عنوان البحث : النظرية الكلية و علاقتها بعمليات تصميم البيئة الداخلية التفاعلية

The holistic theory and its relation with the interactive interior environment design process

الإسم : عــلا محمد سمير اسماعيل مصطفى

الوظيفة : استاذ مساعد بقسم التصميم الداخلى و الاثاث – كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان

E-mail : olabeer@yahoo.com

Mobile : 01005158136

الملخص :

" الكل أكبر من مجموع أجزاؤه " (مرجع 2–ص 10) – " تصميم فراغات من اجل تحقيق الإتصال و التفاعل الإنسانى (مرجع13 ص 25)"

جملتان مألوفتان بالنسبة للباحثين فى مجال العمارة و التصميم الداخلى ، فالأولى التى أطلقها أرسطو للتعبير عن فكرة و نظرية الكلية Holism Theory ، اما الجملة الثانية فهى إحدى تعريفات مصطلح تصميم البيئة الداخلية التفاعلية ..... هنا يتبادر الى الذهن سؤال عن العلاقة بين هاتين الجملتين و محتواهما اى بين النظري الكلية و تصميم البيئة الداخلية التفاعلية.

و فى هذا البحث نحاول الاجابة على هذا التساؤل من خلال شرح النظرية الكلية و نشأتها و علاقتها بنظريات العمارة و التصميم الداخلى و مدى تأثيرها عليهما . ثم نتطرق فى البحث للحديث بالتفصيل عن التصميم الداخلى التفاعلى و مراحل تصميمه و تنفيذه ، و ذلك بهدف إثبات صحة فروض البحث ، مع تقديم مشروع تطبيقى تخيلى لتصميم حجرة مكتب لمدير تنفيذى فى احدى المبانى الإدارية بالقرية الذكية ، يعتمد التصميم على جناحى البحث و هما النظرية الكلية و تصميم البيئة الداخلية التفاعلية .

مشكلة البحث Statement of the problem:

تكمن مشكلة البحث فى استنباط العلاقة بين مبادئ و اساسيات النظرية الكلية فى التصميم الداخلى و بين مراحل تصميم و تنفيذ بيئة داخلية تفاعلية .

إفتراضات البحث Assumptions :

يفترض البحث ان :

١ - النظرية الكلية هى النظرية التصميمية الواجب إتباع مبادئها عند عمل تصميم داخلى متكامل .

٢ - تصميم البيئة الداخلية التفاعلية يتبع اساسيات النظرية الكلية .

هدف البحث Objectives :

يهدف البحث الى :

١ - عمل دراسة تحليلية للنظرية الكلية و علاقتها بالعمارة و التصميم الداخلى .

٢ - دراسة تحليلية لمراحل تصميم و تنفيذ البيئة الداخلية التفاعلية و ذلك لإثبات ارتباط مبادئ و اساسيات النظرية الكلية و عمليات تصميم البيئة الداخلية التفاعلية .

منهج البحث Methodology :

يتبع البحث المنهج الوصفى و المنهج التحليلى و التطبيقى .

الكلمات المفتاحية Key Words : النظرية الكلية – البيئة الداخلية التفاعلية – الارجونوميكس الإدراكى

١ النظرية الكلية نشأتها و روادها :

تقوم فكرة " النظرية الكلية " [١] على ان لكل نظام خصائصه البيولوجية والكيميائية و الإقتصادية و النفسية ... ال ى آخره ، فلا يمكن تحديد او شرح جزء واحد فقط من النظام بدون باقى الاجزاء ، فالنظام ككل يحدد كيف تتصرف اجزاؤه .

و قد لخص أرسطو المبدأ العام للنظرية الكلية بقوله **: " الكل أكبر من مجموع اجزائه "**

يتواجد مفهوم الكلية داخل كل من نظريتى النظام System Theory و العضوية Organic Theory ، و اللتان تتعارضان مع مفهوم الاختزال و الآلية الذى يبحث فى تبسيط الاشياء " الاجزاء " الى حدها الادنى .

و قد انتشر مفهوم الكلية فى بدايات القرن العشرين 1926 على يد جون سموتش فى كتابه " الكلية و تطورها " حيث عرف الكلية :

" انها الميل فى الطبيعة الى تكوين الكليات و التى تكون اكبر من مجموع الاجزاء من خلال التطور الخلاق ")

(مرجع 9)

1.1فلسفة التصميم الكلى Holistic Design :

التصميم الكلى هو مدخل يعتبر النظام الذى يتم تصميمه نظاماً متصلاً و مترابطاً كلياً و هو ايضاً جزء من شئ ما اكبر .

و تمثل اسس التصميم احد اهم الأشياء التى تجعل للتصميم شخصيته الكلية ، فالتصميم لا يوجد منعزلاً فهو دائماً و ابداً جزء من كلٍ كبير و هو نفسه كل .(مرجع2 – ص 64)

١. 2.النظرية الكلية و علاقتها بنظريات التصميم [العمارة و التصميم الداخلى] :

تتشابه النظرية الكلية فى مفهومها مع العديد من نظريات و مدارس التصميم المعمارى و التصميم الداخلى ، نذكر منها على سبيل المثال ما يلى :

١. 2. 1 النظرية العضوية Organism Theory :

هى التوجه الفلسفى الذى يؤكد حقيقة الكلية ، فبحكم تعريفها نجد انها قريبة من الكلية ، فالعضوية هى اتجاه عضوى " حيوي " يركز على النظام اكثر من تركيزه على الأجزاء . و قد صاغ هذا المصطلح وليام ايمرسون ريتر William Emerson Ritter عام 1919 . و قد اصبحت هذه النظرية مقبولة بشكل اكبر فى القرن العشرين ، كما تم استخدام النظرية العضوية لتوصيف المفاهيم التى وضعها علماء الاجتماع و التى تعتبر المجتمع البشرى مماثل للكائن الحى و الافراد مماثلة للخلايا .(مرجع 6 ص 54)

١. 2 . 2 نظرية النظام : System Theory

تدرس نظرية النظام طبيعة الانظمة المعقدة فى الطبيعة و المجتمع و العلوم ، و بتعبير اكثر تحديداً : هى الاطار الذى يُمكن الفرد من تحليل و توصيف اى مجموعة من الكائنات " الاجزاء " التى تعمل فى تناسق لإنتاج بعض النتائج ، لذلك فإن نظرية النظام تحمل منظور كلياً .(مرجع2 – ص 37)

١. 2 .3الكلية و الإختزالية :

يُنظر احياناً الى الإختزالية على انها النقيض للنظرية الكلية – حيث يرى الإختزاليون ان الانظمة المعقدة يمكن توضيحها و شرحها من خلال تقليل الاجزاء الاساسية و إختزالها ، فى حين ان هناك وجهات نظر اخرى ترى انه يمكن اعتبارها وجهات نظر مكملة لبعضها فكليهما يهدف الى دراسة النظام و توضيحه . فالفهم الجيد لمكونات النظام تمكن الشخص من التنبؤ بجميع الخصائص الهامة للنظام ككل ، و لكن فى حالات اخرى يكون من المستحيل التنبؤ بالخصائص الطارئة على النظام من خلال التعرف على اجزائه ، و فى مثل هذه الحالات فإن نظرية التعقيد تقوم بدراسة مثل هذه الحالات .(مرجع2 – ص 25)

١. 2 .4السلوكية :

أكدت هذه الحركة على دراسة الاحداث البيئية " المثيرات " و التى تمثل الابنية التى تؤلف المدينة ، و دراسة السلوك الملاحظ " الإستجابات " من قبل الاشخاص الساكنين فى المدينة ، و هذه خطوة مهمة و اساسية يجب على كل من المعمارى و المصمم الداخلى القيام بها عند بداية تصميم اى مشروع لمعرفة كيفية تأثير المبنى على المجتمع المحيط به .

١. 2 . 5وجهة النظر الإنسانية :

يسعى علماء السلوك فى هذه الحركة الى تقسيم المجتمع الى فئات و فهم كلاً منها على حدة ، مثل الاشخاص غير العاديين و الذين لا يمكن التنبؤ بهم ، و النمط الشائع من الناس ، وذلك هام للمصمم و يجب عليه دراسته لتحديد الطبقة التى سوف يُصمم لها و محاولة التأثير على الفئة الاخرى من الناس .(مرجع 15)

[١] و هى مستمدة من كلمة Holos و هى كلمة يونانية و تعنى " كل شئ"

٢. 6.2مفهوم الكلية فى الجشطالت :

يُعتبر مفهوم الكلية اساس نظرية الجشطالت [٢] والتى تسعى الى تحليل و فهم سلوك الكائن ككل و ليس كأجزاء ، لذلك يرى الجشطالتيون ان العقل و الجسم ليسا كيانين و إنما كيان واحد ، و انه لا يمكن الفصل بين الجوانب الجسمية و الإنفعالية للإنسان (مرجع 14)

ولقد تم فى هذه الحركة لأول مرة التأكيد على ان الكل يختلف عن مجموع اجزائه ، و ان الاجزاء يجب النظر اليها فى ضوء موضوعها و دورها و وظيفتها فى الكل ال ذى تنتمى اليه . و قد اكد علماء النفس الجشطالتيون على فكر المعانى التى يخلعها الناس على الاشياء الموجودة فى عالمهم . و لذلك تأثير كبير على العمارة حيث يبدأ الناس بفهم و إعطاء معانى خاصة بهم للمفردات التى يستعملها المصمم فى إيصال فكرته و التى قد تكون مختلفة تماماً عن المعانى التى أراد المصمم إيصالها . (مرجع 15)

٢. تأثير النظرية الكلية على العمارة و التصميم الداخلى :

٢. 1مفهوم التصميم الكلى فى العمارة :

" التصميم الناجح للمبنى الكلى هو حل اعظم من مجموع اجزاؤه " فالتصميم الكلى للمبنى يتوقع ان يلبى المتطلبات الأكثر تعقيداً ، بحيث يهدف التصميم الكلى فى العمارة الى تحقيق مجموعة من الاهداف و التى يجب ان تتكامل و تنسجم مع بعضها البعض .و من الجدير بالذكر انه دائماً ما يُقال عن التصميم انه عمل كلى ، ففى العمارة و التصميم الداخلى و من خلال هذا المفهوم نجد أن المعمارى و المصمم الداخلى هما جزئين من مجموعة من المتخصصين الذين يشاركون فى عملية تصميم المشروع .(مرجع 18)

2. 1 . 1 التصميم الكلى للمبنى Whole Building Design :

يتكون التصميم الكلى للمبنى من مكونين أساسيين و هما مدخل التصميم المتكامل Integrated design Approch و الذى يعتبر واحد من الاساسيات التى تقود عملية تصميم المبانى ، و الثانى هو عملية الفريق المتكامل Integrated Team process ، حيث يقوم فريق التصميم بتقييم التصميم من حيث الإبداع ، الجودة ، المرونة المستقبلية ، الكفاءة ، التأثير الكلى للبيئة ، الإنتاجية ، التكلفة ، كيف لشاغلى المكان التعامل مع المبنى – كل ذلك من خلال تحديد إحتياجات إقامة المبنى من خلال التخطيط و التصميم الإنشائى و سعة المبنى و كيفية تشغيله (إدارته) .

اما مدخل التصميم المتكامل Integrated Design Approach فإنه يعنى ان كل هدف تصميمى له اهمية فى المشروع ، لذلك فإن المشروع الناجح حقيقة هو الذى تتحقق فبه كافة الاهداف المرجوة منه ، و كل انظمة التشغيل المدمجة داخله تكون مفهومة و واضحة بالنسبة لشاغليه و يمكن تطبيقها و تقييمها من خلال طرق واضحة . فالتصميم الكلى للمبنى ينظر الى ما وراء المبنى الحالى الى كيف ان المبنى و انظمته يمكن ان تتداخل مع الانظمة المحيطة بموقعه و كيف تتواصل معها ، و كيف ان انظمة الخامات و منتجات المبنى تتواصل و تتفاعل مع بعضها البعض و كذلك تؤثر على بعضها البعض . (مرجع 12)

2 . 1 . 2التصميم الداخلى الكلى Holistic interior design :

يعتبر التصميم الداخلى الكلى هو اتجاه فى التصميم يهدف الى تحقيق التكامل و الدمج بين كل الاحتياجات الوظيفية للبيئة الداخلية و بين جسد و عقل و روح شاغلى المكان . و الهدف هو تحسين جودة البيئة الداخلية و الكيان العام للمستخدمين . و كأحد اساليب تحقيق هذا الدمج ، فإن التصميم الداخلى الكلى يتطلب فهم جدي لطبيعة مستخدمى المكان و احتياجاتهم الجسمانية و النفسية و الاجتماعية . فمفاهيم مثل الاستدامة و التكامل مع الطبيعة و علوم مثل علوم الطاقة و علم الاروماثيرابى (طب الروائح العطرية) و عناصر مثل اللون و الإضاءة و التحكم الصوتى ، كلها يجب وضعها فى الاعتبار عند الحديث عن التصميم الداخلى الكلى .

لذلك فإن التصميم الداخلى الكلى يُعرف على انه التصميم الداخلى الذى يتعمق فى الجوانب الجسمانية و النفسية و الاجتماعية لمستخدمى البيئة الداخلية حيث الجسد و الروح و العقل ، و ذلك من اجل تحسين مستوى الرفاهية (مرجع 7)

و لعل علم الارجونوميكس من علوم التصميم الداخلى التى يظهر فيها بوضوح تأثير مفهوم النظرية الكلية على تطوره.

2. 1 . 3النظرية الكلية فى علم الارجونوميكس :

فقد كان علم الارجونوميكس التقليدى يعتمد على مدخلين اساسيين هما الارجونوميكس الهندسى : و الذى يركز على قياسات جسم الإنسان و تحقيق الموائمة بين المستخدم و فراغ العمل، والارجونوميكس الإدراكى Cognitive Ergonomics الذى يسعى الى تحقيق التوافق و الملائمة بين التقنية و طبيعة النشاط الوظيفى و القدرات الذهنية . اما بالنسبة للأرجونوميكس الكلى Holistic Ergonomics فهو يشمل الهندسى و الإدراكى

[٢] كلمة الجشطالت كلمى ألمانية الاصل و تعنى المثال او الشكل و تأسست فلسفة الجشطالت حوالى 1912 على يد ماكس ويرثيمر و هو عالم نفس ألمانى . و اثرت هذه النظرية الى درجة كبيرة على دراسة الإدراك الحسى للإنسان .

بالإضافة الى الجوانب الاجتماعية و مع مراعاة تطبيق كل هذه الجوانب مع الجوانب النفسية ، بالإضافة الى رؤية شاملة لكيفية تأثير الثقافة على اساليب تنظيم البيئة الداخلية (مرجع 11 – ص 15)
فالتوزيع الناجح للأثاث يتطلب الوضع فى الاعتبار كل من البيئة و التقنية و طبيعة الانشطة التى تتم فى الحيز الداخلى و كيفية اداءها و كذلك تأثير الثقافة عليها.(مرجع 8 – ص 8)
*- و مما سبق نجد ان المدخل الكلى فى التصميم الداخلى يقدم اسلوب فى التفكيريأخذ فى الاعتبار كيان ما فى مجمله و ليس بوصفه مجموعة من الاجزاء المكونة له (مرجع 16).
اى استخدام فكرة واحدة لحل العديد من المشاكل التصميمية ، حيث التصميم النهائى يكون بمثابة استجابة كلية لهذه المشاكل (مرجع 20)

١.٢.٢تفعيل مفهوم الكلية فى التصميم المعمارى و الداخلى :

يُعرف المدخل الكلى بأنه التقنيات او الفلسفات التى تأخذ فى الاعتبار كياناً ، او ظاهرة ما فى مجملها ، و ليس بوصفها مجموع الاجزاء المكونة لها .
و يتم تعريف التصميم الكلى بانه إستخدام فكرة واحدة لحل العديد من المشاكل فحلول التصميم تكون بمثابة استجابات كلية لمشكلة التصميم .ترفض الكلية التحليل الذى يتم بالطريقة الإختزالية و لكن يعتبر مفهوم التوسع او الاستفاضة The Concept of Elaboration هو الانسب للتطبيق فى النظرية الكلية حيث يستكشف الاجزاء و يفحصها من خلال زيادة التفاصيل دون تجاهل مسار علاقة الاجزاء بالنظام الكلى .
لذلك فالتفكير الكلى يُعرف بأنه الجمع بين التحليل (فى صيغة مفهوم التوسع) و تفكير الانظمة System Thinking و التفكير النقدى Critical Thinking .
و التفكير النقدى هو توجيه التفكير بناء على المعايير القياسية ، اى تقييم فعالية التفكير بناء على محددات و معايير قياسية .

2 . 2 . 1. 1 خطوات تفكير الأنظمة : يقوم تفكير الانظمة على مبادئ كالآتى :
١ - لكى يتم فهم الشئ يجب تصوره على انه جزء من كل اكبر بكثير و ليس كل يُفكك الى اجزاء .
٢ - السعى لفهم النظام الأكبر .
٣ - لكى يتم فهم النظام الكلى لابد ان يُفسر على اساس وظيفته فى النظام الاكبر المحتوى على مجموعة من الانظمة الفرعية .

2. 2. 1 . 2 خطوات تحليل التصميم " الفكرة " :
١ - يفكك الشئ الى اجزائه المكونة له و ذلك لفهمه .
٢ - محاولة فهم كيف تعمل هذه الاجزاء .
٣ - الإنتقال من فهم الاجزاء الى فهم الكل .(مرجع2 – ص 55 : 57)

من اجل تطبيق مدخل التصميم الكلى لابد من تطبيق نظام معرفة التصميم التجريبى Experimental Design Knowledge و الذى يقوم على ثلاثة مراحل و هى :
١ - مرحلة البحث Research Stage : تقوم هذه المرحلة على اساس طرح مجموعة من الاسئلة المرتبطة بعملية التحسين و الاجابة على هذه الاسئلة امراً حتمياً ، و يتحقق ذلك من خلال البحث فى التخصصات المتعددة ذات الصلة . كما ان هذه المرحلة هى التى تحدد المهام الموكلة لكل طرف من اطراف عملية التصميم و التنفيذ .
٢ - مرحلة التصميم Design Stage : حيث يتم وضع الافكار الاولية للتصميم ثم بعد ذلك يتم اختيار افضلها و تتم عملية التصفية و التقييم من خلال المعايير الفنية و الإقتصادية .
٣ - مرحلة الإبتكار Innovation Stage : هذه المرحلة تتضمن تحسين التصميم بشكل مستمر و قد يتضمن ذلك الخصائص الوظيفية او السهولة فى الإستخدام بهدف الوصول الى التصميم المثالى ، ثم يتم فحص فعالية التصميم و تكلفته ثم اعداد قائمة الاجزاء و وثائق الانتاج .(مرجع 2 – ص 52 : 59)

تتم عملية التصميم من خلال ثمانية خطوات كالتالى :
١ - البدء فى التصميم Design Initiate .
٢ - بحث التصميم Research Design .
٣ - تحليل التصميم .Design Analysis
٤ - مفهوم التصميم Concept Design .
٥ - تطوير التصميم Development Design .
٦ - الانتهاء من التصميم Finalization Design .
٧ - تقييم التصميم Evaluation Design .
٨ - تواصل التصميم Communication Design .(مرجع 2 – ص 66)

3 . التصميم الداخلى التفاعلى Interactive interior Design:

بدء إطلاق هذا المسمى فى المؤتمر السنوى الاول للصناعات المتنوعة للحواسب الشخصية و ألعاب الفيديو عام 1988 فى ولاية نيويورك ، و لم يتم التوصل الى تعريف واضح لهذا المصطلح حتى ظهر كتاب " تفاعل الحاسوب الإنسانى " ل ديكس إيتل Human Computer Interaction
حيث عرف ظاهرة التفاعل كالآتى :
" نعنى بالتفاعل الإتصال بين المستعمل و الكمبيوتر سواء كان مباشراً أو غير مباشر ، و يتضمن التفاعل المباشر سيطرة و حوار بالتعليقات او بالفعل فى كافة أنحاء العمل ، اما التفاعل غير المباشر قد يتضمن خلفية فقط او معالجة حسية ما ، لكن الامر المهم هو تفاعل المستخدم مع الاداة عن طريق الحاسب لإنجاز مهمة او معالجة معينة" .
التفاعلية Interactivity هى كلمة من اصل لاتينى مركبة من كلمتين Inter و تعنى " بين او فيما بين " و كلمة Activus و تعنى الممارسة ، و بالتالى فإن معنى التفاعلية يكمن فى التبادل و التفاعل الذى يتم من خلال الاتصال بين شخصين.(مرجع 21)
نشأ مفهوم " التصميم الداخلى التفاعلى " نتيجة للعلاقات الحميمة بين الإنسان والكمبيوتر والتى تتطور يوما بعد يوم ، حيث تعتمد الفكرة الأساسية للتفاعل بين الإنسان والفراغ على عمل سيناريوهات خاصة بالأنشطة المتنوعة التى يمارسها الإنسان داخل الفراغات الداخلية وبرمجتها داخل الكمبيوتر عن طريق برامج متقدمة ، حيث تقوم أجهزة الاستشعار والتى تعمل من خلال الأشعة تحت الحمراء بالتعرف على الإنسان عند دخوله للفراغ ومن ثم التحكم فى تلك الفراغات والأجهزة الداخلية للتفاعل معه وتلبية متطلباته وارسال بيانات إلى أجهزة الاستشعار بحيث يمكن لعناصر الفراغ من حوائط وأسقف وأرضيات من التفاعل مع الانسان .(مرجع1– ص 23)

4. إثبات صحة فروض البحث :

يفترض البحث ان تصميم بيئة داخلية تفاعلية يتم من خلال سلسلة من العمليات تتوافق تماماً مع أساسيات النظرية الكلية و يتضح ذلك من خلال التحليل التالى لكيفية عمل بيئة داخلية تفاعلية .
لفهم بُعد التفاعلية فى التصميم الداخلى يجب وضع فرضية انه يمكن الوصول الى فراغ يتم فيه التكامل بين الابعاد المادية للفراغ و الابعاد الإليكترونية دون إلغاء أحدهما للآخر .و يمكن ان نطلق على هذا النموذج الجديد للحيز الداخلى النموذج التفاعلى ، حيث التفاعل متبادل بين ابعاد بنية الفراغ و التى تنقسم الى:
البنية المادية للفراغ : و هى ما يشتمل عليه من حوائط و اسقف و ارضيات و وحدات اثاث خاصة بكل نشاط على حدة .
البنية الإليكترونية للفراغ و هى تنقسم الى :
*-تجهيزات مادية :و هى عبارة عن اسلاك و معدات و وحدات اتصال مسئولة عن نقل المعلومات .
*- برامج إليكترونية : و هى عبارة عن مجموعة من القوانين و البرامج التى تتمم عملية التفاعل و عملية التنقل و تلقى الأوامر .
لذلك فإن البنية الأساسية للبيئة التفاعلى تتكون من كل من البنية المادية و الإليكترونية للفراغ كلاً بمحتوياته مع الوضع فى الإعتبار التأثيرات التى تحدثها كلاً منهما على الآخر مما يؤدى الى تطوير اداء البنية التفاعلية للحيز المستخدم .و يمكن القول ان انشطة المستعمل اصبحت تتوزع فيما بين هذين الفراغين مستفيداً بذلك مما يقدمه كل فراغ من امكانيات و مقومات تناسب كل نشاط.

4 . 1 التجهيزات المستخدمة فى التصميم التفاعلى :

تتعدد الأجهزة المستخدمة فى التصميم التفاعلى و من اشهرها ما يلى :
المجسات Sensors
المكشافات Detectors
محولات الطاقة Transducers
المشغلات الميكانيكية Actuators .
*- المجس Sensor : و هو يختلف عن كلمة (احساس Sense) و التى تعنى إدراك وجود او خصائص الاشياء ، لكن المجس Sensor هو جهاز يكتشف او يستجيب لمثير مادى او كيميائى مثل الحركة او الحرارة او التركيز الكيميائى . و يتفاعل المجس مباشرة مع الوسط المثير . و على العكس من اجهزة القياس ، فإن المجس يتضمن تغير في الطاقة او تحويل في للطاقة من حالة الى اخرى . كما ان المصطلح يشير ايضاً الى انه هناك اشارة صادرة من شئ و الذى يمكنه بالتالى ترجمتها او استخدامها كأساس للقياس و التحكم .
*- محول الطاقة Transducer : و هو يستخدم دائماً للتحول في الطاقة .
و على العكس فإن المجسات – و التى تتضمن محول طاقة exchange energy– تتفاعل مباشرة و كذلك تستجيب للوسط المثير " المحفز " المحيط بها .

4- المكشاف Detector : دائماً ما يستخدم هذا المصطلح للإشارة الى مجموعة مكونة من المجس و الاجهزة الإليكترونية اللازمة و التى تحول الإشارة الرئيسية من المجس الى شكل يمكن استخدامه و كذلك يمكن قياسه .
5- المشغل الميكانيكى Actuator: هو جهاز يقوم بتحويل الطاقة الداخلة الى فعل ميكانيكى حركى او كيميائى.

4 . 1 . 1 أنظمة المجسات للاسطح التفاعلية :

يوجد اربع انواع مختلفة تم تطويرها من اجل الشعور بالحركة بجانب الاسطح التفاعلية .
النوع الأول هو : نظام تعيين المدى (تقدير المدى) بإستخدام المسح الضوئى بالليزر Low-Coast Scanning Laser rangefinder: و هذا النظام يحقق فكرة تعقب وضع الأيدى – و بدقة كبيرة – في حالة وضعها في وضع افقى فوق جهاز عرض واسع . Large Projection Display
النظام الثانى هو نظام سمعى Acoustic System :و الذى يحدد موضع نقرة (خبطة) و ذلك على مسطح مستمر مثل المنضدة / الحائط / النافذة ، و ذلك عن طريق قياس الأزمنة المختلفة لوصول نبضة صوت النقرة الى مواضع محددة سلفاً على المسطح .
النوع الثالث هو نظام السجادة الحساسة(المدركة بالحواس) Senate Carpet : و التى يستخدم فيها شبكة من الأسلاك الكهروإنضغاطية Piezoelectric Wires و التى تقيس موضع و ضغط القدم على السجادة .
النوع الرابع و هو نظام قراءة ذبذبات الموجات الكهربية المرتدة Swept Radio Frequency tag Reader : و الذى يقيس الإرتفاع و الموقع التقريبى و الخصائص المختلفة الأخرى مثل الإتجاه و الضغط للأشياء و التى تحتوى على قطع معدنية تصدر رنين و لها خصائص مغناطيسية.

4 . 1 . 2انظمة تعقب الاشياء و التعرف عليها :

هناك العديد من الانظمة التى تساعد المجسات فى اداء وظائفها مثل تلك المستخدمة فى تحديد وجود الأشياء من عدمه و كذلك التعرف عليها و تتبعها .ومن اشهر هذه الانظمة تلك التى يستخدم فيها شعاع RFIDو هو اختصار لجملة Radio Frequency Identification
و التى تعنى تماثل ذبذبات الموجات الكهربية ، و يتكون هذا النظام من مرسل و مستقبل مركزى مثبتة على الشئ المراد تعقبه و متصل بمعالج كمبيوتر و جهاز يستقبل الاشارات اللاسلكية و قطعة Tag.
و يحتوى جهاز استقبال الاشارات اللاسلكية على دائرة مدمجة صغيرة و التى تلتقط الإشارات و تستجيب لها و تعبر عنها ببيانات محددة.
أنظمة التحكم :
يحتوى النموذج المثالى من انظمة التحكم على العديد من المجسات و المشغلات الميكانيكية و ذلك لأداء مهمة محددة ، و يحتوى النظام على عدة عناصر و هى :
المجسات و محولات الطاقة .
محددات الإشارة Signal Conditioners.
محولات و مستقبلات و اجهزة إرسال . Transmitters , Converters
اجهزة تحكم منطقية Logic Controllers
اجهزة عرض و مسجلات و مشغلات ميكانيكية Actuators, Recorders , Displays (مرجع 4-- ص255)

4 . 1 . 3أهم عناصر التصميم التفاعلى (P A C T)

P A C T
People Activities Context Technology
People المستخدمين : الذين يراد أن تحسن هذه الأنظمة الخدمات من حولهم حيث يتم التركيز على المستخدم اكثر من التكنولوجيا .
Activities و هى الأنشطة التى يمارسها المستخدم داخل البيئة التفاعلية .
Context و هو سياق استخدام البيئة الداخلية التفاعلية .
Technologyالتكنولوجيا و تطبيقها فى المنتجات و مكوناتها و القدرة على التعامل مع مخرجات و تعقيدات التكنولوجيا الرقمية . .(مرجع 5– ص 257)
هذه العناصر هى نفس العناصر التى يقوم عليها علم الارجونوميكس الكلى .[٣]

4 . 1 . 4المجالات المعرفية للتصميم التفاعلى :

التصميم التفاعلى هو مجال معرفى مرتبط بمجالات أخرى و له تطبيقات فى ثلاث مجالات معرفية أساسية (Interdisciplinary):-

[٣] انظر علم الارجونوميكس الكلى ص 3 من هذا البحث

4. 1 .4. 1 النظم المعلوماتية (Information design) :

و التى تختص بالجانب المتعلق بأداء البرامج و طرق عرض المعلومات فى أى نظام و يعتبر جوهر الأداء للمنتجات التكنولوجية و تطبيقات التصميم التفاعلى بهدف فهم احتياجات المستخدم و عمل رسم بيانى (flow chart) للوظائف و الأداء المتوقع من التصميم و إمكانية التنبؤ بسلوكه .

4. 1. 4. 2التصميم التفاعلى (interactive design) :

حيث القيمة التكنولوجية عامل مساعد للمستخدم بدلا من كونها عقبة فى الاستخدام و يتم تحويل الخرائط (flow chart) إلى سيناريو احداث (story boards) لمعايشة تفاعل المستخدم مع التصميم.

4. 1. 4 .3 التصميم الحسى (sensorial design) :

تطبيقاته تهتم بحواس الإنسان فى تعاملها مع التصميم مما يتطلب إلمام المصمم التفاعلى بحواس و إدراك الإنسان و الفوارق الفردية .(مرجع 5 – ص 257) ، كما يعتمد تصميم الاحاسيس للمستخدم على إبداع و تكوين وسائل متعددة للإدخال و الإخراج تتوافق مع الاحاسيس الانسانية . كما يقوم التصميم الحسى على التفكير فى كيفية توزيع التجهيزات الإليكترونية التى تقوم بعملية الإحساس – مثل المجسات و انظمة التعقب – و علاقتها ببعضها البعض بهدف تحقيق جميع الوظائف المطلوبة داخل الحيز التفاعلى .[٤]

*- لذلك نجد ان التصميم التفاعلى هو عمل كلى يعتمد على وجود مجموعة كبيرة من المتخصيين فى مجالات معرفية مختلفة حيث يتم تقسيمهم الى ثلاث افرع رئيسية و هى :

الفرع الاول : و هم المتخصصين الأكاديمين Academic Disciplines : و تشمل القائمة : منظرون أكاديمين – ومتخصصون فى الدراسة الارجونومية – متخصصون فى سيكولوجية الإدراك – متخصصون فى نظم المعلومات – مهندسون – مبرمجون كمبيوتر – متخصصون فى علم الاجتماع .

الفرع الثانى : ممارسو التصميم : و تشمل القائمة مصمم صناعى – مصمم داخلى – مصمم فنى – مصمم منتجات –مصمم جرافيك – صانع افلام .

الفرع الثالث : متخصصون فى مجالات متعددة interdisciplinary fields : و تشمل القائمة متخصص فى العوامل الانسانية human factors - متخصص فى الهندسة الإدراكية – متخصص فى تفاعل الانسان مع الكمبيوتر HCI[٥] – متخصص فى الارجونوميكس الإدراكى – متخصص فى انظمة المعلومات . (مرجع 12 –ص 12:13)

5. عمليات التصميم التفاعلى :(The process of interaction design)

5. 1 .الخطوات او المراحل الاساسيه فى التصميم التفاعلى :

اتفق المصممون التفاعليون على خطوات محدده فى ممارسات التصميم التفاعلى واهم ما يميزها التكرار (Iteration) و (User feed back) ويقصد به اختبار الافكار مع المستخدم .

والمراحل المتعارف عليه فى التصميم التفاعلى هى :

5. 1 . 1 . ابحاث التصميم (Design research):

هى يجرى المصمم الدراسات و المقابلات و استطلاعات الرأى و غيرها من اساليب تجميع المعلومات عن مستخدمى البيئة التفاعلية و اهتماماتهم و ثقافتهم و كذلك عن الوظائف التى تتم داخل الحيز المراد تصميمه .

5 . 1 . 2 . تحليل الافكار واستنتاج المفاهيم (research analysis and concept Generation)

من خلال المعلومات التى يحصل عليها المصمم يكون ما يسمى الشخصيه الافتراضيه و التى تعرف بأسم (persona) او (User profile) و ذلك من خلال الانطباع التى يستنتجه عن المستخدم حيث يقوم برسم شخصية لها نفس الصفات ويستنتج منها (User Stories) سواء من الاستخدام الحالى للبيئة الداخلية- اى الطريقه التى يتعامل بها - او تخيله لما سيكون عليه التفاعل فى المستقبل ،والتحليل فيه طرق عديده كالجداول والمخططات .

5 .1. 3.التقييم والتصميم البديل (alternative design and evaluation) :

تبدأ مرحلة عمل بدائل مقترحه للتصميم بعد دراسته وتحليله، وتكون فى شكل نماذج اوليه يعرض من خلالها افكار يتم تجربتها مع المستخدم الذى يشاركه فى التصميم ويكون احيانا فردا من فريق العمل لتكون النتيجه تصميم يرضى العميل ويحقق طلباته .

ومرحله وضع بدائل تكون لها اشكال متعدده حيث يستعرض المصمم رؤيته فى صورة تقرير عن فكرة المنتج وتفاصيل الاستخدام وتصوره للتطوير وبعض البدائل التصميمية و ذلك فى شكل مخططات (Flow diagrams

5. 1. 4 . اختبارات استخدام النموذج الاولى (Prototype Usability testing) :

و هى هامة فى كل مراحل التصميم ويستخدم فى ذلك تقنيات وطرق متعدده وتقسم إلى عدة فئات :-

١ - نماذج لاختبارات الوظيفه .

---

[٤] الباحثة .

[٥] HCI: human computer interaction

٢ - نماذج لاختبارات الشكل ومظهر التصميم .
٣ - نماذج لاختبار الاداء .
٤ - نماذج تسمى (Experience Prototype) لاختبار التفاعل مع التصميم .
٥ - نماذج نهائيه .

5. 1 . 5 . التنفيذ (Implementation) :

المصمم التفاعلى له دور هام فى تنفيذ النموذج وعليه مراقبه ان ما يتم تنفيذه متوافق مع التصميم المقترح وعليه فيقوم بالتوصيه وطلب تعديلات اذا لزم الامر اثناء التنفيذ .

5 . 1 . 6 . اختبارات النظام (System Testing) :

بمجرد الانتهاء من التنفيذ تبدأ مرحلة الاختبارات (Usability and errors) وذلك لكشف اى قصور فى شكل اواداء او كفاءة وظيفة التصميم ويتم كتابة ملاحظات وعمل معالجه فوريه لها .(مرجع 17)

***-** و بالمقارنة بين عمليات التصميم التفاعلى و خطوات التفكير الكلى فى التصميم نجد تطابق بين الأثنين ، حيث يمكن تصنيف عمليات تصميم البيئة التفاعلية من خلال خطوات التفكير الكلى كالآتى [٦]:

خطوات التصميم الكلى	تفكير الانظمة	تحليل التصميم	التفكير النقدى
عمليات تصميم البيئة التفاعلية	ابحاث التصميم	تحليل الافكار	التقييم و التصميم البديل
		استنتاج المفاهيم	اختبارات النموذج الاولى
			اختبارات النظام النهائى

6. مناقشة النتائج :

من خلال الدراسة التى تم عملها لمراحل تصميم و تنفيذ البيئة الداخلية التفاعلية نجد انها تشمل كافة جوانب التصميم مثل العوامل الإنسانية و المتطلبات الوظيفية و التكنولوجيا الرقمية و العوامل البيئية و غيرها . كما ان التصميم التفاعلى هو المظلة التى تحوى كافة المجالات و التخصصات التى تهتم بتصميم الأنظمة التى تعتمد على الكمبيوتر ، و هذه النظرة الشمولية للتصميم التفاعلى تتفق مع مبادئ و مفاهيم النظرية الكلية .

6. 1 .المشروع التطبيقى :

6. 1 . 1 هدف المشروع : تصميم بيئة داخلية تفاعلية مخصصة كحجرة لمدير تنفيذى فى مبنى إدارى يتم اتباع مبادئ النظرية الكلية فى تصميمها.

6 . 1 . 2 مقدمة : أثبتت معظم الدراسات أن التصميم الداخلي للمبنى الإداري له تأثير كبير على زيادة الإنتاجية للعاملين وسير العمل بكفاءة، حيث أثبتت هذه الدراسات أن التصميم الجيد لمكان العمل يؤدي إلى قلة الغياب بين الموظفين وانخفاض الإجهاد الناتج من طول ساعات العمل أو الناتج من سوء الإضاءة أو سوء التهوية أو الضوضاء العالية أو انتشار الروائح الكريهة أو انتشار الفوضى في المكان من عدم ترتيب للملفات أو للأجهزة أو للأسلاك والكابلات، وبالتالي يؤدي كل هذا إلى قلة الإنتاجية بين العاملين وعدم سير العمل بكفاءة .
ولأن زيادة الإنتاجية وكفاءة العمل هما الهدف الرئيسي وراء إنشاء المباني الإدارية، بالتالي يجب أن يكون التصميم الداخليمرجع 10 –ص 11 : 12) .للمبنى قادراً على أن يدعمهم إيجابيا .
ويتحقق ذلك عن طريق التأكد من مراعاة المتطلبات الإنسانية والوظيفية في التصميم الداخلي للمبنى الإداري و المتطلبات الإنسانية والوظيفية والإضافية التي يؤدي تحقيقها في التصميم الداخلي للمبنى الإداري إلى زيادة الإنتاجية وكفاءة العمل:
متطلبات إنسانية :

- الأمان "Safety" .
- الخصوصية "Privacy".
- مراعاة المقاييس الإنسانية "Ergonomics" .
- جودة البيئة الداخلية . "Indoor Environment Quality (IEQ)"
- الراحة النفسية والاجتماعية .

متطلبات وظيفية :

- سهولة الدخول .
- تتابع المهام .
- سهولة الحركة .

[٦] الباحثة .

- سهولة الاتصال .
- سهولة التجمع والتفكير والعمل الجماعي (مرجع 10 – ص 11:12)

متطلبات إضافية :

- الفراغ القابل للتعديل والتكيف "Adaptable & Adjustable Space" .
- إضفاء الطابع الشخصي والتحكم في بيئة العمل "Personalization and control of the workplace" .
- اللون "Color" .
- الروائح الذكية "Aroma" .
- النباتات "Plants" .
- الرفاهية "Entertainment" .
- إدارة الأسلاك والكابلات "Wire and cable management" .(مرجع 3 – ص 5 : 8)

6 . 1 . 3 المشكلات (المتطلبات التصميمية) :

١ - الهدف عمل حجرة مكتب تتيح للمستخدم " مدير تنفيذى " – و نظراً لطبيعة عمله – التواصل و المتابعة المستمرة للعمل مع الموظفين فى جميع ادوار المبنى .

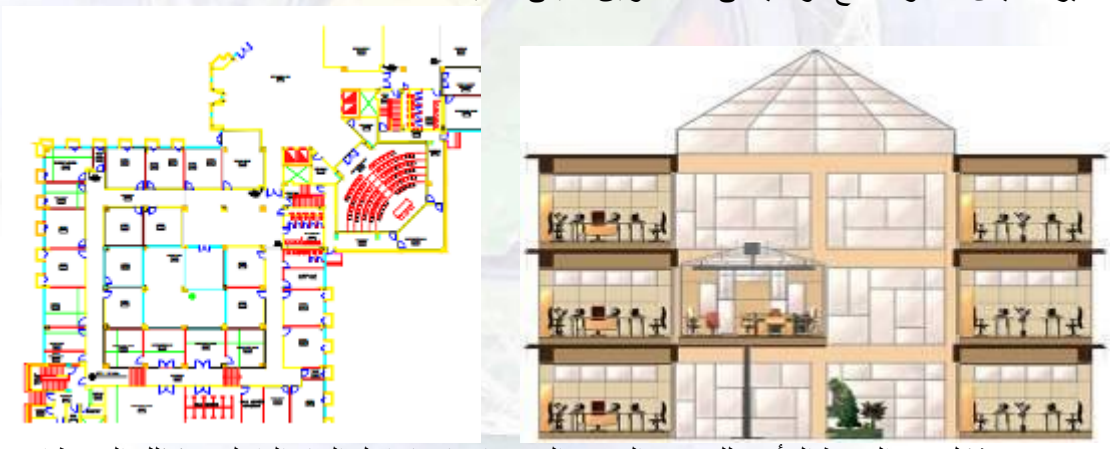
١ - تحقيق اقصى استفادة من حيز الغرفة بحيث تتحقق فيها وظيفتين و هما : *- حجرة مكتب / *- حجرة اجتماعات .

٢ - تحقيق افضل نظم تشغيل للحجرة و تحقيق كفاءة فى استهلاك الطاقة .

الحل :

كان الحل الملائم لجميع المشكلات السابق ذكرها هو عمل حجرة تفاعلية متحركة و مستجيبة للعوامل البيئية فى نفس الوقت.

و لأن المبنى يحتوى على فناء داخلى يغطيه سقف متحرك Kinetic Skylight فقد نشأت الفكرة من خلال الاستفادة بوجود هذا الفناء فى منتصف المبنى (شكل 1) و إنشاء حجرة –ابعادها 5.7 متر * 5.70متر- فى جزء منه مثبتة على مكبس هيروليكى يعمل على رفع الحجرة بطول ادوار المبنى ، بحيث يستطيع المستخدم – المدير التنفيذى – التواجد مع موظفيه فى كافة طوابق المبنى حسب حاجة العمل .



(شكل 1) المسقط الرأسى للمبنى و الحجرة التى تم إضافتها داخل الفناء الداخلى و كذلك المسقط الافقى

من هنا نجد ان الغرفة التى تم إضافتها هى نظام مصغر إنضم الى النظام العام للمبنى .

و لان الحجرة متحركة فيتم تصنيعها من مواد خفيفة الوزن . العناصر المعمارية للحجرة قابلة للفك و التركيب و كذلك عناصر التصميم الداخلى من ارضية و حوائط و سقف تتكون من بانوهات و بلاطات قابلة للفك و التركيب.

تتكون الحجرة من هيكل معدنى عبارة عن زوايا معدنية يتم تثبيتها مع بعضها البعض . اما الأرضية فتتكون من هيكل معدنى عبارة عن قطاعات على شكل حرف I و حرف U و مكسوة بألواح من الصاج من اعلى و من اسفل و محشوة بمواد عازلة .

الحوائط عبارة عن بانوهات موحدة الأبعاد تتكون من هيكل معدنى يتم تكسيته بخامة شفافة مثل البلكسى جلاس او البولى كربونات – او تكسيته بخامة مصمتة مثل بدائل الأخشاب او القماش او غيرها 0 و بذلك يمكن فك الحجرة و إعادة تركيبها فى اى مكان آخر بسهولة 0

عدد البانوهات المصمتة 30 بانوه / عدد البانوهات الشفافة 27 بانوه / عدد الشبابيك 4 / اجمالى عدد البانوهات 61 بانوه

**- فى هذا المشروع تم اتباع مبادئ التفكير الكلى ، و من اجل تطبيق مدخل التصميم الكلى تم تطبيق نظام معرفة التصميم التجريبى Experimental Design Knowledge و التى تقوم على ثلاث مراحل :

اولاً : مرحلة البحث : حيث تم طرح مجموعة من الاسئلة و الإجابة عليها كالتالى :

١ - كيف يمكن للمدير متابعة كافة الموظفين فى جميع ادوار المبنى ؟

الإجابة : عمل حجرة مكتب متحركة بإرتفاع ادوار المبنى .

٢ - كيف يمكن للتصميم ان يتميز بأعلى قدر من الفاعلية و الأمان و الكفاءة فى اداء وظيفته ؟

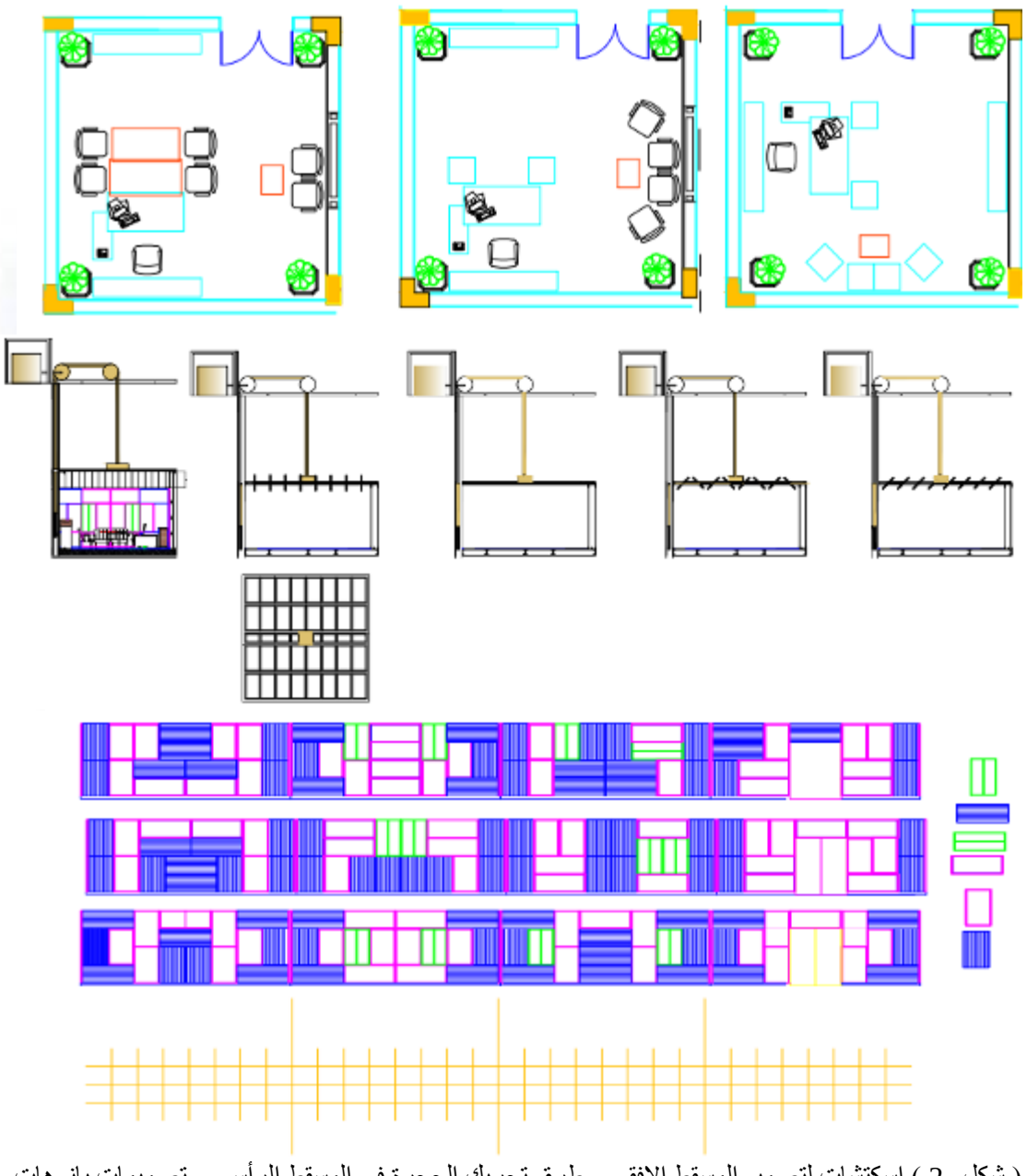
الإجابة : التصميم يجب ان يكون ذكى و تفاعلى و متعدد الوظائف .

٣ - كيف يتوافق التصميم مع نظام المبنى و كذلك مع النظام الأكبر و هو البيئة المحيطة ؟

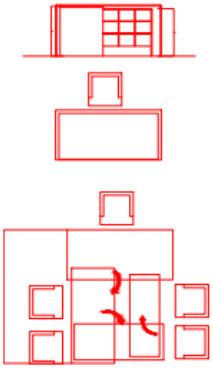
الإجابة : التصميم مستدام و يتوافق مع البيئة مستفيداً بالإضاءة الطبيعية و التهوية الطبيعة و كذلك التهوية الصناعية الخاصة بالمبنى ككل .

ثانياً : مرحلة التصميم :

حيث تم عمل العديد من الإسكتشات و المفاضلة بينها للوصول الى الفكرة الأفضل .(شكل 2 – 3)



(شكل 2) اسكتشات لتصميم المسقط الافقى و طرق تحريك الحجرة فى المسقط الرأسى و تصميمات بانوهات تكسية حوائط الحجرة و القابلة للفك و التركيب .



(شكل 3) اسكتش لأحد افكار تصميم وحدة المكتب و كيفية تحولها لمنضدة اجتماعات .

4 . 1 . 6 تحليل لتصميم البيئة التفاعلية للحجرة :

لتحقيق الإستغلال الأمثل للفراغ تم تطبيق مفهوم التصميم الداخلى المتحول Transformable Interior Design . فالحجرة تتحول وظيفتها من مكتب إدارى الى حجرة اجتماعات ذكية و ذلك بإستخدام الأثاث المتعدد الوظائف . فوحدة المكتب تتحول الى وحدة اجتماعات عن طريق امتداد لسطح عمل جديد على هيئة شرائح منطبقة اسفل سطح المكتب و مثبتة على ارجل معدنية (شكل 4- 5-6-7) .

(شكل 4) المسقط الافقى للتصميم النهائى للحجرة حسب الوظائف المختلفة " حجرة مكتب – حجرة اجتماعات .

(شكل 5) لقطات منظورية للتصميم الداخلى للحجرة وفقاً للوظائف المختلفة " حجرة مكتب – حجرة اجتماعات

(شكل 6) منظور يوضح تصميم وحدة المكتب و كيفية تحولها لمنضدة اجتماعات

وحدة المكتبة تحتوى داخلها على وحدتين متحركتين احدهما مخصصة كوحدة تحدث Speech و اخرى مخصصة لوضع جهاز العرض Data Show . كما تحتوى المكتبة على شاشة تفاعلية تستخدم فى الفيديو كونفراس او تستخدم فى حالة عرض بيانات بإستخدام جهاز العرض .

(شكل 7) منظور لوحدة المكتبة المتعددة الوظائف

عند البدء فى تشغيل جهاز العرض او الشاشة التفاعلية يحدث تغير فى الظروف البيئية للحجرة بحيث يقوم الكمبيوتر المركزى بتوجيه اشارات للمشغلات الميكانيكية لغلق جميع النوافذ الموجود فى الحوائط و السقف المتحرك و تشغيل اضاءة صناعية خافتة . كما تبدأ المجسات فى قياس درجة الحرارة الداخلية لتشغيل انظمة التهوية الصناعية .

6. 1 . 5 البنية المادية للبيئة التفاعلية للحجرة :

6. 1 .5. 1 . 1 . الحوائط : عبارة عن بانوهات بعضها مصمت و البعض الآخر شفاف ، و عدد 4 نوافذ . جميع البانوهات قابلة للفك و التركيب بحيث يمكن إعادة تشكيل الحوائط بأشكال مختلفة للإستفادة من الضوء الطبيعى . كل بانوه يتكون من طبقتين من مادة البلكسى جلاس الشفافة و بينهما ستائر على هيئة شرائح يتم التحكم فيها بالغلق او بالفتح بناء على اوامر من وحدة التحكم المركزية الخاصة بالحجرة و التى توجه امر للحركة الى المشغلات الميكانيكية الموجودة داخل كل بانوه بناء على معلومات مرسلة من المجسات التى تقيس مستوى شدة الاضاءة (شكل 8) .

(شكل 8) المساقط الرأسية لتصميم الحوائط و البانوهات المكونة لها.

6. 1 .5. 2 السقف : سقف الحجرة عبارة عن سقف سريع الاستجابة Responsive Skylight يسمح بمرور ضوء النهار ، و يتكون من هيكل معدنى يتخذ شكل هرم رباعى الاوجه (شكل 4) . كل وجه يتكون من مجموعة من البانوهات . البانوه يتكون من اطار من الألومنيوم و لوحين من البلكسى جلاس بينهما فراغ يحتوى على غاز خامل ليمنع انتقال الحرارة الخارجية الى داخل الحجرة .إطار البانوه يحتوى على وحدة ستائر على هيئة Sheet يتم فتحها و غلقها اتوماتيكياً وفقاً لرغبات المستخدم للتحكم فى مستوى شدة الاضاءة الطبيعية . و يتم التحكم فى الحركة بإستخدام اسلوب التحكم الغير مباشر و الموجه . و يحتوى نظام السقف على 4 وحدات تحكم ، كل وحدة تتحكم فى احد اوجه الهرم المكون للسقف للوصول الى افضل ظروف التهوية و الإضاءة و الإظلال . السقف المستخدم فى التصميم عبارة عن سقف يسمح بمرور ضوء السماء سريع الإستجابة Responsive Skylight ، و يُقصد بذلك انه سقف يستثمر فكرة التصميم المتحرك Kinetic Design ، و التفاعل الإنسانى Human Interactive و التحكم المتكيف Adaptive Control ، حيث يستجيب هذا السقف لظروف التشغيل الواقعية و التى يحصل عليها من خلال المجسات Sensors 0 التصميم عبارة عن شبكة ترتبط مع بعضها البعض لسقف يستجيب ذاتياً للمعلومات التى ترسلها المجسات و تصل الى وحدة التحكم المركزية الخاصة به حيث يتغير شكل السقف [إتجاه البانوهات التى يتكون منها السقف] ليعمل على توفير أفضل ظروف التهوية و الحرارة و الإضاءة الطبيعية (شكل 9) 0 يتم التحكم فى نظام السقف بالكامل بواسطة الكمبيوتر 0
يوجد سقف معلق يتكون من مواسير معدنية و تحتوى على وحدات اضاءة LEED و كافة انواع المجسات المطلوبة .

(شكل 9) مسقط افقى للسقف و مسقط رأسى يوضح السقف الاساسى للغرفة و السقف المعلق

6 . 1. 6 .البنية الاليكترونية للبيئة التفاعلية :

*- مكونات اليكترونية مادية Hardware و تشمل :

١ - وحدة كمبيوتر تعمل كوحدة تحكم مركزية للتحكم فى كافة التجهيزات الخاصة بالبنية التفاعلية المادية للحجرة .

مجسات لكشف الحركة فى المكان Occupancy Sensors التى تقوم بغلق الإضاءة الصناعية فى حالة عدم وجود اشخاص فى الحجرة ، و بإستخدام هذه التكنولوجيا يتم التقليل من الطاقة المستهلكة فى عملية الإضاءة0

٢ - مجسات تقيس درجات الحرارة و نسبة الرطوبة .

٣ - مجسات الشعور بالدخان .

٤ - مجسات تقيس شدة الإضاءة .

تقوم هذه المجسات بجمع المعلومات الخاصة بكل منهما و إرسالها الى وحدات تحكم ، وهى التى تعطى بدورها إشارة الى الأنظمة الإليكترونية التى تقوم بتعديل الظروف البيئية الخاصة بالحجرة لتناسب الظروف البيئية المثالية التى يتم ضبط الأنظمة الإليكترونية عليها 0

٥ - مشغلات ميكانيكية تتحكم فى حركة بانوهات السقف و اخرى لحركة النوافذ و الستائر .

٦ - نظام تعقب RFID و الذى يتعقب حركة مستخدم المكان – المدير التنفيذى- و الذى يرتدى سوار خاص بهذا النظام ، مما يعمل على توفير اعلى قدر من الامان نظراً لانه يتعقب المستخدم و فى حالة عدم تواجده فى الحجرة يتم اغلاق انظمة الاضاءة و التهوية و إغلاق كافة وحدات التخزين و كذلك اجهزة الكمبيوتر و احكام غلق باب الحجرة بحيث لا يستطيع احد إقتحامها .

٧ - كما يتعرف نظام التعقب على المستخدم فى حالة إقترابه من الحجرة – نظراً لوجود وحدة استقبال الإشارة مثبتة على الباب – و يقوم بإرسال إشارة الى جهاز الكمبيوتر المركزى الذى يتحكم بكافة

التجهيزات التفاعلية ليتم ضبط مستوى الإضاءة و درجات الحرارة حسب مستوى الراحة المطلوبة و المسجلة فى الكمبيوتر المركزى ، كما يتم تشغيل التجهيزات الإليكترونية فى الغرفة .

٦ **. 2 . انظمة تشغيل الحجرة :**

6 . 2 . 1 .نظام التهوية : تعتمد الحجرة على نظام التهوية الطبيعية و التهوية الصناعية . فللحصول على التهوية الطبيعية يتم ذلك عن طريق السقف السريع الإستجابة الذى يعمل على فتح و غلق البانوهات المكونة للسقف فى إرتباط مع حركة اجزاء السقف المتحرك الخاص بالفناء الداخلى للمبنى بالكامل ، بحيث يتم ضبط زوايا التحريك لبانوهات السقفين معاً فى حالة الرغبة فى الحصول على التهوية الطبيعية (شكل 10) .

(شكل 10) الاوضاع المختلفة لفتحات السقف

و كذلك ترتبط تهوية الحجرة بنظام التهوية الصناعية الخاص بالمبنى بالكامل حيث يتم فتح نوافذ و بانوهات السقف للحصول على تهوية صناعية .

٦ **. 2 .2 نظام الإضاءة** : تعتمد إضاءة الحجرة على الإضاءة الطبيعية التى تصل لها من خلال سقف فناء المبنى و السقف الخاص بها و الذى يحتوى على وسائ ل إظلال متحركة تعمل على ضبط شدة الإضاءة وفقاً لمستوى الراحة المحدد . اما الإضاءة الصناعية توجد فى السقف المعلق و الذى يحتوى على وحدات إضاءة LEED .

٦ **. 2 .3نظام الامن و السلامة** : يحتوى التصميم على نظام تعقب – وقد سبق الاشارة اليه فى البحث .

كما يتم استخدام كرسى مكتب من طراز الكرسى الحساس Sensing Chair و الذى يشعر بوجود الجالس عليه و يتعرف عليه بحيث يُرسل هذا الكرسى إشارة " رسالة " إنذار فى حالة جلوس شخص غريب عليه ، و يتم غلق كل الأدراج و الضلف الخاصة بوحدة الحفظ فى الحجرة و كذلك غلق جهاز الكمبيوتر 0

ثالثاً : التفكير النقدى :

لإجراء دراسة نقدية تحليلية للتصميم تم اتباع نظام تحليل المعايير الخاصة بالمعهد الأسيوى للمبانى الذكية AIIBبالصين و التى يُطلق عليه " دليل المبانى الذكية IB index " [٧]

المعيار	شرح المعيار.	مدى تحققه فى التصميم
الاستدامه " الاخضر "	و تعنى تحقيق توافق المبنى مع البيئة مع توفير مستوى الراحة الحرارية و انظمة التهوية بالمبنى و كذلك التجهيزات الصحية بالمبنى و كيفية تصريف النفايات وكفاءة استهلاك الطاقة الكهربية	متحقق
الاستغلال الامثل Spaceللفراغ	يختص بالمساحة المخصصة للفرد و المساعدات المتوفرة للمعاقين و مرونة إعادة تقسيم الفراغ و توفير التجهيزات التكنولوجية .	متحقق
تحقيق الراحة Comfort :	تحقيق راحة الشاغلين بالمبنى من حيث المساحة المخصصة للفرد و عرض الممرات و كفاءة نظام المصاعد و التجهيزات الصحية المتوفرة و دورات المياه و نظم التهوية و الإضاءة و التكييف و مدى توفر خدمات الترفيه بالمبنى .	متحقق
Workكفاءة العمل Efficiency	مدى إستخدام الذكاء الإصطناعى بالبيئة الداخلية.	متحقق
Culture :الثقافة	مدى اهتمام المصمم بالثقافة العامة للبلد التى يقع بها المبنى و مراعاة التصميم الداخلى لثقافة البلد .	متحقق

[٧] هذا الدليل وجده العديد من الباحثين الأكثر شمولية و يُغطى كافة جوانب التصميم

السلامة و الإنشاء : Safety and Structure	تقييم سلامة المبنى من حيث سلامة الحالة الإنشائية و نظم تحقيق الأمن و السلامة بالمبنى ضد الحوادث و الكوارث الطبيعية و كشف و مكافحة الحريق و إدارة المخاطر بالمبنى .	متحقق
الإدارة و الأمن Management practice and Security :	مدى إستجابة المبنى للأحداث الخاصة التى تتعلق بامن و إدارة المبنى .	متحقق
الصحة العامة و الوقاية Health and Sanitation:	تختص بتقييم النظافة Health and Sanitation الصحة العامة و الوقاية العامة للمبنى. :	متحقق

الخلاصة:

فى نهاية البحث نستنتج ان عمليات تصميم البيئة الداخلية التفاعلية تتوائم بشكل كبير مع مبادئ النظرية الكلية و ان النظرية الكلية هى النظرية التصميمية الأكثر ملائمة لتصميم البيئات الداخلية سواء كانت تفاعلية او تقليدية حيث انها تبحث فى تصميم الحيز الداخلى كنظام متكامل يتبع عمليات تصميم متنوعة بدءً من الإسكتشات الاولية و صولاً الى تقييم التصميم و تقييم مدى تحقيقه للمتطلبات الوظيفية و البيئية و الإنسانية .

المراجع

[1]-احمد سمير كامل – دكتوراه - مفهوم المرونة فى التصميم الداخلى من خلال منظومة التفكير الأبداعى – جامعة حلوان – 2010

[2]- دعاء كمال على – دكتوراه – النظرية الكلية و تطبيقاتها فى مجال التعليم و اثر ذلك على تعليم التصميم الصناعى فى مصر – كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان - 2012

[3]- شيماء محمد عبد الحميد شوكت (2012)، "دور التصميم الداخلي للمنشأت الإدارية للارتقاء بمستوى الإنتاجية"، ماجستير، قسم التصميم الداخلي، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، جمهورية مصر العربية

[4]- علا محمد سمير – دكتور – العمارة الذكية و اثرها على التصميم الداخلى و الخارجى – دكتوراه - كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان – مصر – 2006

[5]- محمد حمدى زكى – اثر التكنولوجيا على تطور الفكر التصميمى للعمارة الداخلية – ماجتير – كلية الفنون الجميلة – جامعة حلوان – مصر – 2013

[6] - D.S Barberis "In Search of an object- organicist sociology and the reality of society in fin-de-siecle France- " history of the human science – 2003

(7)-FairclothJudson-integrating the built environment and the individual:a holistic approach to the design of interior space – the floridastate university – united states – 2013

(8)- Georgory Nemec – A New approach ,holistic ergonomics – Knoll white paper ,Knoll - 2010

(9)-Henri Bergson , retrieved November 17 ,2007 –www.newsworldencyclopedia.org

(10) - . Limor Gutnick (2007), "A Workplace Design That Reduces Employee Stress and Increases Employee Productivity Using Environmentally Responsible Materials", Master's Thises, College of Technology, Eastern Michigan University, American United States. .

(11)- Neill . M and Wgner ,T –design for integrated work – knoll white paper , knoll,inc-2009

(12) - Peter F. Smith , architecture in climate of change ,architecture , Oxford , 2001

(13) - Sharp , Helen " interaction design :beyond human – computer interaction " second edition – John Wiley&Sons LTD – England-2007

(14) - www.acofps.com/vb/showthread.php

(15) -www.bafree.net/alhism/showthread/php

(16) - www.education.com/defenation/philosophy

(17) - http://www.interactivearchitecture.org/seagulls.html

(18) - www.newworldencyclopedia.org

(19)- www.search-proquest.com/docview/1560289816

(20) - www.scrib.com/design-solution-tend-to-be-holistic

(21)-www.startime.com