# المنظومة التصميمية للبيئات التعليمية في إطار الثورة الرقمية

**د.جاسم محمد نعمة ***

تاريخ الاستلام: 2009/5/14
تاريخ القبول: 2010/4/1

**الخلاصة**

لاشك في أن التطور الكبير والملحوظ الذي طرأ على وسائل الاتصال - بظهور الثورة الرقمية في القرن العشرين ( ثورة المعلومات والاتصالات ) وتطورها بشكل هائل في الحقبة الأخيرة منه وبداية الحقبة الأولى من القرن الحادي والعشرين - قد أثر بشكل واضح في الأنشطة الحياتية، وبدء التحول التدريجي من الأنشطة العادية إلى الأنشطة الرقمية وخصوصا مع تعاظم الاستفادة من إمكانات شبكة المعلومات الدولية (الإنترنت). وإحلال منطق جديد وكيان مختلف لمجتمع آخر، يمكن أن نسميه "المجتمع الرقمي".

ونظراً لقدرة الثورة الرقمية على تحويل كافة المعلومات والبيانات إلى معلومات رقمية، يسهل التعامل معها بأوجه جديدة مختلفة عما سبق، فقد سادت تأثيراتها كافة أوجه الحياة، وأثرت بشكل كبير في كل الأنشطة الحياتية وما تتطلبه هذه الأنشطة من تجهيزات وفراغات وغيرها. وقد فاقت تأثيراتها كل ما هو متوقع، بل أصبحت هناك قفزات حضارية تهز كيان المجتمع من آن لآخر. وتأتي أهمية هذا البحث في أنه يسلط الضوء على التأثيرات الحالية والمتوقعة للثورة الرقمية على البيئات التعليمية في المستقبل القريب، حتى يتنبه واضعي سياسات التعليم ومخططي الخدمات التعليمية إلى هذه التغييرات، بحيث يؤخذ ذلك في الاعتبار حال وضع الاستراتيجيات اللازمة. ولتحقيق الاهداف فإن البحث يعتمد على المنهج التحليلي الاستشرافي، الذي يبني نظرة حالية ومستقبلية لمنظومة البيئات التعليمية ، من خلال دراسة الواقع وما يحدث هذه الأيام وما هو متوقع الحدوث في المستقبل القريب.

ولهذا فإن البحث ينقسم إلى خمسة أجزاء؛ يتناول الجزء الأول نبذة مختصرة عن الثورة الرقمية وتأثيراتها على البيئات التعليمية. بينما يتناول الجزء الثاني استخلاص المشكلة البحثية وأهداف البحث ومنهجه. أما الجزء الثالث فيقدم الدراسة التي تم وضعها في بعدين هما؛ الأنشطة التعليمية الرقمية كسمة في عصر الثورة الرقمية، والبيئات التعليمية الرقمية كأنماط جديدة في عصر الثورة الرقمية. وفي الجزء الرابع يتم مناقشة منظومة البيئات التعليمية في عصر الثورة الرقمية و ابعادها التصميمية . وتأتي الاستنتاجات العامة والتوصيات المقدمة في الجزء الخامس والأخير.

# The Design System for Educational Environment In The Theme of Digital Revolution

## Abstract

The appearance of digital media (Information and communication), in the twentieth century and its development during the twenty first century has made noticeable achievements and has clearly inflected our way of life activities. The change from normal activities to digital activities, especially with increased use of the international information network (the internet) suggested a new logic and a



https://doi.org/10.30684/etj.28.13.13
2412-0758/University of Technology-Iraq, Baghdad, Iraq
This is an open access article under the CC BY 4.0 license http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

different entity to a new community which we can call "Digital community". The digital revolution appeared in all fields of life and affected in a huge way many life activities in form of jumps or shocks in the civilized society. The importance of this research draws its material from the current and future digital revolution in educational environment and attempts to forecast the future outcomes, so that education policy makers and designers of educational services hear in mind these changes during decisions taken for necessary strategies. The research is based on the analytical syllabus that builds the current and future outlook for educational environment systems, and study's the reality, predictions for near future. The research is divided into five main parts; the first takes an abstract look into digital revolution and its effect in educational environment. The second; involves the analytical study in the methods and goals of the projects. The third; presents a study in two dimensions and they are, the digital education activities as a theme in the age of digital revolution, and the digital education environment in the new age of digital revolution. The fourth; involves discussions of the system of educational environment and its design dimensions. Conclusions and recommendations for future remedies are drawn from the syllabus and listed in the fifth and final part.

## 1- المقدمة

تعد الثورة الرقمية الأداة الطيعة لعولمة النظام الكوني الجديد، فهذه التقنيات التي بدأت في الثمانينيات من القرن العشرين تشهد تحولات جذرية وعميقة زادت من سرعة عملية الاتصالات بحيث لم تعد العوائق التقنية والاعتبارات السياسية والحدود الجغرافية حائلا أمام المد التطوري لهذه الخدمة. وتميزت هذه الثورة بأنها ثورة معرفية تتضاعف فيها المعلومات بشكل مذهل، فقد احتاج الإنسان إلى اكثر من الف عام لمضاعفة معارفه التكنولوجية، بعدها أخذت القفزات تتسارع، ففي 150 عاما تضاعفت مرة أخرى علوم البشر، ثم مرة أخرى خلال خمسين عاما، هذه الخبرة البشرية تضاعفت مرة رابعة بين عامي (1960–1980)م [1، ص444-445] . وقد قدرت موسوعة المستقبل أن المعلومات العلمية العامة تتضاعف كل سنتين ونصف السنة ، مما يعنى أن ما كان يقتضي آلاف السنين من التطور أصبح يتم خلال عقد واحد وربما أقل [2، ص146] . وبشكل عام فإنه يوجد مفاهيم كثيرة للثورة الرقمية، نجد أهمها وأقربها لخدمة هدف هذا البحث هو يتمثل بما يلي : "كل أشكال المعلومات يمكن أن تصبح رقمية؛ النصوص، والرسومات، والصور الساكنة والمتحركة، والصوت. وتلك المعلومات يتم انتقالها خلال الشبكة بواسطة أجهزة إلكترونية وسيطة (الكمبيوتر – الهاتف) حيث تمكن خلالها تخزين وتوزيع كم هائل من المعلومات الرقمية المستمرة " [3، ص5] . لذا بدأ تأثيرها يتضح في كافة الأنشطة الحياتية، فقد ساعد هذا على ظهور الكثير من المصطلحات التي تعبر عن أوجه الحياة الجديدة مثل؛ المبنى الذكي، والمباني التجارية الافتراضية، والترفيه الافتراضي، ....الخ لاحظ الشكل رقم (1) ، المعتمدة على فضاءات افتراضية خالية من القوانين الفزيائية الموجودة في العالم الحقيقي الواقعي ، و ينعدم فيها الاحساس بالبعد الثالث ، اذ ان الاحساس الوحيد بالابعاد و العناصر المكونة للفضاء يكون احساسا سايكولوجيا [4، ص81] .

من هنا كانت البيئة التعليمية من أهم البيئات التي تأثرت بهذه الثورة، وقد تنوعت أوجه هذا التأثير ما بين تطوير تقني لهذه البيئات وبين تحسين لخصائصها ووظائفها . حيث يعتمد أسلوب وطبيعة التعلم التقليدي على إنشاء أماكن للتعليم يتطلب الأمر فيها ذهاب الطالب والأستاذ إلى مقر الدراسة في مواعيد محددة، وبالتالي فإن الحضور هنا مكاني وزماني محدد سلفاً. فيحدث التفاعل الحقيقي القائم على الاندماج في الموقف التعليمي من خلال الاتصال والتفاعل بين الأستاذ والطالب وجهاً لوجه ، مما يجعل الموقف أكثر تأثيراً في تحقيق الأهداف في نقل

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

المعارف من الأستاذ إلى الطالب عبر الوسائط التقليدية المتاحة.

أما عن أهم نتائج الاعتماد على المعلوماتية والوسائط المرئية والمسموعة التفاعلية في عملية التعليم، فإن الطالب سيتمكن من الحصول على البرامج التعليمية وأداء الامتحانات بينما هو في أي مكان، وهو ما يعرف بالتعلم من بعد، وهو ما يتوقع له أن يؤدى إلى تغيير النظرة الحالية في أماكن التعلم ومكوناتها وطبيعة الموقف التعليمي ومكوناته التقليدية، فستكون المدارس بلا أسوار والجامعات بلا مدرجات[1،ص475]. وبالتالي فإن الحضور سيتغير من حضور مكاني إلى حضور لا مكاني، كما أن الاتصال والتفاعل سيتحول من التزامن عن قرب إلى التزامن من بعد أو اللا تزامن. و هذا الامر حدث بالفعل حيث يوجد حالياً في بعض الدول ما يسمى بالمدارس الافتراضية والجامعات الافتراضية، وهى مدارس وجامعات بدون مبان أو هيئات تدريس ولكنها تعمل من خلال الإنترنت .

**2- المشكلة البحثية**

**2-1 اسخلاص المشكلة البحثية :- تتمثل في بعدين رئيسيين، هما:**

**2-1-1 البعد الأول: العمارة و الثورة الرقمية**

ان العلاقة بين العمارة والحياة علاقة وثيقة، فالعمارة هي المحتوى المادي ( البيئة ) الذي يحوي الأنشطة الحياتية للإنسان، وبالتالي فإن أي تغير في الأنشطة الحياتية سواء في عددها أو نوعها أو طريقة أدائها يتبعه بالضرورة تغيراً جذرياً في العمارة . و بما ان الثورة الرقمية بظهورها و تطورها في الحقبة الاخيرة من القرن العشرين تشكل اثر واضح في الانشطة الحياتية التقليدية و تحولها الى انشطة رقمية ، يجعل من الثورة الرقمية ثورة يصعب السيطرة عليها والتحكم بها ، أو في تحديدها أو حجب تطورها. وإذا كان الغرب هو الذي أبدع هذه الثورة الحديثة، فإنه يلهث وراءها حتى لا تسبقه كالمارد الذي أطلق من سجنه ولا يمكن التحكم فيه. و يرى "الفين توفلر": " أن القوة في القرن الواحد والعشرين لن تكون في المعايير الاقتصادية أو العسكرية، ولكنها تكمن في المعرفة Knowledge " [5، ص2] . ومع التطور الكبير في الثورة الرقمية فإن العمارة تتبعها بنفس الدرجة من التطور، بل وتكون على نفس الوتيرة من التسارع المذهل.

**2-1-2 البعد الثاني: الثورة الرقمية والبيئات التعليمية**

أن موضوع الثورة الرقمية من المجالات البحثية الحديثة في مجالي العمارة والعمران، بسبب حداثة التطورات المذهلة التي صاحبتها ، و هنالك دراسات متخصصة تتناول ظاهرة واحدة أو نقطة بحثية واحدة بقصد معرفة التأثيرات التي أحدثتها الثورة الرقمية على المباني في أبعادها الثلاثة (وظيفي، وإنشائي، وتشكيلي)[6،ص106]، أو التأثيرات المتوقعة في المستقبل من خلال ما يحدث في مجالات الحياة التي تحيط بنا. و بما ان بيئة التعليم من أهم البيئات التي يمكن التوجه نحو دراستها و بيان متغيراتها في ظل تاثيرات الثورة الرقمية بسبب كونها تؤثر في عقول أبنائنا كما أثرت في عقولنا، من هنا تحددت المشكلة العامة في البحث بشكل رئيسي في العلاقة ما بين الثورة الرقمية والبيئات التعليمية من خلال طرح المشكلة البحثية التالية:- ( ماهية المتغيرات التي حدثت في تصميم البيئات التعليمية وتلك المتوقع حدوثها في المستقبل بسبب تطبيقات الثورة الرقمية)، بالاعتماد على فرضية بان التطور الكبير للثورة الرقمية يتبعه تطور بنفس الوتيرة من التسارع في عمارة البيئات التعليمية بخصائصها و وظائفها .

**2-2 أهداف البحث :-**

يهدف البحث إلى ما يلي:

1- اعطاء صورة واضحة عن البيئات التعليمية بانماطها المختلفة في ظل الثورة الرقمية بشكل صيغة منظومة متكاملة ، و بيان ماهية التأثيرات التي أحدثتها الثورة الرقمية و المتوقع حدوثها في البيئات التعليمية المستقبلية.

2- التعرف عما تحدثه الثورة الرقمية من تغييرات في مكونات وآليات التعليم في المستقبل، نتيجة تعاظم الثورة الرقمية وتطور إمكاناتها مع التعرف على مكونات و آليات و مميزات البيئة التعليمة الرقمية .

**2-3 منهج البحث**

لتحقيق الاهداف فإن البحث يعتمد على المنهج التحليلي الاستشراقي، الذي يبني نظرة واقعية حالية و توقعات مستقبلية لمنظومة البيئات التعليمية الرقمية .

**3- البيئات التعليمية الرقمية**

تقوم هذه الدراسة على بعدين رئيسيين تم صياغتهما بناء على رؤية استشراقية انطلقت من دراسة الواقع العالمي و تتطلعات الواقع المحلي و ما يحدث هذه الايام من تطورات كبيرة في عصر الثورة الرقمية، ذات تاثيرات

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

جمة في عمارة البيئات التعليمية . و يتمثل هذا **البعدان بما يلي** :-

**3-1 البعد الأول: الأنشطة التعليمية الرقمية و وسائلها**

في البيئات التعليمية الرقمية تكون الانشطة التعليمية و الوسائل التعليمية المستخدمة بشكل رقمي . وهي بذلك تختلف جذرياً عن الأنشطة التعليمية التقليدية التي لم تعتمد البعد الرقمي كمؤثر فيها. و سوف يتم تناولهما بشي من التفصيل ادناه :-

**3-1-1 الأنشطة التعليمية الرقمية**

و هي سمة البيئات التعليمية الرقمية ، و كما هو معروف تنقسم الأنشطة المدرسية إلى شقين؛ أولهما إداري والثاني تعليمي، ويمكن عمل برامج رقمية لكي تتحول هذه الأنشطة من أنشطة تقليدية إلى أنشطة رقمية، ومن الأمثلة على ذلك:-

- *نظام المحاضرات الرقمية:* يتم تحويل المحاضرات إلى رقمية ليتمكن الطالب من مشاهدتها من المنزل أو في أي مكان ووقتما يشاء. وعند سيادة طريق المعلومات فائق السرعة فسيصبح بالإمكان تحويل المحاضرات إلى محاضرات تفاعلية تنقل بواسطة الكاميرات وبشكل حي ، ويتمكن الطلاب من المشاركة في المناقشات بسهولة ً. غير أن هذا يمكن أن يكون صالحا في حالة الدروس النظرية أما في حالة الدروس العملية فقد يصعب تلقيها من بعد ، لاحظ الشكل رقم (2) . وإن هذا بالنظرة الحالية، وربما يحمل المستقبل مفاجآت في هذا الأمر. فمن الممكن أن يتحول نظام الدراسة إلى "الساعات الإلكترونية المعتمدة" بدلاً من النظام الحالي.

-المكتبة الرقمية: سوف تحل الكتب الإلكترونية محل الكتب الورقية، ويتمكن الطالب من الحصول على المعلومات بسهولة من خلال الإنترنت في هذه الحالة.

- *نظام الاختبارات الرقمية:* حيث يتحول الاختبار إلى رقمي، ويتمكن الطالب على إثره من الإجابة على الأسئلة من خلال الشبكة الرقمية.

- *نظام الحضور والانصراف الرقمي:* عن طريق سهولة حصول إدارة المدرسة أو أولياء الأمور على أية معلومات خاصة بالأبناء وكذا متابعة كشوف الدرجات بشكل يومي [7، ص314] , لاحظ الشكل رقم (3) . ومن خلال تجربة أجريت على مدرسة "كريستوفر كولمبوس" المتوسطة، بمدينة "ينيون سيتي" بولاية نيوجريسي، حيث تم ربط أجهزة كمبيوتر في بعض فصول الدراسة بمنازل المدرسين وكذلك أولياء أمور الطلاب، وتم على إثر ذلك الاتصال التفاعلي بين أولياء الأمور والمدرسين وإدارة المدرسة، وكان من أهم نتائج هذه التجربة أن أصبحت معدلات الانقطاع عن الدارسة وحالات الغياب قريبة من الصفر، بل وأصبح معدل درجات الطلاب حوالي ثلاثة أضعاف معدل درجات كل مدارس مدينة "نيوجيرسي" [ 1، ص446].

**3-1-2 الوسائل التعليمية الرقمية**

تختلف الوسائل التعليمية في البيئات التعليمية الرقمية عنها في البيئات التقليدية، كما هو موضح بالشكل رقم (4). ومن هذه الوسائل على سبيل المثال، الكتاب السحري بدلاً من الكتاب العادي، فقد ابتكر مجموعة من العلماء في جامعة واشنطن University of Washington نوعاً جديداً من الكتب أطلقوا عليه "الكتاب السحري" وهو كتاب يحتوي على نص مقروء وصور ملونة ويمكن قراءته ببساطة كأي كتاب، لكن إذا ارتديت النظارة المصممة خصيصا لهذا النوع من الكتب - نظارة العرض خفيفة الوزن (HMD) - وبدأت القراءة من خلالها فإنك ستفاجأ بخروج الشخصيات من الصفحات وتحركها أمامك في صور ثلاثية الأبعاد، ترى من جميع الجهات، وإذا قمت بالضغط على الزر الموجود في تلك النظارة فستجد نفسك تدخل في القصة وتقف أمام أبطالها، و تعيش داخل القصة [2، ص146] . لاحظ الشكل رقم (5).

**3-2 البعد الثاني: انماط البيئات التعليمية الرقمية**

تتمثل بانماط جديدة في المستقبل منها ( الذكية و الافتراضية ) و كما يلي:-

**3-2-1 البيئات التعليمية الذكية Intelligent Educational Environments**

يرتبط مفهوم الذكاء في المباني بمحاولة إكساب المبنى صفة التفكير التي لدى الإنسان[7، ص314] ، وعلى أساسها يمكن للمبنى أن يفكر وينفذ (بناء على احتمالات سبق برمجته عليها)، من خلال أجهزة خاصة تسمى الأجهزة الذكية ، كما حدد تقرير صناعة الإنشاءات اليابانية[10، ص125] ثلاث صفات يجب أن يمتلكها المبنى الذكي وهي كما يلي:-

- يجب أن يعرف المبنى ما يدور داخله وخارجه.
- يجب أن يقرر المبنى الطريق الأكثر كفاءة لتحقيق البيئة المناسبة والمنتجة للمستخدمين.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

- يجب أن يستجيب المبنى لمطالب المستخدمين.

وقد انتشرت هذه الأجهزة بشكل كبير في المساكن ومباني الفنادق والمباني التعليمية، وتعتمد فكرتها على تركيب جهاز ذكي ضمن شبكة الكهرباء ومنظومة النوافذ والأبواب وبعض الأجهزة الأخرى ويصبح بالإمكان تشغيل أي جهاز في وقت محدد وفقاً لبرمجة الجهاز الذكي على ذلك [11، ص98-101] ، وهذا هو الفارق بين المنظومة الذكية في المبنى وذكاء الإنسان، فالإنسان معد للتعامل مع احتمالات غير متوقعة الحدوث بالنسبة له أما المبنى وعناصره فهو يتعامل مع أحداث سبق برمجته عليها. ويوضح الشكل رقم (8) نماذج من الاجهزة الذكية التي تتحكم في المنظومات الداخلية للمباني .

فيمكن القول بان المدرسة الذكية هي المدرسة التي تحتوي على منظومة ذكية يتم التحكم من خلالها في عمل بعض المنظومات الداخلية ذات الوظائف المتعددة؛ مثل منظومة الكهرباء، والتكييف، والمياه، والنوافذ، والأبواب، والأمن، وغيرها.بل حتى المنظومة الإنشائية قد شملها التطوير الذكي بإنتاج مواد البناء الذكية مثل المواد ذاتية الالتئام أو المواد المتذكرة أو الحافظة أو المواد التي تغير من لونها وفقاً لما يطلب منها ذلك نتيجة لاستخدام تأثيرات لونية وإضاءة خاصة[12، ص11] .

**2-2-3 البيئات التعليمية الافتراضية Virtual Educational Environments**

كما في آلات صرف النقود الأتوماتيكية فقد سمحت التكنولوجيا الجديدة بإمكانية الوصول إلى المعلومات و التواصل مع الأشخاص عن بعد ، أي دون ضرورة للتواجد مع المعلومات و الأشخاص في نفس الحيز الفيزيائي و المكاني ، ودون التقيد بزمان. و بالتالي أصبح بالإمكان إنجاز الاعمال من دون الحاجة إلى وجود الشخص القائم بها في الحيز الفيزيائي المذكور . و امكانية التواصل بين مجموعة من الاشخاص في انجاز عمل ما و كأنهم متواجدين في حيز واحد رغم أن الحقيقة غير ذلك فقد تفصلهم أحيانا مسافات هائلة و دون التقيد بزمن محدد. و هكذا فإن مفهوم الحيز الافتراضي يتميز بالفصل الزماني و المكاني للعناصر التي يضمها ومتواجد على شبكة الاتصالات وليس على الواقع[8، ص30-62].

و تقوم فكرة الواقع الافتراضي على تصور الناس بانهم في مكان ما ، و لكنهم ليس فيه فعلا. وهناك سبل كثيرة لإجراء مثل ذلك الخداع. إلا أن الشيء الوحيد الثابت هو أنه لابد للتجربة من أن تحاكي الواقع من خلال استحوذها على أذهان الناس بجعل أرجاء الواقع مكتملا. وقد انتشرت هذه الفكرة في الكثير من الأنشطة الحياتية. ففي التعليم أصبح بالإمكان إجراء العملية التعليمية عن بعد فظهر مفهوم الصف الافتراضي ، و من ادوات السيطرة على الفضاء الافتراضي ما يلي :- [13، ص38 ]

-( شاشة العرض المتحركة B.O.O.Monitor ) لاحظ الشكل (6)

- ( الرؤية المجسمة Stereo Vision )

-(الارضيات المتحركة Motion Platform )

-( خوذة الراس Head Mounted Display) لاحظ الشكل (7) .

و تختلف المدرسة في عصر الثورة الرقمية كمبنى عن المدرسة التقليدية التي نعرفها، فإذا كانت المدارس الذكية تحتوي على فراغات تقليدية مع تحويل الأنشطة المدرسية فيها إلى أنشطة ذكية، فإن المدرسة الافتراضية لا تحتوي على مثل هذه الفراغات التقليدية، فالمكتبة تكون رقمية وليس لها فراغ مادي، وكذلك القاعات الدراسية تكون افتراضية و تتسم بالخصائص التالية:-

-خاصية التخاطب المباشر بالصوت فقط، أو بالصوت والصورة عن طريق الكاميرات الرقمية التي تنقل التفاعل عبر الإنترنت.

-التخاطب الكتابي Text Chat.

-السبورة الإلكترونية e-Board.

-المشاركة المباشرة للأنظمة والبرامج التطبيقية (بين المدرس والطلبة أو بين الطلبة) Application Sharing.

-إرسال الملفات وتبادلها مباشرة بين المدرس وطلبته File Transfer.

-متابعة المدرس وتواصله مع كل طالب على حده أو مع مجموع الطلبة في آن واحد Private Message.

-خاصية استخدام برامج العرض الإلكتروني PowerPoint Slides و استخدام عرض الأفلام التعليمية Video Clips.

-خاصية توجيه الأسئلة المكتوبة والتصويت عليها Poll Users.

-خاصية توجيه أوامر المتابعة لما يعرضه المدرس للطلبة Follow me.

-خاصية إرسال توصيلة لأي متصفح لطالب واحد أو أكثر Synchronize Web.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

-خاصية السماح لدخول أي طالب أو إخراجه من الفصل Ban Users و السماح بالكلام أو عدمه Clear Talk.

-خاصية السماح بالطباعة Print Options و تسجيل المحاضرة (الصوتية والكتابية) Lecture Recording.

كل ذلك يجعل البيئات التعليمية الافتراضية تفتح المجال الواسع أمام التعليم المنزلي، و سيتمكن الاباء من اختيار الفصول التي تناسب أبنائهم، وتضمن لهم السيطرة على المحتوى بشكل كبير. بالاضافة الى تقليل الجهد المبذول الذي تحققه التكنولوجيا ، فعلى سبيل المثال جهاز التحكم عن بعد يساعد على منع فقدان ما لايقل عن (50) سعرة حرارية من جهد الانسان [14، ص20 ] ويوضح الشكل رقم (9) جانباً من تقنيات التعليم الافتراضي المستخدمة .

**3-3 أبعاد منظومة تصميم البيئات التعليمية الرقمية**

قبل مناقشة المنظومة التصميمية للبيئة التعليمية الرقمية يجدر البدء بهذا الجزء التمهيدي، والذي يعرض بعدين أساسيين ومتكاملين يشكلان معا العلاقة بين مكونات منظومة العلاقات الإلكترونية، ويمثلا طرفا أبعاد هذه المنظومة؛ الإنسان والمكان من جانب، والإنسان والزمان من جانب آخر، وهما أساس التعامل في العملية التعليمية سواء التقليدية أو الرقمية ، فبينما الحضور مكاني (في مكان محدد) وزماني (في زمن محدد)في التعليم التقليدي، يكون الحضور لا مكاني (عن بعد) ولا زماني (في أي وقت) في التعليم الرقمي [8، ص62] .

**3-3-1 البعد الأول: القرب الوظيفي (جدلية العلاقة: الإنسان والمكان)**: من المعروف أنه في الأنظمة التقليدية فإن علاقة الإنسان بالمكان علاقة محددة سلفا، بعكس الثورة المعلوماتية والتي نقلت الأماكن إلى الإنسان في شكل افتراضي.لقد أدت المعلوماتية إلى إيجاد واقع جديد، حيث أن التعاملات تتم ولكن من خلال الفضاء الإلكتروني Cyberspace، وهو فضاء تحدث فيه المقابلات بشكل افتراضي من خلال شاشة الكمبيوتر وليس من خلال التفاعل المكاني الحقيقي الامثل [8، ص64] .

**3-3-2 البعد الثاني: الاتصال والتفاعل (جدلية العلاقة: الإنسان والزمان)**: تعتمد الاتصالات التقليدية على ما يسمى بالاتصال المباشر Face to Face، والذي يعتمد على وسائل متنوعة ودقيقة مثل اللغة ووضع الجسم ، وتختلف هذه الوسائل عن وسائل الاتصال الإلكتروني والتي تتمثل في المذياع والتليفزيون وشبكة المعلومات (الإنترنت) و غيرها . وبخلاف شبكات التليفون والتليفزيون التي تعمل بشكل متزامن، فإن شبكات الاتصال الحديثة كالإنترنت أو الشبكة الدولية للاتصالات، تم تصميمها من البداية للنقل الغير متزامن للمعلومات الرقمية [5، ص5 ] .

فإذا تصورنا أن هناك شخص يريد أن ينقل معلومة ما إلى زميله ، فهناك عدة بدائل لذلك. أولاً:أن يمشى الشخص إلى مكان زميله لمناقشة الموضوع ونقل المعلومة وجها لوجه (أي من خلال الحضور المتزامن). و ثانياً: إذا لم يجد الشخص زميله بمكانه فإنه يمكنه ترك رسالة مكتوبة في مكان تواجده حتى يمكنه قراءتها لاحقاً (وهنا يكون الحضور غير متزامن).وثالثاً: أن يقوم الشخص بالاتصال بزميله عبر الهاتف حيث يبلغه الرسالة في حالة وجوده على الجانب الآخر (الحضور متزامن عن بعد). وأخيراً: فإنه يمكن للشخص إرسال بريد إلكتروني أو ترك بريد صوتي، دون الحاجة لأن يكون الشخصان متواجدان بنفس المكان أو في نفس الوقت (أي أن الحضور غير متزامن وعن بعد) . وبذلك فإن لب التغير في التعليم الرقمي: هو الاعتماد على الحضور الغير متزامن وعن بعد [ 3، ص5] .

**4- منظومة البيئة التعليمة الرقمية :- مكوناتها ، آلياتها ، مميزاتها .**

**4-1 المحور الأول: المكونات الرئيسية لمنظومة البيئات التعليمية في عصر الثورة الرقمية**

إن التغييرات التي يتوقع لها أن تحدث في الحياة خلال القرن الحادي والعشرين من جراء سيادة الثورة المعلوماتية ستجعل بالإمكان الاعتماد على الإلكترونيات في أداء جميع الأنشطة الحياتية، والذي يعنى في مجمله ما يمكن أن نسميه "الحياة الإلكترونية" [12، ص13] . و بما إن روح التغيير موجودة في أعماق التشكل البشرى، حيث بحلول 2015 م ستقود اليابان مع بريطانيا و الولايات المتحدة لبناء طريق المعلومات السريع تماما كنظم الطرق السريعة بكلفة تريليون دولار ، لان طريق المعلمات فائق السرعة ضرورة قومية لكل القوى العالمية ، لذلك فإن الأمم التي لا تستجيب للتغيير سوف تحكم على نفسها بالموت. فانحطاط أغلب الحضارات وانقراضها يبدأ عندما تعجز عن فهم ضرورة التغير من

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

واقعها استجابة للمستجدات التي واكبت الحركة البشرية المتصاعدة . [4، ص67] .

وتعد الثورة الرقمية واحدة من أكبر التغييرات التي يمكن أن تحدث للحضارات، فهي ثورة تختلف عن غيرها من الثورات السابقة أو المصاحبة لها في مجال العلوم، لما لها طبيعتها وجوانبها الخاصة المرتبطة بالمعلومات . ولأن المعلومات تمثل العصب الأساسي في جميع أوجه الحياة، لذلك فان الثورة الرقمية بقوتها وقدرتها الفائقة أصبحت تمثل العصب الرئيسي لكل التغييرات الممكنة في مختلف نواحي الحياة الحضارية . و قد رأى البحث أن التركيز على بعدين رئيسيين يمثلان لب التأثير الحادث والمتوقع حدوثه للثورة الرقمية على البيئة التعليمية وهمابما يلي؛ الأنشطة التعليمية، والمباني التعليمية[1، ص329] . لاحظ الشكل رقم (10) .

**4-1-1 البعد الأول: الأنشطة التعليمية**

تتضمن الموقف التعليمي والإدارة التعليمية اللذان يتكاملان مع بعضهما البعض و هما كما يلي [1، ص484 ].:-

***4-1-1-1 الموقف التعليمي الرقمي***

يتميز الموقف التعليمي الرقمي عن التقليدي ، بان المعلومات سوف يضعها الأستاذ على موقع معين في شبكة المعلومات، وبالتالي يتمكن الطالب من الحصول على المعلومات في أي وقت ومن أي مكان يتواجد فيه. اما الموقف التعليمي التقليدي فأنه يقوم على علاقة مباشرة مكانية وزمنية بين الأستاذ والطالب؛ فالحضور متزامن وفي مكان محدد سلفاً هو الفصل الدراسي أو قاعة المحاضرات حيث يقوم الأستاذ بتقديم المعلومات للطالب.

وفي المستقبل في اطار الموقف الرقمي سيكون بإمكان الطلاب أن يتعاملوا بصرياً مع المعلومات visualize، وأن يتفاعلوا معها. فعلى سبيل المثال، سيصبح بإمكان الطلبة ضمن موضوع دراسة الطقس ، أن يروا صور أقمار صناعية محاكية مبنية على نموذج لظروف أرصادية افتراضية. وسيجد الطلبة إجابات لما يبدو في أذهانهم من تساؤلات افتراضية، مثلاً: ماذا يحدث من تغيرات في الطقس لو زادت سرعة الرياح إلى 20 ميلاً في الساعة؟ عندها سيقدم الكمبيوتر النتائج المتوقعة في شكل نماذج معروضة على الشاشة المنظومية الطقسية. و عن طريق المعلومات السريع سيكون بامكان الطلبة الاطلاع على نصوص ملايين الكتب المتاحة، و طرح الأسئلة، و طباعة الإجابة أو قراءتها على الشاشة، وقد يسمعها مقروءة بأي صوت يختاره و مشاهدة صورا فوتوغرافية وفيديو وصوراً متحركة تشرح لهم مواضيع متنوعة لمختلف الاختصاصات [1، ص483].

***4-1-1-2 الإدارة التعليمية الرقمية***

في المستقبل يصبح بالإمكان إدارة المدرسة من بعد، و يمكن ولي أمر التلميذ أو الطالب الحصول على المعلومات التي يرغب فيها من خلال شبكة الإنترنت. كذلك المدير وبعد أن كان دوره المرور على الفصول الدراسية للتأكد من ضبط وسير العمل، فيمكن تحقيق المراقبة على مجرى الامور ضمن نظام المراقبة الخاص للصفوف الافتراضية في اطار العملية التعليمية الرقمية [12، ص48] .

**4-1-2 البعد الثاني: المباني التعليمية**

في عصر الثورة الرقمية تختلف المباني عنها في الحالة التقليدية في كل ما يتعلق بالمباني التعليمية من إنشاءات وتجهيزات ضمن المنظومة ( الانشائية – متعددة الوظائف ) الرقمية ، حيث تعتمد فكرة البيئة التعليمية الذكية على التوفير في الطاقة والوقت ، فعلى سبيل المثال يمكن أن توفر المباني الذكية 50% من استهلاك الكهرباء و30% من استهلاك المياه [7، ص320]. أما البيئة التعليمية الافتراضية فتعتمد فكرتها علي مبدأين مهمين؛ أولهما ما يسمى اقتصاد الحضور، حيث ستوفر المدرسة التكلفة التي تتطلبها فكرة التواصل المكاني والزمني المحدد بسبب استبدالهم بالتواصل اللا زماني واللا مكاني، وثانيهما فكرة استخدام البدائل غير المادية، على سبيل المثال الاقتصاد في المباني و الخامات المستهلكة من الأجهزة والورق الذي سيكون إلكترونياً،لاحظ الشكل رقم (11)، والكتب ستكون رقمية يمكن تخزينها على مواقع خاصة على شبكة الإنترنت، أو كتباً سحرية. اما من ناحية التجهيزات الداخلية الرقمية فستحل اللوحات الفيديوية البيضاء المعلقة على الحائط محل كتابة المدرس على السبورة [7، ص315 ]. و المنظومات الرقمية المستخدمة في البيئات التعليمية الذكية تعتمد على وضع أجهزة ذكية تتحكم في بعض المنظومات المتعددة الوظائف و كذلك الأجهزة المستخدمة داخل البيئة التعليمية الذكية. .وفي حالة البيئات التعليمية الافتراضية، فقد يتحول الأمر إلى تجهيزات افتراضية من خلال مواقعها على شبكة الإنترنت بعد أن تتقلص البيئات التعليمية المادية

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

أو قد تلغى في الأصل. و لا شك ان المنظومات المتعددة الوظائف الرقمية في البيئات التعليمة الذكية تتمثل في إقناع شركات الكهرباء والاتصالات أن تتفق على معيار قياسي واحد لشبكات الكابلات ومنافذ التيار وما إلى ذلك، ومن الممكن دمج خطوط الكهرباء والهاتف وكذلك دوائر الأمن والاتصالات الداخلية الخاص بالبناية في كابل واحد [ 9، ص128 ] .

**4-2 المحور الثاني: آليات استخدام التعليم الرقمي والافتراضي في منظومة البيئات التعليمية**

تتركز هذه الآليات في ثلاث مجموعات هي: التطوير الرقمي للبيئات التعليمية، والتثقيف الرقمي للمستخدمين، وتطوير السياسات التعليمية العامة.

***4-2-1 التطوير الرقمي للبيئات التعليمية***

لاشك أن الكثير من البيئات التعليمية الحالية تحتاج إلى الكثير من الإعداد والتجهيز لاستقبال فكرة التعليم الرقمي والتعليم الافتراضي. فهناك الحاجة الشديدة إلى تطوير القاعات التعليمية في المدارس المختلفة بما يتيح إمكانية تلقي العلوم بالاستعانة بأجهزة الحاسب الآلي المتصلة بشبكة الإنترنت. صحيح أن هناك مشكلات كبيرة تتعلق بالجوانب الاقتصادية وأيضاً قدرة الإنترنت الحالية على تحقيق كل مطالب التعليم الرقمي وخصوصاً فيما يخص سرعة الاتصال والأداء ، لكن لا يمكن ان ننسى أن المستقبل يحمل الكثير من التيسير في ذلك الشأن بسبب كثرة المعروض من هذه الخدمة وانخفاض سعر الحصول عليها من شأنه أن يحل المشكلات المرتبطة بقدرة وأداء شبكة الإنترنت على أن تفي بحاجات التعليم الرقمي والافتراضي [13، ص38].

***4-2-2 التثقيف الرقمي للمستخدمين***

يحتاج الكثير من المستخدمين بمختلف الاعمار حتى أولياء الأمور إلى التثقيف الرقمي، حتى يتمكنوا من التعامل مع معطيات الثورة الرقمية بشكل يحقق الاستفادة منها في العملية التعليمية. لكن هنالك صعوبات كثيرة بسبب ارتفاع نسبة الأمية (القراءة – الكتابة)، بجانب نسبة الأمية الرقمية (الحاسوب – الإنترنت)، و للتغلب على ذلك ببذل الجهود الكبيرة التي تيسر إمكانية تقليل نسبة الأمية الرقمية على الأقل في مستوى المستخدمين من التلاميذ والطلاب والمعلمين والإداريين الذين يمثلون كوادر العملية التعليمية، كما أن هذه العملية يمكن إجراءها على مراحل.

***4-2-3 تطوير السياسات التعليمية العامة***

أن دخول الثورة الرقمية في البيئات التعليمية المختلفة تجعلها كأحدى التوجهات الرئيسية التي تخدمها السياسات التعليمية العامة ، مع الآخذ في الاعتبار بعدي التعليم الرقمي والافتراضي، حيث أن البعد الرقمي في البيئات التعليمية تتمثل في تجهيزات بأجهزة الحاسب الرقمي وأجهزة العرض الرقمية وما يساندها من مواقع رقمية على شبكة الإنترنت [13، ص39]، بينما يتطلب البعد الافتراضي تجهيزات مختلفة وإمكانية التعلم من بعد. ولاشك أن هذا يرتبط بخطة السياسات التعليمية في تنبي مراحل خاصة بتطبيق تقنيات التعليم الرقمي والافتراضي والبدء في عملية الإدماج ما بينهما وبين التعليم التقليدي في المراحل الأولية ثم الانطلاق في عملية التفعيل والتطوير على مراحل وفقاً لما تقتضيه الظروف وما يتحقق من استيعاب المجتمع للتقنيات الحديثة.

**4-3 المحور الثالث: مميزات المنظومة الرقمية و الافتراضية في البيئات التعليمية**

لكل نظام جوانبه الايجابية و السلبية ، يقابله ذلك تحدي بين الواقع و الطموح ، لذا ففي اطار توجيه المنظومة التصميمة نحو تفعيل البيئات التعليمية الرقمية و احلالها بدلا من التقليدية ، مع الاخذ في الاعتبار تفعيل الايجابيات و التغلب على السلبيات و تقدير حجم التحديات ، تاتي رؤية البحث في بيان ذلك فيما يلي :-

**من أهم الإيجابيات ما يلي:**

- إمكانية الحصول على التعليم من أي مكان وفي أي وقت، وخصوصاً في المناطق النائية التي لا تتوفر فيها الخدمات التعليمية ، و سعة المواضيع المقدمة للطلاب بتفاصيلها .
- سهولة مراقبة التلاميذ والطلاب من قبل القائمين على العملية التعليمية وكذلك أولياء الأمور، وبالتالي التغلب على مشكلة التسرب وخصوصاً في مراحل التعلم الأولية.
- توفير الوقت والجهد المهدر في الوصول إلى أماكن التعلم وخصوصاً في المناطق المزدحمة.
- حل بعض مشكلات المدينة الحالية ، اهمها ازدحام الطرق و التلوث ....الخ .
- توفير الكثير من الأموال التي تستخدم في البناء المادي للبيئات التعليمية و التجهيزات الداخلية بسبب تقلص الفراغات المادية ويمكن الاستفادة منها في التجهيزات المختلفة للتعليم الرقمي والتعليم الافتراضي.

**من أهم السلبيات ما يلي:**

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

- زيادة التكلفة لحل مشكلة الجهل الرقمي و الحاجة إلى التثقيف الرقمي للمستخدمين سواء الطلاب أو المعلمين أو الإداريين أو حتى أولياء الأمور.
- زيادة مشكلة البطالة بسبب الاعتماد على الاجهزة الالكترونية بدلا من الانسان مما يودي الى الغاء بعض المهن .
- ارتفاع تكلفة التجهيزات الرقمية والافتراضية حالياً.
- زيادة مشكلة التفكك الاجتماعي لان اداء الانشطة التعليمية بينما الانسان في منزله سيقلل من فرص الاتصال الجماهيري بين البشر .
- عدم مناسبة تقنيات التعليم الرقمي والافتراضي لمدارس المراحل الأولية – على الأقل في هذا الوقت – حيث تتطلب متابعة مباشرة من المعلم، بعكس التعليم الثانوي والجامعي.
- فقدان الخصوصية لان ثورة المعلومات تقضي على خصوصية الافراد و حقهم في الحفاظ على بياناتهم و درجاتهم في مواد الدراسة..الخ .
- فقدان الامان لان الاشخاص يتعاملون الكترونيا و صوتيا بدون اي ايصالات او اوراق مادية رسمية تعطي الاحساس بالامان .

**5- الخاتمة: الاستنتاجات ، والتوصيات .**

**5-1 الاستنتاجات**

مما سبق نستنتج ما يلي :-

1- ان المنظومة التصميمية المطروحة للبيئة التعليمية الرقمية هي نمط للبيئة التعليمية في القرن الحادي و العشرين ، لكن هذه المنظومة امتازت بانها لم تصل بعد الى صيغة متكاملة منتظمة الجوانب حتى في الدول المتقدمة ، مع انها تمثل نموذج للبيئة التعليمية المستقبلية .

2- ان التعليم الافتراضي يودي إلى تقلص العديد من المنظومات الحالية للبيئات التعليمية سواء كانت في المكونات أو التجهيزات، وهذا يجعل من خطوات التصميم لانشاء المدارس مستقبلا سوف تختلف عما كان يحدث في الماضي .

3- ان تحول النشاط التعليمي من التقليدي الى الرقمي يمثل تحدي حقيقي امام القائمين على التعليم و المهتمين به ، فبالرغم من مصاحبتها للسلبيات الا انه لابد من الاستجابة للمستجدات التي تواكب الحركة البشرية المتصاعدة للحفاظ على المجتمع و استمراريته مع الاخرين لكافة نواحي الحياة .

4- ان ما يحققه التعليم الرقمي والافتراضي من إيجابيات والتي من أهمها تيسير الحصول على التعلم وتوفير الوقت والجهد والمال المخصص لإنشاء البيئات التعليمية المادية، لا انه يعتريه بعض السلبيات الخاصة والتي منها الحاجة إلى تثقيف المستخدمين رقمياً بجانب ارتفاع تكلفة التقنيات والتجهيزات حالياً، مما يتطلب تطوير ودعم الإيجابيات، وتقليص ومحاولة التغلب على السلبيات.

**5-2 التوصيات**

مما سبق دراسته يمكن وضع التوصيات التالية:

1- ضرورة العمل على تفهم الانماط المختلفة للبيئات التعليمية الرقمية لمختلف المراحل العمرية و معرفة متطلبات كل مرحلة و تاثيراتها . فقد يكون التعلم الرقمي هو الأنسب لكل البيئات التعليمية ، بينما قد لا يناسب التعليم الافتراضي سوى المراحل العليا من التعلم مثل الجامعي .

2- وجوب دراسة أبعاد التأثيرات التي أحدثتها الثورة الرقمية في محيط البيئات التعليمية، عند التفكير في مستقبل البيئات التعليمية عند وضع الخطط والسياسات التعليمية المستقبلية للمراحل التعليمية المختلفة .

3- الالتزام بعمل دراسات مناسبة لجعل المنظومة التصميمية للبيئات التعليمية الرقمية تتوافق مع مجتمعنا و ليس استيراد افكار التعليم الرقمي و متطلباته البيئيه و تطبيقه في مجتمعنا بشكل مباشر .

5- الاستفادة مما تحققه الثورة الرقمية في مجال العملية التعليمية بكافة جوانبها من خلال التغلب على الكثير من المشكلات التي تكتنف البيئات التعليمية التقليدية ، فيما يخص تسرب التلاميذ أو التحصيل العلمي أو غيرها.

6- التغلب على مشكلة الجهل في استخدام الحاسوب لانها من المشكلات الرئيسية التي تعترض فكرة التعليم الرقمي .

7- تفعيل القطاع الخاص في عملية نشر التعليم الرقمي من خلال الاستثمارات الخاصة مما يخفف العبء عن كاهل الحكومة .

**المصادر**

[1]د كيلش ، فرانك ، ترجمة : حسام الدين زكريا ، " ثورة الانفوميديا : الوسائط المعلوماتية و كيف ستغير عالمنا و حياتك ؟ " ، سلسلة عالم المعرفة ، العدد ( 253 ) ، المجلس الوطني للثقافة و الفنون و الاداب ، الكويت ، 2000 .

[2] محمد ، السيد بخيت ، " نقمة ثورة المعلومات " ، مجلة العربي ، العدد (468) ،

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وزارة الاعلام ، الكويت ، تشـــرين الثـــاني 1997 .

[3] ضيف ، محمد ايمن عبد الحميد ، " تخطيط المدينة العربية في الالفية الثالثة : - نحـــو اعادة صياغة المعايير التخطيطية في ظـــل متغيرات العولمة " ، بحث منشور ، الموتمر العلمي الثاني " المعايير التخطيطيـــة للمـــن العربية " ، هيئـــة المعمـــاريين العـــرب ، طرابلس ، ليبيا ، 2001 .

[4] موسى ، زهراء محمد ، " تكنولوجيا الواقع الافتراضي في العمارة "، رسالة ماجستير ، قسم الهندســـة المعماريـــة ، الجامعـــة التكنولوجية ، بغداد ، 2008 .

[5] حسن ، نوبي محمد ، " منظومة الحكومة الالكترونية " ، بحث منشور ، كلية العلوم و التخطيط ، جامعـــة الملـــك ســـعود ، الرياض ، 2005 .

[6] الحداد ، ايناس محمود ، " اثـــر تقنيـــات الحاسوب المعاصرة في العمارة " ، رسالة ماجستير ، قســـم الهندســـة المعماريـــة ، الجامعة التكنولوجية ، بغداد ، 2007 .

[7] جيتس ، بل ، ترجمة : عبد السلام رضوان ، " المعلوماتية بعد الانترنيت – طريـــق المستقبل "، سلسلة عالم المعرفة ، العدد ( 251 ) ، المجلس الوطني للثقافة و الفنون و الاداب ، الكويت ، 1998 .

[8] رسول ، هوشـــيار قـــادر ، " العمـــارة و التكنولوجيـــا : دراســـة تحليليـــة للفعـــل التكنولوجي في العمارة " ، رسالة دكتوراه ، قسم الهندسة المعمارية ، جامعة بغداد ، بغداد ، 2003 .

[9] النهر ، اوس نصير ، " اثر انظمة الخدمات على الشكل المعماري " ، رسالة ماجستير ، قسم الهندسة المعمارية ، جامعة بغداد ، بغداد 2001 .

[10] - Atkin ,B.,” Intelligent Buildings:- Applications of ( IT) and Building Automation to High Technology Construction Projects “, Halsled Press Book , New York , 1998 .

[11] Rogers, Richard,” Cities for Small Planet “, Edited Philip Gumuchdjia, Faber and Faber Limited, London, 1997.

[12] - Drucher, Peter F.,” Technological Treads In The 20th Century “, Vol.II, by: Melvin Krunzbery Oxford University Press, UK, 1967.

[13]-Chaplin,Sarah,”Cyberisuality :Recording Perception “,Article in” Designing for a Digital World”, edited by ,Leach,Neil,Wiley-Academy,John Wiley and Sons Ltd , With RIBA Future Studies ,Italy,2002 .

[14] Rushkoff, Douglas “ The Digital Renaissance”, Article in,” Designing for digital world “,edited by ,Leach , Neil,Wiley-Academy,John Wiley and Sons Ltd , With RIBA Future Studies ,Italy,2002

[15]"Digital science courses, Egypt", internet site. (http://www.aun.edu.eg/on_line_ course.html)

[16]"Digital managing net. For schools" , internet site.(http://www.e manage. net/myschool)

[17]"Digitaleducationenvironments", internet site.(http://www.e-education.ca/etvu/index.htm)

[18] "Magic books, Washington", internet site. (http://www.hitl.washington.edu/ magicbook)

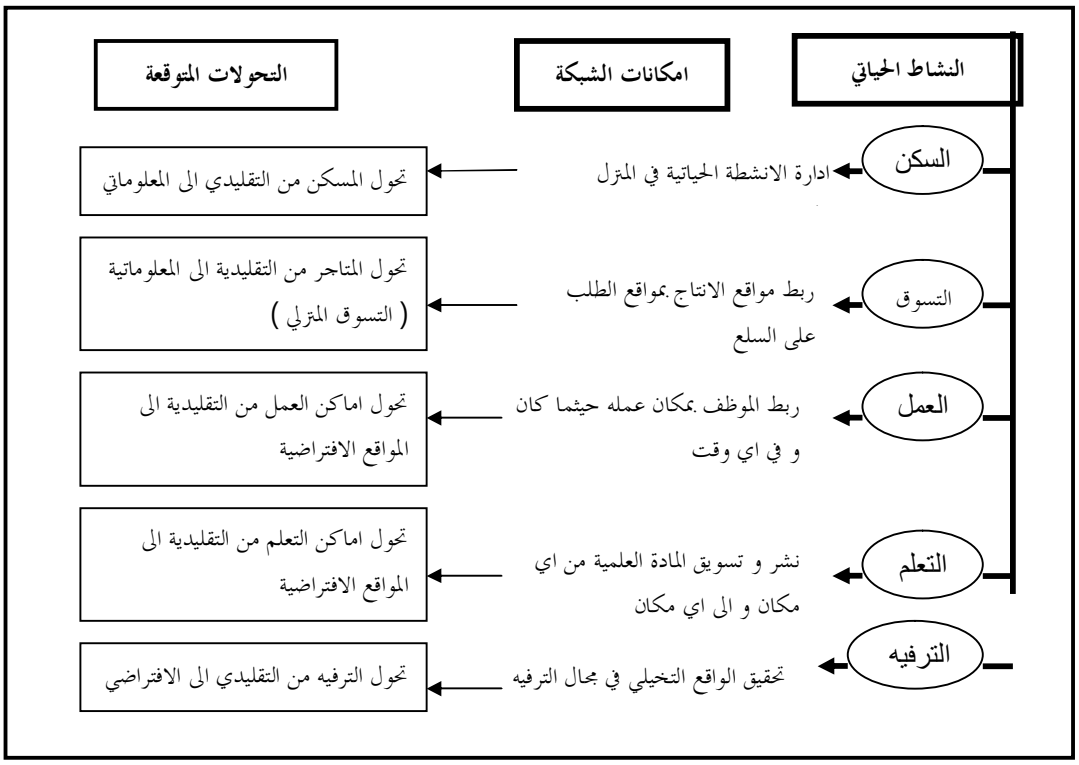
[19] " Monitor stereo, Digital engineering, USA", internet site.(http://www.engin, umich.edu/..../facilities.html)

[20] "Head mounted display", internet site. (http://www.biopac.com/research. asp?pid=485/)

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

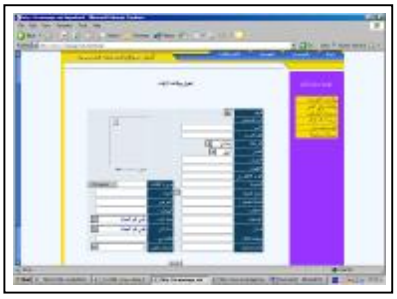
[21] "Intelligent buildings", internet site. (http://www.islamonline.net/arabic/science/2001/04/arlicle12.shtml)

[22] "Virtual classrooms", internet site.(http://www.e-education.ca/etvu/virtual classroom.htm)



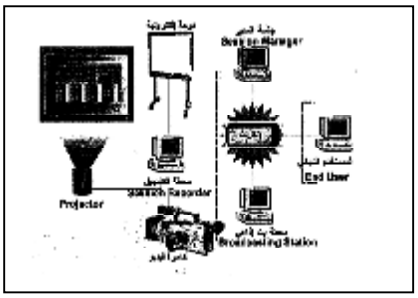

**الشكل رقم (1) جوانب من إمكانات الإنترنت والتحولات المصاحبة لها [المصدر: الباحث]**

**الشكل رقم (2). نموذج لمحاضرات رقمية على شبكة الإنترنت في بعض المقررات التعليمية في جامعة أسيوط بمصر** [ 15]



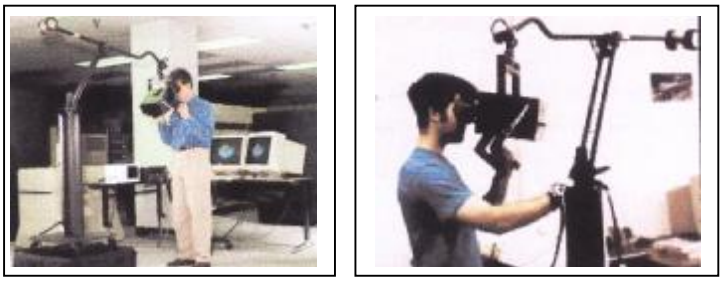
**الشكل رقم (3). برنامج رقمي لمتابعة الطلاب على شبكة الإنترنت – الدخول على البرنامج من جانب ولي أمر الطالب** [ 16]

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



الشكل رقم (4) – الوسائل التعليمية الرقمية[ 17]

الشكل رقم (5) – الكتاب السحري [ 18]



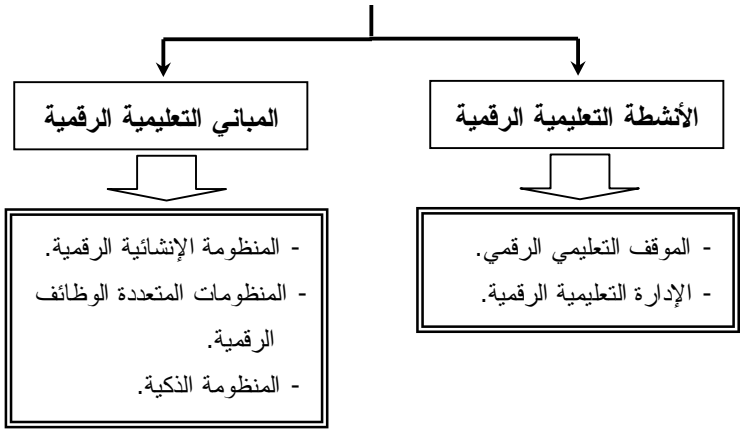
الشكل رقم (6) – شاشة العرض المتحركة [ 19]

الشكل رقم (7) – بعض انواع الخوذ المستخدمة [ 20]

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

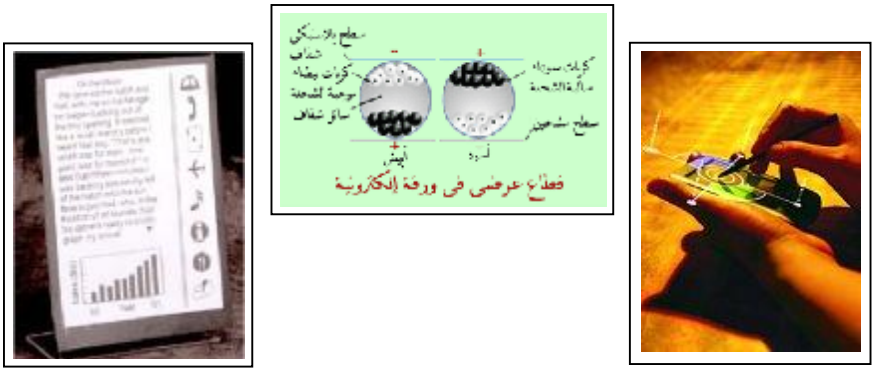
**الشكل رقم (8) نماذج الاجهزة الذكية التي تتحكم في المنظومات الداخلية للمباني** [ 21]

**الشكل رقم (9) . جانب من تقنيات التعليم الافتراضي** [ 22]




**الشكل رقم (10). منظومة البيئات التعليمية في عصر الثورة الرقمية [المصدر: الباحث]**

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com




**الشكل رقم (11) – الورق الالكتروني** [ 21]

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com