

"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

الكلمات المفتاحية : Keywords

- الفضاء الداخلي
- الاستجابات
- الأداء السلوكي للنموذج الرقمي
- البنية الروبوتية
- تقنية "Bacteriography"

ملخص البحث Abstract :

الفراغ الداخلي هو المحتوى المادي الذي يحوى الأنشطة الحياتية للإنسان، وبالتالي فإن أى تغير في الأنشطة الحياتية سواء في عددها أو نوعها أو طريقة أدائها يتبعه بالضرورة تغيراً جذرياً في الفراغ. وقدمت التقنيات التفاعلية في السنوات الأخيرة العديد من النظم والأساليب المبتكرة التي تقدم مبدأ المحاكاة وإمكانية التفاعل المباشر، والتي بدورها أصبحت تقوم بدور الباعث أو المُلقن. كما تسببت بظهور وظائف جديدة وتغيرت الأخرى وعظمت فراغات وتقلصت الأخرى. لذا كان لا بد من الأخذ في الاعتبار تأثير تلك التقنيات الحديثة على شكل ووظيفة الفراغ الداخلي لكي تتواءم مع المتغيرات وتحقق الاستخدام الأمثل مع الفراغ وتطوره.

المقدمة Introduction :

التقنية هي أداة تستخدم لتنفيذ الحلول في العملية التصميمية كما تساهم في توسيع دائرة الإبداع في 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 رئيسيين وهما :

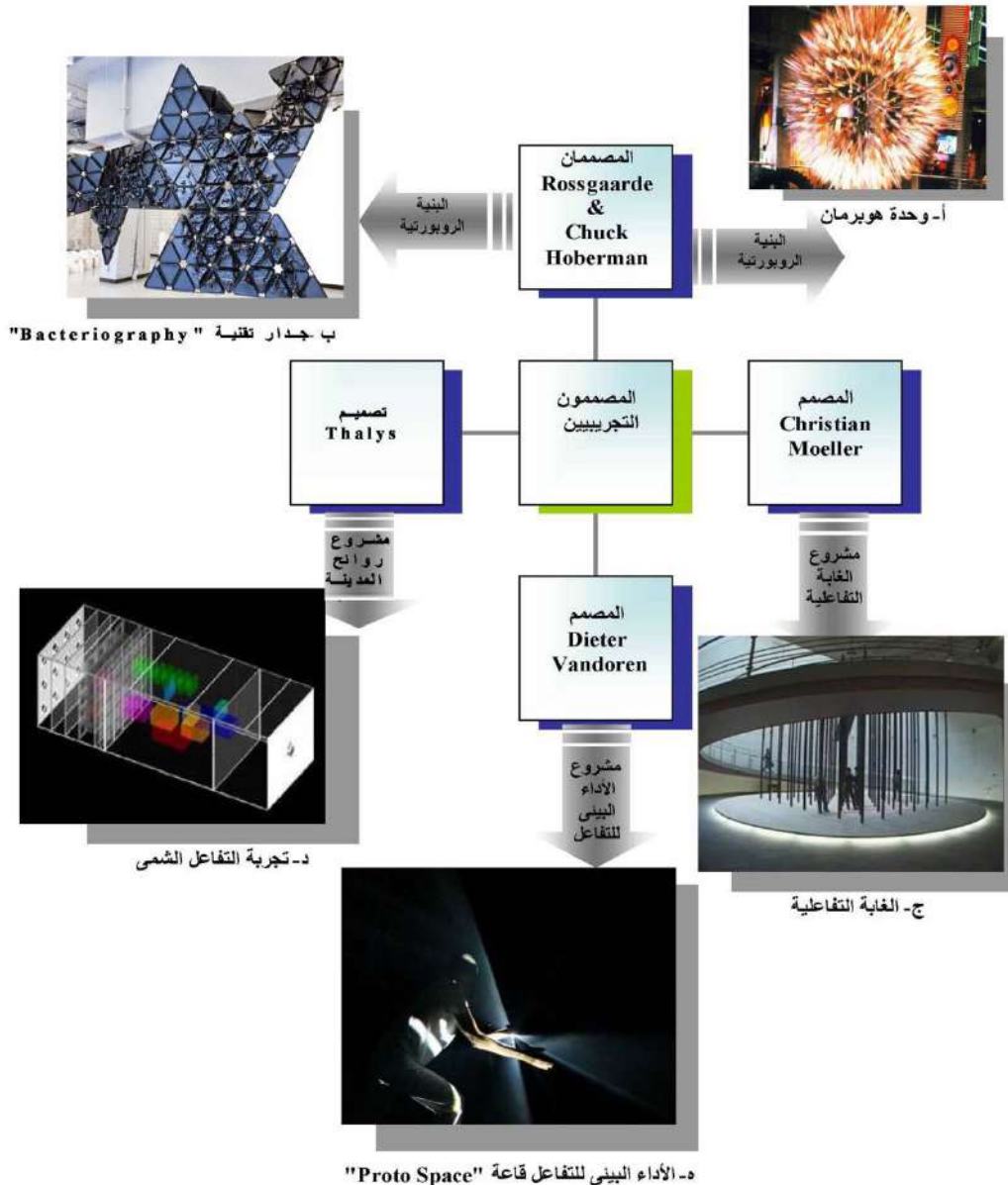
المحور الأول : تطور مفهوم إدراك طبيعة الحيزات الداخلية
من استعراض موجز للاستجابات الحسية المختلفة (مصطلحاتها) لغرض إغناء القاعدة المعرفية نحو تصميم بيئة داخلية محفزة مرتبطة بتعدد الاستجابات الحسية وهما : "الاستجابة البصرية" والتي هي الأكثر هيمنة عند البشر، فهي توفر معلومات أكثر وتجعل المكان مدركاً بصورة أوضح وأكثر فاعلية من غيره، "الاستجابة الشمية" وهي يمكن أن تلعب دوراً رئيسياً في إيقاظ الذكريات وبالتأكيد فإنها تستطيع إغناء الأحساس بالمكان ويمكن أن تزيد من نشاط ويقظة وأدائية الأفراد في المهمات الذهنية والمعرفية، و"الاستجابة السمعية" والتي 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 تأثير جوانب

مهمة في عملية الإدراك وهذه الجوانب تتمثل في المُتلقي والفضاء المُدرك وآلية الإدراك.

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 والوظيفي للفراغ، بل أعتبر البعض هو الفراغ الأمثل لإجراء العديد من التجارب التصميمية المطروحة وقياس 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 (1) بعض الدراسات للمصممين التجريبيين في تطبيق نظرية التفاعل

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 الجذري وإعادة صياغة التصميم الداخلي للفراغات الداخلية بمفاهيم وأسس متغيرة، لإستقبال تلك التقنيات بأجهزتها ومصادرنا الخاصة.

أهمية البحث : Research importance

تتميز البيانات 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 فلامر يتطلب إلى طرح البحث مدخلاً علمياً، ليؤكد أهميته ودوره في :

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" والذي بدأ عام (٢٠١٣) وإنهاء عام (٢٠١٨)، (وهو يعبر عن الأداء السلوكي للتكنولوجية الرقمية)، مشروع الأداء البيئي للتفاعل للمصمم "Dieter Vandoren" ، وأخيراً التعرف على البنية الروبوتية والتي عرفها المصمم الفرنسي والتقتي والعالم النظري "بيرنارد كاشي- Bernard cache"، علي أنها " الفن التقني الذي سيطر عليه بشكل كبير التقنيات الإليكترونية" مستنداً في ذلك إلي تقنيات توليد الأشكال بإستخدام عمليات النمذجة والمحاكاة وتنفيذها بالميكنة، والتعرف على مراحل عملية الإنتاج الخاصة للبنية الروبوتية والتي قوم على أساس عمليات الطرح- الإضافة- التجميع.

ومميزة مطلب أساسي لتصميم فضاء محفز وبالتالي يعزز عدم الشعور بالملل للفراغ الروتيني.

أولاً: تعدد الاستجابات:

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

١- الاستجابة البصرية:

الابصار هو العملية التي ندرك بها العالم الخارجي، الأجسام والألوان معتمدين على حساسية الضوء، تعد الاستجابة البصرية الأكثر هيمنة عند البشر، فهي توفر معلومات أكثر، وتجعل المكان مدركة بصورة أوضح وأكثر فاعلية من غيرها من خلال التأكيد على أنشاء صورة ثلاثية الأبعاد في الفضاء.⁽¹⁾

٢- الاستجابة الشمية:

إن حاسة الشم حاسة ابتدائية أولية، مباشرة، وانفعالية ومشاركة وهي يمكن أن تلعب دوراً رئيسياً في إيقاد الذكريات وبالتأكيد فإنها تستطيع اغناء الأحساس بالمكان.

٣- الاستجابة السمية:

فالفضاء الصوتي فضاء مؤقت زائل، غير مركزي وليس له بؤرة، وهو فضاء يمتاز بمرونته مقارنة بالفضاء البصري الذي يمتاز بديمومته، كما أنه يفتقر إلى دقة التمرکز البصري والتوجيه، فالبصر يمكن السيطرة عليه وغلقه بسهولة أكثر من السمع، وعلى أي حال فإن كل شخص يمكن له أن يميز ما بين الأماكن الهادئة والصائبة والمكان المرعدة 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 صاحب إلى فضاءات أخرى هادئة بصورة فجائية يصبح ذا وعى لصوت النباتات، الطيور، ترقيق الماء... وغيرها، وهذا الوعي والأدراك بخلق التضاد هو الذي يحدد حصول الأنتقال أو التحول أو يحدد ما يشبه المقطع الأنتقالي .

٤- الاستجابة اللمسية:

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

• التبصر بأهمية دور التقنية وتأثيرها على التصميم الداخلي بصفة عامة.

• التعرف على القدرات والإمكانات التي أتاحتها التقنيات التفاعلية للمصمم لمساعدته على تحديد الأنظمة والأساليب المناسبة.

أهداف البحث The goal of research :

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

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

الإطار النظري Theoretical Framework :

المحور الأول: تطور مفهوم 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 لنا علاقات بصرية متعددة بين الفضاء والعناصر وبين العناصر نفسها)، فيتشكل الفضاء نتيجة لهذه العناصر التي ندركها.

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

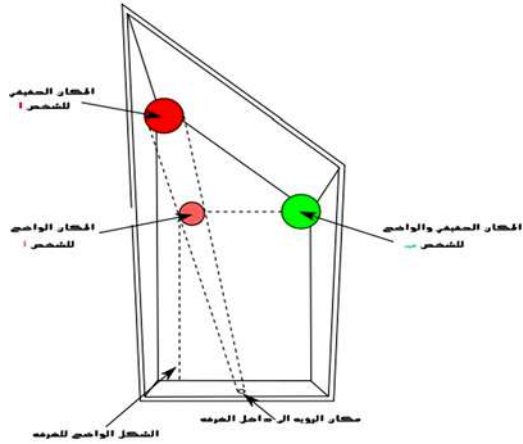
ويعرف الفراغ التصميمي، هو ذلك الحيز الذي يرجى حله واعتباره كحالة فريدة يمكن الاستشعار بها فهو ليس ابعاد ووظيفية على قدر ما هو تعبير للانشطة التي سوف توجد به، فهو الحالة الداعمة للفكرة والوظيفة المرجوة منه. تأثير تعدد المحفزات الحسية- البصرية والسمعية والشمية واللمسية- على الفضاء المدرك:

إن تعدد الاستجابات الحسية للفضاءات المعمارية الداخلية ونتاجها المتمثلة في إنتاج صورة ذهنية واضحة

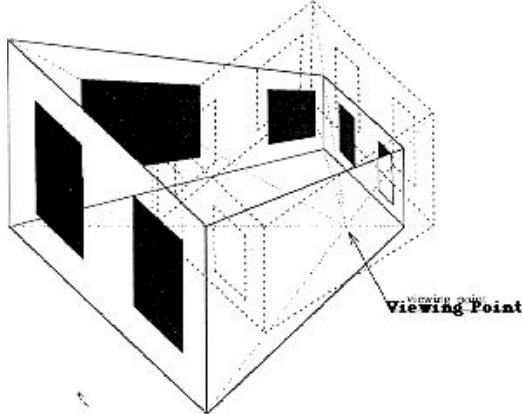
(1) Y. Yair, Z. Mintz & S. Litvak, (2008) "3-D virtual reality in science education: an implication for astronomy teaching", Journal of Computers in Science Education: An implication for Astronomy Teaching

تصور غرفة إيمز (٢)

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



شكل (٢) مسقط أفقي - غرفة إيمز



شكل (٣) رسم منظور لغرفة إيمز تظهر فيها الصورة الشبكية التي تنتجها الغرفة غير متطابقة للواقع "تجاهل النظام البصري الخاص للناظر هذه اللاتجاهية من الشكل الواقعي وتستقر على تفسير واحد"

حجم غرفة إيمز :

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

ثانياً: خصائص الفضاء المُدرَك:

يتأثر إدراك 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 الإدراك 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 أثناء عملية إدراكه للبيئة المحيطة به، ويمكن توضيح الخصائص الشعورية من خلال المفاهيم الآتية :

- إثارة الاهتمام.
- الشعور بالاحاطة والتطويق.
- الشعور بالتنشويق.

ج- الخداع البصري:

الخداع 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 والخداع التقليدية مبنية على إفتراض أن هناك أوهام فيزيولوجية تحدث طبيعياً ومعرفياً بالإضافة إلى الأوهام التي يمكن البرهنه عليها من خلال الحيل البصرية الخاصة، وهنا الجدير بالذكر أنه هنالك شيئاً أكثر أساسية عن كيفية عمل أنظمة التصورات البشرية، فالخداع البصرية هي صور مصنوعة بطريقة مدروسة لتظهر للناظر بطريقة معينة وهي ليست كذلك. (١)

فاعلية تقنيات وأنظمة الخداع البصري ومدى نجاحها:

تجربة غرفة إيمز Ames Room :

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

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

ثانياً: داخل غرفة إيمز الأشخاص أو الأشياء يمكن أن تظهر أطول أو أقصر عند الانتقال من زاوية واحدة إلى أخرى.

(2) <https://www.theinformationway.blog.html>

(1) <https://www.theinformationway.blog.html>

علمية وتجريبية لنماذج بنائية تعتمد على هذه الفكرة، مثل جامعة (Tu Delft) بهولندا ودراسة البيئة التفاعلية "Interactive Environments" وكذلك كلية "بارتليت" 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 والاستجابة لحركته ودرجة 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 الغاية التفاعلية للمصمم " Christian Moeller" - طوكيو عام (١٩٩٧)م^(٢)

تعتبر الغاية التفاعلية للمصمم " Christian Moeller" الموجودة بطوكيو من أوائل التجارب والدراسات للمعماريين في تفاعل الإنسان مع الفراغ من خلال تكنولوجيا المعلومات حيث ظهرت كنموذج يحاكي الطبيعة في التكوين وتمثلت التجربة التفاعلية المعتمدة على تفاعل المستخدم الحسي مع الصوت والضوء، مجرد الوقوف على المنصة الخشبية التي تصل قطرها إلى ١٢ متراً المزودة بالأضواء التفاعلية التي تضئ مواقع مختلفة على الأرض تبعاً لأنظمة استشعار حركة المستخدم، كما تتكون المنصة من ٥٦ عموداً من الصلب الفولاذي الذي يتخذ شكل وملس الخشب وتمتد ٥.٥ متراً لتصل إلى السقف وكل عمود متصل بنظام استشعار المتابعة بأنظمة البرمجة الصوتية المجهزة بحيث إذا وقف المستخدم بجانب العمود يصدر أصواتاً محاكية لأصوات الغاية فتصبح تجربة مليئة بالأثارة والتشويق والمتعة ايضاً.



المؤسسة الملكية والبحث العلمي - لندن



غرفة إيمز - الولايات المتحدة



غرفة إيمز - جامعة واشنطن^(١)

شكل (٤) لقطات حية لنماذج مختلفة لغرفة إيمز

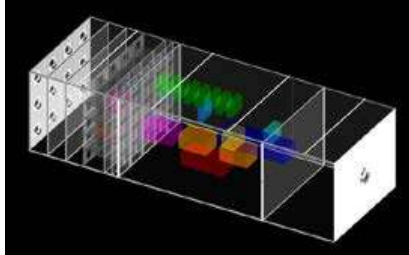
المصمم الداخلي والفراغ التفاعلي المتعدد الاستجابات:

ومع هذه التطورات والتحويلات في مفهوم الفراغ ومن خلال ما سيتم استعراضه من الدراسات والطروحات السابقة على أهمية أشراك تعدد الاستجابات الحسية في التصميم بصفة عامة والحيزات الداخلية بصفة خاصة وإن كل الحواس تعمل مجتمعة في تكوين كل حيز متكامل ضمن الغلاف الذي تشكله حواسنا، وتتفاوت أسبقية وأهمية احداها على الأخرى بإختلاف التصميم 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 إلى أقسام دراسية تعتمد على دراسة التكنولوجيا الرقمية بكامل صورها، وتقديم ابحاث

(2) <https://www.atimeandplace-christianmoeller.html>

(1) <http://www.AmesRoom.org>



شكل (٧) توضح تصميم الوحدات التفاعلية الحسية

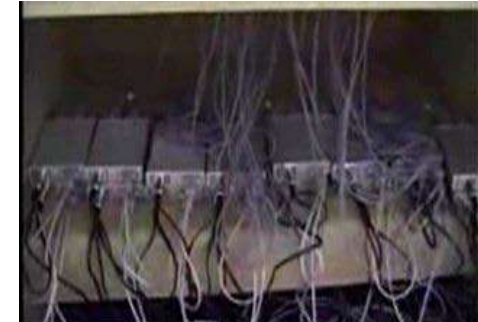


شكل (٨) توضح لقطات داخل مشروع روائح المدينة. بروكسيل
٣- تجربة التفاعل الجسدي **Physical Interaction**:
أ- مشروع **metabody**، هولندا عام (٢٠١٣) انتهاء
(٢٠١٨):

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



شكل (٥) توضح تصميم الغابة التفاعلية المكونة من المنصة الخشبية و٦٥ عموداً من الصلب فولادى



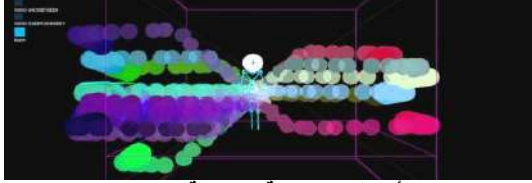
شكل (٦) اختبار أنظمة أستشعار الحركة على النموذج التجريبي مع توضيح الأسلاك والمعدات الخاصة

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

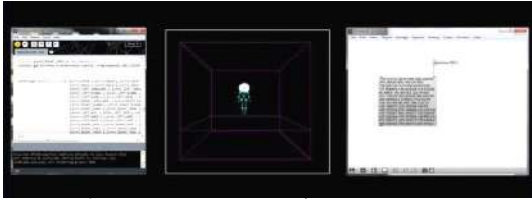
مشروع روائح المدينة "في الفترة من ١٢ إلى ١٤ مايو (٢٠١٥)، حيث صمم "تاليس" معرضاً في قلب بروكسل لاقتراح رحلة شميتة إلى باريس. وتعد عملية متعددة الحواس صممتها وكالة روسابارك لتقديم تركيب شمي مؤقت "رائحة المدينة". حيث تصدر كل وحدة خاصة رائحة لمدينة أوروبية ما حيث تتميز بها، مما يعزز للمتلقى ارتباطه بالمكان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



شكل (١٠) تحديد مواقع الجسم الافتراضى والتي يعبر عنها مجموعة من النقاط، وتحديد الحيز المكانى



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



شكل (١٢) تجميع النقاط والأحداثيات التي تحاكي حركة الجسم فى مختلف الأوضاع والتي تعبر عن الحد المكانى

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

حقق المصمم "Dieter Vandoren" تجربة تفاعلية فريدة من نوعها لمجموعة من الطلاب داخل قاعة "Proto Space"، وهي قاعة محاضرات متعددة الأغراض داخل جامعة دلفت للتكنولوجيا- كلية الهندسة المعمارية "TU Delft"، جاءت التجربة التفاعلية تحت عنوان "Inter-Performing Environments" أى الأداء البيئى للتفاعل وتعكس مدى تطور الأدوات وسيناريوهات التفاعلية والأستشعار فى كل مكان من خلال تجسيد النموذج الرقمية 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".

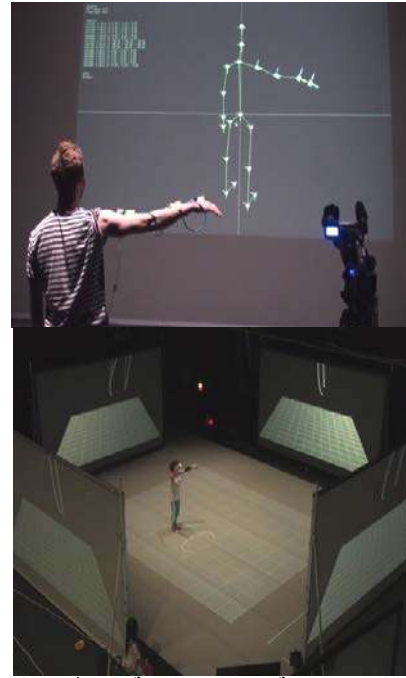
وصف المشروع :

- 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.

أو الأداء الحركى لجسم الانسان وعمليات الإدراك المختلفة وتحولها إلى نماذج تكنولوجية جديدة تترجم من خلال نقاط ومسارات لقياس الأحداثيات، فينتج عنه ضمن إجراءات حسابية التصدر السلوكى للنموذج الرقمية المتمثل فى هيئة الضوء واللون والصوت... المُشكلان للحيز التفاعلى"، فتجربة التفاعل الجسدى هو تجربة تفاعل جسم الإنسان مع النموذج الرقمية الجسم 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. (١)



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

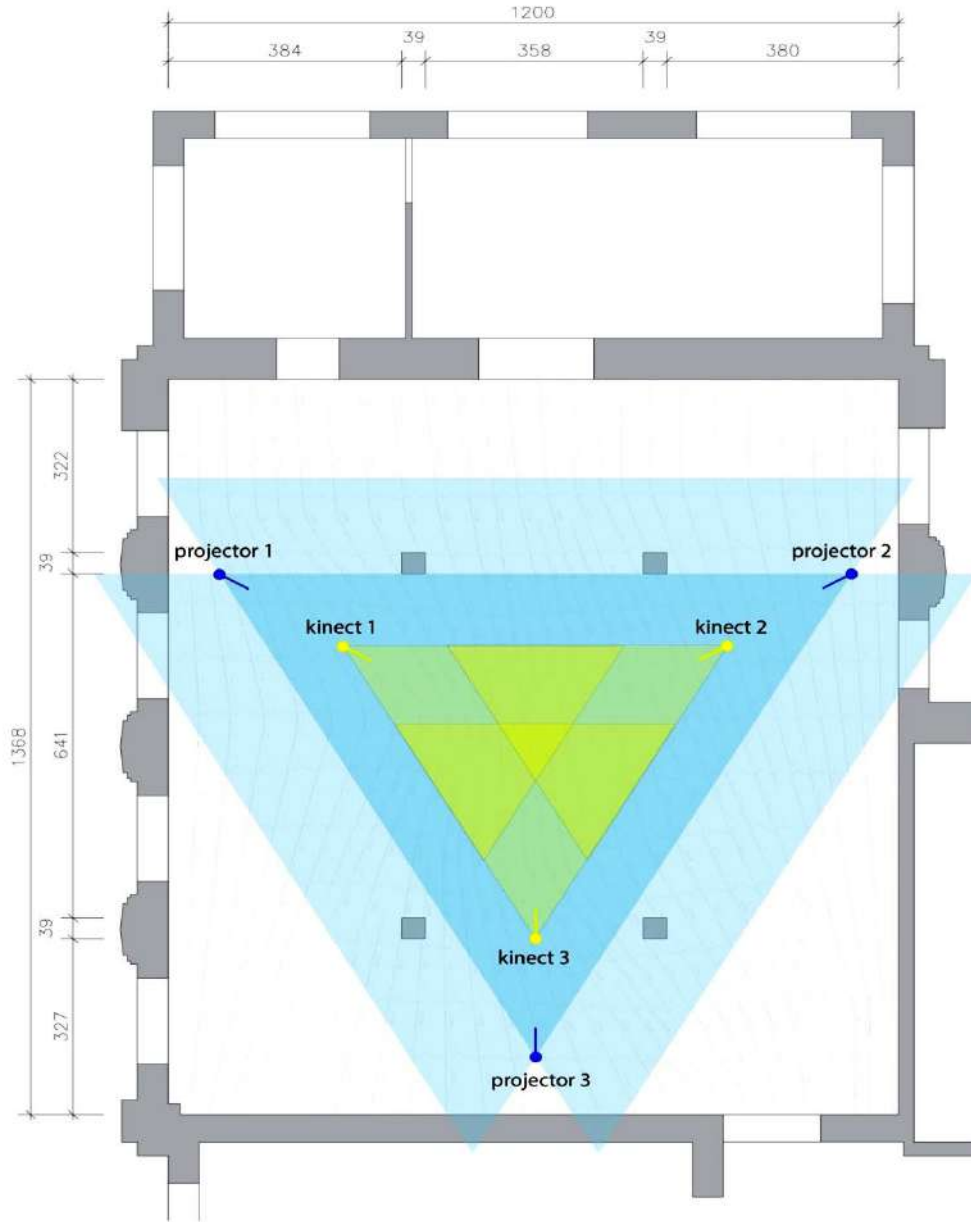
ما زالت مجال الدراسات والأبحاث قائمة على تطوير المشروع بهدف التوصل إلى نموذج رقمى مجسم قادر على عمليات الأستجابة المختلفة ومن أشهر المراكز التى تتبنى فكرة هذه التجربة المدينة التعليمية "ياماغوتشى YCAM" والتى تضم فريق مكون من مجموعة من المصممين فى مجالات وتخصصات مختلفة حيث يتولد التفاعل فضلاً عن كل موقف 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). (٢)

(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.

واستجابة البيئة لحركات الانسان مما يفتح مفاهيم جديدة وتقنيات حديثة ما زالت تحت مجال البحث والدراسة.

- الشعور وكأن الضوء كائن يجرى، كانت هذه التجربة نموذجاً للشعور بالأداء الديناميكي للبيئة مما خلق نوع آخر من التفاعل لا يتوقف فقط على رد فعل الانسان ومدى استجابته الحسية للفراغ وإنما أيضاً رد فعل

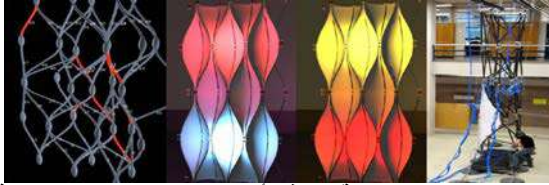


شكل (١٤) المسقط الأفقي قاعة "Proto Space" بجامعة "TU Delft"

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



شكل (١٦) نموذج حية يظهر الوحدة التصميمية على نمط البنية الروبوتية والتي تكشف مكونات الجلد المزود بتكنولوجيا استشعار المحرك للمصمم "On Dejcik"، عام (٢٠١٣) 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 آخر من التصميم على نمط البنية الروبوتية ويظهر أيضاً عمليات الإنتاج 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 الرئيسي للمبنى التعليمي لبرتي "Liberty" للعلوم والتقنية بنيو جيرسي- الولايات المتحدة الأمريكية.

وتطورت وإعاد هيكلتها عام (٢٠٠٧)، وأصبحت وحدة هوبرمان داخل مبنى "Liberty" من أهم العلامات التي تميز المبنى وأشهرها بعد سلسلة من التطوير حتى دخلت البنية الروبوتية في تكوينها وأصبحت نموذجاً للتحريك الأتوماتيكي التفاعلي.

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

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



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

٤- بناء الروبوتية "Robotic Building" : بناء الروبوتية هي عمليات بناء مدعومة آلياً، تعمل على دمج آليات استشعار المحرك التي تُمكن نموذج التصميم بين الفعل مع مستخدميها والمناطق المحيطة بها، قد يتطلب التصميم إلى سلاسل من عملية الإنتاج التي قد تُكون البناء من التجسيد، الطرح، التجميع والأضافة في جزء أو كامل من الجسم الآلي والتي تنفذها وسائل الروبوتية، ويضاف على ذلك التزويد بإجهزة الاستشعار التي تمكنها من عمليات الإدراك والقدرة على التصرف والقدرة على التحول الحسي وإعادة التشكيل التلقائي 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 الإلكترونية" مستنداً في ذلك إلي تقنيات توليد الأشكال باستخدام عمليات النمذجة والمحاكاة وتنفيذها بالميكنة. (١)

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

وهذا الأسلوب التقني يعد بديلاً عن تركيب الخرائط بالوسائل التقليدية.^(١)

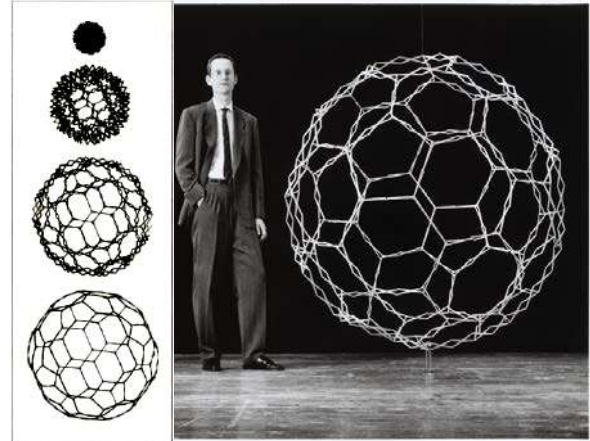


(أ) انبعاث الجدار ألوان الأحمر والأخضر والأصفر والأزرق تحت ضوء المصابيح فوق البنفسجية طويلة الموجة

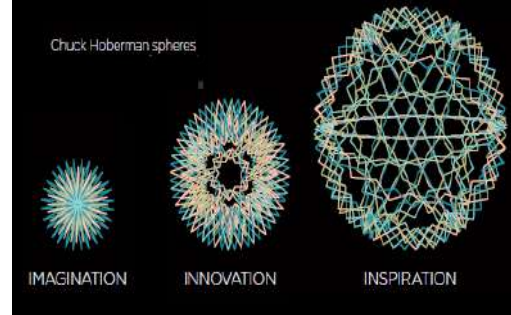


(ب) تركيب الصور البكتيرية داخل الجدار لمدن العالم والتي تنمو لتكشف عن أنماط تتغير مع المدخلات البيولوجية

القادرة على تحويل شكلها وحجمها من عنصر صغير إلى عنصر هيكلي 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 للتعبير عن اللون تحت ضوء الأشعة فوق البنفسجية، وهذا يتيح لهذه البكتيريا القدرة على تغيير حجم وشكل الجدار مع انبعاثها الأحمر والأخضر والأصفر والأزرق تحت ضوء المصابيح فوق البنفسجية طويلة الموجة، وقدم المصمم المعماري "Mitchell Joachim" تلك التقنية من خلال تصميمه للجدار البيولوجي الذكي للمعلوماتية الحيوية Bio-informatics wall المصمم بواسطة الصور البكتيرية لمدن العالم والتي 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،

(١) <http://www.Arch2o-Solution-to-Increasing-Density-The-Bio-City-World-Map-Terreform.html>

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 ليثبه المرأة فيتخذ شكل الأرضية والجدران، ومزود بأجهزة أستشعار نابضة تستجيب لدقات قلب الانسان، فيضى المقعد بمجرد شعوره بوجود شخص داخل الغرفة. (٢)



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

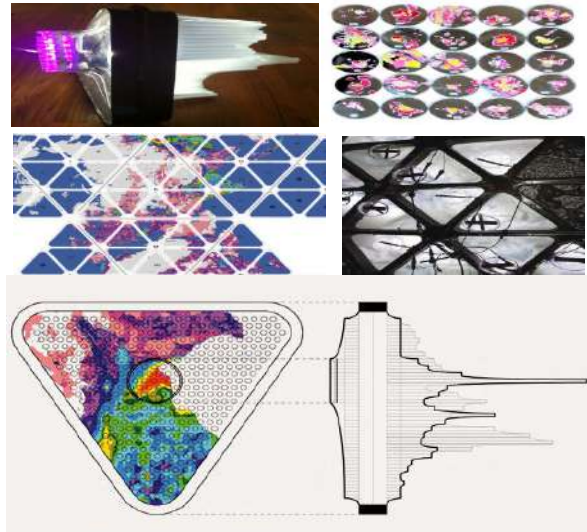
معمل AlloSphere جامعة كاليفورنيا - سانتا باربرا The AlloSphere Lab University of California, Santa Barbara

يقع معمل "AlloSphere" داخل معهد (نانوسيسستم CNSI) داخل حرم جامعة كاليفورنيا فى سانتا باربرا، ويعد معهد (نانوسيسستم CNSI) من المنشآت الكبيرة لإقامة الأبحاث حيث يوفر ٦١,٩٩٤ قدم مربع من مختبرات البحوث المتعددة التخصصات. (٣)

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 والتحرير 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>



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

مقعد إستشعار اللون Color Responsive Chairs للمصمم "Wald Meyer" - عام ٢٠١٠ (١):

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.



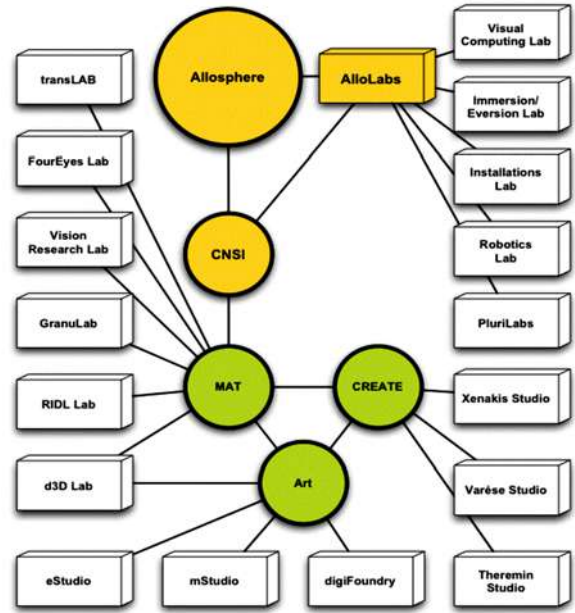
شكل (٢١) مشاهد مختلفة توضح فاعلية مقعد إستشعار اللون للمصمم "Wald Meyer" عام ٢٠١٠

(1) <http://www.makingfurnitureinteractive.wordpress.com>

وتحليل البيانات على نطاق واسع في بيئة يمكن محاكاة الإدراك الحسي الحقيقي تقريباً.

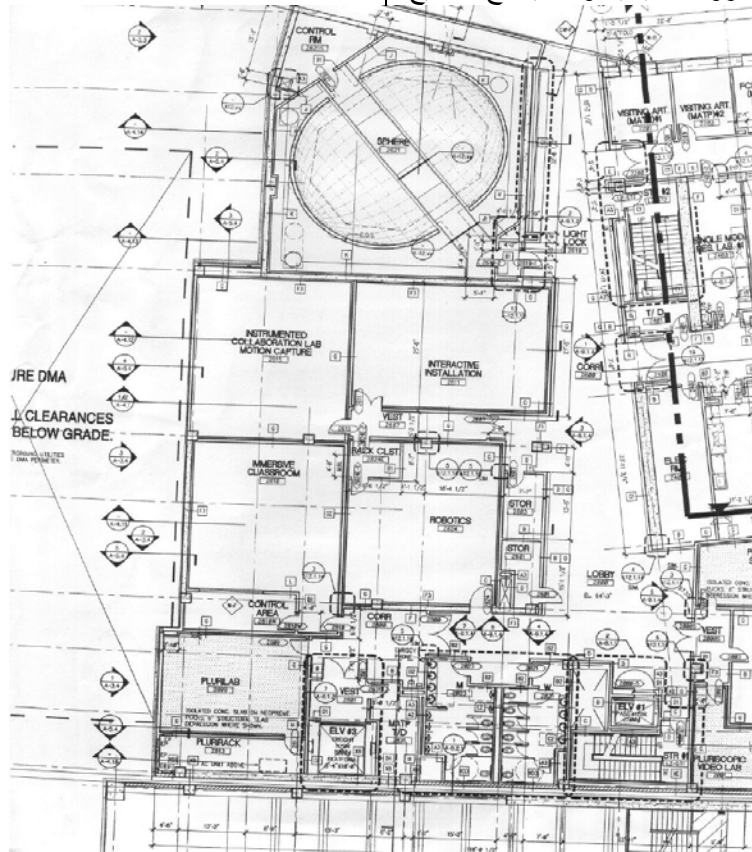
يقع "AlloSphere" في مساحة ٧٦٠ متر مربع داخل معهد (نانوسيسټيم CNSI) و"AlloSphere"، هو في الأساس منزل بحجم المجهر الرقمي مدعوم بقاعة خارجية مغطاه بمواد ممتصة للصوت (Nonechoing) مما يجعلها واحدة من أكبر شبه عديم الصدى في العالم، أما في الحيز الداخلي مقسم إلى نصفين مثقبة من الألومنيوم ومتصل بواسطة الجسر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

وقد تم دراسة الموصلية في فئة من المواد تسمى الموصلات الشفافة وتستخدم في 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 باستخدام عصا التحكم للمناورة من خلال الأبراج ثلاثية الأبعاد من (الأكسجين والهيدروجين وذرات الزنك) ويربطها شعيرة معقدة من الروابط الكيميائية التي تشكل هذه المولات حيث يشعر الباحث وكأنه واقف داخل كريستال من أكسيد الزنك ويستطيع أن يرى ذرة الهيدروجين وسحب الإلكترون حولها.



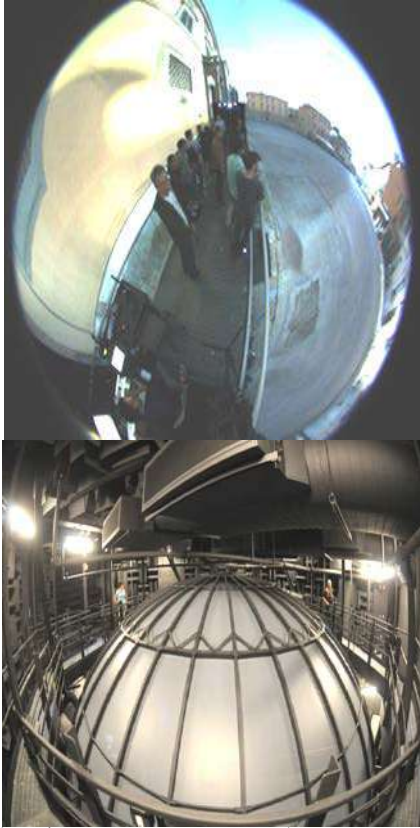
شكل (٢٣) ديجرام يوضح علاقة المعامل المتواجدة داخل معهد (نانوسيسټيم CNSI)

"AlloSphere" هو مكعب من ثلاث طوابق التي واحدة من أكبر المعامل والمختبرات التفاعلية الخالية من الصدى في العالم والمصممة تماماً لإستيعاب إنعكاسات الصوت أو الموجات الكهرومغناطيسية وهذا يسمح بتجميع

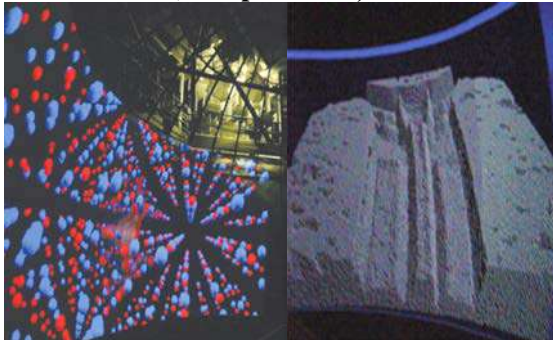


شكل (٢٤) مسقط أفقي، معهد (نانوسيسټيم CNSI) جامعة كاليفورنيا- سانتا باربارا^(١)

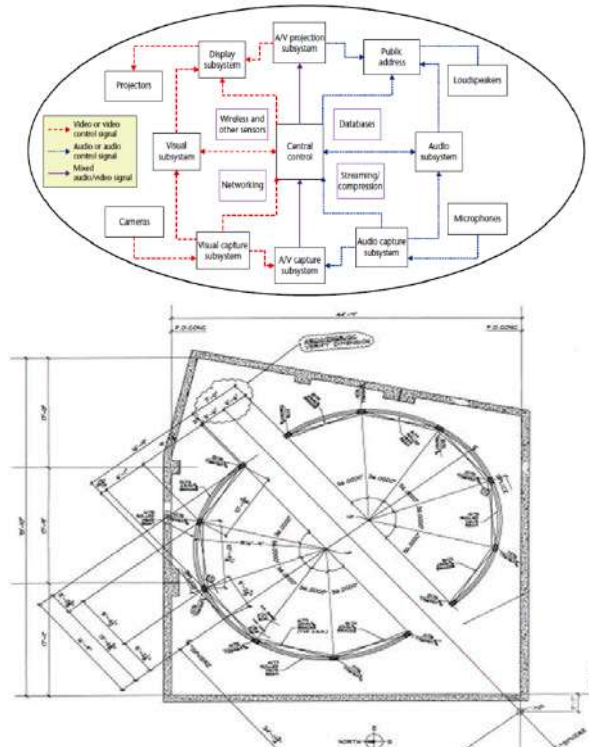
(1) The AlloSphere: Immersive Multimedia for Scientific Discovery and Artistic Exploration, <http://www.allosphere.ucsb.edu>



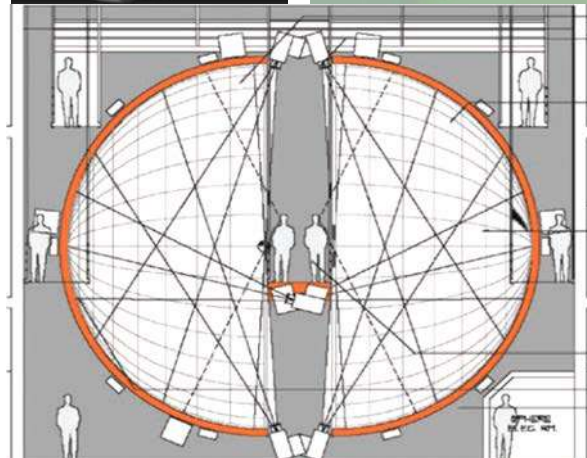
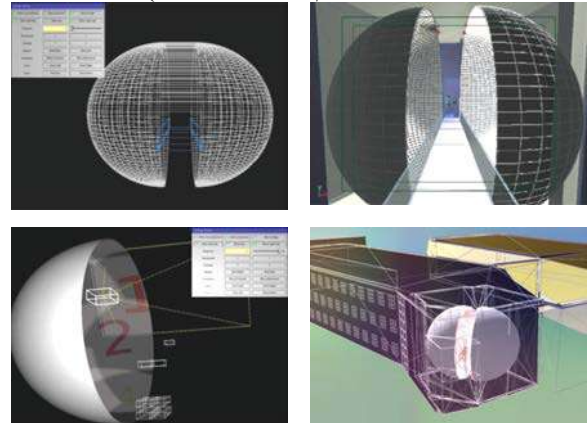
شكل (٢٧)، لقطات حية داخل وخارج هيكل الكرة الأرضية داخل (معمل AlloSphere)



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



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



شكل (٢٦) مراحل العملية التصميمية الرقمية لمعمل AlloSphere والتي توضح التخطيط ووضع أجهزة الأسقاط (وحدات العرض البروجيكتور) عن طريق المحاكاة الخاصة والبرمجيات

- 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 الإنترنت :

- 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\(2010\)](https://www.mondofacto.com/facts/dictionary(2010))
- 6- <https://www.medicaldictionary-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.studioroosegaard.net/stories/lotus-dome>
- 15- <https://www.columbia.edu/cu/alumni/.../hoberman.html>
- 16- <http://www.Projectorarrangementoption.sforpassivestereo.html>

النتائج والتوصيات Results and Recommendations

- ١- الحيز الداخلي المتعدد الاستجابات يمثل منظومة للإتصالات والتفاهم تنتقل فيها المعلومات من باعث إلى مُتلقى يؤدي دور المفسر.
- ٢- يتم تركيب الهيكل الفضائي في الدول المتقدمة نتيجة الإدراك الحسى من خلال الأطار أو الغلاف المتشكل والمُدرَك 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 والوظيفي 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 السلوكي للتكنولوجية الرقمية بواسطة طرح أحدث التقنيات في عالم النمذجة.

كما توصي الدراسة بالآتي :

- موضوع التقنيات التفاعلية وتأثيرها على التصميم الداخلي 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 التفاعلي من إيجابيات، فإنه يعترضه بعض السلبيات الخاصة والتي منها الحاجة إلى تثقيف المستخدمين رقمياً بجانب ارتفاع 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.