التصميم الداخلي للمعارض التفاعلية وفق مفهوم العمارة القابلة للطي

Interior design of interactive exhibitions according to Folding Architecture concept

ا.د/ أمل عبد الخالق عواد

أستاذ التصميم التجاري بقسم التصميم الداخلي والأثاث - كلية الفنون التطبيقية جامعة حلوان

Prof. Amal Abdel Khaleq Awad

Professor of Commercial Design, Department of Interior Design and Furniture - Faculty of Applied Arts, Helwan University

Amalawad2212@yahoo.com

م.د/ أمينة عبد الجواد عبدالباقى إمام

مدرس بقسم التصميم الداخلي والأثاث كلية الفنون التطبيقية – جامعة بنها

Dr. Amina Abdel-Gawad Abdel-Baqi Emam

Lecturer, Department of Interior Design and Furniture, Faculty of Applied Arts - Benha University

Amina.emam@fapa.bu.edu.eg

الملخص:

تعتبر المعارض احدي صور المشروعات المعماريه التي يمتد تأثيرها الي كافة مجالات الحياة ، ولابد ان يكون لها برنامج تصميمي محدد المعايير ,تلك المعايير التي يقوم عليها التصميم الداخلي للمعارض تقليدية , فالتصميم الداخلي لكل معرض يتعلق بالفراغات الوظيفيه وعلاقتها بمسارات الحركة ،وهذا البحث محاولة لاستحداث بعض المعايير المرتبطه بالتصميم الداخلى للمعارض التفاعلية من منظور أحد الاتجاهات الحديثة فى التصميم المعماري وهي العمارة القابلة للطي فقد استخدمت تقنيات الطي فى التصميم الداخلي والاثاث علي نطاق واسع فى السنوات الاخيره للتوصل الى حلول وظيفية وابداعيه في الفراغات الداخلية , فهي تمكننا من تحويل الاشكال ثنائية الابعاد الى ثلاثية الابعاد والعكس مما يمكننا من بناء هياكل ابداعية قابلة للتكيف مع الظروف الوظيفية او البيئية للفراغ , كما انها يمكن تخزينها في مساحات صغيرة ونقلها بسهوله من مكان لاخر ، وهو ما يتوافق مع وظيفة المعارض سواء كانت ثابته أو متغيرة.

مشكلة البحث :

عدم مواكبة المعايير التقليديه للتصميم الداخلي لأجنحة المعارض التفاعلية للاتجاهات التكنولوجية والتصميميه الحديثة.

هدف البحث:

تحليل اساليب العمارة المطوية والتعرف على الياتها ومحاولة استنباط بعض المعايير المنهجية منها والتي يمكن تطبيقها على التصميم الداخلى والاثاث لأجنحة المعارض التفاعلية.

اهمية البحث:

طرح منهجية جديدة للتصميم الداخلي لأجنحة المعارض التفاعلية من منظور العمارة المطوية.

حدود البحث:

التصميم الداخلي لأجنحة المعارض التجارية التفاعلية الثابته والمتحركه.

فرضية البحث :

استنباط معايير مواكبة للاتجاهات الحديثة في تصميم أجنحة المعارض التفاعلية يؤدي الى تقديم حلول وظيفية جديده ومتنوعة تحقق مثالية الاداء .

منهجية البحث:
المنهج الاستنباطي ثم الوصفي التحليلي للوصول الى هدف البحث.

الكلمات المفتاحية :

العمارة القابلة للطي – الاوريجامي – المعارض التفاعلية .

Abstract:

Exhibitions are considered one of the forms of architectural projects with a huge space, it must have a specific design program standards, but those standards on which the interior design of the exhibitions are based have not been developed from the past, the interior design of each exhibition is related to Functional spaces and their relationship to the movement paths. This research is a try to develop some standards related to the interior design of interactive exhibitions from the perspective of one of the modern trends in architectural design, which is folding architecture. Folding techniques have been used widely in the interior design and furniture in recent years to reach functional and creative solutions in the interior spaces.

Research problem:

Is that the traditional standards of exhibitions interior design are not keeping pace with modern technological and design trends.

Research Objectives and Importance:

- Analyzing the methods of folded architecture, identifying its mechanisms, and trying to devise some methodological standards from it, which can be applied to the interior design of interactive exhibitions.
- Introducing a new approach for interior design for interactive exhibits from the folded architecture perspective

Research Methodology:

Interior design for fixed and mobile interactive exhibitions

Research hypothesis:

Devising standards that keep pace with modern trends in exhibition design, leads to introducing new and varied functional solutions that achieve ideal performance.

Research methodology:

Descriptive and analytical approach to reach the research goal.

Keywords:

folding architecture - origami - interactive exhibitions

مقدمة :

تتحدد مكونات البحث فى محورين اساسيين هم الدراسة النظرية وتنقسم الي شقين هما دراسة اجنحة المعارض التفاعلية ودراسة مفهوم العمارة القابلة للطي ثم استنباط معايير جديدة للتصميم المعارض التفاعلية القابلة للطي ثم تطبيق تلك المعايير على عدد من عينات الدراسه للتحقق من مدي كفاءتها .

1-المعارض التفاعليه

1-1مفهوم المعرض التفاعلي

عرف ستيفن بيتجود في دراسته عن المعارض التفاعلية المعرض التفاعلي على أنه جهاز يتم فيه استخدام استجابة الزائر للمعرض ينتج عنه تغيير في العرض و يقتصر هذا التعريف على التفاعل الجسدي مع الجهاز ولا يشمل "التفاعل العقلي." وقد تتضمن تلك الاستجابة شيئًا بسيطًا مثل الضغط على الزر الذي يضيء ضوءًا أو شيء معقد مثل نظام كمبيوتر تفاعلي متطور .المهم في هذه النقطة أن هناك تغييرًا يتحكم فيه الزائر في المعرض(١٢)

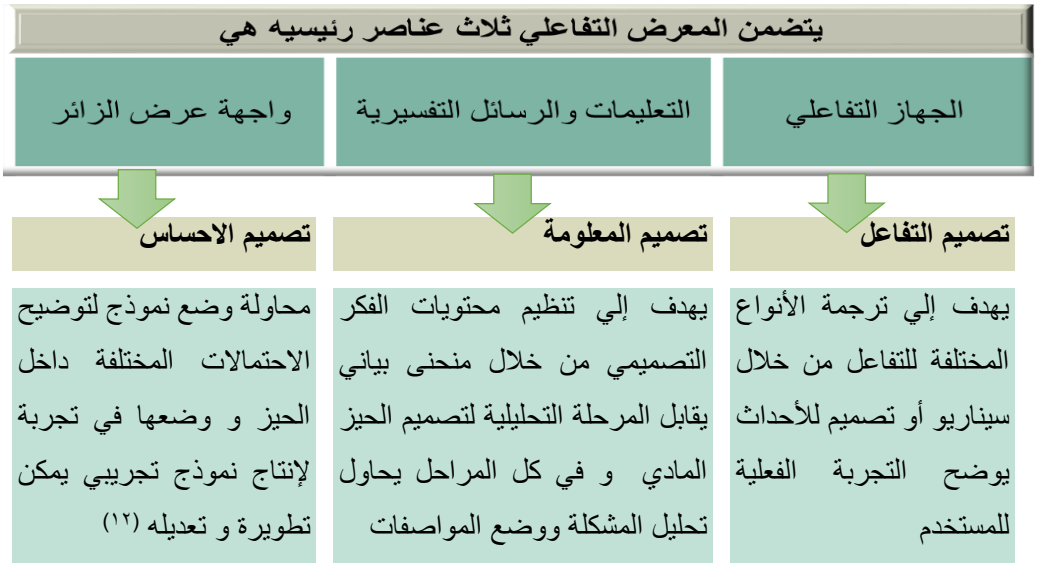
صوره (١) لمعرض تفاعلي دائم حول القصة المثيرة لصناعة النفط النرويجية في ١٣ مارس ٢٠١٤ في المتحف النرويجي للعلوم والتكنولوجيا في أوسلو

صوره (٢) جناح معرض تفاعلي في Microsoft HQ في معرض تفاعلي على Vimeo

ويمكن أن تكون المعارض التفاعلية جيدة التصميم فعالة للغاية؛ لكنها قد تفشل ذريعًا إذا كانت سيئة التصميم. ويقدم هذا الجزء مراجعة للادبيات المنشورة في المعارض التفاعلية كالتالي:

1-1اعتبارات تصميم النظم التفاعلية

أي نظام تفاعلي يقوم بشكل مبسط علي ثلاث عناصر رئيسية تتضمن جهازتفاعلي يتم من خلالة تصميم تفاعل ثم مجموعة من التعليمات المراد القيام بها (المعلومات) ثم واجهة عرض تقوم بعرض استجابة النظام للتعليمات المرسله (عرض الاحساس) ، ونستخلص من ذلك أنه (١)



شكل توضيحي (١) يبين عناصر المعرض التفاعلي

2-1الطرق التكنولوجية لتحويل اجنحة المعارض من معارض تقليدية الي معارض تفاعلية
يمكن تحويل جناح المعرض التقليدي الى معرض تفاعلي عن طريق واحد أو أكثر من الأساليب التالية :
1- استخدام الاسطح التفاعلية.
2- استخدام نظم العرض التلقائية.
3- تغيير خصاص الماده.
4- استخدام واجهات تكنولوجية .
5- استخدام اجهزة الاستشعار.

١-٢-١ الاسطح التفاعلية المستخدمة في المعارض التفاعلية
هناك العديد من تقنيات شاشات اللمس والتي تستند في عملها علي فرق الجهد الكهربي بين سطح الشاشة وإصبع المستخدم لتوليد تيار كهربي يتعرف على مكان الإصبع علي الشاشة، مستفيدة من الشحنات الكهربائية التي يحملها جسم الإنسان. ومن أهم إيجابياتها دعمها للمس المتعدد وامتصاصها ل ١٠ % فقط من ضوء الشاشة الأصلية مما يزيد بشكل كبير من وضوحها كما أنها من خامات ذكية تنظف نفسها ذاتيا (٤), ومن أهم انواعها :

الشاشات المقاومة أو الحساسة — شاشات السعة الكهربائية
شاشات الموجات الصوتية السطحية — شاشات الاشعة تحت الحمراء (٥)

١-٢-٢ استخدام نظم العرض التلقائية
تقنيات الهولوجرام:
عندما يتم تصميم منتج ما من خلال الحاسب الالي فانه يمكن عرض هذا المنتج على اي سطح باستخدام تقنية الهولوجرام فنراه بالحجم الطبيعي فى الفراغ من جميع الاتجاهات بدلا من عرضها على الحاسب الالي ومن ثم يمكن الحكم على التصميم بشكل افضل ، كما يمكن استخدام تلك التقنية فى اجنحة العرض الترفيهية.

١-٢-٣ تغيير خصاص الماده
يمكن أن تتغير الخصاص الشكليه أو اللونيه أو الضوئية للمادة بعد تعرضها للمؤثرات الضوئية أو الحراريه أو الكهربيه أو المغناطيسية أو الكيميائية أو البيولوجية , وتعتبر المؤثرات الضوئية والحرارية هي الأكثر شيوعا فى اجنحة المعارض التفاعلية وقد تم تصنيف المواد التفاعلية لاجنحة المعارض كما يلي :

- **الخامات المتغيرة اللون :** وهي الخامات التي يتغير لونها عند التعرض لمؤثر خارجي تصنف الى خامات كرومو ضوئية و كرومو حراريه و كرومو كهربية .
- **الخامات المتغيرة الشكل :** وهي الخامات التي يتغير شكلها عند التعرض لمؤثر خارجي وتصنف الي الخامات المتمدد حراريا ةوالخامات ذات الذاكرة الشكلية والبوليمرات النشطه كهربيا.
- **الخامات المصدرة للضوء** : وهي الخامات التي تصدر ضوءا عند التعرض لمؤثر خارجي وتصنف الي خامات فلوروسنتية وخامات فسفوروسنتية وخامات كهروضوئية (٥).

١-٢-٤استخدام اجهزة الاستشعار

أنواع المستشعرات في الفراغ التفاعلي :

هناك اربعة انواع للمجسات للشعور بالحركة بجانب الاسطح التفاعلية.

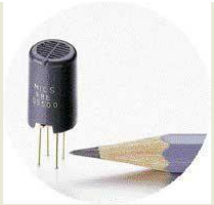
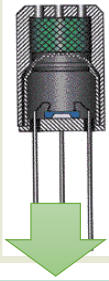
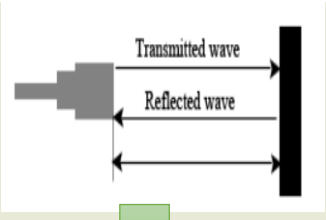
نظام تقدير المدى : بإستخدام المسح الضوئى بالليزر وهذا النظام يحقق فكرة تعقب وضع الأيدى بدقة كبيرة في حالة وضعها في وضع افقى فوق جهاز عرض واسع.

النظام السمعي : و الذى يحدد موضع نقرة (خبطة) و ذلك على مسطح مستمر مثل المنضدة / الحائط النافذة ، و ذلك عن طريق قياس الأزمنة المختلفة لوصول نبضة صوت النقرة الى مواضع محددة سلفًا على المسطح.

نظام السجادة المدركة بالحواس : والتى يستخدم فيها شبكة من الأسلاك الكهروإنضغاطية و التى تقيس موضع و ضغط القدم على السجادة .

نظام قراءة ذبذبات الموجات الكهربية المرتدة : و الذى يقيس الإرتفاع و الموقع التقريبى و الخصائص المختلفة الأخرى مثل الإتجاه و الضغط للأشياء و التى تحتوى على قطع معدنية تصدر رنين و لها خصائص مغناطيسية[٣].

وتصنف اجهزة الاستشعار كالتالي:

مستشعرات الحرارة [٢٠]	مستشعرات ضوئية	مستشعر اللمس
يجمع هذا الجهاز معلومات حول درجة الحرارة من مصدر ويتحول إلى نموذج يمكن فهمه من قبل جهاز أو شخص آخر.	يمكن من تحويل الطاقه الكهربية الي ضوئية او العكس	يعمل مستشعر اللمس كمقاوم متغير حسب الموقع حيث يتم لمسه
مستشعرات كيميائية	**مستشعر القرب**	**مستشعر الموجات فوق الصوتية**
		
يحول الحالة الكيميائية لنبضات كهربيه قابلة للقياس	يكتشف مستشعر القرب وجود الأشياء التي تم وضعها دون أي نقطة اتصال	يساعد في الكشف عن موضع ووجود وحركة الأشياء.

جدول توضيحي(٢) يبين تصنيف اجهزة الاستشعار

١-٣ مبادئ التصميم التفاعلي

قابلية التعلم	مكانية الفعل	سهولة الإستخدام	الحركة	المساحة
يجب على مصممي التفاعل بذل قصارى جهدهم لجعل التصميم قابل للتفاعل قدر الإمكان مع المستخدمين	إتاحة الفرصة أمام المستخدم لأداء أي عمل تفاعلي بسهولة	سهولة إستخدام كافة التصميمات التفاعلية التي يمكن تصميمها	اي مستخدم للتصميم التفاعلي يتعرض لزوايا مختلفة وجديدة من خلال حركته	هي الشئ الذي يجب مراعاته عند التفكير فى نوع البيئة التي سيتفاعل المستخدم معها
الوقت	**الجماليات**	**الرضا**	**قابلية الفهم**	**الجاذبية**
هو الشئ الوحيد الذي يمكن أن يحدد ما إذا كان سيستمر تفاعل معين أم لا، وذلك إعتماداً على مقدار الوقت الذي يستخدمه المستخدم لكي يبدأ التفاعل	اللون والمساحة وسهولة القراءة وغيرهم من الأشياء التى تعطي للتصميم التفاعلي جمال.	هل يستمتع المستخدم بالتصميم التفاعلي، وهل هو راضٍ بالنتائج	هل يستطيع المستخدم أن يفهم ما يراه جيدًا	ما مدى جاذبية التصميم المعماري التفاعلي من الناحية البصرية [٢]

جدول توضيحي(١) يبين مبادئ التصميم التفاعلي

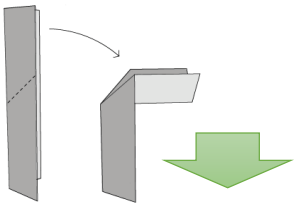
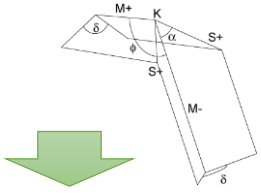
٢ المحور الثاني: العمارة القابلة للطي

٢-١ مفهوم العمارة القابله للطي

ظهر مفهوم الطي لأول مره في اليابان تحت مسمي اوريجامي "فن طي الورق" ثم مع تطور برامج الحاسب ظهرت تطبيقات الاوريجامي في جميع المجالات وكان من اهمها العمارة حيث تم انشاء العديد من الهياكل الخرسانيه والخشبيه طبقا لمفهوم الطي .

2-2أساليب الطي التي يمكن تحويلها الي هياكل انشائية

يوجد العديد من أنماط الطي في الهندسة الانشائيه , جميعها قائم على مزيج من طي المتوازي البسيط والطي العكسي , لذا لابد من ادراك مفهوم الطي البسيط والعكسي [٩] كالتالي:

الطي البسيط	الطي العكسي
سلسلة من الطيات المستقيمه القابله للتكرار بصورة متماثلة	هو عبارة عن طية واحدة متوازية تتم من خلال مجموعة من الطيات البسيطه
	
شكل (٤) كيفية تحويل الطي البسيط الى طي عكسي	**شكل (٣) الطي العكسي**

٢-٣ أنواع الهياكل المطوية في العمارة الحديثة

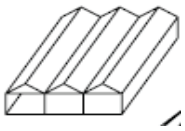
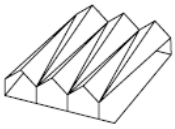
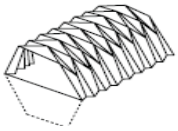
يتم تصنيف الهياكل المطوية طبقا لطريقة توزيع الاحمال عليها كالتالي :

1- الهياكل المطوية البسيطة

وهي تنقسم لثلاث انواع

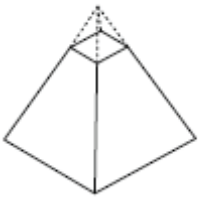
أولا : الهياكل المطوية الخطية

وهي الهياكل التي يتم طيها بشكل خطي علي قاعدة من الخطوط المستقيمة علي شكل مستطيل وهي تنقسم الي ثلاث انواع كما يلي:

هياكل ذات ارتفاع واحد	هياكل ذات ارتفاعين	هياكل متعددة الارتفاعات
		

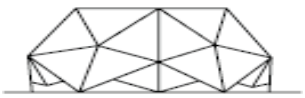
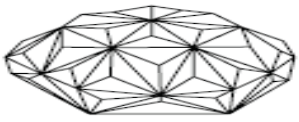
الهياكل المطوية الاشعاعيه

هي مجموعة من الهياكل التي يتم طيها بصورة اشعاعية علي قاعدة مثلثه أو رباعية الي مالا نهايه [١٣]، ومن أمثلتها :

طي هرمي	طي شعاعي متعدد	
		

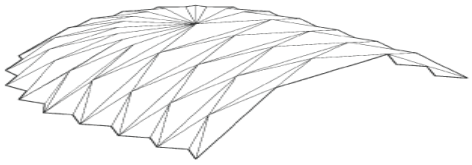
الهياكل المطوية المكانية

تعتبر الهياكل المكانية هي نوع معقد من الهياكل الاشعاعية حيث يتم اتخاذ اكثر من هيكل اشعاعي ودمجهم معا لكي ينتج الهيكل المكاني ومن أمثلتهم :

الهياكل المكانية البسيطة	الهياكل المكانية المعقدة
	

2- الهياكل المطوية المدمجه

يتم تنفيذ الهياكل المطوية المدمجة على أساس هندسي معقد ، حيث تتكون من مزيج من الأشكال الهندسية البسيطة والمستطيلات وأنصاف الدائرة على واحد الجانب أو كلا الجانبين، ويمثل مزيجًا من هيكل مطوي فوق قاعدة مستطيلة و من البناء الشعاعي



مثال لشكل (٥) الهيكل المطوي المدمج

3- الهياكل المطوية الغير منتظمة

الهيكل المطوي الذي يتم إنتاجه على أساس غير منتظم يكون اقرب لهيكل مكاني معقد. و ما يتميز به هذا النوع من البناء المطوي هو عدم انتظام الهيكل المصاحب لعرض القاعدة. أثناء تشكيل مثل هذه الهياكل المطوية كل عنصر مثلث في الطية له شكل وحجم مختلف. وهذا النوع من الهيكل المطوي يتم تشكيله عن طريق ضبط الهيكل المطوي الأسطواني على الشكل غير المنتظم للقاعدة ويعتبر أكثر انواع الهياكل المطوية انتشارا [١١]

٤-٢ خصائص العمارة المطوية

تم تلخيص أهم خصائص العمارة المطويه فيما يلي :

خصائص هندسية	التشابه	فيها تكون الوحدات المستخدمه في الطي متماثلة تماما
	النمو	ويقصد بها قدره عمارة الطي على الانتشار , فيمكننا اضافة الوحدات لجناح المعرض لزيادة المساحة
	التكرار	المبدأ التي تقوم عليه العمارة المطويه وجود وحده واحدة قابله للتكرار
	التدرج	يمكن تكرار الوحدة بشكل متدرج سوا في الخامه أو اللون أو المساحة
	الانعكاس	فيها يتم الطي بشكل متماثل تماما علي كلا الوجهين [٦]
خصائص انشائية	مستجيبة للظروف	فيما يسمي بالعمارة المطوية المتحركه ، فهي تستجيب للظروف الجويه إما بالحركة أو بالاضاءة أو غيرها
	متانة عالية	تتميز المواد المستخدمة فى العمارة المطوية بالمتانه حتي تتمكن من عمل الطيات المطلوبه بدون حدوث تمزق أو انكسار للمادة
	الاستقرار والثبات	المواد المستخدمة في الطي قادرة على الدعم الذاتي عن طريق الطي دون إضافة أنظمة هيكلية بديلة بسبب صلابة المادة الرئيسية وهندسة الطي التي تم اختيارها[١٠]
	فعالية الاداء	لابد أن تؤدي الهياكل المطوية وظيفتها بشكل تام
	سهولة النقل	كلما كانت المادة المستخدمه في الطي اخف وزنا كالكرتون أو الخشب كلما كانت أسهل في النقل , وبشكل عام فإن الاشكال المطوية تكوت أسهل في النقل والتخزين
	سرعة الانشاء	حيث أن الهياكل المطويه تتميز بخفة الوزن وسهولة النقل فهي أيضا تتميز بسرعة الأنشاء حتي تتواءم مع وظيفة المعارض سواء الثابتة أو المتحركة

٢-٥ المواد المستخدمه في الطي:

يمكن استخدام مادة الكرتون في الطي فهي عادة ما تكون خفيفة ومدعومة ذاتيًا وغالبًا ما يتم تقسيمها إلى أجزاء هندسية يتم طيها في حجم مضغوط من مكان إلى آخر .عندما يتم استخدامها كجزء من فراغ معماري ، ولكن هذا النموذج يبقى بنفس التكوين عبر الزمن ،يمكن أن يكون قابل للانتشار ولكنه ثابت غير متحرك ويتم اختياره للوصول الى معايير جمالية أو هيكليه معينه ويمكن تجميع هذه الأسطح وتفكيكها بسهولة دون الحاجة إلى هياكل أساسية داعمة إضافية ، وعندما يتم تسويتها ، تكون سهلة النقل والتخزين. كما هو وارد في بعض حالات الدراسه.

كما توجد أيضا المواد البلاستيكية مثل البولي كربونات والبولي بروبلين , كما يمكن استخدام الاخشاب الخفيفه خاصة المعارض الثابته والمتحركة ,كما يمكن أيضا استخدام شرائح الألومنيوم الرقيقه فى صنع الهياكل [٨]

٢-٦ أدوات الطي المعماري:

طريقة الشجرة

كانت طريقة الشجرة هي طريقة التصميم الحسابية العملية الوحيدة الحالية لتحقيق المطلوب ،من خلالها تم ابتكار برنامج Tree make وهو برنامج لتصميم قواعد اوريغامي من خلال الحاسب الالي

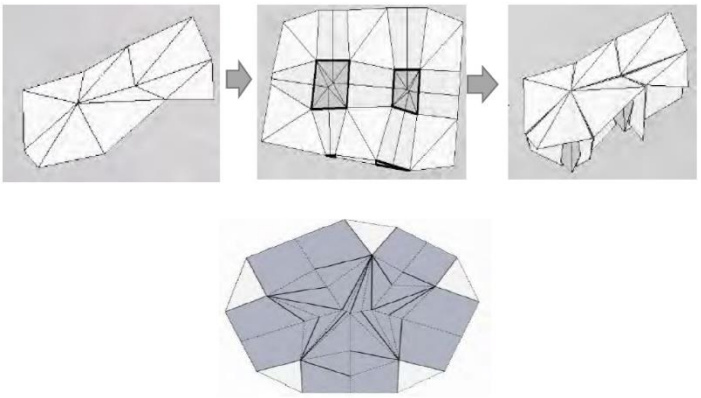
شكل(٦) يوضح استخدام طريقة الشجرة في حساب الطيات التي يمكن من خلالها انتاج عقرب بطريقة الاوريجامي [٧]

الطي متعدد الاسطح :

وهوطريقه اخري للطي المعماري ويتم فيها طي السطح الواحد الي عدد من الأسطح ، ثم طي هذه الاسطح الي عدد اخر من الاسطح وهكذا

الطي بالاخفاء :

هي تقنية تصميم سطح أوريغامي ثلاثي الأبعاد عن طريق دس وإخفاء المناطق غير المرغوب فيها من الورقة , وتم تصميم برامج حسابيه كاملة لهذا الاسلوب من الطي



شكل (٧) يوضح طريقة الطي بالاخفاء والهياكل التي يمكننا الحصول عليها من هذه الطريقة

٢-٧ أنواع الطي من حيث طريقة الانشاء :

الطي الثابت

يتم فية انشاء الهيكل وتثبيته عن طريق الطي فقط بدون أي عوامل أضافية ، حيث يتم عمل الثنيه مباشرة علي المادة باستخدام قاطع الليزر ، و هذا النموذج يبقى بنفس التكوين عبر الزمن , ويكون اما هيكلاً متكاملاً مطوياً ثابتاً او جزءاً من مبنى مثل الجدران او الاسطح.

الطي المتحرك

وهو ما يسمي بالطي القابل للانتشار ويتواجد في الهياكل الاشعاعية بكثرة حيث أنه يمكننا من اضافة وحدات أخري للهيكل الاشعاعي ويكون اما وحدات او سطوح [٨]

ملخص الدراسة النظرية : من الدراسة النظرية تم استخلاص عدد من المحددات التي يمكن تطبيقها علي تصميمات أجنحة المعارض التفاعليه كما يلي :

أولا رصد احصائي لتحقق التصميم التفاعلي فى العينات المختارة		
هل حق التصميم مفهوم المعرض التفاعلي		
ما هي العناصر التي تضمنها المشروع	الجهاز التفاعلي	
	التعليمات والرسائل	
	واجهة العرض	
الطرق التكنولوجية التي تم تحقيقها في المشروع	الاسطح التفاعلية	الشاشات الحساسة
		شاشات السعة الكهربائية
		شاشات الموجات الصوتية
		شاشات الاشعة تحت الحمراء
	نظم العرض التلقائية	تقنيات الهولوجرام
	تغيير خصاص الماده	الخامات المتغيرة اللون
		الخامات المتغيرة الشكل
		الخامات المصدرة للضوء
	نوع اجهزة الاستشعار	مستشعرات الحرارة
		مستشعرات ضوئية
		مستشعر اللمس
		مستشعرات كيميائية
		مستشعر القرب
		مستشعر الموجات فوق الصوتية
المبادئ التي تحققت فى التصميم	قابلية التعلم	
	مكانية الفعل	
	سهولة الإستخدام	
	الحركة	
	المساحة	
	الوقت	
	الجماليات	
	الرضا	
	قابلية الفهم	
	الجاذبية	

ثانيا :رصد احصائي لتحقق التصميم المطوي فى العينات المختارة		
اسلوب الطي	طي بسيط	
	طي مركب	
خصائص الطي	خصائص هندسية	التشابه التماثل
		النمو
		التكرار
		التدرج
		الانعكاس
	خصائص انشائية	مستجيبة للظروف
		متانة عالية
		الاستقرار والثبات
		فعالية الاداء
		سهولة النقل
		سرعة الانشاء
انماط الطي	النمط الصلب	
	النمط المتحرك	
	الهياكل الخطية	هياكل ذات ارتفاع واحد
		هياكل ذات ارتفاعين
		هياكل متعددة الارتفاعات
	الهياكل المطوية الاشعاعيه	طي هرمي
		سطح قابل لانتشار
	الهياكل الغير منتظمه	
	الهياكل المدمجه	
	النمط الرقيق	الهياكل القشرية الرقيقه
اليات الطي	الانحناء	
	التكسير	
	التمويج	
التقنيات المستخدمه في الطي	الطي بالاخفاء	
	الطي متعدد الاسطح	
	طي الشجرة	
الخامات المستخدمه	الكرتون المقوي	
	البولي بروبلين	
	البولي كربونات	
	الالومنيوم	
	الخشب	

جدول قياسي يمثل خلاصة الدراسة النظريه

٣ ٣ - دراسة تحليلية للمعارض التفاعلية القابلة للطي

بعد الانتهاء من الدارسة النظريةٌ نقوم بتحليلٌ بعض النقاط الخاصة بمشاريعٌ الحالات الدراسيةٌ والمبنيةٌ على الدراسة النظريةٌ ، وقد تم تحديدٌ ٧ مشاريعٌ مختلفة لأجنحة معارض تفاعلية قام أصحابها بتبني مفهوم العمارة القابلة للطي واستخدامها كأداة للعمليةٌ التصميميٌةٌ للمعرض، هذا التبني تمثل في العمل ضمن هيئات بحثيةٌ مثل اتجاه العمارة المطوية بمعهد العلوم والتكنولوجيا باليابان، أو منظمات معماريةٌ غيرٌ ربحيةٌ مثل منظمة تيرٌفورم وان عن التصميمات القابلة للطي .

٣-١ كيفية تحليل البيانات

تم تحليلٌ البيأنات وفقاً لنتائج الدراسة النظريةٌ والتى تمثلت في مجموعة من الدراسات الخاصة بالمعارض التفاعلية والعمارة القابلة للطي والمتمثلة في جداول خلاصة الدراسة النظريةٌ .

٣-٢ طريقة اختيار العينات

الأسس التي تم اختيأر الحالات الدراسيةٌ على أساسها تمثلت في تنوع أغراض مشاريعٌ الحالات الدراسيةٌ بينٌ الأغراض الخدمية والتجارية وأغراض العرض الخفيفٌة ، بهدف رصد إمكانيةٌ تنوع الأغراض الخاصة بالعمليةٌ التصميميٌة ؛ كما تمت مراعاة تنوع أحجام المشاريعٌ من وحدات العرض الي اجنحة العرض الكاملة ، بالإضافة إلي مراعاة الفترة الزمنيةٌ لهذه المشاريعٌ وانتقائها في الفترة الممثلة للعشر سنوات الأخيرٌة بهدف رصد التطور التقني المستخدم في العمليةٌ التصميميٌةٌ.

٣-٣ كيفية تعبئة استمارة الاستبيانات

اعتمدت الدراسة البحثية على التتبع للحالات والقراءات النظرية والملاحظة والاستنباط لكتابات أصحاب أعمال العينات المختارة والواردة في منشوراتهم وكتبهم العلميةٌ والمؤتمرات ومواقعهم الإلكترونيةٌ الخاصة بهم والتي تم ذكرها فى مراجع البحث واستخدام البيأنات الناتجة في ملئ وتعبئة استمارة الاستبيأن الخاصة بالدراسة التحليلٌيةٌ للمعارض التفاعلية، أما بالنسبة كيفية تعبئة استمارة الاستبيأن الخاصة بمدي تحقق التصميم المطوي فى العينات المختارة فقد تم تحليل بيانات الدراسة النظرية الخاصة بمفاهيم الطي وتطبيقها على العينات التي تم جمعها حيث أنه لم تتوافر البيانات الكافية والواضحة عن اساليب الطي المستخدمه .

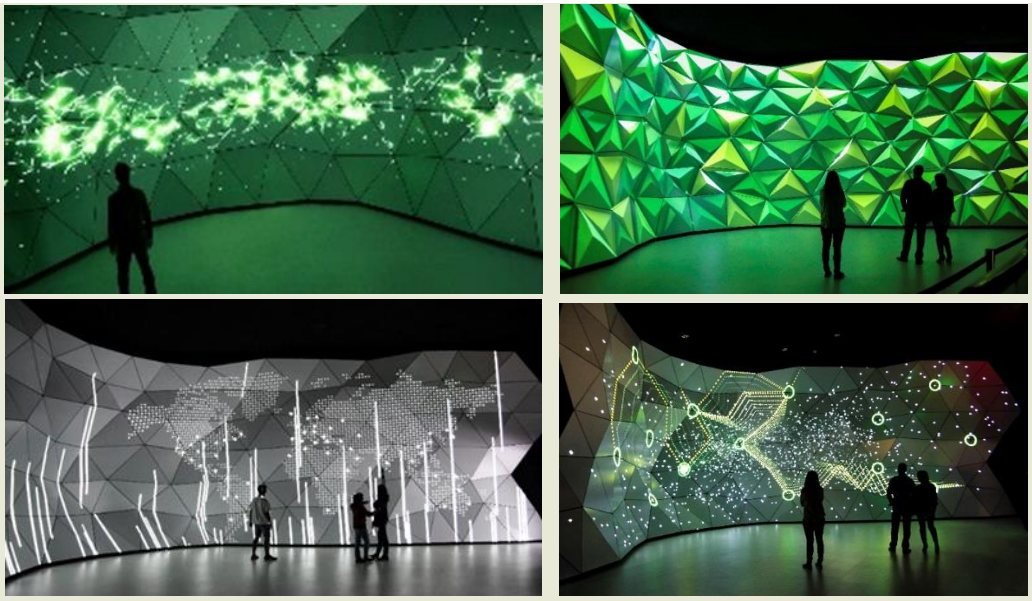
كما تم اتباع أسلوب الأوزان النسبيةٌ لتقييم درجة تحقق العنصرطبقا للبيأنات الواردة فى الدراسة النظرية بعد فرض تساوي أهميةٌ تواجدها في الحالات الدراسيةٌ.

وحتى تتساوي القيمٌ المكونة للجدول تم فرض قيمٌة ١٠٠ للعنصر الواحد ككل، وعلى افتراض أن عدد الحالات الدراسيةٌ ٧ فإن قيمٌة الوحدة داخل الجدول تمثل "١٤,٢" فى المائة.

جدول العينات

اسم العينه	معرض Indissoluble التفاعلي	معرض شبكة الطيران جنيف	معرض تلفونيكا	جناح ايرتا - ببرشلونة	معرض ArqCatMon	معرض كايكسانوفا الدائم	ريبسول واي بي إف بمدريد
رقم العينه	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧

اسم المشروع (معرض Indissoluble التفاعلي)	رقم العينة (١)



المدخل التصميمي	البطاقة التعريفية
صالة عرض يتم فيها دمج العناصر التفاعلية والبرامج واحتياجات العملاء في مساحة واحدة باستخدام شاشات الاشعة تحت الحمراء. باستخدام لغة تتكون من الرموز والمتجهات ، تشرح خرائط الفيديو بأسلوب مرئي مباشر وعالمي هذه النقاط في خمس دقائق فقط. بفضل بعض مستشعرات القرب بالأشعة تحت الحمراء (Switch IR) ، يقوم الضيوف بأنفسهم بتنشيط الإسقاط على الحائط وإفساح المجال للفصول التالية يتكون الموقع التفاعلي من ٥ مناطق يتم فيها تنظيم هذه المفاهيم وشرحها من خلال شاشات لمس تعمل بمستشعرات اللمس مختلفة وعناصر تفاعلية كالاحساس بالقرب ، بما في ذلك جدول يعتمد على تقنية رؤية الكمبيوتر ، حيث يمكن للزوار مشاهدة الانتشار العالمي للشركة عن طريق علامات تبويب تمثل مشاريع ودول مختلفة . وتم استخدام الطي المركب (١٤) الخامه المستخدمه : صفائح الألومنيوم	صالة عرض تفاعلية أنشأتها شركةIndissoluble للمصاعد والسلالم المتحركة في مركز أبحاث وتطوير للطاقة المتجددة والهندسة البيئية في إسبانيا.
	الهدف من المشروع
	تجميع أكثر التقنيات تقدمًا لخدمة البث والاتصالات المؤسسية.

اسم المشروع (معرض شبكة الطيران جنيف ، سويسرا)	رقم العينة (٢)

المدخل التصميمي

توجد مكاتب استقبال وتسجيل زوار في الجانبين الأمامي والخلفي للجناح. يحتوي كل مكتب على شاشة مدمجة ٣٢ درجة مع معلومات سمعية وبصرية عن الشركة.
المنطقة المركزية عبارة عن مساحة كبيرة ومفتوحة ، بها مقاعد وطاولات للاجتماعات مع العملاء ، بنفس طراز باقي الكشك. بجانب هذه المنطقة يوجد شريط طويل بإضاءة LED مدمجة.
يحتوي هيكل الحامل على غرفة تخزين بالداخل ويدعم جدار فيديو مائل على الجانب يعمل بالشاشات الحساسه، وتم استخدام الخامات المصدرة للضوء والمستشعرات الضوئية ، وتم بناء هذا الهيكل بمقاطع من الألومنيوم مغطاة بمثلثات MDF [15]

البطاقة التعريفية

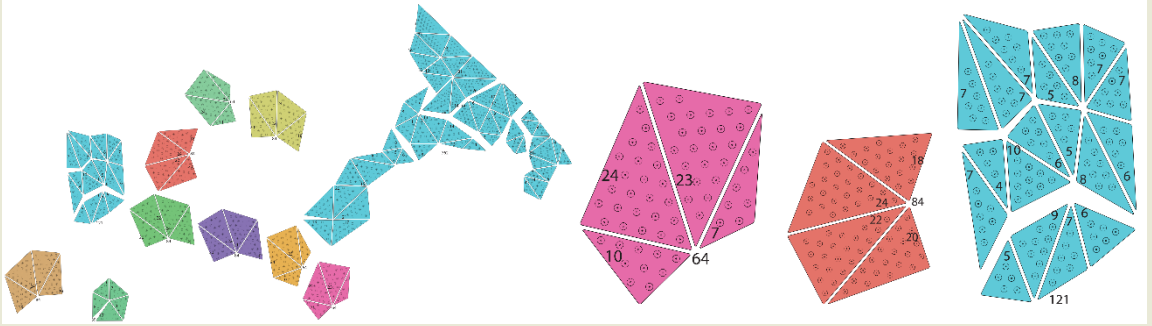
جناح لمعرض EBACE التجاري ٢٠١٨ الذي أقيم في جنيف قامت ببناءه شركة Indissoluble بتكليف من شبكة Click Aviation Network ومقرها دبي
الخامه المستخدمه : المادة التي توفر هذه الوحدة هي DIBOND (لوح من الألومنيوم) تغطي جميع الأسطح بألواح مثلثة أو مربعة.

الهدف من المشروع

تصنيع حامل يتكون من سلسلة من الأحجام الكبيرة ذات الشكل الزاوي والتي تكوّن الكابولي والجسور. كل شيء مغطى بألواح ألمنيوم لامعة (Dibond ™) بألوان الشركة. تتكون هذه الكسوة من شبكة من المثلثات مع إضاءة LED في مفاصلها كمرجع لنشاط الشركة ، التي تسعى إلى إنشاء شبكة تشغل آلاف الرحلات اليومية. تم استخدام هذا النظام أيضًا في العام السابق في Click Stand لـ EBACE 2017 ، الذي صممه Indissoluble

اسم المشروع (معرض تلفونيكا التفاعلي)

رقم العينة (٣)

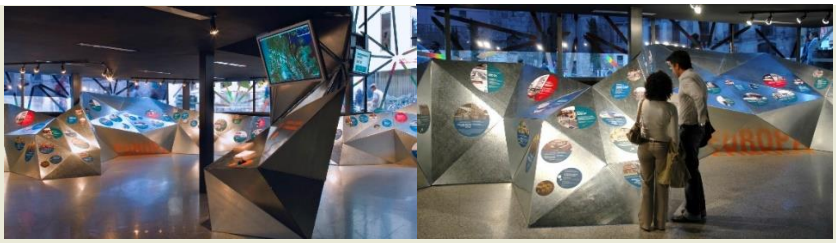


المدخل التصميمي	البطاقة التعريفية
كان Indissoluble مسؤولاً عن بناء القطع المثلثية التي تغطي الحامل بأكمله والشعار الرئيسي. هذه المثلثات ذات الإضاءة الخلفية مصنوعة من خشب الحور وفي داخلها مصابيح RGB فتصبح متغيرة اللون . بفضل الخرائط التفاعلية التي تم إنشاؤها لهذا الحدث ، يقومون بتفسير البيانات التي يتم جمعها في جميع أنحاء الحامل بيانياً عن طريق العديد من مستشعرات NFC التي يتم تسليمها للجمهور عند الدخول إليها. من خلال شاشات السعة الكهربائيه التي تعمل باللمس ، يمكن للزوار الإجابة على سلسلة من الأسئلة التي يتم تفسير بياناتها لاحقًا ويتم إنشاء رسم الخرائط هذا. وبهذه الطريقة يصبح الحامل عضويًا وحيويًا وفي تغير دائم (١٦).	كلفت Telefónica ، الشركة الإسبانية الرائدة وواحدة من أكبر مشغلي الهاتف وموفري شبكات الهاتف المحمول في العالم ، مجموعة من الشركات لتصميم وبناء جناحهم لأحدث MWC (المؤتمر العالمي للجوال) ، أكبر معرض في العالم لصناعة الهاتف المحمول ، تقام مرة في السنة في برشلونة (إسبانيا).

اسم المشروع (جناح ايرتا – ببرشلونة)	رقم العينة (٤)

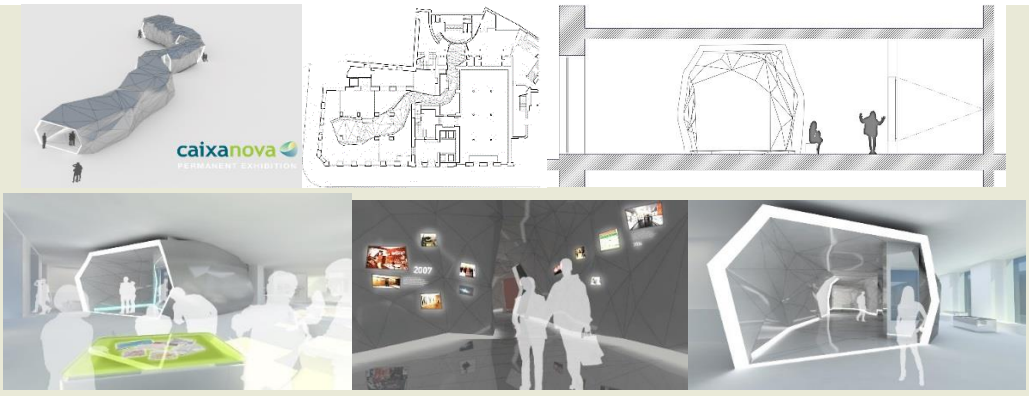
المدخل التصميمي	البطاقة التعريفية
يُظهر السيناريو الذي أنشأته شركة Indissoluble القرب والراحة والدفء بحيث يشعر الزوار بالراحة عندما يجتمعون هناك. هيكل كرتوني يعيد إنتاج غرف وسقف منزل عائلي واحد كما ينظم المساحات المختلفة. هناك ، تعيش الأشياء اليومية مثل السرير أو الطاولة أو الكراسي مع أشياء متعددة الوسائط مثل الطاولات اللمسية أو الإسقاطات. تعد التكنولوجيا قيمة أساسية لـ IRTA ، ولهذا السبب يتضمن الجناح عناصر صوتية ومرئية وعناصر تفاعلية باستخدام المستشعرات الصوتية تنقل فكرة الابتكار والتفاعل الموجودة في العلاقة بين IRTA والشركات الخاصة[17].	منزل حيث يتم توزيع قيم IRTA في غرف مختلفة. هذا هو رهان شركة Indissoluble على موقف معهد البحوث والتقنيات الزراعية ، IRTA ، أحد فروع وزارة الزراعة التابعة للحكومة الكاتالونية. **الهدف من المشروع** من بين سياق الآلات والتكنولوجيا الخاصة بصناعة الأغذية ، تنشئ Barcelona Food Technologies و BTA و Indissoluble نقطة التقاء للزوار والشركات حيث يمكنهم الشعور بأنهم في المنزل من أجل العمل والابتكار. لذلك فإن الشعار المختار لشرح هذا المفهوم هو "مرحبًا بك في بيتك: فلنبتكر؟

اسم المشروع (معرض ArqCatMon)	رقم العينة (٥)



المدخل التصميمي	البطاقة التعريفية
. يضم المعرض أكثر من ١٠٠ مشروع معماري كاتالوني في الخارج. تم تنظيمه على طول تضاريس مرفقة حيث توجد المشاريع كما في الخريطة حيث لا يتم تمييز المناطق. مسار المعرض خطي وينتهي في وسط الغرفة ، حيث تظهر وحدة مجانية ، باستخدام خرائط Google ، جميع المواقع المختلفة للمشاريع في خريطة تفاعلية باستخدام الموجات فوق الصوتيه.[18]	تم تصميم وتركيب معرض مؤقت باسم ArqCatMón. موقع العمارة الكاتالونية في العالم في قاعة جمعية المهندسين المعماريين في كاتالونيا . تاريخ: ٢٠١٥ المساحة: ٣٨٠ م ٢ الخامه المستخدمه : الكرتون المقوي

اسم المشروع (معرض كايكسانوفا الدائم)	رقم العينة (٦)



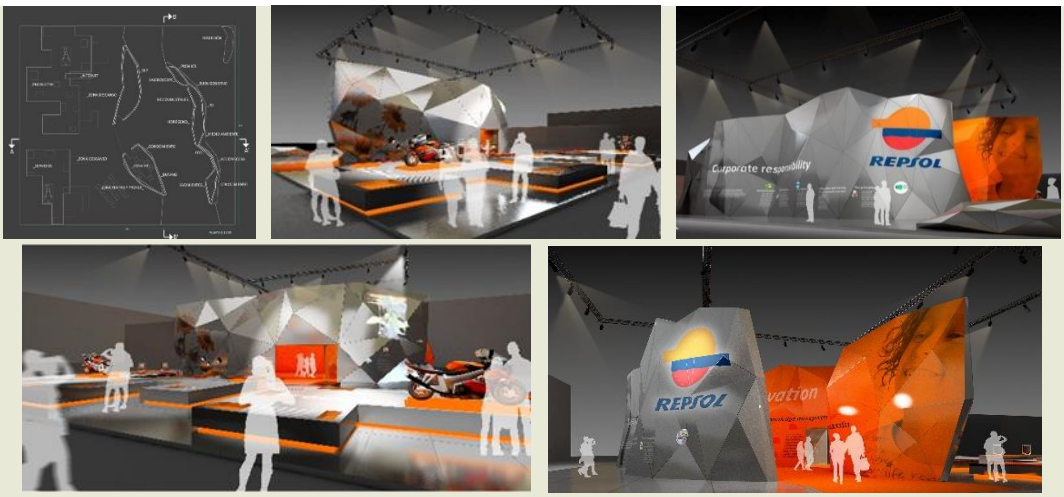
المدخل التصميمي	البطاقة التعريفية
يجب أن تصبح هذه المساحة الجديدة نقطة جذب ودعوة الزوار للدخول والتعرف على Caixanova وصلته بالحداثة والطليعة. يوجد عدة طاولات تفاعلية من خامة البولي كربونات مع شاشات متعددة اللمس موزعة في جميع أنحاء المساحة المشاريع البحثية حيث تعمل المؤسسة. تحتوي هذه المساحة أيضًا على نقطة التقاء حيث يمكن ترتيب اجتماعات غير رسمية ومنطقة استراحة للزوار. بهدف عرض مجموعة Caixanova الفنية ،تم بناء جدارًا تفاعليًا يمكن التحكم فيه بواسطة الكاميرات باستخدام تقنية Kinect (التعرف على الإيماءات). تتيح هذه الأداة الاختيار والتفاعل مع القطع الفنية ، التي تم ترقيمها مسبقًا ، حتى نتمكن من رؤيتها بالتفصيل عن طريق التكبير ويمكننا أيضًا الوصول إلى المعلومات التكميلية.	معرض كايكسانوفا الدائم - كايكسانوفا - فيجو ، إسبانيا

الهدف من المشروع
الهدف من هذا التثبيت هو إنشاء المساحات والأنظمة المناسبة لبث ودمج معلومات شركة Caixanova ، من خلال ارتباط قوي بتقنيات التصوير والمعلومات الجديدة.

تدعو المساحة ذات الشكل العضوي الزائرين للجلوس والتفاعل مع التركيبات الافتراضية المختلفة التي يتكون منها هذا القسم. يتم تحقيق هذا التفاعل عبر نظارات الواقع الافتراضي وأدوات التحكم القابلة للتتبع التي تنشط المحتويات بأيدينا ، مما يوفر نشاطًا أكثر واقعية.[١٩]

اسم المشروع (ريبسول (YPF) بمدريد)

رقم العينة (٧)



المدخل التصميمي

ينقسم توزيع الحامل إلى أربعة شرائح عرضية:
١. مجال مسؤولية الشركات
يتم عرض معلومات العلامة التجارية على الوجه الخارجي للحامل باستخدام شاشات الاشعة تحت الحمراء إنها المفاهيم الأولى التي يتعامل معها الزائر.
٢. مجال الابتكار
يقع في الفراغ بين الهيكلين الكبيرين اللذين يشكلان قلب الجناح ، حيث يغوص الزائر في مساحة برتقالية غامرة. من خلال شاشات TFT ، سيتم عرض المشاريع الأكثر ابتكارًا التي طورتها شركة "ريبسول" باستخدام المستشعرات الحرارية.
٣. المجال الاجتماعي
يحتوي الشريط بين الهيكل الكبير وطاولة المدخل على مناطق اجتماعية ومناطق استراحة ومناطق مؤتمرات وغرفة لكبار الشخصيات. كما يضم أجهزة كمبيوتر مع إمكانية الوصول إلى موقع ويب Repsol YPF.
٤. منطقة الخدمة والقياس المعياري
تم تضمينه على الطاولة ، ويحتوي على عينات مادية من المنتجات والخدمات ، بالإضافة إلى دراجات السباق لفريق Honda[10] Moto GP.

البطاقة التعريفية

ريبسول ترمز إلى المؤتمر العالمي للبترول مدريد - ريبسول واي بي إف مدريد ، إسبانيا
ريبسول YPF تقدم اقتراحاً للمؤتمر العالمي للبترول في مدريد.

الهدف من المشروع

من الناحية الرسمية ، يعتبر تكوين الحامل في نفس الوقت عن مفهومين متباينين على ما يبدو ، مثل التكنولوجيا العالية والطبيعة. من ناحية ، نجد شكلًا جيولوجيًا عضويًا ، يمكننا من خلاله الدخول واكتشاف وجهات نظر مدهشة ، مثل دخول الكهف ، أو الأفضل ، في ممر ضيق. من خلال اللعب بالتشطيب المعدني واللون البرتقالي لشركة ريبسول ، يمكننا التعبير عن هذين المفهومين ، توليفة من ريبسول بطريقة ما. من ناحية أخرى ، نجد شكلًا خالصًا ، وهو الجدول الكبير ، والذي يتضمن ، في عنصر

واحد ، العديد من الوظائف (أماكن للراحة ، ودعم المعرض والمنتج). إنه يعبر عن شكل مصطنع خاضع للرقابة ، حيث تصبح التكنولوجيا صديقة ويمكن الوصول إليها (إنه عنصر منخفض الارتفاع يدعو إلى الاقتراب منه ولمسه). الاستاند جذاب من أي وجهة نظر ويدعوك لزيارته. لم يتم تأسيسه كموقف مغلق حيث يتعين عليك الدخول. إنه أشبه بميدان به منحوتات كبيرة ، حيث يمكن للزائر الجلوس والاسترخاء في مقاعد المنطقة الاجتماعية ، دون الشعور بالإرهاق وبوجود "مساحة كبيرة" حولها.

بعد الانتهاء من جمع البيأنات عن الحالات الدراسيةٌ نقوم بعرض تحليلٌ إحصائي للدراسات النظرية المتمثلة في تحقق مفهوم المعارض التفاعلية المنطوية ومنها نصل إلى نتائج الدراسة.

وفيمًا يليٌ عرض تحليلٌ إحصائي للحالات الدراسيةٌ في جدول لدراسات التصميم التفاعلي وجدول اخر للتعرف علي مدي تحقق مفهوم التصميم المطوي

أولا رصد احصائي لتحقق التصميم التفاعلي فى العينات المختارة			نموذج (١)	نموذج (٢)	نموذج (٣)	نموذج (٤)	نموذج (٥)	نموذج (٦)	نموذج (٧)	نسبة تواجد العنصر
هل حق التصميم مفهوم المعرض التفاعلي			١٤،٢ %	١٤،٢ %	١٤،٢ %	١٤،٢ %	١٤،٢ %	١٤،٢ %	١٤،٢ %	١٠٠%
ما هي العناصر التي تضمنها المشروع		الجهاز التفاعلي	١٤،٢ %		١٤،٢ %		١٤،٢ %	١٤،٢ %	١٤،٢ %	٧١,٦ %
		التعليمات والرسائل	١٤،٢ %		١٤،٢ %		١٤،٢ %	١٤،٢ %	١٤،٢ %	٧١,٦ %
		واجهة العرض	١٤،٢ %		١٤،٢ %		١٤،٢ %	١٤،٢ %	١٤،٢ %	٧١,٦ %
الطرق التكنولوجية التي تم تحقيقها في المشروع	الاسطح التفاعلية	الشاشات الحساسة		١٤،٢ %		١٤،٢ %		١٤،٢ %		٤٢,٦ %
		شاشات السعة الكهربائية			١٤،٢ %					١٤،٢ %
		شاشات الموجات الصوتية						١٤،٢ %		١٤،٢ %
		شاشات الاشعة تحت الحمراء	١٤،٢ %						١٤،٢ %	٢٨,٤ %

	نظم العرض التلقائية	تقنيات الهولوجرام				١٤،٢ %		١٤،٢ %	١٤،٢ %	٤٢,٦ %
	تغيير خصاص الماده	الخامات المتغيرة اللون			١٤،٢ %					١٤،٢ %
		الخامات المتغيرة الشكل						١٤،٢ %		١٤،٢ %
		الخامات المصدرة للضوء		١٤،٢ %			١٤،٢ %		١٤،٢ %	٤٢,٦ %
	نوع اجهزة الاستشعار	مستشعرات الحرارة					١٤،٢ %		١٤،٢ %	٢٨,٤ %
		مستشعرات ضوئية		١٤،٢ %			١٤،٢ %			٢٨,٤ %
		مستشعر اللمس	١٤،٢ %		١٤،٢ %			١٤،٢ %		٤٢,٦ %
		مستشعرات كيميائية								%٠
		مستشعر القرب	١٤،٢ %				١٤،٢ %	١٤،٢ %	١٤،٢ %	٥٦,٨ %
		مستشعر الموجات فوق الصوتية				١٤،٢ %				١٤،٢ %
المبادئ التي تحققت فى التصميم	قابلية التعلم		١٤،٢ %				١٤،٢ %		١٤،٢ %	٤٢,٦ %
	مكانية الفعل		١٤،٢ %		١٤،٢ %	١٤،٢ %	١٤،٢ %	١٤،٢ %	١٤،٢ %	٨٥,٢ %
	سهولة الإستخدام		١٤،٢ %	١٤،٢ %	١٤،٢ %	١٤،٢ %	١٤،٢ %	١٤،٢ %		٨٥,٢ %
	الحركة		١٤،٢ %			١٤،٢ %		١٤،٢ %	١٤،٢ %	٥٦,٨ %
	المساحة		١٤،٢ %	١٤،٢ %	١٤،٢ %	١٤،٢ %	١٤،٢ %	١٤،٢ %	١٤،٢ %	٨٥,٢ %
	الوقت			١٤،٢ %					١٤،٢ %	٢٨,٤ %
	الجماليات		١٤،٢ %	١٤،٢ %			١٤،٢ %	١٤،٢ %	١٤،٢ %	%٧١
	الرضا		١٤،٢ %		١٤،٢ %	١٤،٢ %			١٤،٢ %	٥٦,٨ %
	قابلية الفهم					١٤،٢ %			١٤،٢ %	٢٨,٤ %
	الجاذبية		١٤،٢ %						١٤،٢ %	٢٨,٤ %

ثانيا :رصد احصائي لتحقق التصميم المطوي فى العينات المختارة			نموذج (١)	نموذج (٢)	نموذج (٣)	نموذج (٤)	نموذج (٥)	نموذج (٦)	نموذج (٧)	نسبة تواجد العنصر
اسلوب الطي	طي بسيط			١٤،٢ %		١٤،٢ %			١٤،٢ %	٤٢,٦ %
	طي مركب		١٤،٢ %		١٤،٢ %			١٤،٢ %		٤٢,٦ %
خصائص الطي	خصائص هندسية	التشابه التماثل	١٤،٢ %				١٤،٢ %		١٤،٢ %	٤٢,٦ %
		النمو	١٤،٢ %		١٤،٢ %		١٤،٢ %	١٤،٢ %	١٤،٢ %	%٧١
		التكرار	١٤،٢ %	١٤،٢ %	١٤،٢ %		١٤،٢ %	١٤،٢ %	١٤،٢ %	٨٥,٢ %
		التدرج						١٤،٢ %		١٤،٢ %
		الانعكاس								
	خصائص انشائية	مستجيبة للظروف	١٤،٢ %			١٤،٢ %		١٤،٢ %	١٤،٢ %	٥٦,٨ %
		متانة عالية		١٤،٢ %		١٤،٢ %	١٤،٢ %	١٤،٢ %		٥٦,٨ %
		الاستقرار والثبات		١٤،٢ %		١٤،٢ %	١٤،٢ %	١٤،٢ %		٥٦,٨ %
		فعالية الاداء	١٤،٢ %	١٤،٢ %	١٤،٢ %	١٤،٢ %	١٤،٢ %	١٤،٢ %		%٧١
		سهولة النقل	١٤،٢ %		١٤،٢ %	١٤،٢ %			١٤،٢ %	٥٦,٨ %
		سرعة الانشاء	١٤،٢ %	١٤،٢ %	١٤،٢ %	١٤،٢ %	١٤،٢ %		١٤،٢ %	٨٥,٢ %
انماط الطي	النمط الصلب			١٤،٢ %		١٤،٢ %	١٤،٢ %			٤٢,٦ %
	النمط المتحرك		١٤،٢ %		١٤،٢ %			١٤،٢ %	١٤،٢ %	٥٦,٨ %
	الهياكل الخطية	هياكل ذات ارتفاع واحد								%٠
		هياكل ذات ارتفاعين				١٤،٢ %				١٤،٢ %
		هياكل متعددة الارتفاعات		١٤،٢ %				١٤،٢ %		٢٨,٤ %
	الهياكل المطوية الاشعاعيه	طي هرمي								%٠
		سطح قابل لانتشار	١٤،٢ %		١٤،٢ %				١٤،٢ %	٤٢,٦ %
	الهياكل الغير منتظمه		١٤،٢ %		١٤،٢ %					٢٨,٤ %

	الهياكل المدمجه			١٤،٢ %			١٤،٢ %		٢٨,٤ %
	النمط الرقيق	الهياكل القشرية الرقيقه	١٤،٢ %		١٤،٢ %		١٤،٢ %	١٤،٢ %	٥٦,٨ %
اليات الطي	الانحناء				١٤،٢ %			١٤،٢ %	٢٨,٤ %
	التكسير		١٤،٢ %	١٤،٢ %	١٤،٢ %		١٤،٢ %	١٤،٢ %	٨٥,٢ %
	التمويج		١٤،٢ %						١٤،٢ %
التقنيات المستخدمه في الطي	الطي بالاخفاء					١٤،٢ %			١٤،٢ %
	الطي متعدد الاسطح		١٤،٢ %				١٤،٢ %		٢٨,٤ %
	طي الشجرة			١٤،٢ %	١٤،٢ %		١٤،٢ %	١٤،٢ %	٥٦,٨ %
الخامات المستخدمه	الكرتون المقوي					١٤،٢ %	١٤،٢ %		٢٨,٤ %
	البولي بروبلين					١٤،٢ %			١٤،٢ %
	البولي كربونات						١٤،٢ %		١٤،٢ %
	الالومنيوم		١٤،٢ %	١٤،٢ %				١٤،٢ %	٤٢,٦ %
	الخشب				١٤،٢ %				١٤،٢ %

النتائج :

- من نتائج الدراسة النظرية :

- يمكن استخدام إجراءات لم نألفها في اجنحة المعارض مثل استخدام تكنولوجياً الطي، واعتبارها أداة رئيسية للعمليةٌ التصميميةٌ تتبعها العديدٌ من الإجراءات التكميلّيةٌ مثل استخدام التصميمٌ التفاعلي

- استخدام تكنولوجياً التصميم التفاعلي أضاف سهولة في تطبيقٌ النماذج التصميميةٌ المعقدة والناتجة عن عمليةٌ الطي والتي كان صٌعب الحصول عليها بالطرق التقليدية؛ بالإضافة إلى جعله خطوة في العمليةٌ التصميمٌيةٌ على المقيأس المصغر للنماذج عن طريقٌ مراجعة واكتشاف الأخطاء التصميمٌيةٌ في النماذج التصميمية قبل إرسالها إلى التنفيذٌ.

- . استخدام تكنولوجيا الطي في اجنحة المعارض التفاعلية يساهم في رفع كفاءة التصميم من حيث امكانية النقل والتخزين

من الدراسة التحليليه والتطبيقية نستنتج مايلي :

- تنوعت الاليات المستخدمة في العمليةٌ التصميمٌيةٌ لأجنحة المعارض التفاعلية والتي تعتمد على تكنولوحيا الطي سواء تم استخدام تلك العناصر بشكل مباشر أو بشكل غيرٌ مباشر.

- من دراسة وتحليل عينات الدراسه تبين أن أكثر الخامات شيوعا المستخدمه في عملية الطي هي شرائح الألومنيوم يليها الكرتون المقوي ،وأكثر التقنيات المستخدمة هي الطي بالتمويج ، وأكثر انماط الطي شيوعا هو النمط المتحرك ، وأكثر الهياكل المستخدمه فى نظم الطي هي الهياكل القشرية الرقيقة .

- مستشعرات اللمس والقرب هم أكثر الانواع استخداما في المعارض التفاعلية المطوية ،كما ان الخامات المصدرة للضوء تعتبر أهم الخامات التي تستخدم فى المعارض التفاعليه ، والشاشات الحساسة هي اكثر أنواع الشاشات استخداما فى اجنحة المعارض التفاعلية .

التوصيات :

- يوصي الباحث بالاستعانة بالطي فى اجنحة المعارض التفاعلية حيث أنها سهلة النقل والتخزين. كما يوصي باستخدام خامة الألومنيوم يليها الكرتون المقوي في المعارض القابلة للطي ، والاستعانة بتقنية الطي بالتمويج ، وأيضا استخدام النمط المتحرك في المعارض التفاعلية ، ثم استخدام الهياكل القشرية الرقيقة لما أثبتته من متانة عالية وخفة في الوزن مما يجعلها قابلة للنقل والتخزين .

- كما يوصي الباحث باستخدام مستشعرات اللمس والقرب حيث أنهم أكثر الانواع استخداما في المعارض التفاعلية المطوية، وأيضا استخدام الخامات المصدرة للضوء ، والشاشات الحساسة فهم اكثر الأنواع استخداما فى اجنحة المعارض التفاعلية لما اثبتته من دقة في استقبال المعلومات و عرضها .

المراجع

1- بركات ، إسراء حسني واخرين : أثر استخدام التصميم الداخلي التفاعلي علي قاعة متعددة الأغراض بالمركز الثقافي – المؤتمر الدولي الرابع لكلية الفنون التطبيقية - فبراير ٢٠١٦ – ص ٤

'iisra' husni barakat - 'athar aistikhdam altasmim alddakhilii altafaeulii ealaa qaeat mutaeadidat al'aghrad bialmarkaz althaqafii - almutamar alduwaliu alrrabie likaliat alfunun altatbiqit jamieat hilwan -2016

2- حمزاوي ، مروة محمد واخرون - تأثير التصميم التفاعلي على الفكر المعماري لزجاج العمارة المعاصرة - مجلة التراث والتصميم – المجلد الأول – العدد الثالث يونيو -٢٠٢١

Hamzawy,Marwa mohammmed- "Taaasr altasmim altfaoolyy ala aalfkr almemaary leezzogagalemara almoasera" meegalet altoraas w alasmem -aladaad alsalees -2021

3- سمير ، علا محمد " أثر استخدام النسيج الذكى فى تطوير التصميم الداخلى التفاعلى " – مؤتمر كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان – ٢٠٠٨ م.

-ola mohameed seamier"asar estehda alnasig alzaki fi tatwerr altasmim aldaheel alfaoly- motamar kolyt alfnon alttbbekia – gameat Helwan- 2008

4- عبد الرحمن ، سعيد حسن واخرون - التكنولوجيا التفاعلية وتأثيرها على التصميم الداخلي في البنوك الذكية - مجلة التراث والتصميم – المجلد الأول – العدد الثانى -ابريل ٢٠٢١

Saeed Hasan Abdelrahman – altechnologia altfaolia wtaserha ala alasmim aldahely fi albok azakia – mglt altoras w alasmim- almogalad alawl -aladad alsany – 2021

5- عزالدين ، وسام ممدوح - الاثاث التفاعلى بين الثورة الرقمية ومتطلبات العصر- رسالة ماجستير – الفنون التطبيقيه – جامعة دمياط ٢٠١٥

Wessam ezzeldin – alasas altfaoly ben alswra alrakamia w mottlat alasr- resale magstir – kolys alfnon alttbikya gameaat domyat - 2015

6- Abbas Ali Hamza Al –Kraza The Origami Strategy in Architecture - Iraqi Journal of Architecture and Planning, Vol. 19(2020), Issue 2, Pages 18-38

7- Diaaelden Tantawy, "Origamic Architectural Form Design System" *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR) (2015) Volume 21, No 2, pp 66-86*
8- Filipa Osório, .(2018). Alexandra Paio, Sancho Oliveira" Kinetic Origami Surfaces From Simulation to Fabrication" Istanbul Technical University(P-21-34-56-44
9- Hani Buri- ORIGAMI – Folded Plate Structures, Architecture – PHD - Laboratory for timber constructions IBOIS, - Ecole Polytechnique Fédérale Lausanne, EPFL- Lausanne, Switzerland- 2019 p3
10-Katherine A. Liapi, (2002) "Transformable Architecture Inspired by the Origami Art" University
11-Nenad Šekularac- FOLDED STRUCTURES IN MODERN ARCHITECTURE - Architecture and Civil Engineering Vol. 10, No 1, 2012, pp. 1 – 16
12-Stephen Bitgood - Suggested Guidelines for Designing Interactive Exhibits -VISITOR BEHAVIORS- Volume VI- Number 4 Page4
13- Tao Shen, Yukari Nagai- An Overview of Folding Techniques in Architecture Design- World Journal of Engineering and Technology, 2017, 5, 12-19 – p 15

14-https://www.indissoluble.com/project/interactive-showroom-indissoluble-barcelona/
15-https://www.indissoluble.com/project/stand-design-ebace-indissoluble-geneva-switzerland/
16-https://www.indissoluble.com/project/interactive-stand-telefonica-mwc-2019/
17- https://www.indissoluble.com/project/stand-design-indissoluble-barcelona
18-https://www.indissoluble.com/project/interactive-exhibition-design-indissoluble-barcelona/
19-https://www.indissoluble.com/project/caixanova-permanent-exhibition-vigo/
20-https://www.indissoluble.com/project/repsol-stand-wpc-inmersive-videomapping/
21-https://www.engineersgarage.com/article_page/sensors-different-types-of-sensors/