Art and Architecture Journal (2024) 5, (2) 215–225
ISSN : 2805-2838 (Print) ; 2805-2846 (Online)
Art and Architecture Journal
Available online at : https://aaj.journals.ekb.eg/

Exhibition design that uses intelligent blob architecture systems to create interactive environments

Name Suzan Hassan Abdelhamid Ahmed
Lecturer at Faculty of Arts and Design Décor department -Interior Architecture,
Pharos University in Alexandria

E-mail: :
Suzan.hassan@pua.edu.eg

ABSTRACT
Blob design is one of the forms of exhibition design that uses smart techniques. create designs characterized by organic forms and non-traditional structures. Exhibition design is related to creating interactive environments with the surrounding environment. Blob exhibitions and interior designs include the form and function models that are flexible in design. use non-uniform rational B-splines and complex forms with curved surfaces. Blob interior architecture analyzes shapes and develops their spatial dimensions through 3D modeling programs. Achieving a flexible and adaptable environment suitable for the exhibition users needs. using smart systems such as interactive lighting and digital design techniques. Digital design of the exhibition relies on the use of robotics and artificial intelligence. Through these concepts, design treatments can be done responsively with the surrounding environment. Strategies for integrating blob architecture and design are shown in flexible exhibition spaces. rely on the cognitive process of the users' perception. Blob exhibition forms integrate flexible and aesthetic blob forms. new aesthetic sense of air flows within spaces, and the development of design solutions with digital technologies. digital surfaces, interactive screens, sound systems, and motion sensors that interact with the curved organic lines used in the interior design of the exhibitions. flexibility Blob designs allow in shaping spaces, using free curved lines, creating visual and sensory effects, and adding aesthetic value. Smart interactive environments use computer-aided design through 3D modeling programs and virtual reality technologies. creating interactive digital simulation environments.

Keywords: Blob Architecture (Blobitecture) , Non-traditional Structures, Intelligent Systems, Digital Design, "NURBS" Non-Uniform Rational B-Splines, Digital Simulation.

Art and Architecture Journal (2024) 5, (2) 215–225
ISSN : 2805-2838 (Print) ; 2805-2846 (Online)
Art and Architecture Journal
Available online at : https://aaj.journals.ekb.eg/

تصميم المعارض بإستخدام الأنظمة الذكية للعمارة الفقاعية لإبتكار بيئات تفاعلية

Exhibition design that uses intelligent blob architecture systems to create interactive environments

سوزان حسن عبد الحميد أحمد

مدرس بكلية الفنون والتصميم قسم الديكور- تخصص العمارة الداخلية –جامعة فاروس بالإسكندرية

Suzan.hassan@pua.edu.eg

الملخص:

يعد التصميم الفقاعي للمعارض من أشكال التصميمات المتطورة والتي تستخدم تقنيات ذكية ومبتكرة لإنتاج تصميمات تتسم بالأشكال العضوية والهياكل الغير تقليدية ويرتبط تصميم المعرض بخلق بيئات متفاعلة ومتجاوبة مع البيئة المحيطة وتشمل التصاميم الداخلية الفقاعية للمعارض علي أنماط شكلية ووظيفة تتسم بالمرونة الشكلية واستخدام التشكيلات ذات الأسطح المنحنية والمركبة. ويمكن تحديد الخصائص المميزة للعمارة الداخلية الفقاعية من خلال تحليل الأشكال وتحديد أبعادها الفراغية من خلال برامج النمذجة ثلاثية الأبعاد لتحقيق بيئة مرنة وقابلة للتكيف مع احتياجات المعرض والمستخدمين عن طريق استخدام الأنظمة الذكية مثل الإضاءات التفاعلية والتقنيات المرتبطة بالتصميم الرقمي للمعرض من أجهزة تحكم والتصميمات التي تعتمد علي استخدام الروبوتات ، الذكاء الصناعي ويمكن من خلال تلك المفردات عمل المعالجات التصميمية بشكل تفاعلي ومتجاوب مع البيئة المحيطة . وتتضح استراتيجيات تحقيق التكامل بين العمارة الفقاعية والتصميم الداخلي داخل حيزات المعارض حيث الحيزات الداخلية المرنة والمبتكرة والتي تعتمد علي عملية الادراك الحسي للمستخدمين .

ونجد التصميم يجمع الخصائص المميزة للأشكال الفقاعية للمعارض التي تدمج المرونة والمفردات الجمالية للتشكيلات الفقاعية والأحساس بحركة الهواء داخل الفراغات وتطوير حلول تصميمية مبتكرة مع التقنيات الرقمية وإستخدام الوسائط الرقمية من شاشات وأسطح تفاعلية وأنظمة صوتية ومجسات للحركة تتفاعل مع الخطوط العضوية المنحنية والمستخدمة في التصميم الداخلي للمعارض. تتيح التصميمات الفقاعية المرونة التصميمية في تشكيل الحيزات حيث تعتمد علي خطوط حرة منحنية تخلق تأثيرات بصرية وحسية وتضيف من القيم الجمالية بالاضافة الي تحقيق الوظائف المتنوعة داخل المعارض بأنواعها المختلفة . تساعد البيئات التفاعلية الذكية علي الوصول الي تصميمات مبتكرة تتميز بالتكيف والمرونة وعمل تصميمات بإستخدام الحاسب الآلي من خلال برامج النمذجة ثلاثية الأبعاد وتقنيات الواقع الأفتراضي التي تخلق بيئات محاكاة رقمية تفاعلية.

الكلمات المفتاحية:

العمارة الفقاعية ، الهياكل الغير تقليدية، الأنظمة الذكية ،التصميم الرقمي ، الأسطح المنحنية ، المحاكاة الرقمية.

1.المقدمة

تتناول الدراسة التصميم الفقاعي للمعارض والعملية التصميمية التي ترتبط بمفردات ومحددات العمارة الداخلية ، مما يتيح عمل تصميمات تتميز بالأسطح المرنة والهياكل الخفيفة والتشكيلات المنحنية والعضوية .تتوائم تلك المفردات مع التصميم الداخلي للمعارض المؤقتة والدائمة ، ويمكن تحديد السمات المميزة للتصميم الفقاعي بإنه الأكثر خفة ومرونة . وتتيح الأجهزة الرقمية والنظم الذكية في التنفيذ ابتكار أشكال حرة تجذب الزائرين ، ولطالما كان الهدف الرئيسي من التصميم بحث ماهية التصميم الداخلى الفقاعي وعمل تصميمات للمعارض باستخدام أنظمة تفاعلية.محاكاة الأشكال الفقاعية الحرة في التصميم الداخلي و دراسة الإضاءة و اللون في التصميم للمعارض، تحقيق التوازن والتكامل بين عناصر التصميم وتطويعها . أن برامج الحاسب الآلي والنمذجة الرقمية ثلاثية الأبعاد أعطت للتصميم بعد جديد ، يتم ربط الواقع الأفتراضي بالواقع المادي من خلال التقنيات الرقمية المتطورة ، فهناك العديد من الأدوات الرقمية الحديثة التي يسرت سبل التصميم المرن للاشكال ، وعمل تصميمات تناقض النمط والأساليب التقليدية في التصميم ، لتفتح الآفق نحو عالم جديد يندمج فيه الأنسان مع الواقع الأفتراضي ويكمل كل منهما الأخر، يبحث التصميم الفقاعي العودة للطبيعة والتكامل مع مفردات البيئة الطبيعية المحيطة ومحاكاتها وتحليل الأشكال الطبيعية . تتعدد طرق الأستلهام في التصميم الفقاعي ومن أهم مصادر الألهام هي البيئة الطبيعية .

Art and Architecture Journal (2024) 5, (2) 215–225
ISSN : 2805-2838 (Print) ; 2805-2846 (Online)
Art and Architecture Journal
Available online at : https://aaj.journals.ekb.eg/

يتضح دور العمارة الداخلية الفقاعية فى تصميم المعارض المؤقتة و الدائمة الفقاعية و استخدام الحلول الصديقة للبيئة و توفير الطاقة و التكيف و الاستفادة من الإضاءة الطبيعية .تطورت العمارة الداخلية الفقاعية و دمجها مع التصميم الرقمى للوصول الى تصميمات ذكية و مرنة . تبحث المقومات و المفردات الشكلية للعمارة الفقاعية و تحقيق وظيفة المعرض و متطلباته التصميمية . أن دراسة التشكيلات الفقاعية و أبعادها و آلية التصميم الفقاعى لوحدات العرض حيث نجد أن التصميمات الفقاعية التكيفية و التي تتغير مع التغيرات المناخية و الحرارية لراحة مستخدمى الفراغات . وتتضح الدراسات التحليلية لمحاكاة الأشكال الفقاعية الحرة في المعارض و دراسة الإضاءة و اللون في تصميم المعرض من تحقيق الملائمة البصرية للأشكال الفقاعية في حيزات العرض . ويتم ذلك من خلال دراسة الخامات الحديثة و الذكية فى التصميم وتطوير تكوين الخامات لتتكيف مع المتغيرات ، تفعيل العمل بالأنظمة التكنولوجية الحديثة مثل الواقع الإفتراضى و الواقع المعزز مع المعالجات التصميمية لتخصيص تجارب مختلفة ومتنوعة لقاعات العرض.

2.مشكلة البحث وتساؤلاته:

تكمن مشكلة البحث في عدم وجود ترابط بين الفلسفة تصميمية للمعارض مع البيئة المحيطة حيث يحتاج تصميم المعرض إلي هياكل خفيفة وقابلة للفك والتركيب بحيث تصبح أكثر تكيفاً وتجاوباً ، ومحاولة وضع أساليب تكاملية لربط الحيز الداخلي بالمحيط الخارجي ليتجاوب مع المستخدمين والزوار، أن التصميم الفقاعي يبحث سبل الأبتكار والإبداع في الشكل والوظيفة من خلال تطبيق الخامات و الهياكل البنائى و المواصفات الشكلية ، تطبيق مفردات التقنيات الرقمية الذكية و استغلال العناصر البيئية الطبيعية لتحقيق حيزات عرض تفاعلية ، استخدام خامات متطورة وذكية لتنفيذ تلك التصميمات وتشتمل

تساؤلات البحث:

ماهية التصميم الداخلى الفقاعي وعمل تصميمات للمعارض باستخدام أنظمة تفاعلية؟

ما هي التشكيلات الفقاعية و أبعادها و آلية التصميم الفقاعى لوحدات العرض لمحاكاة الأشكال الفقاعية الحرة في التصميم الداخلي و دراسة الإضاءة و اللون في التصميم للمعارض؟

ماهي مفردات التصميم الداخلي الفقاعي والمعاييروالمواصفات التصميمية للمعارض الفقاعية؟

3.أهمية البحث:

1.تحليل النظم والتصميمات الفقاعية بإستخدام الحاسب الآلي من خلال برامج النمذجة ثلاثية الأبعاد وتقنيات الواقع الأفتراضي التي تخلق بيئات محاكاة رقمية تفاعلية للمعارض.

2.بيان التشكيلات الفقاعية و المعارض و مدى الاستفادة من الفكر التصميمى الفقاعى في خلق فراغات عرض مبتكرة تفاعلية.

3.تخطيط المعارض بأنواعها المختلفة و الاتصال البصرى بين أجزاء و مكونات المعرض وتحقيق الراحة الحرارية والبصرية.

4.استنتاج الخصائص المميزة للعمارة الداخلية الفقاعية حيث الأشكال التى تشبه الفقاعات و التي تعتمد على الشفافية و المرونة.

4.أهداف البحث:

1.يهدف الي التعرف علي الاستخدام الفعال للتكنولوجيا التفاعلية في تصميم المعارض الفقاعية و جعلها بيئة تفاعلية جذابة لمستخدمين الحيزات المخصصة للعرض .

2. استنباط العلاقة التبادلية بين النظام الفقاعى و التصميم الرقمى لإنتاج تصميمات حيوية .

3. تحقيق تكامل بين التصميم الداخلى للمعرض و البيئة الطبيعية المحيطة.

4.استلهام الأشكال الفقاعية و تكييفها و تجانسها مع البيئة الخارجية و الداخلية وتصميم الأسطح الفقاعية من خلال دراسة عناصر تصميم المعارض الفقاعية .

5. تصميم وحدات أثاث فقاعية و التشكيل الجمالى و الوظيفى لها في حيزات العرض المتطورة و المتكيفة مع التغيرات التي تطرأ على حيزات العرض .

5.منهج البحث:

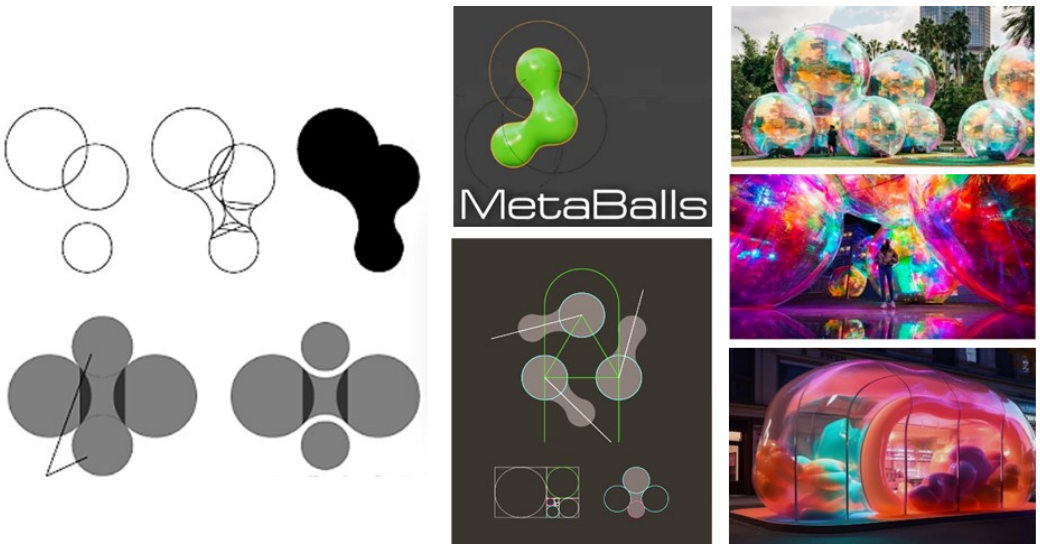
المنهج الوصفي التحليلي حيث يتناول العمارة الداخلية الفقاعية وخلق بيئات متفاعلة ومتجاوبة مع البيئة المحيطة ودراسة وتحليل أنماط التصاميم الداخلية الفقاعية للمعارض من أنماط شكلية ووظيفة تتسم بالمرونة الشكلية واستخدام التشكيلات ذات الأسطح المنحنية والمركبة وبحث الخصائص المميزة للعمارة الداخلية الفقاعية من خلال تحليل الأشكال وتحديد أبعادها الفراغية من خلال برامج النمذجة ثلاثية الأبعاد لتحقيق بيئة مرنة وقابلة للتكيف مع احتياجات المعرض والمستخدمين عن طريق استخدام الأنظمة الذكية مثل الإضاءات التفاعلية والتقنيات المرتبطة بالتصميم الرقمي للمعرض.

Art and Architecture Journal (2024) 5, (2) 215–225
ISSN : 2805-2838 (Print) ; 2805-2846 (Online)
Art and Architecture Journal
Available online at : https://aaj.journals.ekb.eg/

6.مفهوم التصميم الفقاعى و توظيفه فى حيزات المعارض

ظهر مصطلح العمارة الفقاعية Blob-Archicture او يطلق عليها مصطلح Blobitecture في بداية التسعينات و تبنى هذا الأسلوب التصميمى العديد من المصممين حيث يتميز بشكله المتميز و الفريد و الذى يشبه الأميبا و بدأت التصميمات تتخذ من العمارة الفقاعية أسلوب تصميمى للتشكيل المستوحى من الخطوط المنحنية في الطبيعة و الأشكال العضوية [1].
ومع ظهور البرمجيات الحديثة بدأت هذه الأشكال في التحول و الانتشار حيث أتاحت حرية التشكيل في التصميم المعمارى و التصميم الداخلى .

و ارتبط التصميم الداخلى الفقاعى ارتباطاً وثيقاً بالتطور التكنولوجى الحديث و تميزت التصميمات الفقاعية بالأحتواء و المرونة و تحقيق الراحة البصرية داخل حيزات العمارة الداخلية عامة و في تصميم المعارض حيث ان تصميم المعارض يتطلب اندماج محددات التصميم مع حركة زوار المعرض و تفاعلها ما كان يميز التصميم الفقاعى و باستخدام برامج التصميم بمساعدة الحاسب الآلى كان من السهل إيجاد خوارزميات مناسبة للأشكال الفقاعية و توظيفها في حيزات العرض و قد أثر نورمان فوستر في دعم الأساليب التصميمية المتبعة ليطرح منهجية جديدة للتصميمات الفقاعية و تحديد الخصائص المميزة للتصميم الفقاعى والتطور المستمر في أساليب التصنيع و استحداث طرق جديدة و متطورة في تنفيذ التصميم تعتمد على تقنيات رقمية.
يعتمد التصميم الفقاعى على التشكلات العضوية و ظهر مفهوم الفقاعية في التصميم من خلال المعمارى غريغ لين و الذى طور التقنيات المستخدمة في النمذجة الرقمية للتصميمات الفقاعية و هذه التقنيات دعمها جيم بلين Jiim Blin و التي طورها ليتم استخدامها في التشكيل الفقاعى و هي تقنيات برنامج ميتابول Metaball Software و بدأت التصميمات الفقاعية في الانتشار.[2]



شكل (1) يوضح تصميمات معارض متنقلة فقاعية والأشكال الحرة المطاطية والتي تم تشكيلها ببرنامج ميتابول Metaball Software ويرتبط استخدامه بالتصميمات الانتفاخية الحرة ويلاحظ التصميم الفقاعي ويعتمد التشكيل فيه علي مطابقة النسبة الذهبية ويمكن من خلال ذلك تكوين مجموعات شكلية متنوعة من هياكل فقاعية قابلة للتشكل لتحاكي حركة الهواء في الفراغ فتتكون أشكال فقاعية مرنة.
Source : https://algorithmixdesign.com [3]

و طور المصممون هيكل قابلة للنفخ و استخدام خامات يمكنها التغير و التحول عن طريق النفخ و كانت الفراغات ذات طبيعة رقمية فكان التصميم الداخلى الفقاعى عبارة عن حيز تفاعلى إلكترونى يمكن ان يتفاعل مع حركة الزوار مع تغيرات الصوت و الضوء . تتميز التصميمات الفقاعية بالأشكال المنحنية و العضوية و التشكلات المطاطية التي تظهر بوضوح في التصميم الفقاعى تعد العمارة الداخلية الفقاعية هي فرع من فروع العمارة الإلكترونية و تتسم بمحاكاتها للطبيعة و ظهرت أنماط و أشكال متنوعة للتصميم الفقاعى وتتميزبأنها تجمع بين الحركة الحرة والتي تعتمد علي نقل محور الحركة من نقطة الي نقطة بشكل عضوي تتداخل فيه تلك المحاور في شكل فقاعات هوائية والذي يتميز به التصميم الفقاعي وتتميز المعارض بتحديد مسارات الحركة بشكل غير مباشر وعليه يعتبر التصميم الفقاعي الداخلي من التصميمات التي تتناسب مع تصميم المعارض.

تتحدد المعارض التفاعلية الفقاعية من خلال تطبيق الخامات و الهياكل البنائى و المواصفات الشكلية و التقنيات المستخدمة في الإضاءة الخاصة بالمعارض و الألوان الزاهية التي تميز العمارة الداخلية الفقاعية و الأطار الوظيفى من مساحات عرض

Art and Architecture Journal (2024) 5, (2) 215–225
ISSN : 2805-2838 (Print) ; 2805-2846 (Online)
Art and Architecture Journal
Available online at : https://aaj.journals.ekb.eg/

تضم أنظمة استجابة ذكية سواء للهيكل الخارجي للمعرض او داخل العرض من أسطح تفاعلية و شاشات رقمية و أجهزة استشعار للحركة و الصوت و التغيرات في الألوان الداخلية و الخارجية حيث تتأثر بالمتغيرات الصوتية و الضوئية في الفراغات الداخلية للمعرض .

7. المعالجات التصميمية للتصميم الداخلي الفقاعي:

أن الاستخدام الفعال للتكنولوجيا التفاعلية في تصميم الحيزات الداخلية الفقاعية و جعلها بيئة تفاعلية جذابة لمستخدمين الحيزات المخصصة خاصة للعرض نلاحظ التشكيلات الفقاعية و مدى موائمتها والاستفادة من الفكر التصميمى الفقاعى في خلق فراغات عرض مبتكرة من خلال دراسة العلاقة بين المقومات و المفردات الشكلية للعمارة الفقاعية و تحقيق الوظيفة والمتطلبات التصميمية أن دراسة التشكيلات الفقاعية و أبعادها و آلية التصميم الفقاعى لوحدات العرض لمحاكاة الأشكال الفقاعية الحرة في التصميم الداخلي و دراسة الإضاءة و اللون في التصميم فهناك علاقة تبادلية بين النظام الفقاعى و التصميم الرقمى لإنتاج تصميمات حيوية يتم تصميم وحدات الأثاث الفقاعية و التشكيل الجمالى و الوظيفى لها في حيزات العرض وتتميز وحدات الأثاث بالألوان القوية والتشكيلات المعدنية والتي يتميز بها الأثاث الفقاعي.

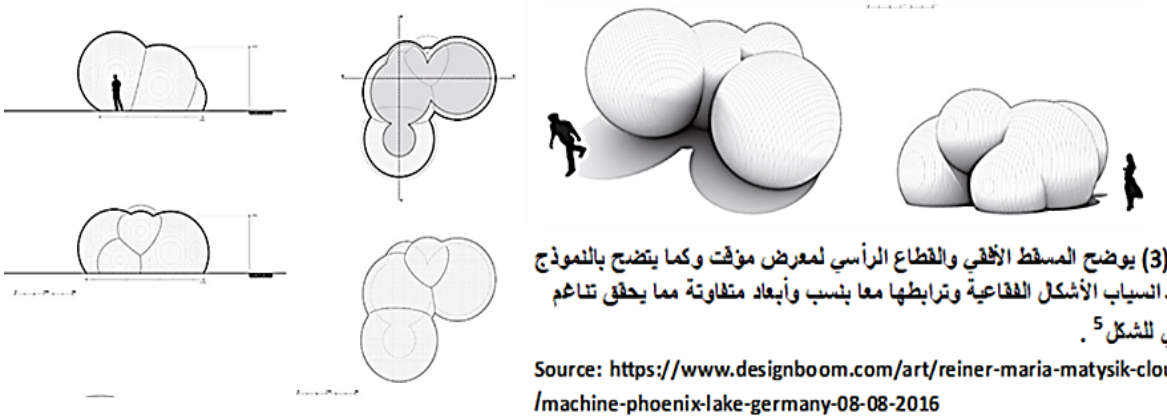
شكل (2) يوضح تصميم الأثاث يحاكي انحناءات الجسم الطبيعية مما يعطي راحة بصرية وتكامل شكلي ووظيفي حيث يصمم بنسب تتوافق مع الجسم مما يمنحه بخطوطه العضوية والحرة مميزات وظيفية عديدة [4] .
Source: https://www.karimrashid.com -www.foga.com

8. دور العمارة الداخلية الفقاعية فى تصميم المعارض :

ساعدت العمارة الداخلية الفقاعية على تحديد مسارات الحركة للمعرض و التواجد داخل مسطحات العرض المختلفة عن طريق العروض التفاعلية الافتراضية التي تعتمد على برامج رقمية لخلق بيئة افتراضية للعرض .

1.8. دراسة الاحتياجات الوظيفية لتصميم المعارض الفقاعية :

يعتمد تصميم المعرض على فهم و بحث المتطلبات الوظيفية للتصميم و التي تعتمد على دراسة:
طبيعة المعروضات يرتبط التصميم الداخلى للمعرض بالمعروضات حيث يتم تصميم محددات الفراغ و توزيع الحيزات المخصصة للعرض بناء على طبيعة المعروضات حيث تختلف ايضاً المعارض التجارية عن المعارض الثقافية او التاريخية فيتم دراسة محددات الحيز الداخلى طبقاً لنوع و وظيفة المعرض و التي تعد العامل الرئيسى لتحديد شكل التصميم من الجانب الوظيفى .



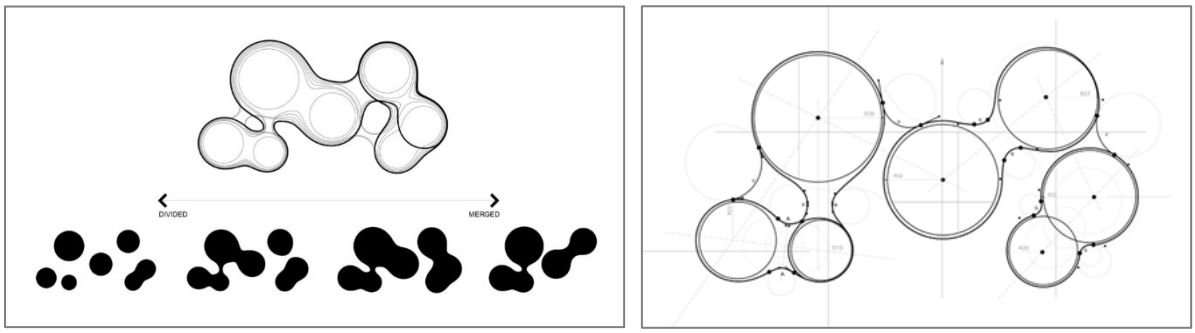
شكل (3) يوضح المسقط الأفقي والقطاع الرأسي لمعرض مؤقت وكما يتضح بالنموذج يلاحظ انسياب الأشكال الفقاعية وترابطها معا بنسب وأبعاد متفاوتة مما يحقق تناغم بصري للشكل [5] .
Source: https://www.designboom.com/art/reiner-maria-matysik-cloud-/machine-phoenix-lake-germany-08-08-2016

Art and Architecture Journal (2024) 5, (2) 215–225
ISSN : 2805-2838 (Print) ; 2805-2846 (Online)
Art and Architecture Journal
Available online at : https://aaj.journals.ekb.eg/

يتم وضع تخطيط المعرض أيضاً طبقاً للجمهور المستهدف حيث تتنوع أساليب العرض داخل المعرض طبقاً لنوع و وظيفة المعرض و التي تعد العامل الرئيسى لتحديد شكل التصميم من الجانب الوظيفى .
يتم وضع تخطيط المعرض أيضاً طبقاً للجمهور المستهدف حيث تتنوع أساليب العرض داخل المعرض طبقاً للاستراتيجيات المستخدمة في العرض و التسويق و عليه يتم توزيع الحيزات داخل المعرض من مداخل و مخارج مناطق عرض مباشر و حيزات عرض تفاعلية .

2.8.التخطيط العام للمعارض في ظل التصميم الداخلى الفقاعى :

تتميز التصميمات الفقاعية بتخطيط يعتمد على مسارات الحركة و نقاط التلاقى المباشرة و يتم دراسة الحركة داخل المعرض من حركة تتابعية دائرية او عضوية على الأغلب في التصميمات الفقاعية حيث مسارات الحركة الغير مباشرة و يتم الربط بين أجزاء المعرض عن طريق مسارات منحنية تكون منطق جذب رئيسية و فرعية حيث تبدأ من نقطة مركزية يعقبها تتابع حركى لحيزات العرض يمكن تحديد و توجيه الحركة فيه بشكل عضوى او منحنى يتوائم مع التصميم الخارجي للمعرض الفقاعي.



شكل (4) يوضح تخطيط المسقط الأفقي والتشكلات الفقاعية والتحول الشكلي لتخطيط التصميم من تكوينات شكلية ناتجة عن عملية المزج بين الفقاعات الدائرية مكونة أشكال فقاعية تتشكل بأكثر من شكل عضوي عن طريق الأقسام والتجميع وصولاً للتخطيط المطلوب [6].

9.استلهام الأشكال الفقاعية و تكييفها و تجانسها مع البيئة الخارجية و الداخلية :

أن الطبيعة هي المصدر الرئيسي والأول للأستلهام في التصميم والعلاقة بين الأنسان والبيئة هي محور وهدف محوري للتصميم ، وتعتمد العمارة الداخلية في معالجاتها التصميمية علي مصادر متعددة للأستلهام أهمها البيئة الطبيعية ومحاكاة الكائنات الحية سواء أشكالهم وتحليل شكل كل كائن وحركته أو الوظيفة . وتتم عملية التفاعل بين الأنسان وبيئته الطبيعة منتجة أشكال وتصميمات مستلهمة بشكل مباشر أو بشكل غير مباشر .

ويمكننا من خلال ذلك عمل وأستلهام تصميمات لا نهائية وايجاد حلول ومعالجات تصميمية مبتكرة ومتوازنة تحقق الشمولية في التصميم ويمكن تجريد الأشكال الطبيعية وبحث صفاتها ومحاكاتها ، وتمتاز العمارة الفقاعية بالأشكال الفقاعية المميزة والتي تعطي تكوينات بصرية متنوعة .

وتساعد علي تحقيق رؤيا تصميمية شاملة ، حيث أن الخطوط المنحنية والعضوية تعطي احساس بالمرونة والفقاعة تعطي احساس بالخفة والشفافية لتنتج تصميمات تتميز بأشكالها المتتابعة والمجردة من الشكل الفقاعي المتداخل ، كل تلك المفردات تعطي احتواء ومرونة للحيزات الداخلية تميز العمارة الداخلية الفقاعية [7].

شكل (5) نموذج الأستلهام من شكل الفقاعات وتحليلها وتجريدها الشكلي عن طريق دمجها بطريقة غير مباشرة

Art and Architecture Journal (2024) 5, (2) 215–225
ISSN : 2805-2838 (Print) ; 2805-2846 (Online)
Art and Architecture Journal
Available online at : https://aaj.journals.ekb.eg/

10.الخصائص المميزة للتصميم الداخلى الفقاعى للمعارض :

الشفافية :

تعد الشفافية السمة المميزة التي تظهر في أغلب التصميمات الفقاعية حيث تساهم في تعزيز الإدراك الحسى و البصرى و تزيد من تفاعل الأفراد داخل حيزات المعرض و التكامل بين الحيزات الداخلية و الخارجية .

التأثير الجمالى :

تتميز الأشكال التصميمية الفقاعية الشفافة بدمج جمالى بين داخل و خارج الفراغات فتدعم تجربة الزوار للمعرض و تضيف أشكال و انعكاسات شفافة و أشكال للظلال و الانعكاسات مع الأسطح تضفى على التصميم عمقاً بصرياً .

شكل (6) يوضح جماليات التشكيل بالضوء واللون والتكوينات التفاعلية للأشكال الفقاعية [8]
Source: https://www.dezeen.com/2016/07/12/big-bubble-cloud-inflatable-pavilion-roskilde-music-festival-2016 denmark/?li_source=base&li_medium=bottom_block_1

التفاعل بين الداخل و خارج المعرض :

تعطى الأشكال الفقاعية الشفافة و النصف معتمة تأثيراً بالانفتاح و الامتداد البصرى و التكامل بين داخل المعرض و الخارج المحيط به ، مما يعطي سعة و استمرارية في الشكل .
تتيح الشفافية تحقيق التوازن بين أجزاء المعرض ما بين الحيزات التي تتسم بالخصوصية و بين الحيزات المفتوحة باستخدام مواد شفافة او بطبقات مزدوجة تعطى تأثير شبه شفاف للحيز من خلال تأثيرات ضوئية و لونية .
توفير أنظمة تفاعلية مع الضوء و الاستفادة من الإضاءة الطبيعية الخارجية لتحقيق تكامل بين التصميم الداخلى للمعرض و البيئة الطبيعية المحيطة و خلق تصميم تتكامل فيه مفردات التقنيات الرقمية الذكية و استغلال العناصر البيئية الطبيعية لتحقيق حيزات عرض تفاعلية تتسم بالاستدامة و تحقيق الأهداف المرجوة من التصميم.

شكل(7) يوضح تحقيق التوازن بين الداخل والخارج والأشكال الفقاعية التي تعتمد بشكل محوري علي التكامل بين الداخل والخارج وتحقيق التوازن بين الشفافية وتحقيق الخصوصية لبعض الأجزاء وتحقيق حيزات متكاملة مع البيئة الطبيعية المحيطة [9].
Source:https://www.archdaily.com/917201/air-mountain-aether-architects

Art and Architecture Journal (2024) 5, (2) 215–225
ISSN : 2805-2838 (Print) ; 2805-2846 (Online)
Art and Architecture Journal
Available online at : https://aaj.journals.ekb.eg/

المرونة و التكيف :

تعدد من أبرز خصائص التصميم الفقاعى حيث تتسم بالمرونة في الشكل و التصميم حيث انها أشكال عضوية و الحرة مما يجعلها مستدامة و مبتكرة .

هياكل خفيفة قابلة للنفخ :

يتم انشاءها عن طريق مواد و خامات مرنة و تمويه قبل البوليستر او الفينيل و هي حلولها للمعارض عامة و المؤقتة خاصة حيث يسهل تركيبها بضخ الهواء و إعادة استخدامها و يمكن نقلها و تخزينها بسرعة و سهولة فائقة حيث تمزج الشكل الجماعى الفقاعى و الهيكل البنائى المرن القابل للنقل و التكيف مع المتغيرات البيئية .

شكل(8) يوضح تصميمات تم تشكيلها عن طريق النفخ مما يجعل تركيبها ونقلها وتخزينها سهل ويجعلها متكيفة مع المحيط الخارجي لها. Source: https://www.fillthecity.com [10]

11.العملية التصميمية و التنفيذ من خلال عمليات التصميم الرقمية :

يمكن تلخيص عملية التصميم الرقمى للمعارض حيث يتم على مجموعة تتكامل بعضها البعض من خلال جمع المعلومات و البيانات و تحقيق الفكرة الأولية من التصميم و بناء النموذج الأولى للتصميم و مع التقدم العلمى و التكنولوجى تم تطوير الخامات بعد دراسة خصائصها المميزة و تطويرها لمتغيرات يمكن تنفيذها من خلال هذه الخامات بالتعديل في خواصها لخامات قابلة للنفخ و تتداخل تلك التصميمات و التي يتم تطورها ببرامج هندسية و غير هندسية تحول التصميم الى أجزاء يمكن إعادة ترتيبها وفقاً للاحتياجات التصميمية للعمارة الداخلية الفقاعية لتصل لتصميمات فائقة الدقة يتم ترتيبها و تركيبها في أماكنها في المعرض . ساعدت التصميمات الفقاعية المصممين على استخدام الأدوات الرقمية فتعد عملية التصميم الرقمية هي عملية مركبة لا تقتصر على وضع أشكال فقاعية بتخطيط مباشر بل من خلال برمجيات تتيح للمصمم أدوات رقمية عديدة يمكن من خلالها طرح أفكار و تصميمات محتملة متنوعة طبقاً للمتطلبات الوظيفية و طبيعة الخامات المستخدمة و إمكانية تعديلها لتصبح أكثر مرونة و تفاعل و استجابة مع البيئة المحيطة و مع الأسطح و الوسائط الرقمية و الافتراضية المستخدمة في تصميم حيزات المعرض [11].

شكل(9) يوضح تصميم المعرض طبقاً للمتطلبات الوظيفية و طبيعة الخامات المستخدمة و إمكانية تعديلها لتصبح أكثر مرونة و تفاعل و استجابة مع البيئة المحيطة وتحقيق التنوع باستخدام الاضاءة والتشكيل الفقاعي . Source: https://titel.jp

Art and Architecture Journal (2024) 5, (2) 215–225
ISSN : 2805-2838 (Print) ; 2805-2846 (Online)
Art and Architecture Journal
Available online at : https://aaj.journals.ekb.eg/

12.الأنظمة التفاعلية للمعارض الفقاعية :

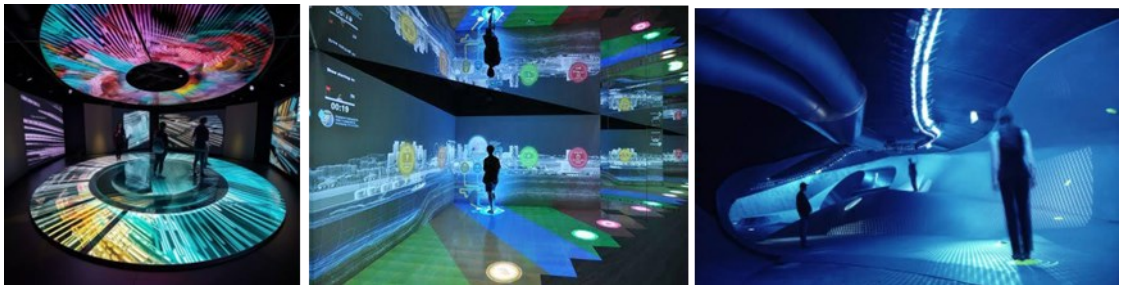
تتميز الأنظمة التفاعلية بالمعارض الفقاعية بالتطور و التحديث المستمر الذى يعتمد على تقنيات مبتكرة تجعل المعرض اكثر تجاوب و فاعلية مع المســـتخدمين و الزائرين و مع تطور الأنظمة التفاعلية في المعارض يتم دمج الأنظمة التكنولوجية الحديثة مثل الواقع الإفتراضـى و الواقع المعزز و أجهزة الاستشـعار لتخصـيص تجارب مخصـصـة لقاعات العرض تلبى احتياجات كل جزء من المعرض بما يتوائم مع المتطلبات التصـــميمية لتلك الأجزاء و تجعل المعرض أكثر جاذبية للزوار حيث يتحول من مساحات العرض التقليدية لحيزات عرض تفاعلية رقمية تقدم تجارب بصرية و حسية للمتلقى من شاشات عرض تفاعلية و تجارب الواقع الإفتراضـى من محاكاة زمنية و حركية و التطبيقات الرقمية و استخدام الروبوتات التفاعلية الرقمية و توجد العديد من الأنظمة التفاعلية في المعارض و يتيح التصـــميم الفقاعى مزج البيئة الواقعية مع البيئات ثلاثية الأبعاد و الإفتراضية و من أهم تلك النظم التفاعلية :

1.12.شاشات تفاعلية باللمس : تستخدم بشكل عام في أغلب حيزات العرض و تساعد على دمج محددات الفراغ مع الأجهزة و الأدوات الرقمية داخل المعرض .

شكل(10) يوضح التقنيات التفاعلية والتي تستخدم في المعارض سواء من خلال الشاشات التفاعلية والحوائط التي تتفاعل عن طريق اللمس فيتم دمج الفراغ لتحويله لفراغ الكتروني متفاعل مع الزوار في المعرض.

2.12.أجهزة استشعار الحركة : يمكنها تتبع حركة الزوار في المعرض و تتضمن عروض و تفاعلات ضوئية و صوتية ترتبط بالحركة و تغير في شكل الأسطح و تفاعلها مع حركة الزوار في المعرض .

3.12. أنظمة الإضاءة التفاعلية : تعتمد على أجهزة استشعار عالية الدقة و تستخدم الضوء كوسيلة للتفاعل مع الزائرين للمعرض و تعتمد على أنظمة دقيقة تستجيب للصوت و الضوء و درجة الحرارة و الحركة في حيزات المعرض [10].



شكل (11) يوضح استخدام أجهزة رقمية وحساسات للحركة والصوت وعليه نلاحظ تفاعل المكان والتحولات في أشكال ووحدات العرض من خلال الاضاءة التي تتفاعل مع محددات الحيز الداخلي للمعرض لتحوله لفراغ الكتروني متفاعل بصرياً

4.12.أنظمة التفاعل الضوئى :

تعد من تقنيات التحكم الذكية و التي تعتمد على برمجيات رقمية تتحكم في المتغيرات التصـــميمية و تغيير اللون و الإضاءة حسب الأصوات المحيطة لخلق تجربة متعددة لحواس المستخدمين .

تتحدد كل تلك الأنظمة و غيرها من الأنماط التفاعلية داخل الحيزات للعمارة الداخلية الفقاعية للمعارض أداة متطورة لتحســين تجربة و تفاعل الزائرين في المعرض و جعلها تجربة ادراكية حســية متكاملة تتكامل فيها جوانب و عناصــر التصميم الداخلى من دراسة محددات الحيزات الداخلية للمعارض و الأنظمة التفاعلية و تكاملها معاً للوصول الى تصميم داخلى متكامل [12] .

Art and Architecture Journal (2024) 5, (2) 215–225
ISSN : 2805-2838 (Print) ; 2805-2846 (Online)
Art and Architecture Journal
Available online at : https://aaj.journals.ekb.eg/

13.النتائج :

- يرتبط التصميم الداخلى الفقاعى ارتباطاً وثيقاً بالتطور التكنولوجى الحديث و تتميز التصميمات الفقاعية بالأحتواء و المرونة و تحقيق الراحة البصرية داخل حيزات العمارة الداخلية.
- تعتمد التصميمات الداخلية الفقاعية علي تحليل الأشكال وتحديد أبعادها الفراغية من خلال برامج النمذجة ثلاثية الأبعاد لتحقيق بيئة مرنة وقابلة للتكيف مع احتياجات العرض والمستخدمين .
- تتضح استراتيجيات تحقيق التكامل بين العمارة الفقاعية والتصميم الداخلي داخل حيزات المعارض من خلال الحيزات الداخلية المرنة والمبتكرة والتي تعتمد علي عملية الادراك الحسي للمستخدمين.
- تتيح الشفافية تحقيق التوازن بين أجزاء المعرض ما بين الحيزات التي تتسم بالخصوصية و بين الحيزات المفتوحة باستخدام مواد شفافة او بطبقات مزدوجة تعطى تأثير شبه شفاف للحيز من خلال تأثيرات ضوئية و لونية .
- يعتمد التصميم الفقاعي علي مصادر متعددة للأستلهام أهمها البيئة الطبيعية ومحاكاة الكائنات الحية سواء أشكالهم وتحليل شكل كل كائن وحركته أو الوظيفة .
- المعارض الفقاعية التفاعلية تقدم تجارب بصرية و حسية للمتلقى من شاشات عرض تفاعلية و تجارب الواقع الإفتراضى من محاكاة زمنية و حركية وبصرية.
- يتيح التصميم الفقاعى مزج البيئة الواقعية مع البيئات ثلاثية الأبعاد و الإفتراضية و التطبيقات الرقمية و استخدام الروبوتات التفاعلية الرقمية في المعارض.
- الأنماط التفاعلية داخل الحيزات للعمارة الداخلية الفقاعية للمعارض أداة متطورة لتحسين تجربة و تفاعل الزائرين في المعرض و جعلها تجربة ادراكية حسية متكاملة.

14.التوصيات :

- تحليل النظم الفقاعية وتطبيق منهجية وفلسفة التصميم الفقاعي و تحديد الخصائص المميزة للتصميم لتحسين جودة التصميم.
- تطوير تصميم المعارض المؤقتة و الدائمة بتوجهات حديثة مثل التصميم الفقاعي حيث استخدام الحلول الصديقة للبيئة و و توفير الطاقة و التكيف و الاستفادة من الإضاءة الطبيعية .
- بحث تأثير العمارة الداخلية الفقاعية مع البيئة المحيطة الفقاعية ودور الخامات الحديثة و الذكية فى التصميم .
- العودة للطبيعة واستلهام الأشكال التصميمية الفقاعية و تكييفها و تجانسها مع البيئة الخارجية و الداخلية من خلال أنظمة التحكم الرقمية في الشكل للمعارض الفقاعية .
- استخدام مفردات التصميم الفقاعي وتطويعها مع التقنيات الرقمية الذكية و استغلال العناصر البيئية الطبيعية لتحقيق حيزات عرض تفاعلية تتسم بالاستدامة و تحقيق الأهداف المرجوة من التصميم.
- تخطيط المعارض الفقاعية طبقاً للجمهور المستهدف حيث تتنوع أساليب العرض داخل المعرض طبقاً للاستراتيجيات المستخدمة في العرض و التسويق و عليه يتم توزيع الحيزات داخل المعرض من مداخل و مخارج مناطق عرض مباشر و حيزات عرض تفاعلية .
- استخدام التصميمات الفقاعية التكيفية و التي تتغير مع التغيرات المناخية و الحرارية لراحة مستخدمى الفراغات وتحقيق الاستخدام الفعال للتكنولوجيا في تصميم المعارض الفقاعية و جعلها بيئة تفاعلية للحيزات المخصصة للعرض .
- تحقيق الملائمة البصرية للأشكال الفقاعية في حيزات العرض من خلال الأنظمة التفاعلية ودراسة وتحليل السمات الشكلية والوظيفية لمساحات العرض .
- دمج الأنظمة التكنولوجية الحديثة مثل الواقع الإفتراضى و الواقع المعزز و أجهزة الاستشعار مع المعالجات التصميمية لتخصيص تجارب مختلفة ومتنوعة لقاعات العرض.

ISSN : 2805-2838 (Print) ; 2805-2846 (Online)
Art and Architecture Journal
Available online at : https://aaj.journals.ekb.eg/

15.المراجع :

1. Ghadim, Ghazaleh Toutounchi, Geometry, Form and Structure Relationship in Blob, Liquid and Formless Architecture, Eastern Mediterranean University (EMU),(January 2013).
2. Hidayet Softaoğlu, Blobitecture: Designing Unfamiliar out of the Familiar as a Contemporary Architectural Style, DOI:10.38027/N1ICCAUA20230369,(January 2023).
3. https://algorithmixdesign.com
4. https://www.karimrashid.com
5. https://www.designboom.com/art/reiner-maria-matysik-cloud-machine-phoenix-lake-germany-08-08-2016/Jia Huang, Master Thesis of Architecture, Ryerson University,Toranto,Canda,2022
6. Ar. Akshita Chandak, Architectural Expressionism: Analyzing the Influence of Blobitecture on Contemporary Design, IJNRD ,ISSN: 2456-4184 , Volume 9, Issue (10 October 2024).
7. John K. Waters,Blobitecture:Waveform Architecture and Digital Design, ISBN 10: 1592530001, Rockport Pub (October 1, 2003).
8. https://www.dezeen.com/2016/07/12/big-bubble-cloud-inflatable-pavilion-roskilde-music-festival-2016
9. sharon francis, Bubbletecture: Inflatable Architecture and Design,ISBN-13978-0714877778 , Phaidon Press; Illustrated edition (March, 2019).
10. https://www.fillthecity.com
11. Joseph Rosa, Next Generation Architecture: Folds, Blobs, and Boxes, ISBN-10 : 084782618X, Rizzoli (December, 2003).
12. Emmanuel Rubio, Blobs - rêves et cauchemars de l'architecture à l'heure de l'informatique, ISBN-10 : 2845342853, SENS ET TONKA (March, 2021).