# الفـــصـــــل الـــثـــانـــــــــي

## الوسائط المتعددة و تطبيقات الحاسب الألي في العمارة و البناء

**المبحث الأول :** الوسائط االمتعددة و تطبيقاتها

**المبحث الثاني :** مفهوم تكنولوجيا الوسائط المتعددة وعناصرها

**المبحث الثالث :** تطبيقات الحاسب الألي في العمارة و البناء

## المبحث الأول :

### الوسائط االمتعددة و تطبيقاتها

### مقد مة

ظهر مفهوم الوسائط المتعددة متزامناً مع تطور الحاسب الآلي، خاصة في الاجيال الحديثة، ويعود ذلك إلى الستينيات من القرن العشرين، ولكن مفهوم الوسائط المتعددة اشتهر وانتشر بشكل واسع وسريع في التسعينات من القرن الماضي حيث الحاسبات السريعة كبيرة السعة . ([1])

الوسائط المتعددة هي حديث الجميع بالامس القريب واليوم أو في الغد ويعدونها المستقبل المبني حوله الأمل في تطوير قطاعات مختلفة (عملية أو تربوية أو ترفهية) للوصول الى كوادر على أعلى مستوى من العطاء بهدف رفع كفاءة عجلة الأنتاج ، والأرتقاء باساليب البحث والتطوير خفضا للوقت والنفقات ([2]) .

وهي كذلك مزيج من اشكال مختلفة او كصفة تصف بعض الاشكال والمحتويات ، لها كثير من الاشكال التقليدية للمواد التي تحتوي على النص والصوت والصوره والحركة والفيديو في البرمجه وتستخدم هذه التقنية في كثير من العروض والتعلم وتستخدم في الاغراض التجارية والألعاب وهي من أكثر المفاهيم ارتباطا بحياتنا اليومية والمهنية .

إنه عصر ثورة التكنولوجيا التي عهد التقدم في تقنية المعلومات وتكنولوجيا التعلم التي تأتي مع التغيرات السريعة في كل جانب ، يتم استخدام عمل تكنولوجيا الوسائط المتعدده من قبل المتخصصين في تكنولوجيا وسائل الإعلام في إنتاج وسائل مختلفة ،

مثل برامج التدريب، وصفحات الويب والمواقع الإخبارية وتبادل المعلومات مع الآخرين .

---

( [1] )حسام الدين محمد بكر خليل ، محاضرات في تطبيقات الحاسب الألي في العمارة و البناء ص1.

( [2] ) forum.stop55.com/293348.html 5\1\2014م .

.

**خصائص الوسائط المتعددة:**

تتميز برامج الوسائط المتعددة بعدة خصائص : ([1])

## التفاعلية: Interaction :-

يعرف التفاعل في برامج الوسائط المتعددة إلى الفعل وردة الفعل بين ما يعرضه البرنامج والمستخدم المتعلم)، وهو يشير إلى قدرة المستخدم على التحكم بالبرنامج وضبطه وتسلسل و والخيارات المتاحة والتجول بين الخيارات.

ويكثراستخدام خاصية التفاعلية في برامج الوسائط المتعددة في الحالات منها :اختبارات التحصيل( الاختيار من المتعدد)، والانتقال من مستوى لآخر.

## التكامل: Integration :-

استخدام أكثر من وسيطين في الإطار الواحد بشكل تفاعلي وليس بشكل مستقل .وحتى يتحقق التكامل بشكل جيد لابد من التق يّ ي د بعدة أمور منها:

1. عدم استخدام الصوت منفرداً دون مصاحبة بعض المواد البصرية.
2. عدم التعليق الصوتي على محتوى النص المكتوب، واقتصار التعليق الصوتي على العناوين والنقاط الرئيسة.
3. لا يجوز التعليق الصوتي قبل ظهور الصورة موضوع التعليق
4. عدم الجمع بين وسيلتين بصريتين في نفس الوقت.
5. استخدام التعليق المسموع بدل المكتوب عند عرض مجموعة من الرسوم الثابتة المتتابعة لعرض مفهوم أو مهارة ما.
6. إدخال النص المكتوب يكون في نفس النافذة التي تعرض الرسوم المتحركة وليس بعيداً عنها.
7. ربط الصور والرسوم التي تتحدث عن فكرة معينة أو مفهوم محدد بواسط ة خلفية صوتية واحدة غير متقطعة.
8. عند استخدام المؤثرات الصوتية مع التعليق الصوتي فلابد أن تكون ىذه المؤثرات خافتة مع وضوح التعليق الصوتي.

([1]) محمد حسين بصبوص ، وأخرون , الوسائط المتعددة و تطبيقات ، دار اليازوري العلمية للنشر و التوزيع الطبعة العربية 2004م ص90.

9. عند إدخال التعليق الصوتي على نقطة بصرية ( رسم متحرك أو لقطة فيديو أو صورة ثابتة ) يستحسن من دمج الصوت في نفس ملف ال ي فديو لتلافي عيوب التزامن بين الصوت والصورة.

**مجالات استخدام الوسائط المتعددة:**

أدى التطور السريع في أنظمة وبرامج الوسائط المتعددة إلى انتشار استخدامها في العديد من المجالات، نذكر منها: ([1])

1. التعليم والتدريب
2. الأعمال التجارية
3. الاستخدام المنزلي

**اولاً :التعليم والتدريب:**

تعاني معظم المؤسسات التعليمية والتدريبية من عوائق كثيرة لأداء مهامها، منها : قلة عدد المدرسين المتخصصين، البطء في إدخال العلوم والتقنيات الحديثة في المناهج التعليمية، عدم التوازن القائم بين عدد المدرسين وأعداد الطلبة . لذلك كان البحث عن وسائل مساعد ة( ليست بديلة )للمدرسين في التعليم والتدريب، فظهر مفهوم ( Hyper Media )، وكان الحاسب الآلي أبم تقنية روجت وساعدت في هذا المفهوم.

**التعليم عن بعد:**

هو نظام تعليمي يتم فيو تقديم التعليمات والإرشادات التعليمية بين مدرسين وطلاب يفصلهم الزمان والمكان.

**التعليم المنزلي:**

هو نظام تعليمي يعتمد أساساً على ربط الطالب بجهاز الحاسب الآلي من خلال برنامج الوسائط المتعددة المعد أساسا لتدريس المقررات الدراسية إما من خلال قاعدة بيانات مركزية متصلة بشبكة المدرسة، أو مخزنة على أقراص مدمجة.

الحقيقة الوهمية( الافتراضية :)

هي أنظمة حاسب آلي تم يّ كن المستخدم من خلالها أن يستكشف عوالم مبتدعة بواسطة الأجهزة والبرامج، تحمل قدراً من المشابهة بالحقيقة.

## 1. ندوات الفيديو:

توفر ندوات الفيديواتصالاً مباشراً بين طرفين أو أكثر بواسطة الحاسب الآلي بالصوت والصورةمعاً.

([1]) محمد حسين بصبوص ، وأخرون , الوسائط المتعددة و تطبيقات ، دار اليازوري العلمية للنشر و التوزيع الطبعة العربية 2004م ص45.

**2. الأعمال التجارية**

الأكشاك العامة و غيره من المحطات التجارية .

3. الاستخدام المنزلي

يعد الاستخدام المنزلي السوق الأساس للوسائط المتعددة، فبوجود ألعاب الفيديو التي تطورت بشكل كبير خلال السنوات الماضية، لا يكاد يخلو بيت من ذه الألعاب.

كما ان التعليم المنزلي الذاتي أدى كذلك إلى دخول الوسائط إلى المنزل، فالطالب يراجع دروسه، يقوم باختبارات تجريبية، يحل واجباتو المنزلية وإرسالها للمعلم من خلال خدمة البريد الإلكتروني.

**مميزات الوسائط المتعددة:**

1. تعدد عناصر الوسائط يؤدي إلى توضيح الأفكار وبث عنصر التشويق والبعد عن الملل، ويقرب المعلومة إلى الأذنان.
2. تمكن المستخدم من السير في البرنامج حسب قدرتو، وفي الوقت الذي يريد، وإمكانية التحرك بين الموضوعات المعروضة.
3. توفير وقت وجهد المتعلم، واستخدام أكثر من وسيلة داخل البرمجية الواحدة والميل للتعلم الذاتي وتثبيت المعلومات.
4. يتطلب إنتاج برامج الوسائط إمكانيات مالية كبيرة لتوفير الأجهزة والبرمجيات والكادر البشري المدرب والماىر.
5. نوعية الأجهزة والعتاد المستخدم في الإنتاج يجب أن تكون عالية الجودة والمواصفات.

**عيوب الوسائط المتعددة :-**

1. يتطلب إنتاج برامج الوسائط إمكانيات مالية كبيرة لتوفير الأجهزة والبرمجيات والكادر البشري المدرب والماهر.
2. نوعية الأجهزة والعتاد المستخدم في الإنتاج يجب أن تكون عالية الجودة والمواصفات.([1]) .

([1]) محمد حسين بصبوص ، وأخرون , الوسائط المتعددة و تطبيقات ، دار اليازوري العلمية للنشر و التوزيع الطبعة العربية 2004م ص64.

**المبحث الثاني :-**

**مفهوم تكنولوجيا الوسائط المتعددة وعناصرها :-**

**تعريفات تكنولوجيا الوسائط المتعددة :-**

تكنولوجيا الوسائط المتعددة هى تلك التطبيقات التى تدمج بين اثنين أو أكثر من الوسائط المتمثلة فى الرسومات الخطية الثابتة، والرسومات المتحركة ، والصور الثابتة ، والصور المتحركة والفيديو والصوت والنصوص والبيانات المتعددة .

تكنولوجيا الوسائط المتعددة مصطلح عام وشائع يشير إلى عملية الجمع للنصوص والرسومات والصوت والفيديو والرسومات المتحركة وتقديمها فى خلال الكمبيوتر .

تكنولوجيا الوسائط المتعددة تعنى اليوم استخدام بعض برامج التأليف المعروفة مثل الهيبر كارد أو الماكروميديا دايركتور Hyper Card or Macromedia Director لتأليف وإبداع عروض تجمع بين عدد من الوسائط المتنوعة .

مصطلح تكنولوجيا الوسائط المتعددة يصف تلك التطبيقات الحديثة التى تستخدم التكنولوجيا العصرية، التى تعتمد فى جوهرها على إثارة الحواس المختلفة للمستخدمين وتتضمن تطوير العرض باستخدام إمكانات الكمبيوتر التى تساعد فى تقديم كافة الأنماط المتنوعة من المعلومات .

تكنولوجيا الوسائط المتعددة هى طريقة التصميم والتكنولوجيات الكمبيوترية التى تستخدم برامج التأليف الخاصة بالوسائط المتعددة التى تمكن المبرمج والمستخدم من الإدخال والإبداع والمعالجة لكل من النصوص والرسومات الخطية والصوت والفيديو ويستطيع المستخدم التفاعل مع هذا العرض من خلال واجهة خاصة بالمستخدم .

تكنولوجيا الوسائط المتعددة تعنى الدمج لكل من عناصر الفيديو والرسومات الخطية والرسومات المتحركة والنصوص والصوت فى عرض واحد يتم التحكم فيه بالكمبيوتر وتلك العناصر المتعددة للعرض يتم تخزينها ومعالجتها بطريقة رقمية مما يزيد من فعالية هذه العروض ويسهل على المستخدم الإبحار خلالها .

بينما يعرض Hilman 1998 تعريفا لتكنولوجيا الوسائط المتعددة تتضمن استخدام النصوص والصور الثابتة والرسومات الثابتة والرسومات المتحركة والفيديو لنقل

المعلومات، ويرى أن الوسائط المتعددة تعد من تكنولوجيات ومحتوى وتطبيقات وأفراد كما يرى أن تعريفات الوسائط المتعددة تشمل على العديد من المفاهيم الهامة هى -:

المعلومات , المجال , التفاعلية , التطبيق , المحتوى ,المطورين , المستخدمين , أدوات التأليف . ([1])

## عناصر تكنولوجيا الوسائط المتعددة Elements of Multimedia Technology

عند مراجعة الأدبيات والبحوث والمصادر المرتبطة بمجال تكنولوجيا الوسائط المتعددة يلاحظ أن هناك بعض الدلائل التى تشير إلى منظومة العناصر الرئيسية لتكنولوجيا الوسائط المتعددة فمن خلال الإطلاع على عدد من المصادر المرتبطة بتكنولوجيا الوسائط المتعددة مثل , (Wolfgram, 1994) , (Vaughan, 1996 ) , (Hillman, 1998 )يتبين أن العناصر الشائعة لعروض تكنولوجيا الوسائط المتعددة المتفاعلة هى: ([2])

1- النصوص المكتوبة

2- اللغة المنطوقة Spoken Words

3- الموسيقى والمؤثرات الصوتية Music and Sound Effects

4- الرسومات الخطية Graphics

5- الصور الثابتة Still pictures

6- الصور المتحركة Motion Pictures

7- الرسوم المتحركة Animations

8- الواقع الوهمى Virtual Reality

---

([1]) مالك نصرالدين أحمد , تطبيقات الوسائط المتعددة (د.ن) ص23.

([2]) forum.stop55.com/293348.html 18\2\2014م.

**المفاهيم المرتبطة بمفهوم تكنولوجيا الوسائل المتعددة :-**

صاحب ظهور مفهوم تكنولوجيا الوسائط المتعددة ظهور عدد من المفاهيم الأخرى التى ترتبط بهذا المفهوم ، ومن هذه المفاهيم: ([1])

**الوسائل الفائقة: Hypermedia**

يشير مصطلح الوسائل الفائقة إلى استخدام جميع أنواع عناصر الوسائط المتعددة التى تحتويها عروض الكمبيوتر ويوجد بين هذه العناصر وصلات أو ارتباطات Links أثناء العرض وتشمل عروض الكمبيوتر متعددة الوسائط عند استخدامها فى تقديم عروض الوسائل الفائقة على النصوص التى يتم عرض محتواها بالصوت والصور المتحركة والرسوم المتحركة والصور الثابتة والفيديو .

وفى عروض الوسائل الفائقة يوضح الكمبيوتر للمستخدمين علامات تعبر عن وصلات بين أجزاء المحتوى وتعتبر عروض الوسائل الفائقة اليوم ثورة فى نظام الإنترنت إذ أنها توصل المستخدم بسهولة إلى المعلومات على شبكة الإنترنت فى صورة وسائط متعددة وقد تكون واجهة المستخدم مركزة حول البحث عن الكلمات والصور والنصوص وتتيح عروض الوسائل الفائقة للمستخدم الانتقال إلى المعلومات التى يريدها مباشرة .

ويمكن من خلال برمجة عروض الوسائل الفائقة وضع الوصلات وترتيب المحتوى بالتسلسل الذى يناسب كل مستخدم حيث يتيح وضع الوصلات بين أجزاء المحتوى حرية التنقل للمستخدم وإبحاره فى العرض بالأسلوب الذى يناسبه .

وتسمح تكنولوجيا الوسائل الفائقة بتقديم طريقة غير خطية لتصفح المعلومات بطريقة إلكترونية ويمكن تنظيم شبكات التعلم فى شكل وسائل فائقة التداخل لتشجيع الطلاب على البحث عن المعلومات من خلال المواد التعليمية، التى تقدم فى بيئة الوسائل الفائقة بالأسلوب الذى يتفق مع طريقة تفكيرهم ومنطقهم الذاتى وتعتبر شبكة (WWW) World Wide Webالمحملة على شبكة الإنترنت من الأدوات التى تمثل الوسائل الفائقة والتى أصبح من الممكن استخدامها فى البحث عن المعلومات وأجزائها الدقيقة على هذه الشبكات المتطورة .

---

([1]) حاتم يوسف أبو زايدة ، فعالية برنامج بالوسائط المتعددة لتنمية المفاهيم والوعي الصحي في العلوم لدى طلبة الصف السادس الأساسي ، رسالة للحصول على درجة الماجستير في المناهجوطرق التدريس / تكنولوجيا التعليم (د.ن) ص13.

**العلاقة بين الوسائط المتعددة والوسائل الفائقة :-**

ربما يعتق الكثير من الدارسين أن مصطلح تكنولوجيا الوسائط المتعددة المتفاعلة يعد تعبيراً آخر لمصطلح الوسائل الفائقة أو مرادف له، فالوسائل الفائقة تكون برمجيات تتناول التمثيل لعناصر الوسائط المتعددة فى نمط غير خطى مع الإثراء الزائد فى عرض عناصر هذه الوسائط والتى تكون مساعدة للمستخدم ليدرك المعلومات والمفاهيم التى ترد فى النصوص الكثيرة ويزود المستخدم بطرق متنوعة للإبحار, أما تكنولوجيا الوسائط المتعددة المتفاعلة تشير إلى السمات أو الخصائص السمع – بصرية التفاعلية لأنظمة الوسائل الفائقة , فالمعلومات تكون مخزنة فى شكل عقد مفاهيم وتكون متصلة ببعضها بواسطة روابط متحدة مع بعضها والعقد والوصلات تكون مرتبطة هى الأخرى داخل نظام أكبر أو يتم بنائها فى ضوء حاجات المتعلم حتى يتمكن من الإبحار فى قواعد البيانات، ويمكن أن تحتوى قواعد بيانات الوسائط المتعددة على أجزاء من الوسائل الفائقة بداخلها .

الوسائط المتعددة هى تجميع لعناصر النص والصوت والفيديو والموسيقى والرسومات الخطية والصور الثابتة والمتحركة فى العرض الواحد وتكون الوسائط المتعددة متفاعلة عندما يعطى المستخدم التحكم والحرية فى أسلوب العرض، وانتقاء المعلومات التى يريدها الوسائط المتعددة المتفاعلة تصبح هيبر ميديا عندما يزود المصمم المستخدمين فى محتوى العرض بوصلات لربط العناصر خلالها مما يمكن المستخدم من التفاعل والإبحار فى العرض وعندما يكون عرض الوسائل الفائقة مشتمل على كم كبير من النصوص خلال المحتوى فإن المحتوى يكون كله موظف لتقديم هذه النصوص بالوسائط المتعددة والربط بين أجزاء النصوص لتسهيل القفز والرجوع للمستخدم بين هذه المعلومات بطريقة إلكترونية ويعنى مقطعه(هيبر) الفيض أو الزيادة عن الحد أو الشيء الفائق فى تقديم الوسائل خلال عروض الكمبيوتر .

وتستخدم الوسائل الفائقة غالبا فى تقديم العروض التى تحتوى على النصوص الكثيرة وأفضل مثال لذلك هو موسوعات الوسائط المتعددة والأدلة المرجعية ويكمن جوهر الوسائل الفائقة فى مئات الوصلات الموجودة بين أجزاء المحتوى مما يجعل المستخدم يستعرض هذه الأجزاء من خلال قائمة المحتويات . ([1])

---

([1]) نصر الدين لعيافي ، الوسائط المتعددة و تطبيقاتها في الإعلام والثقافة و التربية ، Michael Agnola Ed.,center de formation et de perfectionnement des Journalistes ، ترجمة ، الصادق رابح ، دار الكتاب الجامعي ، الطبعة الأولي 1424ه ـــ 2004م ص34.

**إمكانيات تكنولوجيا الوسائط المتعددة :-**

توجد عدة إمكانيات هائلة تؤثر على جذب القيام المستخدم نحو العرض، كما تسهل القيام ببعض الخطوات الصعبة التى قد تتطلبها المواقف التعليمية فى بعض الأحيان لتقريب الأفكار لذهن المتعلمين وإفادتهم من خلال عروض بصرية كمبيوترية متعددة الوسائط، وسوف يكتفى الباحث فى هذا الجزء بتعريف موجز لكل منها كما يلى : [1]

## 1- التحوير Morphing

هى عملية الانتقال والتحويل بين مشاهد الفيديو من خلال إذابة ومزج لقطة داخل لقطة أخرى لينتج بذلك لقطة جديدة مختلفة، عن طريق انتقال النقاط) العناصر الصغيرة (بين كل من المشهدين من المواقع فى الصور الأصلية إلى الصورة الجديدة بسرعة عالية وتتابع سلس فى الانتقال، كما تدس فى الرسومات المتحركة أيضاً .

ويمكن تعريف التحوير أيضا ً بأنه " تقنية من تقنيات الإبهار التى تستخدم فى عروض الفيديو ، من خلال توليد بعض الخصائص الجديدة بين مشهدين ، عند تحويل مشهد أو لقطة أو هدف لآخر جديد .

## 2- المحاكاة Simulation

هى استخدام الصوت والصور لتمثيل أماكن أو مواقع أو أحداث قريبة جدا ً من الواقع ويفيد فى استخدام المحاكاة فى التطبيقات المستخدمة فى التعليم والتدريب، حتى يتمكن المعلم من التدريب ومشاهدة بعض الخبرات الواقعية فى بيئة تشبه الواقع من خلال تقديم هذه الخبرات بالبعدين الثانى والثالث .

أو هى استخدام الكمبيوتر فى توليد عروض متعددة الوسائط لإبداع عمليات أو مهارات وخبرات أو أماكن حقيقية طبيعية .

---

([1]) forum.stop55.com/293348.html 18\2\2014م .

## 3- الواقع الوهمى Virtual Reality

تكنولوجيا متطورة تخلق واقع افتراضى يشعر من خلاله المستخدم بأنه فى بيئة حقيقية تماما باستخدام تكنولوجيا لأدوات إدخال وأدوات إخراج وتجهيزات خاصة تمكن المستخدم من التفاعل على مستوى عالى وسباحة المستخدم فى هذه البيئة للحقيقة الوهمية.

## 4- النمذجة Modeling

تستخدم الرسوم المتحركة فى تقديم العروض التعليمية من خلال تقديم المشاهد والعناصر للعرض بالبعد الثالث 3-D من خلال سلسة الإطارات وأنماطها المختلفة التى تحدث طيف أو ظل لبناء العروض التى تعتمد على النمذجة للمهارات والخبرات الحقيقية من خلال جهاز الكمبيوتر متعدد الوسائط .

## 5- الانفتال ( التحول) Warping

هو تنويع للتحوير حيث يتم إحداث بعض التغيرات فى صورة واحدة مع مرور الوقت ويتم الانفتال من خلال التأثير على بعض النقاط الأساسية فى الصورة نفسها، أو الضغط لبعض هذه العناصر لينتج عنها شكل جديد ومختلف تماما ً لنفس الصورة وتستخدم فى عرض التغيرات التى قد تحدث على شيء ما ى فترة زمنية طويلة للمستخدم فى ثوان قليلة من خلال الكمبيوتر ويمكن إعادة الصور لوضعها الطبيعى بنزع التأثيرات أو فك الضغط من عناصر الصورة الأصلية .

**تصميم عروض تكنولوجيا الوسائط المتعددة :-**

تعتبر عملية التصميم خطوة هامة فى تطوير عروض تكنولوجيا الوسائط المتعددة المتفاعلة حيث يتم فيها وضع الأسس لتحقيق الغايات والأهداف التى من اجلها يعد البرنامج وتحديد محتويات العرض من المعلومات ولابد أن يواكب عملية التصميم جمع متواصل للمعلومات المرتبطة بالمحتوى وتحديد المصادر التى سوف تستخدم فى عمليتى التصميم والإنتاج وأيضا توفير الميزانية اللازمة (الاعتمادات المالية لإنجاز المشروع).

ويعتبر التصميم جزء أساسى فى عروض تكنولوجيا الوسائط المتعددة إذ أنه يعنى المعرفة والمهارة فى التعامل مع الكمبيوتر، لإبداع وتنظيم الرسومات والتكوينات

الخطية والفيديو والموسيقى وتحديدي الطرق المنطقية لتعامل المستخدم مع هذه العروض .

**ويذكر Redy, 1994 أن عملية التطوير لبرامج الوسائط المتعددة تتكون من سبع خطوات هى :-**

1- كتابة السيناريو والتخطيطي للعرض .

2- تحديد وإنتاج الصوت والفيديو أو تسجيلهما .

3- إبداع الرسومات الخطية /الرسومات المتحركة /العناوين الرئيسية فى العرض .

4- تحديد لقطات الفيديو والصوت اللازمين لبناء برامج الوسائط المتعددة وإدخالها إلى الكمبيوتر من خلال التجهيزات الخاصة بكل منها .

5- إعداد الصوت والفيديو والحركة وذلك باستخدام أدوات الإعداد والبرمجة والتأليف وما يضمنه ذلك من إجراءات المونتاج .

6- تصميم التفاعلية وتوزيعها على كل أجزاء العرض باستخدام برامج التأليف الخاصة بعروض الوسائط المتعددة . ([1])

([1]) forum.stop55.com/293348.html الموقع الالكتروني السابق 18\2\2014م .

## المبحث الثالث :

## تطبيقات الحاسب الألي في العمارة و البناء :-

شهد العالم في الاونة الاخيرة طفرة كبيرة في الحاسب الالي و تطبيقاته , و التي انعكست علي أغلب مجالات الحياة و من مجال العمارة والبناء . ([1])

### أولاً: تطبيقات الحاسب الالي في العمارة :-

يتصور الكثيرون ان تطبيقات الحاسب الألي في العمارة تنحصر في برامج الرسم مثل الاتوكاد , و يذيد بعضهم علي ذلك بعض البرامج مثل Photoshop , 3D Studio Max و يمكن القول انه و ان كانت هذه التطبيقات هي الاكثر شيوعاً إلا انها لا تمثل إلا جذء بسيط فقط من التطبيقات المتوفرة حالياً و التي تبشر بتغير جوهري في اسلوب ممارسة مهنة العمارة يفوق التأثير الذي أحدثه إختراع المنظور الهندسي.

و بالرغم من التطور الكبير الحادث حالياً فانه يمكن القول بان ما نشهده هو فقط بدايات إستخدام الحاسب الألي في العمارة و الأنشاء , حيث يتوقع بعض العلماء انه سياتي يوم يجلس فيه المعماري الي الحاسب الألي ويقوم بتصميم المبني , و كما يقوم حاليا بأرسال الرسومات للطابعة سيمكنه في المستقبل إرسالها الي روبوتات و التي ستقوم ببناء المبني مباشرة بدون تدخل طرف ثالث .

**المجالات التي يستخدم فيها الحاسب الألي في العمارة حاليا :**

1. مجال جمع المعلومات Data collection
2. مجال إعداد الفكرة المبدئية Conceptual Design
3. التصميم بمساعدة الحاسب الألي Computer Aided Design
4. بناء نموذج رقمي Digital Model
5. بناء نموذج مادي Physical Model
6. مجال الواقع الافتراضي Virtual Reality
7. مجال المحاكاة Simulation
8. مجال الاتصال عن بعد و التعاون مع الاخرين Remote Collaboration

([1]) حسام الدين محمد بكر خليل ، محاضرات في تطبيقات الحاسب الألي في العمارة و البناء(د.ن) ص15.

**أولاً: مجال جمع المعلومات**

شهد مجال جمع المعلومات تطوراً كبيراً في الأونة الأخيرة بفضل تطور تكنولوجيا المعلومات و الانترنت التي أصبحت في متناول كل شخص مما جعل الوصول للمعلومة أسهل بكثير من اي وقت مضي من خلال البحث في قواعد المعلومات و المواقع و الدوريات المعمارية و المكتبات الإلكترونية و مراكز البحث المختلفة .

كما ظهر تطور أخر يتمثل في طرح العديد من المراجع المعمارية علي CD , إضافة لطرح العديد من الشركات المصنعة لمواصفات منتجاتها علي الانترنت مع رسومات معمارية تفصيلية للمنتجات علي شكل ملفات CAD جاهزة لاستخدامها بواسطة المصممين . ([1])

**ثانياً: مجال الفكرة الأولية**

من المعروف ان التصميم المعماري يشتمل علي مهارتين هما :

أولاً : حل المشكلة المعمارية أو العلاقات الوظيفية بطريقة منطقية .

ثانياً: صياغة الحل المنطقي في تشكيل معماري يتسم بالجمال, و يقصد بالشق المنطقي إيجاد أفضل وضع لعلاقات عناصر التصميم أو المشروع من حيث مساحة كل عنصر و موقعه بالنسبة لباقي االعناصر.

**ثالثاً: التصميم بمساعدة الحاسب الألي**

تساهم البرامج التي يطلق عليها التصميم بمساعدة الحاسب الألي الحالية مثل AutoCAD في الارتفاع بمستوي دقة المشاريع و سرعة رسمها , إلا ان التسمية الأكثر دقة لهذه البرامج هي Computer Aided Drafting حيث انها برامج خاصة بالرسم الهندسي عامة و هي ليست موجهة بصفة خاصة للمعماريين , و هي ان ساهمت في أنتاج رسومات معمارية بسرعة و دقة إلا نها لم تؤثر كثيراً في الاساليب المستخدمة في التصميم .

([1]) حسام الدين محمد بكر خليل ، محاضرات في تطبيقات الحاسب الألي في العمارة و البناء , مصدر سابق ص3 .

**رابعاً: بناء النموذج الرقمي**

بفضل التطور السريع في قدرات الحاسب الألي و برامج الرسم و التصميم بمساعدة الحاسب الألي CAAD,CAD و برامج النمذجة ثلاثية الابعاد 3D Modeling أصبح بأمكان المعماريين بناء نماذج مجسمة رقمية بسهولة و التي لم تعد مجرد وسيلة لاظهار المشروع , بل أصبحت أداة تصميمية هامة يستخدمة كثير من المعماريين في وضع تصميماتهم و اختبارها و تطورها .

**خامساً: بناء نموذج مادي**

علي الرغم من وجود العديد من أساليب الإخراج و الإظهار المعماري إلا ان المجسم أو الماكيت سيظل الأقرب إلي فهم و إحساس العامة و المعماريين علي حد سواء من الوسائل الأخري , إلا انه يعيب أنتاج الماكيت التقليدي طول الوقت اللازم للصناعة و ارتفاع التكلفة .

**سادساً: مجال المحاكاة**

يعد مجال المحاكاة من المجالات المفيدة في مرحلة التصميم المعماري , فهناك برامج تقوم بمحاكاة الأداة الحراري أو الأنشائي أو حركة الهواء أو الأداء الصوتي للمباني بطريقة مرئية أو رقمية , مما يتيح للمعماري أختبار التصميمات و تعديله لتحسين أداءها في هذه المجالات قل التنفيذ و بذلك يمكن تلافي العديد من المشاكل قبل وقوعها مما يساهم في رفع مستوي جودة المباني .

كما تستخدم المحاكاة في دراسة حركة الظلال داخل و خارج المباني علي مدار اليوم أو الشهر أو السنة .

و توجد أيضا برامج تقوم بمحاكاة حركة الناس داخل و خارج المباني و الشوارع و بالتالي يمكن التعرف علي الأماكن الحرجة و تلافيها , كما ان هناك نوع أخر من المحاكاة يتم فيه محاكاة مراحل أنشاء المبني و هي مفيدة لدراسة أفضل الأساليب لتنفيذ المبني و كذلك و مراحل التنفيذ. ([1])

([1]) حسام الدين محمد بكر خليل ، محاضرات في تطبيقات الحاسب الألي في العمارة و البناء , مصدر سابق ص4-ص6.

**سابعاً: مجال الواقع الافتراضي**

هو احد الأساليب الحديثة لرؤية المشاريع المعمارية أثناء الحركة , إلا أنها تختلف عن ما يسمي Animation في أنه في الحاكاة لا يكون للمتفرج دور أكثر من مجرد مشاهدة ما يعرض عليه , أما في الواقع الافتراضي فهناك تفاعل بين الصورة المعروضة و بين المشاهد , بمعني ان المشاهد هو الذي يقوم بتحديد كيف يري المبني كما لو كان يقوم بجولة حرة في أرجاء المبني و يحديد متي ينعطف يساراً أو يميناً و ما الذي ينظر إليه , و هناك نوع من الواقع الافتراضي يسمي Immersive و فيه تستخدم تقنيات حديثة مكلفة يغرض إعطاء المشاهد الأحساس بان ما يشاهده هو مبني حقيقي مجسم و ليس مجرد صورة مبني .

**ثامناً: مجال الإتصال عن بعد و التعاون مع الأخرين**

فتح التطور في تكنولوجيا المعلومات الباب أمام إلغاء الحدود المكانية و بالتالي إلي تغيير أساليب العمل المتعارف عليها ,فيمكن حالياً ان تتعاون أطراف عديدة من مكاتب مختلفة مراحل التصميم كل من موقعه بإستخدام تقنيات الانترنت فيم يطلق عليه Extranet و هي عبارة عن مواقع انترنت خاصة بمشارع ما مسموح بإستتخدامه للمشاركين في المشروع فقط من الأستشاريين و المالك و المقاولين , و التي تمكن المشاركين في المشروع من تبادل الملفات و الرسائل بسهولة و سرعة بدون الحاجة للإنتقال من مكان لأخر من خلال مكان مقابلات الكتروني خاص لمجموعة العمل , كما يمكن إرسال الملفات إلي المكاتب الخاصة بالطباعة بدون الإنتقال من المكان.

**ثانياً: تطبيقات الحاسب الالي في البناء :-**

ذكرنا في الجزء السابق مجالات استخدامات الحاسب الالي في العماره إلى مراحل ماقبل التنفيذ, وفي هذا الجزء نستعرض تطبيقات الحاسب الالي في التنفيذ, وهو إتجاه بدأ يتزايد مؤخراً في الدول المتقدمه ,حيث تستخدم بعض الشركات ماكينات تصنيع تدار بواسطة الكمبيوتر لضمان سرعة ودقة الإنتاج .

وهناك عدة محاولات لإدخال الإنسان الألي (الروبوت) في البناء كما حدث ذلك في تصنيع السيارات لما له من سرعة ودقة في التنفيذ ويمكن في المستقبل القريب أن نرى

منشأ بدون عمال وأن نرى بدلاً منهم مجموعه من الروبوتات التي يقوم كل منها بمهمه معينة في عملية الإنشاء. ([1])

**ونذكر فيما يلي بعض التطبيقات الحاسب الآلي في البناء :**

1. مجال الاتصال وتبادل المعلومات.
2. مجال القياس والتوقيع ثلاثي الابعاد.
3. تصنيع العناصر المعمارية.
4. الهندسة العكسية.
5. الروبوت المخصص للبناء.
6. مجال التحكم الآلي في البناء.

***أولاً : مجال الإتصال وتبادل المعلومات :***

يحتل الاتصال أهميه كبيره في صناعة البناء نظراً لإشتراك أطراف عديده كثيره في عملية البناء تحتاج إلى التنسيق فيما بينها وغى تبادل المعلومات , حيث يتسبب الاتصال السيئ تبعاً للدراسات الحديثه في التأخير الحادث داخل صناعة البناء الذي يؤدي بدوره إلى زيادة زمن وتكلفة البناء . ([2])
وقد تم تطوير العدد من تقنيات الاتصال والتتبع المتقدمه والتي تعتمد على نقل الرسائل النصيه وتستخدم الرسائل الصوتيه فقط عند الضروره.

فنجد أن هناك أنظمة اتصال وتتبع حديثه مثل أنظمة الإشارات والتي تستخدم موجات الراديو لنقل البانات بغرض حفظ هذه البيانات , وكذلك هناك أنظمة الاتصال والتتبع المستمر وهي تتصل بالاقماراصناعيه ويمكن من خلالها تحديد مكان الشاحنه باستمرار

---

([1]) حسام الدين محمد بكر خليل ، محاضرات في تطبيقات الحاسب الألي في العمارة و البناء , مصدر سابق ص7-ص9.
([2]) حسام الدين محمد بكر , محاضرات في تطبيقات الحاسب الألي في العمارة و البناء, نفس المصدر ص10 .

بدون الحاجه لاتصال السائق مثل انظمة GPS والتي يمكن أيضاً من خلالها تبادل الرسائل المكتوبه .

تساهم هذه الانظمه في تحسين كفاءة نقل المواد والمعدات وكذلك تحسين أداء إدارة أساطيل شاحنات , إضافة لتلافي الاخطاء الناتجه عن سوء الفهم.

**ثانياً : *أنظمة القياس والتوقيع ثلاثي الابعاد***

هي أنظمة رفع وتوقيع مساحية متقدمه تقدم قياساً دقيقاً ثلاثي الأبعاد , وهذه الأنظمة تبشر بإحداث تطور كبير في صناعة البناء , وتاتي أهميتها من أن أساليب الرفع المساحي التقليدي لا تلبي متطلبات التصميم الحديث بصوره كافيه , وذلك لان الطرق المستخدمه حالياً غير دقيقه بدرجه كافيه , حيث تتأثر بأخطاء المستخدم التي يصعب تصحيحها لاحقاً. وتساعد انظمة التوقيع الحديثه الثلاثية الابعاد على تحقيق التكامل بين الرسومات الثلاثية الابعاد المرسومه باستخدام الحاسب الالي وموقع البناء , ومن أمثلة هذه التقنيات الحديثه ما يلي :

❖ **جهاز*Total Station*:-**

ويستخدم في ارفع والتوقيع المساح وهو يعمل بواسطة الليزر .

❖ **أنظمه تستخدم نظام تحديد المواقع الدولي (GPS) :-**

وتستخدم في التحديد الدقيق لموقع أي نقطه في الفراغ بدقه تصل إلى (20-50مم) , ويتبادل هذا النظام البيانات مع نظم الرسم والتصميم باستخدام الحاسب الالي (CAD), ويستخدم هذا النظام ف الرفع المساحي لتضاريس الموقع حيث يمكن عمل رسم ثلاثي الابعاد لهذا الكونتور بدقه عاليه , كما يستخدم في توقيع الرسومات المعماريه بالموقع.

❖ **نظام أوديسي :-**

وهونظام ثلاثي الابعاد لتحديد وتوقيع الإحداثيات باستخدام الليزر.

ويمكن تلخيص فوائد التوقيع ثلاثي الابعاد في الاتي :

❖ تساهم هذه الانظمة في تحديد مواقع البناء بدقه عاليه وبتكلفه قليله.

❖ تتميز هذه الانظمة بالسرعه وجودة اكبر.

- ❖ سهولة التوقيع.
- ❖ إمكانية توقيع أشكال غير تقليدية .
- ❖ إمكانية تخزين أماكن العناصر المركبة في قواعد البيانات ثم يتم استخدامها عند الحاجة .
- ❖ إمكانية أستخدام الروبوت في التنفيذ.

**ثالثاً : تصنيع العناصر المعماريه :-**

من وسائل التصنيع باستخدام الحاسب الالي :

- ❖ تصنيع الفرم : حيث يتم رسم العناصر المعمارية مجسمة باحد برامج الرسم الثلاثي الابعاد , ثم تقوم ماكينات التصنيم السريع (RP) بتصنيع هذه الفرم ثم يتم صب هذه العناصر باستخدام هذه الفرم , وتستخدم هذه التقنيه في إحياء الانتيكات القديمة وإعادة تصنيع قطع شبيهه للقطع الاثرية القديمة بواسطة تكنولوجيا التصنيع السريع , حيث يتم عمل فرم أو قوالب دقيقة لهذه القطع ثم يتم إنتاج القطع بالصب .

- ❖ **ماكينات تصنيع تعمل بالتحكم الرقمي :**

تقوم هذه الماكينات بعمليات القطع والتفريز الثلاثي الابعاد للعناصر المعمارية وذلك عن طريق الحفر والخرط والثقب , وهي تنقسم إلى ماكينات تقليدية وغير تقليدية .

**الماكينات التقليديه :-**

يميز طرق القطع والتفريز التقليديه عن الطرق الغير التقليديه وجود أسلحة قطع , والتي تولد قوى القطع مما يستلزم ضرورة تثبيت القطعه المراد تشغيلها جيداً , كما يؤدي الاحتكاك الي تولد حرارة تعمل علي تسخين القطعه المراد تشغيلها , لذلك يجب تبريد القطعه المراد تشغيلها . تنقسم الماكينات التقليديه الي :

1. ماكينات القطع والتفريز والنحت الثلاثي الابعاد .
2. ماكينات الثني.

**الماكينات الغير التقليديه** :-

ويميزها عن الطرق التقليديه عدم وجود أدوات قطع , وبالتالي لا ترتفع درجة حرارة الجزء المراد تشغيله لعدم وجود إحتكاك وبالتالي لا تستخدم عمليات تبريد ولا يكون هناك ضروره لتثبيت القطعة المراد تشغيلها وتشمل الماكينات الغير تقليديه التقنيات التاليه :- ([1])

❖ القطع والتفريز الالكتروني الكيميائي :

طريقة إقتصادية ذات كفاءه عالية في تشكيل وتلميع المواد القوية جداً المقاومة للحرارة وعمل تشكيلات معقدة عن طريق القطع والتفريز والتدوير والثقب للمواد وتطبق هذه التكنولوجيا في صناعات مختلفة مثل صناعة الفضاء ,السيارات ,والالكترونيات .

❖ القطع والتفريز عن طريق التفريغ الكهربي :

تستخدم هذه الطريقه الشرر الكهربي في القطع والتفريز , ومن أهم تطبيقاته عمل القوالب التي تستخدم في الصب بالحقن عن طريق حفر الفراغات المعقدة بدقة كبيرة.

❖ القطع والتفريز بالليزر :

تستخدم ماكينات الليزر بشكل واسع ف تشكيل وتصنيع الانواع المعدنية والمواد الاخرى مثل السيراميك والمواد المركبة مثل الخرسانة والورق المقوى وذلك لسرعتها الكبيرة ودقتها ومرونتها العالية بالاضافه الي ان معظم ماكينات الليزر ذات تحكم آلي كامل.

❖ القطع والتفريز عن طريق الماء:

وتستخدم هذه التكنولوجيا علي نطاق واسع في قطع المواد المعدنية وغير المعدنية وتقوم هذه العملية بعدة تطبيقات مثل القطع والتفريز والثقب والتدوير والحفر على المواد.

([1]) حسام الدين محمد بكر خليل ، محاضرات في تطبيقات الحاسب الألي في العمارة و البناء , مصدر سابق ص13.

**رابعاً : الهندسة العكسية :-**

تفيد الهندسة العكسية في تكرار عنصر موجود أو تعديل تصميمه أو استخدامه استخدامات أخرى ويتم ذلك عن طريق مسح هذا العنصر سواء أكان ثنائي الابعاد أو ثلاثي الابعاد.

**المسح الثنائي الابعاد :**

يتم مسح الصور الثنائية الابعاد وتحويلها إلى رسومات ثلاثية الابعاد يتم تصديرها إلى برامج يتم مسح الصور الثنائية الابعاد وتحويلها إلى رسومات ثلاثية الابعاد يتم تصديرها إلى برامج 3D modeling أو الي ماكينات التصنيع السريع Rapid Prototyping أو إلي ماكينات النحت والتفريز والقطع , ومن أمثلة البرامج التي تقوم بتحول الصور ثنائية الابعاد إلى نماذج ثلاثية الابعاد برامج مثل ArtCam Pro.

**المسح الثلاثي الابعاد :-**

هناك عدة طرق للمسح الثلاثي الابعاد نذكر منها :-

1. **المسح الرقمي** :-

وهو يعمل مثل digitizer وتعتمد هذه الطريقة على أن يلمس أو يمر مجس او قلم خاص على عدد من نقاط النموذج المراد عمل المسح الثلاثي الابعاد له بدقة تصل إلى 0.01مم وينتج عن المسح ملفات رقميه ثلاثية الابعاد.

**2. المسح البصري :-**

ويعتمد هذا النوع من المسح الثلاثي الابعاد على كاميرات خاصة وتستطيع هذه الكاميرات عمل نماذج ثلاثية الابعاد ملونة بالالوان الحقيقية و ويمكنها بمسح النماذج حتى إرتفاع ثمانية متر.

**3. المسح بالليزر:-**

تعتمد هذه الماسحات على أشعة الليزر في المسح الثلاثي الابعاد بأحجام تبدأ من الاجسام الميكروسكوبية وحتى مبنى بأكمله وتصل دقة هذا الاسلوب الي 0.008مم علماً بانه كلما زاد حجم الجسم الذي تقوم الماسحة برفعه قلت الدقة .

**خامساً : الروبوتات المخصصه للبناء :-**

الروبوت هو جهاز قابل للبرمجة متعدد الاغراض مصمم لتحريك المواد والادوات المستخدمة من خلال حركات مبرمجة متعددة لأداء مهام متعددة , ويعد النقص في العمالة الماهرة أحد أهم العوامل التي أدت إلى تطوير اجهزة الروبوت المحددة المهام لسد النقص في العمالة الماهرة .

**ويمكن تحديد سته مستويات من الروبوت طبقاً لمقدار التحكم الآلي :-**

1- ادوات المناولة اليدوية .

2- أدوات تقوم بمهام معينة بشكل متتابع .

3- روبوت يقوم بمهام متتابعة متغيره.

4- روبوت تكراري .

5- روبوت ذو تحكم رقمي .

6- روبوت زكي.

وتتنوع أجهزة الروبوت العاملة في البناء في التعقيد ما بين الادوات البسيطة إلي الاجهزه ذات التحكم الآلي الكامل , نذكر منها تشطيب الارضيات ودهان الحوائط الخارجية ومراقبة الجودة ومناولة الاحمال والبناء بالطوب أو البلوكات واللحام ووصل العناصر المختلفه والتنظيف ودهان الحديد للعزل ودهان الحوائط الداخلية وتركيب التبليطات وتركيب حديد التسليح ومناولة الخرسانة .

ونذكر فيم يلي أربعة من هذه التطبيقات باختصار :-

❖ روبوت نهو سطح الخرسانه:

ويستخدم في نهو سطح الخرسانه للمساحات من 500 الي 600 متر مربع مع عوائق قليلة مثل الاعمدة والحوائط أو الفتحات بالاسقف , بجودة نهو الخرسانه أفضل من العمالة الماهرة , وبسرعه أكبر من 3 الي 8 مرات من العمالة تقوم بنفس العمل يدوياً.

❖ روبوت الطلاء :

وتستخدم غالبا لدهان الحوائط الخارجية .

❖ روبوت اختبار قوة التصاق البلاطات :

وهو مفيد في المباني المرتفعة التي تكسيتها ببلاطات السيراميك كاليابان.

❖ روبوت مناولة المواد :

ويستخدم في الاعمال الداخليةالتي تتطلب مجهوداً بدنياً مثل المواد ثقيلة الوزن وكبيرة الحجم والتي لا يستطيع العمال حملها مثل البانوهات الداخلية وذلك لان استخدام الاوناش وآلات الرفع الثقيله لا يكون عملياً وفي الداخل .

**سادساً : أنظمة التحكم الآلي في البناء :-**

أنظمة التحكم الآلي في البناء وهي أنظمة أشبه بالمصانع يمكنها تنفيذ مباني كاملة في وقت قياسي وهي نوعان أنظمة ثابتة بالموقع وأنظمة متحركة , وبصفة عامة تتكون نظم التحكم الآلي في البناء من أربعة مكونات اساسية :-

❖ نظام متكامل لتخطيط عمليات البناء للقيام بعمليات المحاكاة وتصميم التفاصيل والوصلات المختلفة.

❖ مصنع الآلي لتصنيع مكونات المبنى .

❖ مصنع متنقل يقوم بالتحكم الآلي في تجميع مكونات المبني السابقه التصنيع .

❖ نظام للتتبع لضمان وصول المواد للموقع في الوقت المناسب .

ويعتبر مبنى شركة ميتسوبيشي للصناعات الثقيلة بيوكوهاما باليابان ذو الاربعة وثلاثين طابق هو أعلى مبنى تم بناؤه حتى الان بواسطة تكنولوجيا التحكم الآلي . تهدف هذه الانظمة الى خفض زمن البناء الاقلال من العمالة , والاقلال من مخلفات البناء , وإيجاد بيئة عمل نظيفة وآمنة وهادئة , الاقلال من الاعمال التي تتسم بالخطوة إضافة الي تحسين وضبط الجودة , الا أن أستخدام هذه التكنولوجيا يزال في نطاق ضيق حيث لا زالت تحتاج الي الكثير من التطوير حتى تصبح شائعه الاستخدام. ([1])

([1]) حسام الدين محمد بكر خليل ، محاضرات في تطبيقات الحاسب الألي في العمارة و البناء , مصدر سابق ص16.