

العنوان:	العمارة الديناميكية وأثرها على التصميم الداخلي والأثاث
المصدر:	مجلة التصميم الدولية
الناشر:	الجمعية العلمية للمصممين
المؤلف الرئيسي:	سويدان، عبير حامد علي أحمد
المجلد/العدد:	مج5, ع3
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2015
الشهر:	يونيو
الصفحات:	1146 - 1135
رقم MD:	984549
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
اللغة:	Arabic
قواعد المعلومات:	HumanIndex
مواضيع:	العمارة الديناميكية، التصميم الداخلي، تصميم الأثاث
رابط:	<a href="http://search.mandumah.com/Record/984549">http://search.mandumah.com/Record/984549</a>

## العمارة الديناميكية وأثرها على التصميم الداخلي والأثاث

## Dynamic architecture and its impact on interior design and furniture

مقدم من د /عبير حامد علي أحمد سويدان

أستاذ مساعد بقسم التصميم الداخلي والأثاث- كلية الفنون التطبيقية - جامعة دمياط

## ملخص البحث Abstract:

العمارة الديناميكية منظور ابداعي للعمارة مستند على ديناميكية الحركة، يكون لها قدره على التكيف والتوافق بمرورته مع المؤثرات المختلفة حيث يمكن لتلك النوعية من الأبنية التعديل لإستيعاب المتغيرات المختلفة وحتى الإحتياجات المستقبلية والحركة في العمارة والتصميم الداخلي هي جزء لا يتجزأ منها سواء اتخذ الأمر بديانته كمفصلة الباب مروراً بالتطور الذي اوصلنا الي الاسقف الضخمة المتحركة وصولاً بمباني تتحرك بكاملها من الداخل والخارج ، وتفاوتت مستويات استخدام الحركة في الفراغ نتيجة لتنوع مستويات الماكينات المستخدمة بدا من الابواب المنزلقة الي العناصر الاكثر تطورا أو مميكنه كالمصعد والسلالم المتحركة ،ومن هنا جاءت أهمية البحث في التعرف على ماهية العمارة الديناميكية وتأثيرها علي التصميم الداخلي والأثاث.

وتستهدف هذه الدراسة الوصول لمفهوم التصميم الداخلي الديناميكي من خلال دراسة تأثير حركة المبنى على التصميم الداخلي والأثاث.

انتج البحث المنهجين الوصفي التحليلي والمسحي والذي اعتمد على عرض وتحليل النماذج المختلفة للمباني الديناميكية والتصميم الداخلي ، وكذلك عمل استبيان عن مدى معرفة وتقبل العينة لهذا التوجه في مصر . وقد امكن التوصل الى أن المبني الديناميكي حاله حال الكائن الحي او الانسان ؛ لابد وان يواجه الظروف الاجتماعية والاقتصادية والبيئية ويتصدي لها ويحل مشاكلها ، وأن العمارة الديناميكية ليست ظاهره شكلية او تشكليه فقط وانما لجعل المبني يعطي نوع من التنوع والتغيير النفسي والتجديد كما يعطي راحة نفسية وطاقة متجددة للمستخدم. كما توصلت الى ان العمارة الديناميكية بجميع حالاتها ذات تأثير إيجابي على الفراغ الداخلي حيث تعطي مزيد من التهوية والخصوصية والراحة النفسية للمستخدم كما تضاعف من مساحة الفراغ في حالة المباني ذات الحركة الامتدادية والمتغيرة . وبالإضافة الى هذا توصلت الى ان الأثاث المستخدم في العمارة الديناميكية يجب أن يكون ذو طابع خاص متعدد الاستخدامات وقابل لتغيير الوظائف ليلائم تغيير المساحة الداخلية نتيجة حركة المبنى في بعض أنواع الحركة.

Paper received 15<sup>th</sup> January 2015, accepted 29<sup>th</sup> April 2015, published 1<sup>st</sup> of July 2015

هو الوصول لمفهوم التصميم الداخلي الديناميكي من خلال دراسة تأثير حركة المبنى على التصميم الداخلي والأثاث.

## مقدمة Introduction:

تعتبر العمارة الديناميكية منظور ابداعي للعمارة مستند على ديناميكية الحركة، يكون لها قدره على التكيف والتوافق بمرورته مع المؤثرات المختلفة سواء كانت تلك المؤثرات إنسانية أو بيئية أو إقتصادية حيث يمكن لتلك النوعية من الأبنية التعديل لإستيعاب المتغيرات المختلفة وحتى الإحتياجات المستقبلية مما يعمل علي تحقيق بيئه مستدامة بكافة نواحيها، فالمباني الديناميكية تواجه تحدي الزمن بنجاح ، وهو أحد التحديات الرئيسييه في الوقت الراهن من خلال توافق علاقه بين الحداثه والبيئه وبين التطور والاستدامة ،ومن الناحية الفنية فإن الميزه الأساسية لتلك المباني هي قدرتها علي تحقيق معايير الاستدامة وقدرتها علي توفير المزيد من الطاقه من خلال إنتاج الطاقة ليس لإحتياجاتها الذاتية فقط، بل وتوفير إحتياجات المنطقة المجاورة بالكامل.(4)

فالحركة في العمارة والتصميم الداخلي هي جزء لا يتجزأ منها سواء اتخذ الأمر بديانته كمفصلة الباب مروراً بالتطور الذي اوصلنا الي الاسقف الضخمة المتحركة وصولاً بمباني تتحرك بكاملها من الداخل والخارج ، وتفاوتت مستويات استخدام الحركة في الفراغ نتيجة لتنوع مستويات الماكينات المستخدمة بدا من الابواب المنزلقة الي العناصر الاكثر تطورا أو مميكنه كالمصعد والسلالم المتحركة ،ومن هنا جاءت أهمية البحث في التعرف على ماهية العمارة الديناميكية وتأثيرها علي التصميم الداخلي والأثاث.

## مشكلة البحث Statement of the problem:

- هي استنباط مفهوم التصميم الداخلي الديناميكي (من خلال ديناميكية الحركة في العمارة الداخلية).
- وتحديد مدى أهمية تعديل التصميمات الداخلية والأثاث بتغيير حركة المبنى من عدمه من خلال تصنيف أنواع الحركة.

## اهداف البحث Objectives:

**الكلمات الدالة Keywords:**  
العمارة الديناميكية  
Dynamic architecture  
التصميم الداخلي والأثاث  
interior design and furniture

## منهج البحث Methodology:

انتج البحث المنهج الوصفي التحليلي المسحي والذي اعتمد علي عرض وتحليل النماذج المختلفة للمباني الديناميكية والتصميم الداخلي ، وكذلك عمل استبيان عن مدى معرفة وتقبل العينة لهذا التوجه في مصر.

## الإطار النظري Theoretical Framework

## ماهية العمارة الديناميكية واسباب الاتجاه إليها :

العمارة هي جزء من العالم الديناميكي دائم الحركة المحيط بنا والذي يمثل عنصر الحركة فيه العامل الأساسي حتي في الوصول الي الإحتياجات الأساسية للحياه ونظراً لتغيير الإتجاه العالمي من الإهتمام بالكم إلى الكيف والذي شكل أهداف جديده لقطاع الإنشاء ومطالب المستهلك وكذلك الصحوات العالمية للإستدامة والتي شكلت الأهداف الرئيسية للعمارة المستدامة فقد ظهرت فاعلية المباني الديناميكية نتيجة لتعامل المعمارين مع المبني باعتباره كائن حي ينتهج السلوك الحركي للكائنات لمواجهة الظروف المختلفة، كما ان ظهور مجموعه من المصطلحات التكنولوجيه الحديثه ادي التأثير بها للوصول للعمارة الديناميكية كأحد الإتجاهات الحديثه التي تحقق المعايير البيئية والاقتصادية والاجتماعية والتي

## من اهم نتائجها:

- § فاعلية الموارد
- § فاعلية الطاقة
- § الوقاية من التلوث
- § التوافق مع البيئة
- § تكامل المجالات الهندسيه المختلفه

## أما فلسفة المباني الديناميكية

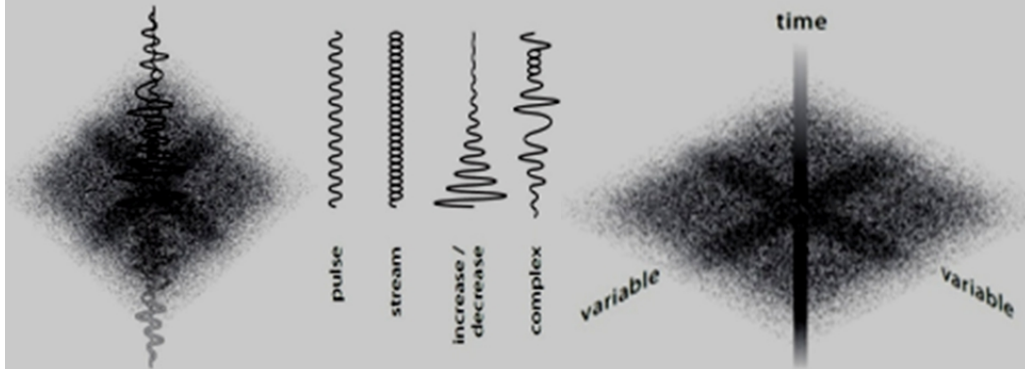
فهي اعتماد التكنولوجيا الرقمية في بناء وإنتاج أنماطاً شكلية

إضافته للمباني ثلاثية الأبعاد لجعل الأجسام في حالة الحركة الميكانيكية شكل (1) وتختلف الحركة الديناميكية لكل مبني في الفترات الزمنية المختلفة ، وتقوم المباني الديناميكية بالحركة بناء علي مؤثر سواء كان المستخدم او المؤثرات البيئية او الطبيعيه ولكي يكون المبني الديناميكي متلائم مع طبيعته يجب ان تكون حركته جزء منها (8).

هجينه مولده أو معدلة عن الأصل (سواء طبيعي أو غير طبيعي)، باستخدام الحاسوب تحمل ملامح الشكل أو المرجع الشكلي المعتمد في إنتاجها وتشكل من خلالها حركة ديناميكية تتوافق بينياً ووظيفياً لارضاء مستخدميها.(9)

### العمارة الديناميكية والبعد الرابع (Time the fourth direction):

العمارة الديناميكية تشير إلى الوقت او البعد لرابع الذي تمت



شكل (1) البعد الزمني في العمارة لعماره الديناميكية رباعية الأبعاد وانواع التغيرات الديناميكية للمباني تبعا للبعد الزمني (8)

حديثه جدا حافظه علي المبدأ منها الأبراج الدواره في دبي.

### 3- خفة الوزن Light weight

و يعتبر خفة الوزن من المبادئ والخصائص شديدة الأهمية حتي يتمكن المبني من الحركة بسهولة ومرونة والتقنيات الحديثه لمواد البناء جعلت من المواد رغم خفتها قدره عاليه جدا علي التحمل قد لاتجدها في المواد التقليديه ثقيلة الوزن.

### 4- البساطه simplicity

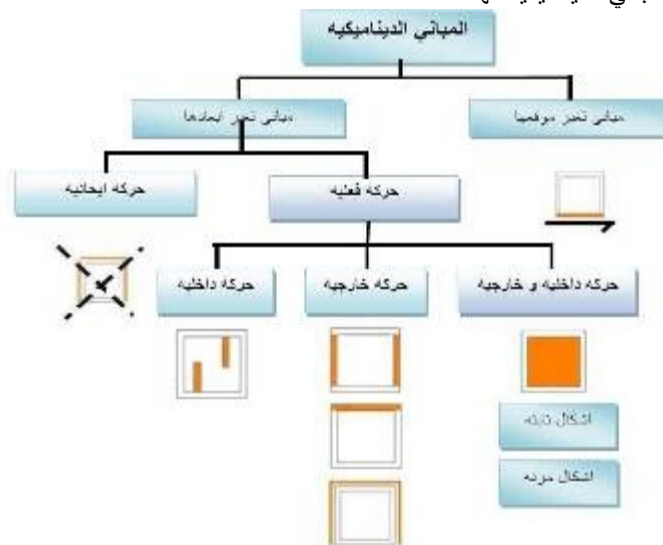
و الحرص علي البساطه امر من الامور التي كانت شديدة الأهمية في البداية حتي ظهرت العمارة الذكيه واستخدام المجسات فأصبحت الحركة اكثر تعقيد ولكنها في مجملها مهما بلغ تعقيدها فهي بسيطه حتي يمكن حدوثها بسرعه لتواكب الاحتياجات البيئيه والفيزيائيه للمستخدمين وتكون سريعة الاستجابه .

### 5- قابلية الامتداد والانتشار Deplorable-ability

هي قدرة المبني أو أجزاء منه علي التمدد للخارج أو الفرد أو الامتداد تبعا لاحتياجات مستخدميه أو للتغلب علي عامل بيئي معين كامتداد جزء من المبني لرمي الظلال في حالة ارتفاع حراره أو استجابة لاحتياجات مستخدميه المبني (5).

**ثانيا: تصنيف نوع الحركة الديناميكية للمبني من خلال**

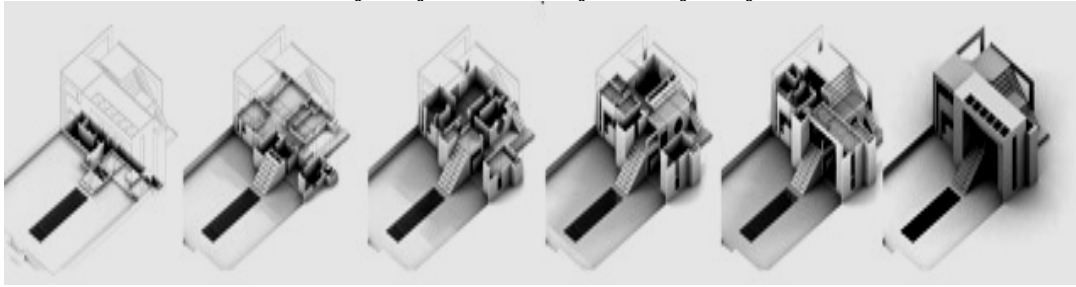
### الديجرام:1



ديجرام (1) تصنيف نوع الحركة الديناميكية للمبني(1)

نعرض شكل (3) والذي يذكر ويعرف العوامل المختلفة التي تتضافر في المبني لتحقيق الديناميكية .

ثالثاً: عناصر الحركة التي تحقيق ديناميكية المبني وهي كما يلي:  
لانشاء اطار لكيفية تحقيق عنصر الحركة في المبني الديناميكي



شكل (2) مراحل حركة المبني الديناميكي



شكل (3) العوامل المختلفة التي تتضافر في المبني لتحقيق الحركة الديناميكية (9)

و من خلال تلك العوامل ايضا يمكن للمصمم تحليل الحركة المراد عملها لاي مبني ديناميكي وترجمتها في صورة عناصر يسهل الحصول عليها ويتم تحقيق الحركة المراده من خلال تضافرها .

فكل حركة تتكون من التقاء ثلاث عناصر او مكونات اساسيه هي:

- 1- المادة : نوعيتها وخواصها الفيزيائية والتي يتم تحديدها بناء علي نوع الحركة المطلوبه وكيفيتها
- 2- النظم الميكانيكية : وهي الحركة المكانية والفيزيائية للمبني والتي يتم اختيارها تبعا لرؤية المصمم وظروف التصميم مع اخذ النظام الانشائي في الاعتبار.
- 3- السلوك الحركي : وهو هيكل الرقابة الزمني للحركة والتي يتم من خلالها تحديد اتجاه الحركة ووقتها وزمن حدوثها. (10)

من خلال المباني ذات الحركة الايحائية نجد أن التشكيل الموحى بالحركة يمكن أن يكون من خلال التصميم الخارجي المعماري أو من خلال التصميم الداخلي للفراغ وهو يوحى بحركة غير حقيقية إلا أنه ذو تأثير جيد في كسر الرتابة واعطاء احساس بالنشاط والحركة كما في الشكل(4).

مباني ذات حركة ايحائية



شكل (4) صور نماذج للحركة الايحائية الداخلية والخارجية

وهناك عدة حالات لهذا التغيير سواء من خلال حركة جزء من المبني كما في الشكل (5,6) أو من خلال انزلاق المبني بأكمله.

مباني تغير موقعها



شكل (5) زيادة المساحة الداخلية عن طريق حركة جزء من المبني ، انزلاق المبني وتحركه بأكمله



شكل (6) التغيير في التصميم والمساحة من خلال حركة جزء من المبنى

تتميز هذا النوع من المباني بالخفة والمتانة وهو مبني مؤقت ذو مكان متغير اي ان ديناميكيته تكمن في قدرته علي التنقل من مكان لآخر وهو سهل النقل يمكن وضعه كمسكن مؤقت للصيف (شاليه) او استخدامه كمسكن لللاجئين في حالة حدوث كوارث مثل انهيار

العقارات وهو من المباني التي تكيف نفسها في الموقع كما انه مصنوع من مواد صديقه للبيئه والماده الغالبه به هو البولي يورثين المعالج كما في الشكل(7)

المباني ذات الحركة الخارجيه (حوائط)



الشكل (7) صور الحوائط تتحرك سواء في الاتجاه الأفقي والرأسي

المباني ذات الحركة الخارجيه (اسقف)



الشكل(8) صور المبني ذو سقف ديناميكي يتم فتحه لانارة بضوء النهار عند الحاجه من خلال حركه مركزيه



الشكل (9) صور السقف الديناميكي لمسرح (16) Starlight Theatre

والمباني ذات الحركة الداخلية يتم بها تغيير الشكل والأبعاد من الداخل دون تغيير في شكل وأبعاد المبنى من الخارج  
المباني ذات الحركة الداخلية :

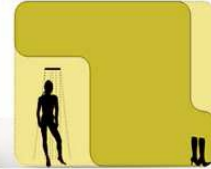
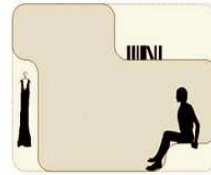


شكل (11) صور الحركة الداخلية من خلال تحريك الحوائط المعلقة وكذلك احد تطبيقات الابنية الديناميكية المتفاعله التي تتخذ شكل مستخدمه من خلال المجسات وترجمة ذلك من خلال حركتها الفيزيائية



شكل (10) صور لمجسم باحد تطبيقات الابنية الديناميكية الذكية التي تعمل علي راحة مستخدميهما فتتخذ حوائطه الداخليه حركه متماشيه مع جسم المستخدم Michael Fox @ Art Center Puff

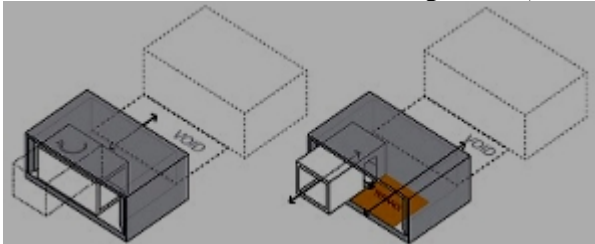
المباني ذات الحركة الداخليه والخارجيه ( أشكال ثابتة ) :



شكل (12). (13)Muscle Room , by The Hyperbody Research group, 2005.



شكل (13) صور لمنزل شريقي-ها المتحرك بطهران من تصميم Alireza Taghaboni -Next office



شكل (14) تغيير حجم البيت والتحكم في التصميم والبيئة الداخلية



شكل (15) لأحد الأدوار والجزء الملون أثناء الغلق والشكل المجاور أثناء الفتح

المبني عباره ن مبني انتظار ركاب ديناميكي يفتح ويغلق لتوفير مساحات للحركة وعمل فتحات من خلال اختلاف المنسوب بين شرائط الهيكل المختلفه يتم من خلالها الاناره والتهويه الطبيعيه وقد اخذت زاوية المقاعد بما يلائم الراحة الانسانيه ويجعل من المحطه مبني مرن يلائم الاعداد ويتناسب مع موقعه وهو مصنوع من ماده صديقه للبيئه لا تتأثر بالتفاعل مع الشمس ووجود الفتحات يعمل علي ربط الرؤيه بين الداخل والخارج.

وهناك نماذج للمباني الديناميكية التي تفاعل معها المصممين الداخليين لعمل تصميمات داخلية وأثاث يتوافق وديناميكية المبنى من خلال أفكار ابتكارية ووظيفية رائعة سيتم التعرف على احداها بشيء من التفصيل من خلال النموذج التالي وهو مبني سكني في ضاحية داروس في طهران وهو مسكن يمكن أن يستجيب لمتطلبات الطقس والوظيفة مرونة شكلية غير مسبوقه حيث بالامكان تغيير حجم البيت والتحكم بدرجات الحرارة ودخول اشعة الشمس وغيرها والمنزل مصمم على سبعة طوابق وعندما تتغلق الصناديق المتحركة كما في الشكل(14) تدخل الشمس عن طريق الفراغ المركزي الداخلي الذي يربط الأدوار ببعضها البعض .



شكل (16) صور توضح مدى التوافق بين التصميم الداخلي والأثاث وبين الحركة الديناميكية للمبنى من الخارج

ونظام الهياكل المرنة ملئ بالبدائل للعماره الديناميكيه المستقبليه واستجابتها المختلفه للعوامل الجويه والاحتياجات الانسانيه. (11)  
المباني ذات الحركة الداخليه والخارجيه ( أشكال مرنه)



شكل (17) محطة الركاب الديناميكيه بشنغهاي The hyper Structure of real station

وقد عنى المصممون بأدق التفاصيل كضبط طرائق منع تسرب الهواء وتنعيم حواف الحجوم الصندوقية بحيث يتم تأمين ضبط الحركة وتمكين الغلق والفتح وقد استخدموا فكرة مبسطة للتدوير تعتمد على تقنيات تحريك الفراغات المسرحية وتدوير أرضيات معارض السيارات من خلال دراسة الأحمال التي تم تحويلها لتستند جميعها على الجسور الانشائية لغرف المعيشة ودراستها بشكل دقيق وواقى لضمان الديمومة مع الحركة.

أما بالنسبة للأشكال المرنة من خلال المباني ذات الحركة الداخليه والخارجيه فنجد أن المواد اللينه تبدو كأنها دون سلامه هيكلية ومع ذلك فان التقدم التكنولوجي في مجال مواد البناء سهلة التشكل مثل Ethylene , Tetrafluoroethylen (ETFE), Polydimethy Isiloxane (PDMS), Electro-Active Polymer (EPA), Armed and Carbon fibers على العماره واستطاع المعماريون عمل ما يسمى بالهياكل النسيجية التي اصبحت من البدائل الهامه وعلي سبيل المثال لتلك المواد الاغشيه المنفوخه والكابلات المضفوره والشبكات المعدنيه ،



شكل (18) مثال لمبنى تعتمد حركته على ليونة المادة المكونة له وهي مادة elastic

علي مؤثر سواء كان المستخدم او المؤثرات البنيه او الطبيعیه ولكي يكون المبني الديناميكي متلائم مع الطبيعیه يجب ان تكون حركته جزء منها فالمباني الديناميكيه تتخذ دورتها الزمنية في الحركة بصوره مماثله للدورات الزمنية لحركة عناصر البيئه المختلفه من انسان ونبات وحيوان والمبنى الديناميكي اكثر استدامه مما يقلل من اثاره السلبيه علي البيئه اي كما وصف نوردنسن (2) Guy Nordensen قائلا " اذا كان للبناء ان يمتلك ثبات ومرونة جسم الانسان فيجب ان يتم إنشاءه علي نفس النهج الانساني".  
المباني الديناميكيه من اكثر النظم التي تعمل علي انخفاض تكاليف

المبني عباره ن مبني انتظار ركاب ديناميكي يفتح ويغلق لتوفير مساحات للحركة وعمل فتحات من خلال اختلاف المنسوب بين شرائط الهيكل المختلفه يتم من خلالها الاناره والتهويه الطبيعیه وقد اخذت زاوية المقاعد بما يلائم الراحة الانسانيه ويجعل من المحطه مبني مرن يلائم الاعداد ويتناسب مع موقعه وهو مصنوع من ماده صديقه للبيئه لا تتأثر بالتفاعل مع الشمس ووجود الفتحات يعمل علي ربط الرؤيه بين الداخل والخارج.

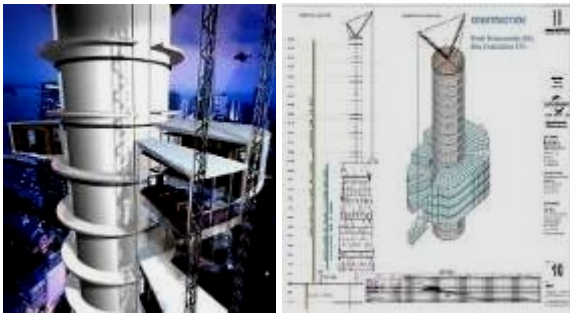
#### كفاءة المباني الديناميكيه في تحقيق الإستدامة:

ذلك لانه يمكنها خلق بيئه مستدامه بشكل أفضل في النواحي البيئيه والاجتماعيه والاقتصاديه فتقوم المباني الديناميكيه بالحركه بناء

- الحديثة تعمل علي تقليل الروابط الاجتماعي.
- سهولة تنفيذ التغييرات بدون مجهود تبعث حالة من الكسل وتقلل من نشاط مستخدميه.
- ينظر إليها بعض الناس نظره طبقيه علي انها لشديدي الترف فقط حيث تتميز المباني الديناميكية بأرتفاع تكلفه انشائها وصيانتها .

### نماذج من الأبنية الديناميكية:

و فيما يلي نماذج لابنيه ديناميكيه تعمل علي جعل اسطحها الخارجيه من الخلايا الكهروضوئيه وتقوم بتحريكها حركه ديناميكيه تجعلها تمتص اكبر قدر من الطاقه الشمسيه وتكون تلك الحركه من خلال الدوران او الانزلاق او غيرها كما يلي  
النموذج الأول : منزل Oldenburg and the Gemini Haus in Weiz شكل (11) والذي يغطي بكسوه خارجيه من خلايا كهروضوئيه هذه الكسوه تتحرك علي قضبان تمكنها من الانزلاق بطول المبني فتغطي الاجزاء المراد تغطيتها او تتببع الاشعه الشمسيه لتوليد الكهرباء<sup>2</sup>.



شكل (19) لمبنى تتحرك فيه الكسوه علي قضبان وتمكنها من الانزلاق بطول المبني



شكل(20)المبني انعكاس لخطوط الطبيعه قد فاز بأحسن تصميم عالميا عام 2006 وتم تنفيذه عام 2012

<http://canadianpropertymanagement.ca>

(نموذج 2) البيت الدوار – الصديق للبيئة

البيت الدوار بيت ديناميكي عصري يعكس الابداع في فن العمارة نحو إيجاد حلول في البناء الذكي، حيث يتم الاستفادة من الطاقه الطبيعيه، حيث تستهلك طاقه صغيره قدر الإمكان، وفي الوقت نفسه الإبقاء على كل النواحي الجماليه والراحه وسهولة العيش فقد بني المنزل في"شمال اسكتلندا" بهدف الحفاظ على الحرارة الداخليه للمنزل ، بينما سيعمل المنزل الذي بني في ولاية أريزونا ليقبى البيت باردا في الداخل وذلك مراعا للبيئة المستخدم فيها.



شكل (21) المسكن الدوار صور من الواقع (18)

الصيانة وتصميم مرفق اصلاح مستدام حيث تهدف إلى زيادة المتانة وسهولة الصيانة. حيث ان ديناميكية الحركه في المبني تجعله بمثابة اله دائمه الاحتياج للصيانه فيجعل للمبني صيانه دوريه للحفاظ علي سلامة المبني واجزائه المختلفه مثله مثل الصيانه الدوريه للمساعد وتلك النظره المستدامه في دوريه الصيانه قد يراها البعض مكلفه ولكنها علي عكس ذلك تماما بالنظره البعيده حيث تجعل تلك الصيانه الدوريه اي مشكله فالمبني لا تتفاقم فتكون تكلفه صيانتها المبدئيه اقل بكثير كما ان ذلك يحافظ علي المبني بصوره دائمه الزهو ويطلب من عمره .

وينبغي تصميم مناطق الخدمات داخل المباني الديناميكية مع مساحة كافية للسماح بسهولة الوصول إلى المعدات الميكانيكية وخفض التكلفة المقرر للصيانة والإصلاح. يمكن أيضا اتباع أساليب أخرى لتخفيض تكاليف الصيانة السنوية باستخدام تصميم مستدام يمكن استخدام مواد مستدامة ودائمة طويلة الأمد ، كما ان التنوع الديناميكي للمبني يكسبه غني في مواجهه الظروف والاحتياجات المختلفه ويجعله اكثر استدامه.

### كما يمكن ان نصف المباني الديناميكية<sup>(5)</sup> علي انها :

أ- المباني الديناميكية الذكيه Smart dynamic buildings : وذلك لاستخدامها النظم الرقمية والمجسات التي تجعل منها انظمه ذكيه تتحكم وتسيطر علي حركتها.  
ب- المباني الديناميكية الخضراء Green dynamic buildings : وذلك لأنها مباني في اغلب الاحيان ذاتية التوليد للطاقه عن طريق الاستفاده من الطاقه الحركيه يتم من خلالها توليد الطاقه الكهربائيه التي يستفيد منها المبني والمنشآت المجاوره ايضا مع استمرارية توجيه الخلايا الشمسيه صوب الشمس لضمان اكبر قدر من الاستفاده من الطاقه الشمسي(3).

ت- المباني الديناميكية المستدامه Sustainable dynamic buildings : وذلك لانها يمكنها خلق بيئه مستدامه بشكل افضل في النواحي البيئيه والاجتماعيه والاقتصاديه وهو ما سيختص بدراسته بصوره مستقيضه الباب الثاني كاملا لاثباته

### ايجابيات المباني الديناميكية من خلال الفراغ الداخلي :

- مباني متفاعله تتماشى مع احتياجات المستخدم وتغيير المناخ وتغير المواد وتغير البيئة الداخليه والبيئة الخارجي و كل الظروف المحيطه بها.
- هذه النوعيه من المباني تحقق خصوصيه مطلقه لمستخدميها وتحقق ايضا ارتباطا وثيقا بالمجتمع الذي ربما تكون مولد طاقه له او تكون جذبا للاستثمار فيه.
- تحقق الاستدامه بأجزائها البيئيه والاجتماعيه والاقتصاديه وهو ما يصبو اليه العالم كله في هذه الفتره.
- تعطي للعالم حالة من التنوع والتجدد وكسر الملل بسبب تشكيلها وواجهتها وكذلك تصميماتها الداخليه المتجدده والمتغيره.
- تعطي قدر كبير من الامن والسلامه في مراحل انشائها وصيانتها وتشغيلها .
- تعمل علي اطالة عمر المبني وزيادة قيمته عند البيع ، كما تمكن المستخدم من الاستفادة القصوي بتعدد الاستخدام من خلال ديناميكية المبني .
- يمكن الحصول علي البدائل المختلفه دون الحاجه الي الهدم واعادة البناء
- المباني الديناميكية قليلة الاستهلاك للطاقه اثناء عملية التشغيل وقد تكون منتج للطاقه في اغلب الاحيان.

### سلبيات المباني الديناميكية :

- بعض الناس ينظرون الي المباني الديناميكية علي انها مثل الملاهي وانها ليست للسكن والعمل.
- الاستجابة والتفاعل من المنشئ مثله مثل كل التكنولوجيا



والمساحة والعمق واللون بدرجاته المختلفة، لنجعل من هذه العناصر تكويناً إيقاعياً جميلاً يمتاز بوحدة الشكل العام دون الإخلال بالنسب وتوازن التكوين بين الأجزاء المختلفة مع دراسة الفراغات بين أجزاء التصميم.

ويعكس الإبداع في فن العمارة والتصميم الداخلي نحو إيجاد حلول في المبنى الذكي، حيث يتم الاستفادة من الطاقة الطبيعية، حيث تستهلك طاقة صغيرة قدر الإمكان، وفي الوقت نفسه الإبقاء على كل النواحي الجمالية والراحة وسهولة العيش، وفي هذه الحالة تصبح الابنية الديناميكية من انبساط الطول للحصول على المناخ الداخلي المناسب والجوده الهوائي المطلوبه من خلال توظيف اجزائها الديناميكية للحصول على مصدر التهويه ومن ثم تحقيق جوده مناخيه وهوائيه داخل المبنى .

إن التغييرات التي طرأت على مجتمعنا وثقافتنا كانت أحد أسباب توجيه التصميم إلى شكل ديناميكي أكثر مرونة يواكب هذه التغييرات ويتفاعل معها، فإيقاع الحياة الديناميكي المتسارع ينتقل ليتجسد في تصميمات تحمل نفس الإيقاع من خطوط مستقيمة بعيدة عن الزخارف وتتجمل بتداخل الكتل في أشكال ديناميكية متناسقة كما أصبحت المنازل منفتحة أكثر على الخارج مما يتطلب مساحات كبيرة من الفتحات مع أدراكنا لأهمية توفير الطاقة وعدم إهدارها في التبريد للحصول على منازل مريحة.

التصميمات الديناميكية تبدأ بشكل المكعب التقليدي لأي مبنى ثم يقسم إلى عدد من المكعبات الأصغر حجماً يتم تحريكها في اتجاهات أفقية ورأسية لتخلق تدفقاً من المساحات المفتوحة تسمح بمرور الهواء خلال البناء بالكامل وتوجد مساحات مفتوحة مظلة، وهو ما يتماشى مع فكرة الحفاظ على البيئة والبناء المستدام، كما أن تلك الديناميكية، والتباعد بين الكتل يسمح بوجود المسافات الكافية التي تحقق أولويات الخصوصية والأمان ويحدث اندماجاً بشكل تلقائي بين الفراغ المعماري والمحيط الخارجي.

(19)



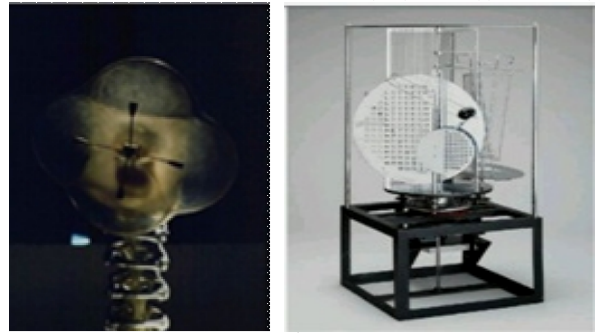
شكل (24) مبنى سكني Independent Modular Homes من مادة بولي يورثين

المباني التي تكيف نفسها في الموقع وتحترم التضاريس المختلفة به ويمكنه الامتداد من خلال اجزائه التي تتمدد مثل التلسكوب لاستيعاب اعداد اكبر او ضمه ليتكيف مع الاماكن الضيقه كما انه مصنوع من مواد صديقه للبيئه والماده الغالبه به هو البولي يورثين وتستطيع اجزائه الديناميكية التكيف مع عوامل الطبيعه للاستفاده

### تطور الفن الديناميكي وظهور التصميم الداخلي الديناميكي وتطبيقاته:

لقد بدأ استخدام فكرة الفن الديناميكي من قبل دعاة المدرسه المستقبلية في اوائل القرن العشرين واتضح مصطلح ديناميكي علي يد ناعوم جابو وانطوان بفرنز<sup>1</sup> Naum Gabo ، Antoine Pevsner وكان اول الاعمال المكتمله لجابو تمثاله المتحرك standing waves والذي كان عباره عن قضيب كهربي يتذبذب بواسطة الكهرباء تبع ذلك الكثير من الاعمال علي رأسها تمثال معدل الضوء في الفراغ شكل (22) للفنان لاسلو موهلي ناجي Moholy-Nagy

وقد تطور الفن الديناميكي في الخمسينات والستينات وصار امر مسلم به وأصبحت أكبر في الثمانينات لأن الفن والمنحوتات أصبحت تتحرك بواسطة الكمبيوتر ،وقد قام ادوارد ايهنتويسز Ihnatowicz بعمل تمثاله المتحرك بواسطة الحاسوب Sound activated mobile) Ihnatowicz's Senster شكل (23) ((1971-74)



شكل (22) تمثال معدل الضوء في الفضاء لموهلي ناجي شكل (23) تمثال Sound activated mobile

يعتمد التصميم الجيد في أي شكل له من أشكال الفنون التشكيلية على تنظيم ديناميكي لمجموعة من العناصر المتعددة كالخط

ترفع قيمته الاقتصادية وتعزز من تكرار استخدامه لأكثر من مره.

من ضوء النهار والتهويه الطبيعيه وكذلك التحكم في الصوت الداخلى الي المبنى كما ان مرونته وتعدد استخداماته وسهولة نقله



شكل (25) المبنى عبارة عن اسطوانه ذات اجزاء قابله للفتح والغلق



الشكل(28ب) صور لأثاث يتحرك فعليا وهو ما يعرف بالآثاث متعدد الأغراض

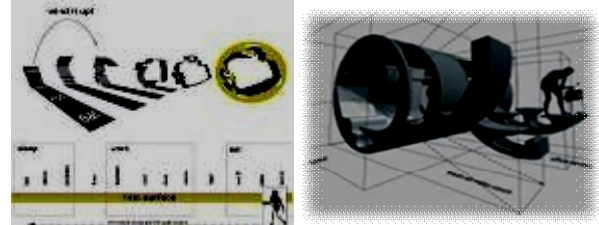


الشكل(29) يوضح كيفية تغير المساحة والوظيفة عن طريق ديناميكية الأثاث

تطور المباني الديناميكية في مصر :

العمارة الديناميكية في مصر تنحصر في مجموعة من المباني وهي قصر البارون و برج الجزيرة و واجهة قصر القطن بالمنشية

فكرة المسكن بها اقتصاد للارض وكذلك يمكن نقله من مكان لآخر حسب الحاجة ومادته الخارجيه من الخلايا الكهروضوئيه المولده للطاقة تجعل منه مبني ذاتي التشغيل ولا يمثل عبأ علي مجتمعه ومرونته واقتصاده يجعله فكره ناجحه كأسكان للشباب في مقبل العمر وفكرة نقله من مكان لآخر تزيد من مردوده الاقتصادي



شكل (26) التصميم الداخلي الديناميكي بين التصميم والاستخدام مثال اخر هو منزل Muscle Room للمعماري Alles wird gut شكل (17) وفكرة المشروع تعتمد علي عمل استخدامات المنزل مجمعه في اسطوانه وعند الحاجة لاستخدام معين يتم فرده وتفعليله مما يعكس قدرة المباني الديناميكية بأستخدام مثل هذه الافكار علي عمل اسكان يخدم احتياجات الشباب او الاحتياجات الاقتصادية لان المرونة تجعل المبنى طيع للاستخدامات المختلفه.

المواءمة بين الأثاث الديناميكي والمبنى الديناميكي:

والأثاث أيضا يمكن أن يكون ذو حركة ايحائية (لا يتحرك واقعيا وانما يوحي بأنه يتحرك) كما في الشكل(27) أو أن يتحرك فعليا وهو ما يعرف بالآثاث متعدد الأغراض أو الاستخدامات كما في الصور(28)



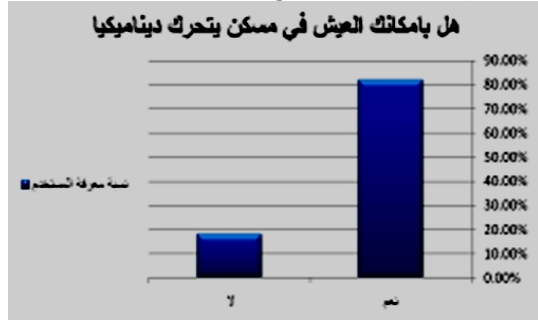
الشكل (27) صور لأثاث لا يتحرك واقعيا وانما يوحي بأنه يتحرك



الشكل(28أ) صور لأثاث يتحرك فعليا وهو ما يعرف بالآثاث متعدد الأغراض

8- يعطي مزيدا من الراحة البيولوجية والنفسية لامكانية توجيه المبنى لأكثر من اتجاه.  
بينما أجاب 18 % من العينة بلا حيث لا يمكنهم العيش في مسكن يتحرك ديناميكيا للأسباب التالية :

- 1- عدم الإحساس بالاستقرار .
- 2- الخوف النفسي من الأماكن المتحركة
- 3- عدم التعود على هذا النوع من التكنولوجيا.

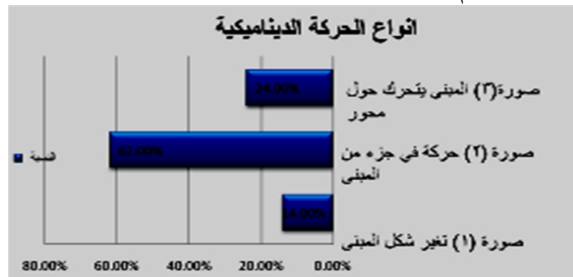


مسلسل	هل بإمكانك العيش في مسكن يتحرك ديناميكيا	نسبة معرفة المستخدم
1	نعم	82.00%
2	لا	18.00%

السؤال (2) من خلال الصور التالية هل بإمكانك العيش في مسكن يتحرك ديناميكيا؟

- في السؤال (3) 14 % من العينة تفضل تغير شكل المبنى في الصورة (1) بينما 62 % من العينة تفضل الحركة في جزء من المبنى من خلال الصورة (2) بينما 24 % من العينة تفضل الحركة حيث المبنى يتحرك حول محور حركة دائرية كاملة ومن هنا نجد أن هذه النسب أتت نتيجة لانطباعات ووجهات نظر خاصة بالشخصية والثقافة الخاصة بكل شخص في العينة تم رصدها وتجميعها من خلال توضيحهم لسبب الاختيار كما يلي :

- 1- اختيار الصورة (1) لأن تغيير شكل المبنى من الخارج نوع من التنوع وأيضاً هو تغيير للمبنى من الداخل.
- 2- في الصورة (2) زيادة المساحة الداخلية والحصول على أكبر قدر من الاضاءة والتهوية.
- 3- في الصورة (2) يمكن التحكم في الأبعاد حسب قدر الخروج المسموح وكذلك السماح بالمزيد من الخصوصية.
- 4- في الصورة (3) تغيير المنظر المطل بصفة دورية ومن ثم تنوع المشهد مما يجدد من الحيوية والحالة المزاجية للمستخدم.



مسلسل	انواع الحركة الديناميكية	النسبة
1	صورة (1) تغيير شكل المبنى	14.00%
2	صورة (2) حركة في جزء من المبنى	62.00%
3	صورة (3) المبنى يتحرك حول محور حركة دائرية كاملة	24.00%

السؤال (3) أي انواع الحركة الديناميكية من خلال الصور المعروضة يمكنك تقبله؟

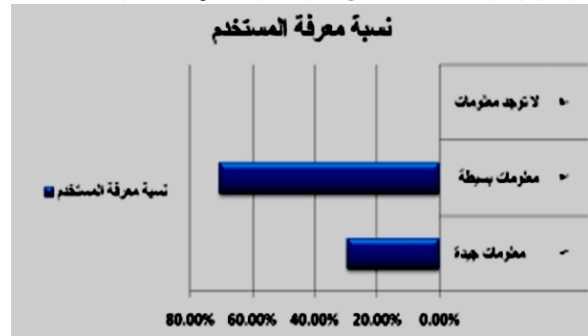
وجميعها ما بين مباني سياحية وادارية بينما على المستوى السكني فسيتم عمل استبيان على مستويات اجتماعية مختلفة ما بين متخصصين في العمارة أو متعاملين ومستخدمين للوقوف على تقبلهم لهذا النوع من الفكر المعماري.

فحتى وقتنا هذا لازالت محاولات العمارة الديناميكية بدائيه وأوليه وقليله جدا ولكن العمارة الديناميكية هي مستقبل العمارة في مصر لترسخ قيم الاستدامه بها لانها ستعمل على تقليل استهلاك الطاقات التشغيلية التي تعاني مصر من ندرتها ويمكن باستخدامها لعمل مدن جديدة للشباب بتكلفة انشاء مولدات الطاقه وتكون هي ذاتها مولد للطاقه ويمكن فتح افاق تجاريه جديده للعمل والسياحه علي سواحل مصر بانشاء مباني ديناميكية متميزه وتكون في نفس الوقت مولد طاقه للطاعات السكنيه المجاوره ويمكن التفكير بادخال تقنية الديناميكية في الشوارع نفسها لنجد الارصفه متحركه لعلها تكون حلا للازدحام في مصر وربما يكون الحل في عمل اسواق ديناميكية تطوي في ساعات الازدحام وغيرها من الافكار التي تجعل من المبنى عنصر متفاعل لحل المشاكل في مصر .

من خلال الاستبيان السابق نستنتج النتائج التالية:

أجريت عينة الاستبيان على 35 شخص من المتخصصين في مجال التصميم الداخلي والعمارة من أعضاء هيئة التدريس والهيئة المعاونة بكليات (فنون تطبيقية دمايط- ف تطبيقية حلوان – الهندسة المعمارية- ج الدلتا) وكذلك 25 فردا من الطلبة وغير المتخصصين واتضح من الاستبيان ما يلي:

في السؤال (1) 29.5% من العينة يمتلك معلومات جيدة عن العمارة الديناميكية بينما 70.5 % من العينة لديه معلومات بسيطة .



مسلسل	نوعية المعلومات	نسبة معرفة المستخدم
1	معلومات جيدة	29.50%
2	معلومات بسيطة	70.50%
3	لا توجد معلومات	0.00%

السؤال (1) ما مدى معلوماتك عن العمارة الديناميكية؟ والتصميم الديناميكي؟

- في السؤال (2) 82 % من العينة أجابت بنعم يمكنهم العيش في مسكن يتحرك ديناميكيا وقد أكدوا على هذا الاختيار بناءا على ما يلي:-

- 1- يمكن الحصول على أحساسيس مختلفة تجاه الموقع كل فترة زمنية.
- 2- الحصول على أكبر قدر من التهوية والاضاءة حسب احتياج الفراغ.
- 3- الاحساس بالتغيير والاستغلال الأمثل للفراغ.
- 4- لأنه يعطي نوع من التنوع والتغيير النفسي والتجديد كما يعطي راحة نفسية وطاقه متجددة للمستخدم.
- 5- الرغبة والاحتياج لتفاعل الفراغ مع الاستخدام.
- 6- هناك فرصة متجددة لتغيير المنظر المطل خلال الأوقات المتغيرة .
- 7- المسكن المتحرك ديناميكيا يترك انطباع مختلف خاصة بتفاعله مع التصميم الداخلي.

في السؤال (6) 48% من العينة تعتبر العنصر (أ) بينما صفر % من العينة تعتبر العنصر (ب) هو الأكثر أهمية بينما 52% من العينة تعتبر العنصر (ج) هو الأكثر أهمية.

ومما سبق نجد أن التصميم الداخلي يتحدد بطبيعة الحال بعناصر ومحددات التصميم وكذلك الخامات وطرق استخدامها في بناء الشكل المصمم ومن خلال عناصره ومن خلال التصميم الداخلي الديناميكي يمكن الوصول إلى تصميم داخلي متكامل , وهو ما يتحقق في التصميم الداخلي من خلال التأثير الفسيولوجي وتحقيق أكبر قدر من الخصوصية والتهوية والإضاءة الطبيعية وملاءمة طبيعة الاستخدامات.

#### نتائج الاستبيان:

1- إن العيش في مسكن يتحرك ديناميكيا يمكن المستخدم من الحصول على أحاسيس مختلفة ومريدا من الراحة البيولوجية والنفسية لامكانية توجيه المبنى لأكثر من اتجاه وكذلك الحصول على أكبر قدر من التهوية والإضاءة حسب احتياج الفراغ.

2- تحقق الحركة المحورية للمبنى خصوصية وراحة بيولوجية للمستخدم بينما تحقق الحركة المنزلقة تغيير في الأبعاد حسب قدر الامتداد المسموح مما يتيح مساحة أكبر للفراغ الداخلي.

3- هناك ضرورة لموامة نوعية الأثاث وتغيير ترتيبه في حالة حركة المبنى وذلك ليتلاءم مع الفراغات الداخلية الناتجة عن امتداد المبنى.

4- الحركة الإيحائية غير مكلفة وتؤثر بالإيجاب على الجانب النفسي يتضح بها الجانب الإبداعي.

#### الخلاصة:

يمكن أن يتحول التصميم الداخلي إلى تصميم ديناميكي وذلك لامكانية وجود حالتين الأولى حالة المبنى في وضع السكن والثانية في حال حركة المبنى وتختلف كل حالة من حالات الحركة في العمارة الديناميكية فيتربط عليها تغيير في التصميمات الداخلية تختلف باختلاف نوع الحركة فمثلا الحركة الدوارة حول محور كما في برج دبي لا تتطلب تغيير في التصميمات الداخلية أو تعديلات في توزيع الأثاث سواء في حالة الحركة أو السكن بالرغم من كون حركة المبنى تعزز من كفاءة وفعالية التصميم بتأكيد الخصوصية والتهوية وتغيير المنظر الخارجي مما يساعد على عدم وجود رتابة وتغيير ايجابي في البعد النفسي للمستخدم إلا أنه في حالة المباني ذات الحركة المنزلقة والتي تؤدي إلى تغيير كامل في الأبعاد والفراغات الداخلية فيمكن أن يتضاعف الفراغ الداخلي للمبنى في حال امتداد المبنى مما يتطلب عمل تصميم يتلاءم مع هذه الكيفية أي تصميم يلائم الثبات وتصميم يلائم الحركة بإضافة مفردات تصميمية وأثاث لمعالجة الفراغ الناشئ عن الامتداد وكذلك أثاث بتوزيع مختلف في كل حالة ولا يمكن ألا يكون ذلك بترتيب مدروس باستخدام حوائك متجاورة ومثلا وقطع أثاث متعددة الاستخدامات كما تم عرضه خلال البحث ومن هنا ظهر مفهوم التصميم الداخلي الديناميكي أي المرتبط بديناميكية الحركة .

#### نتائج البحث Results :

مما سبق يمكن ان نستنتج ان :

1- المبنى الديناميكي حاله حال الكائن الحي او الانسان ؛ لابد وان يواجه الظروف الاجتماعية والاقتصادية والبيئية ويتصدى لها ويحل مشاكلها.

2- العمارة الديناميكية ليست ظاهره شكلية او تشكيلية فقط وانما لجعل المبنى يعطي نوع من التنوع والتغيير النفسي والتجديد كما يعطي راحة نفسية وطاقة متجددة للمستخدم.

3- العمارة الديناميكية بجميع حالاتها ذات تأثير ايجابي على

- في السؤال (4) 59% من العينة تفضل الحركة الفعلية من خلال رؤيتهم من خلال العناصر التالية:

1- يفضل الحركة الفعلية للاستفادة من تنوع الشكل والاستفادة القصوى بالموقع والتمشي مع ظروف البيئة المحيطة.

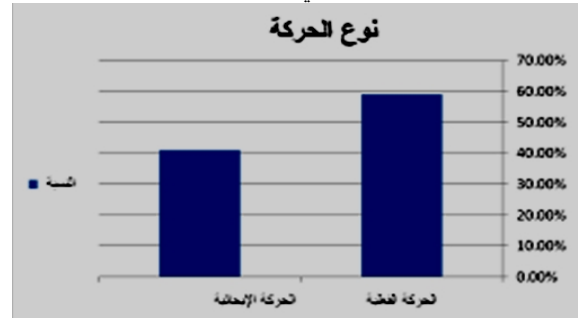
2- توفير أكبر قدر من التهوية والإضاءة والمساحة الداخلية المستخدمة.

3- تنوع الأبعاد والخصوصية وحرية التوجيه للمبنى ، كما أن الحركة الإيحائية لغة صامتة لحركة غير حقيقية .

- بينما 41% من العينة تفضل الحركة الإيحائية من خلال العناصر التالية:

1- الجانب الإبداعي في التصميم يتضح أكثر في حالة الحركة الإيحائية.

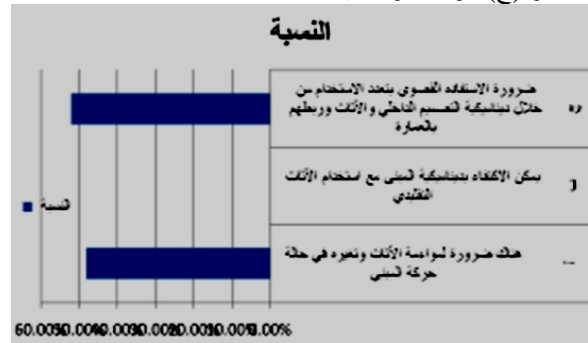
2- الحركة الإيحائية نوع من أنواع الحركة الغير مكلفة والتي تؤثر بالإيجاب على الجانب النفسي.



مسلسل	أيهما تفضل الحركة الفعلية أم الحركة الإيحائية؟	النسبة
1	الحركة الفعلية	59.00%
2	الحركة الإيحائية	41.00%

السؤال (4) من خلال الصور التالية أيهما تفضل الحركة الفعلية أم الحركة الإيحائية؟

في السؤال (5) 11% من العينة تعتبر العنصر (أ) هو الأكثر أهمية في توافق التصميم الداخلي مع المبنى الديناميكي بينما 30% من العينة تعتبر العنصر (ب) هو الأكثر أهمية بينما 15% من العينة تعتبر العنصر (ج) هو الأكثر أهمية بينما 52% من العينة تعتبر العنصر (ج) هو الأكثر أهمية.



مسلسل	هل ترى ضرورة لموامة بين الأثاث والمبنى الديناميكي	النسبة
أ	هناك ضرورة لموامة الأثاث وتغييره في حالة حركة المبنى	48.00%
ب	يمكن الاكتفاء بديناميكية المبنى مع استخدام الأثاث التقليدي	0.00%
ج	ضرورة الاستفادة القصوى بتعدد الاستخدام من خلال ديناميكية التصميم الداخلي والأثاث وربطهم بالعمارة	52.00%

السؤال (6) خلال الصور التالية هل ترى ضرورة لموامة بين الأثاث والمبنى الديناميكي؟

- Designing Sustainable Intensive Buildings, Prestel Press. 1999. Pp. 9
- 7- Jules Moloney, Designing Kinetics for Architectural Facades, London Press. 2011.
- 8- Valentina Beatini, Kinematic shaping Mechanisms that determine architecture of space., Paris, Press. 2011. Pp. 7
- 9- Royer, Gianni Kinematic shaping. Mechanisms that determine architecture of space. Faculty of built environment university of Parma, Italy 2009.
- 10- Bonnimazion, Sarah, Responsive Textile environments, Canada, press: 2007
- الانترنت:**
- 11- (<http://en.wikipedia.org/wiki/search=digital>)
- 12- [http://en.wikipedia.org/wiki/Peppered\\_moth\\_evolution](http://en.wikipedia.org/wiki/Peppered_moth_evolution)
- 13- <http://muhannadknol.wordpress.com>
- 14- <http://www.3sk.tv/vb/showthread.php?t=125776>
- 15- <http://www.interiordynamics.co.uk>
- 16- <http://cdn.home-designing.com/wp-content/uploads/2013/06/modern-neutral-living-room-2.jpg>
- 17- Merriam-Webster Diction (<http://www.mw.com/dictionary/morphology>)
- 18- <http://rockvalleycollege.edu/community/theatre>
- 19- [http://vhpark.hyperbody.nl/index.php/project\\_1:The\\_Structure](http://vhpark.hyperbody.nl/index.php/project_1:The_Structure)
- 20- <http://muhannadknol.wordpress.com>
- 21- <http://digital.ahram.org.eg/Community>.

الفراغ الداخلي حيث تعطي مزيد من التهوية والخصوصية والراحة النفسية للمستخدم كما تضاعف من مساحة الفراغ في حالة المباني ذات الحركة الامتدادية والمتغيرة.

4- باختلاف نوعية الحركة في العمارة الديناميكية تتغير التصميمات الداخلية للمبنى وتتطلب مفردات تصميمية خاصة.

5- الأثاث المستخدم في العمارة الديناميكية يجب أن يكون ذو طابع خاص متعدد الاستخدامات وقابل لتغير الوظائف ليلائم تغير المساحة الداخلية نتيجة حركة المبنى في بعض أنواع الحركة.

### توصيات البحث Recommendations:

- 1- ضرورة وعي المصمم بنوعية حركة المبنى لوضع التصميم الداخلي المحقق لاستخداماته المتغيرة مراعيًا البعد الرابع (الزمن) جيدًا.
- 2- يجب الاهتمام بتوفير أفضل حاله للمستخدم داخل المبنى للوصول للراحة السيكولوجية والفسولوجية المثلى والتي ثبت ان لها أفضل الأثر في ارتباط المستخدم بالمبنى وبقائه به.
- 3- يجب ان تكون الحركة الديناميكية في المبنى هادفه حتى لا تكون حركة مجردة .
- 4- ضرورة تفعيل دور المباني الديناميكية في مصر والاستفادة من تحقيقها لمعايير الاستدامة .

### المراجع References:

- 1- ايناس توفيق أحمد علام- مفهوم الاستدامة في المباني الديناميكية- رسالة ماجستير-كلية الفنون الجميلة-جامعة الاسكندرية-2013.
- 2- جاي نوردنسن Guy Nordensen : استاذ الهندسة الانشائية والمعماريه بجامعة برينستون وهو زميل المركز الجامعي للقيم الانسانيه.
- 3- علاء الدين الألفى- مفهوم الإستدامة البيئية فى العمارة الديناميكية- دكتور بحث منشور
- 4- مروه مصطفى ، العماره الديناميكية وتأثيرها علي التشكيل المعماري ،رسالة ماجستير قسم العمارة، كلية الفنون الجميلة ، جامعة الاسكندرية 2012
- 5- يحيى وزبيري - كتاب "التصميم المعماري الصديق للبيئة - نحو عمارة خضراء"، مكتبة مديولى.
- 6- Yeang, Ken, the Green Skyscraper: The Basis for