Journal of Engineering Sciences
Assiut University
Faculty of Engineering
Vol. 43
No. 5
September 2015
PP. 783 – 806

خصائص وسمات العمارة الديناميكية - البعد الرابع في العمارة - الزمن

أحـمد محـمود صـابر محـمد

قسم العمارة - كلية الفنون الجميلة - جـامعة حـلوان - القاهرة - مصر

(Received 13 July 2015; Revised 10 August 2015; Accepted 18 August 2015)

ملـخص البـحث

يتناول البحث مفهوم العمارة الديناميكية - **البعد الرابع "الزمن"** كمفهوم جديد بالعمارة المعاصرة، حيث تحدث الحركة في التصميم إما موضوعيا في المجال المرئي، أوذهنيا في عملية الإدراك، وتنتج الحركة الذهنية **"الإستاتيكية"** من ترتيب العناصر التشكيلية في التصميم بالتتابع، وفيها يتم محاكاة الحركة الديناميكية لكن بمعدلات أقل، فهي تعتمد على قدرة وخيال المصمم على التركيب الحركي للكتلة، أما الحركة الموضوعية **"الديناميكية"** تناولها العديد من المعماريين بأشكال جزئية في الماضي من خلال التعاطي مع درجات التقدم التكنولوجي آن ذاك، إلى أن ظهرت في القرن الحالي بشكل أكثر تطورا نتيجة ما اتاحته التكنولوجيا من تطور هائل الآن، مما اتاح لبعض المعماريين تحقيق رؤاهم وأحلامهم لعمارة المستقبل، وهي تمثل بمفهومها الجمالي رؤية جديدة للإنسان من حيث دوران المباني حول نفسها لتوفير الإطلالات المتميزة والإدراك الكامل للمحيط الخارجي، لتصبح عمارة ديناميكية متحركة سماتها التغير في وحدة الزمن، لتضفي بعد جمالي جديد على العمارة، يعبر عنه الآن **بالبعد الرابع** في عملية التصميم وهو" **الزمن** " ليتحول المبني من حالة الثبات إلى الحركة، يتفاعل مع الداخل والخارج في آن واحد، وهوما يرفع جودة التصميم المعمارى وقوة فراغاته الداخلية والخارجية وتمتعه بمحيط بصري دائم التغير بالإضافة لكونه مبنى مميز داخل محيطه العمراني، وهوما يهدف اليه البحث، ويعد بداية قوية لصور أخرى أكثر تطوراً في المستقبل.

الكلمات المفتاحية: (العمارة الديناميكية- الحركة في التصميم - فكر الحركة - العمارة الذكية - البعد الرابع الزمن - العمارة التكنولوجية)

1. مقدمـة:

إن النماذج المعمارية الحالية والمتوارثة من العصور السابقة توحى أن هناك ثمة علاقة مثبتة ما بين التطور التكنولوجي المتاح في كل عصر وبين الشكل والمكونات والهيئة التي تكون عليها العمارة في ذلك العصر، فالتقدم التكنولوجي قد أخذ أشكالاً عديدة وتطور تطورات هائلة في كافة مناحي الحياة منذ الخليقة إلى الآن، مما أتاح لبعض المعماريين الاستفادة من الإمكانيات التي يوفرها هذا التقدم في تحقيق رؤاهم وأحلامهم لعمارة المستقبل، والوصول إلى عمارة تعبر عن احتياجات العصر وعن روح التكنولوجيا التي تتوفر فيه،[11] ليضيف أبعادا جديدة للعمارة لم تكن متاحة أومعروفة من قبل، بالاتجاه نحوعالم جديد لا يري الأشياء في منطقيتها، يبحث فيما وراء الجدران والحواجز المادية، يسير بخياله نحوعوالم افتراضية، يرى من خلالها صور مختلفة من مكان واحد، اللعب بالمكان والزمان، تنتقل الأشياء إليه وليس العكس، تتحرك البيئة من حوله لتصبح عمارة ديناميكية متحركة سماتها التغير وعدم الثبات علي رؤية واحدة في الزمن،[9] لتضفي على العمارة بعد جمالي جديد، أوما يعبر عنه الآن **بالبعد الرابع** في عملية التصميم " **الزمن** " ليتحول المبني من حالة الثبات إلى مبني نشط فعال متحول، يتفاعل مع الداخل والخارج في آن واحد.

1.1. المشكلة البحثية:

عملية التغير والتحول في العمارة، لكي تكون سلمية غير عشوائية، يتطلب توافقها مع التغيرات والتطورات الحادثة بالبيئة، بما يجعلها مرتبطة بزمانها ومعاصرة، وأن هذه التغيرات الدورية في مقياس الزمن تتكرر كدقات الساعة بلا اتجاه، علي حين أن التغيرات في العمارة لها اتجاهاتها المرتبطة ارتباطا وثيقا بتطورات الإنسان السيكوفيزيولوجية، وأن هذا التطور تظهر آثاره في المنتج المعماري، الذي يعد ترجمة حقيقية لهذا التطور، ويحاول البحث الإجابة علي :

- البعد الرابع في العملية التصميمية " الزمن"
- مفهوم العمارة الديناميكية كاتجاه جديد احتل الكثير من الجدل في الفترات الأخيرة.

ماذا يعني هذا المفهوم؟، هل هومفهوم لم يسبق له الظهور آم أنه مفهوم له سوابق؟، ما هي المزايا التي يحققها هذا المفهوم؟

- إمكانيات التطبيق، بين الرفض والقبول والإتاحة والقيود؟

2.1. أهمية البحث:

فكر الحركة في التصميم المعماري له أهمية كبيرة في انعكاس مدلولات نفسية وبيئية وجمالية على المتلقي، حيث يمثل رؤية جديدة للإنسان ساعد فيها كثيرا التقدم التكنولوجي والعلمي الذي وصل له العالم الآن في جميع المجالات، وهذا ما دفع بقوة إلى ظهور هذا الاتجاه، ليس فقط علي مستوي التكوين العام للكتلة وإنما امتد ذلك على الفراغات والتفاصيل الداخلية والفرش والفراغات الخارجية وتنسيق الموقع وغيرها من العناصر والأفكار المبدعة التي تناولت هذا الموضوع في تصميماتها .

فالمشاريع التي تتميز بالديناميكية تعطي التصميم الكثير من المميزات كالمتعة والإثارة الحسية، فالحركة تمثل التغيير في موضع الصورة، مما يزيل الرتابة ببعض التصاميم، ولكن تبقى هناك محددات وقيود نتيجة التكلفة وتقنيات التنفيذ العالية، لكنها في النهاية لا تقف حائل أمام إمكانية تطبيقه.

3.1. الهدف من البحث:

رفع جودة التصميم المعماري باستخدام فكر الحركة كمدخل تصميمي لإيجاد تكوين معماري يتسم بالحيوية والتفاعلية وقوة فراغاته الداخلية والخارجية، وتمتعها بمحيط بصري دائم التغير في موضع الصورة لمن في الداخل والخارج، بالإضافة لكونه مبني مميز داخل محيطه العمراني .

4.1. منهجية البحث:

يعتمد البحث على عدة مناهج بحثية وهي:

- **دراسة نظرية بمنهج وصفي تحليلي** لمفهوم الزمن والحركة في العمارة المعاصرة.
- **دراسة تطبيقية تعتمد علي منهج تحليل استنباطي** لمشاريع ونماذج معمارية اعتمدت في فلسفتها وتصميمها علي فكر الحركة "الديناميكية" وإدخال البعد الرابع " الزمن " في العمارة.

5.1. الفرضية البحثية:

التي تناقشها الدراسة عبارة عن طرح نظري ورؤية مستقبلية، لاستشراف ما يمكن أن يحدث في المستقبل من تغيير في نمط العمارة، وما أتاحه التطور التكنولوجي الهائل مع نهاية القرن العشرين من تغيير ملموس على العمارة والعمران، وإضافة أبعاد أخرى لها " **الزمن** " من خلال الحركة التي يقوم بها المبنى، مما يؤدى إلى تكوين معماري قوي حيوي جذاب متفاعل ومتغير، يزيد من قيمة المبني معماريا وعمرانيا، مع اختلاف هيئته وكتلته الخارجية وتنوع مطلاته الداخلية، وهوما يعد بداية قوية يمكن أن تنطلق منها صور أخرى أكثر تطوراً في المستقبل، بل ويجعل من الممكن تطبيق هذه الأفكار والرؤى التخيلية التي طافت بذاكرة المعماريين المبدعين التي لم تكن متاحة من قبل، وأن التطور الحادث مع بداية القرن الحادي والعشرين، سيغير شكل ونمط الحياة والعمران بالمدينة:

2. مفهوم الزمن في العملية التصميمية:

تناول الكثير من العلماء والمتخصصين علي اختلافاتهم بما فيهم المعماريين، مفهوم الزمن كمصطلح له تأثيره في جميع مناحي الحياة، وما زال العلم حتى هذه اللحظة يكشف لنا أن الزمن له أهمية بالغة، سواء كان ذلك على مستوى التأثير الفسيولوجي على الإنسان أوعلى محيطه البيئي والعمراني، أوعلي أدواته واستخداماته،[3] بل تعدى ذلك إلي عوالمه الافتراضية عبر وسائل الاتصال التي قفزت على الزمن وتعدت الحدود وتخطت المسافات، وهذا يوجب علينا فهم تأثير الزمن في عالمنا بالأخص في العمارة والعمران.

1.2. مفهوم الزمن كمصطلح أوجده الإنسان:

عرف الإنسان مفهوم الزمن خلال تطوره، عن طريق إدراك التغير الذي يحدث في المكان الواحد، وهويتوقف علي الذكريات المتصورة عقليا، وأبرز هذه التغيرات بالنسبة لمفهوم الزمن لدي الإنسان اثنان :

الأول: هوالتغيير الفسيولوجي الذي يحسه ويلاحظه الفرد في جسمه، أي العجز أوكبر السن.[4]

الثاني: التغيير الدوري يلاحظه الإنسان بحركة الكون، الشمس والقمر والكواكب، ولهذين النوعين أهمية خاصة، فالنوع (الفسيولوجي) له اتجاه واضح من الصغر إلى الشيخوخة، يسير باطراد في اتجاه واحد لا يرتد للخلف، في حين أن النوع الثاني دوري لا يتبين له اتجاه، ولما كان مفهوم الزمن يتطلب تعيين اتجاه فإن اطراد سير عملية الحياة واطراد سير ذاكرة الإنسان أوجدا لدى البشر فكرة الزمن. [15]

إلا أن الإنسان يستعمل التغيير الدوري منذ القدم لقياس الزمن،" اليوم والشهر والسنة" والزمن تصّور ينشأ لدى الإنسان من ملاحظته للتغيّرات في الأشياء سواء كانت حركيّة أوكيفية أنظر إلى قوله تعالى "هُوالَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُوراً وَقَدَّرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ .." [1] وقسم الإنسان بعد ذلك هذه المقاييس إلي وحدات أصغر كالساعة والدقيقة والثانية، وظل مفهوم الزمن مئات السنيين يدرك على أنه تقسيمات متساوية علي وجه الساعة، إلا أن بتطور المعرفة، بدا هذا التعريف غير كاف، خاصة عند عالم " الفيزياء" عندما يدرس التغيير الحادث في الذرة. [3]

ويقول حسن فتحي عن مفهوم الزمن : هوالفترة بين حدثين بالنسبة لنقطة ثابتة، إما بتعدد الصور المتعاقبة، أوما يرصده من تغيرات بالبيئة الطبيعية، أوالتغيرات الفلكية فى حركة الكون، وأن التغيرات الفسيولوجية التي يلاحظ الإنسان حدوثها في جسمه تسير في اتجاه واحد غير قابل للتغير، في حين أن التغيرات الفلكية دورية، كتعاقب الليل والنهار وفصول السنة، وهي التي يستعملها الإنسان في قياس الزمن، [18] وعرف أرسطوالزمن بأن : **"الزمن هوالحركة "** حيث اتفق الكثير من العلماء على هذا التعريف.[15]

هذا التلخيص السريع لتعريف الزمن، يوضح لنا أن مفهومه ليس بالبساطة التي يبدوعليها، وأنه يتطلب إعمال الفكر، لكي يأخذ مكانه في الصورة المتكاملة لحركة تطور الكون والعمران الذي هوأداة تشكيله.

1.1.2. مفهوم الزمن في العهود التاريخية:

بدراسة تطور العمارة في العهود التاريخية المزدهرة، كما في العمارة المصرية القديمة، نجد أن هذا التطور كان سائرا في دورات محددة، تتوافق مع الدورات الفلكية، كدورات حركة انتقال الشمس في الأبراج السماوية، وذلك بتطبيق التشكيلات الهندسية، في اللحظة الفلكية للأجرام السماوية، المرتبطة بالبرج القائم، وإسقاطها علي تخطيط المعبد الذي يرمز لهذا البرج، ويردد صداه على الأرض، وكأنه الوتر المشدود بين السماء والأرض. [21]

2.1.2. تطور مفهوم الزمن في الحياة المعاصرة (الفيمتوثانية):

تتبدل كل يوم نظريات علمية كانت مثبتة علي أنها معايير ليست قابلة للنقاش أوالتطوير أوالتبديل، حيث أصبح هناك معيار جديد للزمن، وحلت الساعة الذرية محل الساعات الميكانيكية وازدادت دقة قياس الزمن، حتى توصل "أحمد زويل" لرصد حركة المادة علي مستوي الذرات، وأمكن استخدام أشعة الليزر في توقيت الفيمتوثانية من الوصول إلى كاميرا فائقة السرعة لرصد حركة المادة علي مستوي الذرات. [24]

3.1.2. الزمكان:

مصطلح فيزيائي منحوت من كلمتي **الزمان والمكان** (Space-time) لتعبر عن **الفضاء** رباعي الأبعاد الذي أدخلته **النظرية النسبية** ليكون فضاء الحدث بدلاً من المكان المطلق الفارغ، وفي هذا الفضاء الرباعي الأبعاد تتميز كل نقطة برباعية (X، Y، Z، CT) ش(1)

ترمز X، Y، Z إلى الإحداثيات المكانية ويرمز T إلى ألإحداثي الزمني وC،لسرعة الضوء. فهوالمزج بين الزمان والمكان في إطار واحد،[19]

شكل (1): انحناء الزمكان، أحد الأقمار الصناعية يدور في مجال جاذبية الأرض. كما تدور الأرض حول الشمس في مجال جاذبيتها [26]

وظهرت هذه الأطروحة بواسطة **ألبرت أينشتاين** في نموذجه **النسبي الخاص**، لتحدد مكان جسم في الفضاء بطريقة أكثر دقة، بالاعتماد على عنصر الزمان بدلا من الاعتماد على الثلاثة محاور للمكان فقط.

"الزمكان"، كما صاغه Siegfried Giedion في كتابه الفراغ والزمن والعمارة بأوائل القرن العشرين، أمكن من تمييزه بالآتي، **أولا**: تداخل الزمن والمكان **وثانيا:** الانبهار بالحركة وتطور قياسها باختلاف وتطور وحدات القياس من المتر للنانومتر ومن الثانية للفيمتوثانية، ويظهر في الحركة باستخدام الوسائط المتعددة وتكنولوجيا الاستشعار، إبهار الحركة بالبعد الرابع (**الزمن**)، والبعد الخامس (**المعلوماتية**). [23]

4.1.2. مفهوم الزمن والمعاصرة:

يقول حسن فتحي عن المعاصرة، إن عملية التغير والتحول في العمارة لكي تكون سلمية غير عشوائية، يتطلب توافقها مع التغيرات الحادثة في البيئة الطبيعة، أوالحضرية، بما يجعلها "معاصرة" مرتبطة بزمانها ومكانها. [18] ويعرف **"فيشر"**[1] الزمن بأنه البعد الأكثر قوة في الحياة، ويعتبر ناطحات السحاب الدوارة، بمثابة حقبة جديدة في الهندسة المعمارية. وجاء منح الحركة للمباني كرد فلسفي على الحياة التي تتغير بسرعة كبيرة، وإن هذه التغيرات في مقياس الزمن تتكرر كدقات الساعة بلا اتجاه، علي حين أن التغيرات في العمارة، لها اتجاهاتها المرتبطة ارتباطا وثيقا بتطورات الإنسان السيكوفيزيولوجية، وإن هذا التطور تظهر آثاره في المنتج المعماري. [25]

3. مفهوم الحركة:

الأجسام في علم الفيزياء، تنقسم في حالتها الحركية إلى قسمين : هما اجسام ساكنة، وأجسام متحركة كالكواكب والكائنات الحية والإنسان، وأن علم الحركة يعرف علي أنه: انتقال الجسم أوجزء منه أودورانه من مكان لآخر بسرعة معينة، نتيجة قوى تتولد عنها مقاومة الجسم، فالعامل المتسبب في الحركة هونسبة مقدار القوة إلي المقاومة، ولا يمكن علي الإطلاق فصل الزمان والمكان عن المادة المتحركة، لذا فالحركة دائما محددة بمكان وزمان، فالحكم علي حركة جسم ما يكون بتحديد هذه الحركة بالنسبة لغيره من الأجسام، [10]

[1] بدأ ديفيد فيشر حياته المهنية في فلورنسا بعد ما تخرج من كلية الهندسة المعمارية (رمز عصر النهضة الإيطالية)، قام بالتدريس في نفس الجامعة وفي كلية الهندسة الإنشائية. تركزت أنشطته المهنية على مفهومين :منهاج صناعي ، والذي تضمن استخدام الوحدات الجاهزة ، والعمارة الديناميكية،التي وفقاً لها يتلاقى التصميم ثلاثي الأبعاد التقليدي مع بعد رابع هوالوقت.

1.3. أنوع الحركة:

الأجسام المتحركة تتخذ أوضاعا مختلفة في الفراغ ومساراتها الحركية، وتعتبر أشكال هذه المسارات وعلاقتها ببعض، من أهم السمات المميزة للحركة، وفيما يلي نستعرض أنواع الحركة:

1.1.3. تصنيف الحركة وفقا لشكلها في الفراغ:

- **الحركة المستوية:** التي ينطبق مسارها علي مستوي واحد ويتم تحديدها عن طريق محوريين.
- **الحركة الفراغية :** هي التي يرسم مسارها في أكثر من مستوى ويتم تحديدها بثلاث محاور.

2.1.3. تصنيف الحركة وفقا لشكل مسارها : [10]

- **الحركة في خط مستقيم:** هي التي ترسم نقاط الجسم في مسارات خطية مستقيمة متوازية ومتطابقة، وتسمي بالحركة الانتقالية.
- **الحركة الدورانية:** هي التي ترسم مساراتها خطوطا منحنية أودائرية أوحلزونية أوشكل قوس.
- **الحركة المركبة:** يتحرك فيها الجسم حول محور مادي أووهمي، وفي نفس الوقت يتحرك المحور حركة انتقالية في خط مستقيم.

3.1.3. تصنيف الحركة وفقا لعلاقة التغير في المسافة بالزمن: ش (2)

- **الحركة المنتظمة:** هي التي يقطع فيها الجسم مسافات متساوية في أزمنة متساوية.
- **الحركة المتغيرة:** التي يقطع فيها الجسم مسافات غير متساوية في أزمنة متساوية، وتنقسم إلى:
  1. **حركة منتظمة التغير موجبة :** أي أن معدل التغير في المسافة يتزايد بمقدار ثابت.
  2. **حركة منتظمة التغير سالبة :** أي أن معدل التغير في المسافة يتناقص بمقدار ثابت.
  3. **حركة غير منتظمة التغير موجبة:** أي أن معدل التغير في المسافة يتزايد بمقدار غير ثابت.

شكل (2): تطور فكر الحركة بالنسبة لمفهوم الزمن، من حركة استاتيكية معدل التغير فيها صفر وصولا إلي حركة ديناميكية عالية، ص- الباحث بتصرف

2.3 . تطور مفهوم الحركة وفقا للأبعاد والمسافات "النانومتر":[10]

وحدة قياس من النانومتر (nm) إلي المتر، ولمعرفة قيم النانوبالنسبة للأبعاد لابد من توضيح المقارنة الآتية:

النانومتر = 10^9 متر، الميكرون = 10^6، المليمتر = 10^3 متر = 1000000 نانومتر

استخدمت تقنية النانوفي معالجة الأسطح والخامات لتعطيها رد فعل مختلف مع البيئة المحيطة، مثل معالجة أسطح الزجاج والدهانات بالنانو، لتغير معامل انكسار الضوء عليه أولمعالجته ضد الخدش والأتربة، حيث يتم معالجة أسطح

دهانات المبني الخارجية لتصبح ذاتية التنظيف باستخدام تقنية النانو، وما تسمي Self-cleaning paint، كما لها خواص أساسية تجعلها مختلفة عن المواد التقليدية، تتمثل في قدرتها علي تغير صفاتها وعلي تغير الطاقة.

كما ظهر دور علم البيوجومتري ودراسته للمادة في استعمال الألوان والأشكال والحركة والتوجيه والصوت لاستحداث خاصية اهتزازية لموازنة مجالات الطاقة، لرفع مستوي ونوع الطاقة للمبنى وإلغاء أي تأثيرات ضارة لمجالات الطاقة الناتجة عن التصميم المعماري أوترتيب الأثاث الداخلي والأجهزة أوالطاقات الأرضية علي المستعمل للفراغات، ويدرس العلاقة بين الشكل والطاقة وبين الأشكال الهندسية وقوي الطبيعة لتحقيق الراحة بالتوازن مع الطاقة المحيطة. [10]

3.3. تطور مفهوم الحركة وفقا للزمن:

اثبت اينشتين أن الزمن هوالبعد الرابع في الكون، حيث طور نظرية النسبية التي تقول : " بأن كل حركة ثابتة نسبية ولا تكتشف دون الرجوع إلي نقطة انطلاق خارجية، وقال:" إن الزمن مصاحب لكل حركة في الكون، فلا مادة وحركة بدون زمن، ولا زمن بدون مادة وحركة، وان الزمن بدء الحركة في الكون" [12] وعامل الزمن له تأثيره بالناتج الذي تفرزه عملية التصميم المعماري، ويبرز الثالوث (الإنسان والمكان والزمان) كأهم المتغيرات والمؤثرات التي تتناولها معظم الدراسات عن التأثير علي التجربة البصرية والحركة. وكما قال الفيلسوف الفرنسي بول فرليوPaul Virilio : " السرعة تحرق الفراغ " وبالاتصالات السريعة وصل العصر الحديث إلى السرعة المطلقة، كل شيء حي ومباشر في الزمن الحقيقي" [20]

4.3. المفهوم العام للحركة في التصميم وفقا لعملية الإدراك:

تتضمن الحركة فكرتين هما : التغيير، والزمن، فالتغيير قد يحدث موضوعيا في المجال المرئي (حركة ديناميكية)، أوذهنيا في عملية الإدراك (حركة إستاتيكية)، أوكليهما معا، والزمن هنا يدخل في جميع الحالات، وعلينا أن نفرق بين النواحي الموضوعية والذهنية للحركة في التصميم. ويمكن أن نقسم فكر الحركة الجانب الإدراكي في التصميم إلى فكرتين أساسيتين وهما: [7]

- الحركة الذهنية في عملية الإدراك أوما يعرف (الحركة الإستاتيكية).
- الحركة الموضوعية في المجال المرئي (الحركة الديناميكية).

1.4.3. الحركة الذهنية في عملية الإدراك (الحركة الإستاتيكية): ش (3)

تكون موجودة في جميع نواحي الإدراك، ومع ذلك فلها أهمية تصميمية كبيرة في الفنون التي تتضمن أوضاعا ساكنة ومنها العمارة، ومن هنا يجب أن يكون لها صفة خاصة، حتى تسهم في وحدة التصميم، وليس من اليسير الحصول علي الحركة الذهنية في الأشكال، كما لا يمكن تجنب ذلك، والمشكلة هنا هي تنظيم الحركات الإدراكية، بحيث تؤدي إلى خلق دائرة متكاملة مغلقة، وليست هناك قواعد معينة لأداء ذلك، فالمسائل فيها نسبية، تعتمد علي طبيعة التكوين، فلكل شكل، قيم تختلف في حركته الذهنية، أوحتى في أجزاء منه في نفس المجال. [23]

فهي حركة بالإيحاء عن طريق ترتيبات عناصر المنشأ وخطوطه وأشكاله الأساسية ومستوياته لتعطي الإحساس بالحركة،حيث تكلمت نظريات العمارة عن المفاهيم المختلفة للتكوينات الحركية كالشبكية والخطية والإشعاعية والمركزية والتجميعية، أونظريات تداخل والتقاء الأشكال كالتقاطع والتقاء الحواف والتجاور والتتابع وغيرها أوالحركة الناجمة عن التفكيك أوميل أوالتواء الكتلة، أوتلك الناتجة عن تأثير بعض الظواهر الكونية علي المنشأ كتأثير الرياح أوالزلازل أوما شابه، فقد فكر بعض المعماريين برؤية مختلفة لمعمار المستقبل كي يتخطوا بعض المعوقات التي تقابل العملية التصميمية، كثبات المبني وواجهاته علي نفس النمط، بما يعطي رتابة وملل للمترددين، حيث أبدع بعض المعماريين مباني وواجهات ديناميكية بالرغم من ثبات المبني، [6] أوتغير شكل الكتلة في الوضع أوالحجم أوالاتجاه أواللون أوغيرها من الأساليب، لتنتج عمارة بها قوة ديناميكية تعطي حيوية للتصميم، ويعتبر أحد مداخل الحركة الذهنية بالعمارة هي مدى قدرة المعماري علي التركيب والتعقيد والتهجين بين تلك العناصر، حيث يعتبر التغيير على التتابع متغيرا رئيسيا في دالة الحركة الديناميكية والإستاتيكية الذي يقود إلى إحساس عالي بالحركة. [22]

بالنهاية نجد أن الحركة تعتمد علي الإحساس المرهف، وقدرة المصمم والإلمام بقواعد وأسس تصميم الحركة في التكوين الإستاتيكي، وللتحكم في أشكال الحركة الذهنية، علينا أن نتثبت من القيم " الديناميكية " لكل عنصر من عناصر التكوين، (الخط، السطح، الكتلة، الفراغ، ..) فلكل منها نوعا من "الديناميكية " إما إيجابية أوسلبية، [17]

شكل (3): تطور مفهوم الحركة الذهنية في عملية الإدراك "ديناميكية العمارة باستخدام المكونات المادية في التصميم " ص: الباحث بتصرف

2.4.3. الحركة الموضوعية في المجال المرئي (الحركة الديناميكية):

الديناميكية هنا تعني التغيير في الوقت ودخول العامل الرابع وهوالزمن في عملية التصميم لتصبح رباعية الأبعاد، بحيث يستطيع هذا المفهوم أن يصل بالمنشأة، من حركة بعض أوجزء من عناصرها بسرعة ثابتة أومتغيرة، إلى أن تملك القدرة بالدوران حول نفسها وتغيير إطلالاتها من كافة الزوايا وتعقب إيقاعاتها الخارجية، وتتميز الحركة الموضوعية بالمجال المرئي أنها تمثل أكبر مساحة للحركة في عملية الإدراك. [23]

4. مفهوم العـمارة الديناميـكية:

الديناميكية في العمارة مفهوم جديدِ وإبداعي، يستند على ديناميكية الحركةِ، لتُؤشّرُ مؤشر عصر جديد في الهندسة المعماريةِ، وأساليب تصميم بناياتِها، وما قد تكون عليه عمارة ومدن المستقبل. [13]

الديناميكية بمفهومها الجمالي: تمثل رؤية جديد للإنسان من حيث دوران المباني حول نفسها لتوفير الإطلالات المتميزة والاستمتاع الكامل بالمظاهر الطبيعية وتقديم الخدمات الجديدة ذات التقنية العالية، حيث يؤكد هذا المفهوم على أن المساحة التي يعيش فيها الإنسان يجب أن تكون ديناميكية وقابلة للتعديل والتغيير حسب رغبات واحتياجات الإنسان. [23]

الديناميكية بمفهومها التنفيذي: تحتاج إلى تقدم تكنولوجي هائل وتكاليف عالية للتنفيذ، وبين هذا وذاك يسعى هذا المفهوم، أن يجد له مكان على أرض الواقع، ولكن تبقى محددات وقيود تعطي خصوصية لإمكانية التطبيق في أي مكان، تتمثل في (التنفيذ، التقنية، القوانين المنظمة، التكلفة) لكنها في النهاية لا تقف حائلا أمام التطبيق، ويبقى مفهوم العمارة الديناميكية مفهوم يمثل فكر جديد، نمى وتطور مع النهضة العلمية والتكنولوجية الحادثة الآن. [9]

ديناميكية الكـون: المتأمل في مفهوم الديناميكية لابد له بديهياً أن يجد لها أصول واضحة في الكون وفي تعقب إيقاعات الحياة. وتجليها في خلق الله عز وجل المتمثلة في حركة المجرات والكواكب ش (4) في قوله تعالى (وهوالذي خلق الليل والنهار والشمس والقمر كل في فلك يسبحون)، [2] فالأرض تدور حول الشمس لتنتج فصول السنة الأربعة، والأرض تدور حول نفسها ليكون الليل والنهار .

وفي سعي الإنسان للبحث عن الحركة والانتقال للوصول إلى حياة ومواقع أفضل، منذ تنقله بالبادية في منشآت الخيام، ش (5) إلى الشاحنات المتحركة التي تحوي بداخلها منزل متكامل يلبي كافة احتياجات الإنسان، ش (6) وتحقق له اكبر مظاهر الانتفاع من إيقاعات الحياة من المناظر الطبيعية المختلفة. [13]

ويمكن تلخيص العمارة الديناميكية: بأنها عمارة مفتوحة لمفهوم ديناميكي للزمن، لتصبح عملية التصميم رباعية الأبعاد، تأخذ طابعا أكثر انتباها للمحيط الخارجي، تجمع أنماط مختلفة،موضوعية أوافتراضية، في منطقية معمارية واحدة، وأحيانا يبدوأن لها لغات مستقلة تماما، تريد إظهار الإمكانيات الهائلة التي تتيحها التكنولوجيا كما أطلق عليها "فيشر"، أنها عمارة **"من تشكيل الحياة، ومن تصميم الوقت"**

شـــكل (4): حركـــة الكواكـــب والمجرات –حركة طبيعية كونية دائمة.

شـكل (5): حيـاة البادية داخـل الخيام - حركة الترحال قديما. [13]

شـــكل (6): شـــاحنات تحـــوى منـازل بهـا كافـة متطلبـات المعيشـة

4. 1. تطور مفهوم العـمارة الديناميكية:

سن القوانين والتشريعات المختلفة حول البناء، والتضخم السكاني، وغلاء أسعار الأراضي، عوامل أصبحت توجه التصميم المعماري نحوثبات المنشأة في مكانها،ولكن مع التطور المستمر للفكر المعماري والتقدم التكنولوجي، أصبح هناك إمكانية في التحكم بحركة بعض أجزاء المنشأة، تطبيقا لمفهوم الديناميكية، كحركة الأسقف أوالفتحات أوأجزاء منها، كآلية للاستفادة من كافة المظاهر الجمالية والظروف الطبيعية المحيطة بالمنشأة. [9]

ويعتبر المعماري الألماني الشهير "فراي اوتو" أول من طرح تصوراته للمباني المتحركة في العالم في الستينات بعد أن نفذ مشروع البيوت المتحركة الصغيرة على الشاحنات التي سبق ذكرها، إلا أن الظهور الفعلي لحركة المبنى ككل كانت بمدينة كورتيبا Curitiba بالبرازيل 2001م بصالة SUITE VOLLARD

ش (7) حيث تدور طوابق المبنى حول نفسها 360° بشكل مستقل عن بعضها في حين يبقى عنصر الاتصال الرأسي ثابت بمكانه، ويلاحظ في هذا المبنى عدم وضوح الحركة من الخارج أوحدوث تغيير في شكل المبنى، ومن هنا كانت بداية محاولات الانطلاقة الإبداعية لتطبيق مفهوم العمارة الديناميكية من خلال حركة المبنى بكامله وبدأ التسابق الواضح في هذا المضمار. [27]

شكل (7):الواجهات والمسقط الأفقي للمبنى المتحرك SUITE VOLLARD ص [34]

2.4. الحركة الديناميكية :

تعتمد على حركة المبنى أوجزء من المبنى يؤدي إلى تغيير واضح في المظهر العام للتكوين،والحركة الديناميكية تنقسم إلى عدة أنواع تبعا لمستويات الحركة:

1. حركة الفرد داخل الفراغ
2. حركة بعض مكونات المبني.
3. حركة جزئية، للمبنى.
4. حركة تتفاعل مع البيئة الخارجية
5. حركة افتراضية تتفاعل مع البيئة المحيطة.
6. حركة المبني كليا.

1.2.4. حركة الفرد داخل الفراغ:

تعبر عن حركة الفرد والمستعملين للتنقل بين فراغات المبني داخليا أوخارجيا لأداء مهمة أووظيفة معينة،وهي حركة ضعيفة تعلووتنخفض تبعا للتصميم

2.2.4. حركة بعض مكونات المبني:

استطاع المعماري "شانج" بمدينة هونج كونج أن يحول منزله من شقة مساحتها 32 م2 بغرفة واحدة إلي شقة يمكن تقسيمها إلى عدة فراغات تخدم احتياجات المستعمل، وكان الحل بأن تأتي الغرف إليه بدلا من أن يذهب هوإليها، عن طريق جدران متحركة تنزلق علي مسار فولاذي مثبت بالسقف، وداخل الجدران يوجد مطبخ ومكتبة وغرفة غسيل وأخرى لخلع الملابس وصالة ومنطقة لتناول الطعام ومكان للاستحمام. [10]، ش (8، 9) ومن التقنيات التي طورها فيشر: نظام الحمام الذكي، يتم تجميعه مسبقا بالكامل للفنادق والمنازل الفارهة، وهويعتبر أول منهاج "ميكانيكي " في الإنشاءات المدنية، وقد قامت مجموعة LDV التي يعمل لديها بدمج هذا النظام في فندق المريديان في دبي لأول مرة.

شكل (8): تعظيم الاستفادة من المساحة بتحريك الفرش والجدران أفقيا ورأسيا. [35]

شكل (9): الإمكانيات الكبيرة التي تقدمها وحدات متحركة من الفرش تزيد من مساحة الفراغ الداخلي. [26]

3.2.4. حركة افتراضية تتفاعل مع البيئة المحيطة:

هي حركة افتراضية للأجسام المتحركة داخل فراغ افتراضي، تتخذ أبعادا ومسارات اكبر من حقيقة الفراغ، بسيطة أحيانا وخيالية أحيانا أخري، تعتمد علي التقنيات والبرامج الإلكترونية، منها ما يحسن من أداء ووظيفة المبني كما في المراكز التجارية، ومنها ما هوترفيهي أوثقافي.

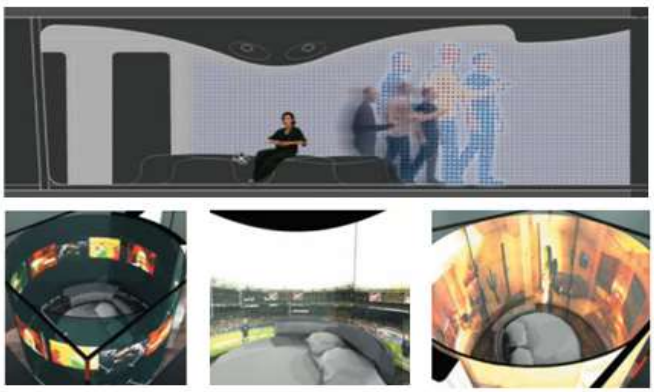
أولا.. حركة افتراضية تخيلية : فندق بويرتا أمريكاPuerta America Hotel، "Madrid-2004 " فيه حائط يسمي حائط الذاكرة،[9] يضم غرفا مصممة من قبل معماريين، أبرزهم زها حديد، رون أراد، فيندلاي كاثرين، يضم ساحات الطابق الثامن حوائط تفاعلية عبارة عن مصفوفات ضوئية متعلقة بالذاكرة، ذلك بتصفية الحركة والشكل المتحرك أمامها في المكان ويعرض علي سطح الجدران حلقة من الذكريات بفضل واجهة مصفوفة LED كستار من

الجبس الزجاجي المقوى glass-reinforced gypsum حيث يحتوي علي كاميرات مخفية، وطبقات وألياف بصرية fiber-optics تنبعث منها مجموعة من الصور بدرجات مختلفة في جميع أنحاء البهو. [16]، ش(11)

مثال أخر "بفندق جراند سالومي" Salome Grand Hotel" بمكسيكوسيتي، ميلان 2002، الغرف علي شكل اسطوانة متعددة اتجاهات الإسقاط حتى 360°، مصنوعة من لوحات من الآكريليك منحنية ومكسوة Lumisty TM film، لعرض الصور والمعلومات والروابط والاتصالات، يمكن استخدامها لمؤتمرات الفيديوأولتحقيق مزيد من الترفيه والتفاعلية مع البيئة المحيطة. [19]

ثانيا..حركة افتراضية وظيفية : في حين أن العمارة حررت نفسها من رؤية محددة، فإن المتلقي أصبح أكثر ثباتا وسكونا، وبينما التعرف الإنساني والعلوم العالمية قد وصلت إلى كل سطح الكرة الأرضية عن طريق شبكات الاتصال فإن الإنسان ظل نسبيا مثبتا أمام الحاسب الآلي والأجهزة الإلكترونية، مما يؤثر بالسلب بيولوجيا في الحياة الإنسانية. [9] ومن الأمثلة على الحركة الإفتراضية الوظيفية أول متجر افتراضي بالعالم في كوريا، [10]، ش(10) حيث تظهر جميع المنتجات علي رفوف تقع علي شاشات "LCD " Touch Screen يقوم العميل باختيار ما يرغب في شراءه عن طريق لمس تلك الشاشات ليجد كل ما قام باختياره معبأ عند خروجه للدفع، وتستطيع من خلال الهاتف الذكي الآن، أن تشتري من سلة التسوق عبر الإنترنت، ويتم تسليم المنتجات بمنزل خلال يوم واحد. [40]

شكل(10): حركة افتراضية وظيفية علي شاشات الكترونية بمراكز تجارية بكوريا [40]



شكل(11): حركة افتراضية تخيلية داخل فندقPuerta Hotel وحركة تفاعلية داخل وسائط إلكترونية وضوئية-فندق Grand Salome [10]

ثالثا..حركة افتراضية ضوئية: الإضاءة من أهم العناصر التي تؤثر في الإدراك البصري للفراغ، حيث يرتبط الضوء بالرؤية البصرية، وتعتبر عين الإنسان أداة راقية تنقل له الأشياء المحيطة ؛ ذلك لأن اعتمادها في رؤية الأشياء يتوقف على الضوء وعلاقته المركبة بالمساحة والحجم واللون والملمس، والضوء في غاية الأهمية، واستخدامه بشكل جيد يعطي آثارًا هامة على الناظر، ولما كانت الإضاءة الطبيعية متغيرة بتغير ساعات النهار وبتغيير الفصول ؛ لذا فقد لجأ الإنسان إلى استخدام الإضاءة الصناعية نظرًا لثباتها وعدم خضوعها للمتغيرات المناخية. [14] ويلاحظ أن أساليب الإضاءة الصناعية قد حدث فيها تطور كبير، وتمثل الإضاءة الخارجية للمشاريع عنصرا هاما بحيث تتيح استخدام المناطق الخارجية والانتفاع بها ليلا، وتلعب الإضاءة الخارجية دورا هاما في المشروعات، حيث تحقق عاملين هامين وهما الأمان والجمال " Safety and Aesthetic Purposes" ومع التطور التكنولوجي الحادث في جميع مناحي الحياة، تطورت معها أساليب الإضاءة وذهبت بخيال مصمميها إلى مناطق حالمة تداعب خيال مشاهديها، وانتقلت من المعروف والمتآلف إلى عالم من الرؤى والأحلام، لتنتج إضاءة ديناميكية تعطي تصورات ومشاهد مختلفة للمبني أحيانا وخيالية أحيانا أخري.[16] ومفهوم الإضاءة الديناميكية يعتمد علي التحكم في إضاءة المبنى الخارجية إلكترونيا: إما من خلال استخدام تكوينات وحدات إضاءة مختلفة الترتيب تضفي أشكالا جديدة للمبنى في حال تغيير تكوينات هذه الإضاءة، عن طريق التحكم في ألوانها واتجاهاتها.أومن خلال إسقاط الضوء علي واجهات المبني عن طريق وحدات إسقاط متطورة تعتمد علي تقنيات عالية وبرمجيات رقمية متخصصة في تصميم وتوزيع شكل

الإضاءة وطريقة إسقاطها على المبني، بحيث تعطي للمشاهد إحساس كبير بديناميكية وتغير وجهات المبني، مصدرها حركة افتراضية لأطياف الضوء الساقط.[19] ومن أمثلة ذلك: فندق أتلانتس دبي النخلة ' وكذلك ملعب اليانز أرينا Allianz Arena، حيث توضح ش(12: 14) كيفية تشكيل وتغير نمط الواجهة الثابتة بتحريك وحدات الإضاءة وأطيافها المختلفة علي الواجهة بأكثر من طريقة،لتنتج واجهة متحركة يتغير نمطها تبعا لتغير أنظمة وبرمجة الإضاءة بعدد لا نهائي من الأشكال عند حركة أطياف الضوء عليها .

شكل (12): حركة الضوء يغير نمط الواجهة الكلاسيكية. [26]

شـكل (13): التلاعـب بالإضـاءة نمط الواجهة بفندق أتلانتس دبي. [13]

شكل (14): تغير نظام الإضاءة بملعب Allianz Arena- [13]

4.2.4. حركة أجزاء من المبنى:

أولا..حركة وجهات المبني: Dynamic façade في أوقات سابقة، كان الطابع العام للوجهات يتحدد من خلال تنظيم وترتيب النوافذ ومحاور المبني والفراغات الداخلية وارتباطها بوظيفة المبني والإطلال والاتجاهات الرئيسية الأربعة تبعا لطبيعة المناخ وشكل الموقع، وطريقة الإنشاء،وأحيانا الطابع المحيط سواء كان طابع تاريخي أوذوبيئة مميزة، وحسب أهمية كل عنصر من العناصر السابقة وقدرة المعماري تتبلور شكل الواجهات الخارجية، ومنذ وقت ليس ببعيد كانت مباني المكاتب ذات هيكل واضح في تصميمها وترتيب نوافذها فعلى سبيل المثال كم لمدير رفيع المستوى وعدد من الموظفين الكبار تكون مكاتبهم في مقدمة شرائط النافذة ونسب الإطلال " View "، ثم يأتي بعد ذلك الموظفون والعناصر الأقل في الأهمية في ترتيب موقعها علي الوجهات، لكن تم التخلي عن هذه الهرمية اليوم، فمن الممكن أن تكون الواجهة الخارجية شفافة بالكامل، وهذا يدل على الشفافية والمساواة، [30] ولكن تبقي أيضا نسب التميز لبعض عناصر المبني ذات الأهمية لتأخذ أفضل الأماكن علي الواجهة، وهذا الاختيار في التصميم يفرض نفسه بحكم ثبات المبني والموقع وترتيب الفراغات الداخلية وتنظيمها حسب أولويات وظائفها في اتجاه المطلات أوالرياح أوالشمس المحببة أوغيرها من العناصر التي تحتاج إلى التوفيق بين الرغبة في الراحة والمتعة لكل فرد بالمبني والاحتياجات الفعلية والمنطقية في ترتيب تلك العناصر علي الواجهة. [8]

هناك أسباب أخرى تتعلق بثبات المبنى وواجهاته على نفس النمط مدى الحياة بما يعطي رتابة وملل للمترددين، فالمناخ يعتبر محدد رئيسي في تشكيل الوجهات مما يقيد المعماري في إبداع واجهات المبني بالشكل الذي يتمناه، لهذه الأسباب فكر بعض المعماريين بنمط مختلف في رؤيتهم لمعمار المستقبل كي يتخطوا تلك المعوقات، فكنا نعتقد لوقت قريب أننا نتعامل مع واجهات ديناميكية يمكن تكييفها مع الظروف المتغيرة في حدود ما قدمته التكنولوجيا المتاحة في تلك الفترة، إلا أن اليوم تغيرت تلك النظرة مع ظهور التقنيات العالية والتكنولوجيا المتطورة والتطور الهائل في تكنولوجيا الحاسبات والمعلومات. [9] فأنتج بعض المعماريين مباني وواجهات تتميز بالديناميكية يتغير شكلها باستمرار، على مدار اليوم تبعا لظروف المناخ وما يبدعه خيال المصمم من تكوينات وتشكيلات بالواجهة، مصممة بدقة عالية،مبرمجة تعمل إليكترونيا،سماتها التغيير المستمر، هدفها المتعة لكل فرد بالمبني، وأكبر مثال على ذلك مبنى "Kiefer showroom" النمسا "Austria-2008 "

للمعماري Giselbrecht Partner Architecture "، Graz، Austria ، حيث تم عمل واجهة المعرض بحيث تتغير في شكلها وتصميمها الخارجي بأكثر من نمط، في جزء أوكل من الواجهة لتعطي واجهة ديناميكية تتغير وتتبدل حسب الرغبة، وتبعا لظروف البيئة الخارجية، وزوايا ميل الشمس، ومدي الرغبة في الانفتاح علي الخارج، حيث يتم التحكم فيها الكترونيا في تناغم تام. [30]، ش(15)

شكل (15): الواجهات الديناميكية المتحركة لقاعة **"Kiefer technic showroom** ويظهر التنوع الكبير في الشكل عند تحريك عناصر الواجهة – ص: الباحث بتصرف بالاستعانة ب [30]

ثانيا..حركة بعض طوابق المبني: تبنى بعض المعماريين أفكار جريئة تتمثل في حركة بعض طوابق المبنى كنوع من مظاهر الجمال وتعظيم الاستفادة من الإطلال على البيئة الخارجية، كالمطاعم الدوارة في الطوابق العلوية، وهي تعتبر البداية الحقيقية ومبعث لحركة المبنى كليا في المستقبل، [30] ومن أمثلة ذلك المطعم السياحي الدوار أعلى قمة برج القاهرة الذي يقع على منصة دوارة تدور ميكانيكيا برواد المطعم ليروا معالم القاهرة من كل الجوانب، ش (6) والذى تم بناؤه بين عامي 1956، 1961م من الخرسانة المسلحة على شكل زهرة اللوتس المصرية، للمهندس "نعوم تشبيب"، كذلك المطعم الدوار بالطابق 41 بفندق جراند حياة بالقاهرة، يدور حول نفسه دورة كاملة كل 75 دقيقة ليري مريدوه معظم معالم المدينة، [6] كما يمكنك بأبراج الكويت أهم المعالم الحضارية، عبر كرة عليا كاشفة تدور حول نفسها دورة كاملة كل نصف ساعة رؤية معالم الكويت، افتتحت رسميا عام 1979م، وفي برج CN بكندا، ينتهي طابقه العلوي بمطعم يدور حول نفسه بزاوية 360°، تم افتتاحه عام 1995م، وفي برج العربي بالإمارات، الذي يشبه في تصميمه زى المواطن الخليجي ينتهي بطابق متحرك يدور حول نفسه للإطلال على معالم دبي المختلفة. ش(16)

شكل (16): بعض المشاريع المعاصرة التي تناولت بداية فكر الحركة عن طريق دوران بعض ادوار المبني لإمتاع مريديها بالإطلال الكامل على الخارج والاستمتاع بالمنظر الخارجي- [26]

ثالثا..حركة أسقف وأرضيات المبني: أتاحت حركة الأسقف بالإضافة لتغيير المظهر الخارجي والداخلي نتيجة هذه الحركة، إعطاء مساحات مظللة للوقاية من أشعة الشمس، كما أتاحت الاستفادة من التهوية الطبيعية عندما تسمح حالة الطقس بذلك، بحيث تفتح وتغلق تلك التغطية كهربائياً أويدويا عند الحاجة، ومع تطور تكنولوجيا البناء ظهرت أنواع وأشكال مختلفة من التغطية المتحركة تفتح وتغلق إليكترونيا عبر **"sensors**

حساسات تبرمج حسب كمية الضوء أوالحرارة المعرضة لها. [23] ومن الأمثلة علي حركة التغطية ما تم في توسعة المسجد النبوي الشريف التي أقيمت على أحدث طراز معماري، وأضيف لها كل ما توصلت إليه التكنولوجيا من ابتكارات تساهم في التوسعة على المصلين، مثل القباب المتحركة، البالغ عددها 27 قبَّة، التي لها خاصية الانزلاق على مجار حديدية مثّبتة فوق سطح التوسعة، ويبلغ نصف القطر الداخلي للقبة قرابة 7 م، وبارتفاع 4 م وكذا في منطقة الأفنية المكشوفة داخل صحن المسجد الأساسي، الذي تم فيه وضع 12 مظلة متحركة تفتح وتغلق كهربائياً، مما يتيح الاستفادة من التهوية الطبيعية عندما تسمح حالة الطقس بذلك، وهذه المظلات مصنوعة من نسيج أبيض خاص يتحمل كل العوامل الطبيعية، [5] وتحمل هذه المظلات علي أعمدة حديدية مكسوة بالرخام الأبيض، بداخلها النظام الميكانيكي للفتح والغلق،كما استهدف المشروع أيضا تحقيق أفضل استفادة ممكنة من الساحات المحيطة بالحرم للتوسعة، وربطها بشكل مناسب ببقية أجزاء الحرم، وتهيئتها للصلاة في أوقات الازدحام، عن طريق استخدام تلك المظلات المتحركة إلكترونيا أيضا بأعداد كبيرة لتغطي معظم ساحات الحرم وتحمي المصليين من أشعة الشمس. [8]، ش (18)

مع نهاية القرن العشرين ودخول الألفية الثالثة اتخذت المنشآت الرياضية أشكالاً أكثر رشاقةً وجمالاً ساعد على تحقيقها التطور في مواد البناء وتقنيات التنفيذ، فأصبح الإستاد الرياضي المخصص لكرة القدم أكبر، وأصبح صالة رياضية ضخمة، مغطاة بالكامل،[6] تستمر فوق المدرجات وساحة الملعب، وصارت تغطية الإستاد مؤلفة من جزأين الأول ثابت يوضع فوق المدرجات والآخر متحرك يوضع فوق ساحة اللعب، واستخدمت المنشآت المعلقة والمواد الشفافة في التغطية، كما في الإستاد الرياضي المغطي بالبرتغال، ومن مظاهر الديناميكية في العمارة أيضا التحكم في حركة أرضية المنشأة وظهر ذلك واضحاً في إستاد الملك عبد الله الدولى من خلال حركة أرضية الملعب من داخل الصالة إلى خارجها والعكس. [9]، ش (17)

شكل (17): حركة أرضيات إستاد الملك عبدا لله- وأسقف بعض المنازل - ص [37]

شكل (18): القباب والمظلات المتحركة بأفنية وساحات المسجد النبوى- ص [36]

رابعا.. حركة تتفاعل مع البيئة الخارجية (حركة العناصر المائية): العناصر المائية المتحركة والتحكم في حركة العنصر المائي، هي أحد أشكال الديناميكية في العمارة، التي تستخدم لإعطاء حركة تفاعلية مع البيئة الخارجية أوالداخلية، وعمل أشكال جمالية تداعب خيال المشاهد بالأخص عندما تمتزج بالموسيقي وعروض الليزر في لوحة فنية متحركة بديعة، يتم التحكم فيها عبر وسائط وبرامج إلكترونية متخصصة، وأصبحت هناك شركات كثيرة متخصصة، توفر تلك التقنيات بأسعار مناسبة وبأشكال وتصميمات مختلفة تستطيع أن تراها بتجربة فعلية واتخاذ ما هومناسب للموقع، ومن أهم الأمثلة علي ذلك نافورة دبي الراقصة الأغنى والأطول والأجمل، التي تقع في بحيرة بمساحة 30 فدان أمام برج خليفة وسط دبي، تم افتتاحها نهاية 2009 م، وتتميز النافورة بوجود أكثر من 6600 من الأضواء الساطعة و25 جهاز لتوليد الألوان لتنتج أكثر من ألف طيف يجعل منها ألمع نقطة في دبي، وترسل النافورة المياه لارتفاع 150 متر في الهواء، برفقة الموسيقى، ش(21) كما نرى في نوافير بيلاجيوBellagio Fountains بلاس فيجاس، ولاية نيفادا الأمريكية على بحيرة مساحتها 8 أفدنة تتراقص مع خلفية موسيقية وضوئية مبهرة أمام فندق "بلاجيو"، كما تضيف

بألوانها وتدفق المياه وعزف الموسيقى مشهداً رومانسياً وسط المدينة الغارقة في الأعمال التجارية. ش (20) كما نرى الحركة الديناميكية بعجلة Falkirk الناتجة من حركة الماء. ش (19)

شـــكل (19): حركـــة ميكانيكيـــة مائيـــة بعجلـــة

شـــكل (20): نـــوافير بلاجيوبلاس فيجاس- [26]

شكل (21): النافورة الراقصة بدبي أمام برج الخليفة الأطول والأجمل في العالم -[26]

خامسا..حركة المبنى كليـا: حركة المبنى كليا تمثل رؤية جديدة للإنسان من حيث دوران المباني حول نفسها في جميع طوابقها لتوفير الإطلالات المتميزة والإدراك الكامل للبيئة والمحيط الخارجي من كافة الزوايا والاستمتاع بالمظاهر الطبيعية، وتعقب إيقاعاتها الخارجية. [23] حيث استفاد بعض المعماريين من الإمكانيات الهائلة التي وفرها التقدم التكنولوجي الآن، في تحقيق رؤاهم وأحلامهم لعمارة المستقبل، والوصول إلى عمارة تعبر عن احتياجات العصر وروح التكنولوجيا، ليضيفوا أبعادا جديدة للعمارة لم تكن متاحة من قبل، [11] والاتجاه نحوعالم جديد لا يري الأشياء في منطقيتها، يبحث فيما وراء الجدران والحواجز المادية، يسير بخياله نحوعوالم افتراضية، يرى من خلالها صور مختلفة من مكان واحد، اللعب بالمكان والزمان، لتنتقل الأشياء إليه بدلا من أن ينتقل هواليها، تتحرك البيئة من حوله، لتصبح ديناميكية متحركة سماتها التغير في وحدة الزمن،[9] لتضفي بعد جمالي جديد **"البعد الرابع في عملية التصميم" "الزمن"** ليتحول المبني من الثبات إلى مبني نشط فعال متحول، يتفاعل مع الداخل والخارج في آن واحد.

أضاف هذا البعد الجديد فوائد نفسية وبيئية وجمالية متعددة، كالمتعة والإثارة، فالحركة تمثل التغيير المستمر في موضع الصورة مما يزيل رتابة بعض التصاميم، فهذا الاتجاه يمثل رؤية جديدة للإنسان ساعد فيها كثيرا التقدم التكنولوجي الذي وصل له العالم في جميع المجالات، ليتسم بالحيوية والتفاعلية وقوة فراغاته الداخلية والخارجية، وتمتعها بمحيط بصري دائم التغير، بالإضافة لكونه مبنى مميز داخل محيطه العمراني، بالإضافة لكونها مباني مستدامة صديقة للبيئة، حيث تستطيع تلك الأبراج الدوارة توليد الكهرباء لتصبح مباني ذاتية الطاقة لها ولمن حولها، وهذا ما دفع ظهورها بقوة، إذانا لعصر جديد في الهندسة المعماريةِ وأساليب تصميمها. وفيما يلي نتناول بالتحليل أمثلة تطبيقية تعبر عن ديناميكية العمارة في أجل صورها:

سادسا.. دراسة تحليلية وتطبيقية لبعض نماذج معمارية اعتمدت في فلسفة تصميمها كليا علي فكر الحركة وإدخال البعد الرابع " الزمن ".

المشروع الأول:

أولا: الوصف العام للمشروع : [29]، [28]

اسم المشروع: البرج الدوار بدبي- "Rotating Tower "2007:2010

الموقع: دبي – الإمارات العربية المتحدة المصمم: د.م / ديفيد فيشر - Dr: David Fisher

تقدم الشركة الإيطالية Dynamic Architecture G. التابعة لمجموعة Tower Rotating G. إبداعها في دبي بمشروع "البرج الدوار" ذاتي الطاقة، الذي يعمل كمولد للطاقة لنفسه ولجيرانه فضلا عن كونه برجاً سكنياً فخماً كبقية أبراج دبي، مكون من 80 طابقاً، وقد يرى البعض أن بناء برجٍ يُنتج هذا القدر الهائل من

الطاقة دون أي تنويه عن الجوانب الجمالية للبناء بمثابة خطوة ثورية في مجال إنتاج الطاقة، هذا فضلا عن النواتج الإيجابية والتأثيرات الجيدة على البيئة والاقتصاد، كما يعد أيضا خطوةٌ ثوريةٌ في طريقة بنائه.

ثانيا: الفكر التصميمي : Design Concept

يتيح البرج الديناميكي إمكانيات تصميم غير محدودة، في المحيط الخارجي، حيث يدور كل طابق بشكل مستقل لإنشاء مبنى يغير من شكله باستمرار، مما سيؤدي إلى الحصول على هيكل معماري فريد متطور دائماً، ومن خلال دمج الحركة والطاقة الخضراء والإنشاء الفعال، سوف يغير البرج الدوار من الهندسة المعمارية التي نعرفها، ويبشر بحقبة جديدة من العيش الديناميكي، ويعطي استقلال كل طابق مرونة كبيرة في تغيير تصميم المسقط الأفقي حسب رغبة المالك.

مكونات البرج الدوار

- يتكون من عمود معدني Core System تلتف حوله الطوابق.
- بين كل طابقي ترس دوار يلتف فوقه الطابق بشكل مستقل.
- يتكون الطابق من 8 وحدات صندوقية تصنع في المصنع ثم تركب بالموقع، ويتم تصنيع الدور خلال ثلاث أيام فقط .
- أقصى سرعة لدوران الطابق دورة كاملة 90 دقيقة
- يتكون البرج من وحدات إدارية - شقق وفيلات سكنية - فندق 6 نجوم- مواقف للسيارات تصل إلى الشقق والفيلات.

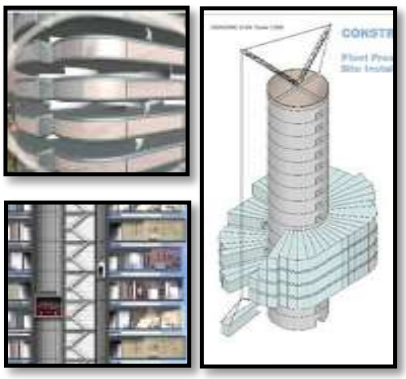
ثالثا : القيم الجمالية المكتسبة من حركة المبني :

- أبرز ميزة للمبنى سوف تكون دوران معظم الطوابق حول قلب مركزي، بغض النظر عن حركة الطوابق الأخرى . ولذا، فإن الطوابق لن تكون متطابقة، مما سيسمح للمبنى بأن يغير شكله باستمرار، في البيئة الخارجية.
- يستطيع مستأجرو"الوحدات "تدويرها وفقاً لحركة الشمس من الشروق إلى الغروب، أوناحية المطلات المرغوب فيها، باستخدام نظام يعمل بالصوت.

رابعا : العوامل البيئية المكتسبة:

ذكر فيشر أن" البرج الديناميكي مستدام وصديق للبيئة، حيث يتمتع بالقدرة على توليد الكهرباء لنفسه، والمباني المجاورة، مما يجعله أول مبنى مصمم ليكون ذاتي الطاقة، من خلال 79 توربينا هوائيا، موضوعة بين كل طابقين بشكل أفقي، مما يجعله محطة لتوليد كهرباء خضراء ضخمة، لها القدرة على توليد طاقة تكفي لتزويد 5 أبراجٍ .

فضلا عن ذلك :



- يحوي ألواحاً شمسيةً توضع فوق سقف كل طابق دوار وعلى الرغم من أن 20% من السقف معرضة للضوء، إلا أنه بفضل النظام الدوار، تحصل الخلايا الكهروضوئية على أقصى فترة تعرض لضوء الشمس.
- التوربينات الهوائية العمودية لها بعض الآثار السلبية من ناحية المنظر والحجم وطرق بنائها وصياتتها، إلا أن هذه المسائل لا تنطبق على التوربينات الأفقية التي توضع بين الطوابق.
- عزل وتصنيف المخلفات بنظام ميكانيكي لإعادة تدويرها .
- تسمح المباني الجاهزة بموقع بناء نظيف ودون ضوضاء أوأتربة أودخان، بالإضافة لمخاطر أقل في موقع البناء.
- التوربينات صامتة نتيجة شكلها،ومصنعة من ألياف الكربون .

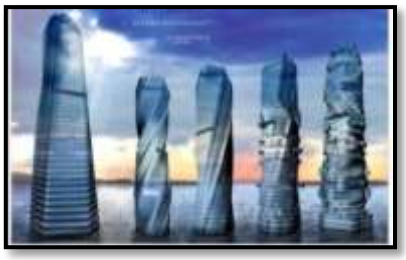
البعد الإنشائي والتقني :

يعتبر البرج الديناميكي أول ناطحة سحاب تبنى بالكامل من أجزاء سابقة التجهيز، حيث يتم بناء القلب بالموقع أما باقي الوحدات تصنع بالمصنع، ثم تركب على القلب.مما يعني وقت بناء أقل وتخفيض للتكاليف ويتطلب هذا الأسلوب، المعروف باسم" طريقة فيشر"، عدداً أقل من العمال عن المعتاد بالموقع، حيث يحتاج إنشاء البرج إلى 600 عامل بالمصنع و80 فنيا بموقع العمل، بينما يحتاج أي برج مماثل إلى 2000 عامل، فضلا على:

- يمكن الانتهاء من كل طابق خلال سبعة أيام فقط . كما يمكن أيضاً تصنيع الوحدات وفق احتياجات وأذواق المالكين
- من بين مزايا المبنى نظام توصيل الشبكات، حيث يتم توصيلها بالقلب المركزي بالأجزاء الدوارة في الطوابق، مما سيسمح باستخدام الشبكات والأنظمة داخل الشقق بأسلوب معتاد
- تتميز طريقة البناء بالتفرد حيث يتم صب القلب مكانه، وتصنع الشقق قطاعاً بقطاع بالمصنع وتوصيلها بالقلب عند التجميع.
- توضع توربينات الهواء الأفقية بين الطوابق مرئيةً، لا تحتاج إلى دعائم لتُثبتها، وعلى مقربةٍ من السكان مما يسهل صيانتها.
- التقنيات مسبقة الصنع وفصل الطوابق، وتحريك الرياح أغلب أجزاء البناء تجعله أكثر ثباتاً في وجه عوامل الطبيعة عن أي بناءٍ آخر.
- استخدام زجاج ولوحات إنشائية عازلة، وأجهزة كهربائية منخفضة الطاقة وأنظمة ذكية، تسهم في فعالية الطاقة. وأنظمة أمان أكثر تقدما.

خامسا: البعد الاقتصادي:

تكلفة الطاقة التي ينتجها هذا البرج تعادل ما قيمته 7 ملايين دولار سنوياً. حيث يمكن لكل توربين أن يُنتج قرابة 3،0 ميغا وات من الكهرباء، حيث تحصل دبي على 4000 ساعة هواء سنوياً تقريبا، لذلك نجد أن التوربينات المُدمجة في البناء قادرة على إنتاج 1،200،000 ك/ وات بالساعة.، فضلا على.



- في الوقت الذي سيضم البرج الدوار، 200 وحدة سكنية؛ فإن أربع توربينات فقط ستكفي لتزويد المبنى بحاجته من الطاقة
- الفائض من الطاقة يمكنها إضاءة المباني المجاورة، فضلا عن الطاقة الشمسية الأخرى المنتجة من المبنى.
- وقت التنفيذ أقل نتيجة الوحدات سابقة الصنع مما يقلل التكلفة.
- عدد عمال وفنيين اقل من البناء التقليدي مما يقلل من التكاليف ونسب التأمين والمخاطر.

المشروع الثاني :

أولا: الوصف العام للمشروع: [29]، [28]

اسم المشروع:"2007:2010" Rotating Skyscraper

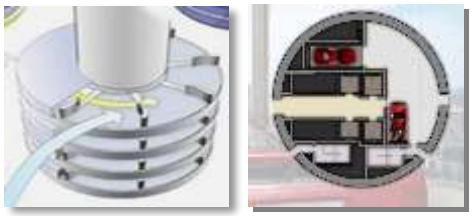
الموقع: موسكو– روسيا المصمم: د.م / ديفيد فيشر - Dr: David Fisher

تقدم مجموعة.Dynamic Architecture G إبداعها بمشروع "Rotating Skyscraper " ذاتي الطاقة، الذي يعمل كمولد للطاقة أيضا كما في برج دبي الدوار فضلا عن كونه برجاً فخماً، مكون من 70 طابقاً، وارتفاع 400م ومساحة إجمالية 110 ألف م2، يُنتج أيضا قدر هائلا من الطاقة فضلا على الجوانب الجمالية للبناء، والنواتج الإيجابية والتأثيرات الجيدة على البيئة والاقتصاد، وطريقة بنائه.

ثانيا: الفكر التصميمي : Design Concept

يتيح البرج إمكانيات تصميم غير محدودة، في المحيط الخارجي، حيث يدور كل طابق بشكل مستقل، ليغير المبنى من شكله باستمرار، مما سيؤدي إلى الحصول على هيكل معماري فريد ومتطور دائماً، ومن خلال دمج الحركة والطاقة الخضراء، يمثل المبنى أيضا حقبة جديدة من العيش الديناميكي، ومرونة كبيرة في التصميم الخارجي والداخلي حسب الرغبة.

ثالثا : النظام الإنشائي ومكونات البرج الدوار



- يتكون من Core System تلتف حوله الطوابق.
- بين كل طابقي ترس دوار يلف فوقه بشكل مستقل.
- يتكون الطابق من وحدات صندوقية مسبقة الصنع.
- أقصى سرعة لدوران الطابق دورة كاملة 90 دقيقة

JES, Assiut University, Faculty of Engineering, Vol. 43, No. 5, September 2015, pp. 783 – 806

- يضم البرج وحدات إدارية وتجارية وتضم الطوابق العلوية الدوارة الشقق والفيلات السكنية.

رابعا : القيم الجمالية المكتسبة من حركة المبني :

- أبرز ميزة للمبنى تكون دوران معظم الطوابق حول القلب المركزي، بغض النظر عن حركة الطوابق الأخرى، مما سيسمح بتغيير شكل المبنى باستمرار بالبيئة الخارجية وتعدد مطلاته الخارجية.
- يستطيع مستأجرو"الوحدات "تدويرها وفقاً لحركة الشمس من الشروق إلى الغروب، أوناحية المطلات المرغوب فيها، باستخدام نظم اليكترونية.

خـــامســـــا : العوامل البيئيـــــة المكتسبـــة:

يوصف " البرج الديناميكي انه مستدام وصديق للبيئة، حيث يتمتع بالقدرة على توليد الكهرباء، ليكون مبنى ذاتي الطاقة، من خلال توربينا هوائية، موضوعة بين كل طابقين بشكل أفقي، كما ببرج دبي الدوار فضلا عن استخدام ألواح شمسيةً فوق الأسقف الدوارة، مما يجعله محطة لتوليد كهرباء خضراء ضخمة، له ولجيرانه .

المشروع الثالث :

أولا: الوصف العام للمشروع: [31]

اسم المشروع: فندق الخاتم الماسي الذهبي - The Diamond Ring Hotel "2008" تحت الإنشاء

الموقع: أبوظبي – الإمارات العربية المتحدة **المصمم: Michele Puzzolante**

كل يوم تعيد الإمارات تعريف العمارة الحديثة، فبعد المباني العائمة والمباني الغائصة والمباني العالية والفارهة جاء دور المباني المتحركة، متمثلا في فندق **الخاتم الماسي** في أبوظبي، مفهوم غريب وثوري، يعتمد في تصميميه بشكل أساسي على فكر الحركة، حيث يعتبر فندق الخاتم الماسي المتحرك من عجائب العمارة المعاصرة في أبوظبي، وربما العالم، لما يحمله من إبداع معماري وتكنولوجي غاية في الروعة، دمج بين روح العصر بما تمثله التكنولوجيا من إمكانيات عالية والفكر المبدع للكتلة المتحولة المقتبسة من شكل المدن الترفيهية من جهة والأشكال البحرية من جهة أخرى.

ثانيا: الفكر التصميمي : Design Concept

فندق الخاتم الماسي تم تصميمه على هيئة الدولاب الهوائي لمدن الألعاب الترفيهية، ويعتبر اكبر دولاب هوائي بالعالم. يتيح التصميم الديناميكي إمكانيات تصميم غير محدودة، في المحيط الخارجي والداخلي، حيث تدور الأجنحة الفندقية وتتحرك ببطء في مدار مواجه للبحر، لينام النزيل في

الطابق الأول ويستيقظ في الصباح وهوفي الطابق الثالث عشر، ليرى العالم يتغير من حوله وتتعدد الإدراك البصري للبيئة الخارجية مما يعطي متعة وإثارة للضيف، حيث يعد خطوةٌ ثوريةٌ في بنائه.

مكونات البرج الدوار

- يتكون الفندق من غرف فندقية ثابتة مع كتلة الفندق المواجهة للبحر من أكثر من جهة وهوما يتميز به الموقع، بالإضافة للأجنحة الفندقية الفاخرة التي تقع على الدولاب الهوائي المتحرك الذي يدور بشك منتظم وبطئ لا تستطيع إدراكه بسهولة إلا مع مرور الوقت.
- بالإضافة إلي مجموعة كبير ومتنوعة من المطاعم والخدمات الفندقية والترفيهية الأخرى.

ثالثا : القيم البيئية والجمالية المكتسبة من حركة المبني :

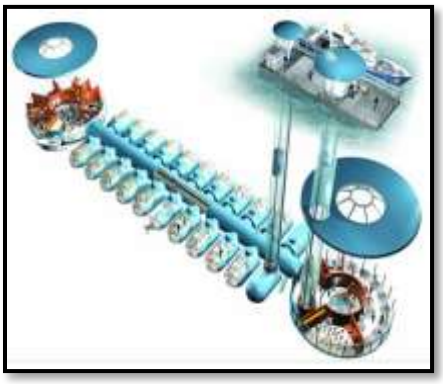
- أبرز ميزة للمشروع، تكون في دوران الأجنحة الفندقية حول مركز الفندق مما يسمح للزوار والمريدين بان يستمتعوا بشكل أكبر للمحيط الخارجي.
- يتناول المشروع مفهوم العمارة الخضراء عن طريق ترشيد وتوليد الطاقة باستخدام مجمعات شمسية علي أسطح الهياكل المعدنية واستخدام زجاج مدمج يحتوي على ألياف ضوئية تمتص الطاقة الشمسية وتحويلها إلى كهربية. بالإضافة لاستخدام أنظمة للعزل الحراري.

المشروع الرابع :

أولا: الوصف العام للمشروع: [32]

اسم المشروع: الفندق الغائص المتحرك تحت الماء-"The Poseidon hotel "2008

الموقع: كندا – جنوب المحيط الهادي **المصمم: بروس جونز- Bruce Jones**



تتنافس جزيرة بوسيدون **Poseidon** جنوب المحيط الهادي على لقب أول منتجع فاخر متحرك في العالم تحت الماء من قبل المهندس بروس جونز الذي اشتهر بتصميم سلسلة من الغواصات الفاخرة، بتكلفة 80 مليون دولار زادت لتصل إلى 105مليون دولار، وسيتم غمره بجوار جزيرة خاصة على عمق 40قدم مع طريقة عرض مذهلة من قاع المحيط، وتوفير جميع وسائل الراحة للنزلاء عبر تتويج لرؤية مبتكرة للفنادق العائمة المتحركة تحت الماء للاستمتاع بالبيئة البحرية واستكشاف أعماق المحيط بمفهوم جديد، يعتمد في تصميميه بشكل أساسي على فكر الحركة، وإبداع معماري وتكنولوجي غاية في الروعة.

ثانيا: الفكر التصميمي : Design Concept

فندق بوسيدون الغامض تم تصميمه ليكون ابتكار بديع وترجمة حقيقية لواقع كان فيما سبق خيال صعب المنال إلا أن تكنولوجيا العصر ساعدت كثيرا في تحقيقه، وهوعلى هيئة فندق غائص تحت الماء يحتوي على أجنحة فندقية على هيئة كبسولات أوغواصات شفافة تتصل مع سطح الماء بواسطة مصاعد بانورامية عن طريق مرسى للقوارب ومبنى للاستقبال بالسطح أعلى الماء، وعندما يتحرك الفندق يستطيع النزيل داخل الكبسولة الفندقية رؤية واستكشاف قاع المحيط وكائناته الحية.

مكونات البرج الدوار

- يتكون الفندق من مرسى للقوارب ومبنى للاستقبال ومطعم أعلى سطح الماء وحمام للسباحة .
- غرف وأجنحة فندقية كبسولية شفافة غائرة تحت الماء.
- قاعات للاحتفالات والزفاف، تعيش من خلالها تجربة رومانسية رائعة عبر أجواء خيالية تحت المحيط
- مجموعة من المطاعم تستطيع أن تتناول خلالها أشهى المأكولات البحرية وأنت تشاهدها تجوب حولك.

ثالثا : القيم البيئية والجمالية المكتسبة من حركة المبني :

- أبرز ميزة للمشروع، تكون في دوران الأجنحة الفندقية حول مركز الفندق مما يسمح للزوار والمريدين بان يستمتعوا بشكل أكبر للمحيط الخارجي.
- يتناول المشروع مفهوم جديد للعمارة والمعايشة مع البيئة والتفاعل معها ورصد أدق تفاصيلها وطبيعة حياة الكائنات بها التي لا نستطيع معايشتها بسهولة، إلا أن تلك المفهوم جعل هذا صورة حقيقة للمعايشة بجانب الكائنات الأخرى لمشاهدتها بصورة مباشرة وخيالية.

يتضح من دراسة وتحليل النماذج السابقة ان فكر الحركة أصبح له واقع فى العمارة المعاصرة، ليس فى كل البلدان نتيجة المحددات الإنشائية والإقتصادية، إلا انه اصبح ثورة فكرية وابداعية وتعبير عن ما توصلت اليه التكنولوجيا وقوة اقتصاد تلك البلدان، ويعد هذا التوجه لدى كثير من المعماريين إنطلاقا لخيالهم وابداعهم وتعبيرا عن مدى قدرتهم على التخيل والإبداع بلا حدود، ولقد ساعدهم فى ذلك ماتوصلت اليه التكنولوجيا الآن، هذا بالإضافة الى انتقالهم لمرحلة جديدة من التفكير بحيث تكون تلك المبانى بالإضافة لكونها ديناميكية متحركة ان تكون موفرة ومولدة للطاقة فضلا على الجوانب الجمالية، والنواتج الإيجابية على البيئة، كما يعد أيضا خطوةٌ ثوريةٌ في طريقة بنائها لتوفير الوقت والجهد.

وتعطى هذه النماذج رؤية مستقبلية، لاستشراف ما يمكن أن يحدث في المستقبل من تغيير في نمط العمارة، وما أتاحه التطور التكنولوجي الهائل مع نهاية القرن العشرين من تغيير ملموس على العمارة والعمران، وإضافة أبعاد أخرى لها من خلال الحركة التي يقوم بها المبنى، مما يؤدى إلى تكوين معماري قوي حيوي جذاب متفاعل ومتغير، يزيد من قيمة المبني معماريا وعمرانيا، وهوما يعد بداية قوية يمكن أن تنطلق منها صور أخرى أكثر تطوراً في المستقبل، وأن التطور الحادث مع بداية القرن الحادي والعشرين، سيغير شكل ونمط الحياة والعمران بالمدينة مستقبلا.

5. النتــائج

- يتضمن مفهوم الديناميكية فكرتين هما : التغيير والزمن، فالتغيير قد يحدث موضوعيا في المجال المرئي، أوذهنيا في عملية الإدراك، أوكليهما معا، والزمن هنا يدخل في جميع الحالات، وعلينا أن نفرق بين النواحي الموضوعية والنواحي الذهنية للحركة بالتصميم، فالحركة الذهنية تدخل في جميع نواحي الإدراك، وليس من اليسير الحصول عليها في الأشكال "**الاستاتيكية**" حيث تعتمد علي طبيعة التكوين نفسه، وفيها يتم محاكاة الحركة الديناميكية لكن بمعدلات أقل، وتعتمد الحركة هنا بشكل كبير على قدرة المعماري وخياله.
- أما الحركة الموضوعية في المجال المرئي "**الدينامكية** " تمثل بمفهومها الجمالي رؤية جديدة للإنسان من حيث دوران المباني حول نفسها لتوفير الإطلالات المتميزة والإدراك الكامل للمحيط الخارجي وتقديم الخدمات ذات التقنية العالية والعوالم الافتراضية، وفي مفهومها التنفيذي فإنها تحتاج إلى تقدم تكنولوجي كبير وتكاليف عالية، لكنها في النهاية لا تقف حائل أمام التطبيق وتبقى العمارة الديناميكية مفهوم يمثل فكر جديد، يضيف بعدا جديدا للعمارة وهو" الزمن- البعد الربع " يسير نحوعوالم افتراضية، يرى من خلالها صور مختلفة من مكان واحد، لتصبح عمارة ديناميكية متحركة سماتها التغير في وحدة الزمن.
- هناك ثمة علاقة مثبتة ما بين التطور التكنولوجي المتاح في كل عصر وبين الشكل والمكونات والهيئة التي تكون عليها العمارة بذلك العصر. فالتقدم التكنولوجي قد أخذ أشكالاً عديدة وتطور تطورات هائلة في كافة مناحي الحياة منذ الخليقة إلى الآن، مما أتاح لبعض المعماريين الاستفادة من الإمكانيات التي يوفرها هذا التقدم في تحقيق رؤاهم وأحلامهم لعمارة المستقبل، والوصول إلى عمارة تعبر عن احتياجات العصر وروح التكنولوجيا، ليضيف أبعادا جديدة للعمارة لم تكن متاحة أومعروفة من قبل.
- مفهوم الزمن كمصطلح له تأثيره في جميع مناحي الحياة والعلوم في الماضي والحاضر والمستقبل، وما زال العلم حتى هذه اللحظة يكشف لنا أن الزمن له أهمية بالغة في مفردات وتفاصيل حياتنا، سواء كان ذلك على مستوى التأثير الفسيولوجي على الإنسان أوعلى محيطه البيئي والعمراني، أوعلى أدواته واستخداماته المختلفة، وتعدى ذلك إلى عوالمه الافتراضية عبر وسائل الاتصال التي قفزت على الزمن وتعدت الحدود وتخطت المسافات، وأثرت على شكل العمارة والعمران.
- لا يمكن تخيل الفراغ أوالكتلة رباعية الأبعاد، فالزمن عامل غير مادي يمكن لمسه أورؤيته، ولكنه عنصر يمكن تتبعه من خلال الحركة، والحركة الموضوعية لها صور مختلفة بدايتا من حركة الفرد داخل الفراغ، مرورا بحركة مكونات المبنى أوحركة تتفاعل مع البيئة الخارجية أوحركة افتراضية الكترونية، نهايتا إلى حركة المبنى كليا، وجاء منح الحركة للمباني كرد فلسفي للحياة التي تتغير بسرعة كبيرة، وإن هذه التغيرات في مقياس الزمن تتكرر كدقات الساعة بلا اتجاه.
- العمارة الديناميكية: عمارة مفتوحة لمفهوم ديناميكي للزمن، لتصبح عملية التصميم رباعية الأبعاد، تأخذ طابعا أكثر انتباها للمحيط الخارجي، تجمع أنماط مختلفة،موضوعية أوافتراضية، في منطقية معمارية واحدة، وأحيانا يبدوأن لها لغات مستقلة تماما، تريد إظهار الإمكانيات الهائلة التي تتيحها التكنولوجيا.
- المشاريع المعمارية التي تتميز بالديناميكية تمنح التصميم المتعة والإثارة الحسية لدى المشاهدين، فالحركة تمثل التغيير في موضع الصورة وهوما يزيل الرتابة التي قد تتضمنها بعض المشاريع المعمارية، ويجعل من تلك المشاريع نقاط جذب وعلامات مميزة في محيطها العمراني وربما العالمي.
- العمارة الديناميكية، تتيح إمكانيات تصميم هائلة وغير محدودة، في المحيط الخارجي، والحصول على هيكل معماري فريد متطور دائماً، ومن خلال دمج الحركة والطاقة الخضراء والإنشاء الفعال، سوف يغير المبنى الدوار من الهندسة المعمارية التي نعرفها، ويبشر بحقبة جديدة من العيش الديناميكي، لمباني مستدامة صديقة للبيئة، تتمتع بالقدرة على توليد الطاقة، لها ولمن حوله، ويجعل رغم استخدامها تكنولوجيا عالية مباني اقتصادية نتيجة توفير استهلاك الطاقة، بالإضافة لإمكانية التحكم في شكل الوجهات وتقليل الانبعاث الحراري منها، مما يقلل من استهلاك الطاقة المستخدمة في التكييف.

6. التوصيـــات:

- توصي هذه الورقة بإعداد دراسات متخصصة عن تأثير الزمن – البعد الرابع والمتمثل في الحركة كعنصر مؤثر في عملية الإدراك البصري والتغير في موضع الصورة معماريا وعمرانيا وتأثير ذلك نفسيا واجتماعيا، على المتلقي والمستخدم، واقتصاديا وبيئيا على المجتمع، ليس فقط من وجهة النظر المعمارية التي تناولتها الدراسة ولكن على مستوى العلوم والتخصصات الأخرى كعلم النفس والاجتماع والاقتصاد، مما يعطي صورة وفهم متكامل لهذا الموضوع.
- يجب دراسة تأثير مفردات وعناصر التشكيل الأخرى والمفاهيم الجديدة التي ظهرت وتطورت نتيجة تطور المجتمع وعلومه واحتياجاته ونمط معيشته، وتأثير ذلك على العمارة والعمران وما يستجد من مفاهيم أخري تظهر في المستقبل.

المراجع العـــربية:

[1] القرآن الكريم، سورة يونس، الآية رقم (4).
[2] القرآن الكريم، سورة الأنبياء، الآية رقم (33).
[3] إبراهيم، عبد الباقي "المعماريون العرب-حسن فتحي" الناشر- مركز الدراسات التخطيطية والمعمارية- (1987م)- ص122
[4] شوارتز، جوزيف وماكينيرز، مايكل."آينشتين للمبتدئين" أبوظبي: المجمع الثقافي- بيروت- مؤسسة الانتشار العربي، الطبعة الأولى (1998م).
[5] عبد الله،يوسف بن الوابل، الحرمان الشريفان التوسعة والخدمات خلال مائة عام، أصدرته الرئاسة العامة لشؤون المسجد الحرام والمسجد النبوي (1419 هـ/ 1999 م).
[6] علي رأفت، ثلاثية الإبداع المعماري، دورات الإبداع الفكري، عمارة المستقبل، مركز أبحاث انتركونسلت، القاهرة-مصر، (2007م).
[7] روبرت جيلام سكوت" أسس التصميم " ترجمة د محمد يوسف، د عبد الباقي ابراهيم-الناشر دار نهضة مصر- القاهرة – مصر، (1992م).
[8] محمد، ناجي حسن الأنصاري "عمارة وتوسعة المسجد النبوي الشريف عبر التاريخ" نادي المدينة المنورة الأدبي، المدينة، طبعة، (1416هـ/1996م)
[9] هشام أبوسعده "عمارة وعمران الألفية الثالثة من تداعيات الخيال"-الكتاب الأول-الخيال الملكة الغائبة- الناشر مركز الدراسات التخطيطية والمعمارية- القاهرة - مصر، (2010م)

الأبحـاث المنشورة:

[10] عبد الغني، ألفت سليمان "تطور مفهوم الحركة وانعكاسه على الناتج المعماري، مؤتمر الأزهر الهندسي الدولي الثاني عشر، ديسمبر 2012م
[11] محمد، نوبي حسن "العمارة المعلوماتية – رؤية لإشكالية الإبداع المعماري في القرن الحادي والعشرين" المؤتمر الدولي الرابع-قسم العمارة- كلية الهندسة- جامعة أسيوط- مارس،(2000م)

الأبحـاث غير المنشورة:

[12] عبد الحميد،أيمن أمين "أدوات تفعيل بعد الزمن في العملية التصميمية- دراسة في مسارات الحركة" قسم الهندسة المعمارية،ماجستير- كلية الهندسة، جامعة القاهرة، (2010م)، ص 7.
[13] محمد منير زكريا الحداد " البعد الزمن البعد الرابع في العملية التصميمية" العمارة الديناميكية مفهوم تطبيقي - ماجستير- كلية الهندسة- قسم العمارة - الجامعة الإسلامية – غزة (2008م)

المراجـــع الأجـــنبيـــة:

[14] Adeelson, Edward H. “Lightness perception and Lightness Illusions “Massachusetts Institute of Technology, Massachusetts 2004. p1
[15] Andersen, Holly, and Rick Grush، (2005) A.D. "A brief history of time-consciousness: historical precursors to James and Husserl", To appear in the Journal of the History of Philosophy

[16] Jason Bruges: (Jan/Feb 2005)، "Light and Space Explorer"، Architectural Design; -13 4dspace _ interactive architecture، Vol75 No 1. architecturaldesign@wiley.co.uk، Pp.81
[17] Jencks، C.، 2002. The New Paradigm in Architecture. Yale University Press، London.
[18] Fathy, Hassan : (1985) A.D Natural Energy & Vernacular Architecture. UN University, Tokyo and the University of Chicago، USA.
[19] Lucy Bullivant: (2005, "Media House Project: the House is the Computer، 14the Structure is the Network ", Architectural Design; 4dspace_ interactive, Pp. 57، 58architecturaldesign@wiley.co.ukarchitecture، Vol 75 No 1.
[20] Riewoldt,O: (1997)A.D "Intelligent Space-Architecture for the Information Age" Laurence King Publishing, London، Pp. 7
[21] Schwaller, R. A. de Lubicz Le temple de l'Homme Le Canon Humain، Published by Dervy-Livres، Paris, (2001) A.D، pp-467-516.
[22] Venturi, R, (1966) AD. Complexity and Contradiction in Architecture. The Museum of Modern Art, New York
[23] Yolande Harris Riversdale: (2000) AD، "From Moving the Imge to Moving Architecture- A discussion of the "Space-Time" phenomenon of the twentieth century, with particular reference to architecture, moving img, and music. "Grant Chester Cambridge England, Pp. 2
[24] Zewail، Ahmed: Voyage Thruogh Time-Walks of Life to the Nobel Prize" The American University in Cairo Press, World Scintific Publishing Co. PTE. Ltd, Pp. 122
[25] Zellner, P., (1999) AD Hybrid Space. New Forms in Digital Architecture. Thames and Hudson Ltd, London, Pp.76

المواقع على الشبكة الدولية:

[26] http://ar.wikipedia.org/wiki
[27] http://www.archdaily.com/.../kiefer-technic-showroom**...**
[28] http://www.arch-news.net/
[29] http://www.dynamicarchitecture.net/
[30] www.worldbuildingsdirectory.com/index.cfm.(Giselbrecht، Ernst،2013)
[31] http://www.bornrich.com/worlds-top-10-futuristic-luxury-hotels.html
[32] http://weburbanist.com/2007/11/24/sink-or-swim-5-submerged-and-floating-seaworthy-hotels-for-the-adventurous-urbanite/
[33] http://ar.wikipedia.org:Cairo،_Tower_of_Cairo،_Egypt،_Oct_2004.jpg
[34] http://www.emporis.com/building/suitevollard-curitiba-brazil
[35] http://www.home-designing.com/2010/06/space-saving-apartment
[36] http://www.amana-md.gov.sa
[37] http://www.3marah.com/vb/showthread.php?t=1434
[38] http://www.falkirk-wheel.com/
[39] http://www.blogger.com**.**
[40] http://www.january-25.org/post.aspx?k=76179

JES, Assiut University, Faculty of Engineering, Vol. 43, No. 5, September 2015, pp. 783 – 806

CHARACTERISTICS AND FEATURES OF THE DYNAMIC ARCHITECTURE THE FOURTH DIMENTION IN THE ARCHITECTURE - TIME

ABSTRACT

This paper examines the concept of dynamic architecture - the fourth dimension "**TIME**" as a new concept in the contemporary architecture، where the movement happens in the design, either objectively in the visual field, or mentally in the process of cognition, where producing the mental movement "static" of the order of the design elements sequentially, by simulating the dynamic movement but at rates less, It depends on the ability and imagination of the architect on the composition kinetic to the mass, The objectivity movement "dynamic" taken it the many of architects partial ways in the past by dealing with degrees of the technological advances by then, out that appeared in this century more advanced, which allowed for some architects to achieve their visions and their dreams for the future architecture, it represents a new vision of the aesthetic concept of the human، in terms of rotation of the buildings around itself to provide the panoramic views and fully perception of the outside to enjoy the environment, to become a dynamic moving architecture features it change in time per unit, to give a new aesthetic dimension to architecture, it is the fourth dimension in the design process," **time**". And it is raising quality of the architectural design and strength space it, in addition to being distinctive building inside the urban surroundings، which aims search and is a strong start for other images more advanced in the future.

Keywords: (Dynamic Architecture - The movement in design- The Movement thought - Smart architecture - The fourth dimension "Time".)