دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	التطور التكنولوجي للعمارة وأثره على التصميم الداخلي التفاعلي للحيزات
المصدر:	مجلة التصميم الدولية
الناشر:	الجمعية العلمية للمصممين
المؤلف الرئيسي:	موسى، مي أحمد فخري فرحات
المجلد/العدد:	مج10, ع3
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2020
الشهر:	يوليو
الصفحات:	193 - 201
رقم MD:	1165323
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
اللغة:	Arabic
قواعد المعلومات:	HumanIndex
مواضيع:	الهندسة المعمارية، التصميم الداخلي، التقنيات التكنولوجية، الذكاء الإصطناعي
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/1165323

© 2021 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

التطور التكنولوچى للعمارة وأثرة على التصميم الداخلى التفاعلى للحيزات
The development of architectural technology and Impact on the interior design of interactive spaces

د. مى أحمد فخرى فرحات موسى
دكتوراه فى الفنون الجميلة - قسم ديكور شعبة عمارة داخلية، كلية الفنون الجميلة – جامعة الأسكندرية، الأسكندرية –جمهورية مصر العربية،
Maijojo2010@hotmail.com

ملخص البحث Abstract:
تناقش ورقة البحث هذه تاثير التطور التكنولوچى للعمارة وظهور (العمارة التفاعلية) كأتجاه من إتجاهات العمارة الحديثة و أثرها فى تشكيل حيزات داخلية ذكية تفاعلية ، وذلك لتفاعل و تجاوب محددات الفراغ الداخلى مع الأنسان ، وتأثيرها على العمارة الداخلية بالإيقاع العلمى والتكنولوچى لهذا العصر، وأن المصمم هوالذى يقوم بتركيب العناصر وربطها مع بعضها البعض مستندا لأساليب ونظريات تكنولوچية ليخرج لنا فى النهاية تصميم يرتبط فيه الشكل بالوظيفة . وبالرغم من أن التصميم الداخلى يهيئ البيئة الداخلية لتلبى متطلبات الفرد إلا أن شعور الإنسان بنوع من عدم التجاوب مع هذا التصميم بمرور الوقت ينتج عنة إحساس بالرتابة والملل كذلك فإن تغيير الغلاف المعمارى الخارجى نظرا لظهور التقنيات الحديثة يؤدى بدورة إلى تغير فى طبيعة الفراغ الداخلى للمنشأ وبالتالى طبيعة إدراكة والإستجابة معة ومن هذا إنبسق الأتجاة إلى تصميم اغلفة أو فراغات داخلية تستجيب تبادليا أو تتكيف مع الإنسان قاطن الحيز . وبظهور اتجاة التصميم الداخلى التفاعلى Interactive Interior Designوجدت حلقة الوصل وذلك من خلال التجاوب الحسى لمحددات الفراغ الداخلى ، فظهرت السطوح ذاتية التنظيف والحوائط الغير مرئية والتراكيب ذاتية الاستنساخ وهذة التقنية أوجدت جيل كامل من المواد الذكية والتى تتميز بالقوة وخفة الوزن وأيضا هذة التقنية بدورها تخلق فراغ داخلى خالى من الأسلاك Wireless وهذة المواد الذكية The smart material فهى عبارة عن مواد تتغير لتتجاوب مع البيئة المحيطة فأصبحت بعض المواد تحتوى على حاسبات متناهية الصغر يمكنها إرسال إشارات أو الطلاء الذى يقاوم الميكروبات وما إلى ذلك من مواد تقنية حديثة تواكب هذا الاتجاة الحديث فى العمارة، ومن خلال تطبيق هذا الأتجاة الحديث فى تصميم الداخلى نجد أنة احدث ثورة هائلة فى مجال التصميم الداخلى وذلك من خلال تطبيقات المواد الذكية المستحدثة والتى تعمل على التجاوب مع مستخدم الحيز الداخلى فهذا الأتجاة حول استعمال التقنية على مستوى اجتماعى متكامل فى التصميم يستكشف حاجات انسانية ضمن سياق التقنيات المتجاوبة

كلمات دالة Keywords:
التصميم التفاعلى
Interactive Design
الأسطح التفاعلية
Interactive Surfaces
المواد الذكية
Smart Materials
الانظمة الافتراضية
Virtual Systems

Paper received 5th April 2020 Accepted 27th May 2020, Published 1st of July 2020

مقدمة Introduction:
إن هدف مصمم العمارة الداخلية هو الوصول الى أقصى درجات الراحة بالنسبة لمستخدم الحيز الداخلى وذلك من خلال تحقيق عنصرين اساسيين هما الشكل والوظيفة ومن خلال تحقيق هذين العنصرين لانجد الحيز الداخلى حقق اقصى درجات الراحة المطلوبة للأنسان داخلة وذلك لوجود حلقة وصل مفقودة وهى التجاوب فأصبحت محددات الفراغ فى صورة جامدة لاتتجاوب مع فلسفة التصميم فى الإرتكاز على الرغبة البشرية فى التعامل مع محددات الحيز الداخلى فى صورة اكثر إيجابية و اكثر تجاوبا مع متطلبات الفرد داخل الحيز الداخلى .
إن التصميم المعمارى طوال القرون الماضية حتى نهاية القرن ال 20 وذلك عندما حدثت تلك الثورة الهائلة فى عالم الألكترونيات ومابعها من تطور فى وسائل الأتصالات كما قد أدى التطور فى عالم الألكترونيات التى تطور سريعا سواء على مستوى تطور أجيال أجهزة الحاسب الآلى من حيث القدرات والسرعات (سعة تخزين المعلومات الهائلة فى جهاز صغير الحجم – السرعة الهائلة فى البحث عن المعلومة – سهولة الإستخدام) وتطور برامج التشغيل (operation system) والآن بدأالعالم فى إستخدام الأليأف الضوئية (fiber optics light) محل الأسلاك النحاسية مما سبب فى زيادة حجم وسرعة إنتقال المعلومات فظهرت مفاهيم فراغية معمارية ومصطلحات لم نكن نتداولها من قبل .
أما في مجال العمارة والتصميم الداخلي فقد أحدثت تلك التقنية ثورة في هذا المجال ولمعرفة مدى التطور ومقدار التحولات الحادثة كان لابد لنا من معرفة الدور الذي تلعبه " النانوتكنولوجي "في تطوير تكنولوجيا المواد والذي أدى بدورة إلى تطوير أسلوب الإنشاء وشكل البناء خارجياً وداخلياً مما منح المصمم حلول وتأثيرات لم تكن مطروحة قبلاً ألا في إطار الخيال ، فظهرت السطوح الذاتية التنظيف ، الحوائط الغير مرئية التراكيب الذاتية الاستنساخ ..... إلخ وهذا بالطبع هو بمثابة نقطة بداية سيظهر أثرها الضخم خلال العقدين القادمين ، وسيسهم ذلك في ظهور بعضالاتجاهات الحديثة في هذا المجال، ولقد أسهمت تكنولوجيا النانو في التأثير على المحيط التفاعلي الحسي للفراغ الداخلي بما قدمته لنا من تطور في مجال تكنولوجيا المواد وما طرحته من خيارات ما بين العديد من المواد الذكية السالفة الذكر ، مما شجع المصمم الداخلي على دمج الأسطح التفاعلية المتغيرة ضمن منظومة التصميم الداخلي.

مشكلة البحث Statement of the problem:
إن محددات الفراغ لاتتجاوب بصوره فعاله مع فلسفة التصميم لتلبية احتياجات الفرد المتخصصة داخل في الحيزالداخلى .

هدف البحث Objective:
وصول المصمم إلى اقصى درجات الراحة و الأمان لمستخدم المبنى وذلك من خلال التعامل مع محددات الفراغ الداخلى فى صورة اكثر مرونه ملبيه احتياجاته داخل الحيز و ذلك من خلال تطبيق الأتجاهات الحديثه فى التصميم الداخلى .

أهمية البحث Significance:
تحقيق تصميم يحقق إستراتيجيات التصميم التفاعلى و تلبية المتطلبات التصميمية للحيزات الداخلية و كذلك تحقيق أقصى درجات الراحة و الأمان للفرد مستخدم الفراغ ،ويهدف البحث إلى محاولة الوصول إلى تأسيس دليل ارشادى (Guidance line) يرتكز على مبادئ التصميم المتجاوب ليكون مدخلا رئيسيا أثناء عمليات تصميم المباني و المنشآت مما يدعم من أدائها بتوفير بيئة تفاعلية للإنسان داخلها و يحافظ على البنية خارجها ، مما يرسخ مفاهيم تصميمية تساهم في انشاء مباني تراعي التفاعل و تعزز من اساليب خفض استهلاك الطاقة ، مع تحاشى المخاطر التي تتوالد في المستقبل.

منهج البحث Methodology :

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

1. المنهج الاستقرائى لفهم أساسيات العمارة التفاعلية فى التصميم والقواعد والاتجاهات المرتبطه به.
2. المنهج التحليلى و المقارن لدراسة كيفية تطبيقات الأتجاهات الحديثه فى التصميم الداخلى التفاعلى.

مفهوم التصميم الداخلى التفاعلى

بالرغم من أن التصميم الداخلى هو عملية تهيئة كيان تشكيلى وظيفى يلجأ الأنسان إليه بكل حواسه ومتطلباته ومعه القوى البيئية المحيطة به إلا أن شعور الإنسان بنوع من عدم التفاعل مع هذا التصميم بمرور الوقت ينتج عنه إحساس بالرتابة والملل كذلك فإن تغيير الغلاف المعمارى الخارجى نظرا لظهور التقنيات الحديثة يؤدى بدوره إلى تغير فى طبيعة الحيز الداخلى للمنشأ وبالتالى طبيعة إدراكه والتفاعل معه ومن هنا انبثق الإتجاه لتصميم اغلفة envelopes كذلك فراغات داخلية interior spaces تتفاعل تبادليا أو تستجيب أو تتكيف مع الانسان مستخدم الحيز ولقد اسهمت تكنولوجيا النانو فى التأثير على المحيط التفاعلى الحسى للحيز الداخلى بما قدمته لنا من تطور فى مجال تكنولوجيا المواد وما طرحته من خيارات ما بين العديد من الخامات الذكية ،مما شجع المصمم الداخلى على دمج الأسطح التفاعلية المتغيرة (سواء عن طريق الحرارة – الضوء – الموجات الصوتية- الحركة – أو الأنفعالات) ضمن منظومة التصميم الداخلى ، وسندرس ذلك بالتفصيل لاحقا فى سياق دراسة تكنولوجيا النانو.

تصميم الانظمة الافتراضية

إن معظم ابحاث التفاعل المكانى تمت على يد غير المعماريين فأصحاب التكنولوجيا فى معامل الأبحاث المتخصصة أو التجارية يعملون على تطوير الأنظمة المستجيبة Responsive systems والتى تسمح للافراد بالتفاعل مع المساحات spaces وعلى سبيل المثال هناك الحوائط التى تعرض عليها الصور interactive walls والوحدات التى يمكن التحكم فيها عن بعد عن طريق وحدات الاستشعار الذكية intelligent sensors وهذا التطور يبرز سؤال حول دور المصممين حيث أن المستخدمين وأدوات الإستجابة فى البيئة التفاعلية تسمح للأفراد أنفسهم بتولى دور البطولة فى تصميم وخلق مساحاتهم .

<u>إزالة حاجز الاتصال بين الانسان والبيئة المنشأة ... مدخل العمارة التفاعلية :</u>

إن الطبيعة تعد حالة ثابته من التدفق والتغير Flux فالغالبية العظمى من البيئة المنشأة ثابته تماما، ومعاكسة للتغيرات المتواصلة فى البيئة الطبيعية ، وبالمقارنة بالطبيعة فإن الطفل دائما فى حالة متحركة وديناميكية فهو يتحرك ويتغير ويشعر ويرد على الأشياء المحيطة،و هو فى حالة نشاط دائم .

وتختلف الخصائص البشرية للطفل والخصائص العامة للأبنية التى يشغلها الأفراد،مما يخلق حاجز بين الاثنين (الانسان – الطبيعة) وهذا الحاجز يعوق مستوى التواصل والأستجابة بين الإنسان والبيئة الصناعية المنشأة فإن كان لابد من إلغاء هذه المعوقات فإن هذه البيئة المنشأة تستطيع التكيف مع الإنسان وإحتياجاته مما

(مخطط١) يوضح الدراسات السابقة لنظريات التفاعل

ومن خلال إستخدام المجساتsensors فإن واجهة النظام لها المقدرة على كشف الحركات الموجبة الرقيقة بالاسفل ومحاكاتها يضخم الخبرة المكانية the Experience of the space فنظام الحركة system kinetic تم تطبيقة فى فن العمارة لسبب معين وهو خلق مستوى من التفاعل مع العلاقة المستقلة للإنسان والبيئة التى يعيش فيها .

فمعظم الأبنية كما نعلم هى كتل معمارية ثابتة بدون حركة Architectural objects without Movement ،وترى هذه الأبنية صامته وثابته ولكن الأشياء المتحركة kinetic objects يتم النظر إليها بشكل مخالف حيث لا يمكن توقعها فى كل مرة وهى ليست ثابته بل فى حركة مستمرة ، لذا يتم تعريف فن العمارة الحركية ذات التصميم الديناميكى Kinetic Architecture على انها ابنية أو مكونات بنائية تحمل متغيرات ،وإن تطبيقاتها الخاصة متنوعة وتشمل تطبيقات جديدة وتنشأ عن نماذج متغيرة للتفاعل البشرى مع البيئة المنشأة .

ويمكن للبيئة ان تتفاعل مع الإنسان من خلال ثلاث طرق:

- انظمة تفاعلية تصف البيئة التى يستغلها الإنسان .
- انظمة تعرف وتبدل المكان وفقا لاحتياج الإنسان .
- انظمة تتواصل مباشرة مع الإنسان وتسمح بالتواصل بين الأفراد .

ففن العمارة التفاعلية اصبح ممكن من خلال إستخدام وحدات التحكم الدقيقة MICRO- CONTROLLERS والمجسات Sensors والمحركاتactuators ، فالتقدم فى الهندسة الميكانيكة والكهربائية والتحديد فى المواد واساليب التصنيع مثل التحكم فى تصنيع الكمبيوتر جعل العديد من الأفكار الموجودة فى مجال عمارة الحركية Kinetic architecture سهلة التنفيذ وقيد الاستخدام فالأنظمة التفاعلية التى ترسم البيئة وتطورها يمكن أن تكون من إحدى الجماليات المضافة للهيكل المعمارى ، وتوصل هذه الانظمة مساحة واسعة من المعلومات عن البيئة المحيطة بالبناء أو مكونات البناء وتتعرف معظم هذه الأنظمة على أماكن تواجد الناس وتعرضها إلى حد ما على الملء .

لذلك فإن هذا النظام the interactive system يهتم بتحديد اماكن تواجد الناس، وانشطتهم فنظام الـ interactive facade أو الواجهات التفاعلية على سبيل المثال الذى انشاءه مايكل فوكس Michael fox واكسل كيليان Axel Kalian يعد مثل رائع على رد فعل البيئة للأنظمة يتم التحكم بها عبر نموذج بشرى ،ويعتمد على المعلومات التى تختزنها للعرض العام ،ونظام الـ interactive facade يعزز التفاعل المباشر بين فن العمارة architecture و الإنشاء installation والأنشطة فى الشارع فعلى سبيل المثال المجموعه المكونة من 160 موجه الملتفة حول بناء معمارى فى وسط ولاية مانهاتن ،فحينما يركز الرائى على الهيكل المعمارى فإنه سيرى تداخل الأفراد فى حين تحركهم خلال المبنى ،وهذا المشروع ينتمى الى نظام kinetic الحركى الذى يصف البيئة .

لخلق شكل بيانى والذى يصور منشأة مانهاتن وللتعمق اكثر فى دراسة التصميم التفاعلى وفهمن ماهية الحيزات التفاعلية وابعاد التحكم بها يتوجب علينا أولا التعرض للدراسات السابقة ،والنظريات التى قام بها المصممون فى مجال التصميمات التفاعلية .

المرآه الخشبيه

المرآه الخشبيه – إبتكار وتصميم الفنان (Daniel Rozen) المتخصص في التصميم التفاعلي الذي جمع ما بين التقنيه وما بين الفن التشكيلي في كل أعماله الفنيه تتكون هذه المرآه الخشبيه الرائعه من ٨٣٠ قطعه خشبيه صغيره يتحكم بها بواسطه محرك صغير وتوجد كاميرا في وسط المرآه تجمع معلومات عن الأشكال المتواجده أمامها وترسلها إلى معالج مضمن داخل العمل الفني ليقوم بدوره بتنظيم القطع الخشبيه لتعطي انعكاس الجسم المتواجد أمام الكاميرا تماما كتأثير المرآه.

مرآه الخشب تتفاعل مع الأجسام الموجوده أمامها وتعكس صوره مشابهه لها تمكن المصمم الداخلى من استخدام العديد من المواد فى الاسطح المشكلة للحيز الداخلى التفاعلى، ما كان يمكن استخدامها لولا تقنية النانو التى مكنته من ذلك ، فكان باكورة ما قدم فى هذا المجال ، ابتكار المصمم دانيال روزين Daniel Rosen عام 1999م ، المرآة خشبية " Wooden Mirror" والفكرة الاساسية فى هذا التصميم تعتمد على تحويل الأسطح من مواد عادية لأسطح رقمية ،بعد تطوير خصائصها عن طريق النانو تكنولوجى والتحكم فيه بتوصيلها بخلايا الكترونية دقيقة .

(شكل1) مرآه الخشب تتفاعل مع الأجسام الموجوده أمامها

وقد إستخدم المصمم 144 كتلة من الخشب المعالج بتقنية النانو متصلة ب" Cells Micro Controllers" مع تسليط مصدر ضوء عامودى على هذه المرآة وتتحرك كل كتلة منها على محور دائرى حسب كمية الضوء التى تستقبلها أو التى تقع عليها، فتحول السطح الخشبى وكأنه مصفوفة رقمية كما يوضح (شكل 1) .

ولقد طور بالفعل هذا التصميم فيما بعد بإستخدام مواد اخرى على أبعاد ومسطحات أكبر فى التصميم الداخلى ،وبعض الواجهات الخارجية على حد سواء ومن الملاحظ أن التصميم الداخلى التفاعلى هو بمثابة عملية معالجة "Processing" والمدخلات فيها "the inputs" هى المؤثرات التى تعمل على تغيير شكل السطح كالحرارة ،الضوء، الموجات الصوتية، الحركة أو الأنفعالات ،والأسطح التفاعلية تمثل وحدة المعالجة " The Processing unit" والتغير الذى يطرأ على شكل السطح فى النهاية نتيجة تفاعله مع المؤثر هو المخرجات "the outputs" .

المظلة المتجاوبة

إن التصميم الذى نفذه المصمم " مايكل فوكس Michael Fox " هو إحدى تطبيقات التصميم الداخلى التفاعلى ، والذى أطلق عليه " المظلة المتجاوبة Responsive Awning " و تعتمد فكرة عملها على حركة متسلسلة لبعض الأنابيب التى تندفع من سطح الحائط و تتحرك عن طريق " Micro Motors " فى كل من الإتجاه السينى والصادى وتكمن أهمية هذا التصميم كونه يستخدم كوحدة لعرض بعض الأجهزة و الآلات فى المعارض أو كاسرات لأشعة الشمس وتحديد أبعادها وإتجاه حركتها يتوقف على المساحة التى تظللها على حسب طبيعة إستخدمها .

(شكل 2) يوضح فكرة عمل الحركة المتسلسلة لبعض الأنابيب التى تندفع من سطح الحائط و تتحرك عن طريق " Micro Motors "

السطح الفائق

لقد قام المصمم " مارك جولثورب Mark Gaul Thorpe " بتطوير هذا التصميم بتنفيذ مسطح رأسى كحائط تفاعلى " Inter Active Wall " و أطلق عليه " The Hypo Surface " وفى تصميمه هذا يعتمد على سلسة من المكابس يثبت فى نهايتها معدن مرن وتتصل تلك المكابس ب " Micro Controllers Cells " ومصدر اضاءة علوى وعندما يتحرك أو يقترب مستخدم الفراغ من هذا السطح فإن ظلاله تسقط على السطح كصورة " Image " فتندفع المكابس بمساعدة ال " Micro Controllers Cells " الى الأمام (ضمن فراغ المستخدم وليس العكس) فتحرك بدورها الرقائق المعدنية المرنة موحية للواقف أمام المسطح وكأنه يتجاوب و يتفاعل معه.

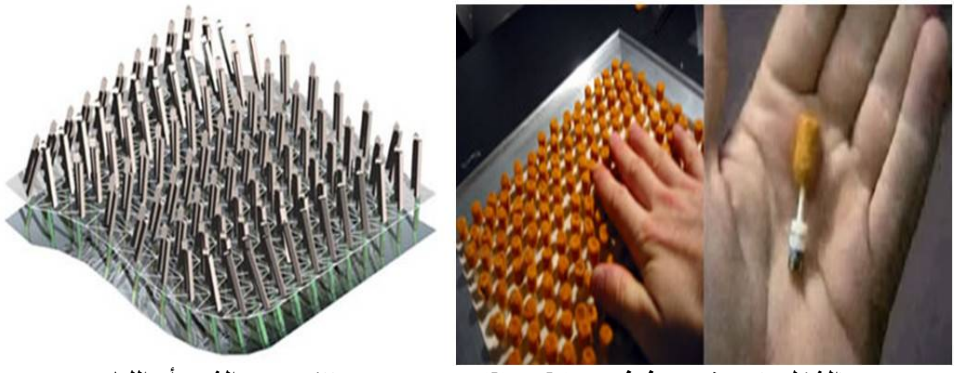
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

(شكل 3) يوضح مجموعة من الشاشات التفاعلية التى تعيد تشكيل نفسها بناء على الحركة أو الصوت

وهو حائط تفاعلى فائق هو إعادة التشكيل الشاشة بشكل حيوي حيث ينتشر بسرعة حساب الكمبيوتر لمصفوفة من المحركات (المكابس الهوائية 896) وهو يستجيب إلى اى مدخلات رقمية (الصوت والحركة، والإنترنت، الخ)كما يوضح (شكل3)،كما يوجد مصدر إضاءة اعلاه .

الجلد ذو الأهداب الفائقة

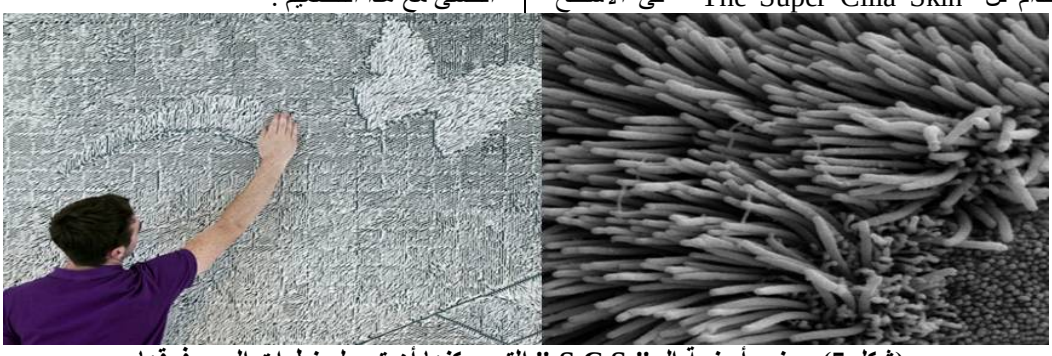
وبالرغم من أن تلك التصميمات أثبتت نجاحها فى كثير من التطبيقات فى مجال التصميم الداخلى إلا أنه ظل هنالك ما يشوبها حيث أن التفاعل الحسى بينها وبين مستخدم الفراغ يعتمد على حاسة الأبصار دون اللمس سواء لدقة الأجزاء فى تصميم المرآه الخشبية " Wooden Mirror " أو للخطورة الناجمة عن لمس المكابس أثناء اندفاعها فى تصميم ال " The Hypo Surface " أو لبعد الأجزاء كما هو عليه الحال فى تصميم " المظلة المتجاوبة Responsive Awning " وهو ما دفع المصمم لتطوير تلك التطبيقات كى يتمكن المتلقى من إستخدام الحواس الأخرى كحاسة السمع وحاسة اللمس التى يميل كل من المبصر و الكفيف لإستخدامها فى تفاعله مع الأسطح المحيطة به .



(الشكل4) يوضح صفوف "Super Cilia Skin " وتتكون من الشعر أو اللباد

وتتكون " The Super Cilia Skin " من صفوف من الشعر أو اللباد محشوة داخل غشاء رقيق مرن ويوجد أسفل كل منها مغناطيس صغير و هذه الرؤوس تمثل الأهداب " The Cilia " وهى مثبته على " Computer Controlled Electro Magnets " صفوف من المغناطيس الكهربى الذى يمكن التحكم فيه عن طريق حواسب دقيقة تعمل على تعديل وتغيير المجال الكهرومغناطيسى عند تعرضها لمؤثر خارجى كاللمس أو الموجات الصوتية حسب برمجة الحاسب و وهذا المجال الكهرومغناطيسى المتغير يؤدى بدوره تغير إلى حركة الأهداب فى إتجاهات مختلفة ، ونظرا لمرونة الغشاء الرقيق المكون للأهداب فيمكن إستخدام لل "The Super Cilia Skin " فى الأسطح المنحية حيث أن طبيعة تثبيتها تجعل حركتها حرة بالنسبة للجاذبية الأرضية .

ومن هذا المنطلق وضع " هايس رافل Hayes Raffle " ابتكاره " The Super Cilia Skin " الجلد ذو الأهداب الذى صممه و طوره بعد أن اقتبسه من العالم البيولوجى المحيط به محققا فيه التفاعل الحسى فى التصميم عن طريق اللمس وفكرة التصميم تعتمد على محاكاة تأثير الرياح عندما تهب على الحقول ، كذلك فإن الفكر التصميمى ل "هايس رافل " تأثر بإهتزاز الأهداب والشعيرات داخل أغشية الأذن نتيجة الموجات الصوتية ، وكان أحد معايير التصميم الذى يريد تحقيقه هو تعدد وسائل التفاعل الحسى مع هذا التصميم .



(شكل 5) يوضح أرضية ال " S.C.S " التى يمكنها أن تسجل خطوات السير فوقها

وبالرغم من التركيب المعقد لل " The Super Cilia Skin " إلا أن سطحها ذو الملمس المخملى شجع المصمم " هايس رافل "

على استخدامها فى الأرضيات التفاعلية " Interactive Floor " بعدما اوحت له الآثار التى تتركها المكنسة الكهربائية على نسيج السجاد أثناء تنظيفة بفكرة ، حيث أعتبر أن أى مسطح للأرضية هى خريطة تسجل النشاط البشرى بصورة دورية أثناء السير عليها ،وبناء عليه فإن أرضية ال " S.C.S " يمكنها أن تسجل خطوات السير فوقها و تتعامل معها كمدخلات " Inputs " وتتم المعالجة من خلال المجال الكهرومغناطيسى " Processing " ويمكن أن تكون المخرجات هنا " The Outputs " على هيئة ترددات موجية ، وسيليا هو غشاء لمسي للتفاعل بين الإنسان والحاسوب يمكن للانسان تحريك أهداب بأيديهم، والتي يمكن أن تكون تجربة مثيرة للاهتمام في حد ذاتها عن طريق اللمس عند دمجها مع نظام الكمبيوتر، و يمكن لكل هدب التحرك من تلقاء نفسها فضلا عن ردود الفعل للمستخدم .

واجهات المحال التجاريه التفاعلية

وأيضاً لا يمكننا إغفال دور العمارة التفاعلية في العديد من التطبيق ات الهامة بالنسبة واجهات المحال التجاريه التفاعلية والتي يكثر استخدامها في واجهات المحال التجارية كوسيلة عرض " The Snow Screen "سبيل المثال لا الحصر " شاشات الثلج والفكرة قائمة ببساطة على لوحين من الزجاج الشفاف بينهما فراغ يحوى كرات" Matrix "صغيرة من الفوم الأبيض وتوجد على إحدى لوحين الزجاج من الداخل مصفوفةونظراً لشفافية مادة الزجاج فكانت تلك المصفوفة والأسلاك" pixels ١ " X أبعادها المتصلة بها في بادئ الأمر تحدث نوعاً من التشويه كما في (شكل 6) ولكن بظهور النانوتكنولوجي " تصنيع المصفوفة من مادة بلاستيكية شفافة جيدة التوصيل للكهرباء وينم تغطية لوح الزجاج الأخر من الداخل بالكامل بنفس المادة البلاستيكية الموصلة للكهرباء بينما يوصل السطح الخارجي من لوحي الزجاج بالأرضي.

وعند توصيل أحد نقاط المصفوفة بتيار كهربائي مقداره (١ ,٢ فولت) تتولد كهرباء ساكنة ما بين لوحين الزجاج تعمل على أثاره كرات الفوم الأبيض فتنتشر فى كل إتجاة وكأنها قطع ثلجية تتساقط بصورة عشوائية وبمساعدة الجاذبية الأرضية تستمر التيارات الداخلية من أسفل إلى أعلى وفى جميع الاتجاهات ،ومن الممكن تزويد تلك الشاشات بمراوح صغيرة تعمل على انطلاق تلك الكرات على شكل تجمعات تنثر رذاذ الثلج أو دمج مصفوفة لكتابة كلمة محددة كما في الشكل رقم (شكل 6).

(شكل 6) يوضح واجهات المحال التجاريه التفاعلية

ماهية الحيزات التفاعلية

إن الحيز التفاعلى وهو بيئة تتفاعل مع الناس الموجودين بها كما ذكرنا فى المقدمة حيث أن تلك البيئات تحس بنشاط الناس , وتتفاعل أو " تتصرف " من خلال عروض متنوعة : سمعية ،وبصرية ، وحركية ، ولمسية ، وتأتىهذه البيئات تحت أسماء مختلفة : الحيزات المهجنة ، والبيئات الحساسة، والواقع المزيد ، ومنازل المستقبل ، وإن الحيز التفاعلى interactive space هو تركيبة من الحيز الحقيقى ، وكائنات حقيقية ذات عرض إفتراضى (ناتج من الكمبيوتر) بدلا من الناتجة كليا بواسطة الكمبيوتر كما فى الواقع الإفتراضى ،(فبالإضافة إلى الدور الذى كان يقوم به الكمبيوتر فى تصميم وإنتاج الأشكال الجديدة ، فإن الكمبيوتر والتكنولوجيات المساعدة ذات الصلة بالحيزات التفاعلية (المجسات والمحركات sensors and actuators) قد جعلت فن العمارة أكثر سلاسة ويدمج مواد ديناميكية مثل الصوت والضوء والأبنية الحركية) ،وكما نلاحظ فى الشكل السابق : أن عملية التفاعل الحادثة على الأسطح هى عملية معالجة processing حيث يقوم بمعالجة المدخلات inputs مثل الضوء – الحركة – اللمس، لتحولها إلى مخرجات outputs مثل تغير الألوان – روائح – إضاءة – حركة .

درجات التفاعل :

تعد أحادية وتستخدم فى الوصول للمستوى المطلوب من الخصوصية ، وبالإضافة إلى وجود إحتياج لمساحة كافية يقوم فيها الطفل بالتحرك وأداء الأنشطه المختلفة فإن كل إنسان يتحرك فى مساحة تتسع وتضيق وفقا لإحتياجاته والظروف الإجتماعية ،فمساحة المنطقة تحدد الإدراك والخبرة والإستخدام لتلك المساحة فالأشخاص تتعامل مع بعضها وفقا للبعد والمساحة بينهم ، ولقد عرفت النظريات السابقة أربع مساحات مختلفة حيث تستقر فيها التعاملات البشرية وهى :

1. المساحة المقربة :وهى المنطقة المحيطة مباشرة بجسم الأنسان ،وهى منطقة خاصة جدا وتشمل تداخلات جسدية وعاطفية .
2. المساحة الشخصية :وهى مساحة يختار فيها الأنسان الصديق أو الزميل ليحتلها حيث تكون هناك حوارات أو مناقشات خاصة .
3. المساحة الأجتماعية :وفيها يتوقع للفرد بأنه يقوم بالإتصالات الأجتماعية فى إطار مؤقت.
4. المساحة العامة :وهى منطقة لا يسمح فيها للفرد بالإتصال المباشر مع الأخرين فكلما قربت المساحة من جسد الأنسان كلما رفض الفرد أن يخترق هذه المساحة فالعوامل المكانية الشخصية مهمة فى تأسيس متطلبات الخصوصية فى التصميم الداخلى ،كما هو الحال فى الساحات العامة والممرات للمراكز التجارية كنموذج للابنية العامة .

- **الاقليمية :**وتعنى الوصول إلى المستوى المطلوب من الخصوصية وتشمل الإحكام على مساحة الفرد أو المجموعه هذا الإحكام يطلب مزايا وربما يشمل حركات عنيفة كرد فعل ، وبالنسبة للفرد فإن الإحكام الإقليمى يزود الحماية والهوية .
- **التزاحم :** يحدث عندما تعمل المساحة الشخصية والآلية بشكل غير فعال مما يترتب علية اتصال إجتماعى غير مرغوب فيه أجتماعيا تختلف ردة أفعال الأفراد حول التزاحم وذلك تبعا للموقف فبعض الأفراد تتعامل بشكل

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

لائق مع التزاحم لمعرفتهم أنه شئ مؤقت ،ويعد التزاحم فى بعض الأوقات من الأشياء المحببة كنوع من التسلية وفى بعض الأوقات ينتج عنه عدم إرتياح إذا كان التزاحم شديد مثل ما يحدث فى الأماكن العامه حيث كثافة الزائرين لها.

الأستجابات النفسية :

ومنها الخصوصية البصرية والخصوصية السمعية وعوامل الجماليات التى تعد مفاتيح محددة للأستجابة للبيئية الداخلية :-

1. الخصوصية البصرية :

وهى تخاطب القدرة على تحديد رؤية ما يختزنه الأنسان بداخلة وكمثال حى على ذلك محاولة تجنب المواقف التى يتم فيها النظر لشخص ما بدون أن يدرك أنه مراقب ،ويمكن تحقيق الخصوصية البصرية بإستخدام الأثاث والحوائط ففى المساحات الخاصة والمكاتب سنضع المكتب فى مواجهة المخرج الرئيسى ليصل إلى الخصوصية البصرية فى ناحية واحدة من نواحى المكتب .

2. الخصوصية السمعية :

يتم التعامل معها من حيث علاقتها المتداخلة مع العديد من المكونات مثل الأسقف والتقسيمات والأثاث والأرضية فالنظام السماعى المتكامل سيحقق خصوصية للحديث بصورة مناسبة ،وتتوفر هذه الخصوصية حينما يكون النظام السماعى لا يجعل هناك مجال لسماع الأحاديث فخصوصية الحديث عالية الجودة سوف تساهم بشكل فعال فى وجود مستوى مطلوب للتواصل فإن العلاقة المناسبة بين الضوضاء الموجودة فى الخلفية وتلك الناشئة من خلال مساحة النشاط تؤدى إلى خصوصية الحديث .

فإن تقدير الجماليات يتم التعبير عنه والتأثير فيه عن طريق البيئة ،ولتعريف خصائص الجماليات فإن المصمم يحتاج إلى فهم أن فكرة الجمال تختلف من حيث الوقت والمكان والغرض والسياق فالقيم المدرجة تحت عنوان الجماليات يمكن ببساطة فهمها ، فخصائص التصميم يمكنها أن تمتد بعيدا عن الأعتبارات الوظيفية والبنائية ، فالمصمم يستخدم شيئا لسد إحتياج ،فعندما ننظر إلى شئ ما فأن مظهره الملموس يسبب لنا خبرة حسية بعيدة عن نفعه وقيمته الفعلية وذلك يتوقف على تقدير المصمم وخبرته التى تساعده على التواصل وفهم إحتياج الطفل مستخدم الحيز .

الإستجابات الجسدية :

تتعلق بالإحتياجات الملموسة للفرد مستخدم الحيز والعوامل التى يتم إتخاذها فى الأعتبار أثناء مرحلة التخطيط وهى التى تتعامل مع الأستجابات الملموسة مثل الأعتبارات الصحية وسلامة الحياة والوظيفة ومنها :-

1- الكفاءة الوظيفية :

ترتبط بدرجة الإحتياج الملموس الذى يدعم خطة التصميم الداخلى وهذه الإحتياجات التى تعد ملموسة فى طبيعتها تتعلق بإحتياجات الجسم فالبيئة الداخلية يجب أن تستجيب لإحتياجات الفرد الرئيسية مثل الرؤية والسمع والتوازن والتجول للوصول للراحة الكافية ،فالقدرة على فهم بيئة الأنسان ما وتأدية المهام تعتمد على الرؤية ،فالمتغيرات الحساسة فى الفرد هى الرؤية visibility ،والوضوح legibility ،والتعرف recognition .

2- السمع :

تعد نقطة شائكة لأنها لا تؤثر فقط على القدرة على التواصل بل على القدرة على أداء المهام فالمتغيرات الشائكة فى حاسة السمع البشرية هى الأستماع والوضوح ومقدار الضوضاء .

3- التوازن :

يشير إلى العوامل التى تدعم الأشخاص خلال تجوالهم أو أدائهم للمهمات ويمكن النظر لهذه المهمات فى إطار التجوال التى تشمل اتساع رقعة المشى فى الممرات الرئيسية والفرعية كذلك عمق درجات السلم وإرتفاع الابواب ،فكل الإحتياجات الحسية تؤثر على إدراك وإستجابة الفرد للبيئة المحيطة .

فالدراسات تؤكد على كيفية سهولة حركة مستخدمى فراغات الداخلية المختلفة فى ظل بيئة محسنة وفراغات داخلية تتم دراستها والتعامل معها جيدا من الناحية التصميمية وذلك يتحقق من خلال : الأضاءة الكافية لكل مهمة – بيئة سماعية مناسبة تسمح بسهولة التواصل وتداخل ضوضائى محدد ووجود حماية من الإيذاء السمعى – تسهيلات مصممة للأستخدام خلال التجول – خصائص ملموسة لتسهيلات التى تتناسب مع توقعات الفرد – وجود خطة تصميمية تحاكى النشاط والطاقة عند الأفراد ،وهذا بالفعل هو ما حققته البيئة التفاعلية interactive environment للأنسان ومستخدم الحيز كلاهما معا .

مراحل العملية العقلية "الادراك الحسى " ومالها من دور واضح فى بيئة التفاعل التبادلى ما بين الحيز الداخلى والمستخدم له :

الادراك الحسى

هى العملية العقلية التى تمكن الإنسان بشكل عام من التوافق مع البيئة المحيطة به ومحاولات التعرف عليها فى وجود كل من دوافعه الإنسانية وإتجاهاته فى الحياة ،وتأثير الزمن والتعليم والثقافة على سلوكه الإنسانى وذلك من خلال مقدرة وامكانيات جهازه العصبى فى مقابلة إحتياجاته اليومية والبيئة الإنسانية والطبيعية والتأثيرات المختلفة للقوى المادية والمعنوية المحيطة به وردود فعله تجاهها وهو ما يعتمد عليه المصمم الداخلى فى تصميمه وكذلك مقدرة الفرد مستخدم الحيز للتكيف مع تلك المؤثرات .

الإدرك الحسى والتجاوب مع الأسطح المحيطه:

دور العناصر المرئيه فى عملية الإدراك الحسى

يقوم العقل بعمليات فرز وتصنيف وتفسيرات نشطه لسبل المعلومات والبينات الحسيه للفراغ الداخلى ، مميزا بين الأحاسيس التى تتعلق بالإحتياجات الجاريه التى يحفظها بالذاكره بحيث يمكن إسترجاعها ،فإدراك المصمم للفراغ يمر بعدة مراحل :-

- المرحله الوصفيه Description
- مرحلة التوقع Expectations
- مرحلة التاثير Influential

متأثرا بعوامل تقوم عليه عملية الإدراك البصرى للفراغ الداخلى .

عوامل ذاتية : متعلقة بالمصمم وتشمل الآتى (الخبره السابقه – الاستعداد العام – الانتباه – الميول الفطريه – المكتسبه – الانفعاليه العامه – العواطف – القدره على التخيل – الحكم العقلى).

عوامل موضوعيه : وتختص بالظروف المحيطه بالفراغ الداخلى نفسه ، فالصفات المؤثره للعناصر المرئيه تحدد درجة تقبلنا لها أو رفضها ،فإن جاءت هذه الصفات المؤثره للعناصر المرئيه متوافقه مع مخزون المصمم نتقبلها ،و إذا جاءت مغايره فإنها تحدث مايشبه الصدمه التى تتطلب التوقف وإعاده التفكير مره آخرى ، فالفكر التصميمى مرتبط بمدى تحديث البيانات وتصنيف الإشارات المنبه أو إضافة رموز جديده تنشط التوقعات وتقترح نقط إرتكاز جديدة غير تقليدية .

العوامل الموثرة فى عملية الإدراك :

1- عوامل داخلية :

◦ القيم والميول والاتجاهات :-

ارجع العالم كالرل ينج Garl Jung فى كتابة "Man and his symbols " مشاكل العالم الحديث فقد العلاقة بين الإنسان ورموزه واساطيره واحلامه مما جعله يعتمد على فرديتها والتى اسماها عملية التحول التفردى "the proceed of individuation" وأبراز دور اللاوعى فى إعادة إثراء هذه العلاقة وبالتالى التأكيد على عدم التكيف مع الخبرات التى تتنافى مع ميوله .

◦ الثقافة الذاتية :-

تساعد تلك الثقافة على تأويل ما يدركه الفرد من مفردات داخل الحيز .

◦ التهيؤ الذهنى او التوقع :-

استعداد العقل لإدراك موضوع معين لا يتوقع سواه فى كثير من الأحيان .

◦ الذاكرة :-

الخبرة السابقة لنفس الشئ من أهم العوامل التى تسهل للفرد إدراك هذا الحيز.

◦ الحالة النفسية والصحية :-

تؤدى تلك الحالة النفسية والصحية لعدم تكيف الفرد مع هذا الحيز وقت وقوع عملية الإدراك .

◦ الايحاء :-

تعكس مفردات التصميم الداخلى من ملمس ولون وضوء وحركة – وما تنطوى عليه تلك المفردات من فكر للوصول بالحيز الحيزى إلى ما يتمنى المصمم تحقيقه .

2- عوامل خارجية :

تتوافر العوامل الخارجية فى موضوعات العالم المحيط بالمتلقى دون تدخل للعوامل الإنسانية الداخلية ومنها :

◦ عامل الوضوح والبقاء Clearance Factor :

حيث يتوقف المثيرات الحسية على مدى حدتها ونقائها فالمثيرات البصرية ذات الحدود الواضحة ترى بصورة اكبر وهكذا بالنسبة لمختلف المثيرات طبقا لطبيعتها وطبيعة المستجيب .

◦ عامل الخلفية Background factor:

يختلف تأثير اى معلومة حسية طبقا للمحتوى أو الخلفية التى تقع هذه المعلومة عليها حيث تتوقف شدة هذا التأثير على العلاقة بين المعلومة نفسها وخلفيتها وبصفة عامة فإنه لزيادة التأثير الحسى للمعلومة يجب أن تكون الخلفية ذات حجم اكبر وإلا فسوف يحدث ما يسمى إنعكاس التأثير الحسى بين الشكل والخلفية .

◦ عامل التداخل Fusion Factor:

يؤدى تداخل معلومتين حسيتين أو اكثر إلى تولد معلومة جديدة تحمل صفات المعلومتين الاصليتين ويؤدى إختلاف شدة تأثير اى منهما على إضعاف صفة المعلومة الآخرى .

◦ نظرية " الجشتاليت " "Gestalt Laws of perceptual

يميل النظام البصرى إلى تجميع مثيرات الإدراك الحسى فى أنماط منظمة فتدرس هذه النظرية الكيفية التى يتجه بها النظام البصرى إلى تنظيم ذاتى للعناصر المختلفة للحيز فى ابسط شكل ، للحفاظ على الأحساس بالتوازن .

وتقوم نظرية " الجشتاليت" على أن النظام البصرى يميل إلى تجميع مثيرات الإدراك الحسى فى انماط منظمة حيث تدرس هذه النظرية " ميل النظام البصرى " إلى تنظيم ذاتى للعناصر المختلفة للحيز فى ابسط شكل للحفاظ على الإحساس بالتوازن عند رؤية مناظر يمكن اعتبارها حملا بصريا زائدا متجاوزة الأجزاء المقررة إلى " نظرية الكلية وتنظيم التكوين " حيث يتم إدراك التفصيلات الخاصة بالتصميم واسلوبه ومفرداته كحوافز بصرية فى انماط ،وتشكيلات تخضع للتنظيم " الجشتالتى " كجزء من جهاز الإبصار فى الإنسان وكعلاقة طبيعية بين العقل والعين وتحتوى على أربع قوانين :

قانون التشابة	law of similarity
قانون الإغلاق	law of closure
قانون التقارب	law of proximity
قانون الإستمرار الجيد	law of continuity

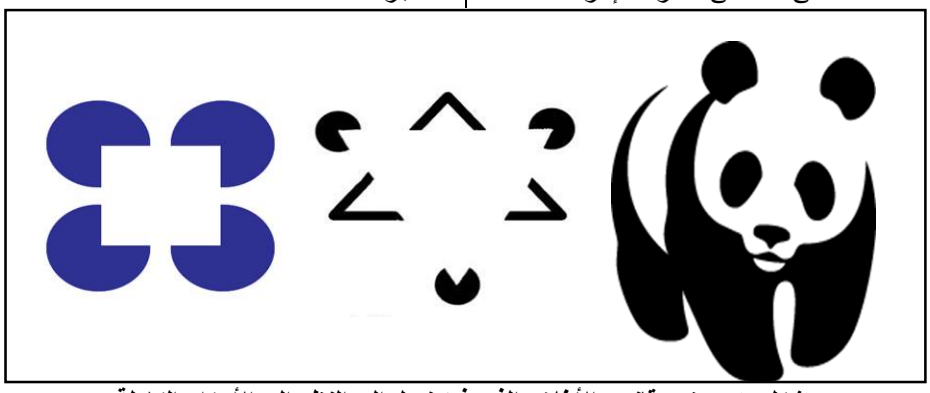
1- قانون التشابة The law of similarity:

تتفصل العناصر التى لها خصائص بصرية متشابهة فى شكلها عن العناصر غير المتشابهة وينظر إليها عادة كمجموعه كإدراك صفوف من الدوائر المظللة وأخرى بيضاء والميل القوى لرؤية مجموعات متبادلة من الصفوف وارى على هيئة صفوف رأسية وأخرى أفقية فى الشكل وكذلك الخطوط والمربعات وتجميعها فى شكل مجموعات رأسية .

(شكل 7)هذا التصميم الداخلى لروضة اطفال مثال للقانون الجشتالتي التشابه المستخدمة في التصميم الداخلي.

2- قانون الأغلاق law of closure :

يقوم على أن أجزاء الشكل الكلى فقط هى اللازمة لإدراك الشكل طالما كانت منظمة حسب هذا الشكل فالعقل يكمل على الفور الأجزاء الناقصة .

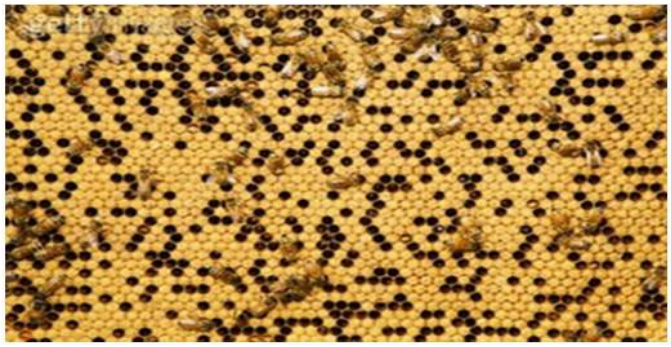


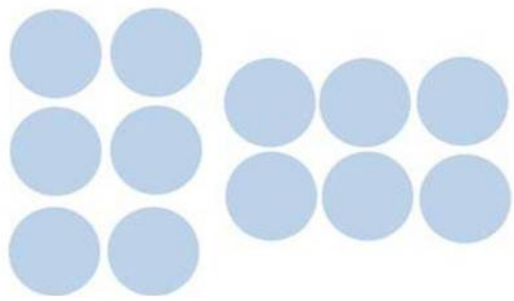
(شكل 8) يوضح قانون الأغلاق الذى فيه نميل إلى النظر إلى الأجزاء الكاملة

3- قانون التقارب law of proximity :

تظهر العناصر المتجاورة على شكل مجموعه فرعية , حيث يساعد عامل المسافة على إدراك تلك الأشكال كمجموعه منفصلة .

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





(شكل 9) يوضح قانون التقارب لوحدات بالقرب من بعضها البعض لتتشكل كمجموعة

4- قانون الأستمرار الجيد law of continuity :

يميل التنظيم الإدراكى للعقل إلى المحافظة على الإستمرارية بدلا من إحداث تغيرات مفاجئة كميل رؤية النقاط كخطوط مستقيمة كما أنها تجمع نفسها كخطين مستمرين لأربعة خطوط مركزية فى (أ) وتجميع الخطوط فى (ب) .

(شكل 10) يوضح تطبيق قانون الاستمرارية بالأسقف و تعتبر النقاط التي ترتبط بها الخطوط المستقيمة أو المنحنية في الطريقة التي تتبع المسار بأسلوب سلس التحرك

ومن هنا تفيد " نظرية الجشتالت" فى إنشاء وتنظيم تكوين التصميم الداخلى ولكن يصعب إدراك تلك القوانين السابقة عند تعقد المجال البصرى لتلك الأسطح الخاصة بمفردات التصميم حيث أنه كلما زاد تعقيد الأنماط التشكيلية للسطح ضعف تأثير حدوده والملاحظ أن ابسط سطح يمكن رؤيته هو السطح الذى يحتوى على أقل كمية من التفاصيل وهو ما يفيد فى تصميم وإختيار الملامس لتميز السطح وجماله .

الحيزات الداخلية الذكية :-

لقد تم الربط بين مفهوم المبنى الذكى وبين قدرة المبنى على التحكم فى العوامل البيئية المختلفة ، بما يحقق الراحه لمستخدميه , بينما أشارت تقارير الصناعة الإنشائية العالمية إلى ثلاث ميزات يجب أن يمتلكها المبنى الذكى و هى :

- أن يتعرف المبنى على مايحدث داخله وخارجه .
- أن يقرر المبنى الأسلوب الأكثر كفاءة لتحقيق البيئة المناسبة و المنتجة للمستخدمين .
- أن يحتوى المبنى الذكى على أنظمة تمكنه من الإستجابة للظروف و العوامل الخارجية و التحكم و المتابعة للبيئة الداخلية و تخزين المعلومات المولدة لمعرفة أداء المبنى فى نظام الحاسب المركزى .

أما المعمارى جودامسك Jedamsik فقد ركز على كل من التحكم و المعلومات المتاحه للمستقبل و إفتراض أن المبنى الذكى يشتمل على أربعة مكونات و هى :

- تفاعل المستخدم .
- المجال التقنى (التحكم فى الإضاءة والحرارة والمناخ والمياه ....الخ) .
- مجال المعلومات حيث يعمل المبنى الذكى فى هذه الحالة لقاعدة معرفية تتناول أمور الصحة والحسابات التعدادية والجدولة .
- مجال الخدمات والذى يضم الربط مع الخدمات الخارجية مثل التعليم والخدمات التجارية.

المواد الذكية

إن من أهم ما قدم فى مجال مواد البناء هو المواد الذكية ،والتى تعتمد على مبدأ مقتبس من الإنسان و طبيعته البيولوجية حيث يتميز الإنسان بالحياة و العقل و هما خاصيتين متكاملتين ،وهاتين الصفتين تم إستغلالهما لعمل نوعية جديدة من مواد البناء أطلق عليها " الذكية " ففى جسم الإنسان توزع العضلات و الأعصاب فى جميع أنحاء الجسم بشكل يمكنها من الأستجابة للمتغيرات الخارجية بطريقة تلقائية ،و هو نفس المبدأ المتبع فى المواد الذكية.
المواد الذكية هى نتاج تداخل المواد التقليدية مع الأنظمة الالكترونية الدقيقة ،وهذا التداخل هو ما أحدث ثورة فى المواد جعلها تستجيب للمتغيرات الحادثة من حولها و التفاعل معها بما يلائم الوظيفة التى أعدت من أجلها ،وذلك عن طريق توزيع بعض المشغلات والمجسات الإلكترونية خلال المادة ،وبالتالى يصبح أداء المادة غير تقليدى " ذكى " فالمواد الذكية لها القدرة على التقييم و الأصلاح الذاتى .
إن هذه المواد تخضع لتغيرات كبيرة فى الشكل استجابة للمؤثرات الخارجية مثل الأجهاد والحرارة والرطوبة أو المجالات المغناطيسية أو الكهربائية وذلك عن طريق أجهزة دقيقة جدا مدمجة بهذة المواد مثل أجهزة الأحساس و الرقائق الإلكترونية بالغة الصغر ،وتتمكن هذة الأجهزة من رصد المتغيرات فى البيئة الخارجية مثل تغير درجة الحرارة أو شدة الضوء ،و من ثم التأثير فى المادة الذكية بحيث تنكمش أو تتمدد لتتوافق مع هذة المتغيرات البيئية سواء الطبيعية أو غير الطبيعية كالتعرف على أشخاص بعينهم ،و التغير لتوفير بيئة أفضل لهؤلاء الأشخاص .
و قد يظهر هذا التفاعل على شكل تغير فى اللون،الشفافية ،اعتام أو تغير فى الحجم ومن هنا يظهر أن المواد الذكية يظهر بها الفعل و رد الفعل فمن خصائصها :

- القدرة على التغير و التحول بما يلائم الظروف المحيطة .

- سهولة الاحلال و التبديل .
- سهولة الفك و التركيب .
- القدرة على الإلتئام .
- خفة الوزن و قوة الأحتمال .
- إمكانية التحكم فى هذه المواد عن بعد .
- القدرة على العمل خلال منظومة إلكترونية .
- القدرة على الأحساس بالطاقة (كتخزينها وقت إرتفاع درجات الحرارة وإطلاقها عند إنخفاض درجات الحرارة) .

و يمكن كذلك أن تضاف المواد الذكية عند تشييد المبانى بحيث لا تنهار إذا تعرضت لزلزال بل تميل فقط ثم تعود إلى حالتها الطبيعية .

التوصيات:Recommendations

وفى ختام هذا البحث لزاماً علينا أن نعرف أن كل هذه التطبيقات " العمارة التفاعلية " فى مجال التصميم والعمارة الداخلية ماهى إلا نقطة لبداية تطوير وظهور تقنيات و اتجاهات حديثة لاحصرلها وربما نعتبرها الآن دربا من الخيال ، فقبل سنوات لم يكن " العمارة التفاعلية " إسهامات أو إنجازات ولكن بمرور الوقت واتساع دائرة الاهتمام بتلك التكنولوجيا وهذه الأمور المذهلة تؤكد آن العالم يجري بخطوات سريعة جدا وأننا يجب آن نلحق به.

النتائج Results :

1. التصميم الداخلى التفاعلى يعمل على تنمية المهارات الحسيه للأنسان (حاسة السمع – حاسة الشم – حاسة اللمس).
2. يجب دمج محددات الفراغ الداخلى التفاعلى فى التصميم الداخلى للمبنى وذلك لجذب انتباه الأنسان مستخدم الحيز الداخلى و جعل الفرد متفاعل داخل الحيز و ليس متلقى فقط .
3. البساطه المطلقه فى التعبير عن افكار التصميم و رشاقة النسب و الجرأه فى التصميم فى صوره تلبى الوظائف و المتطلبات .
4. تفضيل إستخدام المساحات النقيه و المناسبه للاسطح التفاعليه.
5. الأتجاة الى تصميم فراغ داخلى يستجيب ويتكيف مع الأنسان.
6. ضرورة التجانس بين الفراغ و الكتله فى تصميم.
7. تعد التجربة البيئية الحقيقة بالعلاقة مع تعدد الإستجابات الحسية عاملا أساسيا و فعالا فى إحساس الفرد و إدراكه لمكونات الحيزات الداخلية ، و خصائصها و ترسيخ ملامح الصورة الذهنية فى ذاكرة الأنسان عن المبنى .
8. توصل البحث إلى أهمية الأستجابة البصرية و اللمس فى تكوين صورة ذهنية مميزه، فى حين لم تحقق الأستجابة السمعية و الشم ذلك التميز لدى الأنسان مستخدم الحيز الداخلى التفاعلى .

المراجع:References

1. Eames, Charles and Ray.2003. *A Computer Perspective: Background to the Computer Age*. Harvard University Press, Cambridge.
2. Gombrich, E.H. 1998.*The Sense of Order: A Study in the Psychology of Decorative Art*. Cornell University Press, Ithaca, New York.
3. Hayward Gallery. 2000. *Force Fields: Phases of The Kinetic*. Exhibition Catalogue. Actor and MACBAM use d'Art95 - Contemporarily de Barcelona.
4. Jackson, Lesley. 2002. *Twentieth-Century Pattern Design: Textile and Wallpaper Pioneers*. Princeton Architectural Press, New York.
5. James Tichenor , 2004, *Electronically Modulated Materials: Effects and Context :*Bachelor of Architecture New Jersey Institute of Technology
6. Stroud, Marion Bolton. 2003. *New Material as New Media: the Fabric Workshop and Museum*. MIT Press, Cambridge.
7. http://www.nano tech/Energy Coating.htm
8. http://www.nano tech/www-hypo surface-com.htm
9. http://www.nano tech/Sustainable Nano composite Materials from Cellulosed Plastics.htm
10. http://www.alltouchtablet.com/touchscreen-tablet-news/pictionaire-interactive-table-the-successor-to-microsoft-surface-1173
11. www.interactivearchitecture.org/kinecity-com
12. مجلة صحة- العدد 17 – فبراير 2007 - بترخيص من AS &Aللنشر - توزيع مؤسسة الأهرام .
13. اللحيدان ،حمد بن ابراهيم ، 2007. المنازل الذكية . كرسى الرياض البحثى -.

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