الباب الثامن

الوسائط المتعددة والحقيقية الظاهرية

٨-١ مقدمة عامة .

٨-٢ الوسائط المتعددة .

٨-٢-١ تطبيقات الوسائط المتعددة .

٨-٢-٢ التكنولوجيات المطلوبة للوسائط المتعددة .

٨-٣ الحقيقة الظاهرية .

٨-٣-١ بداية نظم الحقيقة الظاهرية .

٨-٣-٢ بعض الأنظمة والتطبيقات الحالية .

obeikandl.com

obeikandl.com

الباب الثامن

الوسائط المتعددة والحقيقة الظاهرية

٨-١ مقدمة عامة

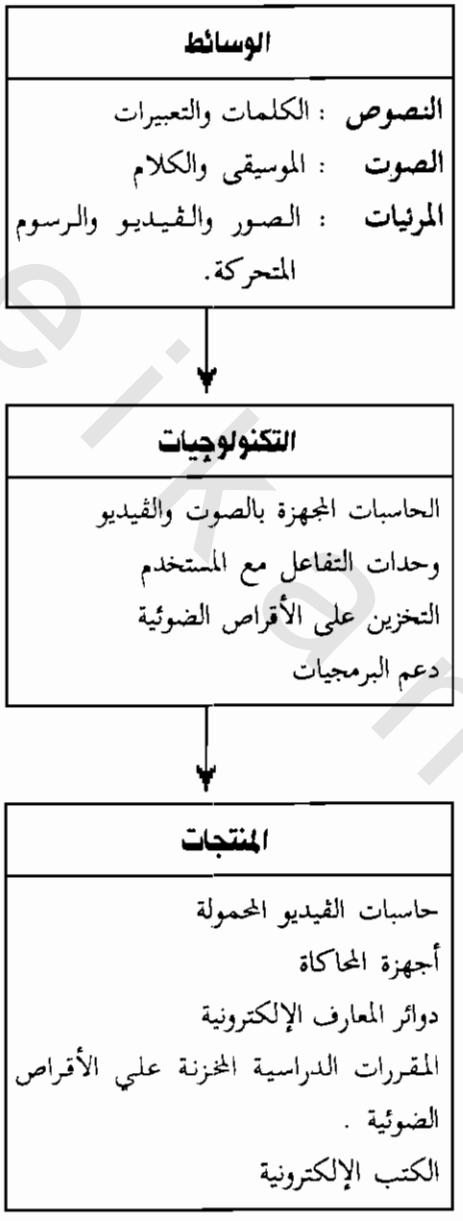
نعرض فى هذا الباب موجزاً للتطورات المختلفة فى مجال نظم الوسائط المتعددة (Multimedia) والحقيقة الظاهرية (Virtual Reality) . وبوجه عام تتيح نظم الوسائط المتعددة دمج المعلومات الخاصة بالنصوص والصور والأصوات والكلام والفيديو والرسومات الثابتة والمتحركة فى إطار واحد . وهناك أنماط مختلفة لدمج هذه المعلومات تتوقف على التطبيقات المختلفة والتى تركز فى معظم نوعياته على التوازن والتنسيق والتزامن بين كل نوعية وأخرى (Purchase, 1998) . وقد أدى التطور الكبير فى تكنولوچيا الشبكات إلى انتشار استخدام نظم الوسائط فى التطبيقات المختلفة ، سواء على المستوى الفردى أو مستوى المجموعات وانتشرت تطبيقاتها فى كل المجالات . كما أدت هـذه التطـورات إلى وجود تقارب بين التليفزيون والسينما وفيديو الإنترنت والموسيقى بحيث تتبلـور الآن صياغة نظم الترفيه الرقمية (Forman, 2000) أو السينما الرقمية (Lubel, 2000, 1) (Lubel, 2000,2) . كما أن التطور الكبير الذى حدث فى تصوير الشخصيات والمناظر المختلفة عن طريق الرسومات ثلاثية الأبعاد ، قد ينتج عنها إمكانية توليد صور مختلفة للأشخاص عن طريق الحاسبات ويقومون بدور الممثلين وبذلك ينشأ ما يسمى «الإنسان الرقمى» (Digital Human) , [Smith, 2000] .

أما نظم الحقيقة الظاهرية فتتناول محاكاة الحقيقة (أو الخيال أيضاً) بشكل كبير بحيث تظهر للمشاهد ، وكأنها جوهر الحقيقة أو الحقيقة الجوهرية . وأحد أنماط هذه النظم تستخدم ما يسمى طريقة «الغمر» (Immersion) والتى يرتبط بها المشاهد بالنظام على طريق المحسات (Sensors) وربطها بحواسه المختلفة «الرؤية، السمع ، اللمس» وغيرها بحيث يشعر وكأنه فى محيط رقمى (Digital Environment) قد يقترب من المحيط الحقيقى (Real Environment) [Kalawsky, 1993] .

٨-٢ الوسائط المتعددة :

إن أنظمة الوسائط المتعددة تغير الطريقة التى ننظر بها إلى المعارف المختلفة كما أنها تعطينا تصوراً جديداً للحقيقة ، وأصبحت معظم الحاسبات الآن مزودة بإمكانيات لعرض الفيديو الذى يصاحب النص والصورة ، سواء الكلام أو الموسيقى ، بالإضافة إلى الرسوم المتحركة ، كما أن أنظمة الكتاب الإلكترونى والتليفزيون التفاعلى تتطور باستمرار وهناك تقارب كبير يحدث الآن بين تكنولوچيات الحاسبات والتليفزيون ، والنشر . كما أن الوسائط المتعددة التفاعلية (Interacive Multimedia) تتيح محيطاً ممتازاً للتعلم النشط (Active Learnig) .

ويبين الشكل (٨-١) الإطار العام لعناصر الوسائط المتعددة من حيث الوسائط والتكنولوجيا والمنتجات .



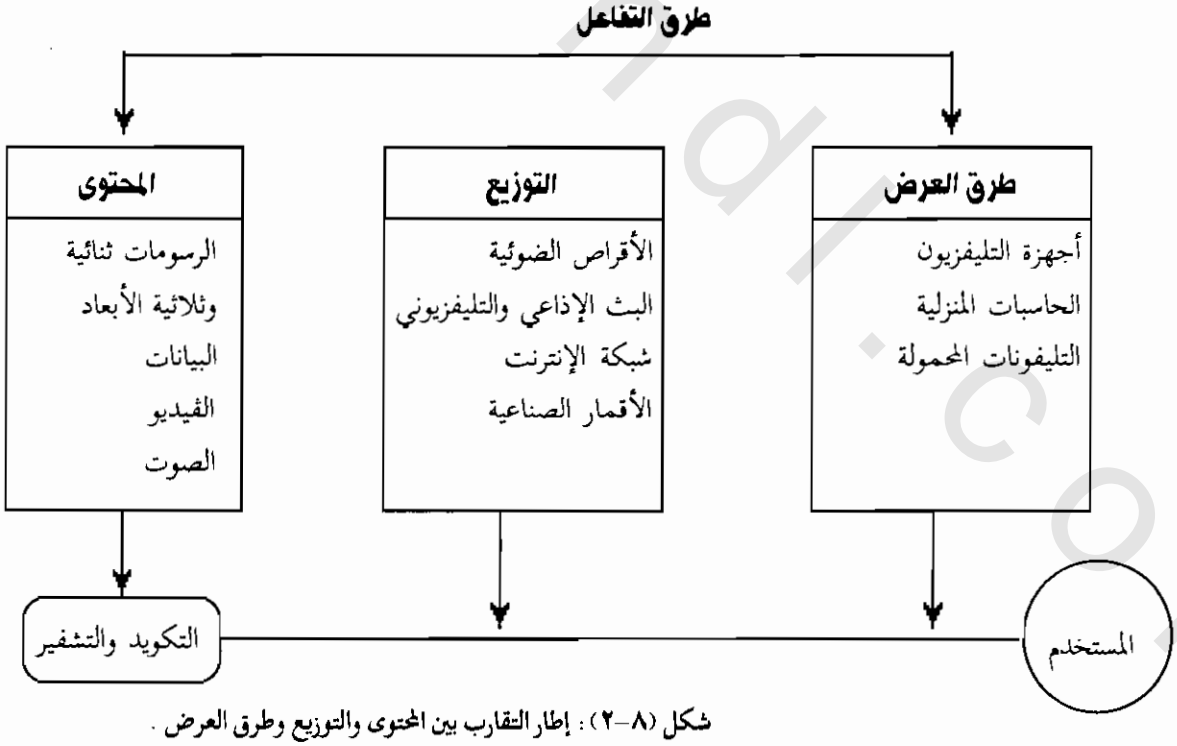
شكل (٨-١) : الإطار العام لعناصر الوسائط المتعددة .

وقد ظهرت نواة الوسائط المتعددة فى الفكرة التى طرحها «فانيفر بوش» Vannevor Bush فى عام ١٩٤٥ من خلال أحد الأجهزة التى اقترحها ، وتسمى (Memex) وهو جهاز يمكنه تخزين الكتب والسجلات والخطابات فى صورة يسهل معها استرجاع أى منها بسرعة . وفى الستينيات من القرن العشرين ، اقترح «ثيودور نلسن» (Theoder Nelson) فكرة «النص الزائد» (Hypertext) والتى تتيح القراءة

والكتابة اللاخطية بالنسبة لنظم الحاسبات ، وتساعد بشكل كبير على إضافة التعليقات والشروح المختلفة إضافة إلى الربط المناسب لأجزاء النص .

والقدرة الكبيرة للوسائط المتعددة تكمن فى أن عملية التعلم ذات طبيعة «متعددة الأشكال والأساليب» (Multimodal) وعملية الإدراك ديناميكية وتعتمد على الأشخاص ، ولا يمكن تمثيلها عن طريق النصوص الثابتة ولذلك فإن منظور الوسائط المتعددة يحتم تغير الطريقة التى تعرض وتنظم بها المعارف المختلفة . وهناك بدائل مختلفة لتجميع النص والصوت والرسوم المتحركة والموسيقى والكلام والفيديو بشكل فعال لشرح الأفكار المتعددة فى العلوم والمعارف المختلفة .

وتتيح الشبكة العالمية (الإنترنت) إحدى الوسائل الفعالة لنقل هذه النوعية الجديدة من المعلومات والمعارف ، ولكنها تتطلب تعديلات جوهرية فى تصميم الشبكة الأساسية وكذلك وسائل اتصال المستخدمين بها . كما أنها تتطلب تكنولوجيات متعددة خاصة بتكويد الفيديو وضغطه وتصميم وحدات خدمة الفيديو (Video Servers) التى يمكن عن طريقها تخزين المعلومات واسترجاعها فى صورتها الجديدة [Flynn, 1998] . ويوضح شكل (٨-٢) إطار التقارب بالنسبة لتكنولوجيات تكوين المحتوى والتوزيع وطرق العرض المختلفة [Forman, 2000] .



شكل (٨-٢) : إطار التقارب بين المحتوى والتوزيع وطرق العرض .

٨-٢-١ تطبيقات الوسائط المتعددة : يمكن تلخيص هذه التطبيقات فيما يلى [Flynn, 1998] :

(١) **الفيديو حسب الطلب** (Video on Demand) (VOD) : وتتيح هذه الخدمة للمستخدمين فى منازلهم الحصول على الأفلام التى يرغبون فى مشاهدتها عن طريق شبكات المعلومات السريعة . ويتم ذلك عن طريق جهاز يوضع فوق التليفزيون ولذلك يسمى «الصندوق فوق الجهاز» (Set-Top Box) (STB) ويتصل بالشبكة ويعمل على تحويل المعلومات الرقمية إلى إشارات تصلح للعرض على جهاز التليفزيون .

(٢) **التسوق من المنازل والإتصال بنظم المعلومات** : يتيح هذا التطبيق عرض البضائع والتفاعل معها بصورة ملائمة تبين تفاصيل السلعة وإمكانية مقارنتها بسلع أخرى قبل اتخاذ قرار الشراء النهائى ، وإذا كانت السلعة توجد بشكل إلكترونى مثل أغنية أو مقطوعة موسيقية مثلاً فيمكن شراؤها مباشرة من خلال الشبكة . كما يمكن أيضاً الاتصال بقواعد المعلومات المرئية ، التى تحتوى على معلومات عامة يتم عرضها باستخدام نظم الوسائط المتعددة .

(٣) **مؤتمرات الفيديو** (Video Conferencing) : هناك مستويات مختلفة لهذا النظام . فبالنسبة للمؤسسات يتطلب الأمر وجود أنظمة عرض وتفاعل خاصة بالإضافة إلى توفر اتصال سريع بالشبكات فى المواقع المختلفة . ولكن من الممكن أيضاً إنشاء أنظمة ذات تكلفة أقل تصلح لاتصال مجموعة من الأفراد عبر الشبكات مع استخدام كاميرات فيديو رقمية تتصل بالحاسبات الشخصية ، التى سيستخدمها كل فرد مع وجود البرمجيات البسيطة التى تدعم هذا التطبيق.

(٤) هناك أيضاً العديد من التطبيقات الأخرى مثل التعلم عن بعد والتدريب حسب الطلب والمكتبات الرقمية الإلكترونية والطب عن بعد Telemedicine وتطبيقات مجال الإعلام والسياحة والمتاحف الظاهرية ونظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد والتطبيقات الترفيهية والتطبيقات المعمارية ونظم الحقيقة الظاهرية وغيرها .

٨-٢-٢ التكنولوجيات المطلوبة للوسائط المتعددة : تعتمد الوسائط المتعددة على نظم وخوارزمات ضغط (Compression) المعلومات المختلفة وطرق توصيفها وكذلك على عمليات التزامن (Synchronization) بين أوقات عرض الأجزاء المختلفة من المعلومات التى يتم عرضها . وبالنسبة لضغط معلومات الفيديو والصوت على سبيل المثال ، تقوم بعض الجهات مثل «مجموعة خبراء الصور المتحركة» (Moving Pictures Expert Group) (MPEG) بإصدار النظم القياسية فى هذا الشأن . وسنركز هنا على عرض

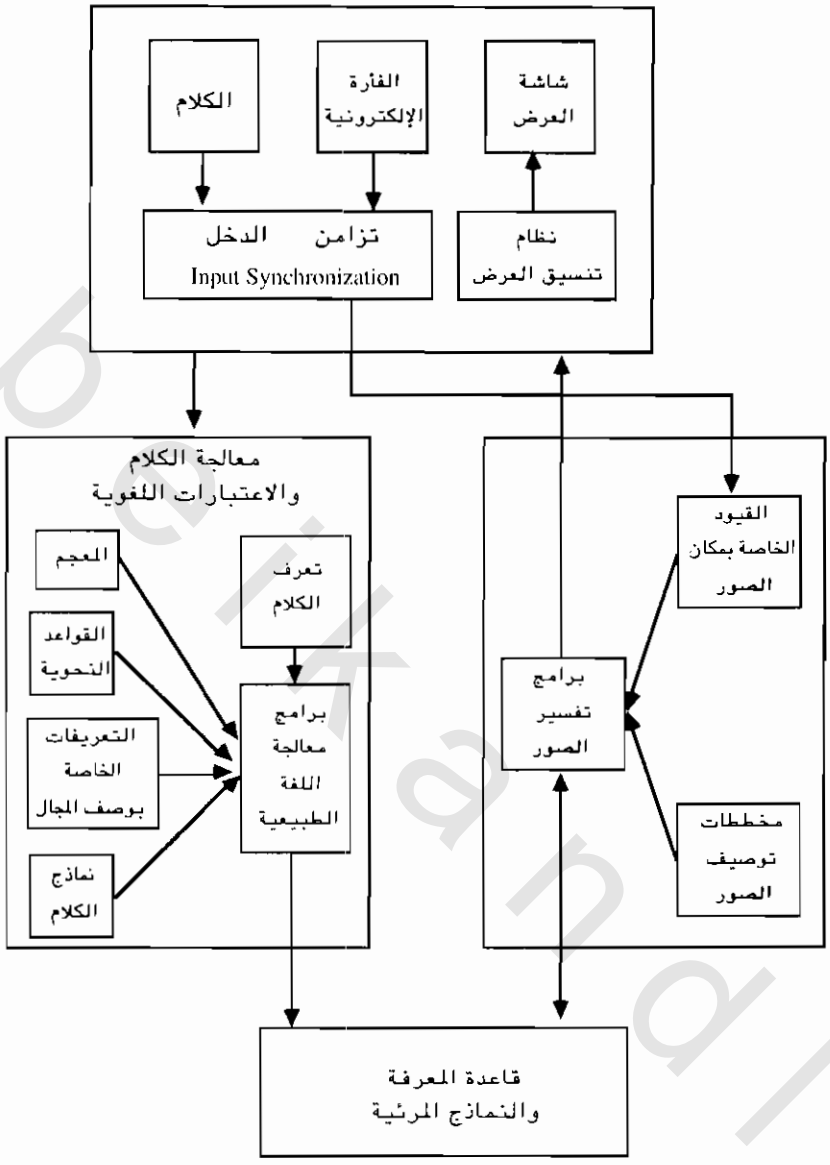
مختصر لأحد هذه الأنظمة وهو (MPEG-7) ، والذى تم تطويره خصيصاً للوسائط المتعددة (يمكن الحصول على معلومات إضافية عن طريق المواقع التالية على شبكة الإنترنت [Nack, 1999] (http://www.cselt.it/mpeg , http://www.mpeg-7.com ,

. http://www.darmstadt.gmd.de/mobile/MPEG7/ Documents/ N2729.html)

ويركز هذا النظام على طرق توصيف محتوى قواعد معلومات الوسائط المتعددة ، حتى يسهل إسترجاع المعلومات المطلوبة ، وذلك عن طريق الآتى : مجموعة من «مؤشرات التوصيف» (Descriptors (D وهيكل هذه المؤشرات والعلاقات بينها ويسمى «مخطط التوصيف» (Description Scheme) (DS بالإضافة إلى «لغة تحديد التوصيف» (Description Definition Laguage) (DDL) .

هناك جزء رئيسى آخر وهو «أجهزة خدمة الفيديو» (Video Servers) وذلك لتخزين معلومات الوسائط المتعددة وإتاحتها على الشبكات مثل شبكة الإنترنت . وبالنسبة للشبكات يجب أن تكون ملائمة لنقل معلومات الوسائط المتعددة وضمان وصول بياناتها المختلفة فى تزامن محدد عند مواقع العرض المختلفة ، ولذلك قد تتطلب قيوداً على كل من كفاءة الشبكة نفسها وطريقة الاتصال بينها وبين متلقى هذه المعلومات .

ولتوضيح المكونات المختلفة لبعض نظم الوسائط المتعددة يوضح الشكل (٨--٣) الإطار العام لأحد الأنظمة التى يمكن استخدامها فى إضافة تعليقات صوتية على بعض الصور المخزونة فى إحدى قواعد المعرفة التى تحتوى على نماذج مرئية للمعلومات المخزنة . ويشتمل هذا النظام على الآتى : وسيلة لربط المستخدم – نظام معالجة الكلام من الناحية اللغوية – نظام تعرف الصور وتفسيرها – قاعدة المعرفة التى تشتمل على النماذج المرئية [Srihari, 2000] .



شكل (٨-٣) : نظام خاص بالتعليق على الصور بعد استرجاعها من قواعد المعرفة .

وهناك تطبيقات أخرى فى مجال تحديد مؤشرات توصيف المعلومات فى مكتبات الفيديو الرقمية، والتى تساعد على الوصول إلى المعلومات المرئية (Christel, 2000).

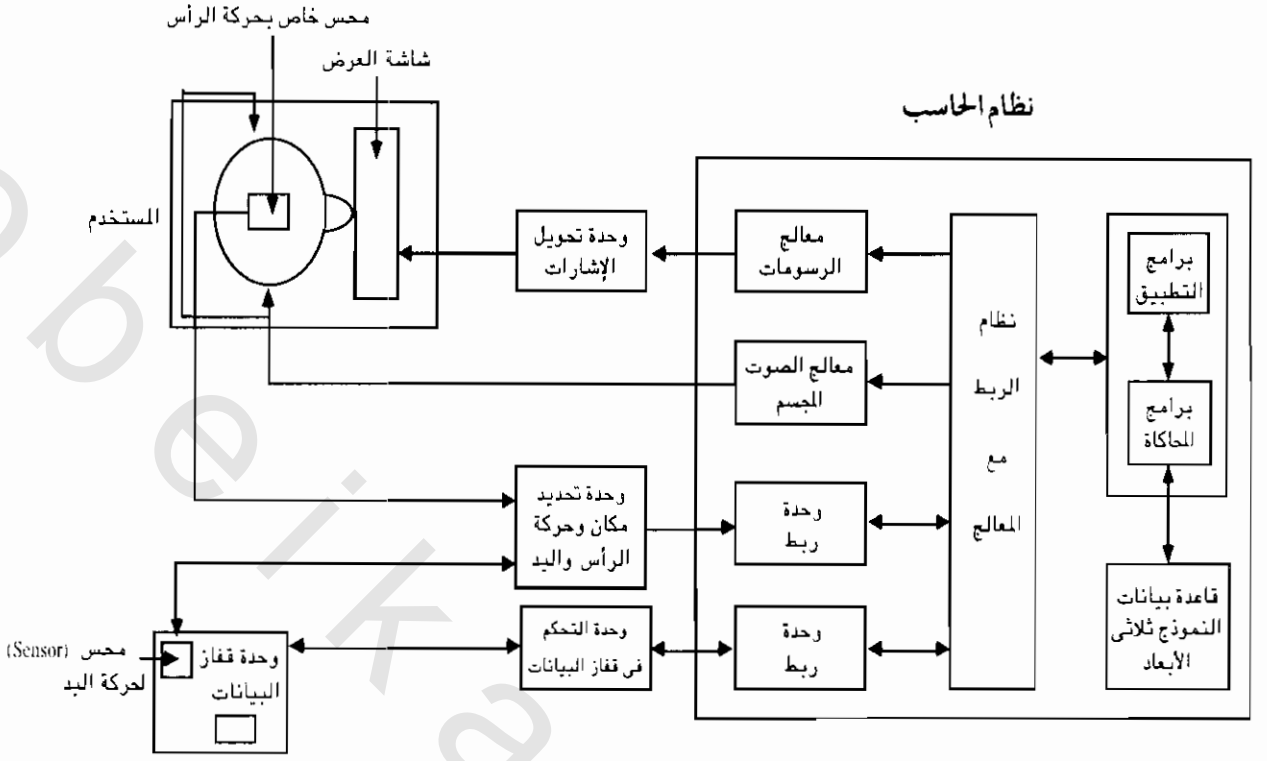
٨-٣ الحقيقة الظاهرية :

إن التطبيقات المختلفة للحاسبات لا تكتمل إلا إذا كانت هناك وسيلة ما لعرض النتائج بطريقة يسهل على المستخدم إستيعابها ، وترضى فى الوقت نفسه ما كان يتوقعه من الحاسب . كذلك أصبح من المحتم إتاحة الفرص للمستخدم لكى يتفاعل مع ما يتم عرضه بل والتأثير على مكونات التطبيقات بشكل مباشر يسهل معه مشاهدة تأثير هذه التعديلات .

وقد بدأ الاهتمام فى الآونة الأخيرة بما يسمى الحقيقية الظاهرية (Virtual Reality) والتى تتيح عرض نتائج البرامج فى مجال من المجالات بشكل يمثل الحقيقة بل بجعل المستخدم وكأنما يتفاعل معها . ولتوضيح هذه المفاهيم يمكن أن تتخيل التطبيق التالى : نفترض أحد البرامج الخاصة بتصميم أحد المبانى من الناحية المعمارية . الطريقة التقليدية تتلخص فى إعطاء البيانات الأساسية للتصميم ، ثم استخدام بعض البرامج الجاهزة لعمل الحسابات المطلوبة ، وفى النهاية عرض الرسومات المعمارية المختلفة وطباعتها بعد ذلك . وعلى المصمم أن يتصور أو يتخيل نتيجة تصميماته ولكنه لن يشاهدها بصورة حقيقية إلا بعد أن يكتمل البناء . وفى هذه الحالة قد تكون له بعض الانتقادات ، ولكن بعضها لن يمكن تحقيقه أو ستكون هناك صعوبات تحول دون تحقيقه . وأوجه القصور فى هذه النظرة التقليدية للتصميم أننا لم نتج للبرامج أن تحاكى الحقيقة ولم تتح للمصمم أن يتفاعل مع هذه الحقيقة التى تمت محاكاتها وإبداء ملاحظاته على التصميم وتعديله إذا لزم الأمر ، ثم مشاهدة نتيجة ذلك مرة أخرى وهكذا . لذلك فإن نظم الحقيقة الظاهرية عن طريق معدات ربط المستخدم بالحاسب مثل جهاز العرض المثبت بالرأس Head Mounted Display (HMD) والبرمجيات المساعدة تتيح لهذا المصمم أن يتخيل أنه يتجول داخل المبنى ويشاهد نتيجة تصميماته ، ويمكنه بذلك إجراء التعديلات اللازمة عن طريق الوحدات المساعدة الأخرى .

لذلك فإن برامج ونظم الحقيقة الظاهرية تتيح محاكاة الحقيقة بشكل يتخيله المستخدم ويصبح من أحد العناصر الأساسية للنظام . وقد تشعبت تطبيقات الحقيقة الظاهرية لتشتمل على المجالات الآتية : الرؤية العلمية Scientific Visualization ، تصميم المنتجات الصناعية ، عمليات بيع وعرض المنتجات ، محاكاة العمليات الإنتاجية المختلفة ، النماذج المالية والاقتصادية ، التدريب والتعليم ، وفى أى مجال يتم فيه استخدام الحاسبات لتخزين وتحليل وتقديم وفهم البيانات المعقدة .

ويوضح الشكل (٨-٤) مكونات أحد أنظمة الحقيقة الظاهرية والتى تتكون من وحدة العرض المثبتة على الرأس Head-Mounted Display ووحدة قفاز بيانات (Data Glove) لليد ، إضافة إلى أنظمة تحديد موقع وحركة الرأس واليد وسماعات الصوت المجسم ووحدات الاتصال والتحويل لربط هذه الوحدات بنظام الحاسب ، الذى يحتوى على قواعد البيانات الخاصة بالنماذج ثلاثية الأبعاد وأنظمة المحاكاة بالنسبة للتطبيق المطلوب ووحدات الربط المختلفة (Vince, 1995) .



شكل (٨-٤) : مكونات أحد أنظمة الحقيقة الظاهرية .

٨-٣-١ بداية نظم الحقيقة الظاهرية :

من الممكن اعتبار الأبحاث التى قامت بها الوكالة القومية لأبحاث الفضاء بالولايات المتحدة (NASA) والمرتبطة بإنشاء محيط اصطناعى لمحاكاة الرحلات الفضائية مقدمة لنظم الحقيقة الظاهرية . ونظام «المحاكى الحسى» Sensorama Simulator الذى ابتكره ى«مورتون هيلج» (Morton Heilig) فى الستينيات ، وكذلك أول نموذج لجهاز العرض المثبت بالرأس والذى إبتكره «إيڤان سذرلاند» (Ivan Sutherland) فى معهد ماساتشوستس للتكنولوچيا MIT فى عام ١٩٦٨ بدايات مبكرة على طريق نظم الحقيقة الظاهرية . بعد ذلك ابتدأ التطور يخطو بخطى أوسع حتى وصلنا إلى الفترة الحالية ، التى ابتدأت تظهر فيها المنتجات التجارية وتزيد التطبيقات بشكل مكثف .

٨-٣-٢ بعض الأنظمة والتطبيقات الحالية :

(١) وحدة التشغيل الخاصة بمحيط الربط التخيلى Virtual Interface Environment Workstation (VIEW)

تم بناء هذه الوحدة فى الوكالة القومية لأبحاث الفضاء NASA وتحتوى على الآتى : وحدة عرض تثبت فى الرأس HMD ، قفازات بيانات Data Gloves ، تعرف الصوت – الصوت المجسم وتركيب الصوت ، رسومات الحاسبات ، وحدة تصوير ڤيديو . وقد تم إنتاج هذا النظام أساساً لتخطيط رحلات الفضاء .

(٢) نظم إستخدام الحاسبات في التصميم والإنتاج CAD/CAM

تستخدم هذه الأنظمة جهاز عرض مثبتاً بالرأس لإعطاء المصمم الشعور بأنه جزء من نموذج ثلاثى الأبعاد ، وبذلك تسهل مهمته فى التصميم أو التعديل .

(٣) التطبيقات الطبية :

فى الطريقة التقليدية يتعلم طالب الطب أصول الجراحة من خلال مشاهدته لعمليات الجراحية الحقيقية أو أفلام الفيديو الخاصة ببعض العمليات ، ولكنه بالطبع لا يشارك فيها بأية صورة من الصور . ولكن تجرى البحوث فى الوقت الحالى باستخدام نظم الحقيقة الظاهرية لإعطاء الفرصة للطالب أن يتخيل ، وكأنما يقوم بإجراء العمليات المختلفة مرات عديدة إذا أراد ، وتقوم البرامج الخاصة بالنظام بمراقبته وإبراز الأخطاء التى قام بها ، وبذلك ستكون هذه الطريقة إحدى الوسائل الفعالة فى التعليم بوجه عام .

(٤) نظام CAVE للحقيقة الاصطناعية

يتكون هذا النظام CAVE (Cave Automatic Virtual Environment) من حجرة تحاط حوائطها والسقف والأرضية بالمشاهد ، وتعرض عليها أيضاً الصور المختلفة [Defanti, 1993] . ويعتمد هذا النظام على فكرتين أساسيتين :

الأولى هى : تعليق عدم التصديق (Suspension of Disbelief) :

وهو القدرة على الرضوخ للمحاكاة وإهمال الوسط نفسه وعلى هذا يجب التركيز على التطبيق نفسه وعدم إعطاء أى أهمية لوسيلة الربط التى يرتبط من خلالها المستخدم إلى نظام الحقيقة الظاهرية نفسه من أجهزة ومعدات .

والثانية تتعلق بالمنظور الذى يتمركز حول المشاهد Viewer-Centered Perspective :

وهذه الفكرة تقوم على أن مركز المنظور الذى تتم محاكاته . هو المشاهد نفسه، وعلى هذا لابد من وجود محسات تقوم بتحديد وضع المشاهد حتى يمكن تعديل المنظور على هذا الأساس . وتعتبر هذه نقطة أساسية لا يتحقق بدونها تعليق عدم التصديق الذى سبقت الإشارة إليه .

وهناك عدد من التطبيقات التى تمت باستخدام هذا النظام ، نوجزها فيما يلى :

- نظم ثلاثية الأبعاد خاصة بالأرصاد الجوية بالنسبة لمنطقة محددة .
- تخطيط العمليات الجراحية الخاصة بالمخ [Goble, 1995] .
- رحلة عن طريق المحاكاة فى داخل الجنين البشرى .
- محاكاة ثلاثية الأبعاد للعواصف الثلجية .
- النمذجة التفاعلية للجزيئات الحيوية الكبيرة .

- محاكاة للنظام الكونى باستخدام قواعد للبيانات على بعض الحاسبات العملاقة تتيح للمشاهد الشعور بأنه يتجول بين الكوالكب المختلفة .

(٥) تطبيقات أخرى

هناك أيضاً العديد من التطبيقات الأخرى وعلى الأخص فى مجال التصور العلمى (Scientific Visualization) [Van Dam, 2000] أو بالنسبة للتدريب الظاهرى للمجموعات (Team Virtual Training) [Mastaglio, 1995] .

obeikandl.com