الفصل الخامس

التعليم والتعلم بالوسائط المتعددة

(أ) مفهوم الوسائط المتعددة : Multimedia [1]

الوسائط المتعددة تعني – عند بعض المهتمين بهذا المجال – الاستعانة بوسطين أو أكثر في عرض وتقديم الخبرات التعليمية للتلاميذ عبر برامج يتحكم في تشغيلها الكمبيوتر . وتشمل هذه الوسائط النص المكتوب ، والرسوم والصور الثابتة والمتحركة والصوت والموسيقي بمؤثرات لونية مثيرة . وقد تعني أحد التطبيقات التكنولوجية المبنية على الطبيعة المتعددة للحواس عند البشر ؛ والتي تشمل قدرة الكمبيوتر على إظهار المعلومات بأشكال متعددة ومتنوعة . وقد تعنى استخدام برنامج مبني بلغة التأليف Authoring Program مثل الـ Hyper Card or Macro Mind Director لابتكار منتج بعينه وإعادة تشغيله . ويعبر المصطلح أيضاً عن طريقة لتصميم وتكامل تكنولوجيات الكمبيوتر في وحدة واحدة تجعل المستخدم النهائي يدخل ويبتكر ويتعامل ويخرج نصوص أو رسوم بيانية أو صوت أو صورة أو جميعها مصحوبة بالحركة والألوان باستخدام وسط تخزين واحد فقط مثل اسطوانات الفيديو Videodiscs أو الأسطوانات المدمجة CD-ROMS[2] (أنظر : Galbreath, 1992; Tolhurst, 1995) .

---

(١) هذا الجزء مأخوذ من بحث للمؤلف منشور في مجلة " دراسات في المناهج وطرق التدريس " ، العدد ٧٢ ، أغسطس ٢٠٠١م ، ص ١٥ – ٥٩ .

(٢) CD-ROM تعنى أسطوانة مدمجة تسجل عليها المعلومات بالضوء أو بإشعاع الليزر ، وتعتبر دائمة لا يمكن الإضافة إلى محتواها أو تعديله ، وهي اختصار لعبارة Compact Disc-Rcad Only Memory . وتسع هذه الأسطوانة ما يوازي ربع مليون صفحة من كتاب متوسط القطع ، لذلك فهي وسط مناسب لتخزين المعلومات بالوسائط المتعددة ؛ حيث تحتاج الصورة الواحدة إلى مساحة تخزينية تصل إلى ١٠ ميجابيت أحياناً .

أما (Poole, 1997, P. 222) فيرى أن مصطلح " الوسائط المتعددة " استخدم منذ الستينات من القرن الماضي ليصف الوسائل السمعية البصرية . أما المعنى الحديث له يختلف عن ذلك في أنه يتضمن مجموعة أكثر قوة وثراء من الوسائل السمعية البصرية مثل الفاحص الضوئي وجهاز تشغيل أسطوانات الفيديو أو الأسطوانات المدمجة . والوسائط المتعددة ذات معنى أشمل ؛ فبالرغم من أن أدوات التواصل محددة بالكلمات والصور والأرقام فإن هناك طرقًا كثيرة لعرض هذه الأدوات ، ومفهوم الوسائط المتعددة يتضمن كل الطرق التي يمكن أن تستقبل بها الكلمات والصور والأرقام بغرض تكوين معنى لها عند المتعلم .

ويعرفها (Grabe & Grabe, 1998, P. 225) بأنها شكل من أشكال الاتصال مع الكمبيوتر يجمع المادة العلمية بأشكال متنوعة ؛ مكتوبة ومنطوقة ومرئية ومرسومة ومصورة ومتحركة . ويفرق بين مصطلحي الـ Multimedia و الـ Hypermedia بأن كل منهما يعني وسائط متعددة ولكن الأخيرة تتيح فرصة المرور بخبرة الوسائط بطريقة غير خطية ، ويمكن تحديد المعنى الشامل " للوسائط المتعددة " فيما يأتي :

المعنى الشامل للوسائط المتعددة :

إن الفحص والتقصي لمفهوم الوسائط المتعددة جعلنا نتوصل – والفضل لله – إلى تحديد معنى شامل ودقيق له. فالوسائط المتعددة Multimedia من وجهة نظرنا – نظام من خمسة مكونات هي :

١- المحتوى ٢- الوسط ٣- البرامج
٤- الأجهزة ٥- أدوات التوصيل

١- المحتوى : Content

ويقصد به المعلومات التي تكون قاعدة بيانات علمية للوسائط المتعددة تخص موضوع بعينه . وقد يمثل المحتوى بنوعين أو أكثر من أشكال تمثيل

المعلومات ؛ النص المكتوب أو المنطوق ، الرسوم والأشكال والصور الثابتة أو المتحركة أو أشكال أخرى مصحوبة بمثيرات صوتية ولونية .

٢- الوسط : Medium

وهو الذي يستخدم لتخزين المحتوي لحين الحاجة إليه . ويستخدم حاليًا الوسائط التي تخزن عليها البيانات والمعلومات بالليزر مثل أسطوانات الفيديو Videodiscs أو بالضوء مثل الأسطوانات المدمجة CD-ROMs ؛ والتي يخزن عليها المحتوى بشكل دائم يمكن قراءته دون الإضافة إليه أو التعديل فيه وهو معنى Compact Disc-Read Only Memory وتحمل أسطوانة الفيديو الواحدة ما يحمله حوالي ٥٠٠٠ أسطوانة مرنة Floppy Disk التي يخزن عليها البيانات بالمغنطة. أما أسطوانة الـ CD-ROM فتحمل ما يوازي محتوى حوالي ٨٠٠ أسطوانة مرنة (وهو ما يقرب من ربع مليون صفحة كتاب) على وجه واحد من الأسطوانة التي يبلغ قطرها ٤,٧٥ بوصة فقط (أنظر : Poole،1997) وينتج حالياً وسط آخر يساعد على ضغط البيانات أكثر من ذلك تتمثل في الـ Digital DVD Videodisc الذي تخزن عليه البيانات في شكل كود ثنائي Digits (أنظر : Grabe & Grabe, 1998) وبالطبع لن يتوقف الأمر عند هذا الحد .

٣- البرامج : Soft Ware

وهي برامج تعمل كوسيط بين جهاز الكمبيوتر ووسط التخزين ، وظيفتها توجيه الجهاز ومساعدته في الوصول إلى المحتوى (النصوص أو المرئيات أو الأصوات) الموجودة في قاعدة بيانات الوسائط المتعددة . ومن أمثلتها برامج Hypercard و Tool Book و Linkway ... الخ . وتتضمن هذه البرامج عادة فهارس لكل ما هو مخزن على الوسط ، وتتضمن كذلك برامج للتحكم في قواءة محتويات الوسط وربطها معاً بالطريقة التي يطلبها المستخدم . بمعنى آخر فهي برامج وسيطة بين الكمبيوتر ووسط التخزين لتنفيذ الوظائف التي يطلبها المستخدم كعرض نص أو شكل أو صورة أو تحريك أي منها . ويفضل بعض

المختصين تسمية هذه البرامج بيئات تطوير الوسائط العشـــوائية Hypermedia Development Environments (Collin, 1995, Maier & Warren, 2000) .

وتكتب هذه البرامج بلغات مثل Hyper Talk (في برامـــج Hyper Card) وهي لغة بسيطة تشبه لغة التحدث العادية ولكنها تتعامل مع وحدات كاملة (مثـل انقل صورة من مكان لآخر) ، وتكتب في شكل جمل مثل " اذهب إلى الكـــارت التالي Go to the next card أو " ضع التاريخ في حقل التاريخ بالكارت " " Date" Put the date into card field .

٤- الأجهزة : Hard Ware

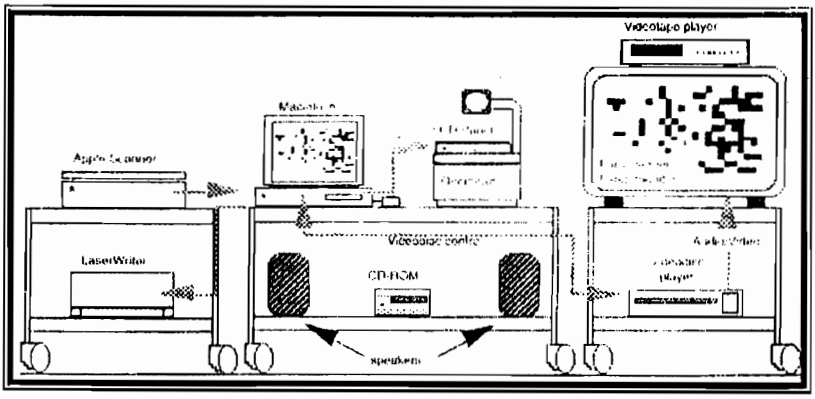
يتضمن نظام الوسائط المتعددة الكامل نظام كمبيوتر متكامل بالإضافة إلـى مكونات خاصة تعطيه الاسم الخاص بنظام الوسائط . ونظام الكمبيوتر الكـــامل يشمل الكمبيوتر نفسه ، وشاشة Monitor تكون عادة ملونة ، وأسطوانة صلبـــة Hard Disk ، وجهاز تشغيل الأسطوانات المرنة Floppy Disk Drive ، وطابعـة Printer ذات قوة إيضاح عالية وإمكانيـــة تلوين المطبوعـــات ، وفـــأرة Mouse ولوحة مفاتيح Keyboard . أما بقية مكونات نظام الوسائط المتعـــددة (أنظـــر مثلاً: Collin, 1995, Poole, 1997, Grabe & Grabe, 1998) فيتلخص في الآتي :

١- **أجهزة إدخال بيانات** : مثل الفاحص الضوئي Scanner ، وأجـــهزة تشـــفير الأصوات والصور Audio and Video Digitizers وكاميرات التقاط صـــور ثابتة ومتحركة Video and Still Image Cameras ، ولوحة مفاتيح موسيقيـــة إلكترونية Electronic Music Keyboard ، وقارئ الكود الخطي Bar Code Reader .

٢- **أجهزة إخراج معلومات** : مثل السماعات Speakers لإخراج الصوت وجهاز عرض المحتوى بنظام البلورة الســـائلة Liquid Crystal Display (LCD)

مقترناً بجهاز عرض فوق رأسي Overhead Projector وشاشة عرض كبيرة ذات قوة إيضاح عالية Large Screen hi-res Monitor .

٣- **أجهزة تشغيل وسط التخزين :** مثل جهاز تشغيل شرائط الفيديو Videodisk Player ، وجهاز تشغيل اسطوانات الفيديو (الليزر) Videodisc Drive ، وجهاز تشغيل الاسطوانات المدمجة CD-ROMs Drive ويوضح الشكل الآتي هذه الأجهزة :



أجهزة نظام وسائط متعددة كامل

(Source: Poole, 1997,P.229)

٥- **أدوات التوصيل : Wires and Connectors**

وتعني الأدوات المستخدمة في توصيل الأجهزة وقواعد البيانات معاً مثل الكابلات والأسلاك .

- وكمثال تطبيقي على المفهوم الشامل للوسائط المتعددة استخدم المؤلف في بحث [1]له - إضافةلكابلات وأسلاك التوصيل - ما يأتي :

١- بحث للمؤلف في تدريس العلوم (مرجع سابق).

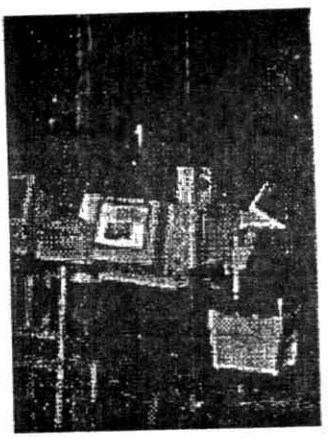
١- **المحتوى** : برنامج العلوم للصف الثالث الإعدادي جزء " الصوت والضوء" من إنتاج شركة " المهندسون المتحدون لبرامج الحاسبات " الكائنة بالقاهرة ؛ مصر الجديدة ، منشية البكري ، ٣٣ ش. المقريزي . وتاريخ إنتاجه ١٩٩٩/٩٨م .

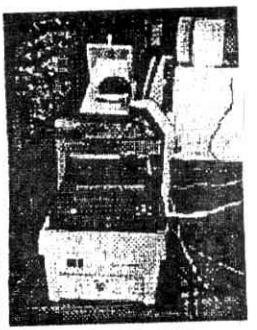
٢- **الوسط** : أسطوانة مدمجة CD-ROM

٣- **البرامج** : نظام ويندوز ٩٨ المنقح باللغة العربية (Windows 98) .

٤- **الأجهزة** :

- كمبيوتر شخصي متوافق مع IBM ؛ بمعالج ٤٨٦، وذاكرة رئيسية RAM بسعة ١٦ ميجا بايت ، وشاشة ملونة ١٤ بوصة ، بطاقة صوت ،وبطاقة فيديو ، فأرة mouse، ولوحة مفاتيح وجهاز تشغيل اسطوانات مرنة Floppy Disk Drive.
- جهاز تشغيل اسطوانات مدمجة CD-ROM Drive .
- جهاز عرض بنظام البلورة السائلة Liquid Crystal Display (LCD)
- جهاز عرض فوق رأسي Overhead Project.
- شاشة عرض بيضاء كبيرة .
- سماعتان .





نظام الوسائط المتعددة في البحث التطبيقي

(ب) التعلم بالوسائط المتعددة :

التلاميذ يتمتعون بوجه عام باستخدام الكمبيوتر ، ولذا يكون لديهم دافعية عالية للتعامل مع المواد التعليمية من خلال الوسائط المتعددة . وتقترح الدراسات أن الوسائط المتعددة إضافة للأشكال الأخرى من تكنولوجيا المعلومات تزيد من خبرات التلاميذ ؛ ذلك لأنها تسهل لهم عمل أنشطة يستحيل عملها بطرق أخرى. فضلا عن أنها تتيح الفرص للتلاميذ للتحكم أكثر في تعلمهم وتحمل مسئولية أعلى .

ومع ذلك فهناك تساؤلات تحتاج إيضاح مثل :

كيف يتعلم التلاميذ بالوسائط المتعددة ؟ كيف يتعاملون مع النص في بيئة الوسائط المتعددة وماذا يتعلمون من الصور والأشكال ؟ هل تزيد دافعية التلاميذ للتعلم بمجرد الضغط على الأزرار ورؤية أشياء تحدث على الشاشة أم أن هناك ما هو أعمق من ذلك ؟ هل ينتقل التلاميذ من شاشة إلى شاشة عشوائياً أم أنهم يعملون شيئا له هدف ؟ وكيف يتعلم المدرسون استخدام الوسائط المتعددة ؟ وكيف يوظفوها في تدريسهم ؟ وما دورهم في تسهيل الصعوبات التي يقابلها التلاميذ عند التعلم بها ؟

تتنوع طرق التعلم بالوسائط المتعددة ؛ بحيث يتعلم التلاميذ بالوسائط المتعددة بطريقة أو أكثر مما يأتي :

١- الكتب المتحدثة (أو الكتب الإلكترونية) :

انتشر حديثاً استخدام الكتب المتحدثة Talking Books أو الكتب الإلكترونية Electronic Books وخاصة لتطوير مهارات القراءة عند تلاميذ المرحلة الابتدائية ؛ حيث يعرض نص الكتاب على شاشة الكمبيوتر في نفس وقت عرض صور ثابتة وإصدار أصوات تعبر عن العبارات المكتوبة . والمميزات الحقيقية في استخدام هذه الطريقة أنها :

- تكمل الطرق العادية لتعليم القراءة .
- فضلا عن سهولة استخدامها .
- تزيد من دافعية التلاميذ على استخدامها لأنها ذات طبيعة مرحة وهذا يعني زيادة قدراتهم على القراءة .
- وفي النهاية فإن النصوص المعروضة بالوسائط المتعددة لها تأثير عظيم في تسهيل تعلم القراءة للمبتدئين والأقل قدرة على القراءة .

وتقدم طريقة الكتب الإلكترونية تسهيلات مثل أن يضغط الطفل على زر أو على أداة إدخال مثل " الفأرة " عند كلمة معينة فيعاد نطقها صوتياً بوضوح . وفي بعض البرامج تقدم المرادفات بلغات مختلفة ويمكن للطفل أيضاً في بعض البرامج تعديل شكل Font الكتابة الموجودة على الشاشة .

وأما عن دور المدرس في استخدام التلاميذ للكتب المتحدثة فهو دور توجيه وإرشاد وتدعيم . ومن المعروف أنه يصعب استخدام برامج الوسائط المتعددة لتحديد معنى واسع لكلمة معينة أو أهميتها أو ربط حدث بآخر فيكون دور المدرس ضروري ومكمل لها .

والكتب المتحدثة عبر الوسائط المتعددة تساعد كثيراً في تطوير مهارات التلاميذ في القراءة عن طريق :

- إعطاء التلاميذ فكرة عن قصة أو موضوع قبل قراءتهم له .
- تدعيم صحة قراءة التلاميذ الفردية من خلال نطق الكلمات الصعبة صوتياً .
- تشجيع القراءة التعاونية أمام الزملاء .

وطالما أن التلميذ يستطيع السمع ومتابعة الكتابة على الشاشة فإن الكتب الإلكترونية ذات ميزات عديدة للتلاميذ الذين يجدون صعوبة في القراءة على وجه الخصوص ، فشكل النص على شاشة الكمبيوتر - وخاصة إذا كانت كبيرة-

يشجع التلاميذ على التحدث معاً . واستخدام مشيرة الفأرة Mouse Pointer (سهم صغير يظهر على الشاشة) يساعد التلاميذ في تحديد الكلمات موضوع حديثهم معاً وفضلاً عن ذلك فإن تكنولوجيا الـ CD- ROM تقدم الكثير لذوي صعوبات القراءة في الكتب المطبوعة العادية ؛ فهي تسهل تحويل الكتاب إلى صور ملونة أحياناً وبتفاصيل كثيرة . وتسمح هذه التكنولوجيا كذلك للتلاميذ ذوي صعوبات السمع بإدراك المعلومات بشكل أكثر سهولة وفوري ومرئي .

٢- الصور المتحركة من خلال الكتب المتحدثة :

وهذه الطريقة يدمج فيها الصور المتحركة مع الكتب الإلكترونية مما يثير دافعية التلاميذ للتعلم ، ويدربهم على مهارات التحدث إضافة لمهارات القراءة . بل وتجعلهم أكثر فهماً لما يعرض من عبارات إضافة لبقاء أثر التعلم نتيجة للخبرة مع الكمبيوتر عبر الوسائط المتعددة .

إن تركيبة الصور والفيديو والموسيقى والنصوص لعمل قصة أو موضوع يجعل الأمر بالنسبة للتلميذ مختلف تماماً عما إذا قرأه في كتاب عادي ، فمن عرض صوت وصورة وكلمات على شاشة الكمبيوتر عبر هذه الوسائط يستخلص التلميذ أمور كثيرة ومعلومات يستحيل توصيلها بطرق عادية ؛ عندما سؤل طفل عما تعلمه من قصة عجوز في الكهف قال :

- فعل كذا كذا .
- شكله عجوز وصوته مرعب .
- إن لم يظهر في صورة لم أكن أعرف ما سنه .
- يبدوا أنه من زمن غير زماننا .
- إن عيناه كذا وكذا ... إلخ .

لك أن تتخيل العبارات الأصلية في النص لمثل هذه القصة " كان هناك عجوز يسكن كهفاً ، وفي يوم من الأيام قابلته مشكلة .. إلخ " . عرض عبارة "

كان هناك عجوز يسكن كهفاً " بالوسائط المتعددة أعطتها مالا تتخيل من المعاني للتلميذ .

٣- الأسئلة المفتوحة المنظمة :

يمكن استخدام CD-ROM لتخزين واسترجاع كميات كبيرة من البيانات في شكل نصوص أو أشكال أو صور فيديو متحركة وكذلك الصوت ، وهذا يمكن أن يؤثر كثيراً على المنهج في المستقبل ؛ وذلك بالسماح للتلاميذ بالوصول إلى معلومات أكثر واستعراضها . وباستخدام الأقراص المرجعية (دوائر المعارف الإلكترونية) أو المعارف المسجلة على CD-ROM يمكن إنماء مهارات التلاميذ في البحث والاختيار والاسترجاع للمعلومات أو استخدام المعلومات مختلطة مع دراسة المنهج بتوجيه قليل نسبياً من مدرسيهم . وفي البحث عن المعلومات فإن الأسئلة المغلقة قد تؤدي إلى عمليات بحث غير ناجحة ؛ إما لأن المعلومات غير متاحة أو لأن هناك معرفة مسبقة ليست معلومة للتلاميذ . فمثلا مجموعة من التلاميذ لم تستطيع الإجابة عن السؤال " أين يعيش الناموس" ؟ لأن المعلومات المطلوبة لم تكن مخزنة على قاعدة المعلومات . وبالطبع يضطر بعض التلاميذ للبحث في جزء آخر أو أقراص أخرى لإيجاد الإجابة ، وتلاميذ آخرون يحبطون من فشل عملية البحث عن المعلومة المطلوبة .

لذلك فإن استخدام الأسئلة المفتوحة لتعليم التلاميذ قد يمنع مشكلات مثل الإحباط أو ضياع الوقت أو البحث في أقراص متعددة . ومع ذلك يشترط أن تكون تلك الأسئلة منظمة أيضاً . فمثلا عندما كلف مجموعة من تلاميذ الصف الرابع بالبحث عن الكباري وكيفية عملها ... إلخ (مهمة مفتوحة) وجدوا نصوصاً مناسبة عنها . ولكن حينما عجزوا عن اختيار المعلومات المتعلقة بموضوع الدرس من وجهة نظرهم ، فشل بعضهم بقية الوقت المخصص لهم مع الكمبيوتر في نسخ قائمة بسبعة أنواع من الكباري. ومجموعة أخرى توقفوا عن

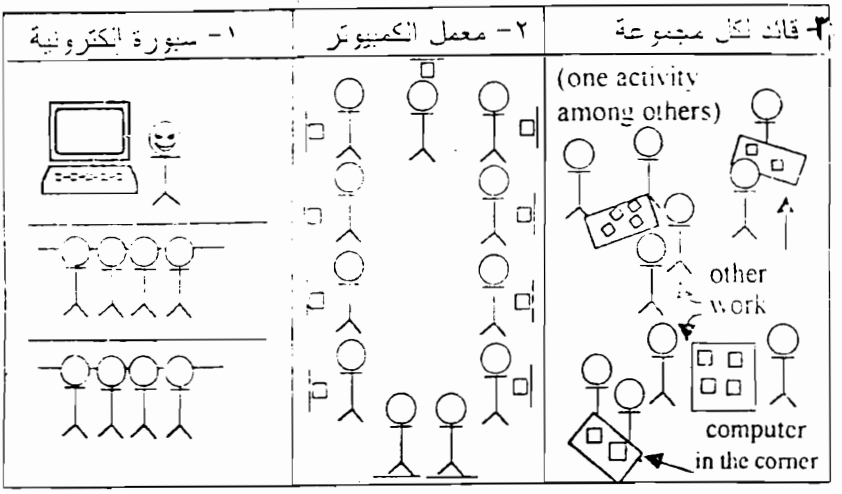
البحث عن المعلومات في موضوع " الحرب العالمية الثانية " لأنهم يفتقدوا المعلومات السابقة عنه . وعليه فإن الأسئلة التي يتعلم التلاميذ خلالها باستخدام الوسائط المتعددة ينبغي ألا تكون فقط مفتوحة بل منظمته أيضاً بحيث تمد الطلاب بتوجيه كاف يمكنهم من تحديد المعلومات ذات العلاقة والفائدة بدون غلق تفكيرهم حول جزء معين . والحرية المعطاة للتلاميذ بهذه الطريقة تجعلهم يتعلمون الاستقلالية أيضاً . **والأسئلة المفتوحة المنظمة** تكون من نوع " ابحث عن معلومات حول الحرب العالمية الثانية؟ ويمكنك التطرق للموضوعات الآتية؛ المعارك ، أنواع السلاح ، المعلومات الببلوجرافية ...إلخ " . أو أوجد أكبر كمية معلومات عن الحشرات .

٤- اللعب بالنصوص :

إن وجود أماكن لوضع ملاحظات التلاميذ في بعض دوائر المعارف المخزنة في CD-ROM تساعد على رفع مستوى التفاعل بين التلاميذ والمادة العلمية ؛ فهذه التسهيلات في تكنولوجيا الـ CD-ROM تمكن التلاميذ من قص ولصق نصوص من دوائر المعارف .

واللعب بالنصوص يكون أيسر وأكثر تشويقاً إذا دمجنا معه وسائط أخرى ؛ فإمكانية ضم وسائل الفيديو والصوت مختلطة بالنصوص والصور مع دوائر المعارف المخزنة على CD-ROM تيسر التوصل إلى تفاصيل المعلومات بهذه الدوائر ، وتجعلها هواية عند التلاميذ الصغار . ناهيك عن أن التلاميذ الذين لم يكن لديهم دافعية النظر في الكتاب العادي ، فإنهم يكونون أكثر تشوقاً لرؤية المعلومات على شاشة من خلال الـ CD-ROM ؛ فمن المعروف أن التلاميذ يدهشوا بالصور والكلمات المتحركة أو المعروضة بطريقة Video Clips.

وفي أي من الطرق السابقة يستخدم في تنظيم التدريس بالكمبيوتر ذي الوسائط أحد الأساليب الآتية (انظر الشكل) .



Source: Collins, J.etal.(1997)

١- استخدام جهاز واحد لكل الفصل (سبورة إلكترونية) ، وفي هذا الأسلوب يقوم المدرس بالتدريس لكل فصل .

٢- استخدام كمبيوتر لكل تلميذ (معمل الكمبيوتر) ، وقد يشترك فيه أكثر من مدرس أو يتعامل المدرس مع التلاميذ فردياً .

٣- استخدام جهاز واحد لكل مجموعة صغيرة من التلاميذ ، وفيه يعين المدرس أحد التلاميذ الممتازين كقائد لمجموعته (مساعد للمدرس) .

(جـ) التدريس بالكمبيوتر ذو الوسائط المتعددة : CAI With Multimedia

لم يعد استخدام التكنولوجيا الحديثة في التدريس يتوقف على الوظائف الأساسية للكمبيوتر بل تعداها إلى ما وراء تلك الوظائف وأصبح يتكامل في أشكال كثيرة . فقد بدأ التدريس بالكمبيوتر بإظهار نصوص مكتوبة على الشاشة تعرض مادة علمية للتلاميذ ، ثم تطور إلى اقتران تلك النصوص برسوم أو صور ثابتة ، ومع ظهور وسائط تخزين عالية السعة مثل اسطوانات الفيديو

Video discs والأسطوانات المدمجة CD-ROMs [1] أمكن التدريس بالوسائط المتعددة بالاستعانة بالكمبيوتر وبذلك أصبح من الممكن عرض المعلومات للتلاميذ باستخدام نصوص مكتوبة وصور ثابتة ومتحركة مع الصوت والألوان (أنظر مثلاً : Grabe & Grade, 1998) .

والتدريس بالوسائط المتعددة يعني تشغيل مجموعة مكونات أساسية وإضافية تتمثل في أجهزة كمبيوتر وبطاقات وتوصيلات وبرامج تشغيل وبرامج تطبيقية لكي نتمكن من قراءة أسطوانة مدمجة CD-ROM مسجل عليها مادة علمية بالوسائط المتعددة (نصوص ورسوم وصورة وصوت .. إلخ) ؛ حيث يقوم جهاز تشغيل الـ CD-ROM الملحق بالكمبيوتر بتشغيل الملف المخزن على الاسطوانة المدمجة ، ويقوم كارت الفيديو بمعالجة الصور المتحركة ، وكارت الصوت بمعالجة الأصوات العادية والموسيقية ، وتستخدم شاشة الكمبيوتر لعرض كل ذلك ، والسماعات لإخراج الأصوات ، وبعض برامج التطبيقات للتحكم في سرعة العرض ودرجة الوضوح ونوع إجراءات (بروتوكولات) التحكم (أنظر : محمد حامد ، ١٩٩٨) .

ومع نظام النوافذ Windows للتشغيل أمكن تجميع عدد من الوسائط في نظام واحد بما يشتمل عليه من النص المكتوب وإمكانية تخزين وعرض المعلومات التي تمثل بالصور بأنواعها والرسوم البيانية من خلال برنامج يسمى Wing وهو أحد تطبيقات نظام النوافذ التي تقوم بوضع الأشكال والرسوم والصور في ذاكرة الكمبيوتر بما يسمح باستعادتها على الشاشة بسرعة . فضلا عن تميز نظام Windows بمجموعة برامج لمساندة الوسائط المتعددة مثل برنامج الفيديو ، وبرنامج تسريع عرض صور الفيديو الرقمية Digital ،

---

(١) هذا الجزء مأخوذ من بحث للمؤلف (مرجع سابق)

وبرنامج التحكم في العرض ، وخاصية تعدد الأوامر بنظام يسمى Midi، وخاصية الصوت (أنظرمثلا:محمد حامد ،١٩٩٨م Collin,1995;Tolhurst,1995).

مميزات الـ CAI بالوسائط المتعددة :

يرى بعض المهتمين بمجال التدريس بالوسائط المتعددة أن لها مميزات عديدة (أنظر مثلاً ; Kozma, 1991: Schroeder, 1992; Hameed, et; al., 1993; Malhota & Erickson, 1994; Collin, 1995; Zhang, 1997; Grabe & Grabe, 1998) .

ويمكن إيجاز هذه المميزات فيما يأتي :

١- **تقديم المعلومات للتلاميذ بطريقة فاعلة** : حيث أن تقديم المعلومات في شكل نص وصوت وصورة ورسوم ثابتة ومتحركة ولقطات فيديو ، وإمكانية الانتقال بين هذه الأشكال يزيد من وضوح شرح وعرض مفاهيم وخبرات متباينة تناسب قدرات التلاميذ المختلفة وتحقق أهدافاً متنوعة. ففي تدريس معلومات مثل " يعيد الناس ترتيب حياتهم طبقاً لحالة الطقس ... الأمواج العالية تؤثر على الملاحة الجوية والبحرية، وعندما تنتهي العواصف وتتحسن الرؤية تعود النشاطات إلى طبيعتها " بدلاً من استرسال المدرس في الوصف اللفظي للمفاهيم والمبادئ المتضمنة في هذه العبارات التي يستحيل تجربتها في الفصل المدرسي ، فإن برنامجاً بالوسائط المتعددة يبدأ بفكرة مكتوبة عن العواصف والأمواج ثم يعرض صوراً توضح معناها ، ثم صورة مركب مثلاً تتلاطمها الأمواج مما يوضح تأثيرها على الملاحة ، ثم صورة للبحر وهو يهدأ وتستقر المركب على سطحه وتعود الحياة لطبيعتها .

٢- **انخراط التلاميذ في تعلم أكثر واقعية** : الوسائط المتعددة تعرض خبرات أكثر واقعية من الكتب المدرسية أو اللوحات مما يزيد من مشاركة التلاميذ في التعلم وربطه بالواقع فيبقي أثره . خذ مثلاً : عرض جزء من الإسعافات

الأولية للشخص المكسور في كلمات يقرأها صوت يصدر من الكمبيوتر ومقترنة بصورة لمريض يتم إسعافه، وعربة إسعاف تأتي مسرعة، ويحمل فيها المريض ... جميعها يجعل التلميذ يعيش الواقع أكثر من وسائل أخرى كثيرة .

٣- **عرض محتويات بعض المقررات بطريقة قوية جداً :** فتكوينات الوسائط المتعددة وخاصة تلك التي تحتوى على لقطات فيديو تكون مفيدة جداً في التدريس عندما يختص المحتوى بالمواقف الاجتماعية ، أو حل مشكلات ذات طابع شخصي أو التدريب على اللغة الأجنبية أو أخذ قرار أخلاقي ؛ حيث أنها تشجع التلاميذ على التفكير في الأمور المعقدة .

٤- **مراعاة الفروق الفردية :** فالوسائط المتعددة – خاصة التفاعلية منها – تعطي التلميذ درجة من التحكم في المعلومات والخبرات بحيث يتقدم حسب سرعته الخاصة في التعلم .

٥- **زيادة قدرة التلاميذ على استرجاع المعلومات :** التعلم بأكثر من وسط (كلمات وصور ورسوم .. الخ) يجعل الخبرات التعليمية تختزن في ذاكرة المتعلم بأكثر من صورة مما يساعد على تذكرها . فاقتران صوت الدينامو مثلاً مع صورته وهو يعمل من شأنه زيادة احتمالية تذكر الظاهرة .

ولكن إلى أي الأسباب يرجع اعتقاد المربين بتميز الوسائط المتعددة ؟ لعل فيما يأتي إجابة :

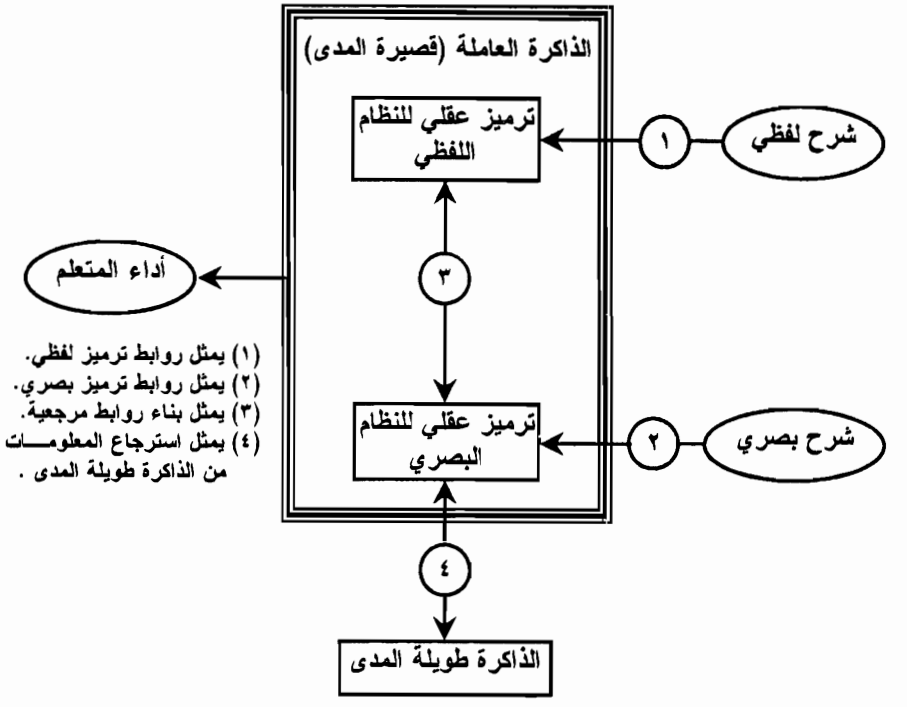
- **نظرية الترميز المزدوج للتعلم بالوسائط المتعددة :**

Dual-Coding Theory of Multimedia Learning

يرى (Paivio, 1986) أن التعلم يحدث بالوسائط المتعددة عندما يستخدم التلاميذ في تعلمهم معلومات معروضة بشكلين مختلفين أو أكثر بغرض بناء

معارفهم في مجال معين ؛ كأن تستخدم رسوم متحركة معروضة بصرياً مع نصوص منطوقة صوتياً . ويقدم (Mayer & Sims. 1994) تطويراً لهذه النظرية يدور حول عملية ثلاثية توضح كيفية تكامل المادة العلمية المعروضة بصرياً مع المادة العلمية المعروضة لفظياً داخل الذاكرة العاملة Working Memory للمتعلم على النحو التالي :

عند عرض المادة العلمية بالشرح اللفظي على المتعلم فإنه يكون ترميزاً عقلياً Mental Representation في الذاكرة العاملة للنظام الذي تم وصفه لفظياً ، وتسمى هذه العملية المعرفية " بناء رابطة ترميزية لفظية " أو بمعنى آخر " تشفير لفظي " Verbal encoding . وعندما تعرض تلك المادة بالشرح البصري (مثل الرسوم أو الأشكال والصور ؛ ثابتة أو متحركة) فإن المتعلم يكون ترميزاً عقلياً للنظام أو المعلومات التي تم وصفها بصرياً داخل الذاكرة العاملة ، والعملية المعرفية التي يحدث فيها هذا التحول تسمى " بناء رابطة ترميزية بصرية " أو "تشفير بصري " Visual Encoding . ويبني المتعلم في الذاكرة العاملة " روابط مرجعية " Referential بين هذين النوعين من الترميزات (اللفظي والبصري) ؛ بمعنى أن عقل المتعلم ينشئ خريطة للعلاقات التركيبية Structural لنظام المعلومات المعروضة بين النوعين من الترميزات . وبناء روابط مرجعية يعني أن جملة لفظية مثل " يتحرك الحجاب الحاجز لأسفل حتى يفسح مكاناً للرئتين أثناء عملية الشهيق " تعد مشابهة لرسم متحرك يوضح شكل الحجاب في حركته إلى أسفل ليترك فراغاً أكبر للرئتين ، وفهم المتعلم لهذه المعلومات يعني تكوينه للروابط المرجعية (أنظر شكل ١) .



شكل (١) نموذج الترميز المزدوج للتعلم بالوسائط المتعددة
(Source : Mayer & Sims, 1994, P. 390)

ويرى (Mayer & Sims, 1994) أنه عندما يكلف التلميذ بحل مشكلة ما فإن أداءه في ذلك يعتمد على الأنواع الثلاثة من الروابط التي تم تكوينها ؛ روابط الترميز اللفظي ، وروابط الترميز البصري ، والروابط المرجعية . ولذلك فإن طرق ووسائل التدريس التي تسهل تكوين الأنواع الثلاثة من الروابط تزيد من أداء المتعلم في حل تلك المشكلة أو إجابة الأسئلة الخاصة بها والعكس صحيح . ويعنى ذلك أن التدريس بالوسائط المتعددة – الذي يوفر أنواعاً كثيرة من الترميزات – يحتمل أن ينتج عنه أداء أفضل من قبل المتعلم عما إذا درس له بدونها .

إن استخدام الوسائط المتعددة له المميزات نفسها في كل مجالات المنهج ، فأحد الموضوعات التي شوهدت على CD بجامعة نونتجهام بإنجلترا حول عالم الأرقام . لا تتخيل المعلومات التي تولدت لدى تلميذ شاهد جزء منها حول " معضلات رقمية " مصورة بطريقة الصور المرئية المتحركة يبين فيها مجموعة من التلاميذ الصغار يحاولون في عمل بحث أو تقصي حول الأرقام ... وبعد مشاهدة تلميذ لذلك قال كنت أود أن أكون أحد أعضاء فريق البحث . إن مؤلف ذلك الموضوع ماهر ، إنني أستطيع عمل ما عملوه .. الخ .

وفي تعليم وتعلم العلوم تساعد الأوساط المتعددة التلاميذ بثلاث طرق على الأقل ؛ برؤيتهم لعمليات أو ظواهر عملية لا تحدث في الطبيعة إلا بسرعة مذهلة أو ببطء شديد ، كالبرق مثلاً أو كنمو النبات ، أو خطيرة جداً إذا لوحظت في الطبيعة ، وكذلك تساعدهم بشرح وتوضيح بعض المفاهيم العلمية الصعبة ، وتساعدهم في عمل تجارب يستحيل عملها بطرق أخرى . ومن المعروف أنه لا ينبغي استخدام أي نوع من الوسائل العوضية طالما يمكن إجراء التجربة في المعمل العادي حتى نتجنب أي نوع من التشويش أو سوء الفهم ؛ فمثلاً لا يمكن أن نشم من خلال التكنولوجيا رائحة غاز ينتج من تفاعل كيميائي ، والتفاعلات الكيميائية لا يمكن توضيحها إلا بالصوت والصورة والحروف فقط في أي نوع من التكنولوجيا .

وفي الجغرافيا تخيل رحلة " كرستوفر كولمبس " حول الأرض أو غيرها . وكذلك التاريخ جميعها يعرض بشكل ممتاز في الوسائط المتعددة .