الفصل السابع

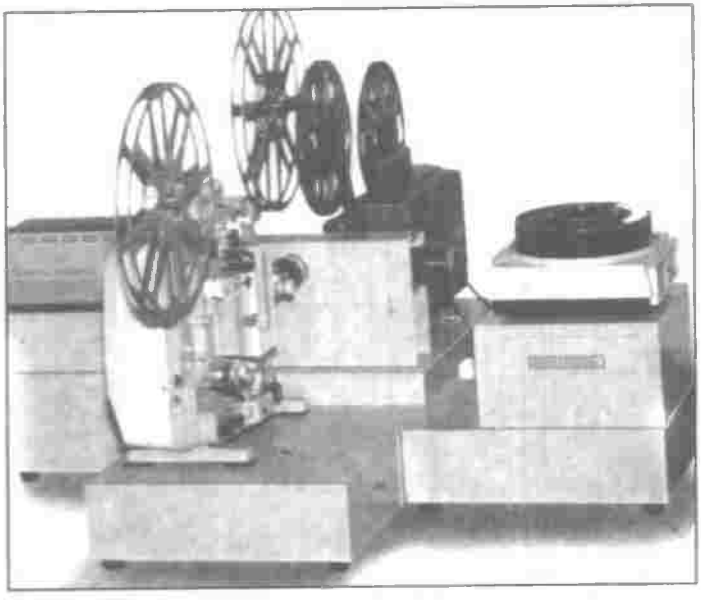
تكنولوجيا التعليم وتدريس العلوم

ينبغى بعد قراءة هذا الفصل أن تعرف ما يلى:

- مفهوم تكنولوجيا التعليم.
- استخدام أسلوب النظم فى تكنولوجيا التعليم.
- تعدد مصادر التعلم فى تكنولوجيا التعليم.
- تضيفات الوسائط التعليمية فى تكنولوجيا التعليم.
- الأسس النفسية والتربوية لإعداد واستخدام الوسائط ومصادر التعلم.
- دور الوسائط التعليمية فى تدريس العلوم.
- قواعد اختيار الوسائل التعليمية فى تدريس العلوم.
- القواعد العامة لاستخدام الوسائل التعليمية.
- أمثلة لأهم الوسائل التعليمية المستخدمة فى تدريس العلوم.
  - ★ السبورة الطباشيرية.
  - ★ السبورة المغناطيسية.
  - ★ وسائل الرموز التصويرية.
  - ★ الرسوم البيانية التوضيحية. ★ الكاريكاتير. ★ تمثيل المواقف ولعب الأدوار.
  - ★ النماذج.
  - ★ جهاز عرض الشفافيات.
  - ★ الأفلام التعليمية.
  - ★ التعليم القائم على الكمبيوتر.
  - ★ الإنترنت.

مقدمة:

منذ أن عرف الإنسان أهـمية التربية ووضع الفـلاسفة والمربون أصولهـا وأهدافها كان دائم التفكير فى تحقيق تلك الأهداف أمرا أساسـيا، وكان نتيجة ذلك ظهور مداخل وأساليب عديدة لتحقيق التـربية وأهدافها، ومن بين هذه المداخل التى تبلورت فى القرن



العشرين هو تكنولوچيا التعليم، ويتميز هذا المدخل بتطوير ورفع جودة العملية التعليمية بخصائصه الفلسفية والإجرائية لتحقيق ذلك، ومن بين خصائصه الفلسفية والإجرائية هو اعتماده على أسلوب النظم Systems Approach أو أسلوب المنظومات واعتماده على التعدد والاتساع فى مـصادر التعلم Learning Resources، وكذا الاعتـماد على فردية المتعلم والتـعليم الفردى Individualized Instruction، وهذه الخصـائص الثلاثة هى التى شكلت هذا المدخل - تكنولوچيا التعليم - فى أكثر من خمسين عاما.

وهذه الخصائص الثلاثة لفلسفة وإجراءات تكنولوچيا التعليم لا تنفصل عن مفهوم «التكنولوچيا» الذى يعتمد عليه هذا المدخل، وفيما يلى سنوضح بعض الأصول الضرورية لفهم مدخل تكنولوچيا التعليم مثل:

١- مفهوم التكنولوچيا فى مدخل تكنولوچيا التعليم.

٢- مدخل النظم كأسلوب لتكنولوچيا التعليم.

٣- تعدد مصادر التعلم فى تكنولوچيا التعليم.

أولا- مفهوم التكنولوچيا فى مدخل تكنولوچيا التعليم:

يعتبر مفهوم «التكنولوچيا» من المفاهيم الأساسية التى شكلت مجال تكنولوچيا التعليم، فعندما ما كان ينظر إلى التكنولوچيا على أنها المنتجات من الأجهزة والأدوات Hardware كان مجال تكنولوچيا التعليم هو مجرد استخدام بعض أو تلك المنتجات فى عملية التعليم والتدريس، ومن ثم كان التعليم به تكنولوچيا بالقدر الذى يعتمد فيه على تلك الأجهزة والآلات، ولما تغيرت النظرة إلى التكنولوچيا وتطور مفهومها، وأصبح يتضمن الأساليب والطرق جنبا إلى جنب فى تكامل مع الأجهزة والآلات، كان لنتيجة هذا التطور فى مفهوم التكنولوچيا أن تطور مفهوم تكنولوچيا التعليم، ولمعرفة مفهوم تكنولوچيا التعليم يستلزم معرفتنا لمفهوم التكنولوچيا.

يتبنى الكثير من المتخصصين فى مجال تكنولوچيا التعليم التعريف الذى وضعه جالبيرس Galbraith للتكنولوچيا، فقد عرف جالبيرس التكنولوچيا على أنها «التطبيق النظمى (بضم النون) للمعرفة العلمية أو المنظمة فى أغراض عملية The Systematic Application» ومما يدل على أهمية هذا التعريف هو أن جمعية الاتصالات التربوية والتكنولوچيا «Association for Education Communications and Technology» قد أوردت التعريف السابق لجالبيرس Gallbraith للتكنولوچيا ضمن معضم المصطلحات المقبولة فى مجال تكنولوچيا التربية، وبالنظر لتعريف جالبيرس يمكن أن نستخلص الآتى:

١- استخدام مدخل النظم Systems Approach أو أسلوب النظم فى تطبيق الحقائق والنظريات العلمية والمعرفة الحقة والمنظمة فى هذا المجال.

٢- يهدف هذا التطبيق إلى تحقيق أهداف عملية فى هذا المجال.

٣- أن التكنولوچيا تستلزم وجود هيكل من الحقائق والنظريات العلمية وكذا المعرفة الحقة المنظمة فى مجال من المجالات.

ورغم أن هذا التعريف يتضمن قدرا من الشمولية للتكنولوچيا عن غيره إلا أنه ينقصه ركنا رابعا للتكنولوچيا ألا وهو الموارد Resources وتشكل الموارد الجانب البشرى والمادى فى التكنولوچيا، ومن ثم فالتكنولوچيا كعملية تستخدم الموارد البشرية من الخبراء والفنيين والعمال وغيرهم، كما تستخدم الموارد غير البشرية - أى المادية - من الآلات والأجهزة والتسهيلات المكانية والمواصلات والمواد الخام والأموال ومختبرات الأبحاث والتطوير، وبناء على ذلك فإن مفهوم التكنولوچيا يصبح أكثر شمولا من وجهة نظرنا عن مفهوم جالبيرس، ويمكن توضيح هذا المفهوم بالمخطط التوضيحى شكل (١)، **وبالتالى تركز التكنولوچيا على الركائز الأربعة التالية:**

١- وجود هيكل من المعرفة المنظمة القابلة للتطبيق يتم تطبيقه فى مجال التكنولوچيا.

٢- استخدام الموارد البشرية وغير البشرية بشكل أمثل.

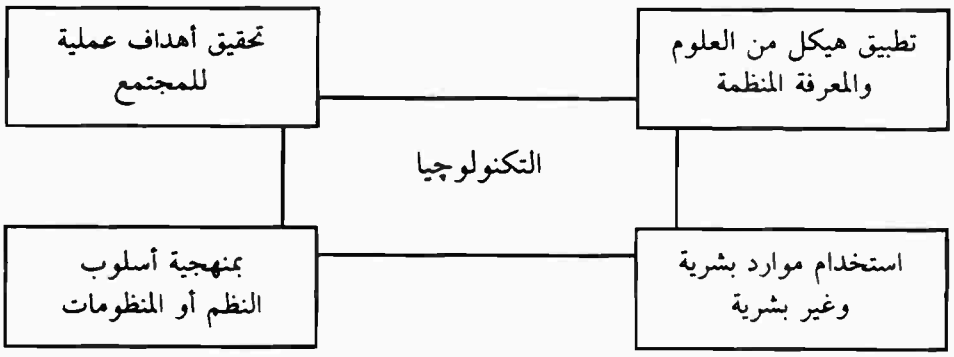
٣- استخدام مدخل النظم الذى يضمن التطبيق للعلم والمعرفة والاستخدام الأمثل للمصادر والموارد للوصول إلى تحقيق الأغراض والأهداف.

٤- وجود أهداف محددة للتكنولوچيا تتصل بحل المشكلات وتحقيق غايات اجتماعية أى ما يمكن أن نطلق عليه «الوظيفة الاجتماعية للتكنولوچيا».

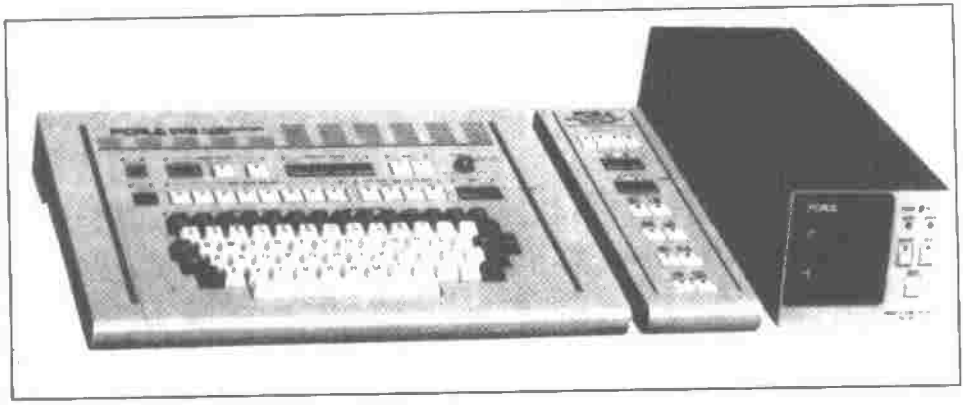
وفى ضوء الركائز الأربعة السابقة وعلاقتها ببعضها كما يوضحها المخطط فى الشكل يمكن صياغة التعريف التالى.

«التكنولوچيا هى عملية شاملة تقوم على تطبيق هيكل من العلوم والمعرفة المنظمة واستخدام موارد بشرية وغير بشرية بأسلوب النظم / المنظومات لتحقيق أغراض ذات قيمة عملية فى المجتمع».

والشكل التالى يبين مخطط التكنولوچيا بعد جالبيرس



مخطط للتكنولوچيا بعد «جالبيرس» ١٩٦٥



ويمكننا أن نطبق هذا المفهوم لتعريف التكنولوچيا فى أى مجال من مجالاتها مثل تكنولوچيا الزراعة وتكنولوچيا المعادن وتكنولوچيا الفضاء وغيرها... كما يمكننا أن نفحص أى مجال من مجالات الحياة فى المجتمع ويحكم عليه إذا كان يشكل تكنولوچيا أم يشكل مجرد حرفة أو فن من الفنون، فالنجارة يمكن أن تتم كتكنولوچيا لتصنيع الأخشاب إذا قامت على الركائز الأربعة السابقة وممكن أن تتم كحرفة كما يقوم بها النجار كعملية كسب غير مضمونة النتائج ولا تخلو من الهدر فى الموارد والطاقات، وكثيرا ما نسمع عن المشكلات الناجمة عن تلك النماذج غير التكنولوچية **فالنموذج التكنولوچى يتسم ببعض المميزات نوجز منها:**

١- الثبات فى تحقيق الأغراض والمنتجات، فالمنتج من النظم التكنولوچية يتسم بثبات مواصفاته - وليس كما يقول المثل الشائع «مرة تصيب ومرة تخيب».

٢- التصحيح والتعديل الذاتى لضمان جودة المنتج من النموذج التكنولوچى، وذلك لأن النموذج التكنولوچى، يعتمد على أسلوب النظم الذى يؤكد على التحكم فى الجودة «Quality Control» والتغذية الراجعة وعمل التعديلات فى ضوء التقويم والقياس المستمرين لعمل النظام.

٣- تكامل العناصر وتتابع العمليات التى تقوم بها حتى تتحقق الأهداف.

٤- التطور المستمر وذلك لأن النموذج التكنولوچى يطبق ما يتجمع من معرفة ونتائج البحوث بشكل مستمر، ولذلك فإننا نلاحظ أن المؤسسات الصناعية الكبرى التى تطبق النماذج التكنولوچية تهتم بتخصيص جزء كبير من الموارد للبحث والتطوير وتفتح مراكز لهذه الأغراض.

والآن يمكننا أن نطبق مفهوم التكنولوچيا كما سبق تعريفه لتعريف مفهوم تكنولوچيا التعليم. ويستلزم ذلك توضيح الركائز الأربعة الآتية:

(١) تطبيق هيكل من العلوم والمعرفة التطبيقية المنظمة المتصلة بالمتعلم learner وعملية التعلم Learning Process، ويشتق هذا الهيكل من العلوم السلوكية والنفسية والعلوم التربوية وعلوم الاتصال والمعلومات والعلوم الطبيعية والهندسية وغيرها من العلوم المتصلة بتلك المجالات الثلاثة.

(٢) استخدام وتوظيف مصادر التعلم Learning Resources بشرية وغير بشرية تتضمن الأفراد والمحتوى (الرسالة التعليمية) والمواد التعليمية والأجهزة التعليمية والأماكن والتسهيلات التعليمية والأساليب التى يستخدمها الأفراد وتستخدم بها تلك الصادر حتى تحدث التعلم وينتقل المحتوى (الرسالة التعليمية) للمتعلم، بحيث يؤكد التفاعل بين المتعلم وتلك المصادر التعليمية على فرديته ونشاطه أثناء التعلم منها.

(٣) استخدام أسلوب المنظومات Systems approach الذى يتضمن اتباع خطوات منطقية مترابطة قابلة للمراجعة والتعديل تبدأ من دراسة الواقع والحاجات وتصل إلى بناء المنظومات التعليمية التى تحقق الأهداف التعليمية المحددة.

تلك الخطوات نلخصها فى التالى:

(أ) الدراسة والتحليل للواقع التعليمى الذى توجد فيه المشكلة التعليمية وتحديد الحاجات التعليمية للمتعلمين وما يتوافر من مصادر تعلم بهذا الواقع التعليمى.

(ب) تصميم التعليم وهى مرحلة يتم فيها تطبيق الكثير من العلوم عن المتعلم والتعلم ومصادر التعلم لتحديد مواصفات المنظومة التعليمية (الأفراد - المحتوى - المواد - الأجهزة - الأماكن - التسهيلات - الأساليب) التى تحقق الأهداف التعليمية، وهى مرحلة مكتبية تتم بالورقة والقلم.

(جـ) إنتاج المواد والوسائط التعليمية - وهى مرحلة الإنشاء أو الحصول على عناصر المنظومة التعليمية أو اختيارها من المصادر المتوافرة.

(د) تنفيذ التدريس بالمنظومة وإجراء التقويم المستمر بأدوات القياس والاختبار.

(هـ) عمل التعديلات فى ضوء التغذية الراجعة المشتقة من التقويم المستمر حتى يتم تحقيق الأهداف التعليمية.

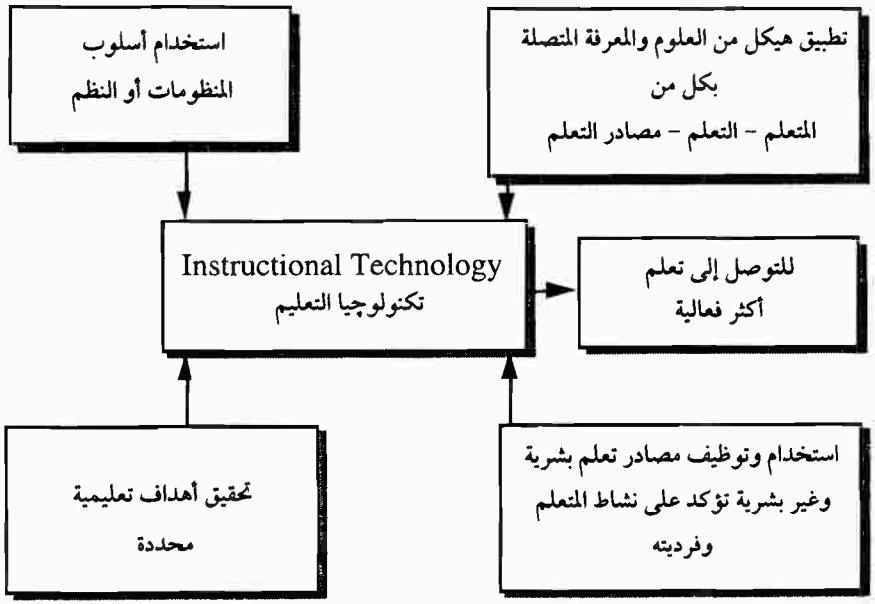
ومن ثم يكون مـخرجـات هذا الأسلوب هو منظومات تعليـمية تُحدِث التـعلم المحدد بالأهداف التعليمية فى الركيزة الرابعة التالية.

(٤) تحديد الأهداف التعليمية بطريقة إجرائية يمكن قياسها والتأكد من تحققها والتوصل إلى تعلم أكثر فعالية.

ويمكن تصور والتفاعل بين هذه الركائز الأربعة فى التكنولوچيا التعليمية من المخطط فى الشكل حـتى يمكن توضيح مـفهومـها واشـتقاق تعـريفهـا، فى ضوء المخطط الذى يوضـحـه الشكل والركـائز الأربعة الـتى تقوم علـيهـا التكنولوچيـا التعليمية يمكن اشتقاق التعريف التالى لتكنولوچيا التعليم:

«تكنولوچيا التعليم هى عملية متكاملة تقوم على تطبيق هيكل من العلوم والمعرفة عن التعلم الإنسانى واستـخدام مصادر تعلم بشرية وغير بشـرية تؤكد على نشاط المتعلم وفرديتـه بمنهجية أسلوب المنـظومات لتحقـيق الأهداف التعليمـية والتوصل لتعلم أكـثر فعالية».

والشكل التالى يوضح مخطط لتكنولوچيا التعليم

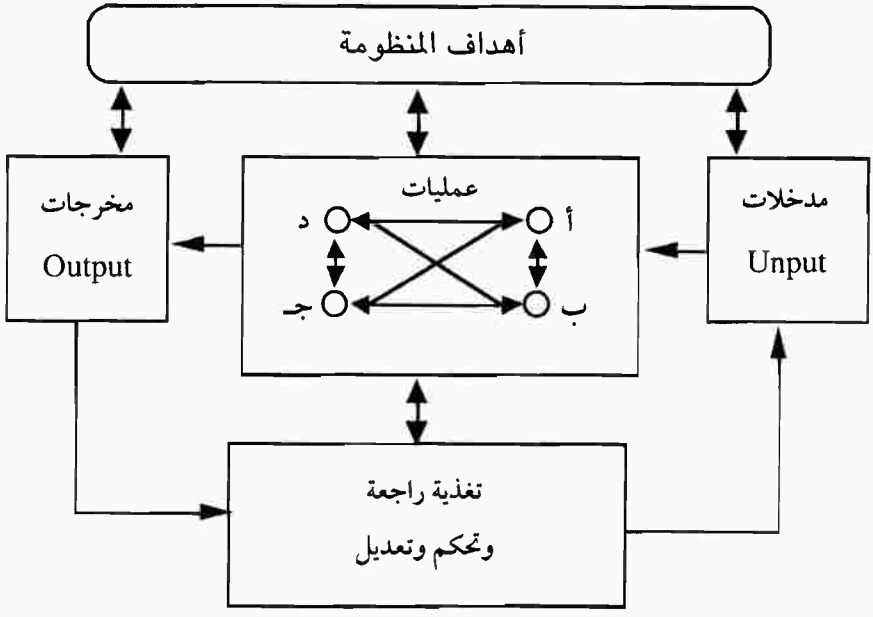


مخطط يوضح تكنولوچيا التعليم

ثانيا: أسلوب النظم فى تكنولوچيا التعليم:

مما سبق اتضح لنا أن أسلوب النظم هو أساس التكنولوچيا، لذا فمن الطبيعى أن يكون أساسا لتكنولوچيا التعليم، وقد شاع استخدام أسلوب النظم هذه الأيام فى جميع المجالات وأصبحنا نتعامل مع تلك المجالات مع نظم متكاملة ولم نعد نتعامل مع جزئيات مفككة، ذلك لأن النظام هو تجمع من أجزاء وعلاقات بين هذه الأجزاء بحيث إن سلوك النظام هى دالة ليس فقط لسلوك الأجزاء ولكن أيضا العلاقات التى بينها، ويعنى ذلك ببساطة أن النظام هو كل من أجزاء وعلاقات بين هذه الأجزاء، ومن ثم يكون عمل النظام هو مجموعة أعمال أجزاؤه والعلاقات التى بين هذه الأجزاء، وهذا يعنى أننا نفهم النظام بفهم أجزائه والعلاقات بين هذه الأجزاء، وعليه إذا وجد خلل فى النظام جعله لا يحقق أهدافه فهذا يرجع إلى وجود خلل فى بعض أجزائه وخلل فى العلاقات بين تلك الأجزاء، والنظام له أشياء داخلة له Input وتتولى أجزاء النظام والعلاقات التى تربط هذه الأجزاء الاستجابة ومعالجة المدخلات Processing حتى نحصل على المخرجات Output من النظام وتتعقد النظم بتعدد الأجزاء وتعدد العلاقات بين تلك الأجزاء، لذا تفيد النظم فى فهم العمليات المعقدة التى تتكون من عمليات فرعية مترابطة ومعتمدة على بعضها البعض، فالتفكير النظمى يساعدنا على تنظيم هذه العمليات وضبط العلاقات فيما بينها حتى تعمل ككائن حى متكامل الأجزاء يحقق أغراضا محددة.

ويمكن توضيح هذا التصور للنظام / المنظومة فى المخطط الذى يوضحه الشكل التالى.



مخطط لعناصر المنظومة (النظام)

يوضح الشكل السابق بعض النقاط الأساسية نوجز منها:

(أ) يعمل النظام (المنظومة) على تحقيق أهداف يتم تحديدها مسبقا للنظام (المنظومة) فهى تحدد شكل مخرجات النظام وتحدد ما تحتاج إلى تحقيقه فى مدخلات النظام، ويتضح ذلك من السهم التفاعلى ↔ الذى يربط بين الأهداف والمداخلات والمخرجات.

(ب) تقوم عناصر النظام بمجموعة من العمليات المرتبة موجهة إلى تحقيق الأهداف المحددة، ويتضح ذلك من العلاقة التفاعلية ↔ بين الأهداف والعمليات.

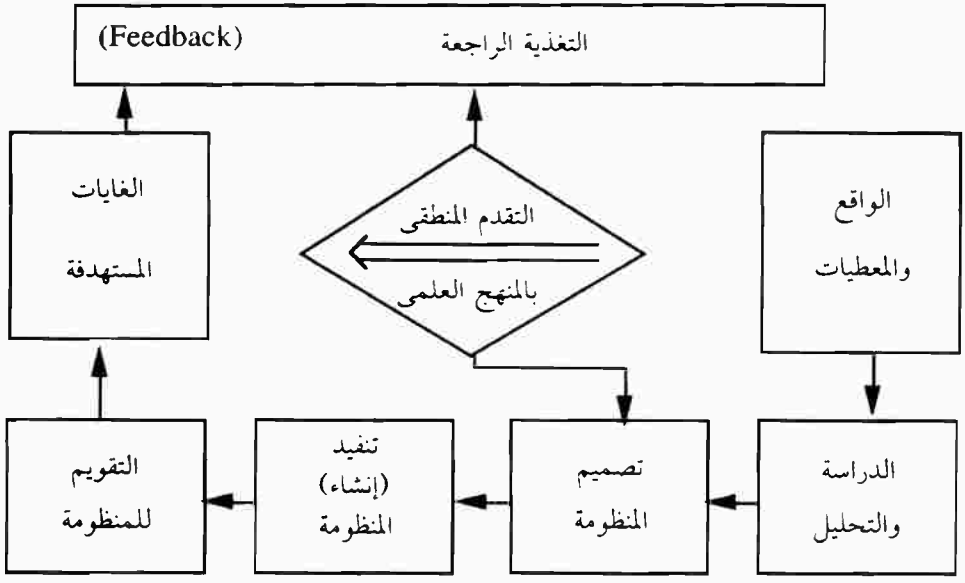
(ج) يتم التقويم المستمر للنظام ومراقبته لقياس المخرجات ومقارنتها بما هو موصف فى الأهداف والتوصل إلى التغذية الراجعة ويلاحظ من الارتباط التفاعلى بين هذه المكونات فى المخطط.

(د) تقوم عمليات التحكم فى المنظومة بعمل التعديلات فى العناصر وما

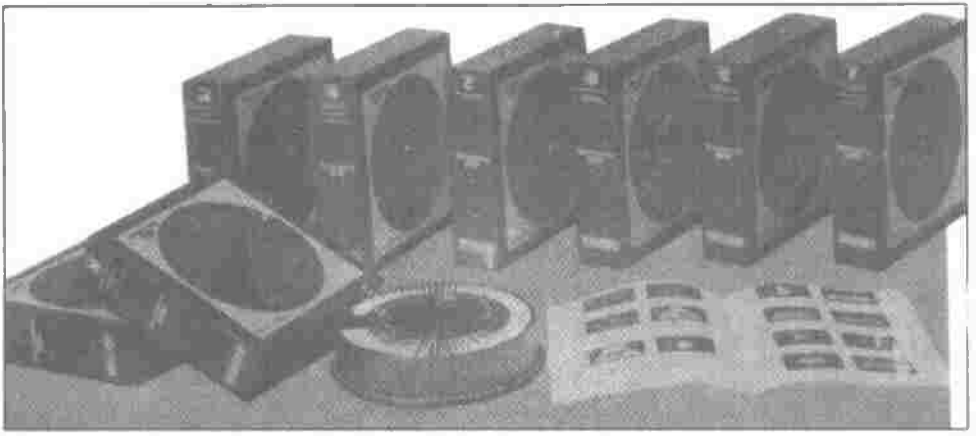
تقوم به من عـمليات حتى تحصل على مـخرجات مطابقة للمـواصفات المحددة من الأهداف.

والسؤال الذى يطرح نفـسه هنا هو كيف يتم بنـاء هذه النظم (المنظومات)؟ مثل هذا السؤال يوجهنا إلى ما يمكن أن نسمـيه منهجيه بناء النظم. أى أن المقصود هو المراحل التى يتم خلالها بناء المنظومـات، مثل هذه الخطة النظامية Systematic يرمز لها ببناء وتطوير النظام System Development. وباختصار تعرف بأسلوب النظم (المنظومات)وتعريفها كالتالى:

«أسلوب النظم (المنظومـات) هو الطريقة المنظومـية (تتعلق بالمنـظومات) فى حل المشكلات بالمنهج العلمى بالتـقدم المنطقى من المعطيات إلى الغـايات عن طريق التحليل والدراسة، ثم التصـميم ثم التنفيذ والتـقويم وعمل المراجعات والتـعديلات فى المنظومة (النظام) فى ضوء التغذية الراجعـة حتى تتحقق الغايات والأهداف» ويمكن توضيح هذا التعريف بالمخطط الذى يوضحه الشكل التالى.



مخطط يوضح منهجية أسلوب المنظومات



ثالثا: تعدد مصادر التعلم فى تكنولوچيا التعليم:

من الجزء السابق أصبح واضحا أن أسلوب النظم يحقق غرض تطوير بناء وترتيب مصادر التعليم اللازمة للمتعلم وتكنولوچيا التعليم تهتم بكل مصدر يسهل ويرفع من كفاءة العملية التعليمية، ومصادر التعلم هى كل ما يتفاعل معه المتعلم لكى يتعلم، وتضم هذه المصادر الأفراد People والمواد Materials والمحتوى (الرسالة) والأماكن Settings الأجهزة والتجهيزات Equipment، Tools والأساليب Techniques، وهذه المصادر على اختلاف أنواعها عندما نستخدمها فى تكنولوچيا التعليم تكون إما مصممة للغرض التعليمى By design أو مستخدمة لغرض تعليمى By Utilization. ويمكن تصنيف مصادر التعلم بصرف النظر عن كونها تعليمية بالتصميم أو بالاستخدام إلى:

١ - الأفراد People

وهم العنصر البشرى فى مصادر التعلم، وتضم الأفراد كلا من المدرسين والمشرفين ومساعدى المدرسين (مصادر تعلم بالتصميم) كما يضاف إليهم المهنيون من البيئة مثل الأطباء والمحامين والشرطيين والعسكريين الذين يستخدمهم المدرس فى تعريف دورهم للمتعلمين (مصادر تعلم بالاستخدام) والفرق واضح بين الفئة الأولى والفئة الثانية، فالفئة الأولى تم إعدادهم فى كليات ومعاهد المعلمين لكى يقوموا بدورهم؛ لذلك فهم مصادر للتعلم بالتصميم، أما الفئة الثانية فهم مصادر للتعلم بالاستخدام.

٢- المحتوى (الرسالة التعليمية):

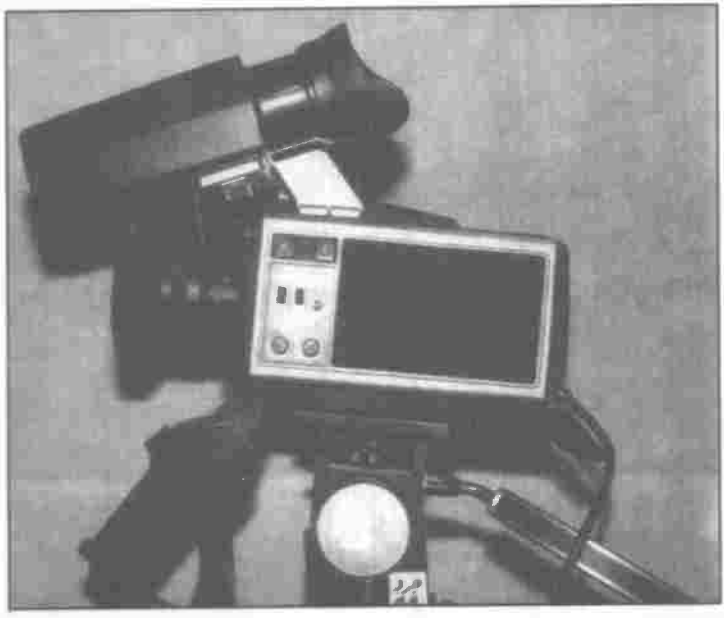
المحتوى التعليمى وهو ما نطلق عليه الرسالة التعليمية Instructional Message هو تلك الأفكار والرموز والبيانات والمفاهيم والمبادئ والنظريات والميول النفس حركية والميول والاتجاهات والقيم، ويتم صياغة هذه الرسالة التعليمية فى أشكال Forms متعددة مثل كلمات أو رسوم أوصور أو سمعيات أو صور سينمائية متحركة أو فيديو أو تجميعات منها، ويتم إدراكها واكتسابها عن طريق حواس المتعلم، وهذه الأشكال قد تحتاج إلى ما يحتفظ بها ويخزنها ويوصلها للمتعلم من مصادر التعلم الأخرى.

٣- المواد Materials

المواد هى أشياء مادية في طبيعتها يمكن أن تحمل محتوى تعليمى فإذا كانت المواد قادرة على نقل التعليم فإننا نطلق عليها مصطلح وسط Medium؛ لذا فإن الوسط يحتوى على بعض المواد Materials ونظام نقلها للمتعلم Delivery System ونظم النقل هى كل ما نحتاجه من مواد وأجهزة وتجهيزات وأماكن لكى ننقل محتوى المواد إلى المتعلم؛ لذا فإن نظم النقل هى تجميع من مصادر التعلم، فالوسائط يمكن أن تقوم بالتعليم مثل التعليم المبرمج والفيديو والتسجيلات الصوتية، أما إذا كانت المواد لا تنقل التعليم كاملا إلى المتعلم فيطلق عليها مواد ولا تسمى وسائط.

٤- الأجهزة والتجهيزات Tools and Equipments

هى تلك الأجهزة والأدوات وغيرها التى تستخدم فى إنتاج Production أو فى



عرض Projection المصادر الأخرى، ومن ثم فهى تشمل على سبيل المثال الأجهزة المعملية التى تستخدم فى الإنتاج مثل الكاميرات وآلات التصوير وأجهزة إنتاج الشفافيات والكمبيوتر، كما تشمل أجهزة عرض مصادر التعلم الأخرى مثل المواد البصرية والوسائط المتعددة مثل جهاز الأوفرهيد وجهاز عرض الشرائح وجهاز عرض الفيلم الثابت وآلة عرض الفيلم ١٦مم وهى تضم الأجهزة التعليمية بالتصميم والاستخدام.

وباختصار: الأجهزة ترتبط بعلاقة وثيقة بالمواد التعليمية، فأجهزةالإنتاج تستخدم فى إنتاج المواد التعليمية، بينما أجهزة العرض تستخدم فى نقل أو عرض المحتوى التعليمى (الرسالة التعليمية) المخزّن أو المحمل على المواد التعليمية إلى المتعلم، فجهاز الأوفرهيد يستخدم فى عرض المحتوى أوالرسالة التعليمية المحملة على الشفافيات لنقله إلى المتعلم.

ونجد المناسبة التأكيد على مفهوم «الوسط التعليمى» بأنه يتكون من الرسالة التعليمية بشكلها الذى وضعت به على المواد التعليمية وما قد تحتاجه من أجهزة حتى تصل إلى المتعلم. فالشفافيات التعليمية كوسط تعليمى تتكون من المحتوى أو الرسالة فى شكل رسوم أو كلمات مكتوبة على الشفافيات (مواد تعليمية) ليتم عرضه على المتعلم بواسطة جهاز الأوفرهيد ليكتسبه عن طريق حاسة البصر، وهنا يختلف عن الشفافيات كمواد تعليمية.

٥- الأماكن Settings

وهى ببساطة الأماكن والبيئات التى يتم فيها تفاعل المتعلم مع المصادر الأخرى للتعلم؛ فعلى سبيل المثال: المكتبة المدرسية يتفاعل المعلم داخلها مع الكتب والمواد الأخرى، والأماكن Settings تكون تعليمية بالتصميم مثل المكتبات المدرسية والمعامل والمبنى المدرسى وقاعات استخدام تكنولوجيا التعليم وغيرها، أما الأماكن التى تعتبر تعليمية بالاستخدام هى المكتبات العامة خارج المدرسة والبيئات خارج المدرسة والمعارض والمتاحف... إلخ.

٦- الأساليب Techniques

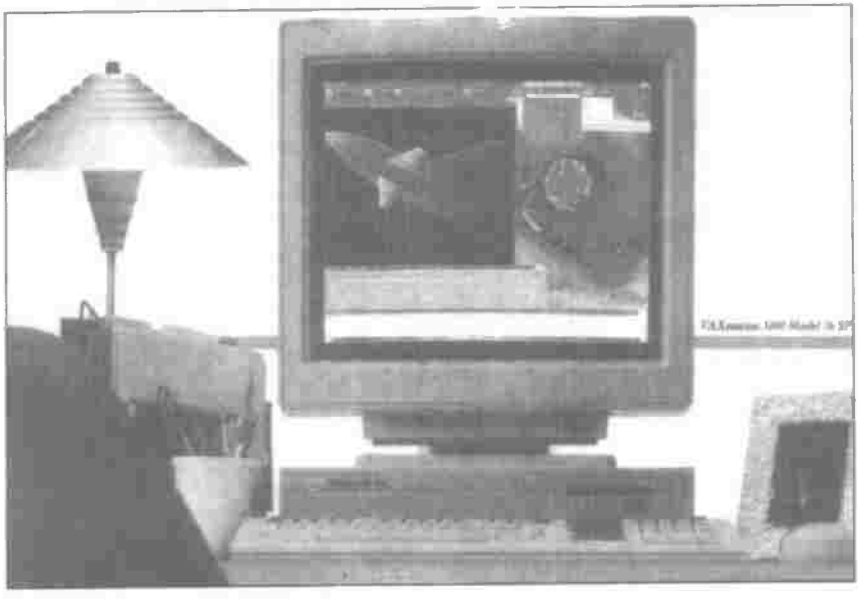
هى مجموعة الطرق وخطوات العمل التى يقوم بها الأفراد أو تستخدم بها المواد التعليمية والأجهزة التعليمية والأماكن والتسهيلات التعليمية، حتى يصل المحتوى أو الرسالة التعليمية إلى المتعلم، فعلى سبيل المثال تضم الأساليب خطوات تشغيل أجهزة العرض وتهيئة المكان الذى تعرض فيه وما يقوم به المعلم ويقوم به التلميذ حتى يحدث التعلم، وكذلك الأساليب التى توجه نشاط المتعلم أثناء التعلم من مصادر التعلم وأساليب التقويم وطرق وأساليب التدريس.

تصنيفات الوسائط التعليمة فى تكنولوچيا التعليم

(١) تصنيف الوسائط ومصادر التعلم تبعا لنوع الخبرة:

١-١ تصور لمفهوم الخبرة

الخبرة التعليمية هى موقف هادف يتم فيه تفاعل بين المتعلم ومصدر من مصادر التعلم أو بمجموعة من مصادر التعلم، وعليه تأتى الخبرات من تفاعلات المتعلم مع



الأفراد والأماكن والمواد Soft Ware والأجهزه Hard ware بالأساليب التعليمية. والواقع أن هذا التفاعل توجهه الأهداف التعليمية، ونتيجة لهذا التفاعل (الخبرة) ينتج التعلم (التغيرات المقصودة فى جوانب سلوك المتعلم)، ووظيفة الهدف هى ضبط وتوجيه هذا التفاعل سواء من المتعلم أو المعلم الذى يعد هذه المواقف. والتعلم ينتج من التفاعل بين المتعلم ومصادر التعلم، وعليه يتم التعلم سواء كانت توجهه الأهداف (مقصودا) أو كان بغير أهداف (تعلم بالصدفة) وعليه يجب أن:

أ- تتنوع مصادر التعلم وفقا لتنوع الخبرات.

ب- ترتيب مصادر التعلم تبعا لدرجة التجديد فى الخبرة التى تهيئها.

جـ- يمكن أن نختار مصادر ووسائط التعلم التي تهيئ خبرات تناسب درجة التجديد التى تناسب المتعلم.

(٢) تصنيف الوسائط فى مخروط الخبرة:

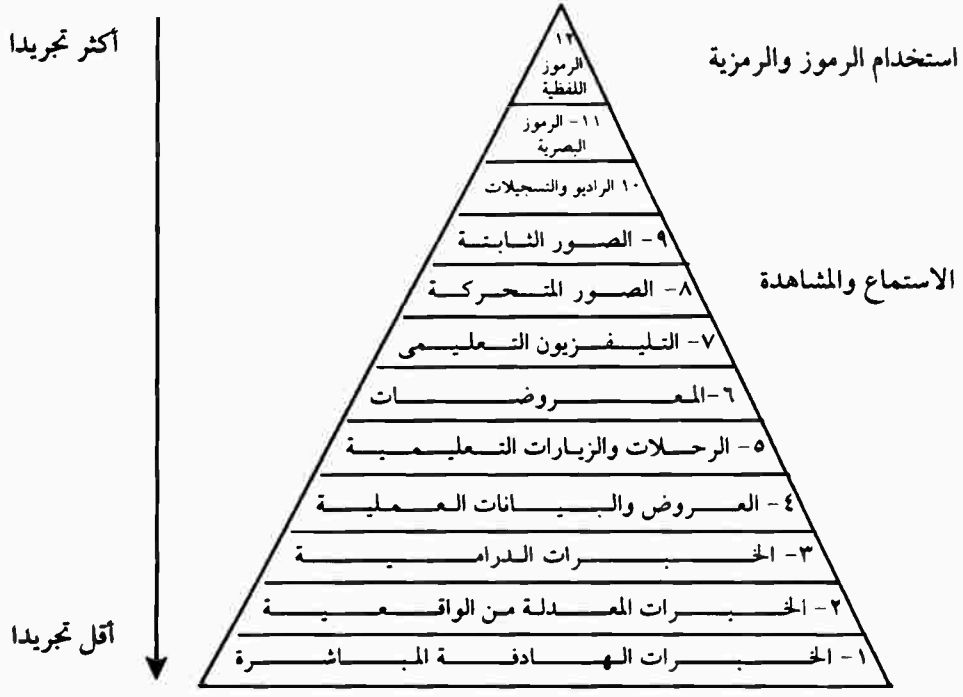
معظم المتخصصين الذين يحاولون وصف وربط أنواع الخبرة بأنواع مصادر التعلم (الوسائط والمواد التعليمية) يقومون بذلك فى ضوء «مخروط الخبرة» ومخروط الخبرة هذا هو تصور بصرى وصفه أحد المنظرين الأوائل فى مجال تكنولوجيا التعليم منذ عام ١٩٤٦ هو إدجار ديل Edgar Dale وقد نظم ديل الخبرات الحية المباشرة فى هذا المخروط بحيث تكون الخبرات الهادفة المباشرة فى قاعدته العريضة ثم الخبرات المعدلة أو البديلة حتى وضع فى قمته الخبرات اللفظية المجردة، والمخروط هو صورة بعدية تعين على فهم العلاقة بين أنواع الوسائط السمع بصرية ونوع خبرات التعلم. والشكل المقابل يوضح مخروط الخبرة.

وكما يقول إدجار ديل فإن الناظر إلى المخروط يلاحظ أن كل قسم فيه يمثل مرحلة بين نهايتين: الخبرات المباشرة فى جهة قاعدته، والمجردة خالصة فى قمته، فالصاعد من قاعدته إلى قمته يتحرك من المباشر إلى المجرد أى فى اتجاه التجريد، كما أن النازل من قمته يبتعد عن التجريد تدريجيا حتى يصل إلى الخبرات الحية المباشرة فى القاعدة. فالألفاظ أكثر تجريدا عما يسبقها وهكذا.

ويقول ديل: إن مخروط الخبرة هو تصور بصرى لخبرات التعلم من المواد السمعية البصرية (مصادر التعلم) من المباشر (Direct) فى القاعدة ثم يزداد التجريد كلما ابتعدنا صعودا إلى قمته، وببساطة فإن مخروط الخبرة يساعدنا على فهم العلاقة بين الخبرة ومصادر التعلم عندما تتغير هذه العلاقة وتنتقل من المحسوس المباشر إلى المجرد، والشكل يبين المخروط وعليه أمثلة من مصادر التعلم (الوسائط والمواد السمعية البصرية).

والشكل يتكون من ثلاثة أجزاءة الجزء الأوسط وهو مخروط الخبرة، الجزء الأيسر هو خط له اتجاهين سنسميه (متصل التجريدية - الواقعة)، ومتصل الواقعية هو خط

مستقيم له اتجاهين اتجاه يشير إلى الواقعية والاتجاه الآخر يشير إلى التجريدية، وهو يرمز إلى الواقعية والتجريد لخبرات المخروط، أما نوع النشاط لتفاعل المتعلم فهو يمثل ثلاثة أنواع من سلوك التفاعل تتضمنها تلك الخبرات فى ثلاث مجموعات.



مخروط الخبرة Cone of Experience

وفيما يلى ملخص بتعريف أنواع الخبرة كما يمثلها مخروط الخبرة من المباشر إلى المجرد:

١- الخبرات الهادفة المباشرة:

وهى تلك الخبرات التى يستعمل فيها المتعلم معظم حواسه، وهى أكثر فعالية، وأكثرها جودة، وهى الواقع بذاته يتفاعل فيها المتعلم بالعمل. وهى لذلك تمثل أساس الخبرة، ومنها يبدأ التجريد فى معظم أنواع التعلم غالبا للصغار وأحيانا للكبار.

٢- الخبرات المعدلة من الواقعية:

فى كثير من الأحيان لا يمكن الحصول على الواقعية للتعلم كما لا يمكن إدراكها ككل أو إدراك العلاقات بينها، لذا تستعمل مصادر للتعلم هى عبارة عن نماذج شغالة

«تعمل مثل الأصلى الحقيقى كنموذج الطائرة التى تطير» والنماذج المصغرة والمكبرة والعينات والمجسمات بصفة عامة. تلك المجسمات هى واقعية معدلة فى الحجم والتعقيد لتصبح قابلة للرؤية وسهلة الفهم.

٣- الخبرات الدرامية:

هناك أشياء لا يمكن ممارستها واقعيا كالأحداث التاريخية والمواقف التى حدثت ولا يمكن الحصول عليها، ومن ثم نعمل على استحداثها بشىء من التبسيط والتعديل لتخدم أهدافا تعليمية محددة من اشتراك المتعلم فى هذه الأعمال الدرامية أو مشاهدته لها، وأحيانا تكون ذات فاعلية أكثر من مواقفها الفعلية فى أننا نقوم بعزل التفصيلات والأحداث التى ليس لها علاقة مباشرة بأهداف التعلم، وكذا فإننا نركز فيها على الأفكار الأساسية الهامة.

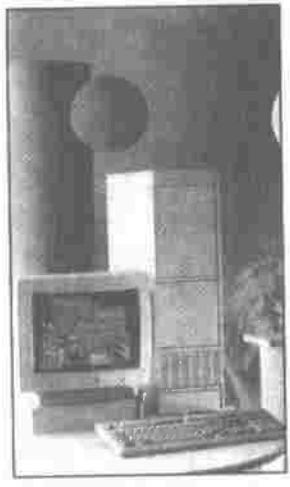
٤- العروض والبيانات العملية:

وهى أداء الأفكار والعمليات والمهارات أمام المتعلم، يتفاعل فيها المتعلم بالاستماع والمشاهدة.

٥- الرحلات والزيارات التعليمية:

وهى الزيارات الهادفة والخروج إلى الواقعية، ويتفاعل المتعلم فيها بمعظم حواسه ولكن يتفاعل بالملاحظة والاستماع.

٦- المعروضات



هى مصادر للمتعلم يتفاعل المتعلم فيها مع واقعية معدلة وواقعية منتقاة حول هدف أو غرض معين.

٧- التليفزيون

مصدر من مصادر التعلم تتفاعل خلاله مع الواقعية كما تحدث فوريا، ونشاط التفاعل أساس فى المشاهدة والاستماع.

٨- الصور المتحركة

وهى مصادر للتعلم للواقعية من خلال وسائط الفيديو والفيلم، والفيلم أو الفيديو يمكن أن يكون واقعيا أمينا إذا كان تسجيليا ولكن غالبا ما تكون الواقعية من خلال الوسائط معدلة بالمونتاج Edcted ويتفاعل معها المتعلم بالمشاهدة والاستماع وهى سمعية - بصرية ليست فورية.

٩- الصور الثابتة

وهى تمثيل للواقعية بدون حركة وهى تضم التصوير الفوتوغرافى في الصور والشرائح والأفلام الثابتة والرسوم الفنية وغيرها، ويتفاعل فيها المتعلم بالمشاهدة.

١٠- الراديو والتسجيلات الصوتية

ويتفاعل فيها المتعلم بحاسة السمع فقط أى بالاستماع.

١١- الرموز البصرية

وتشمل الرسوم السبورية واللوحات والرسوم التخطيطية والخرائط، وهى تحتوى على رموز لها دلالة معينة، وبالتالى فالمتعلم يتفاعل معها ويستقبل منها عن طريق معرفة الرموز التى تتضمنها، وتصاغ محتوياتها بدلالتها، فمثلا فى الخرائط التى تحوى التوزيعات العالمية الحرارية نجد أنها تحتوى رموزا يتعين على المتعلم قراءتها ومعرفة دلالتها ومعناها؛ حتى تؤدى الخرائط وظيفتها التعليمية كوسيلة للاتصال الرمزى.

١٢- الرموز اللفظية

هى قمة المخروط، وهى تعبيرات بالرموز عن الكلمات، فالرمز اللفظى مرتبط بفكر أو شىء بغرض الدلالة والإشارة، وتستخدمها دون الرجوع إلى ما ترمز إليه إلا فى حالة البحث عن المعنى والدلالة، لذا فإنها مجردة من كل شىء من الواقع، ومن أمثلتها الألفاظ والمفاهيم ويتفاعل معها المتعلم بتداولها والبحث عن معانيها ومدلولاتها، ويرى بعض علماء النفس المعروفون أن بعض الرموز اللفظية تكون محسوسة مثل كلمة «قط» فهى لفظية محسوسة لأن لها شيئا واقعيا هو نوع من أنواع الحيوانات الأليفة، أما كلمة «كرامة» فهى مجردة لأنه ليس لها واقع ملموس.

ونخلص من هذا الجزء الخاص بنوع الخبرة ومصادر التعلم أى مصادر التعلم «من الوسائط والمواد التعليمية وغيرها...» تتوزع وتتنوع لتهيئ مواقف خبرة يتفاعل فيها المتعلم، وهذه المصادر والخبرات التى تهيئها تنتظم فى شكل مخروط هو مخروط الخبرة.

(٣) تصنيف وسائط ومصادر التعلم تبعا لمجالات الأهداف

لا شك أن مصادر التعلم من مواد ووسائط تتفاوت فى فعاليتها فى إحداث التغيير فى جوانب السلوك، فإذا اعتبرنا مجالات السلوك والأهداف هى المجال المعرفى العقلى والمجال الوجدانى الانفعالى، وأخيرا المجال النفس حركى فإن البعض يرى أن مصادر التعلم تتفاوت فى فعاليتها فى هذه الجوانب، والجدول التالى يوضح العلاقة بين مجالات السلوك فى الأهداف وبين مصادر التعلم التى يمكن أن تساعد فى إحداثها.

المجال	الوسائط ومصادر التعلم الممكنة
المعرفى العقلى	- المواد المطبوعة بأنواعها - مجموعات الشرائح مصحوبة بالصوت. - الشفافيات - التعليم الفردى (تعليم مبرمج - تعليم بالكمبيوتر - . . . إلخ). - التعليم بمعلم فعال، ولكنه مستهلك للوقت فى تعلم الحقائق النوعية.
الوجدانى	- التعليم بالمعلم أوالمدرس من خلال التأثير بالمناقشة والمواجهة. - الفيلم والڤيديو. - التسجيلات الصوتية. - المواد المطبوعة.
النفس حركى	- التسجيلات الصوتية للتعليمات التى تصف الأداء للمتعلم خطوة تلو الأخرى ليقوم بها المعلم. - الفيلم والتليفزيون والڤيديو فى تقديم نموذج الأداء وتعليماته ليقوم بها المتعلم. - المعلم / المدرس يقدم نماذج الأداء ويوجه المتعلم. - المواد المطبوعة وهو تقديم وصف مكتوب مع الصور للأداء خطوة تلو الأخرى والمتعلم يقوم بتنفيذها.

العلاقة بين مجالات السلوك ومصادر التعلم

(٤) تصنيف وسائط ومصادر التعلم تبعا لتجميع التلاميذ:

توجد ثلاثة أنماط من التعليم تنتظم تحتها الإستراتيجيات والطرق وأساليب التدريس هى عرض ونقل المعلومات للمجموعات الكبيرة، تفاعل بين المعلم والتلاميذ للمجموعات الصغيرة، وأخيرا التعليم الفردى. وعليه فإن كل نشاط تعليمى سواء كان تحت تحكم من المعلم أو كان ذاتيا بواسطة المتعلم الفرد يمكن تصنيفه تحت تلك الأنماط الأساسية الثلاثة.

تعتبر الإستراتيجيات وطرق وأساليب التعليم أحد العوامل التى تؤثر على اختيار مصادر التعلم وهى وسائل تحقيق الإستراتيجية للتوصل إلى تحقيق الهدف أو الأهداف، ومن ثم تنقسم وتتوزع مصادر التعلم وتشترك في هذه الأنماط الثلاثة للتعليم.

والجدول التالى يوضح بعض الأمثلة على التصنيف لبعض الوسائط التعليمية طبقا لتجميع المعلمين لأنماط التعليم والتدريس الثلاثة.

تجميع التعلمين ونمط التعليم	أمثلة من وسائط ومصادر التعلم
تعليم فردى	- تعليم مبرمج (P.I.) - تعليم بمساعدة الكمبيوتر (C A I) - تعليم بالفيديو التفاعلى. - نظم التعليم الشخصى. (P S I) - نظم تعليم إشرافى (ارشادى) سمعى (ATS) - الكتب والمطبوعات التعليمية. - التسجيلات السمعية. - العينات والمجسمات التعليمية. - المصغرات الفيلمية (الميكرو فيلم - الميكروفيش).
تعلم تفاعلى تعاونى فى مجموعات صغيرة (٢-١٥)	- المحاكاة - لعب الأدوار والتمثيليات التعليمية. - مختبر اللغات - الفيديو - الأفلام الحلقية - الشرائح التعليمية - الفيلم الثابت - العينات والمجسمات التعليمية - التسجيلات الصوتية. - المطبوعات والكتب المدرسية.
تعليم بنقل وعرض المعلومات فى مجموعات كبيرة اكثر من ١٥	- السبورات واللوحات التعليمية. - المطبوعات المستنسخة - التسجيلات الصوتية. - الأفلام ١٦مم. - الشرائح التعليمية. - الشفافيات التعليمية.

الأسس النفسية والتربوية لإعداد واستخدام الوسائط ومصادر التعلم

لم يعد السؤال المطروح أمام الباحثين والمهتمين بتكنولوچيا التعليم هو إمكانية استخدامها فى التعليم، إنما أصبح محور اهتمامهم هو إعداد الوسائط التعليمية بطريقة فعالة لتحقيق الأهداف التعليمية، ومن هنا جاءت أهمية دراسة الأسس النفسية والتربوية التى يجب مراعاتها عند إعداد واستخدام الوسائط التعليمية، وتشير الدراسات التى

أجريت فى هذا المجال إلى أن الإعداد والاستخدام الجيد للوسائط التعليمية ينبغى أن يراعى فيها الأسس النفسية والتربوية التالية:

١- تحديد الأهداف التعليمية التى تحققها الوسائط التعليمية:

ولضمان تحقيق الوسائط التعليمية للهدف أو الأهداف التى تعد وتستخدم من أجلها فإنه ينبغى صياغة هذه الأهداف على المستوى السلوكى، ويتضمن هذا بالضرورة تحديد الأهداف بدقة ووضوح فى مجالاتها المختلفة، الإدراكى العقلى، والنفس حركى والانفعالى العاطفى، ثم تحليلها بحسب السلوك الذى نرغب فى أن يقوم به الدارس نتيجة لاستقباله للرسالة التى تحملها له الوسيلة، فنتأكد منه أن أهدافنا قد تحققت.

وهذا التحديد للأهداف يساعد مصمم الوسيطة التعليمية على إعداد الوسيطة المناسبة فى محتواها ورمزها وأسلوبها لتحقيق الأهداف، كما أنه يساعد المعلم على اختيار الوسائط التى تحقق الأهداف السلوكية التى حددها مقدما.

٢- ملاءمة الوسيطة لمستويات التلاميذ العقلية وخبراتهم:

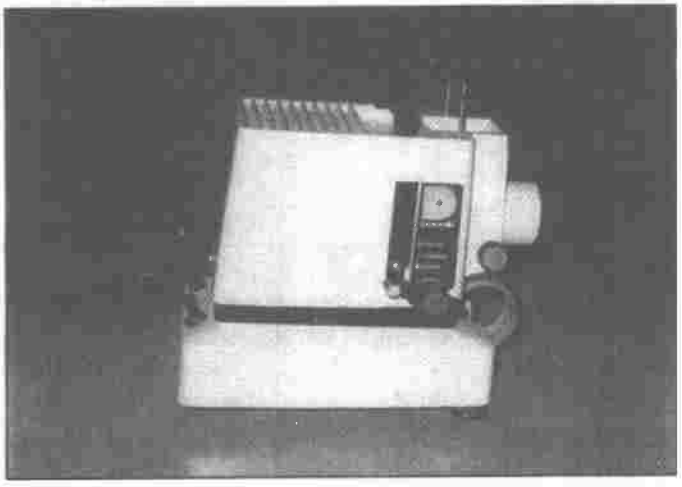
مع التسليم بأن الوسائط التعليمية يمكن استخدامها بفعالية مع الدارسين من مختلف الأعمار ومستويات الذكاء، وفى الصفوف الدراسية المختلفة فإن معرفة طبيعة الدارس وقدراته ومستوى معرفته وحاجاته وميوله وخبراته السابقة أمور لازمة لإعداد واستخدام الوسائط بطريقة فعالة.

فعند إعداد الوسائط ينبغى على مصممها أن يحدد خصائص الدارسين وأن يستخدم الوسيطة المبنية على خبراتهم السابقة والمناسبة لقدراتهم ومستواهم المعرفى، والتى تشجع حاجاتهم وتنمى ميولهم الإيجابية.

والمعلم عندما يقرر تصميم واستخدام وسائط تعليمية فإنه يجب أن يختارها فى ضوء خصائص الدارسين التى حددناها فيما سبق بحيث تكون مناسبة للدارسين محتوى ورمزا وأسلوبا.

٣- مراعاة ارتباط الوسيطة بالمنهج وتكاملها معه:

وذلك يستدعى ربط الوسيطة بالمنهج ربطا عضويا بحيث تتكامل مع مكوناته المختلفة فى تحقيق الأهداف التى من أجلها وضع المنهج. فإعداد وسائط الاتصال



التعليمية ينبغى أن تتم فى إطار خطة شاملة تهدف إلى تحديد الوسائط فى ضوء طبيعة الوقف أو المواقف التعليمية التى ستستخدم فيها، جماهيرية أو جماعية أو فرية مع تحدد ما إذا كانت الوسيطة ستقوم بعرض المادة التعليمية مستقلة أو بالإضافة إلى غيرها من الوسائل.

ولكى يتم إعداد الوسيطة المتكاملة مع المنهج فيستحسن أن تتم عملية الإنتاج دائما تحت إشراف فريق من خبراء المادة والمناهج ووسائل الاتصال التعليمية، فخبير المادة قادر على إمداد مصمم الوسيطة بالمادة العلمية، وخبير المناهج يشير على المصمم بربط الوسيطة بما درسة الدارس فى المواد الأخرى فى نفس الصف، وبما درسه فى المادة فى الصفوف السابقة، وما سيدرسه فى الصفوف اللاحقة.

أما خير وسائط الاتصال التعليمية فيحدد الوسيطة المناسبة لنقل المحتوى فى ضوء إمكانات وخصائص ووسائط الاتصال التعليمية.

فإذا كان الهدف من الوسيطة هو إبراز الحركة مثلا فالفيلم التعليمى أو التليفزيون هما الوسيطتان لذلك، وإذا كان الهدف منهما تنمية مهارة الدارس على الاستماع فإن الراديو أو التسجيلات الصوتية هما الوسيطتان المناسبتان لذلك.

أما بالنسبة لاستخدام الوسيطة فإنه ينبغى على المعلم أن يلم بالمادة التى يدرسها وأن يفحص الوسيطة ليتعرف على محتواها حتى يكون قادرا على اتخاذ قرار بشأن استخدام الوسيطة.

والمعلم فى الحقيقة يجب أن يجيب عن بعض الأسئلة مثل:

أ) أتصلح الوسيطة لنقل محتوى المادة بمفردها أم بالإضافة لوسائط أخرى؟.

ب) هل يمكن توصيل الرسالة إلى الدارسين بوسيطة أخرى دون الإقلال من استفادة الدارسين؟.

جـ) هل هناك داع لاستخدام الوسيطة كلها؟ أم أن كل ما احتاجه هو جزء منها؟.

د) هل هناك تعارض بين محتوى الوسائط المختلفة؟.

هـ) هل الوسيطة مناسبة لخصائص الدارسين؟

٤- تجربة الوسيطة قبل استخدامها:

تتطلب الاستفادة من وسائط الاتصال التعليمية أن تجرب الوسيطة قبل استخدامها فى مواقف الاتصال الفعلية خلال مرحلة إعدادها واختيارها، فمصمم الوسيطة يجريها قبل أن يتم الإنتاج على نطاق واسع ليتأكد من سلامتها من الناحية العلمية والفنية ومناسبتها للدارسين. وهذا يساعد على تلافى العيوب التى قد تظهر فى الوسيطة كعدم وضوح التفاصيل أو عدم ترابط الأجزاء أو الصعوبة المتناهية أو السهولة المتناهية أو الغموض... إلخ.

والمعلم يجرب الوسيطة قبل أن يستخدمها؛ لأن ذلك يساعده على اتخاذ قرار سليم بشأن استخدامها وتحديد الوقت المناسب والمكان المحدد لاستخدامها، كما أنه يقى نفسه من مفاجآت غير سارة كأن يعرض فيلما غير الفيلم الذى طلبه، أو أن يكون جهاز العرض غير صالح للعمل، أو يكون وصف الوسيطة لا يعبر بدقة عن محتواها أو يكون غير مناسب للدارسين.

٥- تهيئة أذهان الدارسين لاستقبال محتوى الوسيطة:

عند إعداد الوسيطة يراعى مصممها أن تحتوى على مثيرات توجه الدارسين لملاحظة العناصر والعلاقات التى تبرزها تلك الوسيطة، فذلك يسهل على الدارسين توقع هذه المثيرات ثم الاستجابة لها، كما أنه يساعدهم على إعادة ترتيب المجال الإدراكى فيما بعد. ومن الأساليب التى تستخدم لتهيئة أذهان الدارسين توضيح معانى بعض الرموز المستخدمة فى الوسيطة، أو تحديد مشكلة معينة تسهم الوسيطة فى حلها، أو توجيه الأسئلة المباشرة حول محتوى الوسيطة، أو ربط موضوعها بشىء محبب للدارسين أو بخبرة سابقة لهم.

وللمعلم أساليبه الخاصة فى تهيئة أذهان الدارسين، ومن هذه الأساليب توجيه مجموعة من الأسئلة للدارسين وحثهم على الحصول على إجابات لها من خلال متابعتهم للوسيطة، أو أن يقدم لمحتوى الوسيطة ويلخص الدارسين الأفكار التى تقدمها طالبا منهم الانتباه بوجه خاص إلى نقاط معينة فيها.

٦- إتاحة الفرصة للدارسين للقيام باستجابات نشطة وتعزيزها:

لكى يكون التعليم أبقى أثرا تصمم الوسيطة بحيث تحتوى على مواقف وخبرات تشجع الدارسين وتسمح لهم بأن يقوموا باستجابات نشطة للمادة التعليمية، وبذلك يشارك الدارسين مشاركة فعالة فى العملية التعليمية. والمعلم بدوره عليه أن يوفر المواقف التى تسمح للدارسين بممارسة الاستجابات النشطة؛ كأن يوقف عرض الوسيطة ويوجه أسئلة إلى الدارسين أو يطلب منهم التعليق على ما شاهدوه أو استمعوا إليه أو يتلقى أسئلتهم عن النقاط الغامضة أو الصعبة.

كما ينبغى عند إعداد الوسيطة أن تصمم بحيث تعزز الأنماط السلوكية التى تهدف إلى تحقيقها؛ فقدرة الدارس على القيام بالاستجابة الصحيحة أو تكرارها تزداد إذا ما أحس بجزاء إيجابى للسلوك الذى يمارسه، ولكى يحقق ذلك فإن مصمم الوسيطة أو المعلم يمكنه أن يستخدم خلالها عبارات الاستحسان والتشجيع للاستجابات الصحيحة أو يكتفى بأن يعطى الاستجابات الصحيحة ليقارن الدارسون بينها وبين استجاباتهم.

٧- توفير الجو المناسب لاستخدام الوسيطة:

ويشمل ذلك مراعاة الظروف الطبيعية كالإضاءة والتهوية وتوفير الأجهزة، كما يشمل استخدام الوسيطة فى الوقت المناسب من الدرس، فكم من مرة أخفق المعلم فى الحصول على النتائج المرغوب فيها لأنه استخدم الوسيطة قبل أو بعد فترة من تناوله للموضوعات التى تربط بمحتوى الوسيطة لانصراف الدارسين عن الوسيطة؛ لأن الجو خانق فى الحجرة أو لأن الوسيلة غير واضحة نتيجة لعدم إظلام الحجرة إظلاما كافيا كما فى حالة الوسائط الأخرى التى تستدعى ذلك، أو لأن الأجهزة اللازمة لم تتوافر فى المعهد الدراسى الوقت والمكان المناسبين.

٨- تقويم الوسيطة:

تعتبر عملية التقويم لتقدير قيمة الوسيطة وفائدتها ومدى ملاءمتها للدرس والدراسين وتعديلها تبعا لذلك من أهم الأسس التى يجب أن تراعى؛ سواء عند إعداد الوسيطة أو عند استخدامها. ويتضمن تقويم الوسيطة مقارنة النتائج التى ترتبت على استخدامها مع الأهداف التى أعدت من أجلها. وعادة ما تكون أداة لتقويم اختبارات لقياس تحصيل الدارسين بعد استخدام الوسيطة؛ سواء خلال الإعداد أو بعد الاستخدام. ولكن ذلك لا يعنى إطلاقا أن هذه هى الطريقة الوحيدة أو المثلى للتقويم. فالتقويم يجب أن يأخذ فى الاعتبار بالإضافة إلى ذلك آثار الوسيطة على اتجاهات الدارسين وميولهم ومهاراتهم ومدى قدرتها على خلق جو ملائم للعملية التربوية، كما يمكن أن يتم بإعادة استخدام الوسائط التعليمية مرة أخرى فى مواقف الاختبار.

ويجب عند تقويم الوسيطة - خلال مرحلة الإعداد - أخذ رأى خبراء المادة والمنهج ووسائط الاتصال التعليمية وعلماء النفس والمعلمين أنفسهم فيها.

وكمرجع للمعلم فمن الأفضل أن يملأ استمارة تقويم يذكر فيها عنوان الوسيطة ونوعها ومصدرها والوقت الذى استغرقته وملخصا لما احتوته من مادة تعليمية... إلخ، ثم رأيه فى مناسبتها للدارسين، ويحتفظ بهذه الاستمارة فى ملف خاص يلجأ إليه فى المستقبل هو وزملاؤه المعلمون حين يفكرون فى استخدام الوسيطة مرة أخرى.

٩- متابعة الوسيطة:

والمتابعة تتضمن ألوان النشاط التى يمكن أن يمارسها الدارسون بعد استخدام الوسيطة لزيادة استيعاب محتواها والاستفادة منها، ولإحداث مزيد من التفاعل بين المستقبل والمرسل، وينبغى خلال مرحلة الإعداد أن يُضمِّن مصمم الوسيطة وسيطته مقترحات ببعض الأنشطة التى يمكن أن يقوم بها الدارسون بعد استخدام الوسيطة. ومن أنشطة المتابعة التى يمكن أن يمارسها الدارسون كتابة التقارير عن محتوى الوسيطة وربطه بخبراتهم السابقة واللاحقة وإقامة المعارض التى تحتوى على عينات وأشياء مما جمعوه أثناء تفاعلهم مع محتوى الوسيطة أو الرجوع إلى وسائط أخرى ليحصلوا منها على

مزيد من المعارف والمهارات. ورغم أن كل وسيطة تعليمية تتصف بخصائص معينة تميزها عن غيرها من الوسائط إلا أن اتباع هذه الأسس العامة ضرورى عند استخدام الوسائط على اختلاف أنواعها وتصنيفاتها، وبالإضافة إلى ذلك فهناك أسس خاصة باستخدام كل وسيطة على حدة.

دور الوسائط التعليمية فى تدريس العلوم:

لا شك أن الخبرة المباشرة للإنسان هى أصل المعرفة، فما تحتويه الكتب من معارف ومعلومات، وما نعبر عنه من معان أو أفكار بوسائل التعبير المختلفة إنما هو نتيجة لتفاعل الإنسان المباشر مع بيئته من أجل التكيف معها.

بل إن تطور السلوك الإنسانى سواء بالنسبة للمجتمعات على مر التاريخ، أو بالنسبة للفرد خلال سنوات حياته هو فى الحقيقة نتائج للتفاعل مع مواقف الحياة المختلفة.

ولكن هناك من العوامل والأسباب التى لا تجعل من الخبرة المباشرة (وتقصد بها التفاعل المباشر مع الحياة فى صورتها الواقعية) هى الطريق الوحيد للتعلم، فقدرات الإنسان التى تتمثل فى ذكائه وامتلاكه وسائل متعددة للاتصال بينه وبين الآخرين (مثل اللغة المسموعة والمكتوبة وأساليب التعبير الأخرى كالحركة والموسيقى والرسم والنحت... إلخ) تمكنه من الاستفادة من الخبرات المباشرة للآخرين دون الحاجة إلى تكرارها، كما تجعله قادرا على تمثيل الواقع وتلخيصه بصور مختلفة تمكنه من دراسته دون التعرض لمخاطر الواقع الحى ومحدداته.

والحق أن العملية التعليمية المقصودة تعتمد أساسا على هذين العاملين. فما لم يكن الإنسان ذكيا وقادرا على الاستفادة من خبرات الآخرين ومالكا إمكانيات الاتصال بالآخرين فسيصبح أى توجيه أو تعليم مقصورا غير ذى جدوى، وسيمارس حياته ومواجهة مشكلاتها ليصل إلى حلول لها عن طريق الصدفة أو المحاولة والخطأ، وستصبح الثقافة الإنسانية غيرمتجددة وغير متطورة؛ لأن حياة كل جيل سوف تبدأ من نقطة الصفر دون الإفادة من خبرات الأجيال السابقة.

ولذلك فإن تحقيق دور المعلم فى عملية التعليم يتوقف إلى حد بعيد على مدى فهمه لنظرية الاتصال؛ فهو والتلميذ طرفان في عملية الاتصال التى تهدف إلى المشاركة فى فكرة أو مفهوم أو إحساس أو عمل ما (وكلها تتمركز حول الأهداف المراد تحقيقها من عملية التعليم). ومع أننا لسنا فى المجال الذى يسمح لنا بمناقشة نظرية الاتصال بالتفصيل، إلا أننا نود أن نشير إلى أن عملية الاتصال تتضمن أربعة عناصر رئيسية هى المرسل (وهو المعلم فى عملية التعليم) والرسالة (وهى الأهداف التى نرغب تحقيقها) والمستقبل (وهو التلميذ) ووسيلة الاتصال (وهو المنهج الذى تنقل به الرسالة من المرسل).

ومن الواضح أننا نهتم فى هذا الفصل بالعنصر الرابع ألا وهو وسيلة الاتصال وترابطها مع العناصر الثلاث الأخرى. وكما ذكرنا من قبل أن نقل الواقع ليس هو الوسيلة الوحيدة فى هذا المجال بل هناك وسائل أخرى، وفى مجال تدريس العلوم تكتسب هذه الوسائل أهمية خاصة للأسباب التالية:

(أ) صعوبة توافر الواقع المطلوب دراسته، وتتضح هذه الصعوبة فى عدة نقاط أهمها:

* **ندرة الواقع**: فتعلم أخطار استخدام القنبلة الذرية أمر قد لا يتوافر له الخبرة المباشرة، كما أن كسوف الشمس ظاهرة تحدث فى أوقات متباعدة لاتتاح للتلاميذ دراستها فى الواقع.

* **بعد الواقع فى الزمان أو المكان**: فدراسة تطور الحياة على الكرة الأرضية لا يمكن أن يتأتى عن طريق الخبرة المباشرة، كما أن دراسة أساليب استخراج الكبريت من أماكن وجوده لاتتاح له الخبرات المباشرة فى مكان الدراسة.

* **خطورة تواجد الدارس فى مجال الواقع**: فتعريض التلميذ لغاز سام أمر خطير بالنسبة له، كما أن تعلم التلميذ لما يمكن أن يحدث إذا حدث ماس كهربى دون وجود وسائل الأمان المناسبة لا يعنى أنه لابد أن يتعرض أثناء التعلم لمثل هذه الخبرة المباشرة الخطيرة.

* **كثرة التكاليف والجهد المبذول**: فقيام التلاميذ بإنتاج سلالات نباتية أو حيوانية جديدة أمر لا يمكن تحقيقة؛ نظرا لكثرة التكاليف وطول المدة اللازمة لذلك.

(ب) صعوبة الاستفادة من الواقع المباشر، وتنجم هذه الصعوبة من أسباب مختلفة منها:

* **سرعة وقوع الظاهرة المطلوب دراستها:** مثل دراسة حركة الأجسام السريعة.

* **تعمد الواقع بحيث يشتمل على تفاصيل تشتت انتباه التلميذ عن النقاط المطلوبة:**

فعرض جهاز لاسلكى فى صورته الحقيقية على تلميذ مبتدئ قد لا يفيده كثيرا فى فهم كيفية عمله والمبادئ التى بنى عليها.

* **صغر أو كبر الواقع عن حد المعقول:** فأحيانا يكون الواقع صغيرا جدا بحيث لا يمكن دراسته عن طريق الملاحظة المباشرة (مثل حالة دراسة تركيب الذرة والكائنات الدقيقة) وأحيانا أخرى يكون الواقع أكبر من أن تدرك الدراسة المباشرة أبعاده المختلفة (مثل دراسة الكون المحيط بنا).

(جـ) تدريب التلاميذ على التصميم التجريبى:

فمن المعروف أن العلوم تقوم أساسا على دراسة أثر المتغيرات المختلفة على ظاهرة معينة، توصلا إلى القانون الذى يحكم الظاهرة. ولما كان هذا أمرا يصعب أحيانا دراسته من خلال الواقع مباشرة، فقد ظهرت أهمية التجارب العلمية التى يمكن التحكم فى متغيراتها، ولما كان من أهدافنا فى تدريس العلوم تدريب التلاميذ على أساليب البحث العلمى فقد يكون من الضرورى تدريبهم أيضا على تصميم التجارب وتنفيذها.

ويبدو من الأسباب السابقة أنه من الضرورى الاستعانة فى تدريس العلوم بوسائل بديلة عن الوقاع مثل الملاحظة المباشرة أو التجارب أو النماذج أو الصور أو الأفلام أو الرسوم الإيضاحية أو الرموز... إلخ.

ولكن الأمر الهام الذى نود أن نلفت النظر إليه هو ضرورة الربط بين الوسائط المستخدمة وأهداف التدريس والظروف الملائمة لتحقيقها. ويمكننا تلخيص دور الوسائط التعليمة فى تدريس العلوم فى النقاط التالية:

١ - **توفير خبرات بديلة عن الخبرات الواقعية:** ولقد أشرنا من قبل إلى أهمية ذلك بالنسبة لتدريس العلوم. ونود أن نضيف هنا، أن التطور السريع فى العلم وفى الحضارة

الإنسانية والحاجة إلى تطوير المناهج الدراسية بما يتمشى مع هذا التطور من أجل تربية جيل قادر على تطوير الواقع الفعلى مستفيدا فى ذلك بالعلم الحديث، يجعل من الضرورى تعريض التلميذ إلى خبرات قد تبعد كثيرا أو قليلا عن خبراته اليومية، ومن هنا يستلزم الاستعانة بوسائل توفر مثل هذه الخبرات اللازمة؛ لتتبع التقدم الحضارى والعلمى مثل الأفلام والرسوم والصور. . . إلخ. وعن طريق مثل هذه الوسائل يكتسب التلاميذ معارف واتجاهات لا يستطيع الإلقاء وحده توفيرها بصورة سليمة.

٢- تكوين المدركات العلمية بصورة صحيحة: لقد ذكرنا من قبل أن أحد الأهداف الرئيسية لتدريس العلوم هو اكتساب التلاميذ للمدركات العلمية، والصعوبة التى يمكن أن يواجهها المعلم في هذا المجال أن ربط المجرد بالمحسوس شرط لازم لتكوين المدرك وإلا أصبحت المدركات مجرد كلمات يرددها المتعلم ولكنها لا تحمل التصور العقلى السليم. فكلمة «بوصلة» لا تعنى شيئا أكثر من أنها رمز مجرد لجهاز معين. ولكن إذا ارتبطت هذه الكلمة برؤية البوصلة أو نموذج أو رسم لها فإنها تصبح ذات دلالة واضحة. وكذلك الأمر بالنسبة للمفاهيم العلمية التى تعتبر - كما سبق أن أشرنا - تجريدا للعناصر المشتركة بين عدة مواقف يلزم لتعلمها (وخاصة المبتدئين) المرور بمواقف حسية كنقطة بدء فى القيام بعملية التجريد والتعميم. فمثلا لتكوين مفهوم عن التأكسد يلزم أن يقوم التلميذ أو يرى عمليات تأكسد متعددة ليستنتج منها أو ليطبق عليها مفهوم التأكسد.

٣- التدرب على أساليب البحث العلمى ومهاراته: فلقد أكدنا من قبل على أهمية الممارسة الفعلية لأسلوب البحث العلمى وعملياته. ولما كانت الملاحظة والتجريب عمليات رئيسية فى هذا المجال وخاصة بالنسبة للعلوم الطبيعية والبيولوجية فقد يكون من الطبيعى الاستعانة بالوسائل المناسبة لهذه العمليات.

٤- إنماء المهارات العملية: فمن الواضح أن الطريق نحو تعلم المهارة هو مشاهدة نموذج للأداء وممارسة هذا الأداء وكلا الأمرين يتطلب الاستعانة بالوسائل اللازمة لهما.

٥- المساعدة فى مواجهة الفروق الفردية بين المتعلمين: فمن الواضح أن التلاميذ يختلفون فى مدى استفادتهم من شرح المعلم أو من الكتاب المدرسى، ولكن توفير وسائل تعليمية مختلفة تتيح فرصة أكبر لجميع الطلاب للاستفادة من عملية التعليم.

٦- **جذب الانتباه وتشويق المتعلم**: وفقا لنظرية الاتصال التى أشرنا إليها من قبل لا يلزم فقط أن يكون محتوى الرسالة (المادة المراد تعلمها) هاما بالنسبة للمتعلمين، بل يلزم أيضا أن تكون وسيلة الاتصال قادرة على جذب الانتباه والاحتفاظ بهذا الانتباه إلى أن يتم تحقيق الهدف. ومع أن بعض المعلمين لديهم القدرة على جذب انتباه التلاميذ عن طريق الإلقاء الجيد إلا أن هذه القدرة قد لا تكون متوافرة لدى الجميع، بل إن الاستمرار فى الإلقاء حتى ولو كان جيدا أمر يثير الملل. ولقد دلت الدراسات العلمية على أن استخدام الوسائل التعليمية المتنوعة أحد العوامل الهامة فى جذب الانتباه والاحتفاظ بنشاط المتعلم.

٧- **توفير الوقت**: يرى بعض المعلمين - للأسف - أن استخدام الوسائل التعليمية مضيعة للوقت بالرغم من أن العكس هو الصحيح، فعرض جهاز معين على التلاميذ يوفر تصورا سليما للجهاز دون الحاجة إلى إضاعة وقت أو جهد كبير فى شرحه.

وبالرغم من هذا الدور الحيوى الذى تقوم به الوسائل التعليمية فى عملية التعليم، إلا أننا ينبغى أن نشير إلى أن هناك حدودا لاستخدامها، وما لم تؤخذ فى الاعتبار من المحتمل أن تعوق التعلم أو تقلل فعاليته. وفى هذا المجال نشير إلى محددين هامين.

(أ) الابتعاد عن الواقعية: حقا إن الوسائل التعليمية تختلف فيما بينها فى الاقتراب أو الابتعاد عن الواقع الفعلى. إلا أنها (فيما عدا الخبرات المباشرة) بديل عن الواقع وتمثيل له.

والمشكلة التى تواجهنا هنا هى إمكانية هذه الوسائل فى مساعدة التلاميذ على تكوين صور ذهنية تطابق الواقع. فالتلميذ الذ لم يرى الطائرة، إلى أى مدى يمكن أن تساعده صورة لها أو فيلما على تخيل حجمها الحقيقى؟ وإلى أى مدى يمكن أن يقدم رسم أو نموذج أو فيلم سينمائى صورة حقيقية لصناعة الحديد والصلب مثلا كما تتم فى الواقع؟ إن كلا من هذه الوسائل له إمكانياته فى التعبير عن الواقع التى تضع حدودا فيما يتعلق بالأبعاد التى تصورها (الصورة لها بعدان فقط بينما الجسم الحقيقى له أبعاد ثلاثة) أو فيما يتعلق بالتفصيلات التى تعكسها أو بالنسبة للون أو الرائحة... إلخ، ولهذا ينبغى أن يدرك المعلم هذه الحدود ويحاول أن يصحح الصور الذهنية الخاطئة للواقع التى يمكن أن تنجم عن استخدام الخبرات البديلة.

(ب) عرقلة التفكير المجرد والإبداع والتخيل: وعلى النقيض من النقطة السابقة قد يؤدى الاستغراق فى استخدام الوسائل التعليمية الحسية إلى وضع حدود على التفكير المجرد تعوق إنماء القدرة على التخيل والإبداع. إننا مع إدراكنا أن العلوم تبدأ من المواقف والظواهر الحسية إلا أنها تصل إلى المجردات لتعود مرة أخرى إلى الواقع لتغيره فى ضوء هذه المجردات التى تتمثل فى المفاهيم والقوانين المستخدمة فى ذلك قوى التخيل والإبداع فى الإنسان. ولذلك فإن هناك حاجة دائمة لإتاحة الفرصة أمام التلاميذ لإعمال الفكر وتكوين التخيلات والتصورات العقلية دون وضع حدود لهذا عن طريق تقديم الصور الحسية لها باستمرار؛ وخاصة إذا كانت هذه الصور غير قادرة على تقديم تصور شامل للكون المحيط بنا. ففهم قانون العلاقة بين المادة والطاقة مثلا يتطلب قدرة على التجريد لا يمكن للوسائل الحسية أن تنميها.

ومن الطبيعى أن المحددين السابقين لا يعنيان عدم أهمية استخدام الوسائل التعليمية ولكن يشيران فقط إلى بعض المبادئ التى ينبغى مراعاتها عند استخدام الوسائل التعليمية.

قواعد اختيار الوسائل التعليمية فى تدريس العلوم:

يحكم اختيار الوسائل التعليمية المختلفة عدة عوامل، بعضها فى أثناء الموقف التعليمي، والبعض الآخر فى نفس الوسيلة التى تستعمل فى هذا الموقف. نورد هذه العوامل فيما يلي:

أولا: فى الموقف التعليمي:

الهدف:

تختلف أهداف المواقف التربوية، فقد يكون الهدف فى بعضها إثارة الاهتمام، أو تعليم المهارات فى الكمبيوتر أو تكوين اتجاهات فكرية، أو تنمية عادات مرغوبة، وتختلف كذلك الوسائل فى إمكانية تحقيق هذه الأهداف، فالوسيلة التى تصلح لتعليم المهارات اليدوية غير تلك التى تثير اهتمام التلميذ نحو الموضوع نفسه أو أى موضوع آخر. فالأولى قادرة على توضيح المهارة وتبرز عنصر التوافق اللازم لها. أما الثانية فلا

تهتم بعناصر المهارة اهتماما بعواطف المستقبلين ونواحى اهتمامهم. وهذا يستدعى أن يكون تحديد أهداف الموقف الخطوة الأولى فى اختيار الوسيلة المناسبة، لأنه يحدد الوسيلة المستخدمة التى تحققه.

وقد يتطلب الهدف الواحد استخدام أكثر من وسيلة لتحقيقه، ولكننا ننصح بالاقتصاد فى الوسائل المستخدمة؛ لأن الوسائل المحشوة التى لا تؤدى دورا حقيقيا تشتت انتباه التلميذ، وتعوق متابعته للمدرس، فالأصل فى استخدام أكثر من وسيلة فى تحقيق هدف واحد أن يكون استخدامها جميعا استخداما متكاملا، بحيث تؤدى كل وسيلة دورًا لا تؤديه الأخرى، وتتكامل هذه الأدوار لتساعد على تحقيق أهداف العملية التربوية، ولتوضيح ذلك نضرب المثل الآتى:

موقف تعليمى استخدمت فيه أكثر من وسيلة استخدامًا سليمًا. كان الموقف لمدرس علوم، يشرح لمجموعة من الطلاب قلب الإنسان، وكان هدفه أن يعرف التلاميذ شكل القلب، وتركيبه الداخلي، ووضعه فى جسم الإنسان. فاستخدم لتوضيح شكل القلب من الخارج نموذجا بالحجم الطبيعى لقلب الإنسان، ثم استخدام لوحة أخرى كبيرة مرسومًا عليها مقطع طولى فى القلب، توضح شكل القلب من الداخل وأجزاءه، ثم استخدم هيكلاً عظميًا لتوضيح وضع القلب فى جسم الإنسان، وذلك بوضع نموذج القلب داخل القفص الصدرى ثم أتاح للطلبة دراسة هذا الهيكل بعد الانتهاء من الدرس؛ وهناك مثال آخر لموقف يهدف إلى توعية التلاميذ بمنجزات الدولة التى قامت بها للصالح العام، فأعد لهم المعلم زيارات لبعض المصانع الهامة، ثم قدم لهم فى الزيارة كتيبات تشرح أهداف هذه المصانع وأثرها فى تحسين الدخل العام، ثم عرض عليهم فى استراحة قصيرة فيلمًا عن علاقة منتجات هذه المصانع بالبيئة والمحافظة على صحتها.

مستوى التلاميذ العلمى والثقافى :

فى اختيار الوسيلة وخصوصا إذا كانت من تلك الوسائل التى تحمل درسًا جاهزًا أو رسالة جاهزة مثل الأفلام السينمائية أو الكتيبات والنشرات الإعلامية ـ يجب مراعاة ملاءمة محتويات الفيلم أو الكتاب لمستوى التلاميذ، وخاصة عندما يعتمد المعلم على

الوسائل التى تنتج لتغطى جمهورا كبيرا غير متجانس كالأفلام السينمائية أو البرامج الإذاعية؛ لأن بعضها توجهه الهيئات المنتجة إلى جمهور مختلف من حيث المستويات التعليمية والذكاء والسن. وعلى ذلك تكون محتوياتها دون مستوى بعض المشاهدين وفوق مستوى البعض الآخر، ويجب على المعلم فى اختياره، لمثل هذه الوسيلة أن يكون مدركًا تمامًا لمستوى الجمهور المستقبل، وأن يختار الوسيلة التى تناسب محتوياتها هذا المستوى.

ويدخل فى مناسبة الوسيلة لمستوى التلاميذ مناسبة لغتها أو رموزها التصويرية لمستواهم، فعند اختيار نشرة صحية عن الإنكلستوما للأطفال فى المرحلة الابتدائية، يجب أن تكون كلماتها سهلة بسيطة، وأن تخلو من الاصطلاحات العلمية المعقدة والرسوم الفنية التى يصعب فهمها، وأن تكون الكتابة فيها واضحة وبالحجم الكبير، وأن تُشكَّل الكلمات حتى تضمن سلامة نطقها وفهمها، بينما فى اختيار نشرة فى نفس الموضوع لتلاميذ المدرسة الثانوية فيجب أن تحتوى النشرة على الاصطلاحات العلمية التى يدرسها التلاميذ والرسوم الخطية التى توضح دورة حياة الإنكلستوما والطور المعدى.

حجم المجموعة المستقبلة :

يؤثر حجم المجموعة المستقبلة على اختيار الوسيلة، فالنموذج الذى تفحصه قلة من التلاميذ يختلف فى الحجم عن النموذج الذى يستخدمه المعلم فى مدرج كبير، والصورة التى يفحصها كل طالب فى كتابه لا تصلح للعرض على طلاب الفصل الدراسى بغير تكبير، فحجم المجموعة يؤثر على حجم الوسيلة المستخدمة، وذلك لكى يراها كل فرد فى جمهور المستقبلين بوضوح وبدون عناء، إذ يجب أن يراعى المعلم مبدأ هامًّا، وهو عدم إجهاد التلميذ أثناء استقباله للرسالة إجهادًا يصرفه عنها أو يؤثر فى وضوح عناصرها.

ويؤثر حجم المجموعة المستقبلة على عدد النسخ اللازمة من بعض الوسائل وفى طريقة عرضها، فإذا لم تتوافر الصورة الكبيرة التى يراها كل فرد من جمهور المستقبلين فقد نفكر فى إعطاء كل فرد فى المجموعة صورة واحدة صغيرة، فإذا تعذر أيضًا تعرض الصورة مكبرة أمام التلاميذ باستخدام جهاز عرض الصور المعتمة أو الشفافة.

ثانيًا : فى الوسيلة:

صحة المحتوى:

يقصد بـصحة المحتوى خلو مـادته من الأخطاء العلمية والفنيـة، ولا يكتفى بأن تكون المادة سليمة بل أن تكون حـديثة أيضا؛ لأن أيامنا تشهد تطورًا سريـعًا فى ميادين العلم، وكذلك يجب التأكد من سلامة الاتجاهات التى يتـضمنها المحتوى، بخاصة تلك الوسائل التى تصنع فى الخارج وتقع هذه المسئولية أساسًا على الأجهزة الخاصة باختيارها المبدئى ورقـابتها، ولكن ذلك لا يعـفى المعلم من مسئولـية التأكد من عـدم منافاة هذه الاتجاهات للعرف القائم وللدين وللأسس الثقافية الخاصة بحضارتنا، وللتأكد من اتجاهها الخفى وخصـوصًا فى نواحى الهندسة الوراثيـة وتبادل الجينات مثل الاستـنساخ، أطفال الأنابيب وغيرها.

حسن عرض المادة:

قد يكون محتوى الوسيلة حديثًا خـاليًا من الاتجاهات غير المرغوبة، ولكن طريقة عرض مادته غيـر سليمة؛ كان ينقصهـا الربط بين أجزاء بعضها البعض، فـتبدو مفككة وتشتت انتباه التلميذ، أو ينقصها عنصر الإثارة والتشويق، فتبعث الملل وعدم المتابعة.

ويجب أن تحفـز طريقة عرض المادة العلمـية التلميـذ إلى طلب المزيد من الأنواع الأخرى من النشاط التعليـمي، والتفكير فيه، ولهذا يجب فى اختـيار الرسائل أن نسأل أنفسنا: هل تسـاعد طريقة عـرض المادة فى الوسيلة على تشويق التلمـيذ وإثارته لأنواع أخرى من النشاط؟

وكمثـال عند شرح مفهوم الاتزان فكثيـرا ما تهمل الوسيلة التى تستـخدم لشرح مفهوم الاتزان أن الجسم المتزن لا تؤثر عليه قوة مـحصلة أو بعبارة أخرى يكون مجموع القوى المؤثرة عليـه يساوى الصفر ـ إن الوسـيلة التعليمـية المستخـدمة يحب أن توضح العلاقة التالية:

بالنسبة للجسم المتزن مج ق = صفر

أو بمعنى آخر: فإن الوسيلة عليها أن تؤكد على الآتي:

١ ـ القوى المؤثرة على الجسم يلاشى تأثير بعضها البعض.

٢ ـ نظرا لعدم وجود قوة محصلة تؤثر على الجسم لا يوجد أو لا يكون لهذا الجسم عجلة.

٣ ـ تبعا للقانون الأول لنيوتن فإن هذا الجسم قد يكون فى حالة سكون أو فى حالة حركة فى خط مستقيم بسرعة ثابتة.

٤ ـ تقع القوى المختلفة فى معظم حالات الاتزان فى نفس المستوى لكنه ليس ضروريا أن يكون خط عملها واحدا.

وفى هذه الحالة يتم تحليل كل قوة إلى مركبتين إحداهما فى اتجاه المحور الأفقى والأخرى فى اتجاه المحور الرأسى. لذلك يمكن استبدال شرط الاتزان السابق بالشرطين التاليين:

مج ق س = صفر

مج ق ص = صفر

البساطة:

الوسيلة البسيطة الجذابة أفضل من الوسيلة المعقدة، فالرسم البسيط قليل العناصر أفضل من الرسم المزدحم، والإعلان الملون أفضل من غير الملون، وذلك إذا تساوت الظروف الأخرى، ولكن يجب ألا يرتبط مفهوم الوسيلة الجذابة بالوسيلة الغنية بالزخرفة؛ لأن الزخرفة أو الألوان الزائدة الكبيرة لها آثار ضارة لاسيما عند عرض النماذج العلمية الملونة، إذ من الواجب أن تكون تلك الألوان هى ذاتها الموجودة فى الواقع دون زيادة أو زخرفة، إذ ثبت بالبحث أن الفيلم الملون قد يشتت الانتباه عن النقاط الرئيسية فيه، حينما لا تكون الألوان عنصرًا هامًّا فى تقديم الموضوع، مثلا عندما يراد التأكيد على اختلاف ألوان فئة معينة من المركبات كالأكاسيد مثلا أو الكبريتيدات، فالوسيلة الجذابة هى الوسيلة البسيطة التى تحوى العناصر الرئيسية للدرس فقط معروضة بطريقة تثير انتباه التلميذ وتدفعه لدراستها.

الأمان:

ينبغى الابتعاد عن الوسائل التى تعرض التلميذ للخطر، «فصورة» الكوبرا تعرضها على التلاميذ أفضل من الثعبان نفسه، وفيلم سينمائى أو فيلم ثابت يبين خطوات تحضير مركب خطر مثل T.N.T أو تحضير بعض السيانيدات أو انصهار الفلزات النشطة تتطلب فى أدائها مهارة فنية لمنع حدوث بعض الأخطار كالحريق والانفجار، يغنى عن إجرائه هذه التجربة أمام الدارسين وتعريضهم أو تعريض المعلم للخطر.

لذلك ينبغى دراسة احتمالات الخطورة أو الضرر الذى ينشأ عن استخدام وسيلة معينة، ثم اختيار الوسيلة التى تحقق نفس الأهداف بغير خطورة.

سهولة الاستخدام:

يستحسن اختيار الوسائل سهلة الاستخدام، فتفضل النماذج المصنوعة من مادة خفيفة كالبلاستيك على النماذج المصنوعة من مادة ثقيلة كالجبس، وتفضل الصور المكبرة التى تعرض أمام التلاميذ على الصورة الصغيرة التى يحتاج تكبيرها إلى جهاز عرض، وتفضل المجموعة من المصورات فى موضوع يعرض على التلاميذ فى الريف على فيلم ثابت يحوى صورًا لنفس الموضع؛ لصعوبة استخدام أجهزة العرض فى الريف، أحيانا بسبب مشكلات التوصيلات الكهربية وغيرها، وتراعى نفس السهولة فى اختيار أجهزة عرض الوسائل المختلفة كالأفلام الثابتة، إذ ننظر فيها للبساطة وسهولة الاستخدام وكفاءة الجهاز وخفة الوزن والمعنيون بتشغيل وصيانة تلك الأجهزة وخبراتهم.

التكاليف:

قد تقف التكاليف حائلاً دون اختيار وسيلة معينة. فكثيرا ما يتعذر على بعض مدرسى العلوم استخدام بعض الوسائل، ويعتمدون على الكلام وحده بحجة التكاليف. ونقول أن الوسيلة الصالحة ليست هى الوسيلة المكلفة، فالمعلم الذى يرغب فى نجاح العملية التعليمية ويحاول اختيار الوسائل التى تساعده على ذلك يجد مجموعة من الوسائل غير المكلفة التى يمكن أن تحقق أهدافه، ويجد موضوعات كثيرة من مكونات مقررات المدارس الابتدائية والإعدادية والفنية والثانوية العامة تحتاج إلى وسائل غير

مكلفة متوفرة فى البيئة، ففى الأحياء، علوم البيئة مثلا، يجد نماذج سهلة الصنع بالمدرسة، ويجد أشياء جاهزة فى حجرة الدراسة تساعد على تحسين تدريس هاتين المادتين كما أن هناك بعض الوسائل التى توزعها بعض الهيئات العلمية بالمجان.

رأى معلم العلوم:

رأى المعلم فى اختيار الوسيلة من حيث تكاليفها، أى نسبة مقدار الفائدة التى تعود على التلاميذ إلى تكاليف الوسيلة المستعملة، فهناك وسائل مختلفة تخدم الموضوع وتحقق أهدافًا متقاربة؛ فدراسة تكون الصور فى العدسات يمكن أن يتم عن طريق فيلم، أو مجموعة شفافيات متعددة الطبقات أو صور فوتوغرافية، ولذلك يسأل المعلم نفسه عند اختيار الوسيلة المناسبة: هل يمكن استبدال هذه الوسيلة بوسيلة أخرى تتناسب مع الجهد والتكاليف والوقت المنصرف فى استخدامها؟ هل سيستفيد بهذه الوسيلة عدد كبير بحيث يبرر ذلك التكاليف؟ هل تحتمل الوسيلة الاستخدام المتكرر فتنخفض بذلك تكاليفها؟

الفائدة والوقت المنصرف:

يجب أن يقوّم معلم العلوم فائدة الوسيلة فى ضوء الجهد والوقت المنصرفين فى استخدامها، فقد يغنى فيلم مدة عرضه خمس دقائق عن فيلم آخر يستغرق ١٥ دقيقة فى نفس الموضوع. تتضح أهمية تقدير عامل الوقت بالنسبة للفائدة المرجوة بشكل أوضح إذا فاضلنا بين فيلم يستغرق عرضه كل وقت الدرس مثلا، بحيث لا يترك فرصة لمناقشة التلاميذ وفيلم آخر فى نفس الموضوع يستغرق وقتا أقل ويسمح بالمناقشة، وهكذا. قد نجد فى بعض المواقف أن أبسط الوسائل وأسهلها وأحسنها لتحقيق الأهداف التربوية والتوجيهية أقلها استهلاكًا لوقت المدرس وجهده وإن كان ذلك يرتبط بمهارات وكفايات المعلم لاستخدام مصادر التعلم.

القواعد العامة
لاستخدام الوسائل التعليمية

إن المتتبع لاستخدام الوسائل التعليمية فى كثير من مدارسنا يلاحظ عدم وجود خطة واضحة يضعها المعلم للاستفادة منها، فالوسائل مازالت إلى حد كبير ـ مسألة ثانوية عند إعداد المعلم للدرس، وهى ليست متكاملة Integrated مع خطة الدرس، مع أنه كثيرا ما يذكر فى كراسة التحضير أنواع الوسائل التى سوف يستعملها ويكتفى بذلك فى أغلب الأحيان، أو يصف بعضها إذا لم يتيسر له إحضارها، أو بمعنى آخر مازال المعلم يعتمد على الإلقاء والتلقين، أما إذا استخدمها فى تدريسه ـ وهم قلة من المعلمين فإنه لا يعد لذلك إعدادًا مسبقًا بحيث تصبح الوسائل محورًا لكثير من الأنشطة التعليمية التى يمر خلالها التلميذ ليكتسب الخبرة المنشودة - أى تدخل الوسيلة ضمن مخطط الدرس.

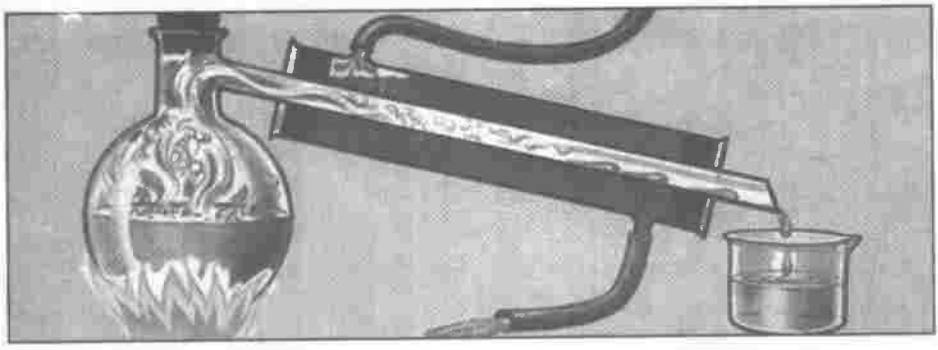
ولكى نحصل على أكبر فائدة من استخدام الوسائل التعليمية يجب على المعلم أن يتبع الخطوات التالية التى تكون فى مجموعها خطة عامة (Plan) متكاملة لاستخدام هذه الوسائل تشمل المراحل التالية:

أ) مرحلة الإعداد: Preparation

يحتاج الأمر إلى إعداد أمور كثيرة تؤثر جميعها فى النتائج التى نحصل عليها والأهداف التى نسعى إلى تحقيقها:

١ ـ **إعداد الوسيلة:** فمن بالضرورى أن يتعرف المعلم على الوسائل التى وقع اختياره عليها ليحيط بمحتوياتها وخصائصها ونواحى القصور فيها، كما يقوم بتجربتها وعمل خطة لاستخدامها. فيجب أن يشاهد الفيلم قبل عرضه أو يستمع إلى التسجيلات الصوتية مسبقا أو يقوم بإجراء التجارب قبل عرضها على التلاميذ أو يفحص النماذج الموجودة ليعرف مدى مناسبتها لموضوع الدرس وأهدافه ومدى مناسبتها لخبرات التلميذ السابقة ومستواه العمرى.

٢ ـ **رسم خطة للعمل:** أن يتعرف المعلم على محتويات الوسيلة ومدى مناسبتها لأهداف الدرس ويضع لنفسه تصورا مبدئيا عن كيفية الاستفادة منها. فيقوم بحصر

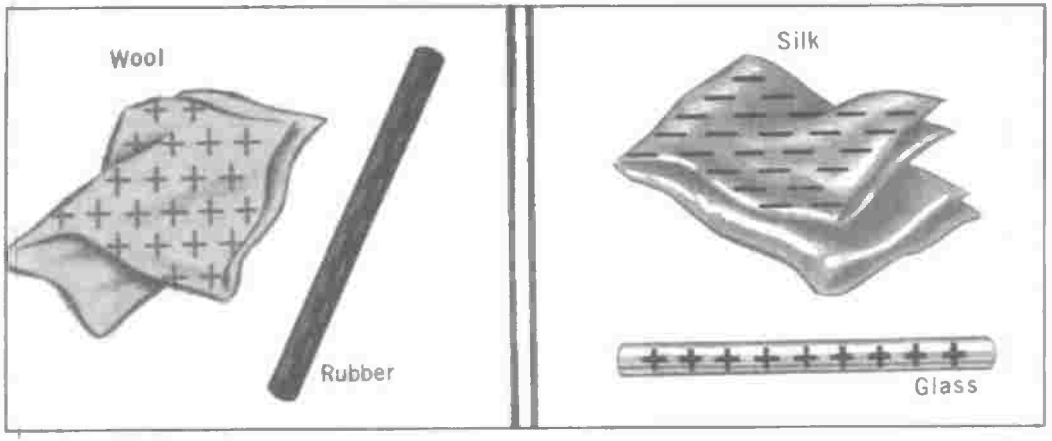


الأسئلة والمشكلات التى تساعد الوسيلة فى الإجابة عنها ثم يخطط لكيفية تقديمها وعرضها وكذلك لأنواع الأنشطة التعليمية التى يمارسها التلميذ.

٣ ـ تهيئة أذهان الدارسين: وذلك بأن يصل عن طريق المناقشة والحوار إلى إعطاء صورة عن موضوع الوسيلة المستخدمة وصلتها بالخبرات السابقة للدارسين وأهميتها لكى يدرك التلاميذ بوضوح الغرض من استخدم هذه الوسيلة، وما هى المخرجات المتوقعة منهم نتيجة لذلك. ويحسن بالمعلم لو أنه قام بحصر هذه الأسئلة أو المشكلات بعد المناقشة وكتابتها على السبورة مع إضافة الكلمات أو المفاهيم الجديدة التى يتناولها موضوع الدراسة.

ومن المعلمين من يعد هذه المشكلات سلفًا ويقوم بطباعتها وتوزيعها فتدور حولها مناقشة مبدئية قبل السير فى الدرس أو عرض الفيلم أو إجراء التجربة أو القيام بالرحلة؛ حتى يصبح بذلك لهذه الخبرة هدف واضح يسعى التلميذ من ورائه إلى الحصول على المعرفة التى تساعده على الإجابة عن هذه الأسئلة أو حل ما أثير من مشكلات محددة.

٤ ـ إعداد المكان: من أكثر ما يسبب خيبة الأمل عند التلميذ ويقلل من استفادته مما يستخدم المعلم من الوسائل التعليمية أن يرى عدم اهتمام المعلم بتهيئة المكان الذى يساعد على الاستفادة من هذه الوسائل كأن يغفل المعلم اعتام الغرفة الخاصة بالعروض الضوئية ولا يتبين ذلك إلا عند عرض الفيلم أو يهمل الحصول على شاشة للعرض أو يهمل التأكد من وصول التيار الكهربى أو ينسى البحث عن مكان يعلق عليه الخرائط أو ينسى إعداد مكان خاص لعرض التجربة. إن الاهتمام بهذه العوامل المجاليةSituational



Factors يهيئ المجال المناسب لاستخدام الوسائل استخدامًا سليما يؤدى إلى زيادة الفائدة المرجوة منها.

مرحلة الاستخدام: Utilization

تتوقف الاستفادة من الوسائل التعليمية - إلى حد كبير - على الأسلوب، فى استخدام الوسائل ومدى اشتراك التلميذ اشتراكًا إيجابيًا فى الحصول على الخبرة عن طريقها، ومسئوليات المعلم فى هذه المرحلة عديده، فمسئوليته الأولى هى تهيئة المناخ المناسب للتعلم، ولذلك يجب أن يتأكد أثناء استخدام الوسائل التعليمية أن كل شيء يسير على ما يرام، فعليه مثلاً أن يلاحظ وضوح الصوت والصورة أثناء عرض الأفلام أو أن الصور والخرائط المعلقة أو والمواد المعروضة فى مكان يسمح للجميع بمشاهدتها أو أن صوت التسجيلات الصوتية يصل إلى جميع الدارسين، وقد يحتاج الأمر إلى التحكم الآلى فى هذه المتغيرات أو تعديل أماكن جلوس الدارسين.

الأمر الثاني، أن يحدد لنفسه الغرض من استخدام الوسيلة التعليمية فى كل خطوة أثناء سير الدرس، فقد يستخدم الفيلم للتقديم لدرس جديد أو يستخدمه لشرح الدرس أو تلخيصه أو لتقييم تحصيل التلميذ. وبالمثل قد يستخدم الكرة الأرضية ليحدد للتلاميذ مواقع المدن تمهيدا لدراسة ميدانية بيئية وقد يطلب منهم مشاهدة شرائح مجهرية تحت الميكروسكوب لمعرفة محتويات الخلية. وقد يطلب منهم الذهاب إلى المكتبة للاطلاع والقراءة والإجابة عن بعض الأسئلة الخاصة برحلات الفضاء مثلا وبذلك تحقق كل وسيلة هدفا من أهداف الدرس المحددة.

ويجب أن يحرص المعلم على أن يتخذ التلميذ موقفا إيجابيًّا من استخدام الوسائل التعليمية فيشترك بمفرده أو فى مجموعات لاختيار الوسائل التعليمية المناسبة كاختيار الأفلام مثلاً أو إعداد الرحلات أو عمل المصورات أو إعداد اللوحات، كما يشترك فى إثارة الأسئلة وصياغة المشكلات التى تتصل بموضوع الوسيلة المستخدمة، وبالمثل يجب أن يشتركوا فى تحمل مسئولية إعداد الفصل وتشغيل الأجهزة، الأمر الذى يجعل من استخدام الوسائل، عملية تعليمية متكاملة تعمل على إثراء خبرة التلميذ وزيادة التعلم.

ومن الأمور الضرورية فى استخدام الوسائل التعليمية أن يعمل معلم العلوم على الاستفادة منها كوسط للتعلم Learning Medium ولا يقتصر على استخدامها كمجرد وسيلة للتوضيح أو التدريس Teaching Medium، ففى الحالة الثانية يكون موقف التلميذ منها موقفًا سلبيًّا مهمته أن يستقبل المعلومات التى تقدمها له، أما فى الحالة الأولى فللتلميذ دور إيجابى يحرص مع المعلم على تحقيقه حيث يكون الهدف واضحًا فى ذهن المعلم والتلميذ على السواء، ويتبع المعلم كثيرا من الأساليب التى تساعد على المزيد من التفاعل Interaction بين التلميذ والمواد التعليمية، ومن أمثلة هذه الأساليب أن يشاهد التلميذ الفيلم للإجابة عن بعض الأسئلة أو يفحص الكرة الأرضية أو الخريطة الچيولوچية أو حتى يدون فى خريطة صماء وزعت عليه بعض البيانات التى تتصل بموضوع الدراسة. أو يشاهد إجراء أحد التجارب ليجيب على بعض المشكلات أو أن يقوم بفك أحد النماذج ليتعرف على مكان كل جزء من النموذج وعلاقته بالأجزاء الأخرى وهكذا.

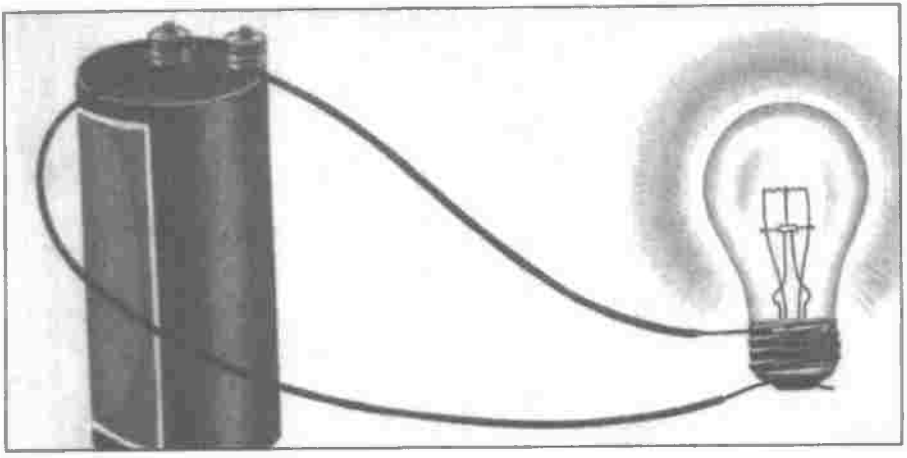
مرحلة التقييم: Evaluation

كثيرا ما تنتهى مهمة الوسائل التعليمية عند معلم العلوم بمجرد الانتهاء من استخدامها فينصرف التلاميذ مباشرة بعد عرض الفيلم أو إجراء التجارب أو عرض الخرائط أو مشاهدة البرنامج التليفزيوني.. إلخ. ويعتبر ذلك استخداما للوسائل التعليمية لا يؤدى الغرض من جعلها إحد مكونات المنظومة التعليمية.

ولكى تحقق الوسائل التعليمية الأهداف التى رسمها المعلم لاستخدامها يجب أن يعقب ذلك فترة للتقييم، لكى يتأكد المعلم أن الأهداف التى حددها قد أنجزت وأن التعلم المنشود قد تحقق وأن الوسيلة التى استعملها تتناسب مع هذه الأهداف. فإذا سبق عرض الفيلم حصر بعض الأسئلة أو إثارة بعض المشكلات فإنه يتوجب على المعلم الإجابة على هذه الأسئلة والتوصل إلى الحلول المناسبة لهذه المشكلات، ويمكن أن يتم

ذلك شفهيـا عن طريق المناقشة أو كتابة. وبذلك يقـوم المعلم بتعزيز Reinforcement الإجابة الصـحيحة حتى يتـم التعلم. وكلما طالت الفتـرة بين إثارة هذه الأسئلة والمرور خلال الخبرة التـعليمية وبين معرفـة التلميذ الإجابة الصحيحـة عنها أدى ذلك إلى عدم اكتساب الخبرة الصـحيحة وعدم تأكيد التعلم؛ وبالمثل إذا حدد المعلم للتلمـيذ ما يتوقعه منه عند المرور فى الخبرة التعـليمية فإنه يجب على المعلم أن يتأكد من أن مـا يتوقعه من التلميذ من تحصـيل المعلومات أو اكتساب المهارات حصل عليه بالمسـتوى المتفق عليه من النجاح.

ومعلم العلوم فيما يمارسه من تقويم للوسـيلة التعليمية ينبغى أن يشرك الدارسين معه، إلا أن هناك أسئلة يجب أن يسألها لنفسه ويجيب عنها بكل صراحة وهذه الأسئلة هي:



١ ـ هل أضافت الوسيلة شيئا جديدا إلى ما ورد بالكتاب المدرسى المقرر.
٢ ـ هل يمكن أن يقـوم معلم العلـوم بتدريس مـحتـوى مضـمون الوسـيلة دون الإقلال من استفادة الدارسين.
٣ ـ هل هناك داع لعرض الوسيلة كلها (فيلم مثلا) أم أن كل ما يحتاجه الدارس هو جزء منها؟.
٤ ـ هل هناك تعارض بين محتوى الوسيلة ومحتوى كتاب العلوم المقرر؟
٥ ـ هل أسهمت الوسيلة فى تفسير بعض نقاط المادة الدراسية وفهمها؟
٦ ـ هل المادة التعليمية التى احتوتها الوسيلة سليمة علميا؟

٧ ـ ما مدى تأثير عرض الوسيلة على مهارات الدارسين؟

٨ ـ هل أعطت الوسيلة صورة صادقة، وهل كانت دقيقة ومتقنة؟

٩ ـ هل ساعدت على فهم موضوع الدرس؟

١٠ ـ هل كانت متلائمة مع عمر الطلاب ومستوى ذكائهم وخبرات الطلاب؟

١١ ـ هل الوسيلة حديثة التكوين؟

١٢ ـ هل أرفق بالوسيلة دليل أو كتيب مرشد؟

١٣ ـ هل ساعدت الوسيلة على إثارة تفكير الطلاب (ابتكارى ـ ناقد ـ استدلالي..).

١٤ ـ هل زادت الوسيلة من مقدرة الطلاب على الحوار والنقد؟

١٥ ـ هل ساعدت الوسيلة على إظهار التواصل الاجتماعى بين الطلاب؟

١٦- هل تكلفة الوسيلة مناسبة للهدف من استخدامها؟

امثلة لأهم الوسائل التعليمية
المستخدمة فى تدريس العلوم

السبورات الطباشيرية Chalk boards

تعتبر السبورة الطباشيرية هى الوسيلة الأعم والمتاحة من ضمن باقى الوسائل المعينة، ويستخدم الآن مصطلح السبورة الطباشيرية (Chalk board) بدلاً من مصطلح السبورة السوداء Black board، حيث إن السبورة تلون بعدة ألوان وليس اللون الأسود التقليدى القديم واللون الأعم للسبورة هو اللون الأخضر؛ وذلك لأن اللون الأخضر طوله الموجى (λ) هو متوسط الأطوال الموجية لألوان الطيف السبعة (أحمر ـ برتقالى ـ أصفر ـ أخضر ـ أزرق ـ نيلى ـ بنفسجي) ولذلك فهو الأكثر مناسبة لعدم إجهاد العين ـ بالإضافة إلى اللون الأخضر له وقع حسى حسن (مبهج). ومن الجدير بالذكر أن أنسب ألوان الطباشير بالنسبة للون الأخضر هو اللون الأصفر.

والسبورة الطباشيرية هى أداة تعليمية متعددة الاستخدامات فيمكن أن تستخدم لشرح أى درس، كما أنها تستخدم فى مواقف تدريسية متعددة ـ كما أن استخدامها لا يتطلب مهارات فائقة معينة. ويرى البعض أنه بسبب شيوع استخدام معلمى العلوم للسبورات، بالإضافة إلى عدم خلو أى فصل دراسى منها؛ كثيرا ما يهملون استخدامها بكفاءة كبيرة. بل كثيرا ما يبرر معلمو العلوم صعوبة تدريس أجزاء معينة من المقررات مثل الأس الهيدروجينى PH value أو تعيين التوصيلية النوعية لسائل على سبيل المثال استنادا إلى أن الوسيلة الوحيدة المتاحة أمامهم هى السبورة الطباشرية لا سواها ـ ويرى كاتب هذه السطور أنه أثناء تدريب معلمى العلوم قبل الخدمة لا تؤخذ مهارات استخدام السبورة الطباشيرية بالجدية الكافية ـ كما لا يتدرب الطالب المعلم على مهارات استخدام السبورة تحت إشراف المتخصصين والذين مارسوا التدريس لفترة طويلة بالاعتماد على السبورة الطباشيرية كمعين تدريس أساسي.

ونجد أن الاستخدام الأمثل والمؤثر للسبورة الطباشيرية يعتمد أساسا على مدى خبرة ومهارة معلم العلوم لاستخدامها بفاعلية. وفيما يلى بعض الإرشادات التى تزيد من كفاءة معلم العلوم على استخدام السبورة:

١ ـ احرص دائمًا على أن تكون السبورة الطباشيرية نظيفة ـ والغسيل الدورى لها باستخدام نوع من النسيج مناسب والماء ـ وعند إزالة الكتابة أزل الكتابة بالاتجاه من أعلى إلى أسفل ويحركه عموديا وبنوع من المجاملة والاحترام المتبادل بين معلم العلوم وباقى المعلمين، احرص على أن تكون السبورة نظيفة فى نهاية درسك ـ تمهيدا لبدء الدرس القادم لمعلم آخر ـ ويمكن أن يقوم عدد من الطلاب تعينهم للقيام بتلك المهمة بدلاً منك.

٢ ـ لا تجعل سطح السبورة مزدحمًا بالتفصيلات غير الهامة ـ احرص على أن يكون خطك حسنًا. إن الخط الثابت المتكرر بحركات نظامية يدفع إلى الثقة بالنفس وزيادة الإجادة ـ وعلى معلم العلوم أن يعلم أن مهارة الكتابة على السبورة سيقوم طلابه بتقييمها لأنها شيء محسوس وسهل التقويم.

٣ ـ تأكد من أن كل طالب يمكنه مشاهدة السبورة من موقعه ولكى تتأكد من ذلك فإن عليك اختيار ذلك ـ بالتوجه إلى مؤخرة الحجرة الدراسية ـ وكذلك الجوانب ومحاولة اكتشاف هل يمكن رؤية الكتابة على السبورة واضحة.

٤ ـ لا تحجب المادة العلمية المكتوبة على سطح السبورة بجسمك وعندما تقدم مادة علمية من المهم أن تقف جانبًا بشكل مناسب حتى لا تحجب الرؤية عن بعض طلابك ـ ويمكن استخدام مؤشر طويل لإمكان الإشارة به إلى رسوم أو كلمات هامة موضحة إذا كان ذلك مطلوبًا، فمثلا عند دراسة الفرق بين التيار الاصطلاحى والتيار الإلكترونى فى الدوائر الكهربية وبيان تعاكس الاتجاهين أو عند الإشارة إلى رسم سطح الماء بالنسبة للقعب الذى يوضع فوقه مخبار لجمع غاز لا يذوب فى الماء (أو يذوب بقلة).

٥ ـ استخدام الخطوط تحت الكلمات أو الدوائر أو الأطر لتركيز انتباه الطلاب على الأجزاء العلمية الهامة الموضحة على سطح السبورة.

مثال ذلك:

طبقًا لقانون بقاء الطاقة يجب أن يكون مجموع طاقات النواتج مساويًا لمجموع طاقات المتفاعلات، وهذا ما توضحه المعادلة الحرارية التالية:

$H_2 + I_2 +$ ٥١,٩ كيلو جول $\rightarrow {}_2HI$

٥١,٩ كيلو جول = ٥١,٩ كيلو جول + صفر + صفر

$\Delta H =$ ٥١,٩ كيلو جول

٦ ـ فى بعض الأحيان يمكن أن يعد معلم العلوم بعض الأشكال التخطيطية المعقدة والرسومات والرسوم البيانية قبل بدء موعد الدرس إذا كان ذلك سيوفر وقتًا للمناقشة أو إثارة مشكلات جديدة. إن إعداد تلك الرسوم ربما يساعد معلم العلوم على تجنب بعض المشكلات التى تسببها ضيق بعض الطلاب نتيجة انتظار المعلم وقتًا ليس مفيدًا فى إتمام تلك الرسوم أو الأشكال، ويمكن بالطبع أن يستخدم المعلم سبورة إضافية لذلك لاسيما إذا كانت السبورة ستستخدم بعد ذلك مباشرة فى عرض باقى مواد اليوم الدراسي.

٧ ـ إذا استدعى الأمر التحدث بمصاحبة الكتابة فاحرص على أن توجه حديثك إلى طلاب الفصل وليس إلى السبورة.

٨ ـ احرص على تجنب العادة السيئة لدى بعض المعلمين عندما يصححون ما يكتبون بإزالة الطباشير بالأصبع أو اليد. إن ذلك مظهر سيئ للمعلم تنبئ عن عدم النظام واتباع القاعدة الصحية.

٩ ـ فى حالة رسم بعض النماذج (نموذج زهرة مثلاً) أو بعض الخرائط الجيولوجية أو الرسوم التخطيطية المعقدة ـ بإمكانك عمل مخطط جاهز لما سبق ـ وما عليك إلا استخدام الطباشير لرسم الحدود بسرعة ـ لاسيما إذا كانت تلك الحدود متعرجة أو بها انحناءات ذات دلالة علمية (قطاع عرضى فى جذر أو ساق مثلا).

السبورة المغناطيسية Magnetic chalkboard

سبورة عادية سطحها أخضر اللون عادة ولها حلق من الصلب تعمل على جذب المغناطيس إلى سطح السبورة وبذلك يمكن الكتابة عليها بالطباشير.

تلصق الصور أو الرسومات أو الحروف على مستوى يثبت فى خلفه قطعة من المغناطيس بواسطة الصمغ

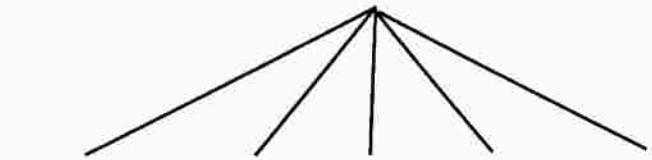
مقترحات لاستخدام السبورة المغناطيسية

يمكن الحصول على شريط المطاط الممغنط يقطع قطعا صغيره أو الأسهم أو الرموز التى تقص من الورق المقوى

الألوان

رمادي — أبيض

يمكن أن تجمع على السبورة المغناطيسية

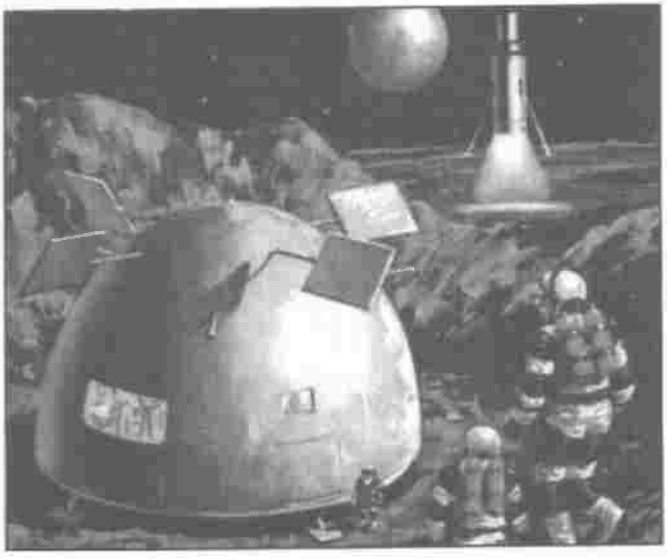


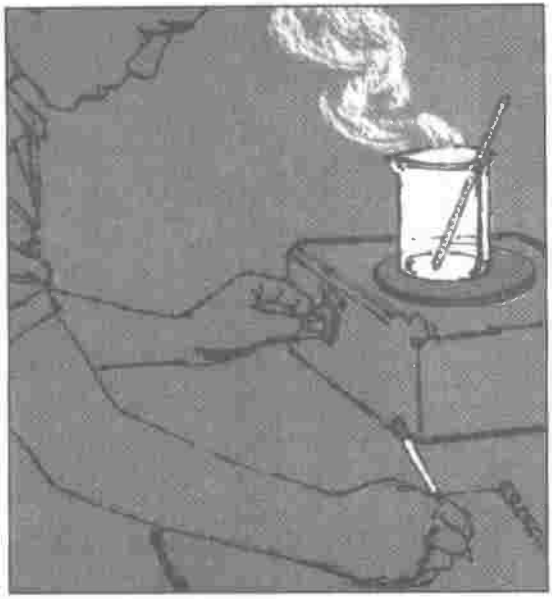
مميزات السبورة المغناطيسية

- تسمح بعرض وتقديم عناصر الموضوع فى تسلسل
- سهولة تغير وتبديل عرض الموضوع ليتلاءم مع مستوى التلاميذ
- يمكن عن طريقها عرض أغلب المواد المدرسية
- يستعين بها المعلم والتلميذ على السواء

وسائل الرموز التصويرية : الرسوم والصور

وهى نوعان: الأول يشمل الرسوم الخطية ورسوم الكاريكاتير، والخرائط، والرسوم البيانية وما يشبهها ـ هذه الرموز تعرض قدرا يسيرا جدا من واقع الشيء الذى تعبر عنه، فرسم تخطيطى لفطر الأسبيروجيرا يوضح بخطوط الشكل الخارجى لهذا الفطر، رسوم الكاريكاتير تقيد ببعض الصفات المميزة للشخصية التى تعبر عنها، ورغم عدم تقيدها ببقية الصفات، مثل نسب أجزاء الجسم، أما الخرائط والرسوم البيانية فهى تعبر، بالشكل والألوان عن فكرة حيث تعبر الخريطة الجيولوجية مثلا من الشكل العام للأرض أو المكان الذى تمثله، وكذلك أبعاده ونصورها برموز من الخطوط والألوان مصطلح عليها بين مستخدميها، وهى لذلك أكثر تجريدا من الرسوم الخطية، ويلاحظ أن الرسم التصويرى أقل درجة فى التجريد من الرسم اللفظي؛ لأنه يعرض قدرا من الواقع الذى يمثله الرسومات نوع من الرموز التصويرية، وهى نوع من التمثيل الحر بالخطوط للأشياء والأفكار فلا تتقيد الرسوم بكل تفاصيل الواقع كما فى الصور الفوتوغرافية، بل تركز على ما نرغب فى إبرازه وتسقط ما عداه من تفاصيل، وتتميز الرسوم بسرعة توصيل الرسالة مع توفير الوقت والجهد؛ قارن مثلا بين سماعك لحديث مضيف الشكل الظاهرى لحيوان الأميبا مثلا ورؤيتك لرسم بالخطوط يوضح هذا الشكل الظاهرى للأميبا مثلا أو رسم يوضح شكل جزئ (الأوزارون*) Osarone ومعرفة مواضع اتصال الذرات فيه.





وللرسوم الخطية قدرة كبيرة على توضيح الحقائق العلمية والأفكار المجردة توضيحا جزئيا؛ لأنها تعرض الحقائق بصورة أوضح مما تفعل الكلمات، ولذلك فهى تستخدم مثيرا فى معظم المواد التى ندرسها للتلاميذ/ الطلاب ونسميها أحيانا الرسوم التوضيحية.

كما تثير الرسوم الخطية انفعالات مختلفة، فتؤثر فى اتجاهات التلاميذ أكثر مما تفعل الكلمات، فمثلا بين حديث عن تلوث الهواء وطفل صغير ورؤيته لرسم خطى لطفلين أحدهما مصاب بالسل الرئوى أو سرطان الرئة نتيجة الأتربة المشبعة المختلطة بفلز الرصاص التى تقذفه المصانع فى منطقة كثيفة السكان وآخر لطفل صحيح نشط يتجول بين الحدائق فى بيئة نظيفة خالية من تلوث الهواء: قد تنبه الطفل إلى أهمية ضبط التلوث فى البيئات المختلفة.

ويمكن لسلاسل الرسوم المتتابعة توضيح العلاقات أو تسلسل الحوادث الزمنية أو خطوات عمليه صناعية معينة، كما أنها تقدم للعمليات المعقدة بتفصيلها فى خطوات بسيطة، وللرسوم الخطية أنواع كثيرة من أهمها بالنسبة لعملية التعليم والتعلم الرسوم التوضيحية والرسوم البيانية والخرائط.

الرسوم البيانية التوضيحية:

تستعمل الرسوم التوضيحية Graphic materials فى معظم حقول المعرفة لأنها تساعد فى عملية الاتصال، إذ تختصر مضمون الرسالة فى تكوينات خطية (رسوم) يسهل فهمها من قبل الطلبة مهما كانت مراحلهم الدراسية، لذلك يجب أن يعرف الطلاب كيفية تحضيرها وتفسيرها واستنتاج المعلومات منها.

وقد تم تطوير أنواع مختلفة من هذه المواد لأغراض مختلفة منها الرسوم البيانية Graphs، والمصورات والرسوم التخطيطية Charts and diagrams والكاريكاتير Caricature، والمسلسلات المصورة Comics، والخرائط والكرات الأرضية وسوف

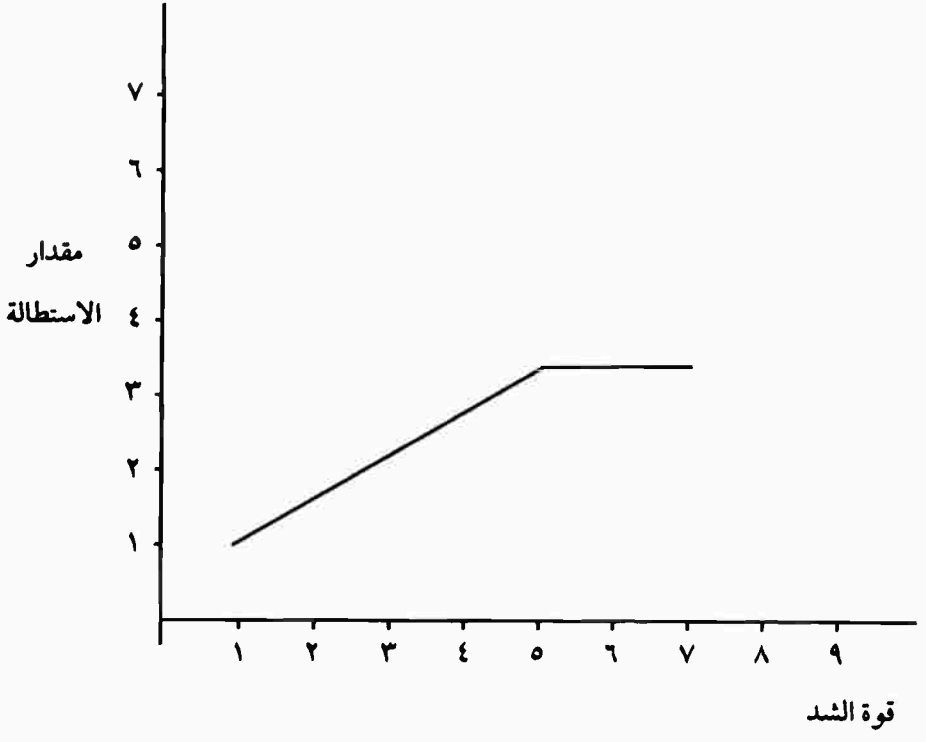
نتناول بعض هذه الرسوم بشيء من التفصيل لنوضح طبيعتها وأهميتها التربوية حتى تتعرف عزيزى المعلم على استخدامها بشكل مناسب لتحقيق غرض معين.

الرسوم البيانية

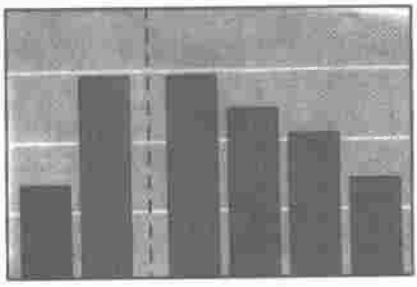
هناك أنوع مختلفة من الرسوم البيانية يمكن حصرها فى ثلاثة هي: الخطوط البيانية Line graphs، والأعمدة البيانية Bar graphs، والدوائر البيانية Pile (Circle) graphs، وهناك أنواع أخرى مثل الصور البيانية Pictorial graphs التى تعتمد فى أساسها على إحدى المجموعات الثلاث السابقة.

(أ) الخطوط البيانية

وهى خطوط منحنية متكسرة أو مستقيمة. وتنشأ على أساس العلاقة بين متغيرين يمثلان على خطى الإحداثيان (س،ص) الأول أفقى والثانى عمودى عليه. فيمثل على محور السينات مثلاً سير تغير الزمن، ويمثل على محور الصادات تغير الظاهرة أو قيمها. ويمكن توظيف الخطوط البيانية لتمثيل عدد كبير من الحقائق العلمية كالتغيرات التى تطرأ على الحرارة، أو التساقط، أو الرطوبة النسبية أو الإنتاج، أو السكان بمقارنتها مع الزمن أو العلاقة بين مقدار الاستطالة الحادثة فى سلك وقوة الشد الموضحة كما يلى (قانون هوك).



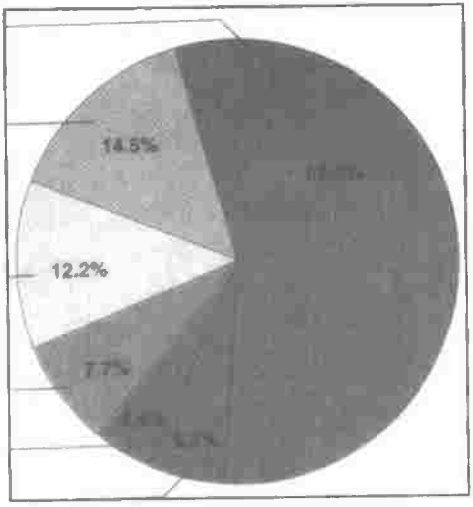
(ب) الأعمدة البيانية



أعمدة بيانية متصلة

يستعمل الرسم بالأعمدة عند مقارنة مقادير أشياء متشابهة فى فترات زمنية مختلفة مثل إنتاج الدول من البترول فى سنة واحدة أو تستعمل عند تبيان حجوم نسبية لأجزاء من الكل من خلال تمثيل عناصر الشيء الواحد بعمود بيانى واحد يمثل الكل أو المجموع. وفى هذه الحالة يمكن تظليل أو تلوين كل جزء بغرض الوضوح والتباين ليسهل قراءة الأعمدة المنفصلة والمتصلة.

ولرسم الأعمدة يمثل محور (س) عادة الزمن أو عناصر الشيء مثل أسماء الدول المصدرة للنفط، ومحور (ص) يمثل المقادير. لاحظ تساوى طول قاعدة كل عمود. وفى حالة الأعمدة البيانية المنفصلة يبتعد كل عمود عن الآخر مسافة قليلة. يسهل قراءة الأعمدة من قبل الأطفال. والشكل يوضح ذلك.



(ج) الدوائر البيانية

تستعمل الدوائر البيانية لتبيان الجزء من الكل، أى لعرض عدة أجزاء وعلاقتها بالكل (مجموع الأجزاء). وعند رسمها، فالدائرة تمثل المقادير كلها، وأن أجزاء الدائرة تمثل كسوراً من هذا الكل أو تكون على شكل نسبة مئوية، فمن المعلوم أن الزاوية المركزية فى الدائرة تساوى ٣٦٠°. وهذا يعنى أن الكل يمثّل بمساحة تقابلها زاوية مركزية مقدارها ٣٦٠°، وأن مساحة كل، جزء من هذا الكل يقابل مقداراً معينًا من مقدار الزاوية المركزية ٣٦٠°. فمثلا لو كان عدد طلاب الصفوف الثلاثة الأولى فى مدرسة ٧٠ طالبا، و٦٠ طالبا، و٥٠ طالبا على التوالي، فإن مجموع الطلبة (١٨٠) يمثل بمساحة الدائرة، وأن طلبة الصف الثانى يمثلون بمساحة من الدائرة تقابل زاوية مركزية مقدارها $\frac{٦٠}{١٨٠} \times ٣٦٠ = ١٢٠°$، وهكذا فإن مقدار الزاوية المركزية لطلبة الصف الأول ١٤٠°، ولطلبة الصف الثالث ١٠٠°.

يسهل قراءة الدائرة والاستفادة منها من قبل الطلبة فى المراحل الدراسية الدنيا. كما يمكن للمدرس أن يوضح بعض المفاهيم العلمية والرياضية مثل أصغر من أو أكبر من.

ثانيًا: فوائد الرسوم البيانية:

للرسوم البيانية فوائد كثيرة فى تدريس العلوم أهمها:

١ ـ أنها تمثل معطيات حقيقية وواقعية يسهل فهمها أكثر بكثير من المعطيات الرقمية.

٢ ـ تثير اهتمام الطلاب وتحفزهم على التفاعل فى الدرس.

٣ ـ يستطيع الطالب أن يميز بدقة ووضوح التحولات الصارخة وبشكل أسرع بكثير من دراسته للجداول الرقمية.

٤ ـ تسهل عملية المقارنة بين المعطيات المختلفة، وهذا ينمى عند الطالب التفكير النقدي.

٥ ـ تزود الطالب بمهارة قراءة الرسوم البيانية التى تذخر بها وسائل الإعلام المطبوعة والمرئية.

٦ ـ تنمى قدرة الطلاب على إنشاء الرسوم البيانية عن طريق تدريبه على إنشائها.

ثالثًا: القواعد التى ينبغى على المدرس مراعاتها أثناء استخدام الرسوم البيانية:

١ ـ كبقية الوسائل التعليمية: على المعلم أن يخطط لاستخدامها مسبقًا فيجهزها، ويرسمها على لوحة كبيرة أو شفافية سبورة ضوئية. ويضع تصورًا لإجراءات العمل عليها، والوقت الذى سيستخدمها. والفترة الزمنية لهذا الاستخدام ضمن الحصة الدراسية، فالرسوم البيانية يمكن أن تستخدم فى بداية الدرس كتمهيد له، وأثناء العرض، والتقويم والاختبار، حيث تطرح عليها أسئلة يتوجب للإجابة عنها تحليل الرسوم البيانية ومقارنتها.

٢ ـ الرسوم البيانية ليست للعرض فقط بل مادة لاستخلاص المعلومات منها، ولهذا فعلى المعلم أن يحضر أسئلة على الرسوم التى سيستخدمها فى درسه. بحيث يدفع طلابه إلى التعرف على ما يمثله الرسم البياني، ويفسرون الزيادة أو النقصان عندما تظهر فى القيم، كما يدفعهم إلى مقارنة التوزيعات فى القيم، ومقارنة تبديل قيم ظاهرتين فى المكان نفسه وفق الزمن. وهذا ما يظهر فى الخطوط المركبة مثل: معدل الانحلال الإشعاعى لعنصر اليورانيوم والتساقط، ومعدل زيادة زاوية الانحراف المغناطيسى تبعا للمكان أو الموضع.

٣ ـ يتوجب الاهتمام بالرسوم البيانية الموجودة فى الكتاب المدرسى، ويمكن للمعلم أن يطلب من طلابه دراسة الرسوم البيانية التى بين أيديهم والإجابة كتابيًّا عن عدد من الأسئلة يطرحها عليهم حولها. ويمهلهم بضع دقائق، ثم يطلب من أحدهم الإجابة عن السؤال الأول، فإذا أخطأ يحول السؤال إلى طالب آخر، وإن أعطى الإجابة الصحيحة، يعززها وينتقل إلى السؤال التالى وهكذا. ويثبت الطلاب الإجابات الصحيحة فى دفاترهم.

٤ ـ يمكن للمعلم أن يعتمد على الواجبات البيتية فى تدريب طلابه على قراءة الرسوم.

المصورات والرسوم التخطيطية:

يعتبر هدف عديد من المصورات (اللوحات) والرسوم التخطيطية بيان أفكار عامة ومبادئ بصريا وتوضيحها عن طريق الرسوم، وذلك لصعوبة فهمها شفويا أو مكتوبة، ويدخل فى تكوين المصورات كثير من الأنواع المختلفة من الرسوم التوضيحية مثل: الصور، والرسوم، والكاريكاتير، والرسوم التخطيطية، والمواد اللفظية المطبوعة. وعند تصميمها وإنتاجها، يراعى الغرض والظروف التى ستستعمل فيها: إن كانت ستستعمل فى طباعة كتاب، أو فى وسائط العرض الضوئية كالشفافات أو الشرائح أو الأفلام الثابتة والبرامج التليفزيونية، أو اللوحة القلابة، وغير ذلك.

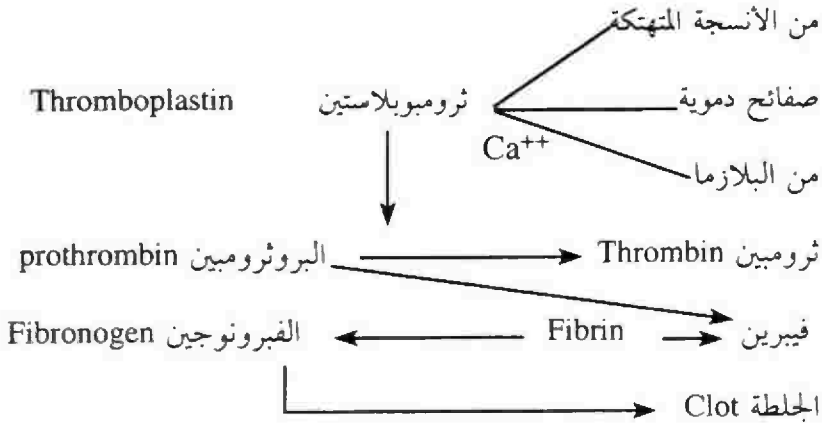
هناك أنواع مختلفة من المصورات:

(أ) **المصورات الزمنية المتسلسلة** Time Sequence Charts لتبيان حادثة أو واقعة تمت على مراحل فى فترات زمنية متعاقبة مثل اكتشاف مكونات الذرة أو تبيان مراحل نمو الجنين من الشهر الأول حتى التاسع.

وقد يكتب على جانبى كل خط أهم العناصر الرئيسية فى تلك المرحلة أو تثبيت صور تبين حقيقة كل مرحلة مثل صور الجنين الذى تبين تطوره.

٢ ـ مصورات الأصول: يتم تكوين هذا المصور من الأجزاء إلى الأصل تماما مثل التقاء روافد نهر لتشكل النهر الأصلى، ولذا تدعى بمصور الجدول Stream Chart وتستعمل لتبيان عدة عناصر أو خطوات تعمل معا لتكوين منتج أو مركب. مثال ذلك كيفية تجلط الدم Blood Cloting.

يمكن تلخيص عملية تجلط الدم فى الخطوات التالية



الكاريكاتير:

الكاريكاتير Caricature أحد وسائل الاتصال الهامة، فهذه المواد تجذب انتباه التلاميذ - وتؤثر فى سلوكهم وربما اتجاهاتهم، وقد بدأت الكتب العلمية فى استخدام الرسوم الكاريكاتيرية منذ فترة ليست بالقصيرة، فعلى الرغم من أن الكاريكاتير لا يعطى تفاصيل كثيرة إلا أنه يعالج فكرة رئيسية واحدة معتمدا على الرسم التخطيطى، وعادة ما يكون الرسم التخطيطى بسيطا مألوفا فيه رموز أو خواص مألوفة - كما أن فيه تعابير تمثل نمطا سائدا للشيء الذى يستخدم الكاريكاتير لإبرازه - وفى بعض الأحيان إذا كان للطالب خبرة بالأفكار الكامنة وراء الرسالة - فإنه يفهم الكاريكاتير أكثر من فهمه لمقالة تنقل نفس الأفكار.

ويمكن للمعلم أن يخطط لجمع عدد من الرسوم التى تتناول المقرر أو بعض وحداته ثم يستخدمها فى التدريس فى الوقت المناسب - كما يمكن تشجيع الطلبة على إحضار ما يجدونه من الكاريكاتير وله علاقة بموضوعات الدراسة لكى تجرى مناقشته فى جو علمى بحيث يتاح لكل طالب التعبير عن رأيه أمام الآخرين دون اعتراض - والمهم هنا أن يشجع معلم العلوم الطلاب على استنتاج بعض الأفكار من الكاريكاتير بغض

النظر عن مدى قرب استجاباتهم للواقع، كما يمكن أن يكون الكاريكاتير أحد العوامل التى تدفع الطلاب على التفكير واستدعاء الأفكار ثم صياغتها.

تمثيل المواقف ولعب الأدوار Simulation & Role Playin

وهو عمل نموذج لموقف من المواقف الواقعية، يسند لكل من يسهم فيه من التلاميذ دور خاص، لعرض الأفكار والمعلومات، وغرس القيم، بطريقة مشوقة وجذابة يتقبلها التلاميذ وهم فى حالة استمتاع. كما يتيح فرصة للمشاركة الفعالة للمتعلم داخل العملية التعليمية، وينمى لديهم قدرات على اتخاذ القرارات المناسبة فيما يواجهونه من مشكلات.

إن تمثيل أحد المواقف الواقعية هو فى الحقيقة محاولة تقليد هذا الموقف ومحاكاته بطريقة محوّرة وبسيطة، بحيث يسهل على التلميذ فهمها.

ويعتبر لعب الدور أحد أشكال التصوير الدرامى، يساعد على الإدراك القيمى. وهو محاولة لخلق علاقات اجتماعية بين التلاميذ، حيث يواجه بها أحدهم على زملائه فى عرض مشكلة ما، أو موقف ما بهدف الوصول إلى حل مناسب.

فيمكن أن يمثّل مجموعة من التلاميذ «تركيب الذرة»، حيث يقف بعضهم فى دائرة مركزية وهم يحملون أعلاما عليها الرمز (+) أى شحنة موجبة أو عليها الرمز (±) أى شحنة متعادلة حيث يمثلون البرتونات والنيوترونات داخل نواة الذرة. ويدرو حول هذه الدائرة فى مستويات دائرية بعض التلاميذ الذين يمثّلون الإلكترونات، حيث يتحركون حول النواة وهم يحملون أعلاما عليها الرمز (-) أى الشحنات السالبة.

ويمكن فى أثناء ذلك يردد التلاميذ الذين يحملون الشحنات الموجبة داخل النواة الأنشودة التالية:

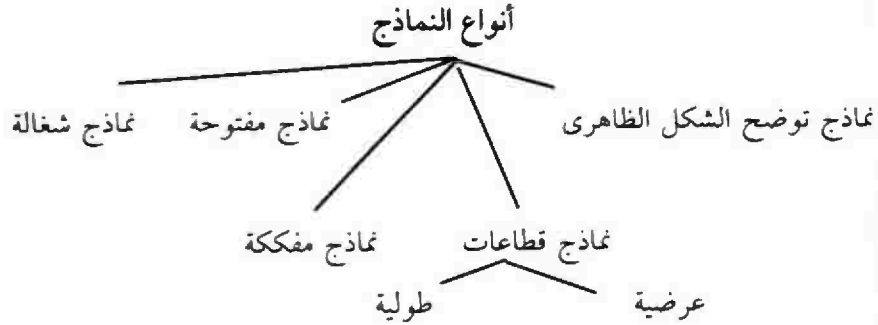
أنا البروتون . . أنا داخل النواة هنا
وشحنتى موجبة والثقل عندى أنا

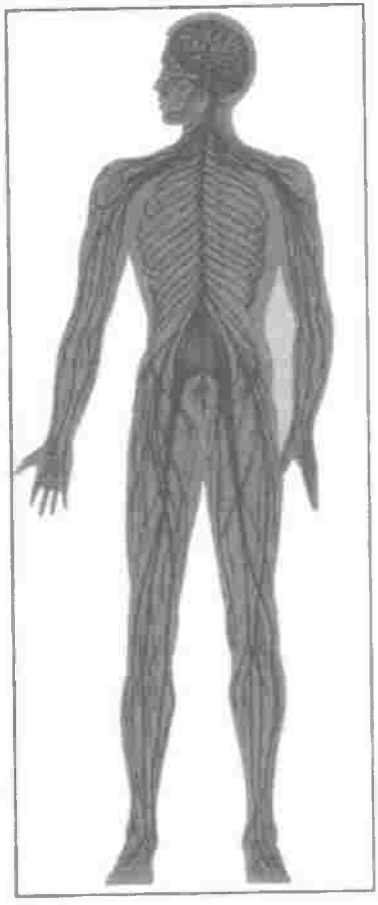
ويمكن أيضا أن يردد التلاميذ الذين يتحركون حول النواة وهم يحملون شحنات سالبة الأنشودة التالية:

أنا الإلكترون أنا الإلكترون
بالكهربية مشحون
وشحنتى سالبة
موجودة فى كل الكون

النماذج Models

يقصد بالنموذج تقليد مجسم لشيء متكامل التفاصيل وقد يكون مبسطا





١ ـ نماذج الشكل الظاهري: يستخدمها معلمو العلوم عادة للتعرف على كنه شيء أو وصف صفاته الخارجية التى غالبا ما تكون مميزة له ـ وعادة ما تكون هذه النماذج بمقياس رسم ثابت من حيث نسب الأجزاء كنموذج أميتر أو فولتميتر أو آفوميتر أو غواصة أو جناح طائرة (لتوضيح قاعدة برنولى وتطبيقاتها فى حالة الغازات).

٢ ـ نماذج القطاعات العرضية: وهذا النمط من النماذج مألوف فى مدارسنا مثل ذلك قطاع فى ورقة قصب الرمال أو قطاع عرضى فى ساق حديث.

٣ ـ نماذج القطاعات الطولية: وتستعمل لإظهار التركيب الداخلى فى مكان القطاع الطولى مثل قطاع طولى فى زهرة كاملة أو قطاع طولى فى المتاع لتوضيح تركيبه.

٤ ـ النماذج المفتوحة: وتستعمل عندما يراد توضيح علاقات المكون (الشيء) أو ارتباطها ببعضها البعض. وتتميز بإمكانية نزع أجزائها وإعادة تركيبها، ومن أمثلتها نموذج أماكن أغلفة الزهرة الذى يوضح

ترتيب محيطاتـها، ونموذج العين الذى يوضح أماكن الغرفة الأمـامية والحدقة والقـزحية وغشاء الملتحمـة، والصلبة والمشيمة والجسم والعضلات الهـدبية، وكذلك نموذج جزىء البنزين العطرى لتوضيح خاصية الرنين فى الجزىء ونماذج تكوين بعض المركبات بالبلمرة مثل بلمرة الاستلين للحصول على جزىء البنزين العطري.

٥ ـ النماذج الشغالة: وتستعمل لبيان كيفية عمل شيء معين أو تشغليه مثل نموذج المكبس الهـيـدروليكى (المائي)، والدينـامو والموتور والآلـة البخـارية، وآله الاحـتـراق الداخلي..

معلم العلوم واستخدام النماذج:

النماذج لهـا خواص مميزة؛ ولذلك فـإن هناك قواعد يسـتحسن أن يقـرأها معلم العلوم لكى تحقق الاستعانة بها الأهداف المرجوه منها. ومن تلك القواعد:

١ ـ مناسبة حجم النموذج لعدد الطلاب واتساع حجرة الدراسة:

إن وضوح الرؤية بالنسبـة للتلاميذ فى حجرة الدراسة شـيء أساسى، فيجب أن يكون النموذج من الكبـر بمكان بحيث يستطيع كل الـتلاميذ فى الفـصل رؤيته وهم فى أماكنهم فى وقت واحد، أما تفاصيل الأجزاء أو المكونات الدقيقة فتترك للفحص الفردى أو قد تفحص بعد تقسيم الطلاب إلى مجموعات.

٢ ـ عدم البعد عن المطابقة للواقع: فمثلا عن عرض نموذج للقلب لتوضيح تركيبه فإنه يمكن حل أجزائه، وذلك لتوضيح مواضع الصمامات وكيفية اتصال حجرات القلب معا. إن ذلك يجـعل دراسة ميكانيكية عمل القلب سهلـة، وهنا ينبغى أن يحيط المعلم تلامـيذه علمـا بأن نموذج القلب يقـوم على افـتراض أن القلـب منفصل عن الأجـزاء المحيطة - (بالصدر مثلا) مع أن القلب يتصل بأجـزاء الجسم المختلفة، ولذا يلزم دراسة القلب الحقـيقى (فى حيـوان مُشَرَّح مـثلا) ـ علاوة ـ على عـرض النموذج وذلك لربط النموذج بالواقع.

٣ ـ الحذر من تكوين مفاهيم بديلة Alternative Concepts

من عيوب النماذج هو أن التـلاميذ قد يكونون مفاهيم بديلة عن الحـجم الحقيقى مثلا، وهنا يكون على المعلم أن يبذل جهدا لتجنيبهم هذا الخطأ، وعلى سبيل المثال عند التعـرض للحجم الحـقيقى للشيء الـذى يمثله النموذج ويكون ذلك إمـا بعرض الشيء الحقيقى مع نموذجه (فيلم مثلا) أو بمقارنة النموذج بأشياء مألوفة أو بطرق أخرى ـ فمثلا يمكن استخدم نموذج صغير لتوربين تجارى مع صورة تحتوى على التوربين وبجواره رجل ليدل على الحجم النسبى الضخم للتوربين.

٤ ـ **تشجيع التلاميذ على فحص النماذج**: من مميزات النموذج إمكانية فحصه لتعرف تفاصيله، ويمكن تحقيق هذا باستخدام النماذج المفككة بصفة خاصة، ومن ثم يجب على المعلم تشجيع تلاميذه على ذلك مع أخذ بعض الاحتياطات إذا كانت تلك النماذج تتضمن أجزاء زجاجية سهلة الكسر.

٥ ـ إظهار النموذج فى الوقت المناسب:

من مهارات المعلم عند استخدام النموذج ـ إظهاره عندما يكون هناك رغبة أساسية لدى التلاميذ. فالحالة السيكولوجية المناسبة التى يشعر المعلم فيها بحاجة تلاميذه الفعلية للدراسة على النموذج يساعد على تركيز الانتباه والحث على استجلاء الغامض من المعلومات المتعلقة بالشيء الذى يمثله النموذج.

(ج) العينات Specimens

مفهوم العينة: يقصد بالعينات «أشياء» تؤخذ من البيئة الطبيعية التى تدل عليها ولا يتناولها التعديل أو التغيير أو التشكيل، فهى تمثل فى خصائصها وصفاتها المجموعة التى جاءت منها، ويمكن تقسيم العينات إلى قسمين رئيسيين من حيث حفظهما فى القسم الأول:

عينات تحفظ دون إجراء تغيير عليها، كحفظ عينات من الأسماك الحية فى حوض أسماك، أو حفظ عينة من نبات فى مشتل، أو حفظ عينه من نسيج بين لوحين من الزجاج الشفاف، ونلاحظ هنا أن حفظ العينات فى هذا القسم لا يؤثر على خصائص العينة الطبيعية.

وفى القسم الثاني: عينات يحدث تغيير فى حالتها لأسباب منها:

١ ـ خطورة استخدام العينة مثلا (لا يمكن لمسها أو إخضاعها للفحص المباشر عندما تكون حية كحالة عرض عقرب للتعرف على عائلة العنكبيات أو ثعبان حي).

٢ ـ صعوبة حفظ العينة مدة طويلة بحالتها الطبيعية، فقد تتطلب بعض العينات جوا خاصا لمعيشتها يصعب توافره فى معمل المدرسة، ومثال ذلك الفراشات، والنباتات الحولية أو الزهور فتحنط.

٣ ـ الاستفادة من الحيوانات (كالبرمائيات والطيور والحشرات) التى تموت لاستخدامها فيما بعد.

ـ أسس استخـدام العينات فى تدريس العلوم. هناك بعض الأمور الـهامة أن تزن من كفاءة استخدام العينات وهى:

١ ـ ينبغى تصنيف العينات وفـقًا لنظام معين يسهل تناولها ودراستـها. فإذا كانت صخورًا مثلاً صنفت وفقا لنوعها: نارية، ورسوبية، ومتحولة. وإذا كانت نباتات صنفت إلى زهرية ولا زهرية. وإذا كانت حيـوانات صنفت وفقًا لتعقيـدها إلى أولية وراقية، أو إلى فقـاريات ولا فقاريات. وإذا كانت عناصـر كيميـائية صنفت إلى فلزات ولافلزات، إلخ. ولعل الخطوة الطبيعية التى تلى ذلك هى ترتيب العينات وترقيمها.

٢ ـ لما كانت العـينة لا تشرح نفسهـا بنفسها، فمن الـلازم كتابة بيانات تفـصيلية تلقى الضوء عليها. فإذا كانت العينة طائرًا مثلاً ينبغى ذكر تاريخ الحصول عليه، وأماكن تواجده، وأهميته الاقـتصادية، وفصيلته التى ينتمى إليها وتأثيـره على البيئه. وإذا كانت مادة خام كالفوسفات مثلاً أشير إلى توزيعها، واستخداماتها، وكمية المنتج منها، إلخ.

٣ ـ لما كانت العينات منتزعة من بيئتها الطبيعية الكاملة، فمن الواجب العمل على استكمال هذا النقص بمـا يعطى الخلفية Background الواقعية التـى توضح علاقة الجزء بالكل لتكتمل الصورة، ويمكن تحقيق ذلك بالاستعانة بمواد معينة. فعند عرض عينات من الصخور النارية والرسـوبية والمتحولة مثـلا يجب أن يعرض معها من الرسـومات ما يبين طبقات الأرض ونوع الصخور التى توجد فى كل مـن هذه الطبقات، حتى يعرف المتعلم عمق الطبقة التى استخرجت منها العينة وعلاقتها بغيرها من الطبقات.

٤ ـ من المفيد فى حـالات معينة أن يتيح المعلم لتلاميـذه فرصًا مناسبة ليـفحصوا العينات بأنفسهم. فمـثلاً مهما شرح المعلم شفويًّا الفرق بين سكر الجلوكوز والنشا فإن هذا لا يفيـد قدر تعـرف التلاميـذ بأنفسـهم على هاتين الصورتين من صـور السكريات وفحصهما بعناية.

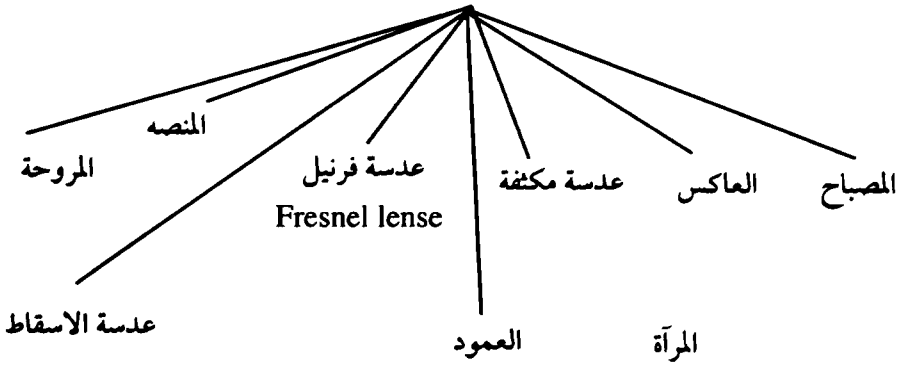
هذا، وقد يعترض بعض معلمى العلوم على اسـتخدام العينات على زعم صعوبة الحصول عليها، والرد على هذا أن عملية اقتناء العينات يمكن أن تبدأ من المتوافر منها فى البيئة المحلية وما يمكن جمعه خلال الجولات والرحلات، وما يمكن أن يحضره التلاميذ، فتنمو مجمـوعة المدرسة من العينات تدريجيًّا، كذلك قد يعترض بعض معلمى العلوم على استخـدام العينات فى التدريس على أسـاس صعوبة تخزينهـا، وهذا الاعتراض لا محل له لأن تدبير ركن أو دولاب فى معمل العلوم أو أى مكان مناسب آخر ليس بالأمر العسير.

جهاز عرض الشفافات

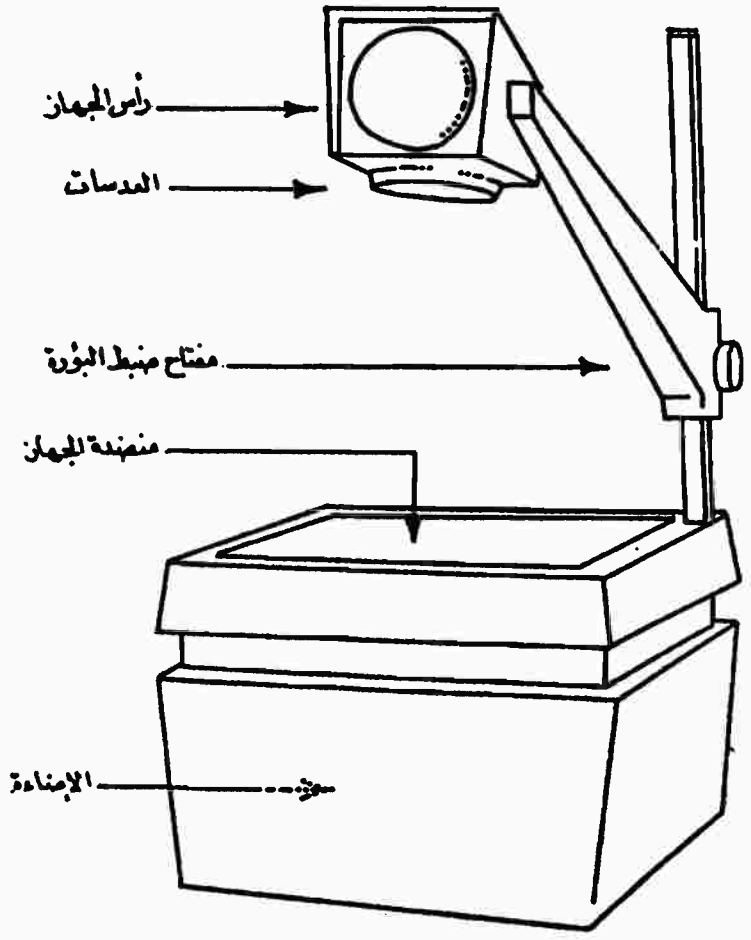
تتعدد أسماء تلك الوسيلة البصرية فقد يطلق عليها اسم جهاز عرض الشفافات فوق الرأس وذلك ترجمه للمصطلح الإنجليزى over head projector وتسمى أحيانا السبورة الضوئية على اعتبار أنها تؤدى نفس الأغراض التى تقوم بها السبورة العادية داخل الفصل إلا أنها مضاءة، كما تسمى أحيانا باسم جهاز العرض العلوى بسبب أنها تعرض المادة إلى مستوى أعلى من مستوى النظر. إن هذه الأسماء لها معان عديدة وذات خصائص إجرائية وفقا لما تخدمه من ميدان ـ عموما، فإن أقرب تلك أسماء عزيزى المعلم إلى طبيعة عمل تلك الوسيلة هو السبورة الضوئية

تركيب السبورة الضوئية:

الشكل التالى يوضح مجمل التركيب



جهاز الأوفرهيد لعرض الشفافيات



١ ـ **المصباح** : مصباح قوى قدرته تتراوح من (٢٠٠ ـ ٧٥٠) وات، والمصباح عبارة عن سلك زنبركى رفيع جدا لزيادة المقاومة الكهربية له يسمى الفتيلة يوضع داخل قبابه مفرغة من الزجاج، منعا لتأكسد السلك ولذلك يحذر تحريك الجهاز وهو يعمل والمصباح ساخن، كذلك يجب الحذر من اصطدام الجهاز بجسم ثقيل بشدة حتى لا يتسبب ذلك فى قطع السلك ذو المقاومة الأومية الكبيرة.

٢ ـ **العاكس** : مرآة مقعرة، أى سطحها العاكس مقعر يوضع المصباح فى موضع معين منها وتكون وظيفة المرآة المقعرة وهى مرآة مجمعة أن تعكس الأشعة الضوئية الساقطة عليها تجاه منصة الجهاز الذى توضع عليه الشفافية حيث تزيد بشدة استضاءتها.

٣ ـ عدسة مكثفة : وقد تكون مجموعة ضوئية ترتب بشكل ما بحيث يكون الغرض هو تجميع وتكثيف الأشعة وتوجيهها نحو منصة الجهاز، ويعمل ذلك على زيادة شدة استضاءة الشفافة المكتوب عليها المادة المرغوب عرضها.

٤ ـ عدسة فرنيل : (Fresnel lens)

وموضعها تحت منصة الجهاز مباشرة وتصنع من البلاستيك وهى عبارة عن عدد من المنشورات الكاسرة للضوء ـ والهدف أيضا هو تكثيف الأشعة بحيث تتساوى شدة الاستضاءة عند النقاط المختلفة لمنصة الجهاز ـ مما يعمل على تساوى شدة استضاءة نقاط الصورة على الحائل الذى ستستقبل الصورة عليه.

٥ ـ المنصة أو القاعدة : وهذه تكون مصنوعة من الزجاج، وتوضع الشفافة عليه أو أى مادة تعليمية أخرى مرغوب عرضها وأبعاد المنصة ٢٥سم x ٢٥ سم عادة

٦ ـ عدسة الإسقاط : عدسة وقد تكون أكثر من عدسة واحدة مكانها هو رأس الجهاز ووظيفة العدسة هو تكوين الصورة والعدسات تكون صورا تحكمها العلاقة.

$$\frac{١}{v} + \frac{١}{u} = \frac{١}{f}$$

u = بعد الجسم عن العدسة

v = بعد الصورة عن العدسة

f = البعد البؤري

ويفيد هذا القانون فى عملية توضيح الصورة focus ـ إذ إنه يجب تحريك العدسة (من خلال تحريك الرأس) إلى أسفل أو أعلى حتى تنتج صورة واضحة على الشاشة ـ ومن الجدير بالذكر أن الشفافة توضع على منصة الجهاز مقلوبة للطلبة، والسبب أن العدسات اللامة تكون صورا مقلوبة للأجسام الموضوعة أمامها، وبالتالى فلكى تبدو الصورة معتدلة أمام الطلاب فإنه يلزم أن توضع الشفافة على منصة الجهاز مقلوبة.

٧ ـ المرآة : توجد أيضا فى رأس الجهاز وتميل بزاوية ٤٥° عن الأفق (أو مستوى العدسة الأفقي) وهى عبارة عن مرآة مستوية من أهم وظائفها تغيير مسار الضوء بزاوية ٩٠° تقريبا؛ وذلك لأن هناك علاقة بين زاوية ميل المرآة المستوية وزاوية انحراف الشعاع الضوئى المنعكس ـ وحيث تكون زاوية انحراف الشعاع الضوئى المنعكس = ضعف زاوية ميل المرآة كما يمكن أيضا التحكم فى مستوى الصورة على الشاشة، بمعنى أنه من الممكن رفع الصورة أو خفضها ـ وذلك بتغيير زاوية ميل المرآة على الأفقى ويمكن تحريك الرأس

كلهـا ـ ويلاحظ أن الصورة المتـكونة بواسطة المرآة المستـوية تكون مـعكوسة الأجـزاء، ولذلك فلو أن المعلم واجه الطلبة ثم كـتب على الشفافة وهى على منصة الجهـاز مبتدئا من الجانب الأيمن إلى اليـسار، فالكتـابة تبدو أيضا من اليـمين إلى اليسار على شـاشة العرض بالنسبة للطلبة (علل ذلك).

٨ ـ **العـمود** : يثبت بالـصندوق ويحمل رأس الجهـاز بواسطة ذراع الرأس وهناك عجلة لضبط الصـورة، إذ يمكن بتحريكها إلى أسفل أو أعلى إنتاج صـورة واضحة جدا على الشاشة، وعـادة ما يوجد سدادة من المطاط أو أى جـسم لدن فى نهاية الذراع تمنع خروج ذراع الرأس والرأس عن العمود.

مميزات جهاز عرض الشفافات فوق الرأس :

لا يحتاج إلى احتياطات فنية معقدة عند استخدامه حيث إن استخدامه يحتاج إلى مشاهدة وليس إلى تدريب

ـ يستـخدم فى الفـصل أو المدرج دون تعتـيم ومع نور النهار وإضاءة الـكهرباء ـ يستـخدمها المعلـم وهو مواجه للطلاب مما يزيد فى عـملية التفاعـل بين المعلم والمتعلم والمادة التعليمية، ويمكن للمعلـم أن يضيف إلى ما كتب ورسم أو أن يحذف أو يضيف بيانات ومعـلومات سهلة باستـخدام أسلوب الشفافيـات المتعددة الطبقـات أو بقطعة من القماش المبتلة بالماء فى حالة استخدام الشريط الشفاف.

ـ يستطيع المعلم تكبيـر المادة المكتوبة على الشفافة أثناء عرضـها بالقياس المناسب لتوضيح المادة ويوجـه النظر هنا إلى أن المعلم قد يواجه صعـوبة شائعة وهى أن الشكل المنعكس لضوء جهاز عرض الشفافات يأتى على شكل شبه منحرف، أى أنه أعرض من الأعلى، مما يسبب خللا فى المادة المعـروضة، لهذا على المعلم معـالجة هذا الوضع قبل استـخدام الجهاز بجـعل الشاشة مائـلة بحسب الشكل المرسوم، ويسـتطيع معلم العلوم تلوين بعض الأجزاء بالنسـبة للرسومات البـيانية والتوضيـحية؛ وذلك باستـخدام أقلام الفلوماستر الملونة ـ كما يمكن للتلاميذ استخدامه تحت إشراف المعلم.

تشغيل الجهاز :

لن نحتاج لإظلام المكان، ولكـن يفضل تخفيض الإضاءة السـاقطة على الشاشة تخفيضًا نسبيًّا.

ضع الجهاز على المنضدة أو حامل فى صدر حجرة الدراسة، أمام التلاميذ والشاشة خلفك فى مواجهة التلاميذ.

صل الجهاز بمصدر التيار الكهربي.

اضغط على مفتاح تشغيل المروحة والمصباح.

اضبط إطار الضوء على الشاشة بارتفاع مناسب، وذلك بتحريك يد المرآة العلويّة.

ضع إحدى الصّور الشفّافة على سطح الجهاز على اللّوح الزجاجيّ، بحيث تكون الصورة أو الكتابة معتدلة أمامك، ثم حدِّك مقبض ذراع العدسة، حتى تتّضح معالم الصورة وتتحدّد تمامًا.

ابدأ درسك واعرض الموادّ التعليمية المناسبة أو استخدم الشريط الشفّاف. لن تحتاج لإزالة الشريط الشفاف وقت استخدام الشفافيات، كل ما هو مطلوب عمله هو سحب الجزء المكتوب عليه ببكرة السحب، حتى تظهر منطقة شفافة خالية أمامك.

بعد انتهاء العرض اضغط على المفتاح الخاص بتشغيل المصباح الكهربى لإطفائه، وانتظر برهة حتى يبرد الجهاز، ثم اضغط على مفتاح المروحة، ثم افصل الجهاز عن مصدر التيار وضعه فى مكان أمين، ليس المطلوب منك أن تقف بجوار الجهاز حتى يبرد، يمكنك استغلال تلك الفترة فى تحديد الواجب أو ما ستقدمه فى الحصة التالية . . . إلخ.

الأعطال التى تصيب الجهاز:

لصيانة الجهاز من التلف واللوح الزجاجى من الكسر عند تخزينه يقترح تغطية سطحه بلوح خشبى «أبلكاش» أو كرتون، وهو عادة لا يباع مع الجهاز، ويمكن أن تعده ورشة المدرسة، ثم تغطية الجهاز كله بعد أن يبرد تماما بكيس من البلاستيك أو الجلد حمايةً له من الأتربة.

أما الأعطال التى تصيب الجهاز فتصيب جميع أجهزة العروض الضوئية، ويمكن تلخيصها فيما يلي:

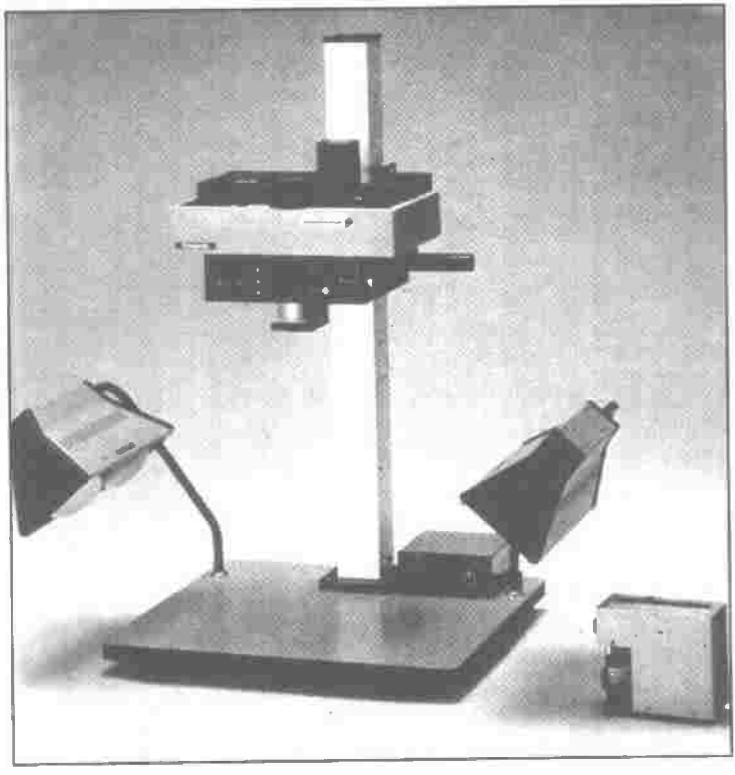
عند توقف المصباح الكهربى عن الإضاءة: اترك المروحة تعمل على تبريد الجهاز. وعند تغيير المصباح استخدم منديلا أو قطعة قماش، ولا تلمس المصباح التالف أو

المصباح الجديد لمسًا مباشرًا باليد عارية؛ وذلك لاحتمال عدم برودة المصباح التالف برودة كاملة، أمّا المصباح الجديد فيترتب على لمسه بأصابع اليد ترسيب مواد دهنية تحترق بمجرد تشغيل المصباح، وينتج عن احتراق هذه المادة الدهنية ارتفاع شديد فى درجة الحرارة فى المنطقة الملوثة دون غيرها فينكسر المصباح.

احذر من وضع مصباح غير مطابق لمواصفات المصباح التّالف، من حيث شدة التيار وقوة الإضاءة وقاعدة التركيب «الفولت والوات والشكل».

لتغيير المصباح يتم ما يلي:

ارفع الغطاء، وهو اللوح الزجاجي: يوجد فى بعض الأجهزة مسامير محواة «قلاووظ»، والبعض الآخر مسمار ضاغط، وهو مبين أمامك فى التركيب الداخلى للجهاز.



جهاز عرض الشرائح الشفافة مقاس ٢×٢ بوصة

يستخدم جهاز عرض الشرائح الشفافة فى عرض الشرائح على شاشة بيضاء. والشريحة Slide عبارة عن صورة شفافة مأخوذة على فيلم ٣٥مم، وهى تحفظ داخل إطار Frame من الكرتون أو البلاستك أو المعدن الخفيف.

ويمكن الحصول على صور مكبرة من الشريحة على الشاشة حسب المسافة بين الجهاز والشاشة. فكلما زادت المسافة زاد كبر الصورة.

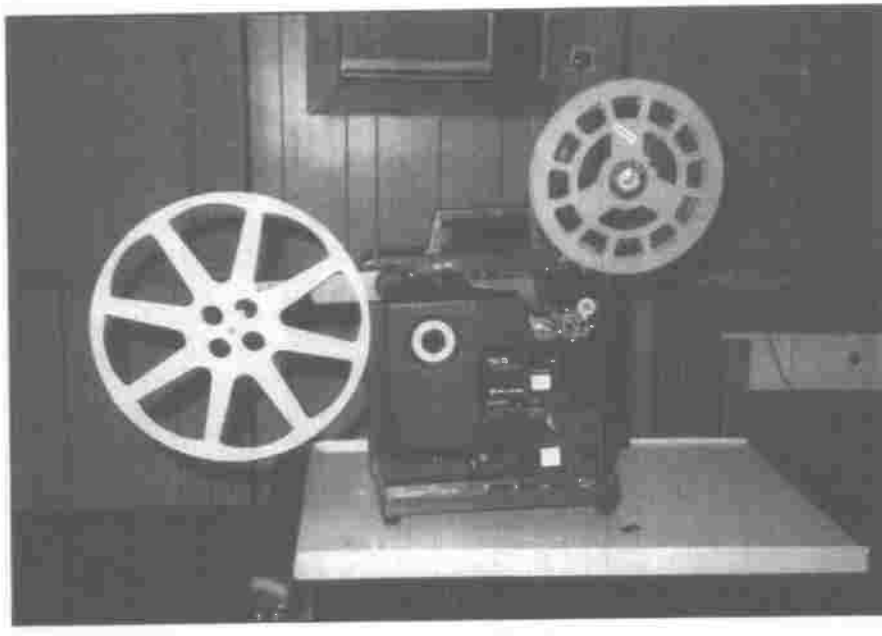
ويمكن لعدة شرائح أن تكون موضوعا علميا، تتناسب مع العرض التدريجى للموضوع.

ويستطيع معلم العلوم أن يعرض من الشرائح الشفافة ما يتفق وموضوع الدرس، ووقت الحصة، ومستوى التلاميذ.

ويمكن تسجيل الصوت على أشرطة كاسيت ليصاحب الشرح عند عرض هذه الشرائح الشفافة.

الأفلام التعليمية

تعد الأفلام التعليمية من الوسائل التعليمية ذات الفاعلية الكبيرة، إذ إن إمكانياتها عديدة، فهى تعرض الصورة أو تعرض الصورة والصوت والحركة فى نفس الوقت، كما



أنهـا تقدم الواقع الحى فـى نفس الوقت الذى تقدمـه مـبسطا بنـظام (اللقطة ـ لقطة) ـ وبحيث يلائم مستويات العديد من التلاميذ والطلاب، علاوة على أن ذلك يتم فى إطار يستحوذ على انتباه التلاميذ مع دفـعهم إلى حب الاستطلاع وإعطاء التعليقات؛ وبالنسبة لمعلم العلوم ـ فاستـخدام الفيلم التعليمى كوسـيلة تعليمية يقلل كثيـر من الجهد بالمقارنة بالوسائل التعليمية الأخرى التى ربما تحتاج إلى جـهد أكثر ومهارة أثناء الاستخدام قد لا تتوافر لدى بعض معلمى العلوم وخاصة فى المـرحلة الابتدائية، وهناك الكثير من المعانى التى تثبت فى ذهن الطالب عن استخدام الفيلم التعليـمى ـ فيمكن مثلا أن يفهم التلميذ شحنة الألكترون (e) عند عرض فيلم لتجربة ميليكان (Milican) خاصة عند معرفة أن هناك فرق جهد معين بين لوحى المكثف لازم لتوازن قطرة الزيت بين اللوحين وأنه بتغيير شحنة قطرة الزيت فإنه يلزم تغيير قيمة هذا الجهد.

وهذا هو أسـاس ثبوت قـيمـة شحـنة الإلكترون التى تسـاوى (١,٦ x ١٠$^{-١٩}$ كولوم) وهكذا...

كذلك يمكن عرض فيلم عن الكروموسومات وتحديد الجنس وهذا الفيلم التعليمى يوضح أساسا هاما وهو أنه

ـ فى أغلب النباتات الراقية تتـشابه الكروموسومات فى الجاميتـات المذكرة تشابها كاملا مع الجاميتات المؤنثة.

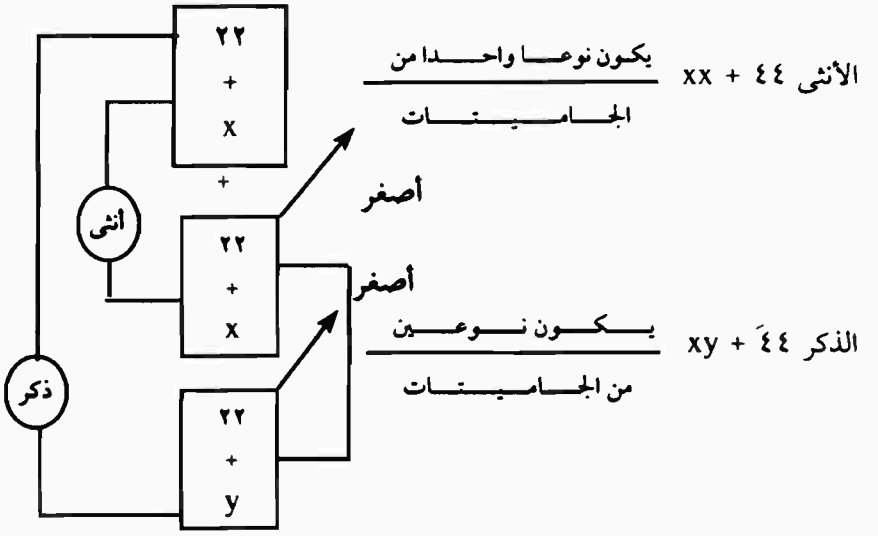
ـ أما فى الحيوانات فان هذه الكروموسومات قد تختلف فى الذكر عنها فى الأنثى كما يمكن توضيح أوجه الاختلاف بين الذكر والأنثى فى الحيوانات بأمثلة .

أ ـ الاختلاف فى عدد الكروموسومات مثال: النطاط والبق.

ب ـ الاختلاف فى شكل وحجم بعض الكروموسومات.

هناك نوعان من الكروموسومات

الكروموسومات الذاتية	الكروموسومات الجنسية
ولا تستخدم فى تحديد الجنس	وهى تختلف فى الذكور عنها فى الإناث
مثال ذلك الإنسان	لذا تستخدم فى تحديد الجنس ومنها نوعان y,x



وعلى ذلك فإن الذكر هو المحدد للجنس فى الإنسان وذلك نظرا لما يحمله من كروموسوم y.

إن مثل تلك المعلومات المجردة يمكن أن يعرضها الفيلم الثابت بطريقة مرتبة جاذبة للانتباه مع إبراز الصور والأشكال التى تجعل فهمها ممكنا للطلاب الذين لم يصلوا إلى مستوى التفكير الشكلى (الذين مازالوا فى مرحلة التفكير الانتقالى مرحلتى التفكير الحسى والشكلي).

ونعرض فما يلى موجزا عن الأفلام الثابتة والمتحركة

الأفلام الثابتة Film strips

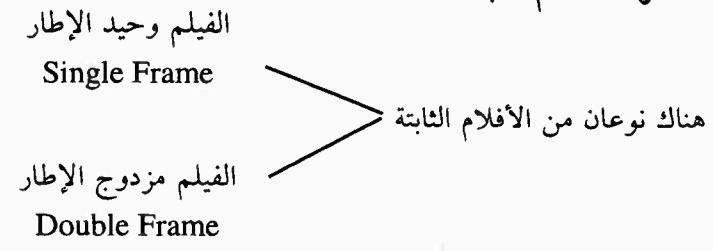
١ ـ **وصفها**: هى سلسلة من الصور الشفافة التى ترتبط ببعضها البعض، وتعرض الواحدة تلو الأخرى وبدون حركة على فيلم مقاس ٣٥مم ـ والفيلم مثقب من الجانبين ـ ويشمل الفيلم على صور فوتوغرافية ـ رسومات ـ جداول، ويتضمن أيضا كلمات تتعلق بنفس الموضوع، أى تتناول موضوع درس واحد، وقد تكون ملونة أو غير ملونة، ويطلق على كل صورة فيه «الإطار».

٢ ـ مقاس الفيلم والشكل العام له:

الفيلم عبارة عن شريط عرضه ٣٥مم أما الطول فيقع بين ٣٠ ـ ٤٠ سم أو بين ٩٠ ـ ١٢٠سم ـ ويتكون من عدد من الإطارات تتراوح بين (١٠ ـ ١٠٠) إطارا وقد

يكون عدد الإطـارات أكثر من ذلك. وعـمومـا، فمتـوسط الإطارات من ٤٠ إلى ٥٠ إطارا.

٣ ـ نوعا الأفلام الثابتة:



ـ **الفيلم وحيد الإطار**: هو الأكثـر شيوعا ومـقاس الصورة الواحـدة على الفيلم ١٢x١٨سم ويكون طول الصورة بطول الفيلم عند فرده رأسيا، كما يمرر فى اتجاه رأسى من أعلى إلى أسفل عند العرض.

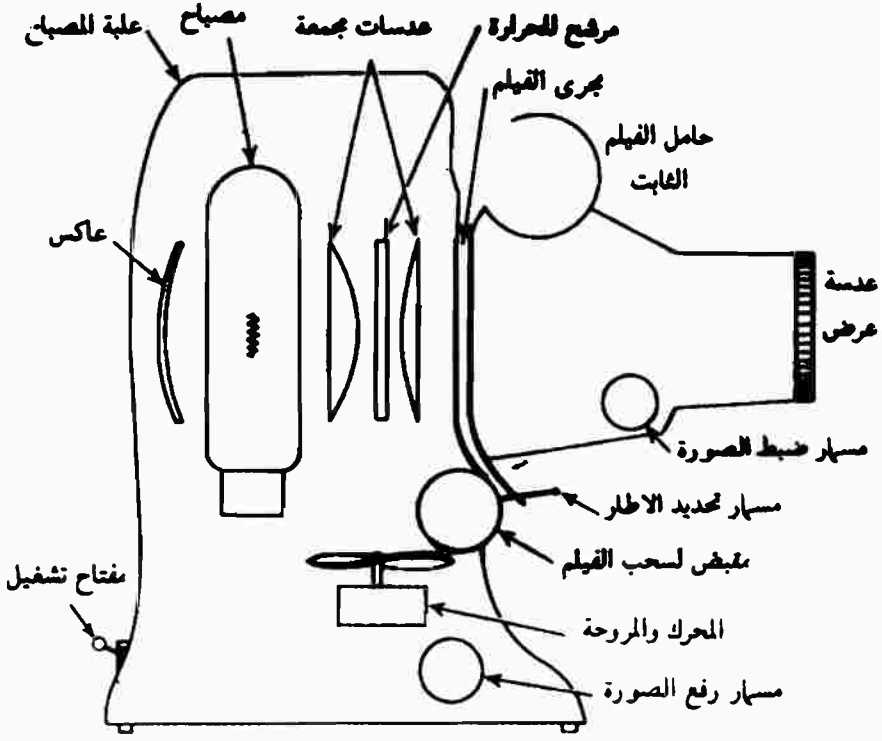
ـ **الفـيلم مـزدوج الإطار**: وفـيه يكون مـقاس الصـورة ٢٤x٣٦مم، ونلاحظ أنه ضعف مـقاس الصورة على الفـيلم وحيد الإطار، أمـا عرض الصورة فـيكون فى اتجاه الثقوب الجانبـيه لطول الفيلم، ويمرر الفيلم بطريقة أفقيـة من اليسار إلى اليمين والعكس عند عرضه.

ويعرض الفيلم باستـخدام جهاز عرض الأفلام الثابتة مـقاس ٣٥مم وعند عرضه يكون فى مستـوى رأسى، ويمرر بطريقة رأسية إذا كـان وحيد الإطار وبطريقة أفـقية إذا كان مزدوج الإطار.

ويمكن أن يصحب عرض الفـيلم الثابت شريط تسجيل لتـقديم الشرح والمؤثرات الصوتية والموسيـقى المصاحبة، وفى هذه الحالة تصدر إشارة خـاصة يغير عندها المدرس الصورة المعـروضة إلى الصورة التى تليهـا وتوجد أجهزة تغـير الصور أتوماتيكيًا عند صدور إشارات صوتية غير مسموعة.

مزايا الأفلام الثابتة:

والمعروف أن الأفلام الثابتة، بصفـة عامة، زهيدة التكاليف، وسهلة فى الإنتاج، ورخيصـة الثمن عند الشراء، وسهلة العـرض، وخفيفة الوزن. ويمـكن أن تحتوى على



صور ورموز وقطاعـات وغيرها من وسائل التعـبير. ويمكن أن تستـغل فى جميع المواد الدراسية، ولعمل وسائل تعليمية مختلفة منها مثل المصورات والخرائط وغيرها. وتسهل مناقشـة مادتها. ويمكن أيضًـا تلوينها إن كانت غـير ملونة، وترتيب الصـور فى الفيلم الثابت لا يسهل تعـديله. ولكن يمكن التحكم فى سرعة تغييـر الصور، أى التحكم فى المدة التى تعرض فيها الصورة على الشاشة.

بعض المجالات التى تعين الأفلام الثابتة على دراستها:

١ ـ من ميدان علم الفيزياء

ـ التيار المتردد Alternating current

ـ شبكات توصيل التيار المتردد إلى المستهلكين Consurmer's service unit

ـ صناعة اللمبات ذات الفتيلة Filament lamps

ـ القوة الدافعة العكسية فى الموتور الكهربى Back e.m.f in an electric Motor

- عمل مانعة الصواعق Action of alighning conductor

- تفسير عمل آله ويمزهرست the wimshurst machine

من ميدان علم الكيمياء

١ - قاعدة الثمانينيات (النظرية الإلكترونية للتكافؤ)

The octete Rule or Electronic Theory of valency

٢ - التهجين Hyberdization، والرابطة سيجما The sigma bond والرابطة باى The pi bond

٣ - تحضير الأمونيا فى الصناعة بطريقة هابرHaber's method

٤ - العناصر الانتقالية وتشمل الترتيب الإلكترونى لها

Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe,...

٥ - الاتزان الكيميائى Chemical Equilibrum

دورة الأكسجين oxygen cycle

دورة ثانى أكسيد الكربون The carbon dioxide cycle

دورة النتروجين Nitrogen cycle

شرح مفهوم الاتزان الديناميكى Concept of Dynamic Equlibrium

ملحوظات عن الأفلام الثابتة:

١ - ترتيب الصور: الصور التى يحتوى عليها الفيلم الثابت مرتبة بحيث تضمها وحدة فى الموضوع وتسلسل فى الخطوات. وبذلك، فالفيلم الثابت يروى قصة واحدة واضحة كاملة عن موضوع واحد.

والفيلم الثابت يحتوى عادة على موضوع ذات ثلاث مراحل هى المقدمة والعرض والتلخيص، ففى فيلم ثابت عن المركبات الأيونية والتساهمية يخصص عدد من الإطارات لبيان معنى المركب الأيونى ثم يخصص أهم الأجزاء وأطولها لشرح خواص المركبات الأيونية وخواص المركبات التساهمية، ثم ينتهى الفيلم الثابت بتلخيص لأهم الفروق بين المركبات الأيونية والتساهمية.

٢ ـ الإظلام: لا يلزم أن يكون الإظلام تامًّا فى حجرة الدراسة عند عرض فيلم ثابت. إذ يكفى قفل النوافذ الخشبية (الشيش).

نواحى القصور الثابتة فى النواحى الآتية:

يوجه النقد للأفلام الثابتة فى النواحى الآتية:

١ ـ ترتيب الصور ثابت؛ لا يمكن تغييره بسهولة عند العرض. وقد لا يناسب هذا الترتيب ظروف كل معلم فى كثير من الحالات. ويُرد على ذلك بأنه فى الأفلام الثابتة الحديثة يراعى أن يصمم الفيلم الثابت خبراء فى نفسية التلاميذ وأساليب تعليمهم.

٢ ـ قد يكتب على الصور عبارات توضيحية لا تناسب مستوى نضج التلاميذ وتعالج هذه الناحية بمثل ما تعالج الناحية السابقة.

٣ ـ الفيلم الثابت سريع التلف والخدش والتأثر بالبصمات والتراب. وأهم مصدر للتلف هو التروس وسوء الاستعمال. وعلاجًا لهذا يمكن تدريب المعلمين على حسن تشغيل جهاز العرض، كما أن بعض الأجهزة تعمل بدون تروس أو بتروس من المطاط أو البلاستيك. وعلاوة على هذا يفضل دائمًا حفظ الأفلام الثابتة داخل علب من الكرتون أو البلاستيك أو الصفيح مثلا.

٤ ـ قد يصعب تصنيف بعض الأفلام الثابتة، إذا احتوى الفيلم على موضوع معقد أو على أكثر من فكرة. وعلاجًا لهذا، تراعى عند إنتاج الأفلام الثابتة ضرورة قصر الفيلم الثابت على معالجة فكرة واحدة أو موضوع واحد.

٥ ـ لا تستطيع الأفلام الثابتة شرح حركة الأشياء المصورة. ويرد على هذا النقد بأن الأفلام الثابتة لم تبتكر أصلا لشرح الحركة. وإنما يستعان لشرح الحركة بوسائل تعليمية أخرى.

٦ ـ يتطلب عرض الأفلام الثابتة إظلامًا تامًّا، وبخاصة إذا كانت شدة استضاءة مصباح جهاز العرض ضعيفة. ولعلاج هذه المشكلة، تصمم أجهزة العرض الحديثة

بحيث تزود بمصدر ضوئى قوى يظهر الصور على الشاشة بوضوح بمجرد قفل النوافذ الخشبية (الشيش).

كيفية استخدام الأفلام الثابتة فى التعلم:

تشبه طريقة استخدام الفيلم الثابت طرق استخدام الوسائل التعليمية الأخرى كالأفلام السينمائية والشرائح. والواقع أن استخدام الأفلام الثابتة فى التعليم يتطلب اتباع القواعد العامة لاستخدام الوسائل التعليمية. وربما كانت النقاط التالية تؤكد هذا المعنى.

١ ـ التعرف على محتويات الفيلم الثابت: وذلك عن طريق استعراض الفيلم الثابت بجهاز عرض، أو بمشاهدة الفيلم الثابت أمام مصدر ضوئي، كما يمكن استخدام قوائم الأفلام الثابتة التى تقوم بإعدادها مكتبات الوسائل التعليمية، وهذه القوائم تحتوى غالبًا على بيانات كافية عن محتوى كل فيلم ومدة عرضه.

٢ ـ اختيار الفيلم الثابت المناسب: فقد يكون الغرض من الدرس شرح عملية مثل عمل محرك كهربي، أو تعريف التلاميذ بمعلومات عن غاز الهيدروچين، أو تعديل اتجاهات التلاميذ السلوكية مثل التخلص من الفضلات دون تلويث البيئة.

وعلاوة على ضرورة مراعاة أغراض الدرس، يجب أن يراعى فى اختيار الفيلم الثابت أن يقدم المادة التعليمية الصحيحة والمناسبة لمستوى نضج التلاميذ، بطريقة مشوقة. كما يجب أن يكون الفيلم جيد التصوير، خاليا من التلف والشوائب والخدوش.

٣ ـ إعداد مكان العرض: وهنا يلزم أن يتأكد المعلم من وجود مصدر كهربائي، ومن وجود التهوية، ومن إمكان إظلام حجرة الدراسة، وترتيب المقاعد فيها إن لزم، وتثبيت الشاشة، ووضع جهاز العرض فى المكان المناسب.

٤ ـ تقديم الفيلم الثابت، وذلك فى الموعد المناسب من خطة الدرس: فعندما تعالج مشكلة، تتبع بالمناقشات وتلزم القراءة والبحث والتجريب وأوجه النشاط الأخرى، وهنا يستعان بالفيلم الثابت كوسيلة لإشعار التلاميذ بالمشكلة أو لتحديدها أو لفرض الفروض أو لجمع البيانات أو لتلخيصها أو التعميم أو للتطبيق.

وعندئذ يكون من واجب المعلم إظهار الفائدة التى ستعود على التلاميذ من دراسة الفيلم الثابت، والإشارة إلى النقاط الرئيسية التى تجب ملاحظتها فى الفيلم الثابت، وربط مادته بما سبق تقديمه من مادة علمية فى الدرس.

٥ ـ عرض الفيلم الثابت: ثم يعرض المعلم الفيلم الثابت، مع ضرورة العناية بشرح العبارات التوضيحية، ولذلك يجوز أن يقرأها المعلم للتلاميذ، أو يكلف تلميذًا أو أكثر بقراءتها، حسب ظروف المدرس، وفى كل حالة يلزم توضيح ما يقرأه التلاميذ وربطه بالمشكلة التى يعالجها الدرس.

الأفلام المتحركة

خصائص الأفلام المتحركة

(أ) فى مقدمة الخصائص التى تمتاز بها الأفلام المتحركة أنها تضم حاستين وهما السمع والبصر. هذا بالإضافة إلى عنصر الحركة. وكما هو معلوم فإن التعليم والتعلم يعتمدان كثيرًا على هاتين الحاستين.

(ب) نقل البيئة إلى الفصل: قد يكون موضوع الدرس عملية جراحية فى القلب تجرى فى غرفة العمليات بالمستشفى، وقد يتعذر على مدرس المادة أن يأخذ طلبته إلى حيث تجرى العملية ربما بسبب كثرة عددهم، أو بسبب حساسية العملية أو لأى سبب آخر.

هنا يستطيع المعلم الاعتماد على الفيلم السينمائى لنقل الخبرة بالحركة والصوت والصورة. وتحقق من خلال ذلك ما يلي:

١ ـ مشاهدة العملية عبر الشاشة.

٢ ـ تتبع خطوات العملية مع الجراحين والأطباء.

٣ ـ مشاهدة منطقة العملية وربما القلب ذاته.

(ج) تكبير الوقت وتصغيره، فعن طريق الأفلام المتحركة نعمد إلى تكبير الوقت العادى بواسطة التحكم فى سرعة التصوير والعرض، كما نستطيع تصغير الوقت. وإلى جانب تكبير وتصغير الوقت فنحن نستخدم الأفلام المتحركة لما تمتاز به من قدرة على تكبير الأشياء الصغيرة وتصغير الأشياء الكبيرة. والوصول إلى حيث تعجز العين البشرية

عن بلوغه. وقد أدت هذه المزايا إلى تطور علم الطب كثيراً؛ إذ أمكن تصوير مناطق كانت مجهولة داخل جسم الإنسان، كما أمكن استخدام مزايا تكبير الوقت فى دراسة وتطوير العديد من علوم الكيمياء والميكانيكا والكهرباء والبيولوچيا الجزيئية.

(د) تقليل الفاقد فى الوقت: هذه النقطة مرتبطة ببرامج التدريب أكثر منها بالبرامج التعليمية. فإذا ما قررت مؤسسة مصرفية (مثلاً)، إدخال نظام العد الآلى فى عملها اليومى لتحسين مستوى الأداء والخدمة، فإنها بحاجة إلى تدريب عدد من الفنيين لإدارة النظام الجديد، ومن المتوقع أن يؤدى استخدام فيلم متحرك يوضح أجزاء الآلات وطريقة تشغيلها، والأخطاء أو الأخطار والمشكلات المرتبطة بها إلى تقليل فترة التدريب ووفرة فى الوقت، ولا يقتصر فاقد الوقت على برامج التدريب، ذلك أن العملية التعليمية تعانى كثيراً من مثل ذلك الفاقد خاصة عندما يعمد المعلم إلى الإلقاء النظرى والشرح الرتيب الذى يعتبر فى معظم الأحيان مضيعة لوقته.

الأفلام المتحركة والطالب

يمكن ملاحظة أن الأفلام المتحركة وسيلة سمعية بصرية تميل نحو الوسائل المجردة فى علم الاتصال، أى أنها تقدم خبرات غير مباشرة، فالصخور التى يشاهدها الطالب أو الحشرة التى يتم تشريحها إلى غير ذلك ليست سوى عمليات اتصال غير مباشر، وإن كانت تعزز العملية التعليمية.

كذلك تساعد الأفلام المتحركة على جذب انتباه الطالب، وذلك بسبب الإتقان فى تصميم وتنفيذ مادة الفيلم. ومن التقنيات التى تساعد على ذلك استخدام مؤثرات صوتية مناسبة أو مؤثرات بصرية مثل الأسهم والدوائر والتقريب ونحو ذلك.

وتسهم الأفلام المتحركة فى توفير جو من المناقشة والحوار فى الفصل.

ويستطيع الطالب الاعتماد على الأفلام من حيث نقلها للواقع بصدق فتحضير فلز الألومنيوم فى الصناعة وملاحظة أثر إضافة مادة الفلورسبار إلى البوكسيت تم تصويرها فى ظروف فنية طبيعية تنقل بصدق جميع مراحل الصناعة دون زيادة أو نقصان.

تساعد الأفلام المتحركة على مراعاة الفروق الفردية. ويوجه علماء النفس والتربية اهتماماً كبيراً للفروق الفردية بين الطلاب؛ والتى كثيراً ما أثرت فى مستوى تحصيل الطلبة وتفكيرهم. وقد أثبتت الأفلام التعليمية المتحركة أنها تستطيع معالجة هذه المشكلة

بكفاءة، فالطالب الذى هو بحاجة إلى وقت أطول فى مواد الفيزياء والرياضيات. بوسعه أن يحصل على فيلم تعليمى فى تلك المادة ثم يشاهده على انفراد مرات ومرات حتى يتقن المادة. كذلك الطالب «فوق المتوسط الذكاء» قد لا يكون بحاجة إلى إهدار وقته فى موضوع درس أقل من مستواه، فى هذه الحالة يلجأ المعلم إلى تخصيص مواد أخرى أكثر تقدمًا بحيث يضمن استغلال وقت الطالب على نحو مثمر.

الأفلام المتحركة مقاس ٨ مم السوبر Super8mm Films

ـ **وصف الفيلم**: شريط من مادة خلات السليلوز يغطى أحد وجهيه مادة كيميائية على شكل معجون حساس للضوء تتكون عليه الصور، بينما يظل السطح الآخر لامعا شفافا يسمح بمرور الضوء خلال الفيلم فتتكون الصور على الشاشة عند العرض وتدور الصور حول موضوع دراسى معين.

ـ **المقاس والشكل**: العرض ٨مم ـ سوبر ومعنى (سوبر) أن حجم الثقوب الموجود على جانب واحد منه صغيرة بحيث تغطى مساحة أكبر للصورة picture area عن الفيلم ٨ مم العادى حيث زادت مساحة الصورة فى الإطار بحوالى ٥٠٪ عنها فى أفلام ٨ مم العادية.

ـ الجهاز الذى نستخدم معه جهاز عرض الصور المتحركة مقاس ٨ مم السوبر Super8 mm Motion picture projector.

ـ **الوضع على الجهاز**:

توضع بكرة الإرسال فى مستوى رأسى، وتكون صورة الفيلم مقلوبة، وبالتالى تكون الثقوب متجهة نحو الخارج.

ولحفظ الفيلم توضع البكرة وعليها الفيلم الملفوف داخل علبة من البلاستيك أو علبة معدنية بغطاء

قد توضع بكرة الفيلم فى مستوى أفقى داخل بعض أجهزة عرض ٨مم السوبر مثل أجهزة الكوداك ذات الشاشة المتضمنة.

الأفلام المتحركة مقاس ٨ مم الدائرية
8mm Film loop Cartidridge

الوصف :

تسمى أحيانا بأفلام المفهوم الواحد Single concept Film، بمعنى أنها تعرض مفهوما واحدا مثل مفهوم درجة الصوت أو مفهوم الليزر، تكبير الضوء وتركيزه (Laser) وهذه الكلمة اختصار للكلمات التالية Light Amplification of Stimulated Emission Radiation، وقد يعترض البعض على تلك التسمية باعتبار أن أغلب الأفلام إنما تعرض موضوعا واحدا أيضا وإن طال زمن العرض عادة فى الأفلام العادية عنه فى أفلام العرض المستمر.

والفيلم عبارة عن شريط من مادة شفافة مرنة وتتميز بأن أول الفيلم متصل بآخره بطريقة خاصة وعليه مجموعة من الصور بطريقة تعطى الإحساس بالحركة عند التشغيل، وعند الوصول إلى نهاية الفيلم يستمر عرض الفيلم تلقائيا ما لم يتوقف جهاز العرض أى يتكرر العرض تلقائيا ـ ولذلك فإن هذا النوع من الأفلام يطلق عليه أيضا الفيلم المتكرر أو فيلم العرض المستمر Continuous Film loop..

المقاس والشكل:

٨ مم من حيث العرض ـ سوبر على شكل حلقة أو دائرة صامت أو ناطق، تتراوح مدة عرضه بين ٣، ٦ دقائق Super8mm Film loop projector جهاز عرض الأفلام المتحركة الحلقية مقاس ٨ مم السوبر، وتوضع حلقة الفيلم داخل كبسولة مغلقة وتوضع الكبسولة بعد انتهاء العرض فى علبة من البلاستيك ذات غطاء.

سادساً : الأفلام المتحركة مقاس ١٦ مم: 16mm Films

١ ـ التعريف: شريط من البلاستيك الشفاف محمول عليه سلسلة من مجموعة كبيرة من الصور الثابتة التى تعطى الإحساس بالحركة وتبين الأحداث والعمليات المستمرة المتعلقة بموضوع دراسى معين.

٢ ـ المقاس والشكل: ١٦مم من حيث العرض، على بكرة كبيرة نسبيا، حتوى على ثقوب أو سنون على أحد الجانبين، ومسار للصوت على الجانب الاخر يظهر على شكل خط أسود على طول الفيلم إذا كان الفيلم ناطقا، ويحتوى على ثقوب على الجانبين إذا كان صامتا.

الوظائف المميزة للأفلام التعليمية وأهميتها فى تدريس العلوم

على معلم العلوم ألا يستخدم الأفلام التعليمية إلا حيث لا تفضلها أية وسيلة أخرى لتحقيق نفس الأغراض، ولعل ذلك يدفعنا إلى الرغبة فى معرفة الوظائف التى تنفرد بها الأفلام التعليمية المتحركة، وإلى كيفية الاستفادة منها فى تدريس العلوم. وفيما يلى توضيح لبعض هذه الوظائف:

١ ـ عرض صور متحركة لكائنات دقيقة:

ويتم ذلك عن طريق ما يسمى بالتصويرالميكروسكوبي. ويستطيع كل من رأى فيلم «الحياة فى قطرة من ماء» مثلا، أن يقدر هذه الوظيفة الهامة للفيلم التعليمي. ففى هذا الفيلم يستطيع أن يرى التلاميذ بعض الحيوانات الدقيقة التى لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة، وهى تتحرك وتتغذى وتتكاثر فى بيئاتها الطبيعية. وقد يتساءل القارئ لماذا تستخدم مثل هذه الأفلام إذا كان من الممكن تحقيق نفس الغرض باستخدام الميكروسكوب. والإجابة على هذا التساؤل واضحة وصريحة. فإذا كان من الممكن أن يتيسر لجميع التلاميذ دراسة الموضوع باستخدام الميكروسكوب بحيث نضمن أن كل تلميذ سيرى جميع التفصيلات المطلوبة بدقة ووضوح وفى وقت معقول، فلاشك أن استخدام الميكروسكوب يكون أجدى وأنفع، ولكن يجب ألا يخفى عن أذهاننا أنه عند استخدام التلاميذ للميكروسكوب فى موضوع كالأميبا مثلا، غالبًا ما يجد التلاميذ صعوبة فى تحضير عينة نقية جيدة يرون فيها التفصيلات الضرورية المتعلقة بدراسة هذا الموضوع، أما الفيلم فإنه يصور عينات محضرة بطريقة خاصة قد يصعب تحضير أمثالها فى ظروف المدرسة العادية.

فمثلا عند دراسة موضوع الانفعالية Irritability

ـ وهى صفة تحقق للكائن الحى الحفاظ على حياته فى الكائنات الدقيقة كالأميبا، فمن المعروف أن هناك تجارب أجريت على كائنات دقيقة لدراسة موضوع الانفعالية؛ فقد وجد أن الأميبا على سبيل المثال تتأثر بحمضية أو قلوية الوسط الذى توجد فيه (مؤثر كيميائي) ـ كما أنه إذ أمر تيار كهربى ضعيف جدا فى الماء التى تعيش الأميبا فيه فإنها تتجه نحو القطب السالب (المهبط) ـ كما أنه إذا انعكس اتجاه التيار فجأة تعكس اتجاه حركتها، وتتضح أيضا صفة الانفعالية فى البراميسيوم والتى تتمثل فى انطلاق الأكياس الشعرية Trichocysts وهى تراكيب مغزلية ذات طرف مدبب وتتكون من مادة شبه سائلة ولكنها تتعرض للتصلب عند تعريضها للماء، وإذا انتقلنا إلى اليوجلينا وهو كائن حى يجمع فى صفاته ما بين الحيوان والنبات وهو يتجنب ضوء الشمس المباشر؛ وذلك

يرجع إلى وجود نقط حمراء تلاصق المستودع (جزء من مقدمة خلية اليوجلينا) وتسمى البقعة العينية Eye spot (stigma) وتعمل بالتعاون مع انتفاخ يقع على السوط الطويل داخل المستودع مقابلا للبقعة العينية ويسمى المستقبل الضوئى photo receptor.

وفى مثل تلك الأجزاء لا يستطيع الطالب التوصل إلى مواضعها بسهولة حتى عند الحصول على تحضيرات جيدة لها، بينما عندما يركز الفيلم على تلك المواضع فإن الصورة عن الانفعالية لدى الحيوانات وحيدة الخلية تصبح أكثر وضوحا.

ولسنا نقصد هنا أن نقارن بين استخدام الميكروسكوب واستخدام الأفلام التعليمية التى تعرض صورًا متحركة لمظاهر ميكروسكوبية معينة. فلاشك أن لكل من النشاطين قيمته التربوية والتعليمية. وقد يكون من الأفضل فى كثير من الأحيان استخدام كلا النشاطين، بحيث يدعم كل منهما الآخر. ولكن ما نود أن نوضحه، هو أن الفيلم التعليمى ـ فيما يتعلق بهذه الخاصية ـ يستطيع أن يقدم لجميع التلاميذ، وفى وقت معقول، موضوعًا متكاملا بطريقة واضحة ودقيقة.

غير أنه يلزم الإشارة إلى أنه من المحتمل أن يتكون لدى بعض التلاميذ مدركات خاطئة تتعلق «بحجم» الحيوانات أو النباتات التى يدرسونها عند مشاهدتهم لأفلام تعليمية من النوع الذى نحن بصدد شرحه. فالصورة التى يراها التلاميذ على شاشة السينما تكون مكبرة آلاف، بل ملايين، المرات بالنسبة للحيوان أو النبات الأصلي، ولاشك أن المعلم المدرب على استخدام مثل هذه الأفلام سيجد أنه من الضرورى أن يلفت نظر تلاميذه إلى هذه الملاحظة الهامة، كما أنه سيحاول أن يتأكد من أن كل تلميذ يدرك هذه الحقيقة.

٢ ـ توضيح بعض الظواهر التى تتم ببطء ولا يمكن تتبعها بالعين المجردة:

فنحن نرى، فى بعض الأفلام، النبات ينمو، والزهرة تتفتح، والبيض يفقس وكلها ظواهر وعمليات تحدث فى الحياة، ولكننا لا نستطيع متابعتها بالعين المجردة لبطء حدوثها. ولكن الفيلم بما له من خصائص وإمكانات، يستطيع أن يوضح لنا هذه الظواهر وأمثالها فى صورة حقيقية تعجز أى وسيلة أخرى أن تقدمها لنا بنفس التأثير. ويصور الفيلم هذه العمليات البطيئة بطريقة تسمى التصوير التلقائى المنتظم Time Lapse Photogrphy. وفيها تثبت آلة التصوير السينمائى أمام الشيء المراد متابعة نموه أو تطوره وتضبط الآلة بطريقة تسمح بالتقاط صور له فى فترات متقاربة وبطريقة منتظمة. وقد تستغرق هذه العملية عدة أيام. وعندما يعرض الفيلم، تتابع الصور وتتضح الظاهرة فى دقائق معدودة هى مدة عرض الفيلم.

وفائدة مثل هذه الأفلام لا تخفى على معلم العلوم، فهناك كثير من الظواهر

والعمليات، وخاصة فيما يتعلق بدراسة علوم الحياة والتطور، التى يحتاج فهمها والانفعال بها إلى مشاهدتها فى مثل هذه الأفلام.

الفكرة أو العلاقة النظرية وتوصيلها للمتعلم بصورة قد لا تستطيعها وسيلة تعليمية أخرى. فلا شك أن الاستخدام للحركة والألوان والأشكال والرسوم المختلفة أثره الفعال فى عملية التعلم.

٦ ـ إعادة الماضي: من الأحداث ما قد لا يتكرر فى حياة الإنسان، أو ما قد يصعب على الإنسان رؤيته؛ نظرًا لخطورته أو بعده الزمنى أو المكاني. ولكن الفيلم المتحرك يستطيع أن ينقل إلينا صورة حية لتلك الأحداث، بحيث يمكن رؤيتها ودراستها كلما دعت الحاجة إلى ذلك. مثال ذلك الانشطار النووى والاندماج النووى وتطور الأبحاث فيهما تاريخيا ـ محاولات الإنسان لاستكشاف الفضاء الخارجى منذ القدم. كلها أمثلة لذلك. وبمعنى آخر فإن الأفلام المتحركة تعتبر فى بعض الأحيان تسجيلا صادقًا لأحداث تاريخية. يمكن باستخدامها إضافة أبعاد ومعان جديدة تثرى تدريس العلوم.

٧ ـ استمرار وتكامل الخبرة: إن معظم ما يمكن أن يستفيد منه تدريس العلوم باستخدام الأفلام التعليمية المتحركة تزويد التلاميذ بخبرات مستمرة ومتكاملة، فمثلا يمكن عرض طرق استخلاص الكبريت وهي:

١ ـ الطريقة الصقلية (طريقة القمائن).

٢ ـ الطريقة الأمريكية (طريقة فراش).

والجدير بالذكر ان الطريقة الأمريكية تصلح فقط إذا كان الكبريت على أعماق بعيدة تحت سطح الأرض.

ثم استخدام الكبريت وأهميته الاقتصادية ـ عن طريق عرض نماذج من تلك الصناعات مثل صناعة المفرقعات والثقاب وحمض الكبريتيك والأسمدة وأيضا المراهم المستخدمة فى علاج الأمراض الجلدية.

ومن ناحية أخرى فإن تحضير الحديد الصلب وهو سبيكة من الحديد والكربون بنسبة معينة، ويمكن للطالب عن طريق استخدام الأفلام أن يكامل بين الطرق المختلفة للحصول على الحديد الصلب فى الصناعة والغرض الذى يستخدم فيه وطرق الحصول على الحديد الصلب فى الصناعة

١ ـ طريقة الفرن المفتوح (طريقة سمينز مارتن).

٢ ـ طريقة محول بسمر.

٣ ـ طريقة البوتقة الحرارية (الطريقة الكهربية).

مجالات استخدام الأفلام فى تدريس العلوم

تستخدم الأفلام التعليمية المتحركة فى أغراض متعددة فى تدريس العلوم. فقد يستخدم الفيلم كنشاط استهلالى لإثارة اهتمام التلاميذ بموضوع معين أو وحدة دراسية معينة، ففى مثل هذه الحالة قد يتعرض الفيلم للموضوع بصورة عامة تثير اهتمام التلاميذ بهذا الموضوع وتجعلهم يرغبون فى دراسته، أو قد ينتج عن مشاهدة الفيلم شعور التلاميذ ببعض المشكلات أو التساؤلات التى تدفعهم إلى البحث عن حلول أو إجابات لها، وفى كلتا الحالتين يكون الفيلم قد نجح فى تقديم الوحدة موضوع الدراسة.

وقد يأتى استخدام الفيلم بعد دراسة موضوع معين، ويكون الغرض منه فى هذه الحالة هو مراجعة الموضوع وتأكيد بعض المفاهيم أو الحقائق التى سبقت دراستها. وهذه هى الحالة الغالبة التى تستخدم فيها الأفلام فى مدارسنا. ولعل السبب فى ذلك يرجع إلى محتوى الأفلام التعليمية والطريقة التى يعرض بها الموضوع، إذ كثيرًا ما يعتمد الفيلم على معرفة لبعض المصطلحات العلمية التى بدونها يصعب على التلاميذ متابعة الفيلم، وبالتالى نقل الفائدة منه. وقد يكون من المفيد ـ فى بعض الحالات التى يريد المدرس فيها أن يستخدم مثل هذا الفيلم كنشاط استهلالى لوحدة دراسية ـ أن يشرح المدرس معنى المصطلحات العلمية التى يتعرض لها الفيلم. ولكن فى مثل هذه الحالة غالبًا ما يكون من الصعب إعطاء هذه المعلومات فى صورة طبيعية. ولذلك تبدو الصورة مشوهة ومصطنعة مما يفقد هذا النشاط قيمته.

ومما لا شك فيه أن استخدام الأفلام التعليمية بقصد مراجعة وحدة أو موضوع دراسى معين يفيد كثيرًا فى توضيح بعض الأمور التى ربما لم يكن قد فهمها التلاميذ بطريقة فعالة وأكيدة.

وعلى كل، فإن محتوى الفيلم، وطبيعة الموضوع الذى يدرسه التلاميذ هى التى ستحدد متى وكيف يستخدم الفيلم لتحقيق الأهداف المرجوة.

غير أنه لابد من اتخاذ الاحتياطات اللازمة لتحاشى تكوين مدركات خاطئة لدى التلاميذ بالنسبة للزمن الحقيقى التى تتم فيه هذه الظواهر أو العمليات.

٣ ـ توضيح بعض الظواهر التى تتم بسرعة ولا يمكن رؤيتها بالعين المجردة:

كذلك هناك من الظواهر ما يحدث بسرعة فائقة يصعب على الإنسان إدراك تفصيلاتها مثل حركة أجنحة الطيور عند طيرانها، وحركة أقدام الحيوانات وهى تجري،

وحركة أجزاء الآلات، وما يحدث فى حالات التصادم المرن وغير المرن. وفى مثل هذه الحالات يستطيع الفيلم أن يوضح الحركة فى هذه العمليات عن طريق التصوير السريع والعرض بالسرعة العادية، وبديهى أنه يلزم توجيه أنظار التلاميذ إلى أن السرعة التى تعرض بها هذه الظواهر أبطأ مما تحدث به فى الحياة اليومية، وأن الفيلم يعرضها بهذه الطريقة بقصد الشرح والتوضيح، ولا تقف مزايا الفيلم عند هذا الحد. بل إننا نستطيع إعادة الفيلم مرات ومرات لدراسة الظاهرة الواحدة. وهناك من الطرق ما يمكننا من عرض الفيلم بطريقة مستمرة دون توقف بحيث تعرض الظاهرة ثم يعاد عرضها مرة أخرى، وهكذا دون حاجة إلى إعادة تركيب الفيلم فى آلة العرض كما يحدث فى الحالات العادية. وتعرف هذه الأفلام بالأفلام الدائرية Loop Film وكثيرًا ما تستخدم فى تعليم المهارات الحركية وقد سبق شرحها.

٤ ـ توضيح بعض الحركات المختفية والتى لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة فى حالتها الطبيعية:

مثل حركة قلب الإنسان، وحركة المعدة والأمعاء، وتطور حجم الجنين وشكله ووضعه وحركته داخل رحم الأم كل ذلك وغيره كثير ينقله إلينا الفيلم فى صورة أمينة يكاد يستحيل تحقيقها بأى وسيلة أخرى. ولا يخفى على أحد مدى الأثر الذى يمكن أن تتركه مثل هذه الأفلام فى أذهان التلاميذ، فمشاهدة القلب وهو ينبض، وكيفية انقباض الأذينين والبطينين. وما يطرأ على الأوعية الدموية من تغيرات عند اندفاع الدم فيها، يترك أثرًا لاشك فى أنه يختلف كثيرًا عن الأثر الذى يمكن أن تتركه أى وسيلة أخرى مثل الكلمة المكتوبة أو المسموعة أو الصورة، أو النموذج أو غيرها.

٥ ـ توضيح بعض العلاقات والعمليات بواسطة الرسوم التوضيحية المتحركة:

ففى كثير من الأحيان تستخدم الرسوم التوضيحية المتحركة لتوضيح بعض العمليات المجردة التى لا يمكن إدراكها بالعين أو تصويرها فى حالتها الطبيعية، مثل كيفية تبادل الغازات فى عملية التنفس، وامتصاص الغذاء فى الجهاز الهضمى واستخلاص الكليتين للمواد التى يتخلص منها الجسم، وتكوين الصور بواسطة العين، وتركيب جزيئات وذرات المواد المختلفة، وحدوث التفاعل الكيميائي.

التعليم القائم على الكمبيوتر

يستخدم مصطلح التعليم القائم على الكمبيوتر ليعبر عن الاستخدام التعليمى للكمبيوتر فى مجالين هما: التعليم بمساعدة الكمبيوتر، والتعليم المدار بالكمبيوتر. ففى الأول يقوم الكمبيوتر بالتفاعل المباشر مع المتعلمين وتقديم الدروس التعليمية، بينما فى الثانى يقوم الكمبيوتر بتجميع وتخزين وإدارة المعلومات عن التلاميذ ليرشد التلاميذ فى التعليم الفردى الذاتى؛ وذلك لأن تفريد التعليم يعنى تكييف التعليم للمتعلم بشكل يجعل طريقة التعليم تتيح للمتعلم التقدم فى تعلمه بما يناسب إمكانياته وقدراته.

مجالات استخدام الكمبيوتر التعليمى:

يمكن تصنيف استخدام الكمبيوتر فى عمليات التعليم إلى قسمين رئيسيين:

أ- الكمبيوتر المدير لعمليات التدريس Computer Managed Instruction (CMI).

ويحرص هذا النوع على التعلم الفردى Individual Learning للتلاميذ، فهو يراعى ما بينهم من فروق فردية، ويستطيع أن يراقب نمو كل تلميذ خلال مراحل العملية التعليمية، ويقترح القنوات المختلفة لزيادة قدرة التلميذ على الفهم والاستيعاب.

ويمكن استخدام الكمبيوتر المدير لعمليات التدريس (CMI) فى تدريس العلوم؛ حيث يمكنه القيام بالعمليات التالية:

١- عرض التمارين التى تعطى للتلاميذ، ذلك لتدريبهم عليها عن طريق الممارسة الفردية لكل تلميذ.

٢- كتابة تقرير علمى عن كل تلميذ يتضمن درجاته التحصيلية، وترتيبه بين زملائه، وهل هو متفوق أم لا؟ وما مقدار هذا التفوق؟

٣- عرض الاختيارات القبلية Pretests، والاختيارات البعدية Post Tests لكل تلميذ، وكذلك مراقبة وتقويم عمل كل تلميذ.

٤- تقويم الأهداف المعرفية والمهارية والوجدانية التى ينبغى أن يحققها كل تلميذ.

٥- وصف الأنشطة العلمية المناسبة لكل تلميذ، وذلك ليتاح له تحقيق كل هدف من هذه الأهداف، وذلك بعد تحليل وتقويم ما حققه كل تلميذ من نجاح وتقدم.

ب- التعليم بمساعدة الكمبيوتر Computer Assissted Instruction (CAI)، ويقوم هذا النوع بمساعدة المعلم فى عملية التدريس، وقد أكد هانسن Hansen بعد مقارنته بفاعلية التعليم بمساعدة الكمبيوتر وفاعلية التعليم بالطرق التقليدية أنه من أهم النتائج المتسقة لتطبيقات الكمبيوتر كمساعد للتعليم، هى ذلك التوفير الملحوظ فى الوقت وزمن التعلم، دون أية خسارة ملحوظة فى الأداء الذى تم قياسه باختبارات التحصيل التعليمية النهائية.

ويمكن استخدام الكمبيوتر المساعد فى تدريس العلوم لما له من مميزات تالية:

١- يثير دافعية التلاميذ وحماستهم للتعلم نظرا لحداثته، ولتمتعه بالصوت والصورة الملونة، والتى يمكن تحريكها، وبذلك تمثل الأشياء المجراة تمثيلا محسوسا.

٢- السرعة العالية التى تتم فيها استجابات الكمبيوتر للأنشطة والتعليمات التى يقوم بها أو يعطيها للتلميذ، مما يسبب الحصول على تعزيز فورى.

٣- يتيح للمعلم أن يباعد بين فترات مراقبته للتلاميذ، مما يجعل لديه الوقت المناسب للقيام بأنشطة إرشادية أخرى فى أثناء الدراسة.

٤- قدرة ذاكرة الكمبيوتر على تخزين معلومات كثيرة تتيح للتلميذ أن يسجل أعماله السابقة، ومن ثم يمكن استدعاؤها فى أى موقف يريده.

٥- إتاحة فرصة أكبر للتلميذ من خلال التعلم المبرمج، مما يضيف تأثيرا نفسيا إيجابيا ومناخا جيدا للتلميذ، لاسيما التلميذ بطىء التعلم، مما يساعد على إنجاح فرصة التعلم الذاتى والتعلم الفردى، ويتيح للتلميذ أن يقوِّم نفسه بنفسه باستمرار.

مكونات جهاز الكمبيوتر:

يتكون نظام الكمبيوتر مما يمكن أن نسميه المكونات الابتدائية القياسة التى لابد من تواجدها. كما فى الشكل يوضح هذه المكونات وهى:

١- وحدة العرض	Monitor
٢- لوحة المفاتيح	Keyboard
٣- الوحدة الإليكترونية	Electronic unit
٤- الأقراص الممغنطة	Disc Kitts
٥- وحدة الطباعة	Printer

وفيما يلى شرح لهذه المكونات:

الوحدة الإليكترونية:

تعتبر هذه الوحدة هى المكون المركزى للنظام حيث ترتبط بها جميع ملحقات النظام من وحدات الإدخال والإخراج، ويوجد بداخلها وحدة المعالجة Processor unit وذاكرته ووحدات التخزين على الأقراص المرنة، والصورة تبين الشكل الخارجى للوحدة الإليكترونية التى يوجد بها مفتاح التغذية بالكهرباء الموجودة فى مؤخرة الوحدة، كما يوجد بداخلها مروحة لتبريد الوحدة.

وتتكون الوحدة الإليكترونية من شاسيه من معدن خفيف وتحتوى بداخلها المكونات التالية: الكارت الرئيسى System Card ، وحدة تخزين البيانات والمعلومات على الأقراص، الشقوق الخالية Slits.

وحدة العرض (المونيتور) Monitor

وتستعمل فى عرض البيانات التى يتم إدخالها من لوحة المفاتيح، وكذا المعلومات والبيانات التى يخرجها الكمبيوتر عند تشغيل البرامج، والمونيتور عبارة عن شاشة تشبه شاشة التليفزيون، ويعرض الكمبيوتر عليها المعلومات، ويمكن التحكم فى درجة الإضاءة للشاشة.

لوحة المفاتيح Keyboard

تعتبر لوحة المفاتيح هى أداة الاتصال والتعامل مع الكمبيوتر، فهى تتصل بالوحدة الإليكترونية بكابل لولبى طوله (٦) أقدام، لذا يمكن وضعها فى المكان المناسب لمن يستخدم الجهاز، وتشبه لوحة الآلة الكاتبة تماما بالإضافة إلى عدد من المفاتيح ذات الاستخدام الخاص.

وحدة الطباعة Printer

تستخدم وحدة الطباعة فقط فى كتابة المعلومات والبيانات الخارجة Output من الكمبيوتر، وتتميز بسرعتها وإمكانياتها فى تكبير الكتابة أو كتابتها فى صورة مكثفة. وهناك بعض وحدات الطباعة التى تظهر الصورة ملونة.

إمكانيات التعليم بمساعدة الكمبيوتر:

١- التفاعل النشط بين المتعلم والبرامج التعليمية من خلال الإستراتيجيات المختلفة (تدريب، تمرين، تدريس خصوصى، حل مشكلات، محاكاة).

٢- الخطو الذاتى Selfpacihg حيث يتقدم المتعلم فى خطوات البرنامج التعليمى وفقا لسرعته وإمكانياته، حيث يكون التعلم تحت تحكم المتعلم.

٣- التفريع فى البرنامج التعليمى يجعل المتعلم يمر فى خطوات تعليمية متناغمة مع إمكانياته واستجاباته داخل البرنامج.

٤- التغذية الراجعة Feedback هى مكون أساسى فى جميع إستراتيجيات التعليم وتتميز بالفورية وعمل التشخيص وتقديم التعليم العلاجى.

٥- يحرر المعلم من كثير من الأعمال الروتينية مثل تقديم التعليم وتصحيح الاختبارات وحفظ المعلومات والبيانات عن التلاميذ.

٦- أثبتت كثير من الدراسات أن الدافعية إلى التعلم منه عالية ويوفر كثير من الوقت اللازم للتعلم.

الإنترنت:

هى شبكة اتصالات عالمية ضخمة جدا تربط عشرات الآلاف من شبكات الحاسبات المختلفة الأنواع والأحجام، ويتم ربط هذه الحاسبات مع بعضها باستخدام أنظمة اتصالات قياسية يطلق عليها (TCP/IP).

وهذا التعريف يقتصر على وصف الوسط المادى الذى تتكون منه هذه الشبكة ولكن يمكن أن ينظر إلى الإنترنت على أنه يتكون من جزءين أساسيين هما:

المصادر: وهى الملفات والوثائق وقواعد البيانات بالإضافة إلى المصادر البشرية حتى يستطيع المستخدم للإنترنت أن يجد الكثير من الأشخاص على الإنترنت يشاركونه اهتماماته العلمية أو الأدبية، وقد يجد المستخدم من المستخدمين الآخرين الإجابة على تساؤلاته.

الوسائل: هى الطرق والإمكانات التى تستخدم فى الإنترنت للوصول إلى مصادر المعلومات وللحصول على خدمات الإنترنت المتنوعة وهناك تسابق بين الشركات المختصة للابتكار وسائل جديدة وسريعة لزيادة الاستفادة من الإنترنت.

- وقد تظهر تعريفات متعددة لشبكة الإنترنت تبعا لطبيعة المستخدمين لهذه الشبكة والخدمات التى تقدمها.

فالباحث ينظر إلى الإنترنت على أنها مكتبة ضخمة من المراجع والكتب والدوريات.

ورجل الأعمال ينظر إليها كمجال تسويقى لأعماله ومنتجاته، وكثير من المستخدمين يرى فى الإنترنت نظاما بريديا إلكترونيا فعالا يسهل عملية الاتصال بين الأشخاص على اختلاف مواقعهم الجغرافية فيتفاوت الأشخاص فى نظرتهم إلى الشبكة تبعا لطبيعة استخداماتهم المتنوعة.

(١) بداية الإنترنت وتطورها:

أعلنت حكومة الولايات المتحدة الأمريكية مولد الإنترنت فى ٢ يناير ١٩٦٩ وسميت آربانت ARPANET نسبة إلى أحد مراكز الأبحاث التابع لأحد الأقسام بوزارة الدفاع والذى كان يقوم بالأبحاث العلمية لتطوير شبكة الاتصال والنظم الخاصة بها والتى تستخدم فى الحرب لضمان استمرار الاتصال حتى فى حالة تدمير خطوط الاتصال

وكانت الأربانت تربط بين الحاسبات الموجودة بمراكز أبحاث متباعدة، ولقد وجد الباحثون أن هذا النظام وسيلة عظيمة لتبادل البريد الإلكترونى وتبادل المعلومات.

وقد أخذ هذا النظام فى التوسع حتى انقسمت الأربانت إلى شبكتين:

- شبكة سميت الآربانت لخدمة المدنيين فى مجال الأبحاث.

- شبكة سميت ما يلنت (MILNET) للاستخدامات العسكرية، وقد تم وصل هاتين الشبكتين معا وسميت هذه التوصيلة باسم الإنترنت. وقد ظهرت فى عام ١٩٨٠ بعض الشبكات الأخرى والخاصة بهيئات ومجموعات للأبحاث مثل شبكة البتنت «Biti NET» وغيرها، وقد تم توصيل هذه الشبكات بالإنترنت بعد إنشائها.

وفى عام ١٩٨٦ قامت المؤسسة القومية للعلوم بأمريكا National Science Fundation بتوصيل خمسة مراكز للحاسبات العملاقة والتى تسمى الحاسبات السوبر (Super Computer) والموجودة بأماكن متباعدة والخاصة بالأبحاث، وسميت هذه الشبكة باسم نسفنت «NSFNET» وتم هذا الربط بأحدث ما توصلت إليه علوم الاتصالات وبالأستعانة بالأقمار الصناعية حتى صارت هذه الشبكة هى العمود الفقرى والأساس للإنترنت وعرفت باسم الطريقة السريعة «Super Highway».

والذى يحمل كميات هائلة من المعلومات والتى تنتقل إلى مسافات بعيدة بسرعات عالية.

وقامت الدول الأخرى بإنشاء شبكات للحاسبات وتم توصيلها بالإنترنت، وعلى سبيل المثال فإن كندا كونت ثانى أعظم شبكة للحاسبات بعد أمريكا، وهى تسمى سى إيه نت (CA. NET) وهى تعادل فى إمكانياتها شبكة النسفنت، وهما الآن على ضخامتهما تمثلان جزءين فى الإنترنت، وبمرور الوقت أخذت الشبكات الخاصة والتجارية الدولية منها والمحلية تنضم إلى الإنترنت لتصبح جزءا منها فأصبحت الإنترنت وبحق شبكة الشبكات (Net work of Networks) فهى تربط الآن أكثر من ٥ مليون حاسب فى جميع أنحاء العالم فى أكثر من ٨٠ دولة، ولكل حاسب فى الإنترنت يستطيع أن يكون كلينت (عميل) ويستطيع أن يكون خادما.

قال الله تعالى: ﴿لِمَن شَاءَ مِنكُمْ أَن يَتَقَدَّمَ أَوْ يَتَأَخَّرَ ﴿٣٧﴾﴾ [المدثر]، فإذا لم يكن هناك تقدم فلا بد أن يكون هناك تأخر، فلا مكان فى واقع الحياة للسكون، والإنترنت شبكة تتطور دائما، فلقد كانت عام ١٩٨٥ بها أكثر من ٥ مليون حاسب مضيف.

وكل حاسب مضيف يتيح الفرصة لاشتراك مئات أو ألوف أو حتى مئات الألوف فى شبكة الإنترنت. ففى الأرجنتين أكثر من ٣٠٠ حاسب مضيف، وفى تايلاند أكثر من ١٢٠٤ حاسب وأمريكا بها أكثر من ٢ مليون حاسب مضيف.

وفى كل شهر تقريبا يشترك أكثر من ٢ مليون مشترك فى الإنترنت، وهذا يعنى أنه ينضم ٤٦ مشتركا كل دقيقة، وفى أمريكا وحدها أكثر من ١٥ مليون مشترك وفى أنحاء العالم المختلفة يوجد أكثر من ٣٠ مليون مشترك.

(٢) الانتشار:

قد نمت الشبكة بشكل مذهل ومستمر حيث تزداد الأجهزة التى ترتبط بالشبكة يوميا ففى الثمانينيات كان عدد الأجهزة المرتبطة بالإنترنت ٢٠٠ جهاز، وفى منتصف التسعينيات أصبح عدد الأجهزة أكثر من ٤,٩ مليون جهاز، وتعمل شبكة الإنترنت بكامل خدماتها فى أكثر من ٧٥ بلدا فى العالم، ويتوقع أن عدد الأجهزة المرتبطة بالشبكة سيزيد عن ١٠٠ مليون جهاز خلال الخمس سنوات القادمة.

وقد زاد انضمام الشركات والمؤسسات التجارية من حجم الشبكة ونموها؛ نظرا للأغراض التجارية المتوقعة من استخدام هذه الوسيلة كأداة تسويقية سهلة التكاليف مقارنة بغيرها، ولقد أظهرت دراسة حديثة لمعهد (Mit) بالولايات المتحدة أن استخدام الإنترنت يزداد بما نسبته ١٩٪ يوميا، أى أن نسبة النمو الشهرية تبلغ أكثر من ٥٥٪.

ويلاحظ فى توسع الإنترنت ونموها أنه كان كلما زادت إمكانات خطوط الاتصال زاد عدد المشتركين وزادت التطبيقات والخدمات التى تحتوى على كميات كبيرة من الرسوم البيانية مع الصورة والصوت المعروفة باسم (الوسائط المتعددة) ومن تلك التطبيقات البرامج التليفزيونية والتسوق المنزلى، وغيرها من الخدمات التى ستكون متاحة لمستخدمى الإنترنت الذين ستتوافر لديهم طرق المعلومات فائقة السرعة.

(٣) عوامل النمو:

ترجع الزيادة فى نمو حجم شبكة الإنترنت وانتشارها عالميا إلى عدة عوامل منها:

١- زيادة استخدام البريد الإلكترونى.

٢- تعدد استخدامات الشبكة من قبل المستخدمين.

٣- سهولة وسائل الشبكة وبالتالى تزايد عدد المستخدمين.

٤- الاستخدام التجارى.

- وقد تؤدى هذه الزيادة إلى تأخير تجاوب الشبكة أحيانا مع متطلبات المستخدمين وإلى دخول فئات متنوعة ومتباينة مما يؤدى إلى افتقاد قوانين السلوك والتعامل التى كانت سائدة فى المجتمع الأساسى لشبكة الإنترنت.

الطرق المتاحة للاتصال بالإنترنت

إذا كان لديك حاسب شخصى موديم فإنه يمكنك من أن تشترك بالإنترنت ولكن عليك أولا أن تجد الشركة أو الهيئة، حكومية كانت أو قطاعا خاصا، والتى سوف تقدم لك خدمة الاشتراك بالإنترنت، ولكن هناك أكثر من نوع من طرق الاتصال، وبتحديد نوع هذة التوصيلة وتكلفتها يمكنك أن تتعرف على أنسب هذه الأنواع التى تتناسب معك ماديا. وهذه الأنواع هى:

* **وصلة البريد الإلكترونى** «e-mail Connection»:

وهى أول وأبسط أنواع الاتصال بالإنترنت، وهى تتيح لك استخدام خدمة البريد الإلكتروني فقط، وهى أقل التوصيلات تكلفة وهى مفيدة لمن يهمة بالدرجة الأولى الاتصال بالأفراد أو الهيئات أو الشركات فى جميع أنحاء العالم مثل رجال الأعمال أو الباحثين.

* **وصلة مشابهة الوحدة الطرفية** «Terminal Emulation»:

وهذه الوصلة تعرف أيضا باسم حساب شل «Shell Account» وهى المستوى الذى يلى وصلة البريد الإلكترونى من حيث التكلفة وأنواع وشكل الخدمات التى تقدمها هذه التوصلة حيث لا يكون اتصالك بالإنترنت اتصالات مباشرا، ولكنك تتصل بالحاسب المضيف للشركة التى تقدم لك خدمة التوصيل بالأنترنيت وباستخدامك للبرامج الموجودة على هذا الحاسب المضيف يتم استفادتك من الخدمات التي يقدمها لك الإنترنت.

وهذه التوصيلة تمكنك من الاستفادة من خدمات البريد الإلكترونى وخدمة إف . تى . بى وغيرها من الخدمات.

ولابد أن توفر لك الجهة التى تشترك من خلالها بالإنترنت مساحة تخزينية «Storage Space» على الحاسب المضيف حتى يمكنك من الأحتفاظ بالرسائل «Messages» والملفات «Files» الخاصة بك، وكلما كبرت هذة المساحة التخزينية المقدمة إليك زادت قيمة اشتراكك، وإن كان لك عنوان بريدى على الإنترنت فحاسبك الشخصى نفسه ليس له عنوان على الإنترنت، وبالتالى فإن وجميع الحاسبات المتصلة بها لا يمكنها الاتصال بحاسبك الشخصى مباشرة.

ولكنها تتصل بالحاسب المضيف للشركة التى تقدم لك الخدمة، فإذا أردت أن تنقل مثلا نسخة «Copy» من ملف أو برنامج على حاسبك الشخصى فلا بد أولا أن تنقله على الحاسب المضيف «Hostserver» الذى يوصلك بالإنترنت وتضعه على المساحة التخزينية المتاحة لك عليه ثم تقوم بعد ذلك بنقله إلى حاسبك الشخصى فى وقت آخر.

وكل ما تحتاجه من برامج لكى تتصل بالحاسب المضيف هو أى برنامج للاتصال مثل برنامج الوحدة الطرفية «Terminal» والذى يأتى مع حزمة البرامج الموجودة فى برنامج النوافذ «Windows» لشركة الميكروسوفت «Microsoft».

والموجودة بالمجموعة الخاصة بالبرامج الإضافية «Accessories» أو أى برنامج آخر مشابه موجود بالسوق المحلى.

كبرنامج «Crosstalk» - تعمل تحت برنامج النوافذ أو تحت نظام التشغيل دومى «DOS».

*** الوصلة المباشرة المعروفة باسم سلب / بى بى بى «Slip/PPP».**

وباستخدامك لهذه الوصلة يكون قد تم ربط حاسبك الشخصى مباشرة بالإنترنت وأصبح له عنوان خاص به على الإنترنت من الاتصال بحاسبك الشخصى واستعراض ما عليه.

وباستخدامك للبرامج التى يقدمها لك عادة مقدم الخدمة أو التى تباع بالسوق المحلى أو الموجودة علي الإنترنت. ومسموح لك بأخذ نسخة منها لاستخدامك الشخصى مثل برنامج نت سكاب «Netscape» وكك هذة البرامج تعمل تحت نظام النوافذ، وبالطبع فإن هذه التوصيلة هى أفضل أنواع التوصيلات وأكثرها تكلفة.

ولكن تستفيد استفادة تامة من هذا النوع لابد وأن تستخدم موديم ذا سرعة عالية لا تقل عن ٩٦٠٠ بت فى الثانية.

وفى العادة فإن معظم المستخدمين لديهم موديم ذو سرعة تبلغ ٤٤٠٠ أو ٢٨٨٠٠ بت فى الثانية.

كيفية الاتصال بالإنترنت

ولكى تنشئ اتصالا بالإنترنت عليك باتباع الخطوات التالية:

١- قم باستدعاء برنامج ترميت وذلك بالتأشير بالفارة على الأيقونة الخاصة بالبرنامج مرتين متتاليتين.

٢- قم باختيار الأمر «Manual login» فى القائمة المنسدلة للاختيار «Dailer» والموجود فى القائمة الرئيسية.

٣- قم بكتابة atdt وبعدها أدخل رقم التليفون الذى أخذته من مقدم الخدمة بدون ترك أى مسافة بين الكلمة ورقم التليفون ثم اضغط على زر الإدخال لـ Enter.

٤- إذا كان هناك أى مشكلة فى خطوط التليفون فسترى شاشة والذى ترى فيه كلمة «No Carrier» مثل كون التليفون الذى تطلبة مشغول أو غير ذلك من المشاكل، وكل ما يجب أن تفعله وهو تكرار الخطوة رقم ٣ حتى تحصل على شاشة معينة.

٥- وحينما تحصل على الشاشة عليك أن تدخل الاسم الذى اخترته لنفسك أمام كلمة «Net Login» لتعرف به الإنترنت وهو ما يعرف باسم المستخدم «Username» ثم تضغط على زر الأدخال.

٦- يقوم البرنامج بسؤالك عن كلمة السر «Pass Word» وهى كلمة السر التى أعطاها لك مقدم الخدمة للاستخدام للمرة الأولى والتى سوف يطلب منك تغييرها فى أول اتصال بالإنترنت وفقا لرغبتك حتى لا ستطيع أى إنسان أن يستخدم اشتراكك والتى سوف تستخدمها دائما بعد ذلك، ويجب عليك أن تحتفظ بهذة الكلمة فى مكان أمين ولا تنساها، على أى حال، وإذا نسيتها فيمكنك الأتصال بمقدم الخدمة ليحل لك هذه المشكلة.

٧- يقوم البرنامج بسؤالك عن أمر البداية أمام كلمة «Hostname» وهو فى الغالب سيكون Slip، فعليك إدخال هذة الكلمة ثم اضغط على مفتاح الإدخال «Enter».

٨- وسوف يعطيك البرنامج عنوان الحاسب المضيف الذى سوف يستضيفك هذه المرة، فعليك بإدخال هذا العنوان بالصندوق المكتوب بجواره كلمة «Ipaddress» ويستطيع أن تحصل على هذا باختيار الأمر «Setup» فى القائمة المنسدلة للاختيار ملف

«File» الموجود فى القائمة الرئيسية ثم الضغط على مفتاح الإدخال «Enter» وسيعطيك البرنامج رسالة تحذيرية ولكن لا تهتم بها وأشر بالفارة على زر «OK».

٩- ثم اضغط على مفتاح الهروب «ESC» وعندئذ يكون قد تم اتصالك بالإنترنت، وتستطيع أن تستدعى أى برنامج كبرنامج البريد الإلكترونى إيدورا أو أى برنامج آخر من برامج الإنترنت.

كيفية إنهاء الاتصال بالإنترنت

ولكى تنهى الاتصال بالإنترنت فعليك باتباع الخطوات الآتية:

قم بالذهاب إلى برنامج الترمبت.

قم باختيار الأمر «Bye» فى القائمة المنسدلة للاختيار «Dailer» الموجود فى القائمة الرئيسية.

ثم اضغط على مفتاح الهروب، وعندئذ يكون قد تم إنهاء اتصالك بالإنترنت قم بإغلاق البرنامج كما تعودت أن تنهى أى برنامج يعمل تحت نظام النوافذ.

الاستفادة من الإنترنت

بدأت شبكة الإنترنت مغلقة على عدد محدود من المراكز العلمية، ثم تطورت لتصبح شبكة تعاونية محصورة فى مجالات الأبحاث وتبادل الخبرات والمراسلات الإلكترونية، ثم انطلقت لتصبح شبكة عامة لكل الأغراض. وكان هناك تخوف من بدء الممارسات التجارية على الشبكة حى بداية التسعينيات حيث وجد المستخدمين الأوائل أن هذا الاستخدام سيقلص المبدأ الذى قامت عليه الشبكة، وهو تبادل الخبرات والمعلومات بشكل طوعى، ولكن يرى (فنت سيرف) نائب رئيس شركة (MCI) أن الخدمات التجارية على الشبكة ستدعمها ذاتيا وسيكون ذلك حافزا لاستمراريتها وبقائها وتطويرها، لأنه كلما انخفضت تكلفة الارتباط أصبح الناس قادرين على الدخول إلى الشبكة بشكل أكثر، وعلى الرغم من حداثة الاستخدامات التجارية فى شبكة الإنترنت إلا أن هناك قفزات سريعة فى مجالات التسويق والسياحة والنشر والمصارف.

١- تزايد المستخدمين.

بتضاعف عدد المستخدمين لشبكة الإنترنت سنويا منذ عام ١٩٨٨م وكذلك ترتفع بشكل حاد أعداد النقاط (NODES) التى ترتبط بالشبكة حيث وصلت فى يناير ١٩٩٦ إلى ٩,٥ مليون نقطة، وهذه الزيادة مستمرة.

ويرى نائب رئيس شركة ميكروسوفت أن صناعة الحاسبات والاتصالات ستشهد تطورا كبيرا يتفق مع التطوير فى شبكة الإنترنت حتى صارت الحديث الذى يشغل الكثير من المعارض والمؤتمرات المتخصصة فى تقنية المعلومات، وفى المعرض الأخير لـ«كومدكس» الذى أقيم فى شيكاجو سيطرت أدبيات الإنترنت على بقية المعروضات حيث تنافست الشركات العالمية فى هذا المعرض على عرض مالديها من أنظمة وبرامج تتيح للشركات استخدام الإنترنت مع المراقبة الكاملة لعملية دخول موظفى هذه الشركات للمواقع التى تحددها شركاتهم، مما سيقلل من استغلال الموظفين الدخول إلى الإنترنت لغير الأغراض التي يقوم عليها عمل الشركات. والإنترنت أصبح واقعا لابد من التعامل معه للدول التى تريد أن تبقى داخل وتيرة التقدم التقنى الذى تسلل إلى أغلب المجالات الحياتية مع إدراك وجود السلبيات، ولكن هناك مسارعة من قبل الشركات المتخصصة لتطوير برامج حماية لتقييد الدخول إلى بعض مواقع الشبكة، وهناك جهود لحماية المعلومات والاستفادة من الأخطاء التى وقعت فى الماضى، وهذه تحظى بدعم من الشركات التجارية لأنه كلما شعر الناس بالاطمئنان لاستخدام الشبكة فإن ذلك يؤدى إلى ازدياد عدد المستخدمين لها وبالتالى أزدياد حجم دفعة التسويق التى تهدف إليه الشركات، ولا تستطيع التجارة المحدودة غير الأخلاقية أن تنافس التجارة اللا محدودة.

٢- العوامل الأساسية:

لزيادة نسبة الدول التى ترغب فى الدخول إلى شبكة الإنترنت تحتاج إلى أمرين أساسين هما:

أولا: التقدم فى مجال الاتصالات، فالدول التى تمتلك شبكات الاتصالات القوية مؤهلة أكثر من غيرها لتحقيق النجاح فى المنافسة الاقتصادية والقدرة على التعامل مع المعلومات التى تزخر بها الشبكة وبإمكان بعض طلاب الجامعات، فى الوقت الحاضر، الدخول إلى المكتبات البعيدة عبر شبكة الإنترنت والحصول على عناوين كتب مطلوبة، وسيكون بإمكانهم فى المستقبل القريب.

- عند استخدام طريق المعلومات فائق السرعة.

- الحصول على هذه الكتب بأكملها عبر الشبكة.

ثانيا: مخاطبة الناس بلغتهم الأساسية وذلك لزيادة التفاعل ولجذب قطاع كبير من المستخدمين، فأسلوب اللغة العربية فى الدخول على الشبكة تشجع الكثير من المستخدمين فى الدول العربية على الاستفادة من خدماتهم.

وفى المملكة العربية السعودية ودول مجلس التعاون الخليجى وكذلك بعض الدول العربية خطى حثيثة نحو تحديث شبكات الاتصالات والاستفادة من التقنيات المتطورة فى مجال الشبكات، وكـذلك هناك اهتمام متزايد لدى شركـات أنظمة الحاسب فى تعريب البرامج على شبكة الإنترنت.

٣- أمثلة لمجالات الاستفادة.

مجالات الاستفـادة من الإنترنت عديدة ومشعبة وتختلف الاسـتفادة الفردية من الإنترنت عن الاستفادة الجماعية حيث تخضع الاستفادة الفردية للمتطلبات الخاصة لدى المستخدم للأنترنت بينما الاستفادة الجـماعية ينظر فيها للنفع العام، وهذا يتطلب تكوين لجان من المختصين ومن ذوى الرأى ومن المدراء التنفـيذيين فى الإدارات الحكومية حسب الاختصاصات لوضع سياسات عامة لتحديد الاستخدام الأمثل للأنترنت. ومن المجالات المتنوعة للاستفادة من الإنترنت ما يلى:

أ- تشر الثقافة الإسلامية عالميا:

إن اضطلاع المسلم فى نشـر دعوة الإسلام أمـر واجب ومسئـولية فـردية قبل أن تكون جماعية، بحسب الوسائل المتاحة له بحسب علمه وإمكانياته ولكن التحدث باسم الإسلام وإبداء الآراء فى المناقشات التـى تجرى كثيرا فى مجموعـات النقاش فى الشبكة والتحدث عن القضايا الإسلامية العامـة يستحسن أن توكل للجهات المسئولة، فى الدول الإسـلاميـة؛ لأن هناك مواقع على الشـبكة لا تمثل المسلمين وإن كـانت تتسـمى باسم وتنطلق من عقائد غيـر صحيحة وينشطون في الترويج لها، وبالمقابل هـناك جهود طيبة تقوم بها المنظمـات والجمعيات الطلابية الإسـلامية فى مواقع كثيرة على الـشبكة وتحتاج هذه المواقع الجيدة إلى الربط فيـما بينها، بحيث يمكن الدخول إليهـا من مواقع محددة، تسهل على مجتـمع شبكة الإنترنت التخاطب مع الجهـات التى تعرض الفهم الإسلامى الصـحيح والتى يمكن أن تقـوم بخـدمات الدعـوة والإرشاد لزوار هذه المواقع، وأفـراد مجـتمع الشـبكة الذى يصل إلى الـ ٥٠ مليون تقـريبا هم على مسـتوى علمى جـيد؛ ولذلك ينبغى للجهات التى تتصدى لنشر الدعوة أن تضع فى خططها طبيعة هذا المجتمع والقضايا التى يمكن أن تعرض عليهم.

ب- البحث والتعليم:

تعانى كثيـر من مكتبات الجامعات العربيـة من نقص كبير فى المراجع والدوريات والكتب الحـديثـة، وكذلك تـعانى هذه المكـتبـات من بطء تزويد الطلاب والبـاحـثين

بالأبحاث والمقالات العلمية المطلوبة مما يشكل عائقا أمام الدارسين للدراسات العليا فى أوطانهم والباحثين فى الحصول على البيانات والمعلومات الدقيقة والحديثة عن مواضيع دراساتهم وأبحاثهم، وهناك تجارب عديدة تروى فى الصحف والمجلات للأشخاص الذين استفادوا من هذه الخدمة بشكل مذهل، وذلك بالتجول عبر الشبكة على مراكز البحث العلمى والجامعات والبحث عن المعلومات المطلوبة.

وتسهيل الدخول على شبكة الإنترنت للمكتبات العامة والمكتبات الجامعية أمر بالغ الأهمية لدعم النشاط التعليمى، وكذلك من المهم ربط المدارس الثانوية والمعاهد التقنية مباشرة بالمواقع الملائمة فى الشبكة لكى يتمكن الطلاب من معايشة العلوم والتقنية، والتفاعل معها بدلا من دراساتها فقط. ويمكن أن تكون الاختبارات فى هذه العلوم عن التطبيقات التى ينجزها الطالب بدلا من حفظ مفردات العلوم.

جـ- نقل التقنية:

وهذه قضية تم التحدث عنها مطولا فى مطبوعات أخرى وإيرادها هنا للتدليل على أن الدخول المدروس إلى الشبكة سيفيد كثيرا فى حل أحد معضلات التقنية التى كانت تتمثل سابقا فى صعوبة الحصول على بعض الكتالوجات الأساسية للأجهزة أو كتيبات التشغل الخاصة بها التى تعين على فهم تقنية هذه الأجهزة الحديثة، حيث أصبحت الشركات تتنافس فى عرض هذه الوثائق وغيرها فى مواقعها على شبكة الإنترنت للمستخدمين عامة فى داخل بلدان الشركات المصنعة أو خارجها؛ مما أدى إلى سهولة الوصول إلى هذه المطبوعات والاطلاع على المطلوب منها بدلا من انتظار إرسالها بالطرق التقليدية.

ويمكن كذلك الاستفادة من البيئة التطوعية التى تسود شبكة الإنترنت فى طلب الاستشارات العلمية وفى طرح الاستفسارات على المجموعة المتخصصة وانتظار الإجابات. فتوجيه سؤال محدد لمجموعة مختصة فى الشبكة سيقابل بإجابات تطوعية عديدة يستطيع السائل أن يقتنص منها ما يجيب على تساؤله وإتقان طريقة البحث فى الشبكة والانضمام للجمعيات العلمية المتخصصة، من الوسائل التى تعين على سهولة نقل التقنية.

٢- تنشيط التبادل التجارى:

قد يكون هذا المجال من مسئولية القطاع الخاص ولكن مشاركة الجهات الحكومية والأكاديمية سياعد على سرعة الاستفادة من الإمكانيات التى تقدمها شبكة الإنترنت فى

عالم التجارة لأن التنشيط التجارى وزيادة الدخل الاقتصادى للدول سيعود بالنفع على جميع فئات مجتمعات تلك الدول وكذلك الإبقاء على قوة المنافسة لدى الإنتاج المحلى مقابل الإنتاج العالمى الذى ستفتح له الأسواق فى عام ٢٠٠٥م بين الدول الأعضاء فى اتفاقية منظمة التجارة العالمية والتى تبلغ تعدادها أكثر من ١١٧ دولة.

ووجود الاتفاقية العالمية، وتوافر المعلومات عن طريق شبكة الإنترنت عن الأسواق الخارجية وسهولة التسويق والوصول إلى قطاعات جديدة من المستهلكين ستزيد من المنتجات المحلية، وستوسع من رقعة توزيع هذه المنتجات، والتحدى الكبير سيبقى فى سرعة الحصول على المعلومات الخاصة بعروض البضائع المطلوبة وسرعة التجاوب معها وكذلك التحسين المستمر لهذه المنتجات وفقا لرغبات المستهلكين.

٤- الخطوات الأولية:

والاستفادة الجماعية من خدمات شبكة الإنترنت فى المجالات السابقة أو غيرها تحتاج إلى خطوات أولية منها:

(١) التوعية الدقيقة بالشبكة والخدمات التى تقدمها؛ وذلك لفئات المجتمع المختلفة.

(٢) إقامة مواقع للجامعات والمؤسسات التعليمية على الشبكة لتسهيل التخاطب بين الجامعات والمؤسسات، وكذلك لتسهيل مخاطبة الآخرين على الشبكة، واطلاع الغير على ما لدى هذه الجامعات والمؤسسات.

(٣) دعم أبحاث التعريب التى تجرى الآن لتسهيل دخول عدد كبير من المستخدمين إلى هذه الشبكة.

وإطلالة الدول على شبكة الإنترنت عن طريق المواقع المختلفة لمؤسساتها التعليمية والجامعية وغيرها ينبغى أن تكون اطلاله حضارية تعكس القيم والعادات والثقافات التى تصور هذه الدول، وكذلك التقدم العلمى التى وصلت إليه، وهذا يؤكد أهمية التخطيط الجيد والواعى من قبل لجان متخصصة لوضع التطورات السياسات العامة لاستخدام شبكة المعلومات العالمية وللاستفادة من إمكاناتها.

الإنترنت وتدريس العلوم:

يمكن عن طريق شبكة الإنترنت التعرف على كل ما هو جديد فى تدريس العلوم على مستوى العالم الحديث، سواء من طرق وأساليب التدريس أو من الوسائل التعليمية المستخدمة، أو من التجارب العلمية الحديثة أو من أساليب التقويم المختلفة والمتنوعة فى مجال العلوم.

كما يمكن استخدام الإنترنت فى التعرف على أحدث البحوث العالمية فى مجال تدريس العلوم الخاصة بمعلم العلوم وكفاياته الأكاديمية والمهنية والثقافية والشخصية، وكيفية تطوير وتنمية هذه الكفايات.

وكذلك الوقوف على الجديد من كتب العلوم فى المراحل التعليمية المختلفة، وكيفية تناول الموضوعات العلمية وعرضها، وأيضا الوقوف على طرق ومداخل الاكتشاف والاستقصاء فى تعلم العلوم، وأيضا الحصول على معلومات وأفكار وإجابات عن أية أسئلة واستفسارات للتلاميذ.

* * *

مراجع الفصل السابع

١- إبراهيم بسيونى عميرة، وفتحى الديب: (١٩٨٣) تدريس العلوم والتربية العلمية، (ط٩) القاهرة: دار المعارف.

٢- إبراهيم عصمت مطاوع: (١٩٩٠) الوسائل التعليمية، الإسكندرية، دار المعرفة الجديدة.

٣- أحمد خيرى كاظم، وسعد يسن زكى (١٩٨٠) تدريس العلوم، القاهرة: دار النهضة العربية.

٤- أحمد كمال حجاب: (١٩٨٥)، ندوة استخدام الكمبيوتر فى تدريس العلوم والرياضيات بالمدارس المصرية، جامعة عين شمس، مركز تطوير تدريس العلوم، ٩-١١ نوفمبر، ص٤-٥.

٥- بشير عبد الرحيم كلوب: (١٩٨٨)، التكنولوچيا فى عملية التعليم والتعلم، عمان دار الشروق للنشر والتوزيع، ص ١٨-١٩.

٦- رشدى لبيب (١٩٧٦) معلم العلوم - مسئولياته وأساليب عمله، القاهرة، مكتبة الأنجلو.

٧- على محمد عبد المنعم، (١٩٨٥) الأجهزة والمواد التعليمية، الإسكندرية (مذكرة للمؤلف).

٨- على منير الحصرى: (١٩٩٥) طرائق تدريس الجغرافية، دمشق: منشورات جامعة دمشق.

٩- فتح الباب عبد الحليم سعيد وآخرون: (١٩٨٧) الوسائل التعليمية وتكنولوچيا التعليم، القاهرة: وزارة التربية والتعليم بالاشتراك مع جامعة عين شمس - برامج تأهيل معلمى المرحلة الابتدائية للمستوى الجامعى.

١٠- كمال يوسف إسكندر، ومحمد زبيان غزاوى: (١٩٩٤) مقدمة فى التكنولوچيا التعليمية دولة الإمارات العربية المتحدة، مكتبة الفلاح.

١١- محمد صابر سليم، وسعد عبد الوهاب نادر (١٩٧٢) الجديد فى تدريس العلوم. القاهرة، ط٢، د.ن.

١٢- محمود إبراهيم وجيه (١٩٧٢) أثر استخدام أسلوب حل المشكلة فى تدريس العلوم على التفكير العلمى والتحصيل الدراسى فى العلوم، القاهرة: عالم الكتب.

١٣- مصطفى بن محمد عيسى فلاته، (١٩٩٥)، المدخل إلى التقنيات الحديثة فى الاتصال والتعليم، الرياض، جامعة الملك سعود.

١٤- نخبة من الأساتذة المتخصصين فى تدريس العلوم بأمريكا، (١٩٨١): الجديد فى تدريس العلوم، ترجمة أحمد فؤاد عبد الجواد، القاهرة: دار النهضة العربية.

١٥- نظمى حنا ميخائيل: (١٩٧٧) معلم العلوم الطبيعية، أهداف عمله ووسائل تحقيقها، أسيوط . مكتبة النجاح.

المراجع الأجنبية:

1- A. D. C Petrib (1971) Techniques of Teaching, pergamon Press, oxford, p 90 - 91.

2- Berliner, DC. et al. Trait-treatment interaction and learning in karlinger (ed) Review of Research in Education I tassca. III: peacock publishers, 1973.

3- Brown, N.,R Instruction, An Introduction to Methods of Teaching: London, The Macmillan Press LTD., P48.

4- Edgar Jenkins & Richard whitfield (1974) Readings in Science Education, Asource book, Mc Graw-Hill Book Company, P-82.

5- Glossary of Terms used in Science and Technology Education (1981), Paris, UNESCO, Division of Science and Vocational Education Document Series (1).

6- Lunetta, VN., Hofestein, A, Giddings, GJ (1981) Evaluating Science Laboratory Skills., The Science Teacher, vol. 48, No.1, pp 22-25.

7- Lunetta, V.N., Tamir, p. (1978). An Analysis of laboratry Activties in two modern Science curriculum project physics and pssc, paper presented at Anual Meeting of National Association for Research in Science Teaching, Torento ontario.