"دور التقنيات التفاعلية في تطوير مجالات العمارة الداخلية (المصممون التجريبيون)"

"The Role of Interactive Technologies in the Development of Interior Architecture (Experimental Designers)"

م.م/ اية محمد فتحي عبد الفتاح سالم
المدرس المساعد بكلية الفنون والتصميم- جامعة فاروس- الإسكندرية

ملخص البحث Abstract :

الفراغ الداخلى هو المحتوى المادى الذى يحوى الأنشطة الحياتية للإنسان، وبالتالى فإن أى تغير فى الأنشطة الحياتية سواء فى عددها أو نوعها أو طريقة أدائها يتبعه بالضرورة تغيراً جذرياً فى الفراغ.

وقدمت التقنيات التفاعلية فى السنوات الأخيرة العديد من النظم والأساليب المبتكرة التى تقدم مبدأ المحاكاة وإمكانية التفاعل المباشر، والتى بدورها أصبحت تقوم بدور الباعث أو المُلقن.

كما تسببت بظهور وظائف جديدة وتغيرت الأخرى وعظمت فراغات وتقلصت الأخرى.

لذا كان لابد من الأخذ فى الأعتبار تأثير تلك التقنيات الحديثة على شكل ووظيفة الفراغ الداخلي لكى تتواءم مع المتغيرات وتحقق الأستخدام الأمثل مع الفراغ وتطوره.

الكلمات المفتاحية Keywords :

- الفضاء الداخلي
- الاستجابات
- الأداء السلوكى للنموذج الرقمى
- البنية الروبوتية
- تقنية "Bacteriography"

المقدمة Introduction :

التقنية هى أداه تستخدم لتنفيذ الحلول فى العملية التصميمية كما تساهم فى توسيع دائرة الإبداع فى التصميم، وتطبيقاتها تمثل إضافة جديدة في تعريف وتصنيف مجالات العمارة الداخلية المعاصرة في مجالاتها الأشمل، فتصنف طبقاً للتطبيقات المتنوعة المختلفة المرتبطة عادة بإنظمة وتقنيات مختلفة.

ويتناول البحث محورين رئيسين وهما :

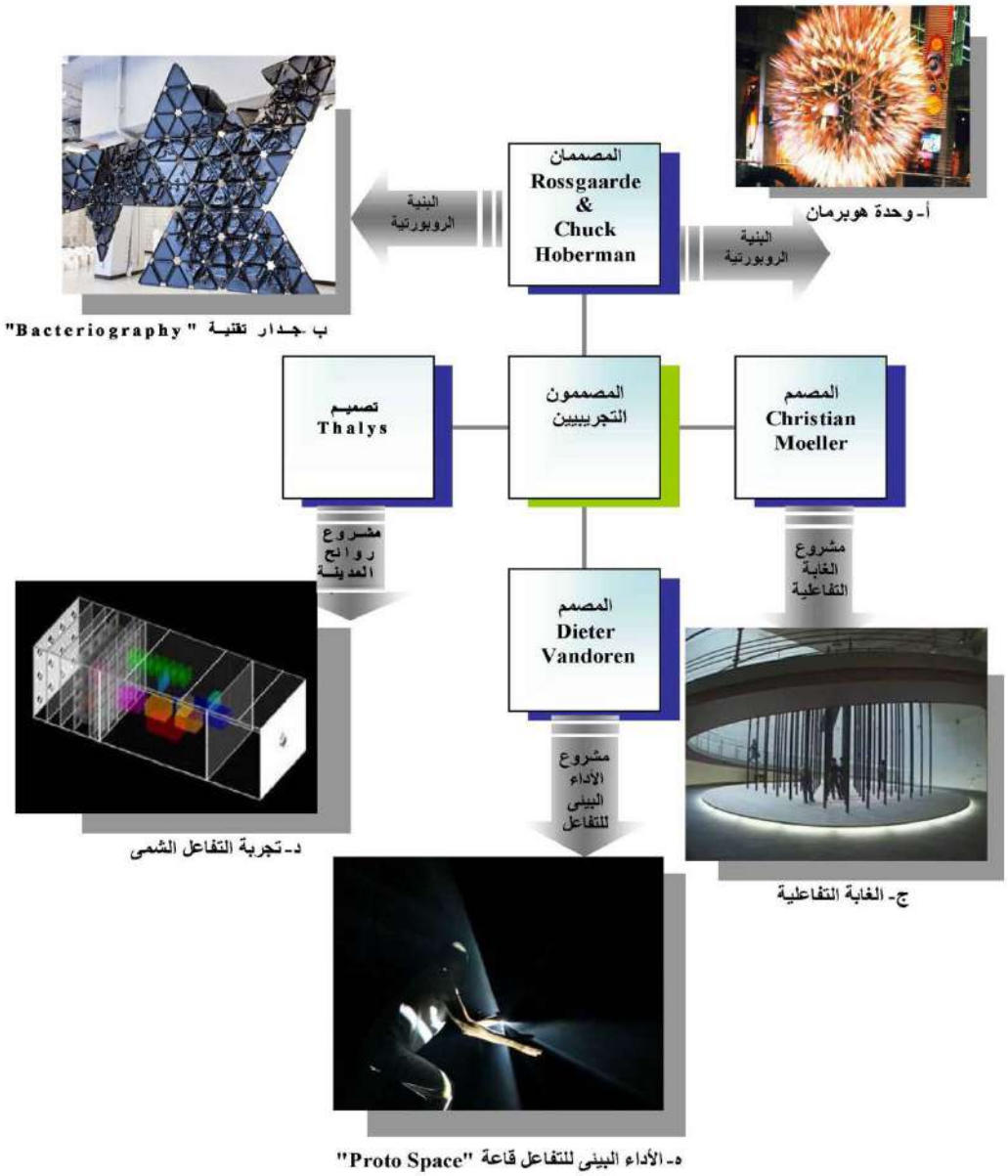
المحور الأول : تطورمفهوم إدراك طبيعة الحيزات الداخية

من استعراض موجز للاستجابات الحسية المختلفة (مصطلاحتها) لغرض إغناء القاعدة المعرفية نحو تصميم بيئة داخلية محفزة مرتبطة بتعدد الاستجابات الحسية وهما : "الاستجابة البصرية" والتى هى الأكثر هيمنة عند البشر، فهى توفر معلومات أكثر وتجعل المكان مدركاً بصورة أوضح وأكثر فاعلية من غيره، "الاستجابة الشمية" وهى يمكن أن تلعب دوراً رئيسياً فى إيقاذ الذكريات وبالتأكيد فإنها تستطيع إغناء الأحساس بالمكان ويمكن أن تزيد من نشاط ويقظة وأدائية الأفراد فى المهمات الذهنية والمعرفية، و"الاستجابة السمعية" والتى تشير إلى السمع كونها الحاسة الثانية الأكثر دراسة بعد البصر ويستطيع المصممون التعامل والتلاعب بالبيئات الصوتية من خلال خلق التضاد ما بين البيئات الصاخبة، فالتطور الناتج عن التقنيات التفاعلية سيؤثر في طريقة إظهار الفراغ الداخلي، وهذا بدوره سيغير من طريقة تعامل المُتلقي معه وفهمه لخصائصه وإستيعابه وبالتالي سيؤدي إلى تأثر جوانب مهمة في عملية الأدراك وهذه الجوانب تتمثل فى المُتلقي والفضاء المُدرك وآلية الأدراك.

المحور الثاني: تجارب المصممون التجريبيون وقياس مدى نجاحها:

ظهور جيل جديد من المصممين أطلق عليهم التجريبيين وطرحوا من خلال دراستهم العديد من تجارب في تفاعل الإنسان مع الفراغ من خلال ما قدمته التقنيات الرقمية في التصميم الداخلي وهو ما أدى إلى نقلة جديدة في البعد التشكيلي والوظيفى للفراغ، بل أعتبر البعض هو الفراغ الأمثل لإجراء العديد من التجارب التصميمية المطروحة ولقياس مدى نجاحها[1].

[1] Y. Yair, Z. Mintz & S. Litvak, (2008)" 3-D virtual reality in science education: an implication for astronomy teaching", Journal of Computers in Science Education: An implication for Astronomy Teaching



شكل (١) بعض الدراسات للمصممين التجريبيين فى تطبيق نظرية التفاعل

ومن خلال ذلك يتم إلقاء الضوء على بعض التجارب والدراسات السابقة لمجموعة من المصممين التجريبيين وتوضيح مدى فاعلية كل منهما، مثل: مشروع الغابة التفاعلية للمصمم "Christian Moeller" مشروع روائح المدينة، مشروع "METABODY" والذى بدأ عام (٢٠١٣) وإنتهاء عام (٢٠١٨)، (وهو يعبرعن الأداء السلوكى للتكنولوجية الرقمية)، مشروع الأداء البيئى للتفاعل للمصمم"Dieter Vandoren" ، وأخيراً التعرف على البنية الروبوتية والتى عرفها المصمم الفرنسي والتقني والعالم النظري "بيرنارد كاشي-Bernard cache"، علي أنها " الفن التقني الذي سيطر عليه بشكل كبير التقنيات الإليكترونية" مستنداً فى ذلك إلي تقنيات توليد الأشكال بإستخدام عمليات النمذجة والمحاكاة وتنفيذها بالميكنة، والتعرف على مراحل عملية الأنتاج الخاصة للبنية الروبوتية والتى قوم على أساس عمليات الطرح- الإضافة- التجميع.

مشكلة البحث Research Problem :

أصبحت الدول المتقدمة الآن في سباق وتسارع علي تقديم أعلي درجة من التقدم التكنولوجي، والوصول لأحدث التطبيقات في مجال التقنيات التفاعلية، وفي مقابل ذلك نجد أن الدول النامية ومنها "مصر"، يتطلب إليها الأمر إلي التشكيل الجذرى وإعادة صياغة التصميم الداخلى للفراغات الداخلية بمفاهيم وأسس متغيرة، لإستقبال تلك التقنيات بأجهزتها ومصادرها الخاصة.

أهمية البحث Research importance:

تتميز البيئات الرقمية بأن الأنشطة التي تقام فيها تكون بشكل رقمي، كما أن الوسائل المستخدمة تكون أيضاً رقمية، وهي بذلك تختلف جذرياً عن الأنشطة التقليدية التي لم تعتمد البعد الرقمي كمؤثر فيها لذلك فلأمر يتطلب إلى طرح البحث مدخلاً علمياً، ليؤكد أهميته ودوره في :

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

- التبصر بأهمية دور التقنية وتأثيرها على التصميم الداخلى بصفة عامة.
- التعرف على القدرات والإمكانات التى أتاحتها التقنيات التفاعلية للمصمم لمساعدته على تحديد الأنظمة والأساليب المناسبة.

أهداف البحث The goal of research :

يهدف البحث إلى دراسة دور وإمكانيات التقنيات التفاعلية داخل الفراغات الداخلية وأهميتها فى تحقيق أهدافها العلمية والثقافية والترفيهية من خلال معرفة أساليب ومحددات كل تقنية وكيفية التفاعل معها والتوصل إلى تحديد صفات الفراغ الداخلي المعاصر والتى تؤهله وتمكنه من تحقيق دوره الوظيفى مع الظروف البيئية المحيطة ويكون ذلك من خلال :

- دراسة العملية التصميمية وتأثير التقنية علي تعامل الفكر التصميمى معها.
- التأكيد علي أهمية دراسة التقنيات التفاعلية وكيفية الاستفادة منها في تطوير التصميم الداخلى.
- التعرض لنماذج أجنبية متطورة فى هذا المجال، وعمل دراسات تصميمية تهدف إلى تقديم الحلول والمعالجات التفاعلية للنهوض بعملية التصميم الداخلى المعاصر.

الإطار النظرى Theoretical Framework :

المحور الأول: تطورمفهوم إدراك طبيعة الحيزات الداخلية

مفهوم الفضاء الداخلي:

عرف الفضاء الداخلي على انه المادة الاولية التي يتعامل معها المصمم، وهو العنصر المهم في تصميم الداخل (الفضاء بشكل عام ليس له تعريف وبمجرد وضع عنصر داخله تتحقق لناعلاقات بصرية متعددة بين الفضاء والعناصر وبين العناصر نفسها)، فيتشكل الفضاء نتيجة لهذه العناصر التي ندركها.

ويعد الفضاء عنصرًا مرئيًا من حيث التركيب والمحددات على وفق نقاط او محاور تحددها قياسات هندسية وتجعلها بشكل حيوي وبما يناسب متطلبات العصر، وينشأ الفضاء من فعالية ثلاثة عناصر، الخطوط (بعد واحد) والمسطحات (بعدين) والمجسمات (ثلاثة ابعاد) وتعتبر عنصرًا رئيسيًا في العمارة الداخلية, بينما تكون العناصر الاخرى وسائل تشكيلية له، وتكون الرؤية في التكوين ثلاثي الابعاد من جميع الاوجه لاستيعاب الشكل وتقديره والناتجة عن تفاعل عدة انظمة فيتكون لدينا فضاء ثلاثي "Interacted Systems" متداخلة الابعاد مع الارضية ذات البعدين.

ويعرف الفراغ االتصميمى، هو ذلك الحيز الذي برجى حله واعتباره كحالة فريدة يمكن الاستشعار بها فهو ليس ابعاد ووظيفية على قدر ما هو تعبير للانشطة التى سوف توجد به، فهو الحالة الداعمة للفكرة والوظيفة المرجوة منه.

تأثير تعدد المحفزات الحسية- البصرية والسمعية والشمية واللمسية- على الفضاء المدرك:

إن تعدد الاستجابات الحسية للفضاءات المعمارية الداخلية ونتائجها المتمثلة فى إنتاج صورة ذهنية واضحة ومميزة مطلب أساسى لتصميم فضاء محفز وبالتالى يعزز عدم الشعور بالملل للفراغ الروتينى.

أولاً: تعدد الاستجابات:

يظهر عند مقارنة الاهمية النسبية للحواس بالتأكيد ان الحواس نفسها متكافئة اما فى صفاتها الاساسية أو فى مداها، واشار الباحثون ان معنى الادراك يمكن ان يمتد ويتسع ليشمل الحدس، أو الادراك الفورى للمعلومات القادمة من البيئة بواسطة واحدة أو أكثر من الحواس.

١- الاستجابة البصرية:

الابصار هو العملية التى ندرك بها العالم الخارجى، الأجسام والألوان معتمدين على حساسية الضوء، تعد الأستجابة البصرية الأكثر هيمنة عند البشر، فهى توفر معلومات أكثر، وتجعل المكان مدركة بصورة أوضح وأكثر فاعلية من غيرها من خلال التاكيد على أنشاء صورة ثلاثية الأبعاد فى الفضاء. [1]

٢- الاستجابة الشمية:

إن حاسة الشم حاسة ابتدائية أولية، مباشرة، وانفعالية ومشاركة وهى يمكن أن تلعب دوراً رئيسياً فى ايقاذ الذكريات وبالتأكيد فإنها تستطيع اغناء الأحساس بالمكان.

٣- الاستجابة السمعية:

فالفضاء الصوتي فضاء مؤقت زائل، غير مركزى وليس له بؤرة، وهو فضاء يمتاز بمرونته مقارنه بالفضاء البصرى الذى يمتاز بديمومته، كما أنه يفتقر إلى دقة التمركز البصرى والتوجيه، فالبصر يمكن السيطرة عليه وغلقه بسهوله أكثر من السمع، وعلى أى حال فإن كل شخص يمكن له أن يميز ما بين الأماكن الهادئة والصائبة والمكان المرددة للصدى من الساكنة وتؤثر الضوضاء بالتأكيد على دقة وحدة السمع.

ويستطيع المصممون التعامل والتلاعب بالبيئات الصوتية من خلال خلق التضاد ما بين البيئات الصاخبة والأكثر هدوءاً، لان الشخص بإنتقاله ما بين فضاء صاخب إلى فضاءات أخرى هادئة بصورة فجائية يصبح ذا وعى لصوت النباتات، الطيور، ترقرق الماء... وغيرها، وهذا الوعى والأدراك بخلق التضاد هو الذى يحدد حصول الأنتقال أو التحول أو يحدد ما يشبه المقطع الأنتقالى .

٤- الاستجابة اللمسية:

فحاسة اللمس تعرف سطح الألتقاء المشترك (interface) ما بين الجلد والمحيط والبيئة الخارجية، العمق الحيزى لا يمكن الاحساس بها من دون التعاون والرجوع إلى الذاكرة اللمسية، كما أشار (Hegel) ان الحاسة الوحيدة التى تستطيع ان تعطى الاحساس بالعمق الحيزى هى حاسة اللمس، لان حاسة اللمس تتحسس الوزن، المقاومة، وهذا ما يجعل الانسان بوعى و إدراك بإمتدادات الأشياء بكل الاتجاهات حولنا، فالبصر يعكس لنا ما كان يعلمه اللمس مسبقاً .

---

[1] Y. Yair, Z. Mintz & S. Litvak, (2008)" 3-D virtual reality in science education: an implication for astronomy teaching", Journal of Computers in Science Education: An implication for Astronomy Teaching

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

ثانياً: خصائص الفضاء المُدرك:

يتأثر إدارك المتلقي بما يمكن أن يجذب انتباهه في البيئة المحيطة ويثير شعوره وهذه المحفزات يمكن أن تدرس من حيث الخصائص التي تحملها البيئة المدركة، ويمكن أن تصنف إلى ثلاث خصائص :

أ - الخصائص الشكلية:

تعتبر الخصائص الشكلية من أهم الخصائص التي تؤثر في عملية الإدارك وتساعد على إستيعاب وفهم البيئة المحيطة، وهذه الخصائص هي الملمس والمواد والمؤثرات الضوئية والظلال واللون، فقيمة التصميم الناتج يتحقق من خلال بارعة المصمم في الربط بين هذه الخصائص بعلاقات معينة في الفضاء

ب- الخصائص (الشعورية) :

تتمثل بما يمكن أن يشعر به المتلقي اثناء عملية إدراكه للبيئة المحيطة به، ويمكن توضيح الخصائص الشعورية من خلال المفاهيم الآتية :

- إثارة الاهتمام.
- الشعور بالاحاطة والتطويق.
- الشعور بالتشويق.

ج- الخداع البصرى:

الخدع البصرية أو الوهم البصري الذي يصور للناظر دائماً الصورة المرئية على غير حقيقتها، على الأقل في الحس العام، حيث تكون الرؤية خادعة أو مضللة، فإن المعلومات التي تجمعها العين المجردة وبعد معالجتها بواسطة الدماغ، تعطي نتيجة لا تطابق المصدر أو العنصر المرئي والخدع التقليدية مبنية على إفتراض أن هناك أوهام فيزيولوجية تحدث طبيعياً ومعرفياً بالإضافة إلى الاوهام التي يمكن البرهنه عليها من خلال الحيل البصرية الخاصة، وهنا الجدير بالذكر أنه هنالك شيئا أكثر أساسية عن كيفية عمل أنظمة التصورات البشرية، فالخدع البصرية هي صور مصنوعة بطريقة مدروسة لتظهر للناظر بطريقة معينة وهي ليست كذلك. [1]

فاعلية تقنيات وأنظمة الخداع البصري ومدي نجاحها:

تجربة غرفة إيمز Ames Room:

غرفة إيمز Ames Room، عبارة عن غرفة يتم استخدامها لإنشاء الوهم البصرى- اخترع الخدعة عالم البصريات الأمريكى "أدلبرت إيمز" (Adelbert Ames) سنة ١٩٣٤م، وسمى الخدعة باسمه، وشيدت الغرفة فى السنة التالية، والفكرة التصميمية للغرفة بأنها تبين أحجام الناس بإختلاف كبير، وهناك نوعان من الوهم البصرى المرتبطة بغرفة إيمز:

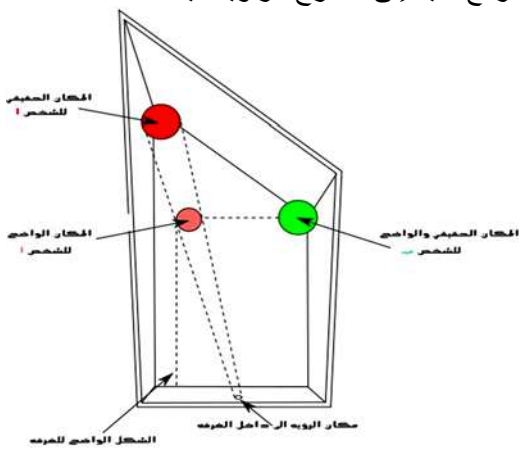
الأول: وهو من وجهه نظر "Monocular" أول ظهور عند النظر للغرفة تبدو على شكل مكعب وانما فى "الشكل الحقيقى للغرفة هو شبه منحرف".

ثانياً: داخل غرفة إيمز الإشخاص أو الأشياء يمكن أن تظهرأطول أو أقصر عند الأنتقال من زاوية واحدة إلى أخرى.

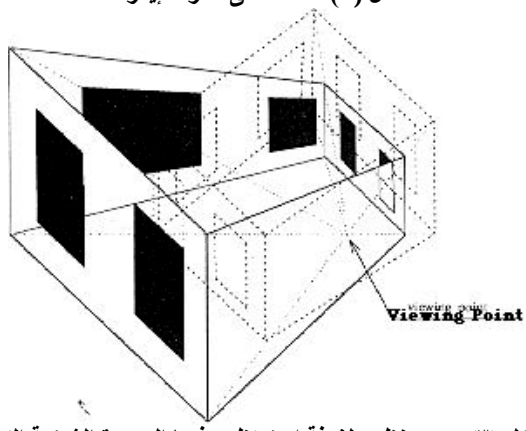
[1] https://www.theinformationway.blog.html

تصور غرفة إيمز [2]

عندما ننظر من خلال ثقب باب غرفة إيمز خالية من الأشخاص، تبدو الغرفة عادية ومكعبة الشكل ومستوى واحد وهى فى الواقع مستوى الغرفة منحدر (الزاوية اليسرى البعيدة أقل بكثير من الزاوية اليمنى القريبة) وتظهر الجدران عمودية على الأرض على الرغم من إنها فى الواقع تميل إلى الخارج "زاوية ميل".



شكل (٢) مسقط أفقى- غرفة إيمز



شكل (٣) رسم منظور لغرفة إيمز تظهر فيها الصورة الشبكية التى تنتجها الغرفة غير متطابقة للواقع "تجاهل النظام البصرى الخاص للناظر هذه اللانهاية من الشكل الواقعى وتستقر على تفسير واحد"

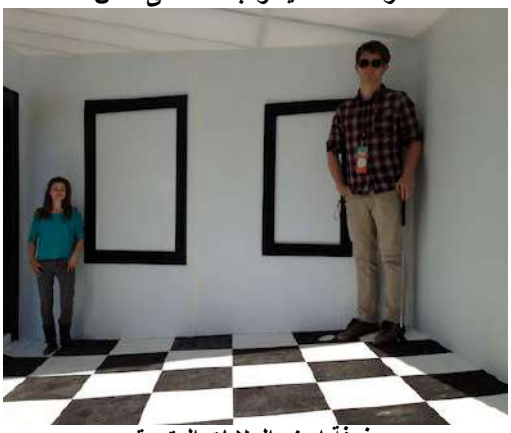
حجم غرفة إيمز :

- الشخص الواقف فى الزاوية اليسرى يظهر دائماً أقل بكثير من الواقف فى الزاوية اليمنى.
- عند المشى حول الغرفة يبدو للشخص بإنه فى تزايد مستمر وعند الرجوع يبدو فى تقلص متزايد أيضاً.
- التفسير المقبول عموماً لحجم غرفة الوهم البصرى هو أن المنظورعلى ما يبدو مكعب يتجاوز التصور الخاص "حجم الثبات" وبعبارة أخرى "هو حجم الوهم الذى تسبب بظهور غموض ومحاولة حل الألغاز (تبدو الغرفة مكعب عادى على شبكية العين الخاصة للناظر)، وهذه تفسيرات مقبولة محاولة لكشف وحل النظام البصرى الخاص- الغموض المبنى على الخبرة السابقة " الشكل المكعب الطبيعى المعتاد للرؤية ".

[2] https://www.theinformationway.blog.html

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

المؤسسة الملكية والبحث العلمى- لندن



غرفة إيمز- الولايات المتحدة

غرفة إيمز- جامعة واشنطن[1]

شكل (٤) لقطات حية لنماذج مختلفة لغرفة إيمز

المصمم الداخلي والفراغ التفاعلى المتعدد الاستجابات:

ومع هذه التطورات والتحولات في مفهوم الفراغ ومن خلال ما سيتم استعراضه من الدراسات والطروحات السابقة على اهمية أشراك تعدد الاستجابات الحسية فى التصاميم بصفة عامة والحيزات الداخلية بصفة خاصة وإن كل الحواس تعمل مجتمعة فى تكوين كل حيز متكامل ضمن الغلاف الذى تشكله حواسنا، وتتفاوت أسبقية وأهمية احداها على الاخرى بإختلاف التصاميم وأسلوب التركيز عليها.

ولهذا الاتجاه نتج جيلاً جديداً من المصممين حيث بدأ في الظهور، والدلائل على ذلك توجه العديد من المصممين إلى ذلك من بينهم العديد من أقسام وكليات ومعاهد العمارة على مستوى العالم قد تحولت إلي أقسام دراسية تعتمد على دراسة التكنولوجيا الرقمية بكامل صورها، وتقديم ابحاث علمية وتجريبية لنماذج بنائية تعتمد على هذه الفكرة، مثل جامعة (Tu Delft) بهولندا ودراسة البيئة التفاعلية "Interactive Environments" وكذلك كلية "بارتيليت" بلندن، للعمارة والبيئة المبنية The School of Bartlett of Architecture، حيث قام المصممان والباحثان "والتر أبريل Aprile Walter" و"ستيفانو ميرتي Stefano Mirti" بطرح العديد من الأسئلة لمعرفة ما وصل إليه، المصممون التجريبيون وما استفادوه أو تعلموه من المصممين التفاعليين.

وقد طرحوا من خلال دراستهم العديد من التجارب في تفاعل الإنسان مع الفراغ من خلال تعدد الاستجابات الحسية، ومن الأمثلة: نماذج المحاكاة والتفاعل مع مستخدمي الفراغ والإستجابة لحركته ولدرجة حرارة الجسم من خلال إضاءة الفراغ واعطاء بعض التوجيهات الصوتية للمستخدم، وكذلك تجاربهم في الواجهات التفاعلية وهو ما قد يؤدي إلى نقلة جديدة في البعد التشكيلي للفراغ. وسنلقى الضوء على بعض التجارب ومدى فاعليتها :

١- مشروع الغابة التفاعلية للمصمم " Christian Moeller"- طوكيو عام (١٩٩٧)م [٢]

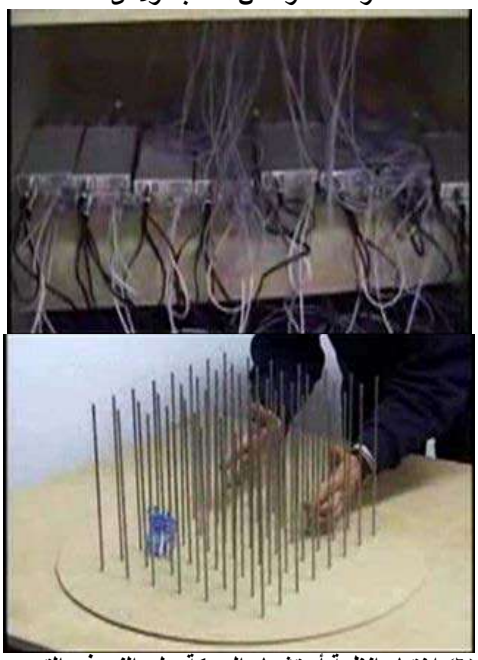
تعتبر الغابة التفاعلية للمصمم " Christian Moeller" الموجودة بطوكيو من أوائل التجارب والدراسات للمعماريون فى تفاعل الانسان مع الفراغ من خلال تكنولوجيا المعلومات حيث ظهرت كنموذج يحاكى الطبيعة فى التكوين وتمثلت التجربة التفاعلية المعتمدة على تفاعل المستخدم الحسى مع الصوت والضوء، مجرد الوقوف على المنصة الخشبية التى تصل قطرها إلى ١٢ متراً المزودة بالأضاءة التفاعلية التى تضئ مواقع مختلفة على الأرض تبعاً لأنظمة استشعار حركة المستخدم، كما تتكون المنصة من ٥٦ عموداً من الصلب الفولاذى الذى يتخذ شكل وملمس الخشب وتمتد ٥.٥ متراً لتصل إلى السقف وكل عمود متصل بنظام استشعار المتبعة بأنظمة البرمجة الصوتية المجهزة بحيث إذا وقف المستخدم بجانب العمود يصدر أصواتاً محاكية لأصوات الغابة فتصبح تجربة مليئة بالأثارة والتشويق والمتعة ايضاً.

[1] http://www.AmesRoom.org

[2] https://www.atimeandplace-christianmoeller.html

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

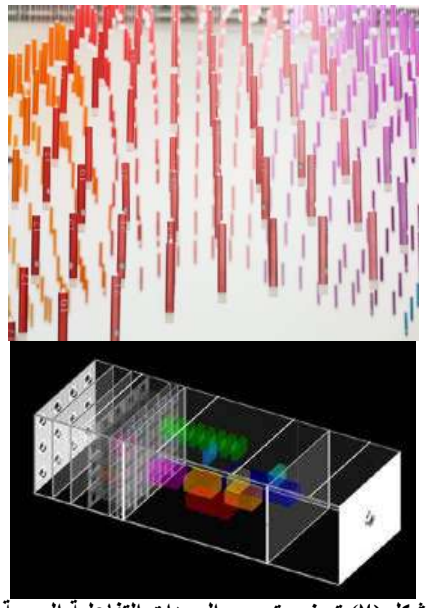
شكل (٥) توضح تصميم الغابة التفاعلية المكونة من المنصة الخشبية و٥٦ عموداً من الصلب فولاذى



شكل (٦) اختبار انظمة أستشعار الحركة على النموذج التجريبى مع توضيح الأسلاك والمعدات الخاصة

٢- مشروع "روائح المدينة" تجربة كريتس تاليس– بروكسيل (٢٠١٥)م

مشروع روائح المدينة "في الفترة من ١٢ إلى ١٤ مايو (٢٠١٥)، حيث صمم "تاليس" معرضًا في قلب بروكسل لاقتراح رحلة شمّية إلى باريس. وتعد عملية متعددة الحواس صمّمتها وكالة روسبارك لتقديم تركيب شمي مؤقت "رائحة المدينة". حيث تصدر كل وحدة خاصة رائحة لمدينة أوروبية ما حيث تتميز بها، مما يعزز للمتلقي ارتباطه بالمكان .



شكل (٧) توضح تصميم الوحدات التفاعلية الحسية

شكل (٨) توضح لقطات داخل مشروع روائح المدينة- بروكسيل

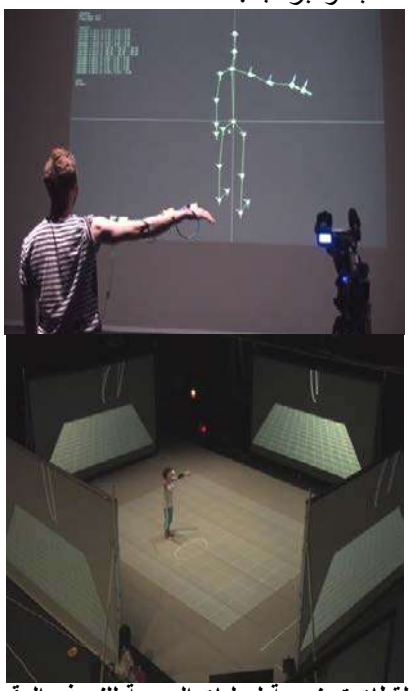
٣- تجربة التفاعل الجسدى Physical Interaction:

أ- مشروع metabody، هولندا عام (٢٠١٣) انتهاء (٢٠١٨):

مشروع "METABODY" هو اختصار Media Embodiment Tékhne and Bridges of Diversity، والذى بدأ فى يوليو (٢٠١٣) حتى يوليو (٢٠١٨)، وهو مشروع ممول من المفوضية الأوروبية ويضم المشروع حوالى ٢٨ فريق من المصممين من ١٤ بلد مختلفة تحت قيادة المصمم "DR. Nimish Biloria" فكرة المشروع قائمة على أساس تطوير عمليات البرمجة وتحديث مفاهيم تكنولوجيا المعلومات وطرح أحدث التقنيات والإكتشافات فى عالم النمذجة، والتوصل إلى بناء أو تصميم نموذج رقمياً جسدياً، Pro-Active + Inter-Active، أى قائمة على أساس الأداء السلوكى للتكنولوجية الرقمية، الأداء السلوكى للتكنولوجية الرقمية هى "وضع مفاهيم وبرمجيات تحدد الزمان والمكان والعلاقات الجسدية

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

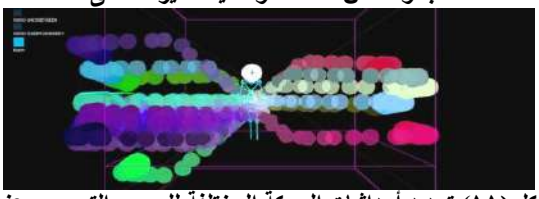
أو الأداء الحركى لجسم الانسان وعمليات الأدراك المختلفة وتحولها إلى نماذج تكنولوجية جديدة تترجم من خلال نقاط ومسارات لقياس الأحداثيات، فينتج عنه ضمن إجراءات حسابية التصدر السلوكى للنموذج الرقمى المتمثل فى هيئة الضوء واللون والصوت... المُشكلان للحيز التفاعلى"، فتجربة التفاعل الجسدى هو تجربة تفاعل جسم الأنسان مع النموذج الرقمى المجسم الناتج من قائمة مبرمجة ضمن آليات التنظيم الذاتى وأنظمة التتبع (الإستشعار عن بعد)، حيث تتلاعب الأشكال السمعية والبصرية- سريعة الزوال كما لو كان ملموسة الناتجة من حركة جسم الانسان ويحدث انفصال، انسجام، تماسك وتوافق وغيرها من عمليات أدراكية مكتسبة ومبرمجة. [1]



شكل (٩) لقطات توضيحية لعمليات البرمجة للنموذج الرقمى الخاص بتقنية ألتقاط الحركة - المدينة التعليمية "ياماغوتشى YCAM" عام (٢٠١٣)

مازالت مجال الدراسات والأبحاث قائمة على تطوير المشروع بهدف التوصل إلى نموذج رقمى مجسم قادر على عمليات الأستجابة المختلفة ومن أشهر المراكز التى تتبنى فكرة هذة التجربة المدينة التعليمية "ياماغوتشى YCAM" والتى تضم فريق مكون من مجموعة من المصممين فى مجالات وتخصصات مختلفة حيث يتولد التفاعل فضلاً عن كل موقف من أداء الجسم فتتعدد التقنيات المستخدمة مثل تقنية التقاط الحركة لكشف الحركة وتحويل نفسها إلى صورة وصوت وإهتزاز، فالعمل هنا يحتاج جنباً إلى جنب (مطورى البرمجيات، مصمم الصوت، مصمم الضوء، مصمم حركة، مصمم جرافيك، وغيرها من التخصصات المختلفة). [2]

شكل (١٠) تحديد مواقف الجسم الأفتراضى والتى يعبر عنها مجموعة من النقاط، وتحديد الحيز المكانى



شكل (١١) تحديد أحداثيات الحركة المختلفة للجسم والتى يعبر عنها مجموعة من الخطوط الملونة كل لون يرمز إلى حركة مختلفة

شكل (١٢) تجميع النقاط والأحداثيات التى تحاكى حركة الجسم فى مختلف الأوضاع والتى تعبر عن الحد المكانى

ب- مشروع الأداء البيئى للتفاعل للمصمم- Dieter Vandoren TU Delft هولندا عام (٢٠١٤):

حقق المصمم "Diete Vandoren" تجربة تفاعلية فريدة من نوعها لمجموعة من الطلاب داخل قاعة " Proto Space"، وهى قاعة محاضرات متعددة الأغراض داخل جامعة دلفت للتكنولوجيا- كلية الهندسة المعمارية " TU Delft"، جاءت التجربة التفاعلية تحت عنوان "Inter-PerformingEnvironments" أى الأداء البيئى للتفاعل وتعكس مدى تطور الأدوات وسيناريوهات التفاعلية والأستشعار فى كل مكان من خلال تجسيد النموذج الرقمى الذى يظهر فى هيئة الصوت والضوء ويصدر رد فعل وسرعة الأستجابة مع الطلاب.

وجاءت التجربة لتنفيذ عدة سيناريوهات :

السيناريو الأول: ممارسة التكنولوجيا، تحول المفاهيم من الأشياء إلى حقائق ثابتة.

السيناريو الثانى: إختيار الأتجاه التكنولوجى "تحويل الفكرة المجردة أو الواقع الغير مادى إلى واقع مادى ويصبح عنصر متفاعل".

وصف المشروع :

- دخول الطلاب مساحة مظلمة فى مجموعات صغيرة من ٢ إلى ٣ طلاب فى كل مرة.
- خروج أشعة الضوء من ثلاثة أجهزة تتبع خاص لكل طالب.
- تفعيل أنظمة التتبع الصوتى ومهامتها عمل تضخيم لصدى الصوت الخاص لكل طالب.

ردود الفعل البارزة لدى الطلاب:

- ملاحظة الطلاب بالأشكال الضوئية واتصالها بأجزاء أجسامهم وأنها تتحول لهم عن طريق التحريك حولها.

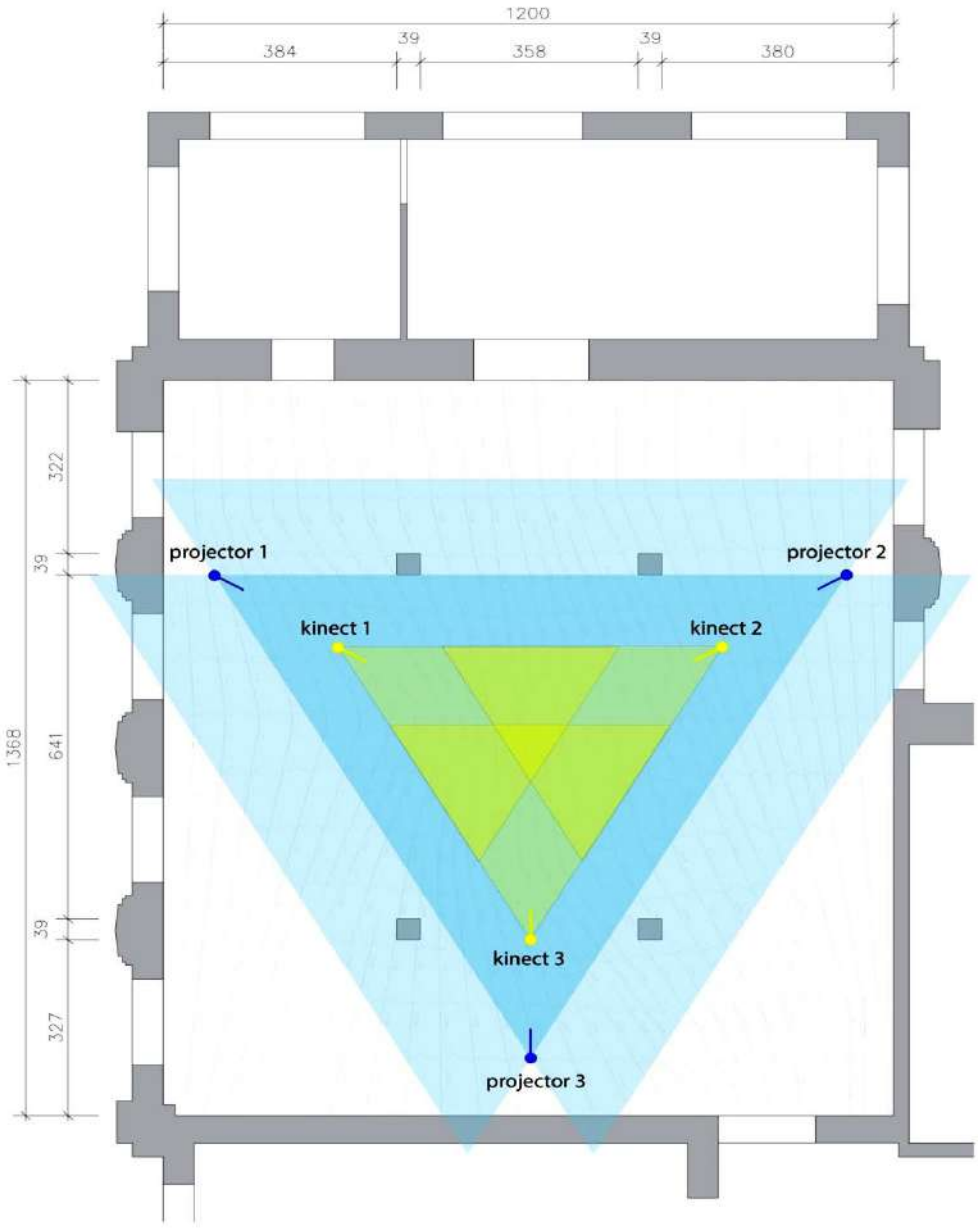
---

(1) peter zellner, (2008)" Hybrid space: New forms in digital age", London: Thames & Hudson

(2) Dzambazova, Tatjana, Greg Demchak and Eddy Krygiel, (2010)"Mastering Revit Architecture" presses: McGraw Hill - New York.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

- الشعور وكأن الضوء كائن يجرى، كانت هذه التجربة نموذجاً للشعوربالأداء الديناميكى للبيئة مما خلق نوع أخر من التفاعل لا يتوقف فقط على رد فعل الانسان ومدى استجابته الحسية للفراغ وإنما أيضاً رد فعل واستجابة البيئة لحركات الانسان مما يفتح مفاهيم جديدة وتقنيات حديثة ما زالت تحت مجال البحث والدراسة.



شكل (١٤) المسقط الأفقى قاعة "Proto Space" بجامعة "TU Delft" [1]

(1) https://www.ATIMEANDPLACE-ChristianMoeller.html

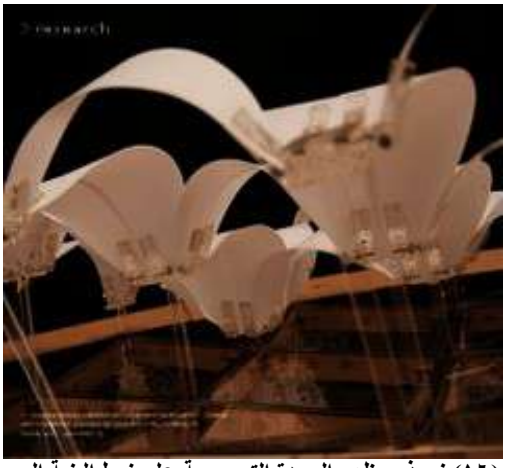
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

شكل (١٥) لقطات حية توضح تفاعل الطلاب مع الضوء داخل قاعة "Proto Space" بجامعة TU Delft" تجربة الأداء البينى للتفاعل للمصمم "Dieter Vandore"هولندا، عام (٢٠١٤) م

٤- بناء الروبوتية Robotic Building :

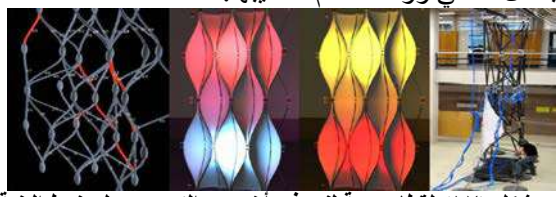
بناء الروبوتية هى عمليات بناء مدعومة آلياً، تعمل على دمج آليات استشعار المحرك التى تُمكن نموذج التصميم بين الفعل مع مستخدميها والمناطق المحيطة بها، قد يتطلب التصميم إلى سلاسل من عملية الأنتاج التى قد تُكون البناء من التجسيد، الطرح، التجميع والأضافة فى جزء أو كامل من الجسم الآلى والتى تنفذها وسائل الروبوتية، ويضاف على ذلك التزويد بإجهزة الأستشعار التى تمكنها من عمليات الأدراك والقدرة على التصرف والقدرة على التحول الحسى وإعادة التشكيل التلقائى من خلال تكنولوجيا استشعار الحركة.

وقد عرف المصمم الفرنسي والتقني والعالم النظري بيرنارد كاشي "Bernard cache" البنية الروبوتية: علي أنها "الفن التقني الذي سيطرت عليه بشكل كبير التقنيات الإليكترونية" مستنداً فى ذلك إلي تقنيات توليد الأشكال بإستخدام عمليات النمذجة والمحاكاة وتنفيذها بالميكنة. [1]



شكل (١٦) نموذج يظهر الوحدة التصميمية على نمط البنية الروبوتية والتى تكشف مكونات الجلد المزود بتكنولوجيا استشعار المحرك للمصمم "On Dejcik"، عام (٢٠١٣)

التحريك الاتوماتيكي: على أنه تطور علمي أصبح من الممكن بموجبه جعل الآلة تقوم بأعمال مبرمجة مسبقاً بشكل نمطي ووفقاً لما تم تنصيبها.



شكل (١٧) لقطات حية لنموذج أخر من التصميم على نمط البنية الروبوتية ويظهر أيضاً عمليات الأنتاج المختلفة مثل عملية التجميع بعملية الكود والتشفير لكل عنصر للوحدة التصميمية، مشروع Muscle façade من تصميم مجموعة من الطلاب داخل جامعة TU Delft- هولندا (٢٠١٠) م

أ- وحدة- هوبرمان Hoberman Sphere للمصمم "Chuck Hoberman"- الولايات المتحدة الأمريكية (١٩٩٢):

ويطلق عليها القذيفة الشعرية ووضعت فكرتها الأولية عام (١٩٩٢)، للمصمم Chuck Hoberman داخل المدخل الرئيسى للمبنى التعليمى ليبرتى "Liberty" للعلوم والتقنية بنيو جيرسى- الولايات المتحدة الأمريكية.

وتطورت وإعاد هيكلتها عام (٢٠٠٧)، وأصبحت وحدة هوبرمان داخل مبنى "Liberty" من أهم العلامات التى تميز المبنى وأشهرها بعد سلسلة من التطوير حتى دخلت البنية الروبورتية فى تكوينها وأصبحت نموذجاً للتحريك الأتوماتيكى التفاعلى.

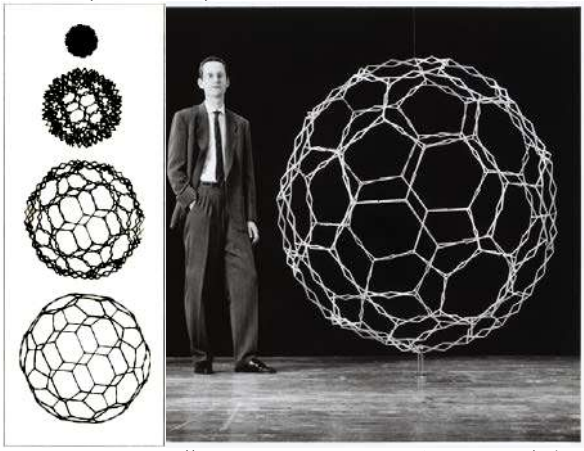
وهى وحدة كروية الشكل لها القدرة على الطى والتمدد والرجوع مرة أخرى إلى حجمها الطبيعى، وهى تقوم على شبكة من ستة دوائر كبرى يبلغ قطرها من ١٥ سم إلى ٧٦ سم (٦ بوصات إلى ٣٠ بوصة).

وهى مصنوعة من مادة الفولاذ المقاوم للصدأ أو الألومنيوم بالإضافة إلى أنظمة التحكم فى الحركة التى تعتمد على البرمجة فتح النظام وغلق المجال فى سلسلة مبرمجة مع الإضاءة والمؤثرات الخاصة، وتصنف وحدة هوبرمان "Hoberman Sphere" ضمن الهياكل الهجينة

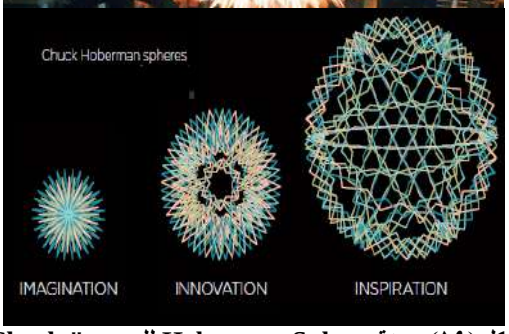
[1] Willem Kymmell, (2008)" Building information modeling", press: McGraw Hill- New York

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

القادرة على تحويل شكلها وحجمها من عنصر صغير إلى عنصر هيكلى قوى بواسطة المفاصل (آلية الحركة).



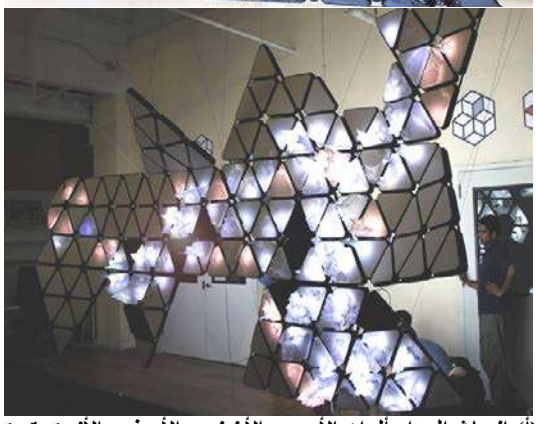
شكل (١٨) وحدة Hoberman Sphere للمصمم " Chuck Hoberman" (١٩٩٢)



شكل (١٩) وحدة Hoberman Sphere للمصمم " Chuck Hoberman"- (١٩٩٢)

ب- جدار تقنية "Bacteriography" للمصمم "Mitchell Joachim"- عام ٢٠١٤ م

تقنية "Bacteriography أو بكتيريا التصوير"، وهي عبارة عن استخدام بكتيريا من سلالة "Gammaproteo" بعد تعديلها وراثياً للتعبيرعن اللون تحت ضوء الأشعة فوق البنفسجية، وهذا يتيح لهذه البكتيريا القدرةعلى تغييرحجم وشكل الجدار مع انبعاثها الأحمر والأخضر والأصفر والأزرق تحت ضوء المصابيح فوق البنفسجية طويلة الموجة، وقدم المصمم المعمارى "Mitchell Joachim" تلك التقنية من خلال تصميمه للجدار البيولوجى الذكى للمعلوماتية الحيوية Bio-informatics wall المصمم بواسطة الصور البكتيرية لمدن العالم والتى تنمو لتكشف عن أنماط تتغير مع المدخلات البيولوجية، فيستطيع الجدار بكل سهولة أن يكشف عن تضاريس، الكثافة السكانية، حجم التلوث أو غيرها من معلومات دقيقة خاصة لكل مدينة، وهذا الأسلوب التقنى يعد بديلاً عن تركيب الخرائط بالوسائل التقليدية. [1]

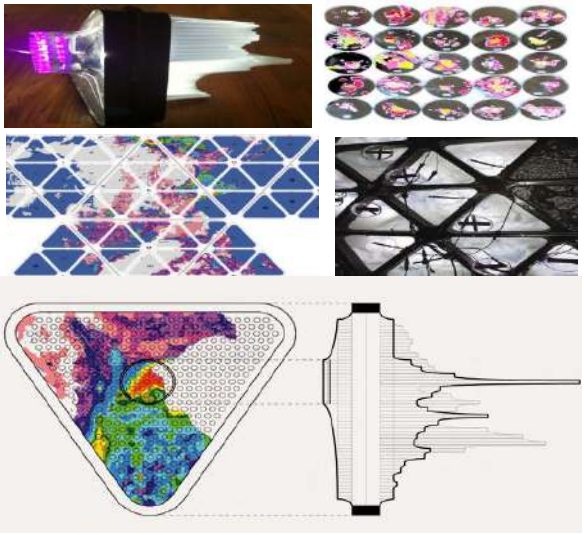


(أ) انبعاث الجدار ألوان الأحمر والأخضر والأصفر والأزرق تحت ضوء المصابيح فوق البنفسجية طويلة الموجة

(ب) تركيب الصور البكتيرية داخل الجدار لمدن العالم والتى تنمو لتكشف عن أنماط تتغير مع المدخلات البيولوجية

[1] http://www.Arch2o-Solution-to-Increasing-Density-The-Bio-City-World-Map-Terreform.html

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



شكل (٢٠) يوضح (ا- ب) مشاهد من جدار Bio-informatics بتقنية "Bacteriography" للمصمم "Mitchell Joachim" عام ٢٠١٤م والتى تظهر فكرة الصور البكتيرية لمدن العالم والتى تنمو لتكشف عن أنماط تتغير مع المدخلات البيولوجية

مقعد إستشعار اللون Color Responsive Chairs للمصمم "Wald Meyer"- عام ٢٠١٠[1]:

قدم المصمم "Wald Meyer" عام ٢٠١٠، مجموعة مبتكرة من المقاعد مزودة بجهاز استشعار الألوان RGB فى الظهر، فيستطيع المقعد أن يقرأ لون الملابس ويحولها إلى هالة ضوئية تظهر على الجدار.

شكل (٢١) مشاهد مختلفة توضح فاعلية مقعد إستشعار اللون للمصمم "Wald Meyer" عام ٢٠١٠

[1] http://www.makingfurnitureinteractive.wordpress.com

المقعد الشفاف الغير مرئى Invisible chair للمصمم "Ben Alun-Jones" داخل الكلية الملكية فى إنجلترا ٢٠١٤ :

وهذا المقعد الغير مرئى المصنوع من الأكريليك الشفاف وطبقة عاكسة ليشبه المرآة فيتخذ شكل الأرضية والجدارن، ومزود بأجهزة أستشعار نابضة تستجيب لدقات قلب الانسان، فيضئ المقعد بمجرد شعوره بوجود شخص داخل الغرفة. [2]

شكل (٢٢) مشاهد مختلفة للمقعد الشفاف الغير مرئى داخل الكلية الملكية فى إنجلترا، الذى يتخذ شكل الأرضية والجدران المحيطة ويضئ عند شعوره بوجود شخص وعند خروجه يتلاشى الضوء تدريجياً، المقعد من تصميم Ben Alun-Jones عام ٢٠١٤

دراسة حالة:

معمل AlloSphere جامعة كاليفورنيا - سانتا باربرا

The AlloSphere Lab University of California, Santa Barbara

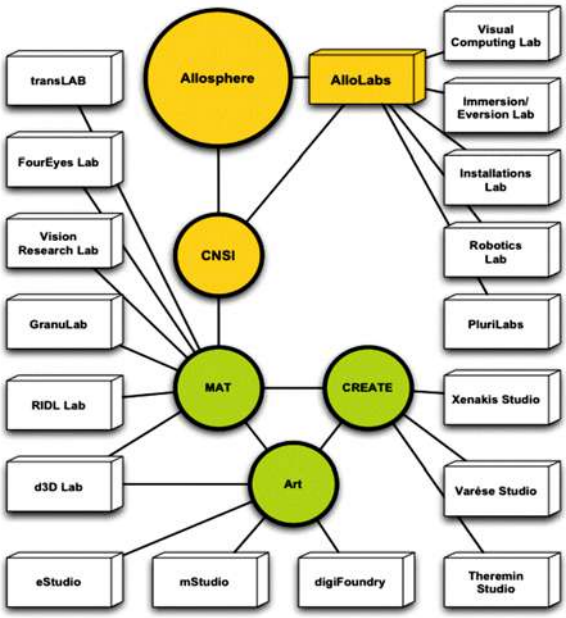
يقع معمل " AlloSphere" داخل معهد (نانوسيستيم CNSI) داخل حرم جامعة كاليفورنيا فى سانتا باربرا، ويعد معهد (نانوسيستيم CNSI) من المنشآت الكبيرة لإقامة الأبحاث حيث يوفر ٦١,٩٩٤ قدم مربع من مختبرات البحوث المتعددة التخصصات. [3]

صمم " AlloSphere" من قبل المصممين Xavier Amatriain, Joann Kuchera, Morin Tobias Hollerer, and Stephen Travis Pope ولأكثر من ٢٦ سنة من البحث والأبتكار تهدف إلى تسهيل الأبداع والتحريض على أفكار جديدة من خلال التعاون يدمج البصرية و الحسية والصوتية والعناصر التفاعلية.

[2] http://www.hometrendesign.com/plastic-acrylic-invisible-chair

[3] The AlloSphere: Immersive Multimedia for Scientific Discovery and Artistic Exploration, http://www.allosphere. ucsb.edu

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

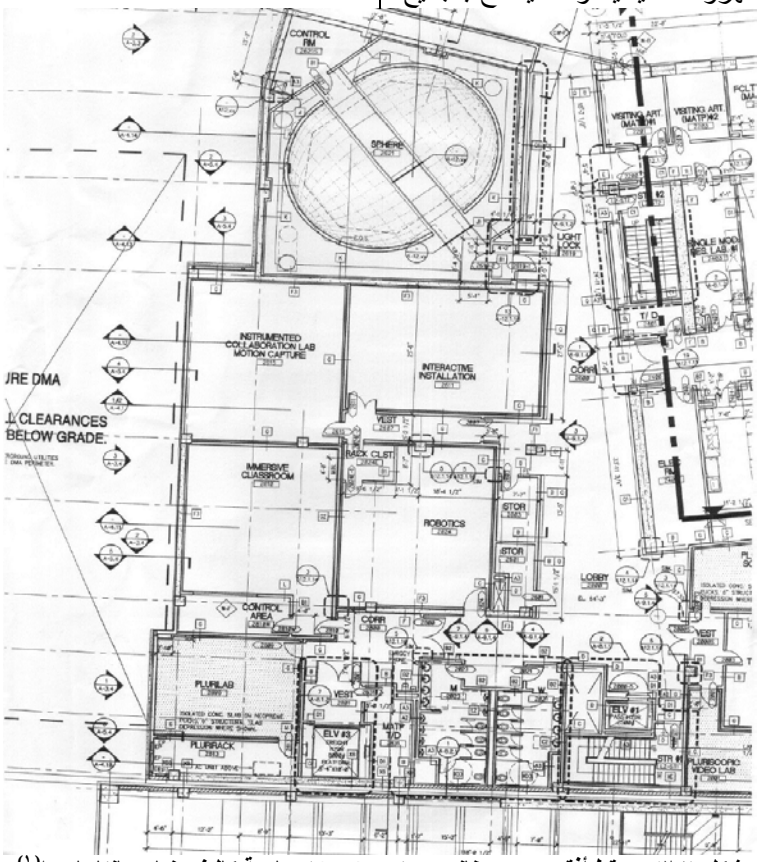


شكل (٢٣) ديجرام يوضح علاقة المعامل المتواجدة داخل معهد (نانوسيستيم CNSI)

AlloSphere" هو مكعب من ثلاث طوابق التى واحدة من أكبر المعامل والمختبرات التفاعلية الخالية من الصدى فى العالم والمصممة تماماً لإستيعاب إنعكاسات الصوت أو الموجات الكهرومغناطيسية وهذا يسمح بتجميع وتحليل البيانات على نطاق واسع فى بيئة يمكن محاكاة الإدراك الحسى الحقيقى تقريباً.

يقع "AlloSphere" فى مساحة ٧٦٠ متر مربع داخل معهد (نانوسيستيم CNSI) و"AlloSphere"، هو فى الأساس منزل بحجم المجهر الرقمى مدعوم بقاعة خارجية مغطاه بمواد ممتصة للصوت (Nonechoing) مما يجعلها واحدة من أكبر شبه عديم الصدى في العالم، أما فى الحيز الداخلى مقسم إلى نصفين مثقبة من الألومنيوم ومتصل بواسطة الجسر المعلق.

وقد تم دراسة الموصلية فى فئة من المواد تسمى الموصلات الشفافة وتستخدم فى الخلايا الشمسية للسماح بدخول الكثير من الضوء داخل "AlloSphere"، مما يتيح القدرة على ظهور الواقع على ما يبدو به للشخص حيث يمكن داخله إمكانية الباحثين بإستخدام عصا التحكم للمناورة من خلال الأبراج ثلاثية الأبعاد من (الأكسجين والهيدروجين وذرات الزنك) ويربطها شعرية معقدة من الروابط الكيميائية التى تشكل هذه المولات حيث يشعر الباحث وكأنه واقف داخل كريستال من أكسيد الزنك ويستطيع أن يرى ذرة الهيدروجين وسحب الإليكترون حولها.

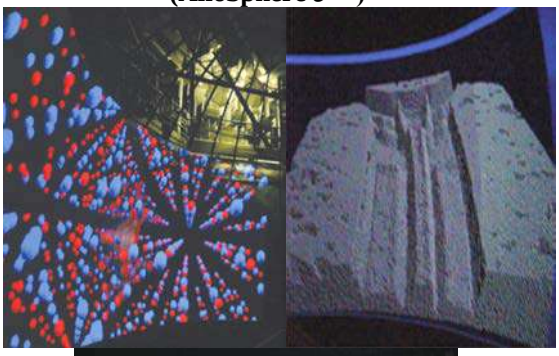


شكل (٢٤) مسقط أفقى، معهد (نانوسيستيم CNSI) جامعة كاليفورنيا- سانتا باربرا[1]

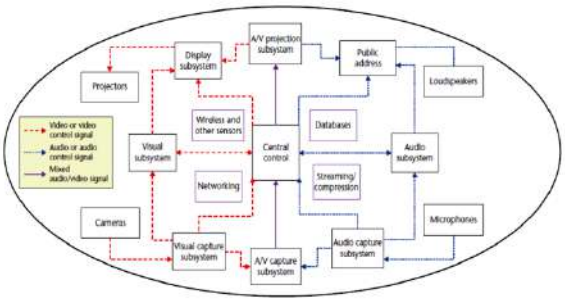
[1] The AlloSphere: Immersive Multimedia for Scientific Discovery and Artistic Exploration, http://www.allosphere.ucsb.edu

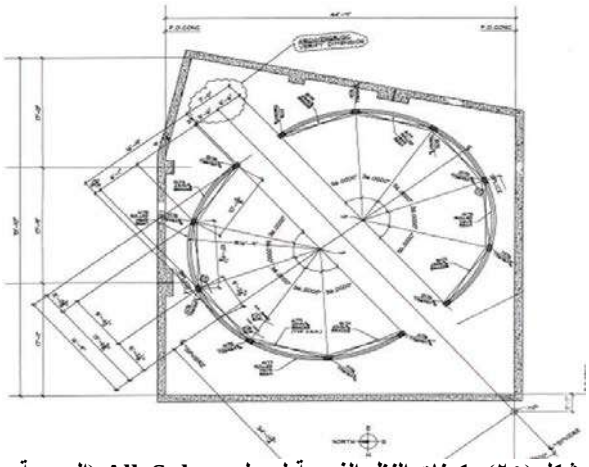
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

شكل (٢٧)، لقطات حية داخل وخارج هيكل الكرة الأرضية داخل (معمل AlloSphere)

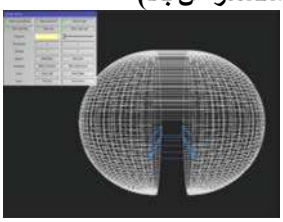


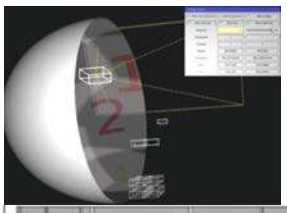
شكل (٢٨) لقطات حية للجدران التفاعلية وفكرة التحكم بها بواسطة أجهزة الاستشعار المدمجة فى سور الجسر (للتحكم بالإيماءات والتعرف على الأصوات الخاصة)، (معمل AlloSphere) معهد (نانوسيستيم CNSI) جامعة كاليفورنيا- سانتا باربرا The AlloSphere Laboratory, The California Nano Systems Institute (CNSI), Santa Barbra

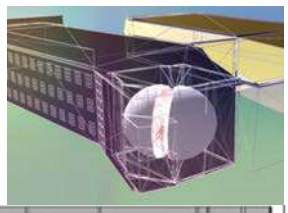


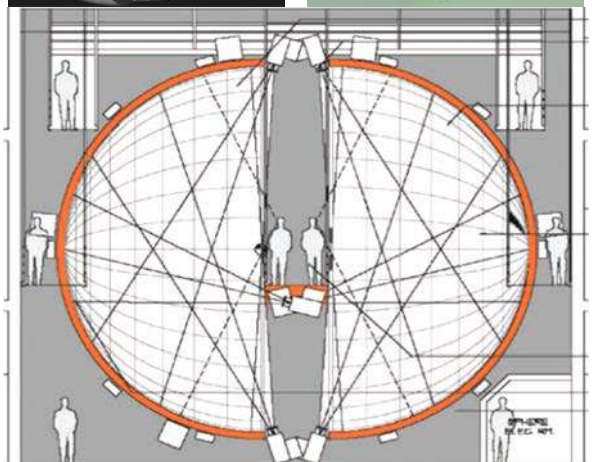


شكل (٢٥) مكونات النظم الفرعية لمعمل AlloSphere (البصرية، الصوت، والتحكم الأستشعار عن بعد)









شكل (٢٦) مراحل العملية التصميمية الرقمية لمعمل AlloSphere والتى توضح التخطيط و وضع أجهزة الأسقاط (وحدات العرض البروجيكتور) عن طريق المحاكاه الخاصة والبرمجيات

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

النتائج والتوصيات Results and Recommendations

١- الحيز الداخلى المتعدد الاستجابات يمثل منظومة للإتصالات والتفاهم تنتقل فيها المعلومات من باعث إلى مُتلقى يؤدى دور المفسر.

٢- يتم تركيب الهيكل الفضائى فى الدول المتقدمة نتيجة الإدراك الحسى من خلال الأطار أو الغلاف المتشكل والمُدرك من حواس المُتلقى.

٣- ظهور جيل جديد من المصممين أطلق عليهم التجريبيين وطرحوا من خلال دراستهم العديد من تجارب في تفاعل الإنسان مع الفراغ من خلال تكنولوجيا المعلومات.

٤- ظهور نقلة جديدة في البعد التشكيلي والوظيفى للفراغ، بل أعتبر البعض من المصممين أن الفراغ هو الفراغ الأمثل لإجراء العديد من التجارب التصميمية المطروحة ولقياس مدى نجاحها.

٥- التوصل إلى تصميم نموذج رقمياً جسدياً قائم على أساس الأداء السلوكى للتكنولجية الرقمية بواسطة طرح أحدث التقنيات فى عالم النمذجة.

كما توصى الدراسة بالآتى :

- موضوع التقنيات التفاعلية وتأثيرها على التصميم الداخلى بشكل خاص من الموضوعات الخصبة والحديثة، ولذلك يوصى من الاستفادة منها بتطوير تكنولوجيا المواد مع زيادة تكثيف الدراسات في تطبيقاتها وامكانياتها.
- لاشك أنه بقدر ما يحقق التصميم التفاعلى من إيجابيات، فإنه يعتريه بعض السلبيات الخاصة والتي منها الحاجة إلى تثقيف المستخدمين رقمياً بجانب أرتفاع تكلفة التقنيات والتجهيزات حالياً، مما يتطلب تطوير ودعم الإيجابيات، وتقليص ومحاولة التغلب على السلبيات.

قائمة المراجع

أولاً : الكتب والأبحاث العلمية باللغة الأجنبية :

1- Christopher Hight, (2008)" Architectural Principles in the Age of Cybernetics", Oxon: Routledge.
2- Diana G.oblinger, (2010)" Transforming Education through information technologies- Learning spaces", oxford.
3- Dzambazova, Tatjana, Greg Demchak and Eddy Krygiel, (2010)"Mastering Revit Architecture" presses: McGraw Hill - New York.
4- Peter Szalapaj, (2009) "Contemporary Architecture and the Digital Design Process", Oxford.
5- peter zellner, (2008)" Hybrid space: New forms in digital age", London: Thames & Hudson.
6- Willem Kymmell, (2008)" Building information modeling", press: McGraw Hill - New York.
7- Y. Yair, Z. Mintz & S. Litvak, (2008)" 3-D virtual reality in science education: an implication for astronomy teaching", Journal of Computers in Science Education: An implication for Astronomy Teaching.

ثانياً : مواقع الأنترنت :

1- https://www.theinformationway.blog.html
2- https://www.archreview.blogspot.mx/2012/01/riccardo-mariano-istanbul-disaster.html
3- http://www.uni-obuda.hu/journal/Sallai_38.pdf
4- https://www.greatbuildings.com/architects/Arata_Isozaki.html
5- https://www.mondofacto.com/facts/dictionary(2010)
6- https://www.medicalictionary-thefreedictionary.com
7- https://www.learningandteaching.info/learning/piaget.html
8- https://en.wikipedia.org/wiki/Ames_Room
9- https://www.Thomas/Roszak-Architecture.html
10- https://www.risupia.panasonic.co.jp/en/notice.html
11- https://www.ATIMEANDPLACE-ChristianMoeller.html
12- https://www.LargeScaleInteractiveProjects.html
13- https://www.metabody.html
14- https://www.studioroosegaarde.net/stories/lotus-dome
15- https :// www.columbia.edu/cu/alumni/.../hoberman.html
16- http://www.Projectorarrangementoptionsforpassivestereo.html

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License