بأى شئ عنها.

- تضحية التلاميذ بوقت اللعب (الفسحة) من اجل استكمال دراسة الهندسة وفى بعض الاحيان كانوا يضحون بوقت تناول طعام الغذاء .

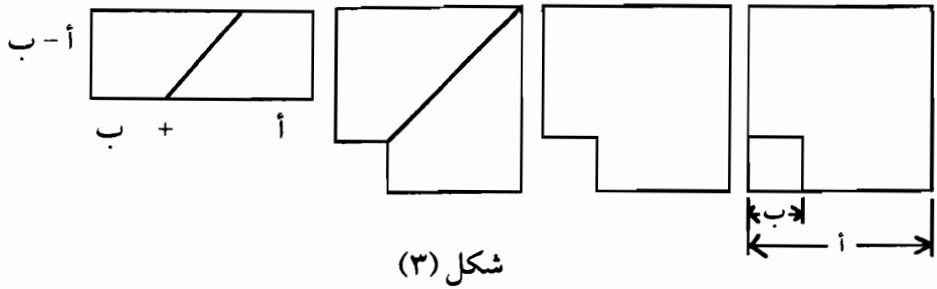
- غبطة باقى تلاميذ المدرسة لعينة البحث لانهم يدرسون الهندسة دون سواهم من الصفوف الدراسية الاخرى .

- قدرة الكفيف على الاستمرار فى دراسة الهندسة لفترة طويلة دون ملل .

- عبر أحد تلاميذ الصف الثانى الابتدائى للباحثة عن رغبته الشديدة فى دراسة للهندسة لانه سمع عنها ويريد ان يتعرف عليها .

- عبر أحد تلاميذ الصف الرابع الابتدائى عن رغبته فى ان يصبح مهندساً وعبر تلميذ اخر (من نفس الصف) عن رغبته فى أن يصبح معلماً للهندسة .

٣ ـ " يمكن الاستعانه بالعمليات الهندسية ليس فقط فى عمل الرسوم الهندسية وتوضيح مفاهيم الهندسة ولكن فى توضيح مفاهيم الجبر والحساب واستخدامها فى الهندسة فى المراحل المختلفة " (نظله خضر ، ١٩٨٤ : ٢٧٠) فمثلاً يدرس الكفيف فى الجبر قاعدة الفرق بين مربعين ($أ^{٢} - ب^{٢} = (أ - ب)(أ + ب)$) يتعامل الكفيف مع هذه القاعدة ويستخدمها فى حل التمارين ولايفهم لها أى مدلول ولكن يمكن توضيح هذه القاعدة بسهولة ويسر من خلال عمل هندسى بسيط كمايلى :



شكل (٣)

فى البداية لابد أن يعرف الكفيف أن أ^{٢} تعنى مساحة مربع طول ضلعه أ ، ب^{٢} تعنى مساحة مربع طول ضلعه ب، واما أ^{٢} - ب^{٢} فتعنى حذف المربع الذى مساحته ب^{٢} من المربع الذى مساحته أ^{٢}

وبقيام الكفيف بإجراء الخطوات الموضحة فى شكل (٣) يمكنة ان يتوصل بنفسه لقاعدة الفرق بين مربعين وفى نفس الوقت يفهم مدلولها و مغزاها واهميتها .

٤ ـ ان دراسة الكفيف للهندسة تساعد على تنمية مهاراته اليدوية و العقلية فى اجراء مختلف الانشاءات والقياسات الهندسة وبالتالى يتعرف على وحدات القياس المختلفة على المستوى الحسى وهذا يساعده على تكوين الحس الهندسى الذى يمكنه من تقدير قيمة القياس بدون استخدام ادوات قياس. فقدرة الكفيف على التقدير Estimation فى غاية الاهمية بالنسبة له وخاصة فى الحركة والتوجه .

٥ ـ ان دراسة للهندسة العملية تساعده على اتقان بعض الحرف اليدوية والتى تحتاج الى مهارة فى استخدام أدوات القياس ودقة فى القياس.

٦ـ ان دراسة للهندسة العملية تساعد على تكوين اتجاهات ايجابية لديه نحو الدقة والنظام فى الرسم والذى قد ينسحب الى سلوكه بوجه عام ويؤدى الى اتجاه نحو الدقة والنظام فى أداء أى عمل يقوم به .

٧ ـ ان دراسة الكفيف للهندسة بوجه عام (النظرية ـ العملية) تساعد فى اكسابه أنماط مختلفة من التفكير مثل : التفكير الاستدلالى ـ التفكير الاستنباطى ..... الخ .

كما تنمى لديه ملكة التخيل وخاصة عند دراسة الهندسة النظرية فعلية ان يتخيل الحروف المدونة على الرسم وينكر فى الحل فى ضوء المعطيات والمطلوب المتوفرين لديه وهذا ما أكدته هيلين كيلر فى قصة حياتها حيث ذكرت : " لم يكن فى استطاعتى أن أتتبع بعينى الاشكال الهندسية المرسومة على السبورة ، وكانت وسيلتى الوحيدة لتكوين فكرة واضحة عنها أن أقوم بعملها فوق وسادة بأسلاك مستقيمة وأخرى منحنية ذات أطراف مدببة أو ملتوية وكان علىّ أن أحتفظ فى ذهنى بترقيم الاشكال وبالفرض والنتيجة وبمعنى البرهان ومسراه " (هيلين كيلر، ١٩٦١ : ٩٣)

٨ ـ ان الهندسة العملية تعتبر أكثر ارتباطا بالواقع وملموسة من جانب الكفيف لذا فمن الممكن أن يستفيد منها الكفيف على المستوى العملى عند محاولته تصميم شئ ما .

مما سبق يتضح أن دراسة الكفيف للهندسة العملية ذات أهمية بالنسبة له وبالرغم من ذلك لا تدرس فى أى مرحلة تعليمية لذا يمكن تحديد مشكلة البحث الحالى كما فى الفقرة التالية.

مشكلة البحث وتساؤلاته :

تتمثل مشكلة البحث فى أن التلميذ الكفيف لا يدرس الهندسة العملية على الإطلاق فى جميع مراحل التعليم العام بالرغم من أهميتها (كما سبق الاشارة اليها) بالنسبه له .

لذا حاول البحث الحالى الاجابه عن تساؤل رئيسى وهو :

ما الاستراتيجية التى يمكن أن تستخدم فى تدريس الهندسة العملية للتلميذ الكفيف فى المرحلة الابتدائية ، ويتفرع من هذا التساؤل الرئيسى عده تساؤلات فرعية وهى :

١ـ ما الاسس التربوية العامة التى يفضل مراعاتها عند التدريس للكفيف ؟

٢ـ ما الخامات التى يمكن أن يستخدمها الكفيف فى الرسم عليها ؟

٣ـ ما الأدوات الهندسية التى يمكن أن يستخدمها الكفيف فى أداء الرسم الهندسى بسهولة ودقة؟

٤ـ ما الخطوات الاجرائية لتطبيق الاستراتيجية المقترحة عند تدريس الهندسة العملية للتلميذ الكفيف ؟

٥ـ ما مدى فاعلية استخدام هذه الاستراتيجية عند تدريس بعض القياسات والإنشاءات الهندسية لأحد فصول المكفوفين فى الصف الرابع الابتدائى ؟

أهمية البحث :

تتركز أهمية البحث الحالى فيما يلى :

١ـ إن الاستراتيجية المقترحة فى هذا البحث يمكن أن تستخدم فى دراسة الهندسة العملية للمكفوفين فى المراحل التعليمية التالية .

٢ـ إن دراسة الكفيف للهندسة العملية يمكن أن تقلل من شعوره بالعجز عن أداء بعض الاعمال التى يؤديها المبصر .

٣ـ التوصل لبعض الخامات المناسبة التى يمكن أن يرسم عليها الكفيف بسهولة ويسر .

٤ـ التوصل لبعض الادوات الهندسية المناسبة والتى يمكن أن يستخدمها الكفيف فى اجراء مختلف القياسات والانشاءات الهندسية .

مسلمات البحث :

انطلق هذا البحث من مسلمتين اساسيتين يمكن إيجازهما فيما يلى :

- ان دراسة الهندسة بوجه عام لها فوائد علمية وتربوية لا يجب اهمالها .

- الكفيف يمكنه أداء معظم الأعمال التى يؤديها المبصر إذا توفرت له الادوات المناسبة لاعاقته والاستراتيجية المناسبة له .

حدود البحث :

اقتصر البحث الحالى على الآتى :

- نظراً الى أن التلميذ المبصر يدرس الهندسة العملية بداية من الصف الثالث وحتى الخامس الابتدائى بيد أن اغلبها يتركز فى الصف الرابع لذا تم اختيار عينة البحث من تلاميذ الصف الرابع الابتدائى (من مدارس المكفوفين).

- المحتوى العلمى الذى درس لهم هو محتوى الهندسة العملية المتضمن فى كتابى الصفين الثالث والرابع الابتدائى لأنه لا يمكن تدريس محتوى الهندسة العملية المتضمن فى الصف الرابع بدون التعرض للبدايات الموجودة فى الصف الثالث الابتدائى

مصطلحات البحث :

(١) الاستراتيجية :

" مجموعة من الافعال وتتابع مخطط له من التحركات يقودها المعلم وتؤدى الى الوصول الى نتائج معينة مقصودة وتحول دون حدوث ما يعاكسها أو يناقضها " (وليم عبيد ، ١٩٨٦ : ٤١)

(٢) الهندسة العملية :

هى فرع من فروع الهندسة تهتم بالعمليات الهندسية والهدف من تدريسها هو تنمية بعض المهارات الهندسية العملية لدى التلاميذ .

(٣) الكفيف :

التزمت الباحثة بالتعريف المتعارف عليه فى جمهورية مصر العربية (وزارة التربية والتعليم ، ١٩٦٨) وهو تعريف يتمشى مع التعاريف العلمية التى تأخذ بها معظم الدول لاعتمادها على القياس الطبى والتعريف هو :

الشخص الكفيف هو الشخص الذى تتوفر فيه أحد الشروط التالية :

١ ـ فقد البصر التام (عدم رؤية النور).

٢ ـ حدة الابصار أقل من $\frac{٦}{٦٠}$ فى العينين معاً أو فى العين الأقوى بعد العلاج والتصحيح بالنظارة الطبية (وهذ ايعنى أن الشخص العادى اذا أمكنه رؤية شئ ما على بعد ٦٠ متر فان هذا الشخص الكفيف لا يمكنه رؤيته إلا على بعد ٦ متر).

٣ ـ عجز بصرى حاد فى زاوية الابصار يصل الى ٢٠° .

٤ ـ الا يكون مع كف البصر أى عجز بدنى أخر .

(٤) استراتيجية التعلم من أجل التمكن Mastery Learning

يرى برونر (أحمد خليل وآخرون ، ١٩٩٤ : ٨٢) أن كل تلميذ يمكن أن يصل الى مستوى التمكن لما يدرسه اذا :

أ ـ قدم له المحتوى التعليمى بصورة مناسبة.

ب ـ تمت مساعدته أينما وحينما تواجهه مشكلة تعليمية.

جـ ـ زود بالوقت الذى يناسبه للتمكن مما يتعلم.

د ـ حدد له منذ البداية مستوى الاتقان الذى يجب أن يصل اليه .

(٥) استراتيجية التعلم بالعمل : Learning by doing

تعلم أى مهارة عملية لا يتم الا من خلال الممارسة العملية لهذه المهارة والعمل بها فى أكثر من موقف .

الدارسات السابقة :

يوجد العديد من الدراسات التى أجريت فى مجال تعليم المكفوفين ويمكن عرض بعض هذه الدراسات والتى لها صلة بالبحث الحالى وفيما يلى عرض لهذه الدراسات (وفق الترتيب الزمنى لها):ـ

١) **دراسة عمر سيد خليل** (١٩٧٧) وتهدف الى التعرف على أثر استخدام التعليم المبرمج فى تدريس العلوم للمكفوفين لتلاميذ الصف الثانى الاعدادى وتوصل الى ان هذا الاسلوب فى التعلم يجعل الكفيف نشطاً طوال الوقت ويتيح له أن يتعلم وفقا لقدراته الخاصة مما يؤثر على تحصيله بالايجاب .

٢) **دراسة ماجدة مصطفى** (١٩٨١) حيث هدفت الى ايجاد طريقة تعليمية تعتمد على حاسة اللمس فى الادراك بحيث تمكنت الكفيفات من الرسم والتعبير الفنى . وطبقت الطريقة ميدانياً على عينة تجريبية من التلميذات الكفيفات بالمرحلة الاعدادية حيث تم استخدام ورق الالومنيوم وسن قلم البريل فى التعبير الفنى وباستخدام هذه الادوات تمكنت الكفيفات من التعبير الفنى بالاضافة الى ارتفاع العائد النفسى لديهن.

٣) **دراسة لاندو**(Landau، ١٩٨١) وهدفت الى التعرف على مدى تمكن الكفيف منذ الميلاد من التصور الهندسى لبعض العلاقات المكانية ، وتوصلت الدراسة الى أن الكفيف منذ الميلاد يتساوى مع المبصر (المعصوب العينين) فى تحديد المسار المناسب بين موضعين بعد الوصول لكل منهما من موضع ثالث.

٤) **دراسة ستينبرينر** (Steinbrenner ، ١٩٨٢) حيث هدفت الى وصف الحالة الراهنة لبرامج تدريب المعلمين على بعض أنواع من المعداد كى تستخدم فى تعليم المكفوفين. حيث توصلت الدراسة الى تحديد الايجابيات والسلبيات ووضعت بعض المقترحات لعلاج هذه السلبيات.

٥) **دراسة ماديوكس** (Maddux، ١٩٨٣) وهدفت الى المقارنة بين استخدام الكفيف لكل من المعداد وأصابع اليد فى العد وتوصلت الدراسة الى أن استخدام الكفيف لأصابع يده فى العد أفضل من استخدامه للمعداد لان أصابع يده أيسر وأسهل فى الاستخدام.

٦) **دراسة أواد** (Awad، ١٩٨٤) التى تصف ورشة عمل خاصة بتدريس الهندسة للطلاب المكفوفين فى المرحلة الثانوية، حيث تضمنت الدراسة بعض المقترحات للمعلم عند التدريس للمكفوفين فى الفصل العادى (أى فصول المبصرين) مع اعطاء توجيهات خاصة بأساليب التقييم والوسائل المختلفة التى يمكن أن يستخدمها الكفيف عند دراسة الهندسة.

٧) **دراسة بان** (Bain، ١٩٨٦) وتهدف الى تحديد العدد المناسب من الطلاب فى كل فصل من فصول المكفوفين حتى يصلوا الى أعلى مستوى فى تحصيل الرياضيات وفى القراءة وتوصلت الدراسة الى ان العدد المناسب من الطلاب لا يجب أن يزيد عن ١٥ تلميذ فى الفصل الواحد.

٨) **دراسة بينت** (Bennett، ١٩٨٩) وقد هدفت الى التعرف على الفروق بين استعدادات كل من التلاميذ المكفوفين والمبصرين فى تعلم الرياضيات وتوصلت الدراسة الى أنه لا توجد فروق دالة احصائيا بين استعداد كل منهما فى تعلم الرياضيات.

٩) **دراسة بروكمير** (Brockmeier، ١٩٩٣) حيث هدفت الى تحديد الاحتياجات الاكاديمية وبعض السلوكيات اللازمة لكل من الكفيف أو ضعيف البصر والمبصرين.

حيث اشتملت عينة البحث على ٢٨ طالب كفيف أو ضعيف البصر، ١٤ طالباً مبصراً ومن خلال المقابلات الفردية لأفراد العينة تم تحديد هذه الاحتياجات والسلوكيات اللازمة لهم فى ضوء عدة معايير مثل : درجة الابصار ـ الجنس ـ عدد سنوات الدراسة ـ الالفة بالتعامل مع المكتبة.

مما سبق يمكن التوصل لبعض الاستنتاجات التالية والتى يمكن الاستفادة منها فى مجال تعليم المكفوفين بوجه عام وهى :ـ

١ ـ التأكيد والتركيز على نشاط وفعالية الكفيف أثناء عملية التعلم.

٢ـ عند تدريس العد للكفيف يفضل استخدام أصابع اليد فى العد بدلاً من المعداد .

٣ـ يفضل ألا يزيد عدد طلاب فصل المكفوفين عن ١٥ طالب .

٤ـ لكل من الكفيف وضعيف البصر والمبصر احتياجاته الاكاديمية الخاصة به .

وتوصلت الباحثة ايضاً لبعض الاستنتاجات التى تم الاستفادة منها فى البحث الحالى بصورة مباشرة وهى :

٥ـ لا توجد فروق بين الكفيف والمبصر فى التصور الهندسى لبعض العلاقات المكانيه.

٦ـ لا توجد فروق بين الكفيف والمبصر فى الاستعداد لتعلم الرياضيات .

من خلال هذين الاستنتاجين أمكن التنبؤ بإمكانية تدريس الهندسة العملية للكفيف .

٧ـ ان استخدام الالومنيوم وسن قلم البرايل يساعد الكفيف فى اداء الرسم .

وهذا الاستنتاج الاخير هو نقطة البداية التى انطلق منها البحث فى تدريس الهندسة العملية للمكفوفين .

٨ـ لا توجد أى دراسة أجريت فى مصر تهتم بتدريس الهندسة العملية للمكفوفين حتى وقت إجراء البحث . وهذا ما يبرز أهمية إجراء هذا البحث .

الاطار النظرى :

مقدمة :

إن التربية تعمل على تهيئة الفرص المناسبة لكل فرد (سوى أو معوق) فى الحصول على نوع التعليم المناسب له كى يتمكن من تأدية دوره فى بيئته ، وحينئذاً يشعر بأهميته وقيمته في المجتمع . فإذا كان هذا ينطبق على الاسوياء بدرجة ما فإنه ينطبق على المعوقين (المكفوفين) بدرجة اكبر لانهم فى اشد الحاجة للشعور بقيمتهم وأهميتهم فى المجتمع . لذا يمكن ان تتجه تربية المكفوفين نحو تحقيق العديد من الاهداف منها :

١ـ مساعدة الكفيف على تحقيق النمو الشامل المتكامل لجميع جوانب شخصيته : الجسمية والعقلية ، واللغوية ، والانفعالية ، والاجتماعية إلى اقصى حد ممكن تسمح بها قدراته وطبيعة اعاقته .

٢ـ مساعدة الكفيف لأخذ دوره فى المجتمع بتزويده بقدر مناسب من المعرفة والثقافة حتى يتمكن من التكيف والاندماج فى بيئته وعدم الانعزال عنها .

٣ـ معاونة الكفيف فى علاج الاثار النفسية التى تتركها الاعاقة لديه واشعاره بالرضا والاستقرار النفسى وتقبله لاعاقته وتحقيق اكبر قدر ممكن من التكيف الشخصى والاجتماعى ..... الخ

٤ـ تنمية واستغلال ما تبقى من حواس الى أقصى حد ممكن .

ولتحقيق هذه الاهداف يرى كل من هازيكامب وهايبنر (Huebner & Haze-kamp، ١٩٨٩ : ١٤٩٧) ان الكفيف بحاجة الى سبعة احتياجات ضرورية يجب ان توضع فى اعتبار كل من يتعامل مع الكفيف (الوالدين ـ المعلمين ـ القائمين على تخطيط برامج تعليم المكفوفين) وهذه الاحتياجات هى :ـ احتياجات اكاديمية ـ احتياجات اتصالية ـ احتياجات وجدانية واجتماعية ـ احتياجات حسية ـ احتياجات للحركة والتوجه ـ احتياجات لمهارات الحياة اليومية ـ احتياجات مهنية وظيفية.

وبالنظر الى كيفية تلبية هذه الاحتياجات للكفيف فى مختلف بلدان العالم لوحظ ان هناك اسلوبين رئيسين هما :ـ

١ ـ عزل المكفوفين فى مدارس خاصة بهم (ملحق بها قسم داخلى للطلبة المغتربين) حيث تقدم لهم كل أنواع الرعاية والاهتمام التى تتناسب مع اعاقتهم وتلبى جميع احتياجاتهم (وهذا هو الاسلوب المتبع حالياً فى مصر).

٢ ـ الحاق المكفوفين بمدارس العادين (المبصرين) وهذا ما يطلق عليه اسم main-streaming حيث يتم تعليم الكفيف والمبصرفى فصل واحد وهذا يستلزم ما يلى :ـ

* ضرورة تدريب المعلم على كيفية شرح الدرس بطريقة تمكن كل من المبصر والكفيف بتتبعه فى نفس الوقت.

* وفى حالة عدم توفر المعلم المدرب يلحق بالفصل معلم آخر خاص بالمكفوفين يوضح لهم أى غموض.

* اعداد الكتب الدراسية الخاصة بالمكفوفين وهى عبارة عن نفس كتب المبصرين ولكنها بلغة البريل.

* ضرورة وجود حجرة للوسائل التعليمية والخاصة بالكفيف Resource Room يوضع بها كل الخامات والادوات التى يمكن ان يستخدمها الكفيف اثناء التعلم(Silberman،١٩٨٧: 227)

* يمنح الكفيف بعض الحصص الاضافية التى يتعلم من خلالها بعض الدروس ذات الصلة بإعاقته مثل التدريب على كيفية القراءة والكتابة بالبريل. (جان ١٩٨١: ١٤٠) (Georheart ١٩٨٠: ٧٠)

* وجود قسم داخلى بالمدرسة يلتحق به بعض المكفوفين الذين يعانون من بعض المشكلات والتى لا يمكن للمنزل مساعدتهم فى علاجها مثل : عدم قدرتهم على التوجه والحركة أو التدريب علي مهنه ما .. الخ . لذا يقوم القسم الداخلى بتدريبهم فى أوقات تالية للدراسة (Silberman 1987:227)

ويلاحظ أن الاسلوب الثانى فى تعليم المكفوفين يتم تنفيذه بالفعل فى بعض الدول المتقدمة مثل الولايات المتحدة الامريكية لان هذا يساعد الكفيف على التعامل مع

المبصرين بدلاً من عـزله عنهم وفى نفس الوقت يتلقى الرعاية والاهتمام الخاص بـإعاقته وبذلك يمكن ان تساعد المدرسة فى اعداده للحياة العامة.

السمات العامة لشخصية الكفيف (لطفى بركات ، ١٩٨١: ١٧٥ ــ ١٧٩) :

١ ـ تتحـدد الشخـصيـة بوجه عـام بالعوامل الفـسيـولوچية وبالعـوامل الاجتـماعـية. فالشخصـية تتأثر بنشاط الاعضـاء وكمالها ودقتها وبقـيامها بوظائفها بـوجه عام او بآخر. وتدل الملاحظة اليـوميـة على ان الظروف البـيولوچـية حـتى المؤقتـة منهـا، لها تأثيـر على الشـخصيـة وعلى السلوك الانسـانى. مثـال ذلك الشخص الجـائع أو المرهق يكون أكـثر تعرضاً للانفـعال من الشخص غير الجائع أو غيـر المرهق وبالنسبة لشخصيـة الكفيف فإن القصـور البصـرى لديه قد ينشأ عنه اخـتلاف فى انماط سلوكـه كما يجـعله فى مسـتوى الخبرات الـتى يحصلها عن العالم الذى يعـيش فيه دون مسـتوى البصر فـهو بحكم هذا القصور لا يدرك من الاشـياء التى تحيط به الا الإحساسـات التي تأتيه عن طريق الحواس التى يملكها.

٢ ـ ان الكفيف يحـصل على خبـراته عن طريق حواسه الاربع وهى الـلمس والسمع والذوق والشم فهو يعـتمد على حاسة اللمس فـى ادراك الحجوم والاشكال ولكن هناك فرق واضح بين مـا تؤديه حاسـة البصر فى هذا الميـدان وبين ما تؤديه حـاسة اللمس لأن مدى مـا تتطلع اليه العين يفوق كـثيراً ما تسـتطيع حاسة اللمس ان تدركـه علاوة على ان حاسـة اللمس لا تسـتطيع ادراك المسافـات البعـيدة عن العين أو ادراك الحـجوم الكبـيرة والالوان او الاشيـاء المؤذية التى اذا لمسها الكفـيف تعرض من لمسها الى أذى. ولهـذا فإن الكفـيف فى مجـال الادراك أقل حظاً من المبـصر، والعـالم الذى يعـيش فيـه عالم ضـيق محدود لنقص الخبرات التى يحصل عليها سواء من حيث النوع أو المدى.

٣ ـ ان حـركة الكفـيف مـحدودة، تتـسم بكثـيـر من الحذر واليـقظة حـتى لا يصطدم بعقـبات أو يقع علي الارض نتيجـة تعثره بشئ أمـامه. ومثل هذا الموقف يؤثر كثـيراً على علاقات الكفيف الاجتـماعية مع الافراد المحيطين به وقد يتخذ الكفيف مـوقفاً مغايراً من المساعدة التى تقدم اليه فيرفضها اي قد يحدث عدم تكيف للكفيف مع المحيطين به.

٤ ـ كما أن الكفيف قد يتوسل بكل حواسه للانتقال من مكان الى مكان، فبواسطة حاسة الشم يمكنه تمييز الروائح المختلفة التى يمر بها ويتحسس الارض بقدميه، وبواسطة حاسة السمع يستطيع تمييز الاصوات ويستخدم التقدير الزمنى لقياس المسافات ومعنى هذا ان الكفيف يبذل طاقة وجهداً كبيرين أثناء حركتة مما يعرضه فى أغلب الاحيان للاجهاد العصبى والشعور بعدم الامن مما ينعكس اثره على شخصيته.

٥ـ الكفيف فى الغالب يرد فشله فى آداء أى أسلوب مرغوب فيه الى اعاقته على الرغم من ان بعض المبصرين قد يقعون فى نفس الاخطاء التى يقع فيها. وهذا يجعله يشعر بالنقص والعجز أكثر.

٦ـ أحيانا يظهر على بعض التلاميذ المكفوفين (فى المرحلة الابتدائية على وجه الخصوص) بعض السلوكيات الغريبة عن المبصرين مثل هز الجسم ـ فرك العينين ـ الترنح ـ ادارة الجسم ... الخ. ويفسر علماء النفس ان مثل هذه الحركات تعمل على خفض التوتر والقلق الناتج عن مواقف الاحباط وعدم الشعور بالأمن وهى تشبه بعض حركات العاديين عند القلق مثل : مص الاصابع ـ وقضم الاظافر.

٧ـ تتعرض شخصية الكفيف لأنواع متعددة من الصراعات فهو فى صراع بين الدافع الى التمتع بمباهج الحياة والدافع الى الانزواء طلباً للامان. دافع الى الاستقلال ودافع الى الرعاية فهو يرغب من جهة ان تكون له شخصية مستقلة دون تدخل من الآخرين. ولكنه فى نفس الوقت يدرك انه مهما نال من استقلال فانه يظل فى حاجة لمساعدتهم.

مما سبق يتضح ان الكفيف يعانى من الشعور بالنقص والعجز فى بعض الاحيان وهذا يترتب عليه وجود بعض الصراعات والسلوكيات غير المألوفة لذا ينبغى عند التدريس لهذه الفئة من التلاميذ مراعاة بعض الاسس التربوية التى تعالج هذا القصور والعجز وتساعد على تعليم الكفيف بصورة أفضل.

الاسس التربوية العامة التى يفضل مراعاتها عند التدريس للكفيف :

١ـ يفضل أن يذكر المعلم اسم التلميذ الذى يريد أن يجيبه على سؤال ما ، وذلك لسببين :

أولهما : توجيه انتباه التلميذ الى أنه هو المقصود بالسؤال.

ثانيهما : توجيه نظر بقية التلاميذ الى اسم المتحدث الذى يستمعون الى اجابته .

٢ـ يعجز الكفيف عن رؤية رد فعل المعلم عند اجابته لأى سؤال ، لذا يفضل أن يستخدم المعلم بعض العبارات التى تعبر عن رفضه أوقبوله لاجابة التلميذ مع ضرورة الاكثار من كلمات الاستحسان قدر الامكان حيث يكون لها تأثير نفسى طيب لدى الكفيف (Gearheart، ١٩٨٠: ٨٢).

٣ـ حيث أن الكفيف يكتسب خبراته عن طريق اللمس لذا يفضل أن تستخدم استراتيجية التعلم بالعمل learning by doing عند تعليم الكفيف.

(Gearheart، ١٩٨٠ : ٨٢)

٤ـ هناك ضرورةملحة لاستخدام العديد من الوسائل التعليمية الملموسة للكفيف ، فقد تكون هذه الوسائل عبارة عن اشياء طبيعية مثل : نوع من انواع النباتات أو نموذج للشئ المراد دراسته مثل نموذج للجهاز الهضمى (حيث يتعذر تلمسه علي الطبيعة).

٥ـ عند تدريس الرياضيات للمكفوفين يفضل تشجيعهم علي البحث عن الانماط الرياضية المحيطة بهم فى حياتهم العامة ، كما يفضل تشجيعهم على اكتشاف بعض الحلول للمشكلة الواحدة (Tooze ، ١٩٧٣ : ٩٧).

٦ـ توجد بعض الطرق لاثارة اهتمام الكفيف للتعلم مثل : نقلهم الى موضع الخبرة عن طريق الزيارات والرحلات أونقل الخبرة اليهم وذلك بزيارة بعض المتخصصين اليهم والقاء المحاضرات (على جمال الدين ، ١٩٧١ : ٧).

٧ـ ضرورة مراعاة التنوع فى الانشطة المقدمة للكفيف كى لا يمل الدراسة ، فيمكن التنوع بين انشطة كتابية – انشطة قرائية – انشطة عملية – انشطة حركية ..... الخ ومن الممكن أن يتخلل هذه الانشطة فترات راحة .

٨ ـ هناك بعض الاعتبارات الامنية التى يجب ان يراعيها المعلم اثناء الحصة وهى تتلخص فى الآتى :

- ضرورة جعل باب حجرة الدراسة مفتوح تماماً كى لا يصطدم به الكفيف .

- يفضل عدم تغيير اماكن وضع اثاث حجرة الدراسة (المقاعد - الادراج .... الخ) حيث ان الكفيف دائماً يتحرك داخل حجرة الدراسة من خلال خريطة ذهنية لمواضع الاثاث فى داخل الحجرة .

٩- يراعى عند التدريس العملى للمكفوفين أن يكون التدريس فردياً ويستلزم هذا من المعلم ضرورة معرفة بعض البيانات عن كل تلميذ مثل : اسباب كف البصر - زمن الاصابة - حالته الاجتماعية - علاقته بزملائه - قدرته على التحصيل ..... الخ ثم يخطط لكيفية التعامل مع كل تلميذ على حده (Jackson ، ١٩٧٣ : ٥٥).

وحيث أن استراتيجية التعلم من أجل التمكن قائمة على التدريس الفردى لذا أمكن الاستفادة منها عند وضع الاستراتيجية المقترحة . ويتطلب هذا الاشارة الى هذه الاستراتيجية والمبادئ التى تقوم عليها والخطوات التى يمكن أن تتبع فى تنفيذها ، وفيما يلى عرض موجز لهذه النقاط :

استراتيجية التعلم من أجل التمكن : Mastery learning

تقوم هذه الاستراتيجية على اساس فلسفى مفاده أن كل تلميذ يمكنه الوصول الى مستوى تمكن معين اذا اتيح له الوقت الكافى والمناسب لقدراته ، ويتوقف طول أو قصر الزمن اللازم للتعلم على عدة عوامل منها : استعداد التلميذ للتعليم ، جودة طرق التدريس المستخدمة ، قدرته على فهم المادة الدراسية . ويتطلب استخدام هذه الاستراتيجية تقديم تغذية رجعية لكل تلميذ على حده لعلاج الصعوبات التى يواجهها اثناء تعلمه .

ويمكن إجمال المبادئ التى تقوم عليها هذه الاستراتيجية فيما يلى (جابر عبد الحميد،١٩٧٨: ٣٢٥ - ٣٢٨):

١- يتفاوت معدل تعلم كل تلميذ على حده للوصول لمستوى تمكن معين مما يساعد التلميذ بطئ التعلم على تحقيق نفس المستوى من التمكن .

٢ـ معظم التلاميذ قادرون على تحقيق نفس المهارة والكفاءة فى التعلم المطلوب ، اذا اتيح لهم وقت كاف للتعلم .

٣ـ يستخدم التقويم بأنواعه المختلفة (التشخيصى - التكوينى - التجميعى) فى كافة مراحل التعلم .

٤ـ يجب أن يكون التلاميذ على وعى بمستوى التمكن المطلوب منهم الوصول اليه .

٥ـ الدرجة التى يحصل عليها التلاميذ تعبر عن مدى تمكنه من تعلم شئ ما .

٦ـ يتنافس التلاميذ لا مع زملائهم فى الصف ولكن مع مستوى تمكن معين يجب ان يصلوا اليه

كيفية تطبيق استراتيجية التعلم من أجل التمكن (أحمد خليل واخرون ، ١٩٩٤ : ٨٢-٨٤) :

قام كل من بلوك واندرسون Block and Anderson فى عام ١٩٧٥ بتحديد الاجراءات اللازمة لتطبيق استراتيجية بلوم للتعلم من اجل التمكن . وهذه الاجراءات تتم على مرحلتين اساسيتين هما : مرحلة الاعداد ومرحلة التنفيذ .

أولا : مرحلة الاعداد : وتتكون مرحلة الاعداد من خطوتين اساسيتين هما :

١ـ تحديد مستوى التمكن : توجد عده طرق لتحديد مستوى التمكن وهى :

أـ يحدد المعلم الدرجة التى يمكن أن يحصل عليها افضل تلميذ فى الفصل فى كل هدف من الاهداف الموضوعة واعتبار درجة كل سؤال هى مستوى التمكن لهذا الهدف.

ب ـ يحدد المعلم الدرجة الكلية للامتحان التى يمكن ان يحصل عليها أفضل التلاميذ واعتبارها مستوى التمكن .

جـ ـ يحدد المعلم مستوى التمكن تبعاً لخبرته أو خبرة زملاءه بدلاً من استخدام الدرجة التى يحصل عليها أفضل التلاميذ .

٢ـ تحديد وحدات التعلم : - يقوم المعلم بتحليل المقرر الدراسى أو الوحدات الى دروس صغيرة.

- يحدد اوجه التعلم المتضمنه فى كل درس.

- يخطط لطريقة التدريس التى سوف تتبع داخل الفصل .

- يعد الاختبارات التشخيصية.

- يعد الوحدات العلاجية .

ثانيا : مرحلة التنفيذ :

تتكون مرحلة التنفيذ الفعلى لهذه الاستراتيجية على خطوات ثلاث هى :

١ـ التهيئة : يقوم المعلم بتهيئة تلاميذه لاسلوب التعلم الجديد الذى سوف يتبعه وكيفية السير فيه وطريقة تقدير الدرجات وتحديد مستوى التمكن الذى يجب أن يصل اليه كل تلميذ .

٢ـ تدريس الوحدات (أو الدروس) حتى مستوى التمكن : يبدأ المعلم تدريسه الفعلى للوحدات (أو الدروس) وفق خطوات محددة :

- تقديم الاهداف التعليمية للتلاميذ .

- تقديم خطة التدريس لهم .

- تقديم الدروس لجميع التلاميذ .

- تطبيق الاختبار التشخيصى على جميع التلاميذ .

- يزود التلاميذ الذين لم يصلوا الي مستوى التمكن بدروس علاجية حتى يصلوا لمستوى التمكن واما الذين وصلوا لمستوى التمكن فيحصلون على بعض الانشطة الاثرائية .

٣ـ التقويم النهائى : بعد الانتهاء من تدريس جميع الدروس وانتهاء عمليات التشخيص والعلاج لكل تلميذ غير متمكن يطبق على الجميع اختبار نهائى summative test ويمنحوا الدرجات أو التقديرات المناسبة لمستواهم .

الاستراتيجية المقترحة لتدريس الهندسة العملية للكفيف :

من خلال الاطار النظرى الذى تم دراسة أمكن التوصل الى وضع استراتيجية مقترحة لتدرس الهندسة العملية للكفيف بحيث تجمع بين استراتيجيتين هما :

١ـ استراتيجية التعلم بالعمل learning by doing والسبب فى اختيارها هو أن دراسة الهندسة العملية تهدف الى اكساب التلاميذ بعض المهارات الهندسية العملية وهذه المهارات لا يمكن أن يكتسبها التلميذ بدون الممارسة العملية لهذه المهارة واستخدامها فى عدة مواقف فمن خلال هذه الاستراتيجية يمكن تحقيق هدف الممارسة العملية للمهارة .

٢ـ استراتيجية التعلم من أجل التمكن Mastery learning وتوجد عدة اسباب لاختيارها يمكن اجمالها فيما يلى :

- ان تدرس الهندسة العملية تعنى تدريس المهارة الهندسية العملية والمهارة تعنى دقة وسرعة فى الاداء مع الاقتصاد فى الجهد ولكى يكتسب التلميذ المهارة يجب فى المرتبة الاولى أن يصل الى مستوى التمكن المطلوب فى الاداء حتى يصل لمستوى المهاره فيما بعد (من خلال السرعة والاقتصاد فى المجهود).

- ان التدريس للمكفوفين (وخاصة المهارات العملية) يجب أن يكون فردياً فمن خلال استخدام هذه الاستراتيجيه يمكن العناية والاهتمام بكل تلميذ عل حدة .

- ان استخدام التغذية المرتجعة Feedback من خلال هذه الاستراتيجية يعتبر مفيداً للكفيف فيما يلى :

- ان علاج خطأ الكفيف بمجرد ظهوره لايؤدى الى تراكم الاخطاء لديه وبالتالى يساعد هذا على وقايته من الاحساس بالفشل أو العجز عن أداء المهارات العملية .

- ان تغلب الكفيف على الصعوبات التى تواجهه يعتبر حافزاً له على الاستمرار فى الدراسة العملية .

إجراءات البحث :

(١) تم الاطلاع على كتب الرياضيات فى المرحلة الابتدائية (للمبصرين) بهدف التعرف على دروس الهندسة العملية المتضمنة بها والهدف من دراستها حتى نهاية الصف الرابع الابتدائى . حيث تبين ان التلميذ بنهاية دراسته للهندسة العملية فى الصف الرابع الابتدائى ينبغى أن يكون قادراً على أن:ـ

- ـ يرسم قطعة مستقيمة ذات قياس معلوم .
- ـ يقيس طول قطعة مستقيمة .
- ـ يرسم زاوية ذات قياس معلوم .
- ـ يستخدم المنقلة فى إيجاد قيمة زاوية ما .
- ـ يرسم المربع بمعلومية طول ضلعه.
- ـ يرسم المستطيل بمعلومية طولا بعديه .
- ـ يرسم المثلث بمعلومية طولا ضلعين وقياس الزاوية المحصورة بينهما .

(٢) وحيث ان دراسة الكفيف للهندسة العملية تحتاج الى استخدام بعض الخامات والادوات الهندسية الخاصة بهم . لذا كانت الخطوة التالية هى البحث عن :

ـ الخامات التى يمكن ان يستخدمها الكفيف فى الرسم عليها بسهوله ويسر .

ـ الادوات الهندسية التى يمكن ان يستخدمها الكفيف فى اجراء مختلف القياسات والانشاءات الهندسية التى تدرس فى مقرر الهندسة للصف الرابع الإبتدائى .

و لتحديد هذه الخامات والادوات **تم إجراء تجربة استطلاعية مع أحد التلاميذ المكفوفين تماما** (لايرى الضوء) فى الصف الرابع الابتدائى بمدرسة النور بحمامات القبة (القاهرة) حيث تم تجريب العديد من الخامات وصور مختلفة من الادوات الهندسية حتى تم التوصل الى الخامات والادوات الهندسية التى يمكن ان يستخدمها الكفيف عند دراسة للهندسة العملية وكيفية استخدامها فى اجراء بعض القياسات والانشاءات الهندسية واستغرقت هذه التجربة الاستطلاعية حوالى ثلاثة أشهر.

(٣) تحديد دروس الهندسة العملية التى يمكن ان تدرس للتلميذ الكفيف

فى الصف الرابع الابتدائي وتحديد الزمن اللازم لها : لذا تم تقسيم مقرر الهندسة العملية التى يدرسها التلميذ المبصر فى الصفين الثالث والرابع الى دروس بحيث يستغرق كل درس حصتين متتاليين وذلك لأن تدريس الهندسة العملية للمكفوفين يعتمد على التدريس الفردى فالمعلم يمسك بيد كل تلميذ على حده ويدربه على كيفية استخدام الخامات والادوات الهندسية ، فالكفيف فى حاجة الى وقت مضاعف عن الوقت الذى يستغرقة المبصر فى التعليم .

كما روعى عند تحديد هذه الدروس بعض المعايير والتى يمكن ايجازها فيما يلي : ـ

ـ عدم التقيد فى إجراء أى إنشاء هندسى بالخطوات العملية التى يتبعها المبصر فى الرسم .

ـ امكانية اضافة أى مفهوم جديد يمكن أن يساعد الكفيف فى الرسم الهندسى أو فى حياته بوجه عام .

ـ امكانية الغاء أى انشاء هندسى يمكن أن تؤديه أى أداه هندسيه خاصة بالكفيف بسهوله ويسر وبذلك أمكن تحديد الدروس والزمن اللازم لها كما فى الجدول التالى :

جدول (١) يبين دروس الهندسة العملية الخاصة بالمكفوفين وزمن كل درس

الدرس	موضوعه	عدد الحصص	الدرس	موضوعه	عدد الحصص
١	الرسم على رقائق الألومنيوم	٢	٥	رسم المربع	٢
٢	رسم قطعة مستقيمة (ذات قياس معلوم)	٢	٦	رسم المستطيل	٢
			٧	رسم زاوية ذات قياس معلوم	٢
٣	تقدير وقياس طول قطعة مستقيمة	٢	٨	تقدير وقياس زاوية معلومة	٢
			٩	رسم المثلث	٢
٤	رسم زاوية قائمة	٢	١٠	اختبار نهائي	٣

من الجدول السابق يتضح مايلى :ـ

ـ ان دروس الهندسة العملية التى يمكن ان تدرس للكفيف فى الصف الرابع الابتدائي عبارة عن ٩ دروس فقط وفى النهاية يتم تطبيق الاختبار النهائى .

ـ أن كل درس يحتاج التلميذ فى دراسته الى حصتين متتاليتين وذلك لان تدريس الهندسة العملية للمكفوفين يحتاج للتدريس الفردى ، فالمعلم يمسك بيد كل تلميذ على حده ويدربه على كيفية استخدام الادوات الهندسية ، فالكفيف بحاجة الى وقت مضاعف عن الوقت الى يستغرقة المبصر فى تعلم المهارات العملية

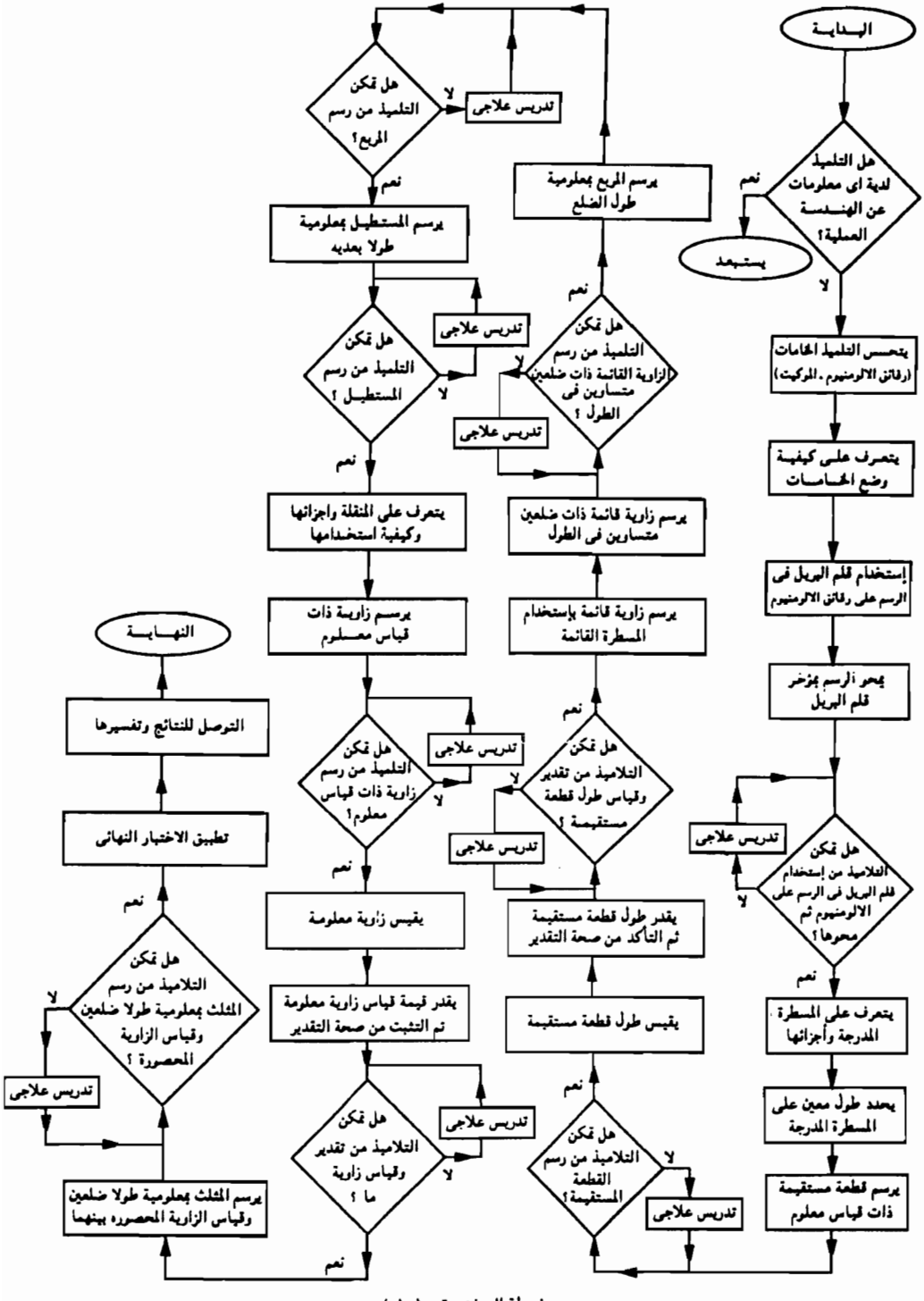
ـ ان الاختبار النهائى حدد له ٣ حصص يمكن ان تطبق فى يومين متتالين .

ـ يلاحظ أن دروس الهندسة العملية اشتملت على مفهوم جديد لايدرس للمبصرين وهو مفهوم "التقدير" حيث وجدت الباحثة أن الكفيف فى حاجة ماسة لتدريبة على التقدير لأن هذا يساعده فى الحركة وفى تقدير المسافات بين الاشياء .

(٤) التخطيط للاستراتيجيه المقترحة: حيث تضمن التخطيط مرحلتين هما:

أ - التخطيط للاستراتيجية العامة لتدريس الهندسة العملية:

وهى تتعلق بكيفية تتابع الدروس المختلفة وكيفية تقيمها وكيفية مساعدة التلميذ على الوصول لمستوى التمكن ويمكن عرض هذا التخطيط العام للاستراتيجية كما فى خريطة التدفق Flow Chart التالية :



خريطة التدفق رقم (١)

يتضح من الخريطة السابقة أن التخطيط العام للاستراتيجية المقترحة يعتمد اعتماداً كبيراً على استراتيجية التعلم من اجل التمكن mastery Learning لذا تضمن هذا التخطيط ثلاثة انواع من التقويم وهم :

١. **التقويم القبلى** : والهدف منه هو التعرف علي خلفية التلاميذ عن الهندسة العملية وتحديد مستواهم فى البداية .

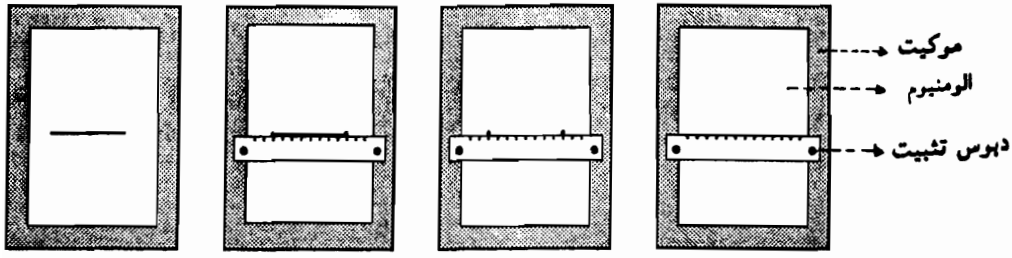
٢. **التقويم البنائى** Formative Evaluation : ويلي كل درس من الدروس والهدف منه هو التأكد من مدى تمكن التلميذ من المهارة المطلوبة فى ضوء مستوى التمكن الذى حددته الباحثة وهو أن : كل تلميذ يجب ان يتمكن من المهارة بنسبة اكثر من ٥٠٪ والسبب فى اختيار الباحثة لهذا المستوى المتوسط هو طبيعة الاعاقة التى يعانى منها التلاميذ .

وفى حالة عدم وصول التلميذ لمستوى التمكن المحدد يتم اجراء تدريس علاجى له حيث يتم تحديد الصعوبه وتفسير اسبابها ثم اجراء العلاج المناسب ثم يقيم مرة اخرى وهكذا حتى يصل لمستوى التمكن المطلوب .

٣. **التقويم النهائى (التجميعى)** Summative Evaluation وهو عبارة عن اختبار يتم تطبيقه بعد نهاية دراسة التلاميذ للدروس الهندسية العملية جميعها وفى ضوء نتائج هذا الاختبار يمكن اصدار حكم بمدى فعالية هذه الاستراتيجية والخامات والادوات فى تدريس الهندسة العملية لهذا الفصل من المكفوفين .

ب. التخطيط للاستراتيجية الخاصة بكيفية إجراء مختلف القياسات والانشاءات الهندسية المتضمنه فى دروس الهندسة العملية (التى سبق تحديدها) كى تدرس للتلميذ الكفيف حيث روعى فى هذه الاستراتيجية الخاصة ان تعتمد على استراتيجية التعلم بالعمل Learning by doing لذا تم تحديد الخطوات الاجرائية التى يجب أن يمر بها التلميذ كى ينتهى من اجراء بعض القياسات والانشاءات الهندسية استناداً لنتائج التجربة الاستطلاعية التى تمت مع أحد التلاميذ المكفوفين تماماً وفيما يلى عرض تفصيلى لهذه الاستراتيجية الخاصة :

١ـ رسم قطعة مستقيمه :



شكل (٤) شكل (٦) شكل (٧)

لرسم قطعة مستقيمة تتبع الخطوات التالية :

١ ـ توضع قطعة الالومنيوم على السطح الخلفى للموكيت.

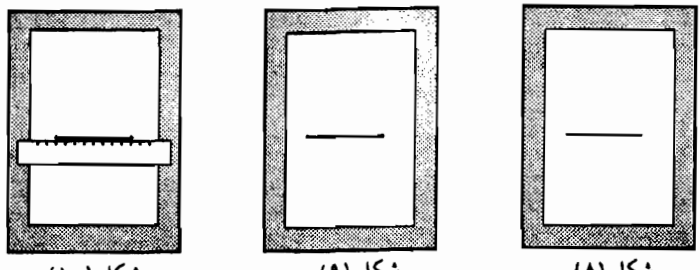
٢ ـ تثبت المسطرة المدرجة باستخدام دبوسين للتثبيت (كما فى شكل ٤) .

٣ ـ يوضع دبوسان من دبابيس القياس (التى تم تصنيعها) لتحديد طول القطعة المستقيمة(كما فى شكل ٥) .

٤ ـ يتم رسم القطعة المستقيمة (كما فى شكل ٦) .

٥ ـ تنزع المسطرة ودبابيس الرسم ودبابيس القياس فتظهر القطعةالمستقيمة(كما فى شكل ٧) .

٢ـ قياس طول قطعة مستقيمة :



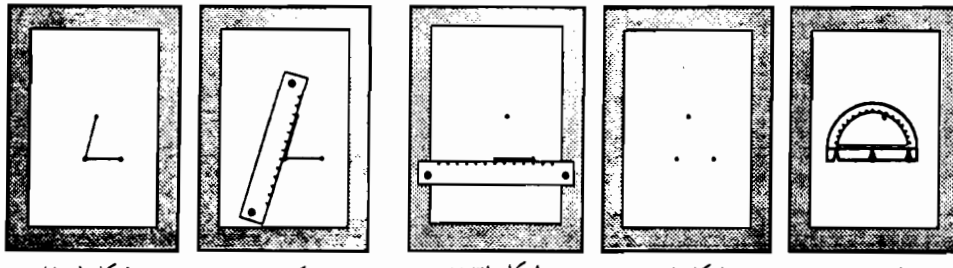
شكل (٨) شكل (٩) شكل (١٠)

لقياس طول قطعة مستقيمة(كما فى شكل ٨) تتبع الخطوات التالية:ـ

١ ـ يتم وضع دبوسين (من دبابيس القياس) لتحديد نقطة البداية والنهاية للقطعة المستقيمة من السطح الخلفى للالومنيوم(شكل ٩)

٢ ـ توضع المسطرة المدرجة أسفل الدبوسين ويتم ضبط أحد الدبابيس بجوار أحد نقاط التدريج المدون بالمسطرة ثم تعد الوحدات حتى الوصول للنقطة المجاورة للدبوس الآخر (كما شكل ١٠) وبذلك يمكن تحديدقيمة القياس بدقة.

٣ ـ رسم زاوية:



شكل (١١) شكل (١٢) شكل (١٣) شكل (١٤) شكل (١٥)

لرسم أى زاوية تتبع الخطوات التالية:ـ

١ـ توضع المنقلة على قطعة الالومنيوم ثم توضع ثلاث دبابيس تحدد قياس الزاوية : أحدهم فى مركز المنقلة (وهو يمثل رأس الزاوية) والثانى فى أحد الاطراف (جهة اليمين أو اليسار) عند صفر التدريج والثالث عند قيمة القياس المطلوبة (شكل ١١) .

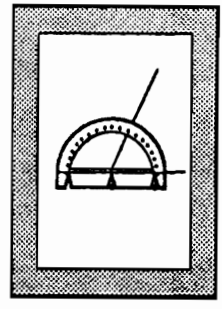
٢ـ تحرك المنقلة قليلاً للامام ثم ترفع لأعلى وبذلك تظل الدبابيس مثبتة فى الالومنيوم والموكيت (شكل ١٢).

٣ـ تثبيت المسطرة فى الوضع الافقى ويتم التوصيل بين الدبوسين (شكل ١٣).

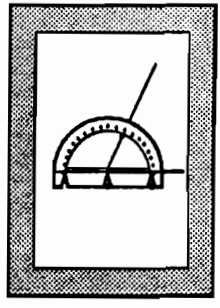
٤ـ تحرك المسطرة فى وضع مائل لرسم الضلع الثانى للزاوية (شكل ١٤).

٥ـ ترفع الدبابيس وبذلك يتم الحصول على الشكل النهائى للزاوية المطلوبة (شكل ١٥).

٤ـ قياس زاوية:



شكل (١٦)



شكل (١٧)

لقياس أى زاوية تتبع الخطوات التالية:ـ

١ـ تقلب قطعة الالومنيوم ويتم القياس من السطح البارز.

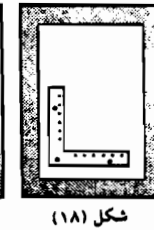
٢ـ يوضع دبوس من دبابيس القياس فى رأس الزاوية.

٣ـ تثبيت المنقلة من مركزها فى هذا الدبوس.

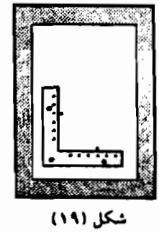
٤ـ يتم ضبط المنقلة حتى تصبح فى وضع أفقى ويتم وضع دبوس قياس آخر يمين (أو يسار) الدبوس الخاص برأس الزاوية. (شكل ١٦).

٥ـ يتم تحسس الضلع الآخر للزاوية حتى يتقابل مع المنقلة ويوضع دبوس ثالث ويقرأ التدريج (شكل ١٧) وبذلك يمكن التعرف على قيمة قياس هذه الزاوية.

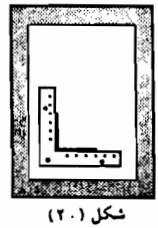
٥ـ رسم المربع:



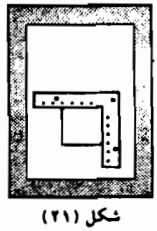
شكل (١٨)



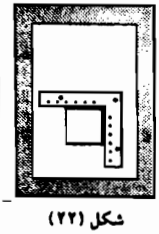
شكل (١٩)



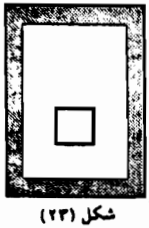
شكل (٢٠)



شكل (٢١)



شكل (٢٢)



شكل (٢٣)

لرسم أى مربع بمعلومية طول ضلعه تتبع الخطوات التالية:ـ

١ـ تثبت المسطرة القائمة على قطعة الالومنيوم والموكيت باستخدام دبابيس التثبيت. (شكل ١٨).

٢ـ يتم قياس طول ضلع المربع على كل من ضلعى المسطرة بوضع دبوسين القياس (شكل ١٩).

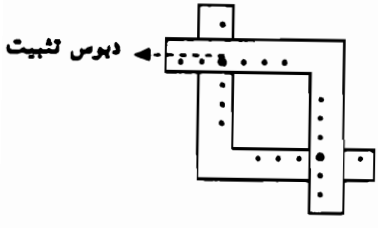
٣ـ ترسم الزاوية القائمة ذات الضلعين المتساويين (شكل ٢٠) .

٤ـ يرفع تثبيت المسطرة القائمة وتثبت فى الوضع المكمل لرسم المربع (شكل ٢١).

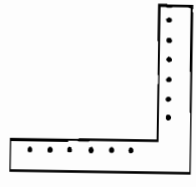
٥ـ ترسم الزاوية القائمة (شكل ٢٢).

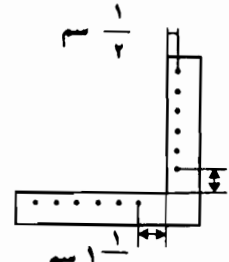
٦ـ ترفع المسطرة القائمة والدبابيس فنحصل على شكل المربع (شكل ٢٣).

وهذه هى الطريقة التى اتبعت فى رسم المربع مع الفصل المدرسى . بيد أن الباحثة قد حاولت رسم المربع بطريقة اخرى أثناء التجربة الاستطلاعية وهذه الطريقة يمكن وصفها كما يلى :



شكل (٢٥)


شكل (٢٤)

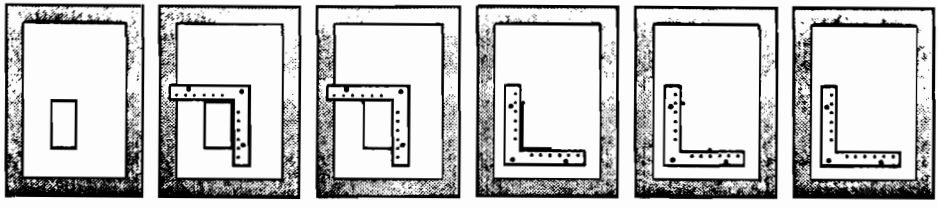


الادوات : مسطرتان قائمتان روعى عند تدريج كل مسطرة ان يبدأ من الداخل وبداية التدريج على مسافة ٥ , ١ سم من رأس القائمة ثم يلى ذلك عدة سنتيمترات وذلك لان كل نقطة تبعد عن الحافة ٥ , ٠ سم (شكل ٢٤).

الطريقة : يطلب من التلميذ تركيب المسطرتين حتى يتوصل لتركيب المربع (شكل ٢٥) ثم يقوم التلميذ برسم المربع من الداخل وكانت النتيجة مربع دقيق جداً ولكن لم

تستخدم الباحثة هذه الطريقة مع الفصل المدرسى وذلك لان التجربة الاستطلاعية اجريت مع تلميذ كفيف تماماً وهذا كان عائقا فى تثبيت الدبوسين معاً لتكوين المربع فكلما وضع احد الدبابيس ثم شرع فى تثبيت الدبوس الثانى ادى ذلك الى سقوط الدبوس الاول لذلك عدلت الباحثة عن استخدام هذه الطريقة فى الرسم ولكن يمكن أن تستخدم هذه الطريقة مع التلاميذ ضعاف البصر بنجاح عند رسم كل من المربع أو المستطيل بسهولة كبيرة .

٦. رسم المستطيل :



شكل (٢٦) شكل (٢٧) شكل (٢٨) شكل (٢٩) شكل (٣٠) شكل (٣١)

لرسم أى مستطيل بمعلومية طولا بعديه تتبع الخطوات التالية :

١ـ تثبت المسطرة القائمة على قطعة الالومنيوم والموكيت باستخدام دبابيس التثبيت (شكل٢٦).

٢ـ يتم قياس طول المستطيل على أحد ضلعى القائمة ثم يوضع دبوس للقياس ثم يقاس عرض المستطيل على الضلع الآخر للزاوية القائمة ويوضع دبوس للقياس (شكل٢٧).

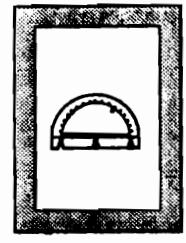
٣ـ ترسم الزاوية القائمة ذات الضلعين غير المتساوين (شكل ٢٨).

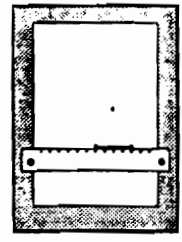
٤ـ يرفع تثبيت المسطرة القائمة وتثبت فى الوضع المكمل لرسم المستطيل (شكل ٢٩).

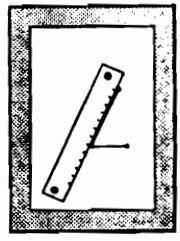
٥ـ ترسم الزاوية القائمة (شكل ٣٠).

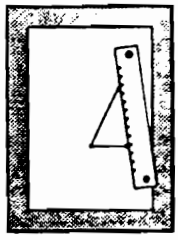
٦ـ ترفع المسطرة القائمة والدبابيس فنحصل على شكل المستطيل (شكل ٣١).

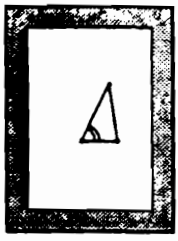
٧. رسم المثلث بمعلومية طولى ضلعين وقياس الزاوية المحصورة بينهما :


شكل (٣٢)


شكل (٣٣)


شكل (٣٤)


شكل (٣٥)


شكل (٣٦)

لرسم أى مثلث بمعلومية طولى ضلعين وقياس الزاوية المحصورة بينهما تتبع الخطوات التالية :

١ـ توضع المنقلة على قطعة الالومنيوم ثم تستخدم ٣ دبابيس قياس لتحديد قياس الزاوية المحصورة بين الضلعين (شكل ٣٢) ثم تنزع المنقلة .

٢ـ توضع المسطرة فى وضع افقى حتى تلامس الدبوسين مع مراعاة وضع الدبوس الخاص برأس الزاوية فى مواجهة احد النقط البارزة علي المسطرة ثم تثبت المسطرة .

٣ـ يحرك الدبوس الثانى الملامس للمسطرة لتحديد القياس المطلوب لاحد أضلاع المثلث ثم يثبت الدبوس مرة آخرى . ويرسم الضلع الاول من المثلث (شكل ٣٣) .

٤ـ ينقل وضع المسطرة الى وضع مائل حتى تلامس الدبوس الثالث والدبوس الخاص برأس الزاوية مع مراعاة أن الدبوس الخاص برأس الزاوية يجب أن يواجه احد النقاط البارزة على المسطرة ثم تثبت المسطرة .

٥ـ ينقل الدبوس الثالث الملامس للمسطرة لتحديد القياس المطلوب للضلع الثانى للمثلث ثم يثبت الدبوس مرة آخرى ويرسم الضلع الثانى من المثلث (شكل ٣٤).

٦ـ تنقل المسطرة حتى تلامس الدبوس الثانى والثالث وتثبت ثم يرسم الضلع الثالث للمثلث (شكل ٣٥).

٧ـ تنزع المسطرة والدبابيس فيظهر المثلث المراد رسمه (شكل ٣٦).

(٥) **بناء اختبار فى الهندسة العملية** حيث إشتمل الاختبار على ٩ اسئلة :

ثلاثة أسئلة عن القطعةالمستقيمة (قياس - رسم - تقدير) وثلاثة أسئلة عن الزاوية (قياس رسم - تقدير) وثلاثة أسئلة عن رسم الاشكال الهندسية (مربع - مستطيل - مثلث).

(٦) **إجراء التجربة النهائية** : يمكن وصف هذه التجربة من خلال تناول النقاط التالية:

أ. الهدف من التجربة : قياس مدى فعالية الاستراتيجية المقترحة عند استخدامها فى تدريس الهندسة العملية لاحد فصول المكفوفين .

ب. عينة البحث : تم اختيار أحد فصول المكفوفين من مدرسة النور بحمامات القبة لاجراء هذه التجربة حيث تكون الفصل من خمسة تلاميذ أحدهما كفيف تماماً وبقية الفصل ضعاف البصر .

جـ. زمن التجريب : يتضح من جدول رقم (١) أن زمن التجربة النهائية استغرق ثلاثة أسابيع للتدريس بمعدل ٣ مرات اسبوعياً وفى كل مرة يدرس التلميذ حصتين متتاليتين وفى الاسبوع الرابع تم تطبيق الاختبار النهائى فى يومين متتالين حيث أن زمن الاختبار ٣ حصص .

د. خطوات التنفيذ : ١) للتعرف على خلفية التلاميذ عن الهندسة العملية ، طلب منهم رسم بعض الاشكال الهندسية (قطعة مستقيمة - مربع - مستطيل - زاوية - مثلث) بأى طريقة يعرفونها . فرسم ٤ تلاميذ منهم جميع هذه الاشكال باستخدام لوحة تيلر بيد أن تلميذاً واحداً تمكن من استخدام ورق البريل ومسطرة البريل فى رسم هذه الاشكال حيث حصل فى النهاية على جميع الاشكال المطلوبة على ورقة البريل على هيئة نقاط منفصلة . وهذا يدل على أن جميع تلاميذ الفصل لا توجد لديهم اى معرفة عن كيفية استخدام الادوات الهندسية فى رسم الاشكال الهندسية.

٢) تطبيق الاستراتيجية المقترحة على عينة البحث .

٣) تطبيق الاختبار النهائى .

(٧) تحليل النتائج وتفسيرها :

يمكن القاء الضوء على نتائج هذا البحث وتفسيرها من خلال التعرض الى :

١ـ نتائج التجربة الاستطلاعية .

٢ـ نتائج التجربة النهائية.

وفيما يلى عرض تفصيلى لأهم هذه النتائج :

١. نتائج التجربة الاستطلاعية :

يمكن التعرف على نتائج التجربة الاستطلاعية من خلال مناقشة النتائج الخاصة بالخامات والادوات الهندسية الخاصة بالمكفوفين مع الاشارة الى الصعوبات التى واجهها الكفيف عند استخدامها وكيف امكن التغلب عليها :

أولا : بالنسبة للخامات :

عند إختيار الباحثة للخامات التى يقوم التلميذ بالرسم عليها روعيت المعايير التالية :

- يسهل الرسم عليها باستخدام قلم البريل وذلك كى يرسم خط متصل وليس نقطاً منفصلة .
- يسهل الاحساس بالخط المرسوم سواء من جانب الرسم أو من الجانب الخلفى
- قلة التكلفة .
- سهولة محو الرسم منه .
- يسهل الحصول عليها من البيئة المصرية .

ففى ضوء هذه المعايير وفى ضوء ما توصلت اليه دراسة ماجدة مصطفى (١٩٨١)تم استخدام رقائق الالومنيوم كى يرسم عليها الكفيف حيث استخدم فى بادئ الامر رقائق الالومنيوم الخاصة "بطهى الطعام " ولكن ثبت عدم صلاحيتها وذلك للاسباب التالية :

- صعوبة احساس التلميذ بها (حيث أنها رقيقة بدرجة كبيرة) وهذا يؤدى أحياناً الى التوائها .

- تتمزق عند استخدام التلميذ للقلم البريل فى الرسم عليها .

- يصعب الاحساس بالرسم المدون بها .

لذا بدأت الباحثة فى البحث عن السمك المناسب لرقائق الالومنيوم حتى توصلت الى السمك المناسب وهو ١٥ , ٠ مليمتر حيث ثبت بالتجربة ان لها مميزات عديدة وهى :

١ـ يسهل علي التلميذ الاحساس بها (حيث انها صلبه الى حد ما) .

٢ـ لا تنثنى الا اذا قصد التلميذ ذلك .

٣ـ يسهل على التلميذ الاحساس بالرسم المدون عليها من الجهتين ولكن بدرجة أكبر من السطح السفلى للالومنيوم .

٤ـ يسهل الرسم عليها بأقل مجهود .

٥ـ يسهل محو الرسم منها باستخدام مؤخرة قلم البريل لازالة أى رسم أو أى جزء زائد فى الرسم.

٦ـ يمكن استخدام قطعة الالومنيوم الواحدة أكثر من مرة دون أن يؤثر ذلك على نتيجة الرسم النهائى طالما انه فى كل مرة يتم محو الرسم السابق بطريقة صحيحة .

٧ـ نتيجة لكثرة استخدام قطعة الالومنيوم قد ينشأ عن ذلك تقوص فى الالومنيوم لذا يمكن اعادة استواء قطعة الالومنيوم وذلك باستخدام أداة صلبة (مثل مسطرة البريل) فتمرر عليها عدة مرات حتى تنبسط وتعود لوضعها الاصلى.

٨ ـ رخص ثمنها : بالرغم من أن متر الألومنيوم (متر طول ، ٢٥ سم عرض) ثمنه ٢ , ٥جنيه الا أن المتر الواحد يمكن أن يقسم الى خمسة أقسام متساوية (٢٥ سم × ٢٠سم) أى يمكن أن يستخدمه خمسة تلاميذ حيث أن التلميذ الواحد يتكلف ٥٠ قرش وهذا قد يتساوى فى التكلفة مع ثمن كمية ورق البريل الذى يمكن أن يستخدمه التلميذ فى الرسم فى نفس الفترة الزمنية التى تستهلك فيها قطعة الالومنيوم (وذلك لأن ورق البريل لا يمكن الرسم عليه مرة أخرى أما الالومنيوم فيمكن استخدامه مرات عديدة)

وبالرغم من كل هذه المميزات ولكن لوحظ أن الدبابيس المستخدمة فى الرسم الهندسى لا تثبت فى هذه الرقائق لذا بدأت الباحثة فى التفكير فى نوع الخامة التى يمكن أن توضع أسفل قطعة الالومنيوم بحيث تؤدى غرضين :

أولهما : تسهل تثبيت الدبابيس على قطعة الالومنيوم.

ثانيهما : تساعد على بروز الرسم المدون على قطعة الالومنيوم والاحساس به من الجهتين .

وللتوصل للخامة المناسبة تم استخدام عدة خامات مثل :

١ـ قطعة من الخشب ولكن وجد التلميذ صعوبة كبيرة فى ادخال الدبوس داخل الخشب وقد يترتب على ذلك اعوجاج الدبوس ثم تلفه .

٢ـ مجموعة من ورق البريل ولكن لم تف بالغرض المطلوب منها بالاضافة الى أن هذا الاستخدام يؤدى الى اتلاف هذا الورق وعدم امكانية استخدامه مرة أخرى .

٣ـ لوح من الكرتون يسمى " ناسيبيان " ولكن كان سمكه صغيرا (٢ مم) ولم يف بالغرض .

٤ـ قطعة من المطاط (وهذه توجد بالمدرسة المخصصة للرسم الهندسى للمكفوفين) ولكن لوحظ أن الدبوس يثبت لفترة قصيرة ولكن سرعان ما يسقط الدبوس بأقل مجهود من التلميذ .

٥ـ قطعة من قماش الصوف (السميك) ولكن وجد أن سمكها صغير لذا تم وضع أكثر من طبقة بالرغم من ذلك لم يثبت الدبوس بالاضافة الى ارتفاع سعر الصوف .

٦ـ قطعة من المشمع المضغوط سمكها (٢مم) ولكن لم يف بالغرض المطلوب .

٧ـ وأخيرا توصلت الباحثة الى امكانية استخدام قطعة من الموكيت حيث يثبت الالومنيوم على السطح الخلفى للموكيت (سمكه ٤ : ٥ مم) حيث ثبت بالتجربة أن الموكيت له عدة مميزات :

* يستقر الدبوس بداخلة ولا يسقط (وهذا هو الهدف الرئيسى من استخدامه)

* سميك يمكن أن يظل جزء كبير من الدبوس بداخله وهذا هو تفسير ثبات واستقرار الدبوس داخله .

* لين عند الضغط عليه وهذا يساعد التلميذ على الرسم على الالومنيوم بأقل مجهود ممكن لأن أقل ضغطة تؤثر في الالومنيوم وتحدث بروزاً بها .

* يساعد على سهولة اختراق الدبوس للالومنيوم ويسهل أيضا اختراق الدبوس للموكيت .

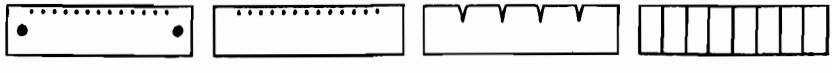
* قد يعاب على استخدام الموكيت غلو ثمنه ويمكن الاجابة على ذلك بما يلى :

ثمن متر الموكيت الذى استخدمته الباحثة (متر طول،٤ متر عرض =٤٠٠٠٠ سم^{٢}) = ١٧ جنيه حيث أن التلميذ الواحد يستخدم قطعة موكيت مساحتها = ٢٥ سم * ٢٠سم = ٥٠٠ سم^{٢} . أى أن متر الموكيت يستفيد منه ٨٠ تلميذا أى أن تكلفة قطعة الموكيت للتلميذ الواحد = ٢٠ قرش تقريبا وهذا يعتبر ثمنا زهيدا جداً لخامة يستخدمها التلميذ فى الرسم (بالمقارنة بقطعة المطاط التى كان يجب أن يستخدمها مع ورق البريل)

ثانيا : بالنسبة للأدوات الهندسية :-

حاولت الباحثة من خلال هذه التجربة الاستطلاعية استحداث بعض الادوات الهندسية التى يمكن تصنيعها فى مصر بأقل تكلفة ممكنة وبأكبر قدر من الفعالية . لذا مرت بعدة مراحل يمكن وصفها بالتفصيل كما يلى :

١- المسطرة :



شكل (٣٧) شكل (٣٨) شكل (٣٩) شكل (٤٠)

- فى بادئ الامر تم تصنيع مسطرة من رقائق الالومنيوم (نفس سمك الخامة التى يرسم عليها) وتم احداث بروز عند كل سنتيمتر بحيث يمكن استخدامها فى القياس

والرسم حيث يتحسس التلميذ هذه الخطوط ويعدها باليد اليسرى وفى نفس الوقت يقوم بالرسم باليد اليمنى ولكن ثبت عدم صلاحيتها وذلك نظراً لصغر سمك المسطرة حيث أن سن القلم البريل أحيانا ينتقل من سطح لوحة الالومنيوم الى سطح المسطرة ويتم تكملة الرسم على المسطرة. (شكل ٣٧).

ـ فى المحاولة الثانية : استخدمت الباحثة مسطرة بلاستيك (خاصة بالمبصرين) وتم احداث تجاويف صغيرة بأحد أحرف المسطرة بحيث تكون المسافة بين كل تجويف والتالى ١ سنتيمتر (كما فى شكل ٣٨) حيث تستخدم الحافة التى بها التجاويف فى القياس والحافة الاخرى فى الرسم ولكن لوحظ أن هذا الاسلوب يحتاج من التلميذ مجهود مضاعف حيث يقوم بالقياس ثم إدارة المسطرة ثم تثبيتها فى وضعها الصحيح ثم الرسم.

ـ فى المحاولة الثالثة: تم استخدام مسطرة بلاستيك (خاصة بالمبصرين) وتم احداث عدة ثقوب صغيرة عند كل سنتيمتر موجود على المسطرة (وذلك بتسخين الطرف المدبب لابرة لدرجة الاحمرار ثم اختراقها للبلاستيك) كما فى شكل (٣٩) حيث ترتب على ذلك بروز بعض البلاستيك على جوانب الثقب مما يسهل على الكفيف الاحساس بالنقط ثم عدها ثم رسم القطعة المستقيمة.

ـ لوحظ في المحاولة السابقة أن التلميذ عندما يقوم بالرسم فى كثير من الاحيان تتحرك المسطرة عن موضعها ويترتب على ذلك خطأ فى الرسم لذا تم اجراء تعديل بسيط فى المسطرة السابقة وذلك بإحداث ثقبين عند طرفى المسطرة (كما فى شكل ٤٠) حيث يقوم التلميذ بثبيت المسطرة أولا باستخدام دبابيس الرسم ووضعها فى الثقبين ثم العد وبذلك اصبحت المسطرة بهذه الحالة صالحة للاستخدام .

٢ـ الدبابيس :

لا حظت الباحثة ان التلميذ يمكنه رسم القطعة ولكن لا يتمكن من تحديد نقطة البداية أو النهاية للقطعة المستقيمة لذا كان لابد من البحث على أى أداه تساعد الكفيف على تحديد بعض النقط على الرسم ومن هنا بدأ التفكير فى امكانية استخدام الدبابيس

لتحديد كل نقطة وصل اليها التلميذ. ولكن كان السؤال الرئيسى: ما أنواع الدبابيس المناسبة لهذا الغرض ؟ لذا أجريت عدة محاولات يمكن عرضها فيما يلى :-

- استخدمت الباحثة فى البداية دبابيس الرسم ⚲ ولكن ثبت عدم صلاحيتها للاسباب التالية :

* صغر طول الدبوس (٨ , سنتيمتر تقريبا) وهذا لا يمكن التلميذ من الامساك بالدبوس بسهولة ووضعه بدقة عند نقطة معينة .
* التلميذ كان حريصا علي وضع الدبوس فى موضعه بدقة وهذا ترتب عليه ان الدبوس فى وضع مائل والضغط عليه فأدى ذلك الى تلفه .
* كبر قطر رأس الدبوس حيث يبلغ ١ سنتيمتر تقريبا وهذا لا يمكن التلميذ من التوصيل بدقة بين دبوسين ويترتب على ذلك حدوث خطأ فى الرسم قدره سنتيمتر تقريبا فى حين ان وضع سنى الدبوسين صحيح من حيث القياس.

- حاولت الباحثة استخدام دبابيس الخياطة ولكن ثبت عدم صلاحيتها للسببين التاليين:-

* كبر طول الدبوس حيث يبلغ ٣ سنتيمتر وهذا الطول الكبير لا يساعد على استقرار الدبوس فى موضعه لان حركة التلميذ تكون قريبة من لوحة الرسم فيؤدى ذلك الى اصطدامه بالدبابيس وتساقطها .
* صغر حجم رأس الدبوس مما يقلل احساس التلميذ بعدد الدبابيس التى توجد فى يده ففى بعض الاحيان كان يأخذ التلميذ دبوسين معاً ويضعهما فى نقطة واحدة (معتقداً انه دبوس واحد).

- من خلال المحاولتين السابقتين وجدت الباحثة انه لابد من تصنيع الدبابيس يدوياً بحيث يتوفر بها الشرطان التاليان :

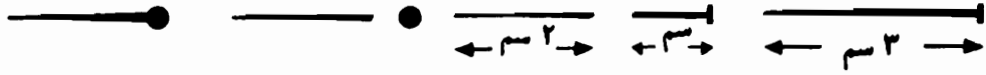
. الطول المناسب فى حدود ٥ , ١ الى ٢ سنتيمتر .

. قطر رأس الدبوس يزيد عن قطر رأس دبوس الخياطة وأقل من قطر رأس دبابيس الرسم .

ويمكن عرض كيفية تصنيع هذه الدبابيس كما يلى :

* الخامات المستخدمة : دبابيس خياطة - خرز كروى بلاستيك قطره ٣ مليمتر - أله حاده لقص الدبابيس .

* الطريقة :



شكل (٤٢) شكل (٤٣) شكل (٤٤)

. تم احضار دبابيس خياطة طول كل منها ٣ سم (كما فى شكل ٤١)

. احدث قطع بالدبوس على بعد ١ سم من رأس الدبوس (كما فى شكل ٤٢)

. سخنت قطعة المعدن التى يبلغ طولها ٢ سم من الطرف المقطوع لدرجة الاحمرار ثم ادخلت فى الخرزة الكروية البلاستيكية فثبت المعدن داخل الخرزة البلاستيكية كما فى شكل (٤٤)

وبذلك أمكن تصنيع دبوس طوله ٢ سم ذى رأس كروى يسهل الامساك والاحساس به .

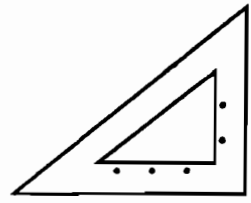
حيث استخدمت الباحثة هذا النوع من الدبابيس فى القياس لذا اطلق عليها اسم (دبابيس القياس) واستخدمت ايضاً الدبابيس العادية ولكن فى تثبيت الاداه الهندسية واطلق عليها اسم " دبابيس التثبيت "

٣- المثلث القائم :

يستخدم المبصر المثلث القائم فى إقامة أو إسقاط عمود أو رسم زاوية قائمة . وفى محاولة للتعرف على كيفية إمساك الكفيف للمثلث ورسمه للزاوية القائمة لوحظ الآتى :

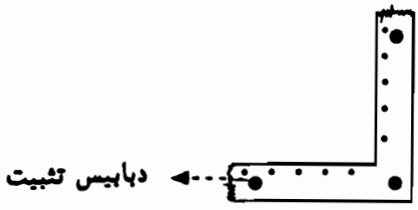
* ان استخدام الكفيف للحرف الخارجى للمثلث القائم فى رسم الزاوية القائمة تجعله لا يتقن رسم رأس الزاوية لان أحد ضلعى القائمة قد يمتد لخارج الزاوية القائمة لذا وجدت الباحثة أن استخدام الحرف الداخلى للمثلث

القائم فى رسم الزاوية القائمة أفضل وتؤدى لنتيجة طيبة لذا تم عمل تدريج سنتيمترى فى الحرف الداخلى للمثلث (باستخدام سن أبرة ساخنة لدرجة الاحمرار) كما فى شكل (٤٥).



شكل (٤٥)

شكل (٤٦)

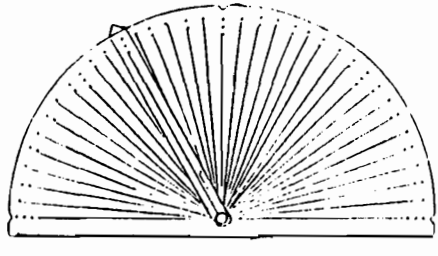


شكل (٤٧)

* ولكن لوحظ أن الحرف الداخلى للمثلث فى أحيان كثيرة يكون قصيراً لا يسع سوى ٢أو٣ سنتيمتر وهذا يعتبر عائقا فى رسم المربع أو المستطيل اذ كان احد ابعاد المستطيل أو المربع اكبر من ٣ سنتيمتر لذا تم تصنيع زاوية قائمة من البلاستيك (كما فى شكل ٤٦) بحيث يكون كل ضلع من أضلاع القائمة ١٠ سم وسمك كل منهما ٣سم وتم إحداث ثقوب بحيث تكون على أبعاد متساوية (١ سنتيمتر) .

* كما لوحظ أيضاً أن الزاوية القائمة فى أحيان كثيرة تتحرك أثناء الرسم حيث ان التلميذ يضغط بقوة على قلم البريل لذا لجأت الباحثة الى عمل ثلاث ثقوب (كما فى شكل ٤٧) لتثبيت الزاوية القائمة باستخدام دبابيس الرسم . وبذلك تمكن التلميذ من رسم الزاوية القائمة بسهولة حيث بدأ بتثبيت الزاوية القائمة ثم وضع الدبابيس الدالة على القياس المطلوب لطولى الضلعين ثم الرسم .

٤ـ المنقلة :

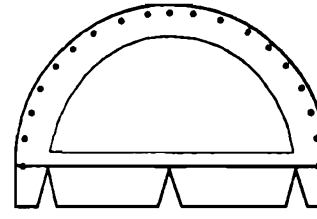


شكل (٤٨)

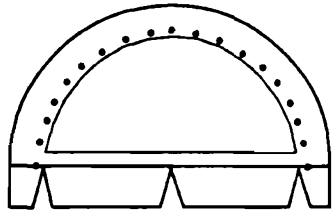
شاهدت الباحثة المنقلة الخاصة بالمكفوفين كما فى شكل (٤٨) وهى مصنوعة من البلاستيك ومصمته وتوجد نقطة بارزه عند الدرجات ٥°،١٥°،٢٥°،.....الخ وتوجد نقطتان بارزتان عند كل ١٠ درجات وتوجد ثلاث نقاط بارزة عند صفر التدريج ، ١٨٠°، ٩٠° ، ٤٥° ، ١٣٥° وايضاً على المؤشر المتحرك كما يوجد بها ثلاث تجاويف عند صفر التدريج ، ١٨٠° ،٩٠° .

ولكن يعاب على هذه المنقلة ان الثقب الذى تحدد منه رأس الزاوية متسع بدرجة كبيرة مما قد يحدث خطأ فى تحديد رأس الزاوية بدقة لذا بدأت الباحثة فى محاولة لايجاد منقلة مناسبة للمكفوفين ويسهل تصنيعها بأقل تكلفة .

لذا استخدمت الباحثة المنقلة العادية التى يستخدمها المبصرين مع إحداث بعض التعديلات كى تناسب المكفوفين كما يلى :



شكل (٤٩)



شكل (٥٠)

فى المحاولة الاولى : تم إحداث ثقوب بارزه عند كل ١٠ درجات على الحرف الخارجى للمنقلة (باستخدام سن ابرة ساخنة لدرجة الاحمرار) كما تم احداث ثلاث تجاويف فى قاعدة المنقلة (كما فى شكل ٤٩) حيث يستخدم التجويف الاوسط لتحديد رأس الزاوية وأحد التجويفين الآخرين لتحديد نقطة اخرى على أحد ضلعى الزاوية . ولتحديد الضلع الثانى يوضع دبوس عند التدريج المناسب ولكن لوحظ أنه عند رفع المنقلة تتساقط الدبابيس (التى تحدد ثلاث نقط للزاوية) لاصطدام المنقلة برؤوس الدبابيس لذا تم إحداث الثقوب البارزة الدالة على الدرجات على الحرف الداخلى للمنقلة كما هو موضح فى شكل (٥٠)

وبذلك تمكن التلميذ من تحديد ثلاث نقاط للزاوية باستخدام الدبابيس وعدم تساقطها عند نزع المنقلة من موضعهـا . حيث يقوم التلميذ بتحريكها للامـام قليلاً ثم رفعها لأعلى فلا تصطدم المنقلة برؤوس الدبابيس .

(٢) نتائج التجربة النهائية :

يمكن القاء الضوء على نتائج التجربة النهائية للبحث من خلال التعرف على أهم نتائج الاختبار النهائى كما يلى :

(أ) النسبة المئوية لدرجة كل تلميذ على الاختبار النهائى :

تم تصحيح اجابات التلاميذ على الاختبار النهائى ثم حسبت النسبة المئوية لدرجة كل تلميذ على حده كما هو موضح فى الجدول (٢) :

جدول (٢)

يبين النسبة المئوية لدرجة كل تلميذ فى الاختبار النهائى

رقم التلميذ	النسبة المئوية لدرجة التلميذ
١	٨٦,١٪
٢	٨١,٩٪
٣	٧٢,٢٪
٤	٦٨,١٪
٥	٥٥,٦٪
متوسط النسبة المئوية للدرجات	٧٢,٩٨٪

يتضح من الجدول السابق أن جميع التلاميذ قد اجتازوا درجة النجاح فى الاختبار حيث وجد تلميذان حاصلان على اكثر من ٨٠٪ وحصل تلميذ على اكثر من ٧٠٪ وحصل تلميذ على اكثر من ٦٠ ٪ وحصل تلميذ على اكثر من ٥٠ ٪ حيث لوحظ أن التلميذ الذى حصل على ٦ , ٥٥٪ من الدرجة هو التلميذ الكفيف تماماً ويدل هذا على أن هذه الاستراتيجية المقترحة اكثر فعالية مع التلاميذ ضعاف البصر من الكفيف تماماً ولكن بوجه عام يمكن التأكد من فاعلية استخدام هذه الاستراتيجية مع هذا الفصل المدرسى حيث بلغ متوسط النسب المئوية للدرجات ٩٨ , ٧٢ ٪ هذه نسبة مطمئنة لامكانية استخدام هذه الاستراتيجية فى تدريس الهندسة العملية للمكفوفين على نطاق أوسع .

ب . مدى تحقق كل هدف من أهداف الاختبار :

لالقاء مزيداً من الضوء على نتائج الاختبار تم حساب النسبة المئوية لدرجة كل سؤال لالقاء نظرة تحليلية على مدى تحقق كل هدف من أهداف الاختبار (بالنسبة لعينه البحث) كما هو موضح فى جدول (٣) :

جدول (٣)

يبين النسبة المئوية للدرجات الصحيحة على كل سؤال من أسئلة الاختبار

رقم السؤال	الهدف من السؤال	النسبة المئوية للاجابات الصحيحة
١	قياس طول قطعة مستقيمة	٨٠٪
٢	تقدير طول قطعة مستقيمة	٧٠٪
٣	رسم قطعة مستقيمة	٩٠٪
٤	قياس الزاوية	٨٠٪
٥	تقدير قيمة الزاوية	٥٠٪
٦	رسم زاوية ذات قياس معلوم	٦٣,٣٪
٧	رسم المربع	٧٠٪
٨	رسم المستطيل	٧٥٪
٩	رسم المثلث	٥٠٪

يتضح من الجدول السابق ما يلى :

١) إن أعلى نسبة من الاجابات الصحيحة ظهرت فى السؤال الخاص برسم قطعة مستقيمة حيث بلغت ٩٠ ٪ وبالرغم من ذلك لوحظ أن نسبة الاجابات الصحيحة فى رسم كل من المربع والمستطيل بلغت ٧٠ ٪ ،٧٥ ٪ (على الترتيب)ويمكن تفسير هذا الهبوط فى نسبة الاجابات الصحيحة بأن رسم اضلاع المربع أو المستطيل يحتاج من التلميذ رسم قطع مستقيمة فى اكثر من اتجاه (يميناً - يساراً - شمالاً - جنوباً) أى فى اتجاهين افقياً ورأسياً أما رسم القطعة المستقيمة (فى السؤال الثالث) فلقد رسمها جميع التلاميذ فى الاتجاه الافقى (يميناً - يساراً) وهذا هو اسهل اتجاه للرسم بالنسبة لهم .

٢) ان قدرة التلاميذ على استخدام المسطرة والمنقلة فى القياس (للقطعة المستقيمة - للزاوية) تعتبر جيدة حيث بلغت نسبة الاجابات الصحيحة فى كل منهما ٨٠ ٪ وقد يرجع السبب فى ذلك الى أن التلميذ يستخدم السطح الخلفى للالومنيوم (حيث يكون الرسم بارزاً بدرجة واضحة جداً عند القياس) ويكون كل دوره هو وضع الدبابيس ثم استخدام المسطرة أو المنقلة فى القياس .

٣) يلاحظ أن هناك تباينا واضحاً فى تقدير كل من طول القطعة المستقيمة وقيمة قياس الزاوية حيث تمكن ٧٠ ٪ من التلاميذ من تقدير الطول بينما تمكن ٥٠ ٪ من التلاميذ من تقدير قيمة الزاوية . وبسؤال التلاميذ عن كيفية تمكنهم من تقدير قيمة طول القطعة المستقيمة اجاب أحد التلاميذ انه يضع أصابعه (متراصة) فوق القطعة المستقيمة بأكملها فإذا احس بالقطعة المستقيمة باستخدام ٤ أصابع فيستنتج أن طولها = ٤سم واذا استخدم ٣ أصابع فى الاحساس بالقطعة المستقيمة فيستنتج أن طولها = ٣سم وهكذا واجاب باقى التلاميذ نفس الاجابة وهذا يفسر سبب ارتفاع نسبة الاجابات الصحيحة على هذا السؤال .وبسؤال التلاميذ الذين فشلوا فى تقدير قيمة الزاوية كيف قدروا قيمة الزاوية فأجاب أحد التلاميذ أنه يستخدم ايضاً اصابعه فى تقدير قيمة الزاوية فيضع أصابعه متراصة بين ضلعى الزاوية حيث يعبر كل أصبع عن ١٠ درجات وهذا يدل على خلط التلاميذ بين السنتيمتر (كوحدة قياس الطول)،الدرجة (كوحدة قياس الزاوية) وهذا الخلط هو السبب فى انخفاض نسبة الاجابات الصحيحة على هذا السؤال الى ٥٠ ٪ .

٤) تمكن ٦٣,٣ ٪ من التلاميذ من رسم زاوية ذات قياس معلوم حيث تمثلت اخطاء التلاميذ عند رسم الزاوية فى الآتى :

- عدم اكتمال توصيل ضلعى الزوية لرأس الزاوية.

- خطأ فى قياس الزاوية .

- تعرج أحد ضلعى الزاوية أثناء الرسم .

٥) من النتائج الملفتة للنظر هى أن نسبة الاجابات الصحيحة لرسم المثلث بلغت ٥٠ ٪ حيث تعتبر نسبة متوسطة ويمكن تفسير ذلك بوجود بعض الاخطاء التى يمكن ايجازها فيما يلى :

- تعرج رسم الضلع الثالث للمثلث والسبب فى ذلك اهمال التلميذ لتثبيت المسطرة ويقوم بالرسم مباشرة مما يؤدى الى تحرك المسطرة ويؤثر على نتيجة الرسم .

- خطأ فى قياس الزاوية .

- رسم الضلع اكثر من مرة حيث يؤدى ذلك الى ظهور خط مزدوج.

- عدم اكتمال رأس زاوية المثلث .

من كل ما سبق يمكن التأكد من أن جميع اهداف الاختبار قد تحققت ولكن بنسب متفاوته وهذا يعكس مدى فاعلية الاستراتيجة المقترحة والخامات والادوات الهندسية التى تم التوصل اليها من خلال هذا البحث (بالنسبة لعينة البحث) .

(٨) التوصيات :

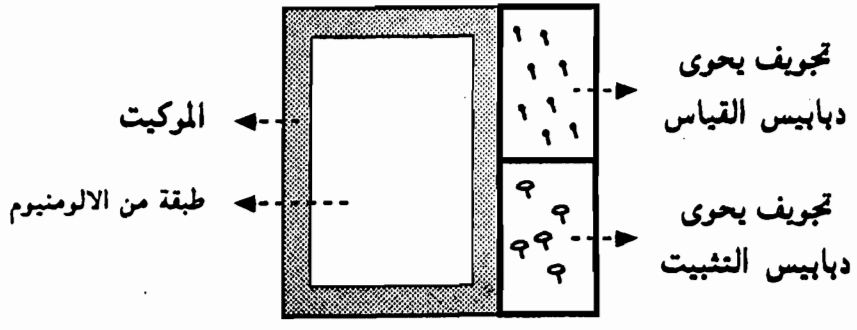
فى ضوء نتائج هذا البحث يمكن تقديم بعض التوصيات والتى قد تفيد فى مجال هذا البحث وهى :

١ـ هناك ضرورة ملحة (فى حالة تعميم نتائج هذا البحث) لان تتبنى إحدى شركات البلاستيك فى مصر تصنيع هذه الادوات محلياً وهذا يسهل امكانية الحصول عليها بأقل سعر ممكن وفى اسرع وقت ممكن بدلاً من الاعتماد على المعونات الخارجية والتى قد تكون فى بعض الاحيان غير كافية .

٢ـ فى حالة تعميم نتائج هذا البحث فهناك ضرورة ملحة لاجراء دورات تدريبية للمعلمين لتدربهم علي كيفية تدريس الهندسة العملية باستخدام هذه الاستراتيجية والخامات والادوات الهندسية المقترحة بالاضافة الى ضرورة وجود دليل للمعلم .

٣ـ لوحظ أثناء اجراء التجربة أن التلميذ الكفيف تماماً يجد صعوبة فى الاحتفاظ بالدبابيس لحين استخدامها ، لذا كان يضعها فى فمه ولكن تم توجيه نظر التلميذ للاخطار الصحية التى يمكن أن تترتب على ذلك وطلب منه ان يقوم بتثبيت الدبابيس فى الطرف العلوى لقطعة الموكيت لحين استخدام الدبابيس .

والان وبعد الانتهاء من التجربة ترى الباحثة انه بالامكان التغلب على هذه المشكلة بطريقة اخرى وذلك بإجراء تعديل بسيط فى لوحة الرسم كما فى شكل (٥١):

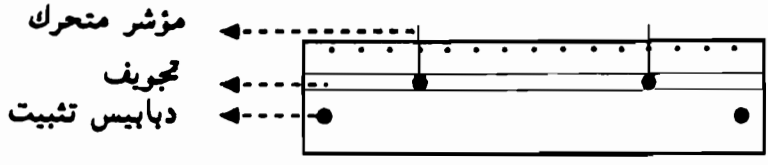


شكل (٥١)

وهذه اللوحة تعتبر اكبر الى حد ما من اللوحة التى استخدمت فأبعادها (٢٥سم ، ٢٥ سم) بدلاً من (٢٥ سم ، ٢٠ سم) والجزء الزائد يصنع به تجويفان احدهما توضع به دبابيس الرسم والآخر توضع به دبابيس القياس . و لضمان عدم سقوط الدبابيس على المكتب او الارض (وقد يؤدى ذلك الى اضرار صحية بالتلميذ) يمكن وضع قطعة من المغناطيس داخل كل تجويف بحيث تجذب الدبابيس ولا تسقط منها .

٤ـ كذلك لاحظت الباحثه أثناء استخدام التلميذ للمسطرة فى بعض الاحيان يتمكن من ضبط وضع الدبوس فى التدريج المناسب ولكن فى احيان اخرى قد يوضع الدبوس

قبل أو بعد التدريج (بفرق مليمتر أو ٢ مليمتر) لذا توصى الباحثه بإمكانية إجراء تعديل بسيط فى المسطرة المقترحة حتى يمكن التغلب على هذه المشكلة كما هو موضح فى شكل(٥٢) :



شكل (٥٢) :

والتعديل المقترح هو احداث تجويف فى المسطره بحيث يمكن وضع مؤشرين يسهل تحريكهما أو تثبيتهما فى هذا المجرى وفى الاستخدام يثبت التلميذ احد المؤشرين عند اى تدريج ثم يحرك المؤشر الاخر الى التدريج المناسب ثم يثبته (باستخدام مسمار قلاووظ مثلاً) ثم يقوم بالرسم بين المؤشرين وبذا يمكن الحصول على قياس اكثر دقة عن ذى قبل.

٥ ـ تبين من خلال التجربة ان الكفيف يحتاج الى وقت اطول (من المبصر) فى دراسة الهندسة العملية لذا توصى الباحثة بضرورة زيادة عدد الحصص المخصصه لدراسة الهندسة (أو الرياضيات).

٦ـ من خلال مقابلة الباحثة بالمسئولين عن التربية الخاصة فى الوزاره تبين أن هناك نوعين من الموجهين يقومان بمتابعة مدارس المكفوفين الاول منهما هو موجه المادة (رياضيات مثلاً) اما الآخر فهو خاص بالاعاقة يتابع مدى تمكن التلاميذ المكفوفين من استخدام لغة البريل او لوحة تيلر ولكن لا يوجد الموجة المتخصص فى كلا المجالين . لذا توصى الباحثة بضرورة اعداد الموجة المتخصص فى الرياضيات وفى كيفية تدريسها للمكفوفين لان تواجد هذا الموجه فى المدرسة يساعد المعلم كثيراً فى التغلب على أى صعوبات يواجهها اثناء تدريس الهندسة العملية .

٧ـ ضرورة اعادة النظر فى كتب الرياضيات الخاصة بالمكفوفين وعدم جعلها ترجمة حرفية لكتب المبصرين وانما تؤلف كتب خاصة فى الرياضيات للمكفوفين تعرض فيها المادة العلمية بالاسلوب الذى يتفق مع طبيعة اعاقتهم (مثل كيفية عرض خطوات الانشاءات الهندسة كما سبق عرضها)

(٩) المقترحات :

أسفر هذا البحث عن نقاط تحتاج الى المزيد من البحث والدراسة والتى يمكن ايجازها فيما يلى :

١ـ حيث أن نتائج هذا البحث اثبتت فعالية الاستراتيجية والخامات والادوات الهندسية المقترحة ولكن بالنسبة لعينة البحث فقط لذا فهناك حاجة ملحة الى إجراء بحث مكمل لهذا على عدة فصول من عدة مدارس فى عدة محافظات للتأكد من مدى فعالية هذه الاستراتيجية والخامات والادوات الهندسية فى دراسة الكفيف للهندسة العملية بوجه عام وبذا يمكن تعميم نتائج هذا البحث .

٢ـ اجراء بحث مكمل للتعرف على كيفية تدريس الهندسة العملية لتلاميذ الصف الخامس وما يليه من المراحل التعليمية (الاعدادى ـ الثانوى).

٣ـ تحديد أثر دراسة الكفيف للهندسة العملية على اتجاهاتهم نحو الرياضيات ونحو الذات .

٤ـ دراسة مدى نمو بعض المفاهيم الهندسة لدى الكفيف (منذ الميلاد) واثر ذلك على دراستة للهندسة بوجه عام .

٥ـ تحديد الكفايات اللازمة لمعلم المكفوفين عند تدريس الهندسة (النظرية ـ العملية).

٦ـ وضع تصور مقترح لبرنامج لاعداد موجه مدارس المكفوفين والمتخصص فى كل من الرياضيات والاعاقة .

المراجـــع

أولا : المراجع العربية

١ـ أحمد خليل وأخرون : محاضرات فى طريق تدريس العلوم للسنة الرابعة ، مذكرة غير منشورة، كلية التربية ، جامعة الازهر ، ١٩٩٤ .

٢ـ جابر عبد الحميد جابر ـ طاهر محمد عبد الرازق : اسلوب النظم بين التعليم والتعلم ، دار النهضة العربية ، ١٩٧٨ .

٣ـ جان جودان : " اليونسكو والتعليم الخاص للاطفال المعوقين " فى مجلة رسالة اليونسكو طرق جديدة للتعليم (العام الدولى للمعوقين)، اكتوبر ١٩٨١، العدد ٢٤٣ .

٤ـ عبد العزيز محمد عبد العزيز واخرون : الرياضيات « فكر وأعمل » للصف الثالث الابتدائى ، وزارة التربية والتعليم ، ١٩٩٣ / ١٩٩٤.

٥ـ على جمال الدين : الاسس السيكلوجية لتدريس المكفوفين ، مذكرة غير منشورة ضمن "الدراسات التخصصية لتأهيل معلمى المكفوفين " ١٩٧١.

٦ـ عمر سيد خليل : " دراسة تجريبية لمدى فاعلية التعليم المبرمج فى تدريس العلوم للمكفوفين بالصف الثانى الإعدادى بمدارس التربية الخاصة " رسالة ماجستير غير منشوره، كلية التربية ، جامعة اسيوط ، ١٩٧٧ .

٧ـ فايز مراد مينا ومديحة حسن محمد واخرون : الرياضيات « العب واحسب » ، للصف الاول الابتدائى ، وزارة التربية والتعليم ، ١٩٩٣ / ١٩٩٤ .

٨ ـ فايز مراد مينا ومديحة حسن محمد واخرون : الرياضيات « اعمل وانتج » للصف الرابع الابتدائى ، وزارة التربية والتعليم ، ١٩٩٣ / ١٩٩٤ .

٩ـ ماجدة مصطفى : " طريقة مقترحة لتدريس الرسم للكفيفات ـ لاسلوب التعبير الفنى " رسالة ماجستير غير منشوره ، كلية التربية ، جامعة حلوان ، ١٩٨١.

١٠ـ محمد امين المفتى وآخرون : الرياضيات « احسب وفكر » ، للصف الثانى الابتدائى ، وزارة التربية والتعليم ، ١٩٩٣ / ١٩٩٤ .

١١ـ نظلة حسن احمد خضر : اصول تدريس الرياضيات ، عالم الكتب ، ١٩٨٤ .

١٢ ـ هيلين كيلر : قصة حياتى ، دار الكرنك ، ١٩٦١

١٣ـ وزارة التربية والتعليم : ملحق الوقائع المصرى ، ١٩٦٨ ، العدد ١٢٩

١٤ـ وليم عبيد ونظلة خضر وآخر : طرق تدريس الرياضيات ، وزارة التربية والتعليم ، ١٩٨٦.

ثانيا المراجع الأجنبية :

15- Awad, M. Michael; Wise, Joe L.: " Mainstreaming Visually Handicapped students in Mathematics Classes" Mathematics teacher, V: 77, n : 6 , september 1984 , p: 438-441 .

16- Bain, Helen Pate; and Others : small class size Once Again : An Experiment in Grade One, Metro-Nashville Public Schools " paper presented at the Annual convention of the American Educational Research Association (70 th, san Francises, CA, P :16-20,April 1986)

17- Bennett,Randy Elliot, and Others : "Differential Item Functioning on the SAT-M Braille Edition "Journal of Educational Measurement; v : 26,n :1, spring : 1989 , p :67-79 .

18- Brockmeier, kristina Crittenberger : "Academic Information Needs and Information-seeking Behavior of Blind or Low-vision and Sighted college students " Dissertation Abstracts International, vol . 53 , no. 7, January 1993 , P. 2142 - A

.

19-Gearheart, Bil R.; Weishahn, Mel W.: The Handicapped student in the regular classroom (2nd ed.) , London 1980 , P:70.

20- Hazekamp, J.& Huebner, K.M.(Eds.) (1989)" Program planing and evaluation of blind and visually impaired stndents. In George J. Zimmerman. "visual Impairment" Encylopedia of educational Research. sixth edition , 1992 , American Educational Research Association p: 1497-1498.

21- Jackson, G : " Mathematics At A Grammar school For The Blind" in R.C. Fletcher (ed.): The Teaching of science and Mathematics to the Blind .London.1973

22- Landau, Barbara; and others :" Spatial knowledge and Geometric Representation in a child Blind from Birth " Science ; v : 213, n : 4514, sep. : 1981, p : 1275-78.

23- Maddux, cleborne .D.,and others ; " Abacus or Fingermath : How Do We Decide ? " Jaurnal of Visual Impairment and Blindness; V : 77 , n. 5 , May 1983, p : 210-13.

24-Silberman, Rosanne K.,"Blind Infants " in Encyclopedia of special Education. New York. 1987 , p :227.

25- Steinbrenner, Arthur ; Becker, Carol :"Current status of Abacus Training in Teacher Education Institutions "Journal of Visual Impairment and Blindness ; v : 76 , n . 3 , March 1982 , p:107-08.

26- Tooze.F.H.G :"Mathematics For Primary School Blind children" in R.C. Fletcher (ed.) : The Teaching of science and Mathematics to the Blind. London.1973.