مجلة الفنون والعلوم التطبيقية
Journal of Applied Arts & Sciences
جامعة دمياط Damietta University
كلية الفنون التطبيقية

المرونة الوظيفية للحوائط الديناميكية فى حيزات الفراغ المختلفة

The Functional Flexibility of Dynamic Walls in Different Spaces

عبير حامد سويدان
أستاذ أساسيات التصميم ورئيس قسم التصميم الداخلى والآثاث –
كلية الفنون التطبيقية - جامعة دمياط

إسراء السيد على إبراهيم
معيد
بقسم التصميم الداخلى والآثاث - كلية الفنون التطبيقية – جامعة بنها

الأمير أحمد شوقى
أستاذ مساعد
بقسم التصميم الداخلى والآثاث –
كلية الفنون التطبيقية - جامعة دمياط

ملخص البحث:
شهد العصر الحديث تطوراً كبيراً فى التكنولوجيا والفكر الإنسانى حيث تتغير الاحتياجات باستمرار، مما أدى إلى حدوث تقدماً فى العمارة الداخلية. فقد ظهرت العديد من الإتجاهات التصميمية التى سعت إلى تلبية متطلبات الإنسان، حيث قام المصمم الداخلى بإبتكار معايير تصميمية ذات رؤي إبداعية جديدة داخل منظومة متكاملة ومنها التصميم الديناميكي. يهدف التصميم الديناميكى إلى تقديم حلول متكاملة للعديد من المشكلات التصميمية فى الفراغ. كما إتجه الفكر الديناميكى إلى التصميم التفاعلى حيث الإتصال بين المستخدم والحاسب الآلى سواء كان مباشر أو غير مباشر. تم إستخدام وتوظيف تكنولوجيا المجسمات وآلات التحكم الرقمى للوصول إلى أنماط متطورة فى الحوائط الديناميكية تعمل على للوصول إلى قيم جمالية ووظيفية داخل حيزات الفراغ المختلفة.
تناولت هذه الدراسة مفهوم التصميم الديناميكى حيث اشتمل على التصميم متعدد الأغراض وكذلك التصميم التفاعلى، مما يعمل على التنوع وتغيير وتجديد الفراغ. يمكن تطبيق مفهوم التصميم الداخلى الديناميكى من خلال دراسة أنماط الحوائط الديناميكية فمنها الحوائط الديناميكية التقليدية والحوائط الديناميكية الحديثة.اشتملت الحوائط الديناميكية التقليدية على القواطيع المتنقلة والقواطيع المتحركة، واشتملت الحوائط الديناميكية الحديثة على الحوائط الديناميكية الذكية والحوائط الديناميكة التفاعلية. ركزت هذه الدراسة على آليات تطبيق ديناميكية الحوائط وتحقيق المرونة التصميمية والكفاءة الوظيفية وكذلك الإستغلال الأمثل للفراغ.

الكلمات المفتاحية: الديناميكية، الفراغ المفتوح، الفراغ الإلكترونى، التصميم الذكى، التصميم التفاعلى، المرونة الوظيفية.

مقدمة البحث Introduction:

تعد الديناميكية أحد الظواهر الكونية التى عرفها الإنسان منذ القدم، وبالرغم من قدم مصطلح "الديناميكية" إلا أنه أعيد إستخدامه وتطويره ليتلاءم مع احتياجات العصر الحديث. تعد الديناميكية من أهم سمات الحياة مما جعل المصمم يسعى إلى إدخالها كأحد عناصر التصميم. يعتمد التصميم الداخلى الديناميكى على إدخال الزمن كبعد رابع فى العملية التصميمية نتيجة إحداث تغير به، وهى رؤية معمارية جديدة. فيمكن للمصمم دمج كل من العمارة الداخلية والخارجية معا من خلال توفير الديناميكية فى الفراغ. أدى التطور فى مجالات النمذجة الرقمية إلى ظهور التصميم الداخلى الديناميكي. يسعى المصمم إلى تطوير الفراغات الداخلية معتمداً على التصميمات ذات الطابع الديناميكى بإختلاف عناصرها وتنوع طرق حركتها. تم إضافة البعد الرابع للتصميم لإحداث الديناميكية فى الفراغ مما أدخل الحيوية والنمو والتتابع فى التصميم. تتم ديناميكية الحوائط بقوة دافعة سواء هذه القوة يدوية أو ميكانيكية أوتوماتيكية. يمكن الإستفادة من التكنولوجيا فى التصميم الداخلى حيث جعلت الحوائط تعمل على إستقبال المؤثرات الخارجية وجعلها تستجيب وتتفاعل مع الإنسان.

مشكلة البحث Research problem:

كيفية تحقيق المرونة الوظيفية من خلال تطبيق الفكر الديناميكى فى التصميم الداخلى

ومن هنا يمكننا طرح التساؤلات التالية:

(ISSN 2537-1061)(Print)
(ISSN 2537-107X)(Online)

- ما مدى تأثر الفراغات الداخلية بديناميكية الحوائط؟
- هل يمكن تحقيق الكفاءة الوظيفية فى حيزات الفراغ المختلفة بإستخدام الديناميكية؟
- ماهى الأساليب التكنولوجية المختلفة للوصول إلى تصميم داخلى مرن؟

أهداف البحث Research objectives:

١- دراسة بعض مفاهيم التصميم الداخلى الدينامىكى وأهم أنماطه.
٢- إبراز أهمية الديناميكية فى تطوير التصميم الداخلى.
٣- معرفة كيفية تحقيق المرونة من خلال دراسة ديناميكية الحوائط.
٤- تصنيف آليات ديناميكية الحوائط ومدى تأثرها بالتقنيات الحديثة.

أهمية البحث Importance of research:

وتتدرج أهمية هذه الدراسة فيما يلى

- الإستفادة من الفكر الدينامىكى وتأثيره على حيزات الفراغات الداخلية.
- التأكيد على دور التطور التكنولوجى فى خلق فراغ ديناميكى ذو كفاءة وظيفية عالية.
- محاولة خلق وتشكيل فراغات جديدة من خلال ديناميكية الحوائط.
- التوصل إلى تصميم داخلى دائم التغير يتسم بالمرونة.

افتراضات البحث

- إمكانية زيادة القدرة الإنتفاعية للفراغات المعمارية وتحررها من الحوائط الثابتة وإستبدالها بالحوائط الديناميكية التى تعمل على إعادة تشكيل الفراغ.
- يمكن تحقيق المرونة الوظيفية بعلاقة ثنائية تفاعلية متصلة مع التصميم الداخلى للمبنى من خلال ديناميكية الحوائط.
- يمكن العمل على رفع الكفاءة الوظيفية للتصميم الداخلى باستخدام التقنيات الديناميكية التفاعلية المبتكرة.

محددات البحث

تتمثل حدود البحث فى:

الحدود الموضوعية:

- دراسة ديناميكية الحوائط ودورها فى إعادة تشكيل الفراغات.

الحدود الزمانية والمكانية:

- مدى تأثير الديناميكية على الفراغات المفتوحة والفراغات الإلكترونية فى الآونة الأخيرة.

منهجية البحثResearch methodology:

الفراغ المفتوح Open Space

تحررت الفراغات الداخلية من الحوائط الثابتة وتم إستبدالها بحوائط ديناميكية من قواطيع خفيفة وغيرها من العناصر

تتركز منهجية البحث على المنهج الوصفى التحليلى من خلال:

- عرض مفاهيم التصميم الداخلى الدينامىكى.
- عرض أنماط الحوائط الديناميكية وتحليل بعض النماذج التى نجحت فى تطبيقها.
- دراسة أساليب تطوير التصميم الداخلى وآليات تطبيق ديناميكية الحوائط لتحقيق المرونة فى الفراغات.

التصميم الداخلى الدينامىكى Dynamic Interior Design:

هو التصميم الذى يتحرك فيه بعض مكوناته، ظهر بدايات التصميم الداخلى الدينامىكى فى ثلاثينات القرن العشرين على يد كل من "ريتفلد" و"لوكوربوزية"، ومع زيادة التطور التكنولوجى ظهر الفراغ التفاعلى كرد فعل تلقائى لتطور فكر المصمم.

يتم تطبيق الديناميكية فى التصميم الداخلى إما بإستخدام طرق الحركة التقليدية أو إعتماداً على الأساليب التكنولوجية ليتناسب مع المتطلبات المختلفة للأفراد من خلال القدرة على التنوع. فقد تنوعت الأنظمة التى تساعد على تحقيق الديناميكية فى التصميم الداخلى من خلال عناصره سواء فى الشكل أو فى الوظيفة، فيتم عمل تصميمات متنوعة من خلال تحريك عناصر التصميم الداخلى وخاصة الحوائط، حيث يتم الإستجابة للمتطلبات الإنسانية كما ساعدت الأنظمة التفاعلية فى التصميم الداخلى على الإستجابة مع البيئة.

أنماط التصميم الداخلى الدينامىكى:

ظهرت التصميمات الداخلية الديناميكية بأنواعها المختلفة:

أ- التصميم الداخلى الدينامىكى متعدد الأغراض Multifunction Interior Design:

هو مفهوم التنسيق متعدد الوظائف للوحدات الذى يسعى إلى توفير مساحات إضافية تتلاءم وتتكيف مع عناصر العمارة الداخلية من مستويات أفقية ورأسية لتكون قابلة للحركة والتغيير، وقد تطور التصميم متعدد الأغراض متأثراً بالبعد الرابع للفراغ وهو الزمن، فأصبح الفراغ دينامىكى متعدد الأغراض وفقاً لتغيير نوع النشاط الذى يؤدى بداخله مما يكسبه سمة المرونة.

يتحول الفراغ الواحد لعدة أوضاع تبعاً لديناميكية مكوناته فيمكننا تخزين بعض العناصر داخل الفراغ، كما يمكن ممارسة بعض الأنشطة التى لا تتطابق زمنياً مع بعضها، وعلى سبيل المثال يمكن أن يتحول فراغ المعيشة فى الصباح إلى فراغ للنوم ليلاً.

الديناميكية بهدف فصل الفراغات، مما ساعد على زيادة القدرة الإنتفاعية والقيم الوظيفية للحيزات الداخلية وإظهارها أكبر من حجمها الحقيقى.

(ISSN 2537-1061)(Print)

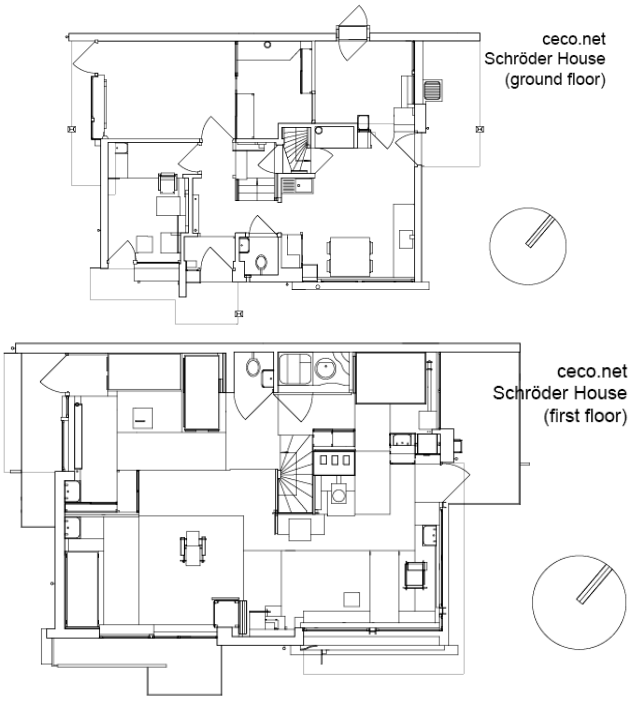
(ISSN 2537-107X)(Online)

ألغى المعمارى الأمريكى "فرانك لويد رايت" فكرة الحوائط والقواطيع بين الغرف التى لا تتطلب الخصوصية، مع مراعاة تداخل الفراغات، مما يعمل على سهولة الإستخدام وتقليل التكاليف، كما دعى "لوكوربوزيه" إلى المسقط المفتوح وإستخدام الهيكل الخرسانى بدلاً من الحوائط الحاملة مما أعطى المسقط الأفقى مزايا متعددة تمثلت فى المرونة وإنسياب الفراغ، حيث تم تقسيم الفراغات الكبيرة إلى فراغات أصغر بإستخدام بعض عناصر التصميم الداخلىوتنوع الأساليب المستخدمة لتقسيم الحيز الداخلى، ومن أهم النماذج للفراغ المفتوح منزل Rietveld Schrader. (السيد، ٢٠١٧ ص ١٠٠)

جدول (١) منزلRietveld Schrader

اسم العمل: **منزل Rietveld Schrader**		
تاريخ التصميم: ١٩٢٥	**فريق العمل: المصمم** جيريت ريتفيلد Gerrit Rietveld	**الموقع:** أوتريخت - هولاندا
فكرة العمل:	تم تصميم المنزل (وفق مبادىء حركة دى ستيل المعمارية) حيث يكاد يخلو المسقط الأفقى للمنزل من الحوائط الداخلية الثابتة، كما أنه تم ربط الخارج بالداخل عبر نوافذ الزجاج الكبيرة وتم إستخدام نفس الألوان التى إستخدمها الفنان موندريان. يعتبر منزلRietveld Schrader رمزاً للعمارة الحديثة، ومنذ عام ٢٠٠٠م دخل قائمة مواقع التراث العالمى التابعة لليونسكو.	

صورة (١) منزلRietveld Schrader



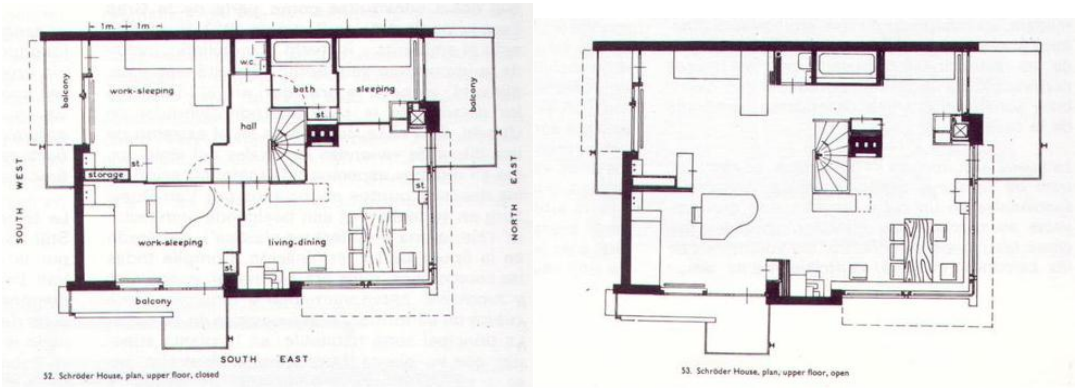
شكل (١) المسقط الأفقى للدور الأرضى والأول لمنزل Rietveld Schrader
https://www.archdaily.com/99698/ad-classics-rietveld-schroder-house-gerrit-rietveld

تحقيق المرونة:	قام المصمم جيريت ريتفيلد بتقسيم الفراغات الداخلية بإستخدام الحوائط الديناميكية المنزلقة

(ISSN 2537-1061)(Print)

(ISSN 2537-107X)(Online)

بدلاً من الحوائط الثابتة مما ساعد فى تقسيم الفراغ الداخلى وتعدد الوظائف. صمم المسقط الأفقى للمنزل كفراغ واحد ويتم تحويله إلى عدة فراغات صغيرة على حسب الوظيفة معتمدة على ديناميكية ألواح خشبية مثبتة على مسار تنزلق عليه لتقسيم الفراغات.	



شكل (٢) المسقط الأفقى للمنزل عبارة عن مساحة داخلية مفتوحة يمكن تقسيمه إلى لعدة فراغات الوظائف.

صورة (٢) مراحل إنزلاق الفواصل الخشبية داخل الفراغ الداخلى المفتوح وتحويلها إلى عدة فراغات مختلفة الوظائف.

https://www.behance.net/gallery/17441671/Schroder-House-Precedent

ب- التصميم الداخلى الديناميكى التفاعلى Interactive dynamic Interior Design:

هو مفهوم إعادة تشكيل وتغير الفراغ تبعاً لسلوك الإنسان يمكن استخدام التقنيات الحديثة فى التصميم الداخلى من خلال إمكانية التحكم فى عناصر الفراغ بإستخدام تطبيق ذكى عبر الهاتف المحمول، بهدف تحقيق الإتصال والتفاعل المباشر بين التصميم والمستخدم وفقاً لنظام تكنولوجى، متأثراً بحركاته أو انفعالاته وأصواته وغيرها من المؤثرات التى تعمل على تغيير شكل الفراغ الداخلى بالكامل ليحقق المرونة لمزاولة الأنشطة الداخلية المختلفة.

يتم عمل برنامج تحكم مكون من المجسات الحساسة Sensitive Sensors Technology والمتصلة بالشبكات الرقمية،تعمل هذه التكنولوجيا على إكتشاف الأفعال التى يبديها الإنسان المتواجد فى الفراغ ثم تقوم بعمل رد فعل تجاه هذه الأفعال حيث يتم الوصول إلى فراغ يتم فيه التكامل بين الأبعاد المادية للفراغ والأبعاد الإلكترونية دون إلغاء أحدهما للآخر كالتالى:

الفراغ الإلكترونى Electric Space

هو الفراغ الذى يتم التحكم فيه بنظم تشغيل وتحكم آلي عن بعد فى عناصر التصميم المختلفة، وقد يتم الإتصال بالإنترنت للتواصل الكامل بكافة الأجهزة ليتم التحكم من خلال برامج تكنولوجية تفاعلية مبتكرة وتحدث الديناميكية.

دور المصمم الداخلى فى تهيئة الفراغات الداخلية الديناميكية لتحقيق المرونة:

سعى المصمم الداخلى إلى تحقيق أكبر قدر من المرونة فى الفراغ، فنتج عن ذلك ظهور مفاهيم جديدة عن ديناميكية التصميم الداخلى؛ فيتم تشكيل عناصر التصميم الداخلى وتهيئتها للتعديل من إضافة أو حذف أو إمتداد .. إلخ سواء كان ذلك بشكل مؤقت أو دائم، بهدف التكيف مع المتغيرات المستقبلية والتكنولوجية.

وتعتمد فلسفة التصميم الداخلى الديناميكي على عدة نقاط تتضح فيما يلى:

- تغيير مفهوم الفراغ الداخلى وتحويله إلى ديناميكى، وجعله أقل تقيداً وأكثر تفاعلية ونتاجاً.

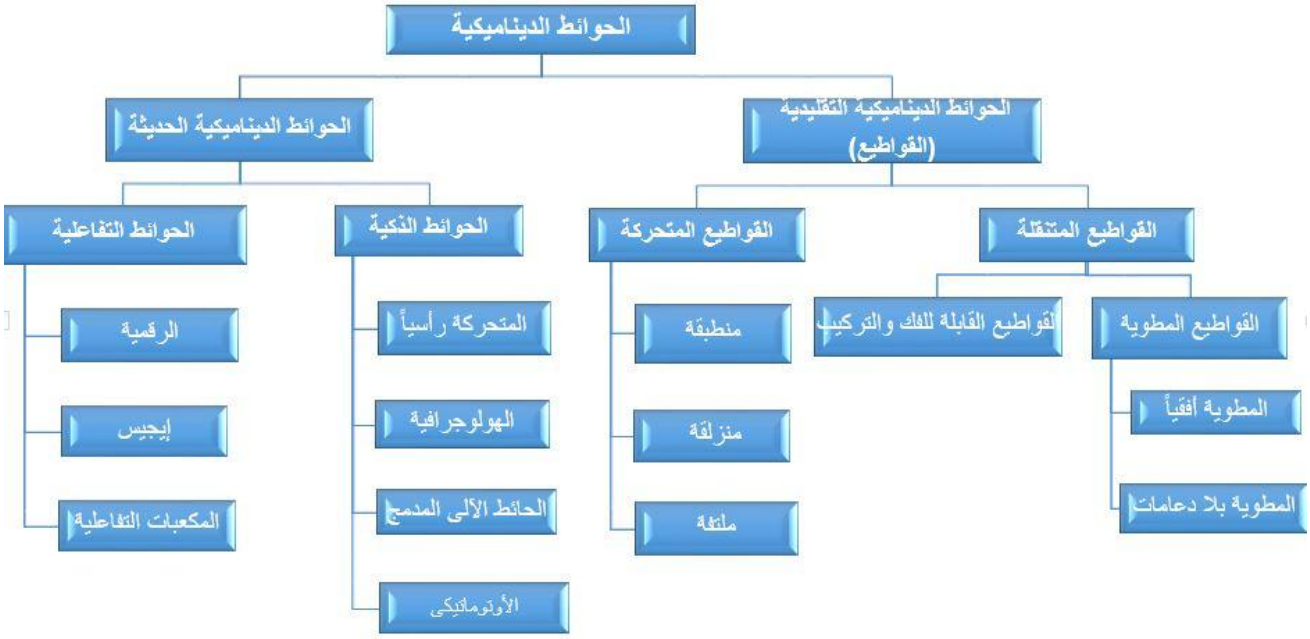
(ISSN 2537-1061)(Print)

(ISSN 2537-107X)(Online)

- قابلية تلك الفراغات للتكيف مع ما حولها من متغيرات.
- تغيير المفهوم التقليدى لفراغ العمارة الديناميكية وإمكانية تعدد إستخدامات الفراغ الواحد للأنشطة المختلفة، ويتم ذلك من خلال إمكانية التغيير والتبديل بين الوحدات المكونة للفراغ.

تحقيق المرونة فى التصميم الداخلى من خلال ديناميكية الحوائط:

تعتبر الحوائط الديناميكية من أهم محددات الفراغ، وبإمكان المصمم خلق فراغ متميز يحقق فيه أكبر قدر من القيم الجمالية والوظيفية، كما يمكنه إستخدام التكنولوجيا الحديثة لتطوير الحوائط والقواطيع وجعلها قادرة على تحقيق العناصر الوظيفية للفراغ تبعاً لما يتطلبه النشاط، سنقوم بإستعراض بعض التطبيقات التى توضح الأنماط المختلفة للحوائط الديناميكية لما لهم من أهمية فى تحقيق المرونة التصميمية داخل الفراغ، ويوضح المخطط التالى تصنيف الحوائط الديناميكية:



مخطط (١): يوضح تصنيف الحوائط الديناميكية – عمل الباحثة

١. **<u>الحوائط الديناميكية التقليدية (القواطيع)</u>**

يمكن تقسيم بعض الحيزات الداخلية عن طريق الحوائط الديناميكية، وتعد القواطيع الداخلية من أهم محددات الفراغ الداخلى، والتى يستطيع المصمم من خلالها تحقيق قدر عالى من المرونة فى تقسيمات الفراغات الداخلية وخلق فراغات متعددة تفى متطلباتها الوظيفية والجمالية، حيث تعمل القواطيع كمحدد لمسار الحركة فى الفراغ وجعله مستعيناً بأحدث التقنيات الحديثة والإستفادة منها فى تحقيق المواءمة الوظيفية للفراغ طبقاً لمتطلبات النشاط.[11]

وتتنوع أنماط القواطيع الداخلية من حيث الإنشاء، فيمكن تصنيفها كما يلى:

١.١. القواطع المتنقلة mobile Partitions

١.٢. القواطع المتحركة Kinetic Partition

١.١. **القواطع المتنقلة mobile Partitions**

هى القواطيع التى يمكن تغيير موقعها حيث منها ما يسهل الفك والتركيب والتجميع، ومنها ما يمكنها الإمتداد بمستويات مناسبة أو عكس ذلك من حيث إمكانية التقليل من مستوى إرتفاعها أو عرضها، مما ساعد على تصميم العديد من القواطيع الغير نمطية وعمل تكوينات متنوعة من خلال وحداتها حسب التصميم المطلوب.

ويمكن تصنيفها كما يلى:

أولا: القواطيع المطوية Mobile folded partitions

ثانيا: القابلة للفك والتركيب Demountable Partitions

<u>أهم ما يميزها:</u>

- بساطة التصميم - تنوع الخامات المستخدمة
- سهولة تخزينها- تعدد الإستخدامات
- توفير المساحة - خفيفة الوزن مما يسهل التنقل

(ISSN 2537-1061)(Print)

(ISSN 2537-107X)(Online)

١.١.١. **القواطيع المطوية المتنقلة Mobile folded partitions**

يمكن الإستفادة من الفراغات المفتوحة من خلال الإمكانيات التكنولوجية الحديثة وتحويلها إلى عدة فراغات بإستخدام القواطيع المتنقلة، ستنقسم أنواع القواطيع المطوية المتنقلةطبقاً لتشكيلاتها المختلفة فى عملية طيها وتخزينها ومن أهمها:

١.١.١.١. القواطيع المطوية أفقياً Horizontal folding partition

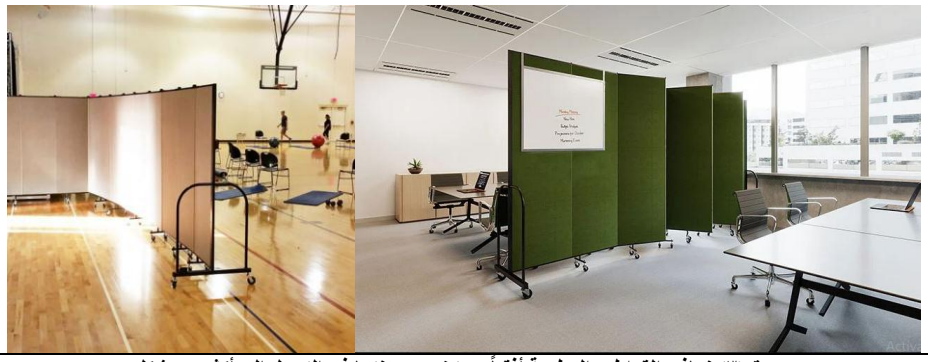
٢.١.١.١. المطوية بلا دعامات Free – Standing partitions

١.١.١.١. **القواطيع المطوية أفقياً Horizontal folding partition**

تهدف القواطيع المطوية إلى الإستغلال الأمثل للفراغ حيث تعمل على توفير الخصوصية بهوتقسيمه.

أهم ما يميزها:

- يشغل حيز بسيط عند تخزينة وذلك بسبب وضعه الرأسى.
- يحتوى على عجلات تسهل من دفعه وسحبه وقت الإستخدام، وتعمل كمثبت على الأرض عند عمله فى وضع الثبات فلا يحتاج القاطوع إلى معدات التثبيت.
- تتوفر القواطيع المطوية الرأسية بعدة إرتفاعات، تستخدم حسب المطلوب.



صورة (٣) نماذج القواطيع المطوية أفقياً، ويتضح مرونتها فى التحول إلى أكثر من شكل.
https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.globalsources.com

٢.١.١.١. **المطوية بلا دعامات Free – Standing partitions**:

يختص بالخامات خفيفة الوزن ومن أهم مميزاته أنه لا يحتاج للتثبيت حيث يقف على الأرض مباشرة فلا يحتاج إلى عجل أو أى معدات.

صورة (٤) نماذج القواطيع المطوية بلا دعامات والتى يسهل إعدادها وتخزينها.
https://www.google.com/search?q=foldimg+partitions&tbm

(ISSN 2537-1061)(Print)

(ISSN 2537-107X)(Online)

١.٢.١. القواطيع القابلة للفك والتركيب Demountable Partition

تتنوع القواطيع القابلة للفك والتركيب من حيث طريقة إنشائها وتجميعها، تتميز هذه القواطيع بأنها تساعد على توفير الحرية التصميمية للمصمم بتوفير عنصر المرونة حسب نشاط الفراغ. (سعودى، ٢٠١٩ ص ٧٧)

صورة (٥) نماذج للقواطيع القابلة للفك والتركيب
https://www.google.com/search?q=moveable+partitions&tbm=isch&ved=2ahUKEwinvqq

١. ٢.القواطع المتحركة Kinetic Partitions

هو عبارة عن حائط داخلى يعمل على سهولة تقسيم الفراغ، وبمجرد تحريكه فيمكن أن يحول الفراغ من وظيفة إلى أخرى، فهى قواطع قابلة للحركة يوجد بها أجزاء ووصلات مصممة، وبذلك تفتح وتغلق بأقل مجهود ممكن.

تتنوع هذه القواطيع من حيث الخامات والقطاعات المستخدمة وطرق التصنيع وأماكن التثبيت، فمنها ماهو

١.٢.١.القواطيع المنطبقة:

يتكون هذا النوع من مجموعة من الألواح أو الضلف المتصلة مع بعضها بواسطة مفصلات جانبية صممت بحيث تمكن الألواح أن تنطوى رأسياً وأفقياً، وعند الإنغلاق لا يظهر أى مفصلات مرئية، وتتعدد أنواع مثبت من أعلى وما يتم تثبيته من أسفل وأعلى، ويمكن إجراء معالجات صوتية لهذه القواطيع حسب الوظيفة المستخدمة لها، كما يمكن إزالة بعض الوحدات لعمل فتحة الباب أو إستبدال بعضها بأخر.

ويمكن تصنيف القواطيع المتحركة كما يلى:

١.٢.١. القواطيع المنطبقة

٢.٢.١. القواطيع المنزلقة

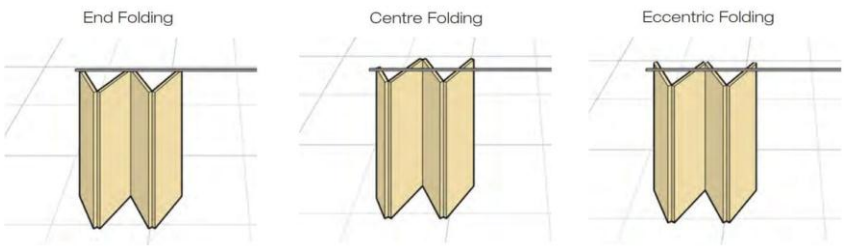
٣.٢.١. القواطيع الملتفة

المفصلات المستخدمة فى القواطيع المطوية وهى تتحرك على عجل حديدى مثبت بالسقف، وقد يحتاج إلى قضبان أو دلائل فى الأرضية، ويتميز بالمتانة والقوة والقدرة على عزل الصوت وسهولة التشكيل وبساطة الحركة

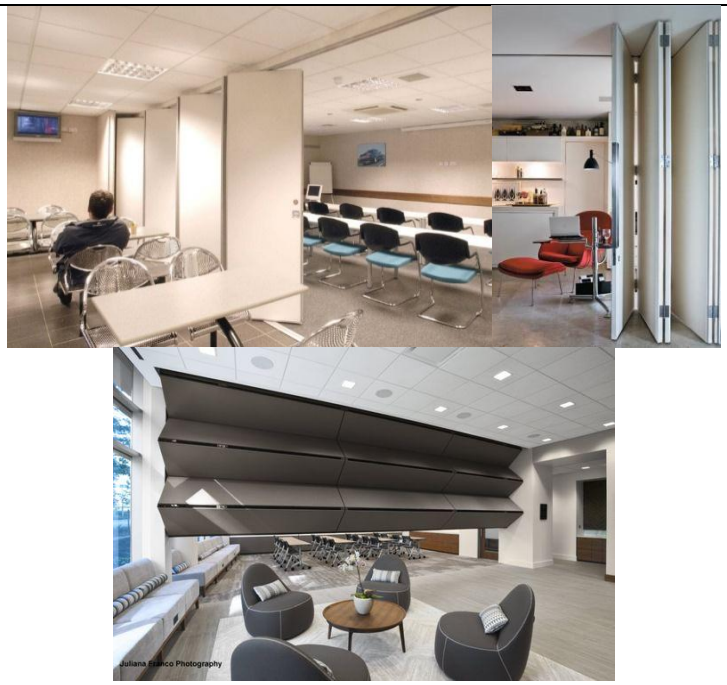
صورة (٦) إمكانية التحكم فى أبعاد الحائط الكلى بإستخدام القواطيع وعمل الفتحات بها حسب التصميم المطلوب
https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.globalsources.com

(ISSN 2537-1061)(Print)

(ISSN 2537-107X)(Online)



شكل (٣) إمكانية تحريك القواطيع المنطوية
https://www.google.com/search?q=folded+partitions&tbm=isch&ved=2ahUKEwj1we3ci



صورة (٧) القواطيع المنطبقة القابلة للطى الرأسى والأفقى والتى تعمل على تقسيم حيزات الفراغ حسب الإحتياج.
https://www.becker.uk.com/products/sm-folding-walls/

٢.٢.١. القواطيع المنزلقة:

تثبت هذه القواطيع على دلائل متحركة لمجموعة من البكرات المصنوعة من الصلب المكسو بالمطاط على قضيب يعمل بمثابة دليل للحركة، فيمكن تحريك الوحدات بشكل منفرد مما يساهم فى خلق فراغات مرنة.

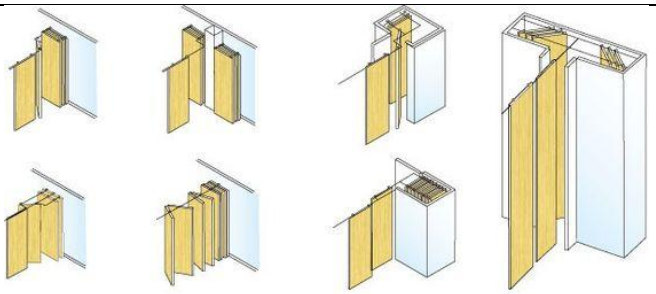
صورة (٨) إمكانية تقسيم الفراغات الكبيرة بإستخدام القواطيع المنزلقة.
صورة (٩) إمكانية إستخدام القواطيع المنزلقة فى إخفاء المطابخ.
https://www.trendir.com/retractable-walls-flexible-living/

(ISSN 2537-1061)(Print)

(ISSN 2537-107X)(Online)

يمكن أن تنزلق الوحدات بعدة طرق مختلفة:

- تنزلق بقناة مثبتة بالسقف أو مجرى على الأرض او كلاهما معاً.
- تنزلق بقناة مثبتة على الحائط.



شكل (٤) القواطيع المنزلقة المثبتة بقناة فى أعلاها.
https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.pinterest.com

صورة (١٠) التجهيزات المثبتة داخل قناة فى القاطوع أو الحائط، والتى تتحكم فى الإنزلاق
https://www.google.com/search?q=sliding+doors&tbm=isch&ved=2ahUKEwig_ZfViOHxAhXT_

٣.٢.١. القواطيع الملتفة:

هى عبارة عن شرائح يمكن تصنيعها من خامات مختلفة مثل الخشب أو الزجاج، تكون قليلة العرض متصلة ببعضها البعض بطريقة مفصلية بحيث تعطى لها حرية الحركة لكى يسهل لفها أو فردها عند الإستعمال، وهذه الطريقة تلف حول محور مركزى إما باليد أو بالطرق الميكانيكية داخل هيكل معدنى خاص بذلك.

صورة (١١) نماذج متعددة للقواطيع الملتفة.
https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2F4.imimg.com%2Fdata4%2FDA%2FQB%2FMY-17239549%2Fmovable-wall-partitions-

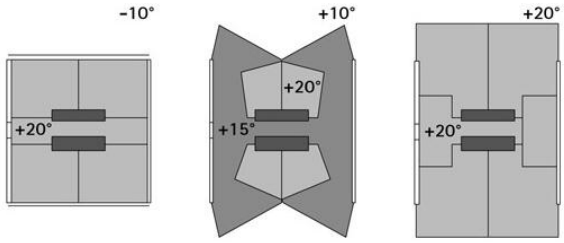
(ISSN 2537-1061)(Print)

(ISSN 2537-107X)(Online)

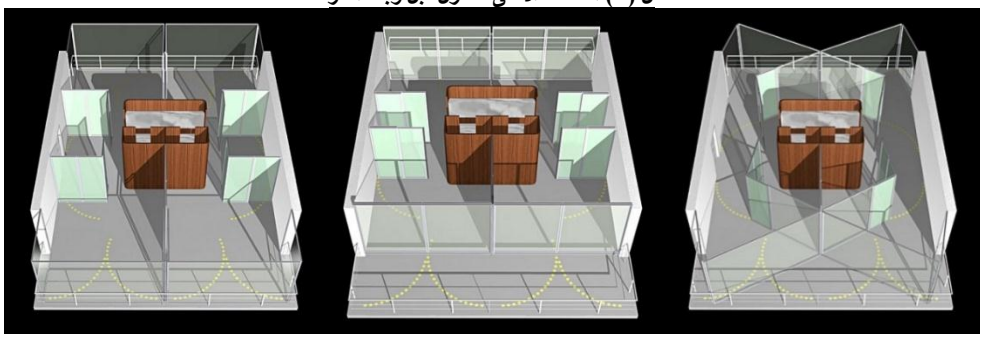
القواطيع الملتفة فى مشروع zum optionalen Wohnen Studie

جدول (٢) zum optionalen Wohnen Studie

اسم العمل: zum optionalen Wohnen Studie	
تاريخ التصميم: ١٩٩٩	**فريق العمل:** Stefan Korschildgen &Gerhard Kalhofer
فكرة العمل:	تكوين الحائط: تتكون الحوائط من نوافذ زجاجية مزدوجة ذات إطار من الألومنيوم ومثبت بمفصلات قابلة لفك النوافذ المزدوجة لتمديد الحائط وتكبيره. مركز المنزل :عبارة عن مستطيل ثابت به بعض المعدات الصحية. نافذة مزدوجة من نوع الصندوق: طبقتان مستقلتان للنافذة المتنقلة مع وصلات مرنة



شكل (٥) المسقط الأفقى للمنزل قبل وبعد الحركة



صورة (١٢)zum optionalen Wohnen Studie
https://www.kalhoefer-korschildgen.de/de/k-k-projekte/planung-wettbewerbe-forschung/expander

تحقيق المرونة:	تم تصميم الفراغ معتمداً على ديناميكية الحوائط الداخلية يمكن إحداث تغيرات بالمسقط الأفقى للفراغ حسب رغبات المستخدم، حيث تم استخدام القواطيع المنزلقة الملتفة، مما يعمل على توفير المرونة والذى يتضح فيما يلى: التنوع فى حجم وشكل الغرف وكذلك عددهاوالاستخدام الاختياري للشرفة. يحقق هذا الحائط كفاءة وظيفية عالية، حيث يتم تمديد الغرف ودمجها مع المساحة الخارجية مما يعمل على زيادة مساحة المكان وإستيعاب عدد أكبر من المستخدمين داخل الفراغ.

(ISSN 2537-1061)(Print)

(ISSN 2537-107X)(Online)

صورة (١٣) مناظير للأوضاع المختلفة للقواطيع الملتقة فى منزل zum optionalen Wohnen Studie
/https://goodideas.front.lv/page/3

تشتمل على:

١.٢. الحوائط الذكية Smart Walls

٢.٢. الحوائط التفاعلية Interactive Walls

١.٢. الحوائط الذكية Smart Walls:

وأهم أنواعها:

١.١.٢. تقنية الفواصل المتحركة رأسياً:

٢.١.٢. الحوائط الهلوجرافية المرئية Visual holographic walls:

الإستخدامات:

تستخدم كلوحات كتابة، وكشاشة عرض لجميع أنواع البروجيكتور

٢. الحوائط الديناميكية الحديثة

٣.١.٢. القاطوع الآلى المدمج Built-in auto Partition:

٤.١.٢. تقنية wall bot لعمل فواصل متحركة أوتوماتيكياَ:

١.١.٢. تقنية الفواصل المتحركة رأسياً:

هى عبارة عن فواصل منطبقة رأسياً للتحرك داخل السقف الساقط والتى يمكن التحكم فيها وتحريكها من خلال الحاسب أو الريموت كنترول.

يمكن تحويلها إلى سطح تفاعلى عن طريق إضافة الأسطح التفاعلية الرقمية.

صورة (١٤) نموذج للسقف المعلق المتحرك والذى يستخدم فى تخزين القواطيع للتحكم فى دمج أو فصل الفراغات الداخلية.
صورة (١٥) نموذج للفواصل المتحركة رأسياً وإستخدامها فى نظام العرض
https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fwww.gfiuae.com%2Fgfiuae%2Four-products%2Fhufcor%2Fsummit-vertical-lift-walls

(ISSN 2537-1061)(Print)

(ISSN 2537-107X)(Online)

صورة (١٦) نموذج لإستخدام الفواصل المتحركة آلياً من شركة Hufcor- الولايات المتحدة الأمريكية.
https://www.hufcoramericas.com/products-summit

صورة (١٧) المكان المخصص لتخزين الفاصل فى السقف وكذلك عملية التحرك والثبات للقاطوع.
صورة (١٨) جهاز التحكم الخاص بعملية الفتح والغلق الخاص بشركة Hufcor- الولايات المتحدة الأمريكية.
https://www.hufcoramericas.com/products-summit

٢.١.٢. **الحوائط الهلوجرافية المرئية Visual holographic walls:**

هى حوائط إفتراضية تظهراعتماداً على تطبيقات رقمية فيتم تداخل شعاعين أو أكثر من أِشعة الليزر الموجهة رقمياً عبر عدسات خاصة وينتج من هذا التداخل صورة ثلاثية الأبعاد.

مميزات إستخدام الحوائط الهولوجرافية:

١- حوائط عديمة الوزن ، مما يعنى تخفيض الأحمال الكلية للمبنى إلى ما يقرب من ٨٥% من وزنه فى حالة إستخدام الحوائط التقليدية.

٢- إستخدام الفراغات الغير مادية cyberspaces كبديل للفراغات المادية التقليدية.

٣- توفير أكبر قدر من الخصوصية:

- التحكم فى الفراغ وتقسيمه من خلال إنتاج صورة مجسمة تمثل الحائط الذى يفصل الفراغات بإستخدام جهاز إسقاط هولوجرافى

- العزل الصوتى والحرارى acoustic & thermal isolating باستخدام حائط إفتراضى رقمى يولد موجات كهرومغناطيسية تعمل على قطع الإشارات السلكية واللاسلكية من وإلى الفراغ.

- إمكانية تحقيق المرونة، حيث يمكن إزالته ونقله إلى مكان آخر دون التقيد بالهيكل الإنشائى.

(ISSN 2537-1061)(Print)

(ISSN 2537-107X)(Online)

صورة (١٩) إستخدام الحوائط الهولوجرافية فى التصميم الداخلى.
https://www.freepik.com/premium-photo/hologram-interface-office-overlooking-city_2608383.htm

٣.١.٢. **القاطوع الآلى المدمج Built-in auto Partition:**

هى قواطيع تعمل على تقسيم الفراغات الداخلية تتميز بسهولةتحريكها آليا لتحقق الإستجابة الديناميكية وتعدد إستخداماتها الأنشطة المختلفة، كما يحتوى على مشغل ميكانيكى ومعالج البيانات الدقيق (Microprocessor)، كما أن الحائط مزود بشبكة عصبية صناعية منخفضة المستوى (Low – Level artificial neural network) تقوم بتحديدنوع النشاط وكذلك معرفة الوضع المناسب للحائط.

صورة (٢٠) نموذج يوضح إحدى أنظمة حركة الحائط الآلى الفاصل والذى يتحرك على مسار فى السقف والأرضية
https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.housebeautiful.com

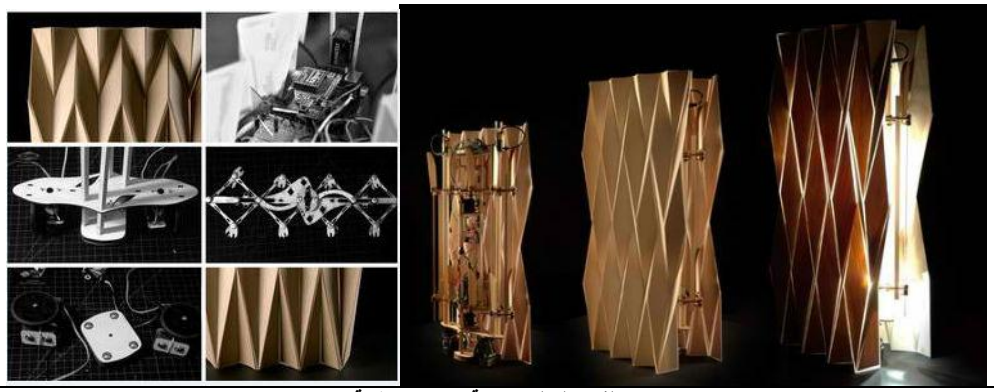
(ISSN 2537-1061)(Print)

(ISSN 2537-107X)(Online)

صورة (٢١) بعض النماذج للقواطيع الآلية الديناميكية متعددة الوظائف.
/https://www.trendir.com/retractable-walls-flexible-living

٤.١.٢. **تقنية Wall bot لعمل فواصل متحركة أوتوماتيكياً:**

هى تقنية تعمل على إعادة تشكيل الفراغات وتقسيمها من خلال فواصل مكونة من طبقتين أوريجامى من الخشب بينهما نظام حركى مؤتمت تعتمد على الطقس والأشعة تحت الحمراء بالإضافة إلى سلوكيات لشاغلى الفراغ. ويتم التحكم في الفواصل رقمياً بالحاسب الآلى لتحريكها أو امتدادها حيث يمكن أن يمتد من ١ م حتى ١.٥ م فى العرض، وتتم الحركة على عجلات.



صورة (٢٢) الفواصل الديناميكية بإستخدام تقنية wallbot
صورة (٢٣) إستخدام تقنية wallbot kinetic wall لعمل فواصل متحركة رقمياً
/https://weburbanist.com/2012/08/14/wallbots-robotic-walls-automatically-reconfigure-rooms

(ISSN 2537-1061)(Print)

(ISSN 2537-107X)(Online)

٢.٢. الحوائط التفاعلية Interactive Walls:

يسعى تصميم الحوائط التفاعلى إلى تحقيق الإتصال والتفاعل المباشر بينها وبين المستخدم، وذلك من خلال نظام يتكون من وحدات عرض معلومات، وأهم أنواعها:

١.٢.٢. القواطيع الرقمية Digital Interior Walls

٢.٢.٢. أسطح إيجيس التفاعلية Aegis Hypo Surface

٣.٢.٢. حائط المكعبات التفاعلية: جدار المصفوفة النشطة Hyper-Matrix

أهم ما يميز الحوائط التفاعلية:

- يمكن أن تتحرك أجزاء منها مع تغيير الحركة بالفراغ، فيجعل تصميم الفراغ الداخلى يخرج من إطار الثبات إلى الفراغ المتغير، فيمكن تصميم حوائط تتحرك تبعاً لإتجاه أشعة الشمس.

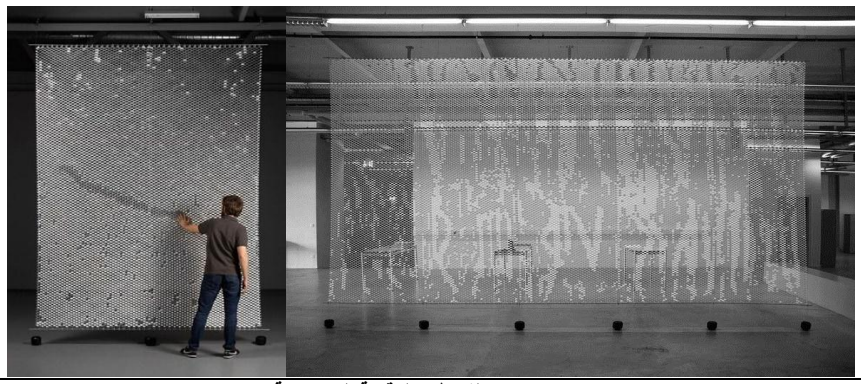
- إستخدام حوائط تتحرك على محور، وإدخال التكنولوجيا بعمل حوائط تستجيب للصوت فيمكن أن تتغير شكلها تبعاً لحدوث الصوت.

صورة (٢٤) أحد نماذج الحوائط التفاعلية الديناميكية

https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fi.pinimg.com

١.٢.٢. القواطيع الرقمية Digital Interior Walls:

يمكن للقاطوع الرقمى أن يعمل كحائط تفاعلى تندمج معه شاشات وكاميرات ليعمل كبيئة افتراضية تتصل بشبكة الإنترنت، ويمكن أن يتصل بها عجلات لسهولة تحريكها وتعدد إستخدامها.(فاضل، ٢٠١١ ص ١٠)



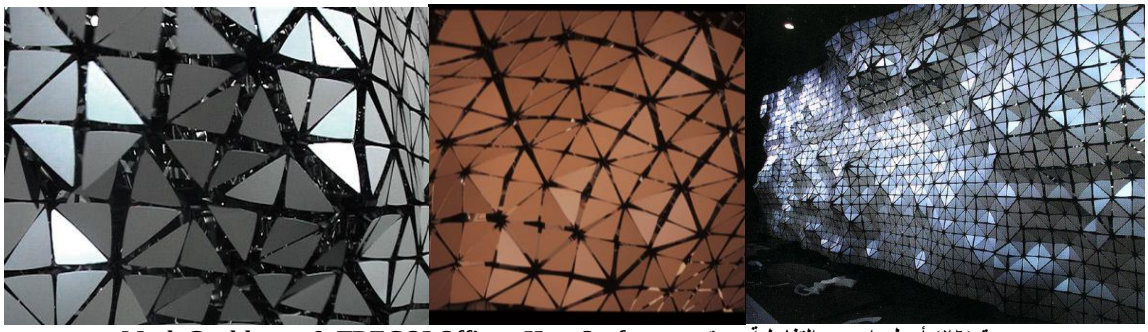
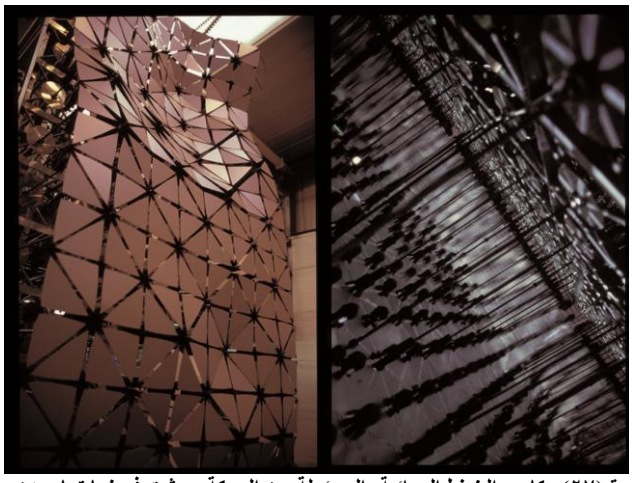
صورة (٢٥) القواطيع الرقمية الديناميكية

https://cdn.trendhunterstatic.com/thumbs/interactive-room-separator.jpeg

(ISSN 2537-1061)(Print)

(ISSN 2537-107X)(Online)

٢.٢.٢. أسطح إيجيس التفاعلية Aegis Hypo Surface:

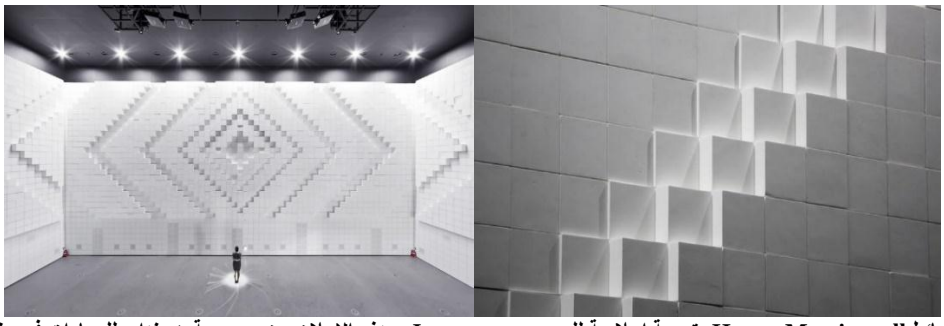
اسم العمل:**أسطح إيجيس التفاعلية Aegis Hypo Surface**		
تاريخ التصميم:٢٠٠٥	**فريق العمل:**المصمم جولثورب Mark Goulthorpe	**الموقع:**Boston, MA, US
فكرة العمل:	يطلق عليه السطح التفاعلى الفائق، قام بتطويره المصمم جولثورب Mark Goulthorpe وجعله ديناميكى ثلاثى الأبعاد ذو مكونات ميكانيكية.	
 **صورة (٢٦) أسطح إيجيس التفاعلية من تصميم Mark Goulthorpe & TDECOI Office – HypoSurface** https://mcburry.net/aegis-hyposurface/		
تحقيق المرونة:	يتكون من وحدات مرتبطة متصلة بمكابس ضغط هوائية تندفع بمساعدة خلايا دقيقة "Micro Controllers Cells"، يحدث ديناميكية للسطح إستجابة للمحفزات الخارجية من حركة وصوت وغيرهم، فيتم إعادة ترتيب وحداتها مكونة تشكيلات مختلفة.	
 **صورة (٢٧) مكابس الضغط الهوائية -المسئولة عن الحركة- ويثبت فى نهايتها معدن مرن** https://mcburry.net/aegis-hyposurface/		

(ISSN 2537-1061)(Print)

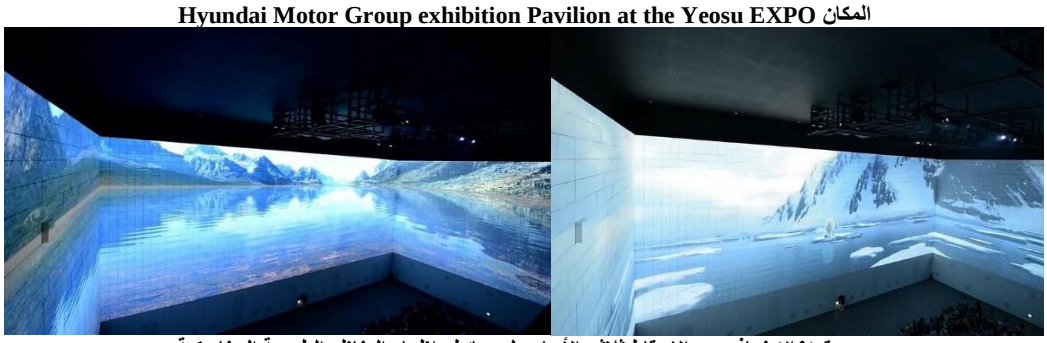
(ISSN 2537-107X)(Online)

٣.٢.٢. حائط المكعبات التفاعلية: جدار المصفوفة النشطة Hyper-Matrix

اسم العمل: Hyper Matrix media art	
تاريخ التصميم: ٢٠١٢	**الموقع:** سيول، كوريا
فكرة العمل:	هو عبارة عن حائط بمقاس ٨x٤٥ متر مصنوع من مئات المكعبات الستايرفوم الآلية وكل مكعب له القدرة على الحركة بشكل مستقل مكونا أنماط لا نهائية من التشكيلات ثلاثية الأبعاد المتصلة بحاسب للتحكم فى الحركة وتقوم الأذرع الهيدروليكية بتحريك المكعبات للخارج والداخل، تم دمج تقنية Hyper matrix projection mapping للإسقاط المتفاعل على المكعبات المتحركة مع إضافة التأثيرات الضوئية واللونية المناسبة.



صورة (٢٨) حائط Hyper-Matrix wall، تجربة إعلامية للمصمم Jonpasang بهدف الإعلان عن مجموعة هيونداى للسيارات فى جناحها بمعرض يوسو Yeosu 2012
المكان Hyundai Motor Group exhibition Pavilion at the Yeosu EXPO



صورة (٢٩) نماذج من الإسقاط ثلاثى الأبعاد على حائط وإظهار المناظر الطبيعية الديناميكية

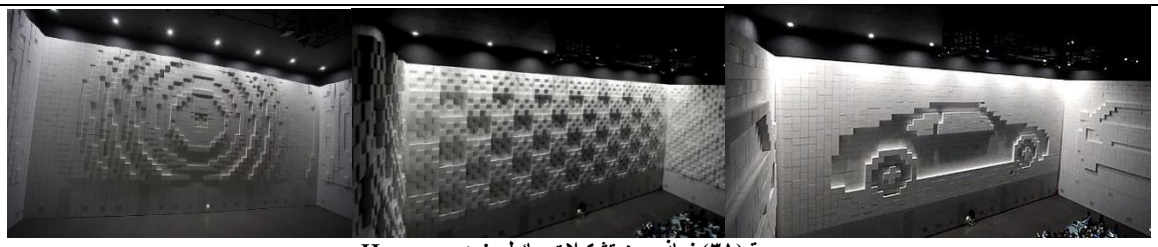
صورة (٣٠) أذرع الضغط الهيدروليكى، يتضح ذراع ضغط هيدروليكى يحتوى على مراحل لتطويل وتقصير الذراع

https://www.designisthis.com/blog/en/post/hyper-matrix-kinetic-landscapes-media-art-installation-2

تحقيق المرونة:	يتكون هذا التركيب الفني الإعلامي المثير للإعجاب من بناء فولاذي ضخم مصنوع خصيصا لدعم الآلاف من محركات السائر التي تتحكم في مكعبات طول ضلعها ٣٢٠ مم التي تخرج من الواجهة الداخلية للمبنى. يتم تركيب مكعبات الرغوة على المحركات التي تحركها إلى الأمام والخلف بواسطة السائر، مما يخلق أنماطا عبر الشاشة ثلاثية الجوانب.

(ISSN 2537-1061)(Print)

(ISSN 2537-107X)(Online)



صورة (٣١) نماذج من تشكيلات حائط Hyper matrix

/http://www.francescaguzzini.com/hypermatrix

تحقيق الكفاءة الوظيفية فى التصميم من خلال ديناميكية عناصر التصميم الداخلى

يمكن تحقيق الكفاءة الوظيفية فى التصميم الداخلى من خلال ديناميكية عناصره، فقد ظهرت فاعلية الفراغات الداخلية الديناميكية وخاصة ديناميكية الحوائط وذلك نتيجة لتعامل المصمم مع الفراغ بإعتباره كائن حى يتبع السلوك الحركى لمواجهة الظروف المختلفة، فقد ساهم المصمم الداخلى فى تحقيق التوافق البيئى والمرونة من خلال عمل تصميمات داخلية ديناميكية تتناسب مع فكرة المبنى وجعلها تخدم فراغاته، كما قد عنى المصممون بطرق الحركة المختلفة وتوظيفها فى خلق فراغات ديناميكية.

تأثرت ديناميكية الحوائط بتكنولوجيا الحركة المتعددة التى تهدف الى رفع الكفاءة الوظيفية فى الحيزات المختلفة، حيث تنقسم الى ديناميكية فى الإتجاهين أحدهما رأسى والآخر أفقى، وقد وجد الجدران (الحوائط) الديناميكية من أهم العناصر التى تحقق المرونة فى التصميم الداخلى لما لها من خصائص متعددة منها قابلية الإمتداد والتخزين وتعدد الإستخدامات مما يوفر المساحات.

النتائج والتوصيات

أولا: النتائج Results

- ساعدت التكنولوجيا فى تطوير الحوائط الديناميكية فلم تعد تقتصر على الأنواع التقليدية فقط، فيوجد الحوائط الديناميكية الذكية والتفاعلية.

- تساهم الديناميكية فى تطوير التصميم وخلق فراغات جديدة، من خلال حركة الحوائط والقواطيع.

- تعمل الديناميكية على إحداث التناغم والتتابع فى التصميم الداخلى.

- ساعدت الحوائط الديناميكية بإختلاف أنواعها على توفير الخصوصية وتعدد الإستخدامات فى الفراغ الواحد.

- يمكن إعتبار الفراغ شأنه شأن الكائن الحى يمكنه مواجهة الظروف المختلفة من خلال توفير الديناميكية به.

ثانيا: التوصيات Recommendations:

- ضرورة تقبل المصمم الداخلى الفكر التصميمى الديناميكى لما له من أهمية لتحقيق أفضل جودة لمستخدمى الفراغ.

- تفعيل دور المصمم الداخلى فى دمج ديناميكة العمارة الداخلية والخارجية معاً.

- تنمية الوعى لدى المصمم الداخلى لأهمية ديناميكية الحوائط فى إعادة تشكيل الفراغات الداخلية.

- ضرورة السعى للوصول إلى تحقيق القيم الوظيفية والجمالية فى التصميم الداخلى من خلال ديناميكية عناصره.

- الإهتمام بالوسائل التكنولوجية التى تعمل على تصميم فراغ ديناميكى متطور دائم التغير والتنوع.

المراجع:

١: الأبحاث العلمية

١- خضير، أمانى - سمير، علا. "إعتبارات جديدة للنظرية الوظيفية فى ظل تطبيق تكنولوجيا التصميم الداخلى المتحرك." مجلة التصميم الدولية، المجلد ٥ العدد ٢، ابريل ٢٠١٥.

1. khoder, Amany & Samir, Ola. “eatbarat gadeda llnazareya el wazefya f zel ttbek technology el tasmem el dakhly el motaharek.” Magalt el tasmem el dawlya, mogalad 5, el adad 2, April 2015.

٢- موسى، مى. "التطور التكنولوجى وأثره على التصميم الداخلى التفاعلى للحيزات." مجلة التصميم الدولية، العدد ٣، يوليو ٢٠٢٠، ص ٢٠١:١٩٧.

2. Mosa, Mai. “El-Tatawor el technology w atharo ala el tasmem el dakhely el

(ISSN 2537-1061)(Print)

(ISSN 2537-107X)(Online)

tafaoly ll hayezat.” Magalat el tasmem el dawlya, el adad 3,July 2020, P:197:201.

3- حسنين، هالة محمد. "منهجية التصميم الحركي الذكي فى العمارة الداخلية للحيزات السكنية."، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية – عدد خاص (٢) المؤتمر الدولى السابع، ابرايل ٢٠٢١، ص ٣٠٧ .

3. Hasanen, Hala Mohamed. “Manhageyet el tasmem el haraky el zaki f el emara el dakhlya ll hayezat el sakania.”, magalat el emara w el fnon w el olom el ensanya – adad khas (2) el moatamar el dawly el sabea, April 2021, p:307.

٢: الرسائل العلمية

4- سعودى، أحمد محمد. "أثر التقنيات الذكية فى التصميم الداخلى للقاعات متعددة الأغراض."، رسالة ماجستير، قسم التصميم الداخلى والآثاث، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، ٢٠١٩م، ص ٧٧.

4. Soudy, Ahmed Mohamed. “Athar el tekneyat el zakia f el tasmem el dakhly ll kaat motaadeda el aghrad.” resalat magester, ksm el tasmem el dakhly w el athath, kolyt el fnin el ttbeaya, gamey helwan, 2019, p 77.

5- فاضل، أسماء مجدى. "العمارة الذكية وإنعكاسها التكنولوجى على التصميم."، ماجستير، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، ٢٠١١م، ص ١٠.

5. Fadel, Asmaa Wagdy. “El-Emara el zakia w enekasha el technology ala el tasmem.” Kolyt el handasa, gamet el kahera, 2011, p 10.

6- الدجوى، جيهان إبراهيم. "فلسفة التطور فى الفكر الإنسانى وتقنيات الحاسب الآلى فى العمارة الذكية وأثرها على التصميم الداخلى."، رسالة دكتوراه، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، ٢٠١٦م، ص١٠٠.

6. El Dgwy, Gehan Ibrahim. “Falsafet el tatawor f el fekr el ensany w tekneyat el haseb el aly f el emara el zakia w atharha ala el tasmem el dakhly.” Resale doctorah, kolyet el fnon el ttbeaya, gamet helwan, 2016, p:100.

٧- عطية، شيماء. "اللون الرقمى والضوء فى التصميم الداخلى لفراغ العرض التفاعلى." ماجستير، كلية الفنون الجميلة، جامعة الإسكندرية، ٢٠١٣، ص ٤.

7. Atia, Shaima. “El lon el takamy w el doa f el tasmem el dakhly l faragh el ard el tafaoly.” Magester, kolyet el fnon el gamila, gamet el eskandaria, 2013, p:4.

8- السيد، محمود. "التكنولوجيا المتطورة للنظم المتحركة وتطبيقاتها فى تصميم فراغات مرنة الوظائف." رسالة ماجستير، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، ٢٠١٧ ص ١٠٠.

8. El-Sayed, Mahmoud. “El-technologia el motatwera ll nozom el motahareka w ttbekatha f tasmem faraghat marenat el wazaef.” Resale magester, kesm el tasmem el dakhly w el athath, kolyat el fnon el ttbeaya, gam3et helwan, 2017, p 100.

9- عبد الله، مريم محمد. "تكنولوجيا القواطيع وأثرها فى حيزات العمارة الداخلية المختلفة." رسالة ماجستير، كلية الفنون الجميلة، جامعة الإسكندرية، ٢٠١١، ص ٩٤.

9. Abdallah, Mariam Mohamed. “Technologia el kawatea w atharaha f hayezat el emara el dakhelia el mokhtalefa.” Resalet magester, kolyet el fnon el gamila, gamet el eskandaria, 2011, p:94.

10. Chin Koi – Morphing Architecture with Responsive Material Systems – phd – RMTT University – March 2013 – p.31.

٣- المواقع الإلكترونية

11. https://www.kalhoefer-korschildgen.de/de/k-k-projekte/planung-wettbewerbe-forschung/expander
12. https://goodideas.front.lv/page/3/
13. https://www.freepik.com/premium-photo/hologram-interface-office-overlooking-city_2608383.htm
14. -https://mcburry.net/aegis-hyposurface/

(ISSN 2537-1061)(Print)

(ISSN 2537-107X)(Online)

15. http://www.francescaguzzini.com/hyper matrix/
16. https://www.designisthis.com/blog/en/post/hyper-matrix-kinetic-

مراجع الأشكال والصور:

المواقع الإلكترونية:

- https://www.archdaily.com/99698/ad-classics-rietveld-schroder-house-gerrit-rietveld
- https://www.behance.net/gallery/17441671/Schroder-House-Precedent
- https://www.becker.uk.com/products/sm-folding-walls
- https://www.trendir.com/retractable-walls-flexible-living
- https://www.kalhoefer-korschildgen.de/de/k-k-projekte/planung-wettbewerbe-forschung/expander
- https://goodideas.front.lv/page/3
- https://www.hufcoramericas.com/products-summit
- https://www.freepik.com/premium-photo/hologram-interface-office-overlooking-city_2608383.htm
- https://www.trendir.com/retractable-walls-flexible-living
- https://weburbanist.com/2012/08/14/wallbots-robotic-walls-automatically-reconfigure-rooms
- https://www.designisthis.com/blog/en/post/hyper-matrix-kinetic-landscapes-media-art-installation-2
- http://www.francescaguzzini.com/hyper matrix
- https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fwww.gfiuae.com%2Fgfiuae%2Four-products%2Fhufcor%2Fsummit-vertical-lift-walls
- https://www.freepik.com/premium-photo/hologram-interface-office-overlooking-city_2608383.htm
- https://www.designisthis.com/blog/en/post/hyper-matrix-kinetic-landscapes-media-art-installation-2
- https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.globalsources.com
- https://www.google.com/search?q=foldimg+partitions&tbm
- https://www.google.com/search?q=moveable+partitions&tbm=isch&ved=2ahUKEwinvqq
- https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.globalsources.com
- https://www.google.com/search?q=folded+partitions&tbm=isch&ved=2ahUKEwj1we3ci
- https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.pinterest.com
- https://www.google.com/search?q=sliding+doors&tbm=isch&ved=2ahUKEwig_ZfViOHxAhXT_
- https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2F4.imimg.com%2Fdata4%2FDA%2FQB%2FMY-17239549%2Fmovable-wall-partitions-
- https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.housebeautiful.com
- https://cdn.trendhunterstatic.com/thumbs/interactive-room-separator.jpeg

(ISSN 2537-1061)(Print)

(ISSN 2537-107X)(Online)

The Functional Flexibility of Dynamic Walls in Different Spaces

Abstract:

The modern era has witnessed a great development in technology and Human Thought where needs are constantly changing, resulting in many advances in interior architecture. Many design trends have emerged that sought to meet human requirements, where the interior designer has created design standards with new creative visions within an integrated system, including dynamic design. The dynamic design aims to provide integrated solutions to many design problems in spaces. Dynamic has also turned to interactive design where the communication between the user and the computer is direct or indirect. The technology of digital control machines has been used to reach advanced patterns in dynamic walls that work to reach aesthetic and functional values within different spaces.

This study discussed the concept of the design dynamic and involved multi-purpose design as well as interactive design. The concept of dynamic interior design can be applied by studying the patterns of dynamic walls, including traditional and modern dynamic walls. Traditional dynamic walls included mobile and movable partitions, and modern dynamic walls included smart dynamic walls and interactive dynamic walls. This study focused on the mechanisms of applying wall dynamics and achieving design flexibility and functional efficiency as well as optimizing space utilization.

Keywords: Dynamic, open space, electronic space, smart design, interactive design, Functional Flexibility