الفصل الخامس :

الوسائل التعليمية وتدريس العلوم للتلاميذ المعوقين بصريًّا

- وسائل تعليمية تقليدية .
- وسائل تعليمية حديثة .
- وسائل تعليمية حديثة خاصة بالحركة والتوجه .
- المستحدثات التكنولوجية البصرية لضعاف البصر .

obeikan.com

obeikan.com

الفصل الخامس :

الوسائل التعليمية وتدريس العلوم للتلاميذ المعوقين بصريًّا

لقد أسهمت التكنولوجيا خلال العقد الماضي في حل الكثير من المشكلات في مجال تدريس العلوم للتلاميذ المعوقين بصريًّا، فكان للتكنولوجيا المساعدة Assistive Technology دور كبير جداً في مساعدة وتحسين حالات الإعاقة البصرية .

تمثل الوسائل التعليمية أهمية كبرى في تدريس العلوم للتلاميذ المعوقين بصريًّا فهي تساعدهم على معالجة اللاواقعية اللفظية ، إذ عند تدعيم الحقائق العلمية بالوسيلة التعليمية المناسبة يتضح للتلميذ المعوق بصريًّا معني الكلمات فيدرك مدلولات الكلمات التي يستخدمها في مادة العلوم ، كما تساعدهم الوسائل التعليمية في تنمية حواسهم المختلفة ، وزيادة فاعلية التدريس وتوفير الوقت والجهد ومضاعفة الحيوية ، وتسهل عملية التفكير ، وتساعدهم على فهم الخبرات المختلفة ، بالإضافة إلى أن الوسائل التعليمية تعمل على تنمية المهارات والمعارف والاتجاهات والقيم ، كما تعمل على بقاء أثر التعلم إذا ما استخدمت الوسيلة التعليمية المناسبة في الوقت المناسب ، كما تزيد من حماسهم للعمل بنشاط وجد (منى الحديدي : 1998) .

ونظراً لتعدد أنواع الوسائل التعليمية وتصنيفاتها فسوف نشير بإيجاز إلى أهم الوسائل التعليمية التي يمكن أن تستخدم في تدريس العلوم للتلاميذ المعوقين بصريًّا وذلك وفقاً لدرجة حداثتها وذلك كما يلي :

(1) وسائل تعليمية تقليدية : وتشمل ما يلي :

وسائل تعليمية سمعية مثل : الكتب الناطقة والإذاعة التعليمية الجماهيرية ، والتمثيليات الإذاعية الدرامية التعليمية الموجهة ، والأشرطة الصوتية الموجهة .

وسائل تعليمية لمسية مثل : المجسمات والرسوم البارزة ، والخرائط البارزة والأشياء الحقيقية البسيطة ، والآلة الكاتبة العادية بطريقة برايل ، والألعاب التعليمية البارزة .

وسائل تعليمية سمعية لمسية مثل : الوسائل المتعددة الكمبيوترية الناطقة ، وشبكة الإنترنت الناطقة .

وسائل تعليمية من البيئة المحلية مثل : المسرحيات التعليمية ، والرحلات الميدانية ، والمعارض والمتاحف التعليمية اللمسية والندوات العلمية (عاطف سالم وعادل السيد : 2003).

(2) وسائل تعليمية حديثة :

لقد أدى التطور التكنولوجي في مجال التعليم بصفة عامة وفي مجال تعليم المكفوفين بصفة خاصة إلى ظهور بعض الآلات القارئة للمواد المطبوعة لكي تعمل على تسهيل وصول المكفوفين إلى المعلومات من خلال نظام صوتي بديل عن الصوت الطبيعي للإنسان ، ومنها ما يلي :

وسائل تعليمية سمعية حديثة مثل :

- **آلة كورزويل للقراءة Kurzwell Reading Machine** :

وتشبه هذه الآلة آلة التصوير حيث يوضع الكتاب عليها وتعمل كاميرا على تصوير ما هو مكتوب على الصفحات ويقوم الكمبيوتر بقراءته بصوت مسموع . ومن خلال هذا الجهاز يمكن التغلب على الإحباط الذي يشعر به التلاميذ المعوقون بصرياً نتيجة للإعاقة البصرية ، حيث يمكن تحويل كل مكتبة عامة إلى مكتبة للتلاميذ المكفوفين (Belle, W. :1980).

- **جهاز رودرنر (Road Runner) :**

وهو عبارة عن جهاز صغير في حجم شريط الكاسيت ، يستخدم لقراءة الكتب بعيداً عن جهاز الكمبيوتر ، حيث يصدر الجهاز صوتاً اصطناعيا مجسم لإنجاز عملية القراءة ، ويمكن للجهاز أن يختزن آلاف الصفحات ويتم شحنه من خلال بطاريتين تعملان لمدة 50 ساعة من القراءة المتصلة ، ويتكون الجهاز من وحدة رودرنر ، وبطاريتين وسماعة أذن وكبل رقمي لتوصيل الجهاز بالكمبيوتر ، وقرص مضغوط يحتوي على برنامج التشغيل ، ومئات الكتب لقراءتها . ويستخدم التلميذ المكفوف هذا الجهاز من خلال توصيلة بجهاز الكمبيوتر ، حيث يتم تحديد الكتب المراد تحميلها من الكمبيوتر إلى القرص المضغوط بجهاز رودرنر بالضغط على مفتاح التحميل ، وبرنامج التشغيل الذي يقوم بفك شفرة النص وضغطة ثم إرساله إلى القرص الموجود بجهاز رودرنر ، بعد ذلك يتم فصل الجهاز عن الكمبيوتر ، ثم يضغط على مفاتيح القراءة بالجهاز للتحكم في بيئة القراءة واختيار الكتب المراد قراءتها ، واختيار الكتب المراد قراءتها (Larry, S .: 2000).

شكل (2) جهاز رودرنر

ويتم الحصول على الكتب في شكل الكتروني عن طريق ما يلي:

عن طريق القرص المضغوط المتوفر مع الجهاز الذي يحتوي على ما يزيد عن 1700كتاب، أوعن طريق البحث عن الكتب على شبكة الانترنت وتحميلها على القرص بنفس الطريقة التي سبق ذكرها ، أو عن طريق إدخال الكتب المراد قراءتها إلى الكمبيوتر عن طريق الماسح الضوئي باستخدام برنامج OCR الذي يقوم بتحويل الكتب إلى نصوص الكترونية استعداداً لتحميلها على القرص المضغوط بجهاز

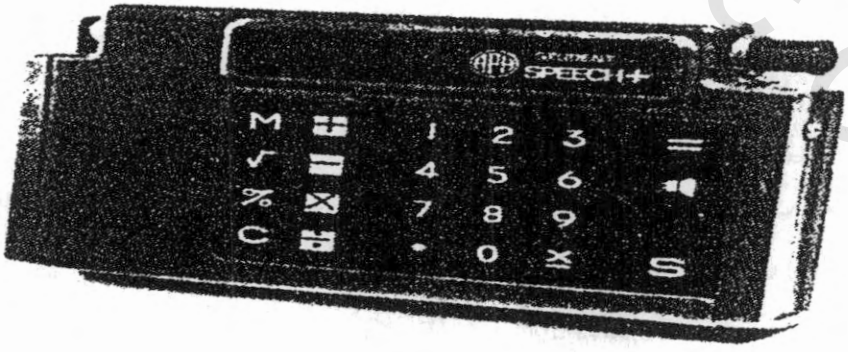
رودرنر، ومن خلال هذا الجهاز يستطيع التلميذ المكفوف قراءة جميع الكتب المطبوعة أو المنشورة على شبكة الانترنت .

- **جيوتاكت (Geotact) :**

وهو عبارة عن لوحة الكترونية صغيرة تعمل عليها بطاقات صوتية من نوع خاص به ، ومحمل عليها المعلومات الصوتية ، والجهاز يسمح بالانتقال من بطاقة إلى أخرى بسهولة ، حيث أنه بالضغط على مفتاح التشغيل ضغطة واحدة يتم الانتقال من البطاقة الحالية إلى البطاقة التالية ، وبالضغط ضغطتين مرتين متتاليتين على نفس المفتاح فهذا يعني الانتقال الأوتوماتيكي من بطاقة إلى أخرى حتى انتهاء عرض جميع البطاقات . ومن الفوائد التعليمية لهذا الجهاز أنه يمكن تحميل موضوعات تعليمية متنوعة على البطاقات الصوتية مثل وصف الحيوانات والنباتات .....إلى أخره .

- **الآلة الحاسبة الناطقة (Talking calculator):**

وهي عبارة عن جهاز اليكتروني صغير يؤدي معظم العمليات الحسابية التي تجريها الآلة الحاسبة العادية ، ويتم عرض نتائج العمليات الحسابية بطريقتين الأولى : بصوت مسموع ، والثانية : بصورة رقمية بصرية ، ويوجد لهذه الآلة أنواع كثيرة ومنها ما هو معد للاستخدام بطريقة برايل على مفاتيح الأرقام ، وبذلك يتمكن التلميذ المكفوف من إجراء جميع العمليات الحسابية على هذا الجهاز حيث يقوم بالحصول على النتائج فور الانتهاء من إجراء العمليات الحسابية (جمال الخطيب ومنى الحديدي :1994) .



شكل (3) الآلة الحاسبة الناطقة

وسائل تعليمية لمسية حديثة مثل : (عبد الرحمن حسين : 2002).

- **جهاز الابتاكون (Optacon) :**

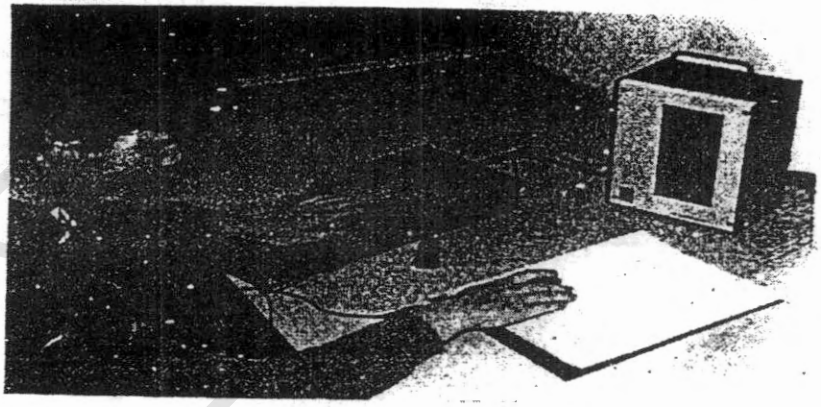
وهو عبارة عن جهاز اليكتروني يسمح للتلميذ المكفوف بالاستقلالية في قراءة المعلومات والبيانات اللازمة له لدراسة المواد المختلفة ومواكبة التطور السريع في المعرفة . وكلمة أوبتاكون Optacon مشتقة من المقاطع الأولى للكلمات التالية : Optic ومعناها بصري ، Tactual ومعناها لمسي ، Converter ومعناها تحويل ، وهذا يعني أن هذا الجهاز يعمل على تحويل الطباعة العادية إلى بديل لمسي بنفس شكل الحروف العادية وليس بطريقة برايل.

حيث يعمل هذا الجهاز على تحويل المعلومات المطبوعة أو المكتوبة إلى ذبذبات كهربائية تؤدي إلى وخزات خفيفة على سبابة إحدى اليدين حيث توجه كاميرا صغيرة يمسكها المعوق بصريًّا ويحركها فوق المادة المكتوبة بيد ، بينما توضع اليد الأخرى على طرف الجهاز وتوجه سبابة اليد على المكان المناسب للإحساس بالذبذبات التي تشكل صوراً للحروف المكتوبة على الورقة ، ويتكون هذا الجهاز من قطعتين :

1- كاميرا صغيرة الحجم تعمل بالليزر يقوم التلميذ المكفوف بتمريرها على الكلمات المطبوعة العادية ، فتقوم بنقل هذه الكلمات إلى القطعة الثانية من الجهاز .

2- جهاز متصل بالكاميرا يستقبل الكلمات العادية التي تنقلها عدسة الكاميرا ، وبه 144 دبوس على شكل مصفوفة حيث يتم تحويل الكلمات العادية إلى اهتزازات خفيفة لمصفوفة الدبابيس فتعطي صورة بارزة لشكل الحرف ، فيستطيع التلميذ المكفوف قراءة الحروف عند لمسه لمصفوفة الدبابيس ، وفي الوقت نفسه يظهر الحرف الملموس على شاشة صغيرة تسمح للمعلم بمراقبة ما يقرأه التلميذ المكفوف . ويتميز هذا الجهاز بأنه يسمح للتلميذ المكفوف بقراءة (100) كلمة في الدقيقة الواحدة . مما يساعده على دراسة المواد التي يدرساها التلميذ المبصر ويساعد في التغلب على النقص في الكتب والمراجع المكتوبة بطريقة برايل ،

بالإضافة إلى أنه يفيده في القراءة الاستقلالية دون وسيط مبصر يقرأ له البيانات المطبوعة (حلمي مصطفي 2002).



شكل (4) جهاز الابتاكون

- **جهاز فرسابرايل (Versa Braille):**

يعمل هذا الجهاز بطريقة مشابهة لعمل الكمبيوتر، فهو يقوم بتخزين وتنظيم البيانات ، ويتيح إضافة أو حذف واستبدال البيانات المخزنة فيه ، بالإضافة إلى استدعاء المعلومات التي سبق تخزينها وفحصها بطريقة عرض لمسية ، ويمكن تخزين المعلومات على أقراص واستخدامها وقت الحاجة إليها ، كما يمكن توصيل الجهاز بأجهزة أخرى وذلك كما يلي :

- يوصل الجهاز بطابعة عادية لتحويل النص المكتوب بطريقة برايل إلى الكتابة العادية .
- يوصل الجهاز بطابعة برايل لتحويل النص المخزن على القرص إلى ورق مطبوع بطريقة برايل .
- يوصل الجهاز بطابعة بمواصفات خاصة ، حيث نستطيع من خلالها أن نحصل على نسخة مطبوعة بطريقة برايل والطريقة العادية في نفس الوقت ، وهذا يعني كتابة الكلمات بالطريقة العادية فوق الكلمات بطريقة برايل ، بحيث يستطيع قراءة هذه النسخة كل من التلميذ المكفوف والمبصر .

- يوصل الجهاز بالكمبيوتر ليعمل كوحدة طرفية لتحويل الكلمات العادية التي تظهر على شاشة الكمبيوتر إلى بديل لمسي .

يحول جهاز فيرسابرايل الكلام المسجل على شرائط التسجيل إلى نقاط برايل البارزة. حيث يوجد على الجهاز صفيحة تبرز من خلالها نقاط برايل عندما يعمل المسجل ، حيث يقوم المعوق بصريًا بالقراءة كما هو الحال عند القراءة بطريقة برايل العادية (عبد الرحمن حسين : 2002).

شكل (5) جهاز فيرسا برايل

وتوجد وسائل تعليمية لمسية حديثة كثيرة منها على سبيل المثال:

- **جهاز أيثيرموفروم (Ethermoform) :**

وهو عبارة عن جهاز يستخدم في إنتاج بعض المواد والوسائل التعليمية الملائمة لطبيعة الإعاقة البصرية من بينها كتب بطريقة برايل ، والخرائط والرسومات البارزة ، وتتم عملية إنتاج هذه المواد من خلال تشكيل نسخة مماثلة للنموذج الأصلي ، وذلك من خلال وضع ورقة بلاستيكية من نوع خاص تتحمل درجة الحرارة فوق النموذج الأصلي ، ثم يتم إدخالها إلى الجهاز حيث يتم التشكيل بالحرارة والتفريغ ، وتظهر أهمية هذا الجهاز في أنه يساعد على إنتاج المواد والوسائل التعليمية البارزة بالأعداد الكافية

بحيث يكون لكل تلميذ مكفوف نموذجاً خاصاً به ويأخذ الوقت الكافي لفحصه مما يزيد من فرص التعلم الفردي (Jill Sardegna : 1991).

- **جهاز جرافتاكت (Graphtact) :**

هذا الجهاز يشبه جهاز أيثيرموفروم حيث يستخدم في إنتاج الرسومات البارزة وهو متصل بجهاز الكمبيوتر ، حيث يتم تصميم الرسوم على الكمبيوتر ،ويتم التشكيل الأوتوماتيكي لشكل الرسومات داخل جهاز جرافتاكت على ورق سميك بصورة بارزة . ويتطلب هذا الجهاز تصميم الرسومات على الكمبيوتر ثم يتم إخراجها بصورة بارزة من خلال جهاز جرافتاكت ، ويتميز هذا الجهاز بأنه يوفر إنتاج عدد وفير من الرسومات البارزة (عاطف سالم وعادل السيد : 2003).

وسائل تعليمية لمسية سمعية حديثة مثل :

- **جهاز برايل الناطق (Braille Speak Scholar) :**

هو جهاز اليكتروني صغير يمكن حمله وهو مناسب لكل من يستخدم طريقة برايل ، وقد ظهرت سلسلة برايل الناطق على شكل مفكرات لتدوين الملاحظات ، واسترجاع المعلومات ، ويستطيع الطالب الإطلاع على النصوص المحفوظة في ذاكرته ، والإضافة إليها أو الحذف منها ، كما يستطيع إجراء العمليات الحسابية ، والجهاز مزود بلوحة مفاتيح مكونه من 7 مفاتيح مشابهة للآلة الكاتبة برايل ، كما أنه مزود بمصدر داخلي للصوت ، حيث أن ما يكتبه المكفوف ينطقه الجهاز ، وبه معالج للكلمات يفحص وينظم الكلمات الداخلة آلياً ، كما أنه مزود بساعة ناطقة ، وساعة توقف ناطقة ، ومترجم ناطق ، ومنبه ناطق لكي يذكر التلميذ المكفوف بالأشياء التي يجب عليه أن يفعلها في يوم ما ، وقد ازدادت سعة هذا الجهاز حيث زادت سعته من (180) ك إلى (640) ك ، كما أنه يتيح للتلميذ المكفوف استخدام قوائم لتنفيذ وظيفة معينة بدون حفظ الأمر اللازم لتنفيذ هذه الوظيفة كما يوجد به مصحح للكلمات المكتوبة ،كما أنه يمكن توصيلة بالكمبيوتر وبطابعة برايل وبالطابعة العادية (عبد الرحمن حسين : 2002).

شكل (6) جهاز برايل الناطق

وسائل تعليمية لمسية سمعية بصرية حديثة مثل :

▫ كمبيوتر برايل :

هو عبارة عن جهاز كمبيوتر عادي ملحق به مسطره بطريقة برايل ، ويمكن ترجمة النص المعروض على شاشة الكمبيوتر إلى الرموز المستخدمة في طريقة برايل ، ويستطيع الطالب المكفوف كتابة وحفظ المعلومات على الكمبيوتر بنفس طريقة المبصر من خلال لوحة مفاتيح معدلة بها مسطرة اللمس ، فيستطيع الطالب قراءة ما كتبة على الشاشة من خلال مسطرة اللمس ، ويتم ترجمة المعلومات المعروضة على شاشة الكمبيوتر إلى برايل من خلال برامج ترجمة إلى برايل استعداد لاستقبال المعلومات على لوحات عرض برايل أو مسطرة اللمس ليتلمسها الطالب المكفوف ، ويمكن الكتابة بلوحة المفاتيح العادية باستخدام برامج برايل بالنقط ، حيث أن هذا البرنامج يوقف عمل جميع مفاتيح اللوحة ما عدا تسع مفاتيح ، وست مفاتيح منهم تكتب ست نقاط برايل ، ومفتاح لإلغاء الحروف ، ومفتاح المسافة بين الكلمات ، ومفتاح Enter للسطر التالي ، ويمكن التعامل مع الكمبيوتر باللمس أيضاً من خلال شاشات اللمس (Touch Screen) حيث يتم وضع إطار من نوع خاص على شاشة الكمبيوتر يمكنه تحويل أي شاشة كمبيوتر عادية إلى شاشة لمسية ، وهذا يعني أنها تحول الكلمات المكتوبة على الشاشة إلى رموز برايل وأهم ما تتميز به شاشات اللمس أنها تتيح للتلميذ المكفوف التحكم عن طريق اللمس ، والتوجيه المباشر على الشاشة بحيث يستطيع لمس الشاشة للتعرف على المعلومات المعروضة عليها في وضعها الطبيعي (Grac, R. : 1994).

◘ وحدات التخاطب الصوتي :

نتيجة للتطور السريع في برامج الكمبيوتر تمكن التلميذ المكفوف من التعامل مع الكمبيوتر وبرامجه عن طريق التلفظ الصوتي في إدخال وإخراج البيانات وهو ما يسمى بنظام التخاطب الصوتي وهو نظام يمكن الطالب المكفوف من التعامل مع الكمبيوتر من خلال التخاطب الصوتي ، ويعتمد هذا النظام على شقين الأول : محاولة تعرف الكمبيوتر على الكلمات المنطوقة من الطالب المكفوف ، وهو ما يعرف بالتعرف الصوتي ومن خلاله يتم إدخال البيانات إلى ذاكرة الكمبيوتر صوتياً سواء في شكل كلمات منفردة أو كلام متواصل ، ثم يقوم الكمبيوتر بالتعرف على هذه الكلمات وتخزينها في ذاكرته بدلاً من إدخالها عن طريق لوحة المفاتيح ، أما الشق الثاني لنظام التخاطب الصوتي هو إخراج البيانات من جهاز الكمبيوتر صوتياً حيث يقوم الكمبيوتر بنطق الكلمات بدلاً من طبعها على الورق أو خروجها على الشاشة (سنيوت شنودة : 1994).

◘ برامج قراءة الشاشة :

عبارة عن برامج تقوم بتحويل النص والصورة المعروضة على شاشة الكمبيوتر إلى مخرجات صوتية .وتمكن برامج قارئة الشاشة الطالب المكفوف من اكتساب المهارة في استخدام لوحة المفاتيح الخاصة بالكمبيوتر ، حيث يقوم الكمبيوتر بنطق كل حرف يكتب على الشاشة ، وعند كتابة أي حرف خطأ يردد الكمبيوتر نطق الحرف الصحيح عدة مرات إلى أن يتمكن الطالب من كتابة الحرف المطلوب (عاطف سالم وعادل السيد : 2003).

◘ الجهاز البديل للبصر :

هو عبارة عن جهاز يمكن التلميذ المعوق بصرياً من أن يحصل على معلومات واضحة ودقيقة عن طبيعة الأشكال الهندسية والحروف والصور ، والرسوم وقطع الأثاث التي بالغرفة ، بالإضافة إلى فحص عينات علمية تحت المجهر مثل خلايا الدم الحمراء وخلايا النباتات وأجزاء الحشرات ، ويتكون هذا الجهاز من ثلاثة أجزاء رئيسية هي :

أولاً: كاميرا تليفزيونية صغيرة الحجم مزودة بجهاز للتصغير والتكبير ،والتقريب والإبعاد ، تلصق الكاميرا على النظارة أو على جبهة المعوق بصرياً ، تقوم الكاميرا بالتقاط صورة الشكل وتقوم بتحويله إلى الكمبيوتر والذي يقوم بالتحكم في مدى وضوح الصورة .

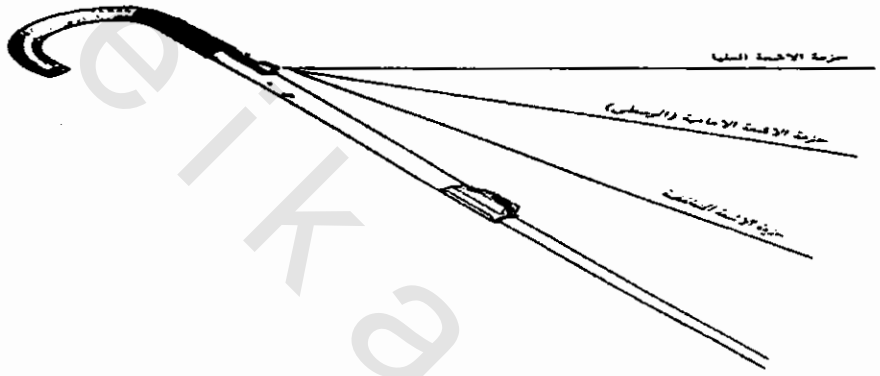
ثانياً : جهاز كمبيوتر مزودة بوحدات وأنظمة خاصة تقوم بالتحكم في الكاميرا التليفزيونية وضبط الصورة المستقبلة ثم يحولها إلى حزام الاستشعار المتصل ببطن المعوق بصرياً .

ثالثاً : حزام الاستشعار ويتكون من 384 وحدة استشعار كهربائية ويتم لصقه على بطن المعوق بصرياً ، ويقوم الحزام باستقبال الصورة المرسلة من جهاز الكمبيوتر ويحولها إلى ذبذبات كهربائية على بطن المعوق بصرياً مماثلة للشيء الحقيقي ، فعندما يوجه المعوق بصرياً رأسه نحو قطعة أساس على شكل مكعب مثلاً ، تقوم الكاميرا بالتقاط صورة لقطعة الأساس ، ثم تقوم الكاميرا بإرسال الصورة إلى جهاز الكمبيوتر الذي بتوضيحها ،ثم إرسالها إلى حزام الاستشعار الذي يقوم بتحويلها إلى ذبذبات كهربائية على بطن المعوق بصرياً تماماً مثل الشكل الأصلي ، وقد أثبتت نتائج العديد من الدراسات تفوق جهاز بديل البصر على الطرق التقليدية التي تستخدم في التعرف على الصور والأشكال ، والرسومات وذلك من حيث الوضوح وسرعة التعرف على الشكل ، ولكن يعاب على هذا الجهاز كبر الحجم ، وتعقيد التركيب ، وصعوبة نقلة من مكان إلى أخر، بالإضافة إلى ارتفاع تكاليف إنتاجه ، لذلك فهو يستخدم في البحث العلمي في مراكز البحث المتخصصة في تربية وتأهيل المعوقين بصرياً. (كمال سالم : 1997).

(3) وسائل تعليمية حديثة خاصة بالحركة والتوجه مثل:

عصا الليزر: هي عبارة عن عصا طويلة عادية من حيث الشكل ألا أن مصدر الطاقة الخفي الموجود داخلها يجعلها تختلف عن العصا العادية ، فعصا الليزر ترسل

عند تشغيلها ثلاث حزم من الأشعة غير المرئية وعندما تصطدم هذه الحزم بالعوائق التي تقع في نطاق فاعليتها فإنها ترتد على وحدة الاستقبال الموجودة على العصا وعلى الفور ينطلق صوت ليحذر من وجود العوائق في الطريق ، وحيث أن هناك ثلاث حزم منفصلة من الأشعة (عليا – أمامية – منخفضة) فإنه يصدر صوتا مميزا لكل حزمة ، وعن طريق التمييز بين هذه الأصوات يستطيع المعاق بصريا أن يحدد اتجاه العائق (كمال سالم : 1997).



شكل (7) عصا الليزر

المرشد الصوتي : عبارة عن جهاز اليكتروني يساعد على التنقل واستكشاف المكان ، ويستخدمه الكفيف متلازماً مع العصا أو مع الكلب المرشد ، ويساعد المرشد الصوتي في تحديد العوائق التي تقع على بعد 10– 15 قدماً ، والعوائق التي تقع فوق مستوى الرأس وحتى الركبة ، وكذلك العوائق الجانبية بزاوية 45 درجة (كمال سالم : 1997) .

البوصلة : تستخدم البوصلة في تحديد الاتجاهات الأربعة ، وبالتالي فهي تمكن المعوق بصرياً من تحديد المداخل والمخارج والممرات ومواقع الأبنية والمحلات ، وتحديد موقع السلالم والمصاعد ، واتجاهات الشوارع والتقاطعات ، وتستخدم البوصلة في كثير من الأحيان متلازمة مع العصا (إيمان زغلول: 2000) .

شكل (8) البؤصلة

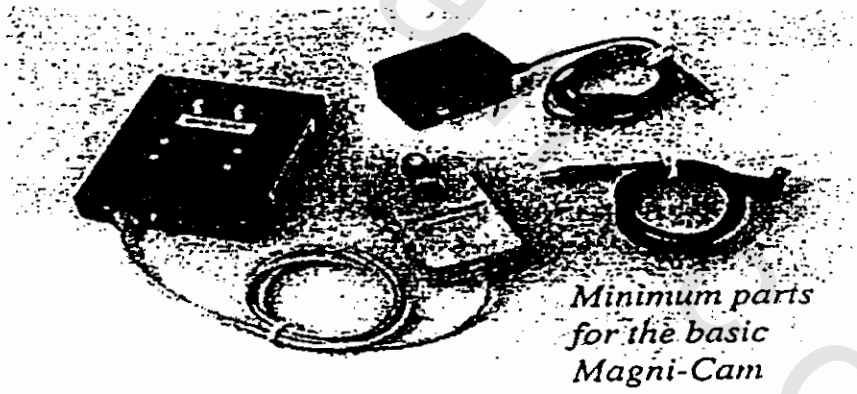
التلسكوبات : وهي عبارة عن أجهزة تساعد ضعيف البصر في رؤية وتحديد الأشياء البعيدة ، وتوجد أنواع عديدة منها ما يلي : التلسكوب اليدوي ويستخدم في تقريب نقطة محددة ، النظارة التلسكوبية وتستخدم في تقريب الأشياء البعيدة الثابتة ، التلسكوب مزدوج العدسات ويستخدم في تكبير الأشياء المتحركة .

ومما سبق يتضح أن الوسائل التعليمية لم تعد مجرد معينات للإيضاح يستخدمها المعلم وفقاً لرغباته الشخصية ، فقد أصبحت تمثل أهمية كبيرة وخصوصاً بالنسبة للتلاميذ المعوقين بصريًا ، لأنها تعتبر أساساً مادياً للتفكير والإدراك الحسي ، كما إنها تعتبر أدوات تقدم خبرات واقعية مباشرة هادفة وتشجع على النشاط الذاتي ، كما إنها أدوات وبدائل للخبرات غير المباشرة المجردة ، ولذلك ينبغي العمل على توفير هذه الوسائل التعليمية للتلاميذ المعوقين بصريًا ، وتدريبهم على استخدامها ، حتى يستطيع التلاميذ المعوقين بصريًا التغلب على طبيعة الإعاقة البصرية .

(4) المستحدثات التكنولوجية لضعاف البصر :

جهاز ماجنيكام Magni-Cam : وهو جهاز يساعد التلاميذ ضعاف البصر على استخدام القدر المتبقي من بصرهم إلى أبعد حد ممكن ، ويتكون من كاميرا مكبرة تشبه

فأرة الكمبيوتر ، ومعالج خاص بالفيديو ، وكابل لتوصيل المعالج بالتليفزيون أو المونيتور الخاص بالكمبيوتر ، وهو يساعد التلاميذ ضعاف البصر على قراءة الكتب المطبوعة بالطريقة العادية حيث أن جهاز ماجنيكام يعطي صورة واضحة مكبرة لأي شيء يمكن وضعة تحت عدساته ، حيث يتيح للتلاميذ الكتابة تحت الجهاز وقراءة ما يكتبونه على شاشة التليفزيون أو المونيتور وذلك بتثبيت الجهاز على حامل ، ويصل الحد الأعلى للتكبير إلى ضعف حجم الشاشة ، ويتيح هذا الجهاز عرض المعلومات المكبرة على الشاشة باللون الأبيض والأسود ، وتوجد بعض الأجهزة بها خاصية عرض المعلومات بألوان متعددة بالإضافة إلى أنه يعمل أوتوماتيكياً ولا يحتاج لضبط البعد البؤري . ومن مميزات هذا الجهاز الهامة للتلاميذ ضعاف البصر أنه يزيد من تفاعلهم مع البيئة ويتيح لهم الاعتماد على أنفسهم ، ويجعلهم يعيشون حياة طبيعية دون الإحساس بتأثير الإعاقة البصرية مما يؤدي إلى زيادة دافعتيهم على التعلم (Rob ,M . : 2000).



شكل (9) جهاز ماجنيكام

مكبرات الشاشة : نتيجة تطوير أنظمة الكمبيوتر لتمكن التلميذ المكفوف جزئياً من أداء الواجبات والمهام البصرية المرتبطة باستخدام الكمبيوتر ، نأخذ في الاعتبار درجة الإبصار المتبقية ، لدى كل تلميذ وعادة ما يكون التطوير المطلوب هو تكبير

المعلومات المعروضة على شاشة الكمبيوتر . وهناك ثلاثة بدائل لتكبير المعلومات المعروضة على شاشة الكمبيوتر هي :

الأول : استخدام برامج خاصة تتيح عرض المعلومات على الشاشة ببنط كبير ، ولكن هذا يقلل من عدد الرموز المعروضة على الشاشة ، ومن أمثلة هذه البرامج برنامج Zoom Text حيث يقوم بتكبير الشاشة ، وتكبير الإيقونات الصغيرة الموجودة على سطح المكتب بحجم الشاشة كلها ، وبرنامج Powerama المتوافق مع جميع برامج التلفظ الآلي ، حيث يتيح للتلميذ المكفوف جزئياً رؤية المعلومات المعروضة ببنط كبير ويسمعها في نفس الوقت ، ويمكن أن يطبع المعلومات المعروضة على الشاشة بنفس البنط الكبير (Christine, L. : 1999).

الثاني : تركيب تلسكوب على نظارة طبية بحيث يكبر المعلومات المعروضة على شاشة الكمبيوتر ، ويقدم رؤية بعيدة ومريحة للعين على الرغم من أنه يحد من المجال البصري للتلميذ المكفوف جزئياً .

الثالث : تركيب عدسة مكبرة أمام شاشة الكمبيوتر لتقديم صورة مكبرة ، ولكن مثل هذا النظام عادة ما يؤدي إلى فقدان التباين بدرجة كبيرة .

ومن المستحدثات التكنولوجية السمعية البصرية لضعاف البصر :

الدائرة التلفزيونية المغلقة CCTV Closed Circuit Television

تتيح هذه التقنية استخدام بقايا البصر للمكفوفين جزئياً في قراءة المواد المطبوعة بالطريقة العادية ، وهي مكونه من كاميرا فيديو وشاشة عرض ، وصينية موضوعة أسفل الكاميرا تقوم بتكبير أي مادة مطبوعة تقع أمام كاميرا الفيديو وعرضها على شاشة العرض ، وتتراوح نسبة التكبير للكلمة المطبوعة من 2 إلى 60 مرة حسب درجة الإبصار لدى التلاميذ الذين يجلسون أمام شاشة العرض ، ويمكن أن تكون الدائرة التلفزيونية المغلقة وحدة مستقلة بذاتها ، ويمكن توصيلها بجهاز الكمبيوتر لتكبير شاشة الكمبيوتر على شاشة العرض الكبيرة (Christine:1999) .

شكل (10) الدائرة التلفزيونية المغلقة

التلفزيون الرقمي :Digital Television :

قامت الجمعية الوطنية لآباء المعوقين بصرياً بالولايات المتحدة الأمريكية بالتعاون مع كل من محطة البث العام وإحدى الشركات الرائدة في مجال التكنولوجيا المقدمة للتلاميذ المكفوفين بمجهود كبير للوصول لخدمة التلفزيون الرقمي للتلاميذ المكفوفين في المدارس والمنازل ، وتقوم فكرة عمل التلفزيون الرقمي على استخدام النظام الرقمي في بث البرامج بدلاً من الموجات الأحادية التي تستخدم في بث البرامج الإذاعية للراديو ، واستخدام النظام الرقمي قد ساعد على زيادة جودة الصورة والصوت ، وعرض النصوص ببنط كبير ، وخدمات أخرى داخل إشارة البث التليفزيوني ، ويتم التفاعل بين التلميذ المكفوف والتليفزيون الرقمي من خلال وصف الفيديو ، حيث أنه يجعل التلميذ المكفوف قادراً على متابعة البرنامج التليفزيوني ، وذلك بتسجيل ودمج وصف سردي للأحداث والصور وإدخالها في الوقفات الطبيعية في المسار الصوتي للبرنامج ، مما يؤدي إلى بث صوتي متداخل في البرنامج ، حيث يراعى التزامن بين عرض الوصف والصورة ، ويستطيع التلميذ المكفوف تشغيل وإيقاف البرنامج من خلال الضغط على المفاتيح الخاصة بذلك في الريموت كنترول الخاص بالتليفزيون .(Mary : 2000)