التكنولوجيا الذكية في التصميم الداخلي لمراكز الابتكار وأثرها على الأداء الوظيفي

أ.د. حسن عبد المنعم متولي
الأستاذ المتفرغ بقسم الديكور- شعبة العمارة الداخلية كلية الفنون الجميلة- جامعة حلوان
وعميد كلية الفنون والتصميم بالجامعة البريطانية سابقا
أ.م.د. بسنت محمد ابوشال
الأستاذ المساعد بقسم الديكور-شعبة العمارة الداخلية
كلية الفنون الجميلة-جامعة المنصورة
م. شاكر محمد أحمد يوسف
معيد بقسم الديكور– كلية الفنون الجميلة
جامعة المنصورة
Shakeryousef80@mans.edu.eg

المستخلص:

يعد التصميم الداخلي الذكي أحد أهم المفاهيم الحديثة للتكنولوجيا الرقمية حيث أصبحت تغزو جميع المجالات، و تعتمد علي دمج التكنولوجيا و التقنيات المتطورة مع تصميم الحيزات الداخلية لتحسين بيئة العمل و تعزيز كفاءة الأداء الوظيفي ، وعرف هذا الاندماج تحت مسمي المباني الذكية (Smart Buildings) حيث يتم فيها توظيف تلك التقنيات للعمل علي الاستجابة لرغبات المستخدمين المختلفة . و تؤدي مراكز الابتكار دوراً هاماً في مجتمعنا الحالي حيث تعمل علي تشجيع الابتكار وتعزيز التطور التكنولوجي في مختلف القطاعات .

ومن هذا المنطلق يتناول البحث تأثير التصميم الداخلي الذكي علي مراكز الابتكار وإمكانية الاستفادة من التقنيات و الأنظمة المختلفة في التصميم الداخلي لمراكز الابتكار عن طريق الوصول إلي تصميمات مبتكرة تراعي الجانب الجمالي و الوظيفي من خلال تسليط الضوء علي التقنيات الحديثة مثل أنظمة الإضاءة الذكية ، و التحكم في البيئة الداخلية ، وأنظمة إدارة المبني ، وأدوات الاتصال المتطورة التي تعمل علي تحسين الإنتاجية و التركيز علي الأعمال ودعم

تاريخ استلام البحث: 2025/3/1 تاريخ إجازة البحث: 2025/3/14

الابتكار و الإبداع بالإضافة إلي كونها تساعد في توفير الطاقة و التقليل من تكاليف التشغيل الخاصة بالمبني من خلال أنظمة إدارة المبني المختلفة . واتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي في الوصف والتعرف علي التقنيات والأنظمة المختلفة الممكن تواجدها داخل مراكز الابتكار بالإضافة إلي تناول المفاهيم الخاصة بمراكز الابتكار و كيفية تصميم الحيزات الداخلية المختلفة لمراكز الابتكار بما يتناسب مع احتياجات جماعات العمل المختلفة، وتحليل التصميمات الداخلية الذكية لمركز ابتكار ذكي وتوضيح التقنيات و المعالجات الذكية الموجودة به .

وكان من أهم نتائج استخدام تقنيات الذكية في التصميم الداخلي داخل مراكز الابتكار هو توفير بيئة عمل سليمة للمستخدمين و الاستجابة لرغباتهم المختلفة .

الكلمات المفتاحية:

التصميم الداخلي الذكي؛ مراكز الابتكار؛ الأداء الوظيفي ؛ التقنيات الذكية .

تمهيد :

تعتبر مراكز الابتكار صروحاً من شأنها تعزيز ثقافة الابتكار و ونشر ثقافة الإبداع ويتم فيها تطوير أفكار جديدة وحلول تكنولوجية متقدمة مما يعود بالنفع علي المجتمع ، و تعتبر من المنشآت الهامة و الضرورية لخدمة المجتمع لذلك يتم الاهتمام بها تصميمياً ودمج التقنيات و الأنظمة الحديثة بها نظرا لوجود العديد من الأنشطة التي يقوم بها المركز ، حيث تتطلب مراكز الابتكار بيئة عمل مرنة ومريحة وقابلة للتكيف و الاستجابة لاحتياجات ورغبات المستخدمين المختلفة. ونظراً لأن الإبداع لا يأتي من التفكير فقط ، بل يتأثر أيضاً بالبيئة ، فإن التصميم الداخلي لمراكز الابتكار يحتاج إلى توفير بيئة داخلية محفزة تشجع على التفكير والتعاون الغير تقليدي ، ويمكن تحقيق ذلك عن طريق تطبيق مبادئ التصميم الداخلي الذكي و توظيف التقنيات الحديثة و المتطورة لهذا الغرض .

ومن هنا يأتي دور المصمم الداخلي في توظيف التقنيات و الأنظمة الحديثة في التصميمات الخاصة بهذه المراكز وذلك عن طريق منظومة ذكية متطورة ، حيث تساعد هذه المنظومة المتكاملة في توفير بيئة عمل داخلية مناسبة للمستخدمين بالإضافة إلى تقليل القلق و التوتر مما يساعد في تحسين الابتكار و العملية الإبداعية وتعزيز كفاءة الأداء الفعلي . فالتقنيات و المواد الذكية أصبحت أهم أدوات التصميم الداخلي لما لها من أهمية في تطوير شكل الحيزات و المساحات الداخلية المختلفة .

مشكلة البحث:

تتمثل في السؤال الآتي : كيفية توظيف مبادئ التصميم الداخلي الذكي لمراكز الابتكار، و ما مدي إمكانيةالاستفادة من التقنيات الحديثة لتحقيق بيئة عمل داخلية مناسبة؟

هدف البحث:

تسليط الضوء علي مبادئ التصميم الداخلي الذكي و توظيف التقنيات و الأنظمة الذكية و المتطورة داخل حيزات مراكز الابتكار لتوفير بيئة داخلية مريحة مناسبة للتعليم و الابتكار وفقاً لمعايير التصميم .

أهمية البحث :

تكمن أهمية البحث في الاستفادة من التقدم التكنولوجي في التعرف علي كيفية استخدام المواد والتقنيات الذكية عند تصميم مراكز الابتكار التكنولوجية و زياده إدراك المصممين الداخليين لأسس ومبادئ التصميم الداخلي الذكي .

مجال البحث :

التكنولوجيا الذكية في التصميم الداخلي لمراكز الابتكار و أثرها علي الأداء الوظيفي .

منهج البحث :

المنهج الوصفي التحليلي :

يتناول دراسة وصفية و تحليلية للتصميم الداخلي الذكي و التقنيات الحديثة والاستفادة منها ومنهج تحليلي من خلال تحليل الحيزات والتجهيزات المختلفة و التقنيات المستخدمة في التصميم الداخلي لنموذج مركز ابتكار ذكي .

الدراسات السابقة :

-دراسة (ابراهيم، ش.ح.ا ،2021) ، تناقش تاثير التكنولوجيا الحديثة و التقنيات المتطورة في التصميم الداخلي ، مما يؤدى إلى الوصول لأفضل استغلال لمعطيات التصميم ، و التصميم الذكى هو الوحيد الذى يمكن الوصول إليه في حالة تحقيق التكامل بين الطبيعة والتكنولوجيا.

-دراسة (خليل، هـ.ر.ع ، 2024) ، تتناول منهجيات العمارة الذكية للمباني الإدارية الحديثة من خلال توضيح الأنظمة و التقنيات المتطورة للتصميم الداخلي و تأثيرها علي زيادة الإنتاجية للمستخدمين من خلال تعريف مفهوم الراحة و كيفية تحقيقها داخل الحيز الداخلي .

-دراسة (الرشيدي، أ.ف.غ، 2024) ، تتناول تأثير الأنظمة الذكية على التصميم الداخلي ، وكيفية دمج الأنظمة المتطورة ضمن استراتيجيات التصميم الداخلي الحديثة .

ومن خلال الدراسات السابقة يمكن استخدام النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسات و الاستفادة منها لتحقيق الهدف الأساسي البحث ، وهو توظيف الأنظمة و المواد الذكية في التصميم الداخلي لحيزات مراكز الابتكار ، وذلك لتوفير بيئة داخلية مناسبة للإبداع و الابتكار.

الإطار النظري للبحث :

1-1-الابتكار:

يشير مصطلح " الابتكار "على أي إنتاج يتسم بالسبق والإتيان بالجديد، فكل من أوجد شيئا قبل الأخرين فهو مبتكر و يتسم بالسبق فى الفكر، وكل فكرة جديدة فصاحبها مبتكر ، و يتضمن الابتكار التفكير الإبداعي والتحليلي، و فى اللغة اللاتينية وتعنى "صنع"، ومشتق من " Creare "وهى مشتقة من كلمة "Creativity" ، و تعد كلمة ابتكارية فى اللغة الإغريقية وتعنى أن "إكمال شيء ما" . (حسن، ع. م. أ ، 2022)

1-2-تعريف مراكز الابتكار:

هي مراكز يتم فيها استكشاف أفكار غير تقليدية والاهتمام باحتياجات المجتمع وخلق فرص جديدة لتطوير الاعمال ونموها ، ومن الممكن أن تكون تابعة للمنظمات الحكومية و الغير حكومية لتشجيع الابتكار و تلعب دوراً مهماً في تعزيز التطور التكنولوجي في مختلف المجالات . (الدغيدي، أ.ر.ع ،2021).

شكل (1) يوضح مركز IRPC للابتكار بتايلاند IRPC Innovation center وهو عبارة عن مركز ابتكار تابع لشركة IRPC

1-3-أهداف مراكز الابتكار بالنسبة للمجتمع :

-تسهيل التواصل مع المبتكرين، المستشارين والمستثمرين ورواد الاعمال لابتكار الأفكار واختبارها و تعزيز القدرة على حل المشكلات والتعلم القائم على التجريب و التطبيق .

-لفت الشباب وأصحاب المواهب إلى مجال الابتكار و أهميته .

-مساعدة المجتمع والاقتصاد علي مواجهة تحديات المستقبل .

-دعم الأفكار المبتكرة وتحويلها لمشاريع وأفكار قابلة للتنفيذ يمكن تطبيقها و يمكن من خلالها رفع معدلات براءات الاختراع . (حسن، ع. م. أ ، 2022)

1-4-تصنيف مراكز الابتكار:

1-حسب الهيكل التنظيمي : فهناك مراكز للابتكار تابعة للجامعات او مؤسسات أكاديمية – للشركات الكبرى – للمؤسسات البحثية –للهيئات الحكومية .

2-حسب الوظيفة او الهدف: فهناك مراكز للابتكار في مجالات متعددة مثل :- ريادة الأعمال - العلوم مثل الطب والبيئة و الطاقة المتجددة ..الخ -التصميم و الفنون -التصميم الصناعي .

3-حسب نطاق العمل : أ-مراكز الابتكار المحلية: التي تدعم الابتكار داخل المجتمع المحلي.

ب-مراكز الابتكار العالمية :تركز على ابتكار حلول تقنية أو علمية تخدم نطاق عالمي .

4-حسب انواع الانشطة : مراكز الابتكار الموجهة للبحث والتطوير و التعليم او للتسريع التجاري.

1-5-أهمية وجود مراكز الابتكار:

أصبحت مراكز الابتكار قوة دافعة في مجتمعنا اليوم بشكل فعال ، حيث تزود رواد الأعمال والشركات الناشئة والشركات القائمة بأحدث الموارد والإرشاد وفرص التعاون .

حيث تعمل علي تسريع نمو الأعمال والاستفادة من أحدث التقنيات والتواصل مع الأفراد ذوي التفكير المشترك ، لذلك تظهر الحاجة إلي وجود هذا النوع من المراكز .(حسن، ع. م. أ ، 2022)

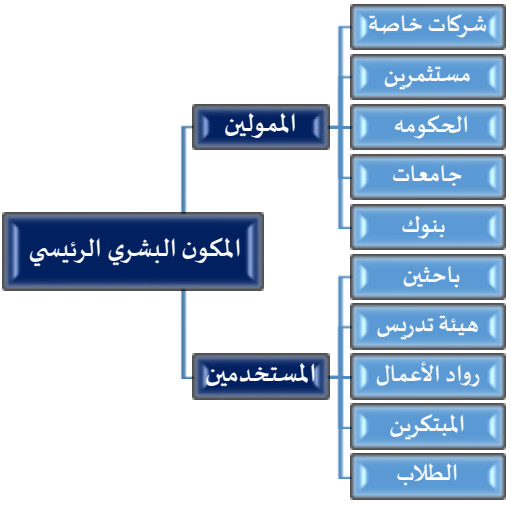
1-5-1مستخدمين مراكز الابتكار:

الممولين :

- الشركات الخاصة والمستثمرين – البنوك
- الحكومة -الجامعات

المستخدمين :

- الباحثين والأكاديميين –الطلاب
- المبتكرين – رواد الأعمال



مخطط توضيحي (1) يوضح المكون البشري لمراكز الابتكار

1-5-2-أماكن تواجد مراكز الابتكار:

1-المباني التعليمية مثل الجامعات والمؤسسات الأكاديمية حيث تدعم البحث

2-المباني الإدارية مثل الشركات الكبيرة وخصوصا التقنية مثل جوجل، مايكروسوفت وغيرها .

3-المنشات البحثية ومراكز البحث و التطوير حيث توجد بها مراكز ابتكار لدعم الاقتصاد .

4-المدن الكبرى حيث تحتوي على مناطق أو مجمعات للابتكار .(حسن، ع. م. أ ، 2022)

1-6-الذكاء الإنساني :

يعرف الذكاء الإنساني بأنه القدرة على التكيف بكفاءة مع المحيط ، و ذلك من خلال تغيير الذات أو بتغيير البيئة المحيطة ، أو بالبحث عن بيئة جديدة أكثر توافقاً بحيث يمكن تعديل السلوك او الأفكار للتعامل مع هذه التحديات بكفاءة .

1-7-المبني الذكي :

هو مفهوم يشير إلي المباني التي يتم تصميمها و تشغيلها عن طريق التقنيات و الأنظمة المتقدمة بحيث يتم فيها الاستجابة و التفاعل مع رغبات المستخدمين والبيئة الخارجية و ذلك لتوفير بيئة عمل فعالة للمستخدمين و تحسين الأداء و الكفاءة و الراحة داخل الحيزات المختلفة ، ويعتمد علي أنظمة متكاملة لمراقبة المبني لخلق بيئة أكثر استدامة و كفاءة . (هلالي، ت.ا.م ، 2022)

شكل (2) يوضح الأنظمة المتكاملة للمباني الذكية

1-7-1-الفرق بين المبني التقليدي و المبني الذكي :

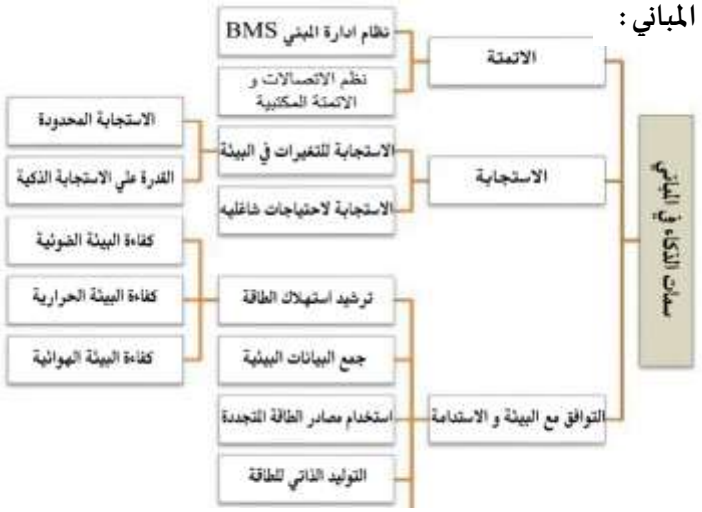
يتميز المبنى الذكى عن المباني التقليدية بأنه تم تشييده بتقنيات التحكم المتطورة الذكية من أجل توفير الصفات التي تخلق بيئة فعالة. (هلالي، ت.ا.م ، 2022)

الجدول رقم (1) يوضح الفرق بين المبني الذكي و المبني التقليدي :

وجه المقارنة	المبني الذكي	المبني التقليدي
أنظمة التحكم	يعتمد على أنظمة يدوية أو أنظمة بسيطة للتحكم في أنظمة المبني المختلفة	يحتوي على أنظمة أتمتة ذكية تعتمد على أجهزة استشعار وبرمجيات للتحكم
الكفاءة في الطاقة	يستخدم تقنيات متطورة لتحسين استخدام الطاقة	لا يكون مصمم بكفاءه عالية لاستهلاك الطاقة
التفاعل مع المستخدمين	تتكيف تلقائيا مع احتياجات المستخدمين	لا يتفاعل مع المستخدمين و يتم التحكم بشكل يدوي
الراحة	يوفر الراحة لمستخدميه عن طريق الاستجابة و التحكم الآلي	اقل في الراحة نظراً للتحكم في كل الأنظمة بطريقة يدوية
الاستدامة	يتضمن تقنيات توفر الاستدامة	أقل حفاظا علي البيئة و علي الموارد
التكلفة التشغيلية	تكلفته تكون أعلى بسبب التقنيات الحديثة، ولكن تؤدي إلى تقليل التكاليف على المدى البعيد	أقل تكلفة من حيث البناء والإنشاء في البداية، ولكن ترتفع التكاليف على المدى البعيد

1-8-متطلبات التصميم الداخلي الذكي لتحسين الأداء الوظيفي:

سمات الذكاء في المباني :



مخطط توضيحي (2) يوضح سمات الذكاء في المباني

تؤثر التصميمات الداخلية الذكية بشكل فعال على سيكولوجية المستخدمين ، وإهمال التصميم لبيئة العمل يقلل من التفاعل ويؤدي إلى الملل لذا يجب علي الصممين مراعاة تاثير عناصر التصميم الداخلي سيكولوجياً علي المستخدمين و توظيفها بعناية ووضع معايير تصميمية للمباني تهتم بسيكولوجية الأفراد حتي تكون بيئة العمل أكثر ابداعاً و تفاعلاً ، **وتتمثل متطلبات التصميم الداخلي الذكي لتحسين الأداء الوظيفي في مجموعة من الاحتياجات وهي:**

1-8-1-المباني الذكية ودورها في تحقيق الراحة للمستخدمين و تعزيز الأداء الوظيفي :

تحقق المباني الذكية الراحة للمستخدمين عن طريق مجموعة من الاحتياجات كما هو مبين بالمخطط التوضيحي رقم (3) :

مخطط توضيحي (3) يوضح متطلبات التصميم الداخلي الذكي لتحسين الأداء الوظيفي

تمكن التقنيات الذكية للمستخدمين بالتحكم بالحيزات وفقاً لرغباتهم و توفير درجة الحرارة والرطوبة والتهوية الجيدة المطلوبة، حيث تسيطر على متطلبات الراحة بالاعتماد علي الحساسات الذكية المناسبة الموجودة في جدران المبنى ، و التي تتصل بنظام التحكم بالمبني حيث يمكن التحكم بحرارة ونوعية الهواء و تدفقه إلي الحيز بالإضافة لمستوي الإضاءة سواء طبيعية أو صناعية وأيضاً مستوى الضوضاء داخل هذه الحيزات . (العزازي، ع.ع.ا.2022)

1-8-2-أنواع الراحات المختلفة فى المباني الذكية :

1- الراحة الفسيولوجية 2-الراحة الحرارية 3-الراحة الضوئية 4-الراحة السمعية

أولاً: الراحة الفسيولوجية :

الراحة الفسيولوجية تتحقق بالراحة والانسجام داخل بيئته ، دون حدوث أو ضغط للجسم نتيجة للظروف البيئية.

شكل (3) يوضح الراحة الحرارية داخل الحيز عن طريق الحساسات

ثانياً : الراحة الحرارية :

عن طريق تحقيق الظروف الحرارية المناسبة للإنسان داخل الحيزات و جعله هدفا رئيسياً للتصميم .

ثالثاً : الراحة الضوئية (البصرية) :

تتحقق بتوفير بيئة بصرية مريحة بدون إبهار او وهج ، حيث يتم تحقيق مستوى إضاءة مناسبة لإتمام المهام بسهولة و دون إجهاد للعين .

شكل (4) يوضح الضوئية عن طريق الجمع بين الإضاءة الطبيعية و الصناعية عن طريق حساسات الاستشعار لتوفير بيئة ضوئية

رابعاً : الراحة السمعية :

عن طريق توفير بيئة صوتية مريحة و تجنب الضوضاء و الإزعاج لزيادة الكفاءة و القيام بالأنشطة المختلفة دون قلق او ازعاج و يتحقق ذلك عن طريق مواد العزل المختلفة . (الدسوقي، هـ.ت.ع (2020.

شكل (5) يوضح استخدام العزل الصوتي لتحقيق الراحة الصوتية

1-9-تعريف النظام الذكي :

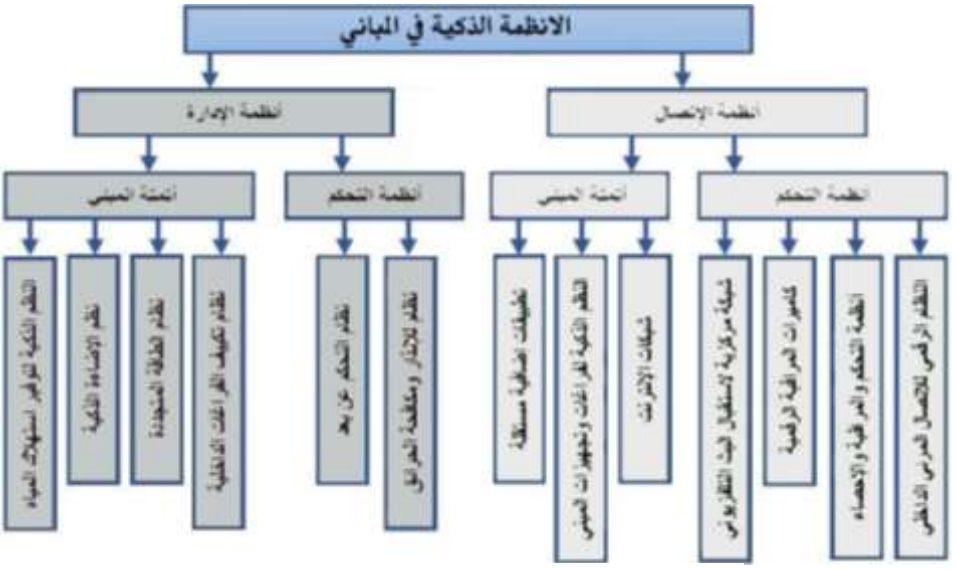
هو عبارة عن مجموعة من المدخلات يتم تجيزها و إعدادها بطرق معينة للوصول إلى مخرجات محددة تحقق الأهداف المطلوبة منها . (Abd Alhaleem , F.A and Abbas , 2022)

1-9-1-مكونات النظام الذكي داخل المباني :

يتكون النظام الذكي داخل المباني من مجموعة من العناصر الأساسية كما يبينه المخطط رقم (4) (الرشيدي، أ.ف.غ .2024) تتمثل في :

مخطط توضيحي (4) يوضح مكونات النظام الذكي داخل المباني

1-9-2-تصنيف النظم الذكية داخل المبني :



مخطط توضيحي (5) يوضح تصنيف الأنظمة الذكية في المباني

3-9-1-بعض أنظمة إدارة المبني "Integrated Building Management Systems" :

1- منظومة الأمن و الأمان بالمبني :

ا-منظومات مراقبة حالة المبنى (BMS) :

شكل (6) يوضح منظومات مراقبة حالة المبنى (BMS)

تعتمد علي مجموعة من المستشعرات الموزعة في المبني للتعرف و جمع معلومات عن حالة المبني مثل أجهزة استشعار الرطوبة و مراقبة الحمل الكهربائي و الحراري و ذلك لضمان الحماية للمبني . (cim, 2023)

ب-أنظمة الإشارات الرقمية " Digital Signage Systems " :

شكل (7) يوضح أنظمة الإشارات الرقمية

تتم من خلالها بث المعلومات و محتوي للمشاهد و توجد بالقرب من مخارج المبني و كافة أنحاء في المبني لإعطاء إرشادات للمستخدمين . (ابراهيم، ش.ح.ا .2021)

ج-أنظمة الدوائر التليفزيونية المغلقة Closed Circuit Television Systems CCTV :

شكل (8) يوضح أنظمة المراقبة (CCTV)

تقوم بالمراقبة لجميع أنحاء المبني عن طريق كاميرات موزعة في جميع أجزاء المبني و يتم توصيلها بنظام التحكم الرئيسي الخاص بالمبني وتقوم بالحفاظ علي الأمن للمبني و المستخدمين . (Al-Addawi, M. 2022)

د- نظام كاميرات المراقبة الحرارية Thermal Imaging Devices" :

شكل (9) يوضح نظام كاميرات المراقبة الحرارية

تقوم بمراقبة المبني دون الحاجة إلي إضاءة حيث تعتمد علي التصوير الحراري و بالتالي تساعد علي خفض تكاليف الطاقة وترتبط بنمظومة إدارة المبني المتكاملة . (Ghezlane, H.M and Driss , B.G , 2021)

2- أنظمة التحكم بالدخول "Access Control" :

تتحكم في الدخول إلي المبني وإلي الحيزات المختلفة و تتكون من كمبيوتر مركزي و لوحات تحكم بالإضافة إلي أجهزة الاستشعار وهناك بعض أنظمة التحكم في الدخول مثل :

شكل (10) يوضح الدخول ببصمة الاصبع

شكل (11) يوضح الدخول ببصمة الوجه

شكل (12) يوضح بوابات الدخول الذكي

3-نظام المعلومات الرقمية Digital Information System :

يستخدم في نقل و عرض المعلومات وتقديمها للمستخدمين و بإمكانه توجيه الأفراد ، حيث تتميز بنظام الوسائط المتعددة و تعتبر وسيلة للتفاعل بين المستخدمين و تكنولوجيا المعلومات . (إبراهيم، ش.ح.ا .2021)

شكل (13) يوضح نظام المعلومات الرقمية

4-منظومة التحكم في التكييف الذكية Smart HVAC :

يعتمد علي الذكاء الاصطناعي لضبط تدفق الهواء و توفير درجة الحرارة المناسبة داخل الحيز وفقاً لعدة متغيرات مثل عدد الأشخاص و درجات الحرارة الداخلية و الخارجية . (Ghezlane, H.M and Driss , B.G , 2021)

شكل (14) يوضح التحكم الذكي في التكييف

5-منظومة الإضاءة الذكية بالمبني Building Smart Lighting System :

تتكون من أنظمة خاصة بالإضاءة يتم دمجها مع الإنارة الطبيعية بحيث تتكامل مع بعضها البعض لتوفير الطاقة و تتصل بالنظام المركزي للتحكم في المبني . (Afifi, M.M, 2020)

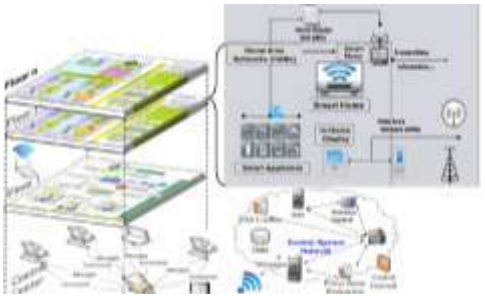
شكل (15) يوضح منظومة الإضاءة الذكية

6-نظام إدارة الطاقة بالمبني Building Energy Management System (BEMS) :

يتم من خلاله التحكم في جميع الأنظمة الميكانيكية و الكهربية مثل التكييف و التهوية و الإضاءة ، و يتحكم في استهلاك الطاقة المستخدمة وترشيدها لأقل مستوي . يعتمد هذا النظام علي مجموعة من المستشعرات لاستشعار التيار الكهربائي و مراقبة الأحمال الميكانيكية و الكهربية المختلفة للمبني . (إبراهيم، ش.ح.ا .2021)

شكل (16) يوضح نظام إدارة الطاقة بالمبني (BEMS)

7-أنظمة الاتصالات المتكاملة Communiction System :

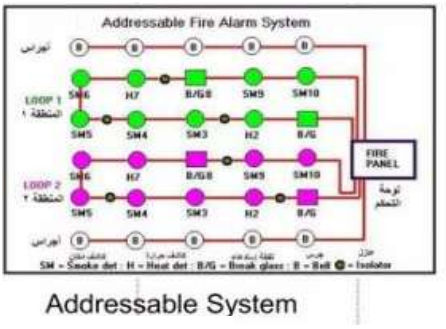


تعمل علي نقل و تخزين البيانات و المعلومات المختلفة ، حيث يربط بين الحيزات الداخلية و يعمل علي تكاملها مع بعضها البعض من خلال تبادل المعلومات المختلفة . (Al-Addawi, M. 2022)

شكل (17) يوضح نظام الاتصالات المتكاملة

8-أنظمة الحماية من الحريق Fire Fighting System :

يتكون من مجموعة من العناصر التي تتكامل مع بعضها معا لكي يصبح النظام متكامل يعمل علي حماية المبني من الحريق بطريقة متكاملة .



شكل (18) يوضح أنظمة الحريق المتكاملة

1-9-4-التجهيزات التقنية لمراكز الابتكار التكنولوجي الذكية :

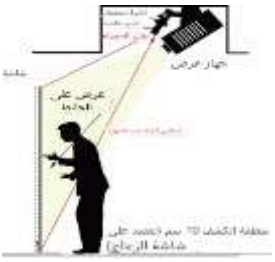
1-الحوائط الذكية Smart Walls :

أ-الحوائط التي تعمل باللمس Wall touch screen:

تتكون من شاشات تعمل باللمس تتفاعل مع حركات اليد استجابة للمستخدمين و تعتمد في عملها علي فرق الجهد الكهربائي بين سطح الشاشة وإصبع المستخدم لتوليد تيار كهربائي . (عبدو، هـ.م .2020)

شكل (19) يوضح الحوائط التي تعمل باللمس

ب-الحوائط التفاعلية باستخدام أجهزة الإسقاط الضوئي Interactive Projection walls :



تعتمد علي أجهزة الإسقاط الضوئي لعمل تصميمات ديناميكية متحركة تتفاعل مع المستخدمين من خلال المستشعرات .

شكل (20) يوضح الحوائط التفاعلية باستخدام أجهزة الاسقاط

2-الأسقف التفاعلية الذكية smart interactive Ceilings :

أ-الأسقف المتوهجة بنظام الLED The LED Glowing Ceiling :

عبارة عن أسقف تعمل بإضاءة الليد الموفرة للطاقة و تستجيب للمستخدم و تتفاعل معه من حيث الإضاءة و المؤثرات المختلفة . (عبيدات، أ.م .2023)

شكل (21) يوضح الاسقف المتوهجة بنظام الLED

ب-أسقف الشاشات الرقمية Media Display :

تتكون هذه الأسقف من مجموعة من الشاشات التي تعرض أشكال و تصميمات مختلفة وذلك لجذب الانتباه داخل الحيز و ترتبط بنظام أتمتة المبني للتحكم بها عن بعد .

شكل (22) يوضح اسقف الشاشات الرقمية

3- الأرضيات التفاعلية الذكية Smart Interactive Flooring :

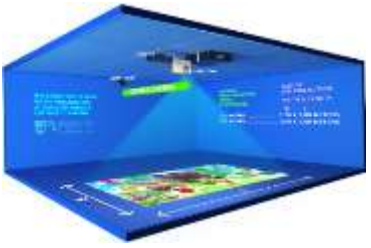
أ-أرضيات تفاعلية ميكانيكية Mechanical interactive floors :

عبارة عن أرضية ديناميكية نشطة تتفاعل مع الانسان و توجه حركة الانسان من خلال نظام إرشادي يعتمد علي أجهزة الاستشعار و الحساسات التي تشعر بالإنسان و تتفاعل معه بشكل تلقائي . (عبيدات ، أ.م .2023)

شكل (23) يوضح أرضيات تفاعلية ميكانيكية

ب-الأرضيات التفاعلية باستخدام أجهزة الإسقاط Interactive Projection Floor :

تستخدم أجهزة الإسقاط في عمل أرضية تفاعلية عن طريق تسليط جهاز الإسقاط الضوئي من السقف علي الأرضية علي بعد أكبر من 2 متر ، بحيث تكون الصورة علي الأرضية و يوجد حساسات مدمجة بجهاز الإسقاط الضوئي بحيث تتفاعل مع حركة المستخدم. (العزازي، ع.ع.ا .2022)

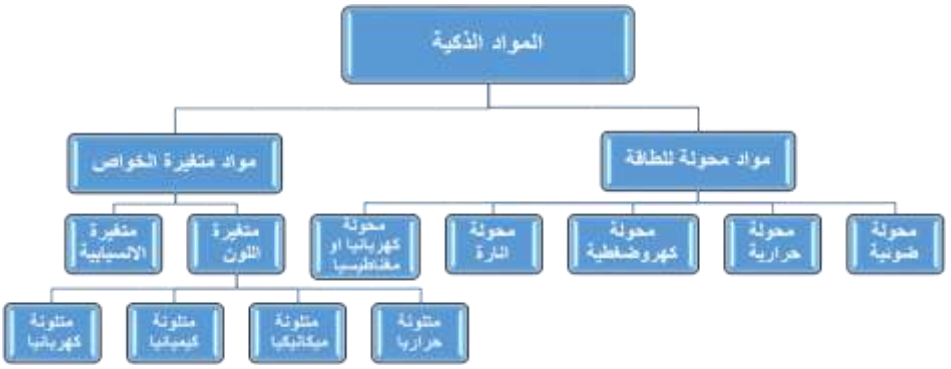


شكل (24) يوضح الأرضيات التفاعلية باستخدام أجهزة الاسقاط

1-10-المواد الذكية :

هي مواد يمكنها تغيير خصائصها (مثل اللون و الشكل) استجابة للتأثيرات الطبيعية أو الخارجية عن طريق استشعار المحيط و الاستجابة له من خلال مجموعة من الأجهزة بها مثل المعالجات Processors و الحساسات Sensors و الكمبيوترات الدقيقة . (هلالي، ت.ا.م.2022).

1-10-1-تصنيف المواد الذكية :



مخطط توضيحي (6) يوضح تصنيف المواد الذكية

1-10-2-من أمثلة المواد الذكية :

أ-المواد الذكية المحولة كهروضغطية Piezoelectric materials :

شكل (25) يوضح المواد المحولة كهروضغطية

تقوم بتحويل التأثير الميكانيكي من الحركة إلي طاقة كهربائية بحيث تنتج تيار كهربي عند تعرضها للضغط وتعتمد علي وجود مواد مثل التورمالين و الكوارتز و يولد شحنات كهربائية عن طريق الضغط (azom, 2021) .

ب-مواد متلونة كهربائيا Electro Chromic Materials :

شكل (26) يوضح المواد المتلونة كهربائيا

يتغير لونها استجابة للمجال الكهربائي و تعتبر الأنظمة الزجاجية التي تغير مظهرها نتيجة للتعرض للمجال الكهربائي أهم تطبيقاتها في مجال التصميم الداخلي . (العزازي، ع.ع.ا.2022)

3-10-1-نماذج للمواد الذكية المستخدمة في التصميمات الداخلية :

1-الطوب المضئ التفاعليInteractive light bricks :

شكل (27) يوضح الطوب المضئ التفاعلي

يتم استخدمه بجانب الطوب العادي حيث يحتوي علي أنظمة إضاءة او شاشات تفاعلية وهو مصنع من البولي كربونيت بحيث يتحمل أكثر من الزجاج وكونه أخف منه . (science gallery, C. 2023)

2-ماده كرنوس كرموس Chronos Chromos Concrete :

شكل (28) يوضح مادة كرنوس كرموس

تستخدم كأسطح للعرض (Display Surface) ، حيث تم تطويرها لتكون شاشة عرض يتم عرض الرسومات من خلالها عبر التيارات الكهربائية لتسخين الأحبار الملونة حرارياً . (الرشيدي، أ.ف.غ .2024)

3-ورق الجدران بتقنية الليد Led Wallpaper :

شكل (29) يوضح ورق الجدران الذكي

عبارة عن ورق جدران مضاء بالليد الملون حيث يتم التحكم به عن طريق شريحة ألومنيوم مبرمجة تحوله إلي أشكال مختلفة بحسب التشكيلات المطلوب عملها علي الحوائط . (عطية، د.ف.م.2020)

4-أرضيات بافجين Pavegen's floor tiles :

شكل (30) يوضح أرضيات بافجين

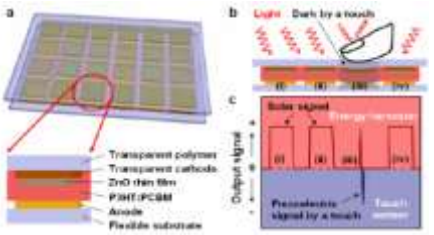
تعتبر من الأرضيات الذكية التي تستخدم لتوليد الطاقة حيث عند الضغط عليها، تتسبب البلاطات في تحريك مولدات الحث الكهرومغناطيسي مما يؤدي إلى عملية توليد الطاقة. (العزازي، ع.ع.ا.2022)

5-أسقف المعادن المثقبة (ألواح الألومنيوم) PERFORATED METAL :

شكل (31) يوضح أسقف ألواح الألومنيوم

عبارة عن ألواح تقبل و تتميز بالمرونة والتنوع في السماكة والتصميم، كما أنها تحتوي على طبقة حماية للسطح من الأشعة فوق البنفسجية ولها امتصاصية صوت عالية حماية كهربائية و مغناطيسية فائقة وتعتبر مادة خفيفة الوزن . (Addington , D.M.2020)

6-الخلايا الكهربية الذكية Pizoelectric Cells :



شكل (32) يوضح الخلايا الكهربية الذكية بالأسقف

عبارة عن خلايا ذكية تندمج بالأسقف المعدنية من الألومنيوم و تحتوي علي مستشعرات ذكية لإرسال موجات لأجهزة التحكم في المبني و توفير المعلومات عن الحيزات الداخلية . (Patil , s.s & Deshmukh , a.p .2020)

7-قواطيع الLED الشفافة Transparent LED Display partition

شكل (33) يوضح قواطيع الLED الشفافة

عبارة عن شاشات LED تفاعلية بمثابة قواطيع في الحيزات الداخلية يمكن من خلالها عرض العديد من المعلومات والتفاعل مع المستخدمين و التحكم في الوسائط و العرض .

8-نافذة فوتوكروميك (متغيرة اللون) photochromic window :

شكل (34) يوضح نافذة فوتوكروميك (متغيرة اللون)

يعتمد هذا النوع من النوافذ علي الصباغة بالضوء أى التحول وعكس الألوان عن طريق المواد الكيميائية التي تتفاعل مع أشعة الشمس المباشرة وتحجب دخولها . (خليل ، هـ.ر.ع .2024)

1-11-الأثاث الذكي :

هو الأثاث الذي يستخدم التكنولوجيا الرقمية والأنظمة الذكية وتكنولوجيا المعلومات للتفاعل مع متطلبات الإنسان و التصاميم المعاصرة . (قرني ، و.ح. 2022)

1-الأثاث الذكي المتحرك Smart kinetic furniture :

عباره عن أثاث يعتمد علي الطي عن طريق استخدام الأنظمة الميكانيكية التي يتم تحريكها اليا ثم التغطية بالأرضية مما يتيح استخدام الأرضية بالعديد من الوظائف . (Figueras Seating , 2021)

شكل (35) يوضح الأثاث الذكي المتحرك

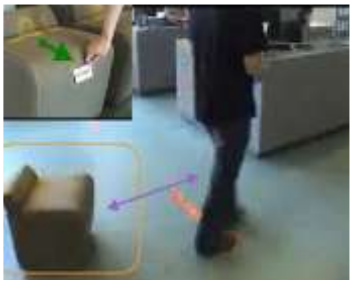
2-المنضدة التفاعلية Interactive Table :

هي عبارة عن سطح تفاعلي من الشاشات الرقمية تتميز بتعدد اللمس و تعدد المستخدمين حيث يستطيع الأفراد من خلالها مشاهدة المعلومات المختلفة و عمل العديد من الأعمال من خلالها و تتيح لمجموعات العمل المشتركة إمكانية العمل في وقت واحد على سطح واحد . (خليل ، هـ.ر.ع .2024)

شكل (36) يوضح المنضدة التفاعلية

3-المقعد الروبوتي Robotic Chair :

يتتبع المستخدمين من خلال بطاقة ممغنطة ذكية بحيث تحتوى هذه البطاقة علي جهاز للإرسال يستخدمه المقعد الروبوتي لتحديد مكان صاحبه بحيث يمكنه تتبع الفرد وبمجرد إنتهاء الفرد من وظيفته يعود الكرسي إلي مكانه الأصلي . (قرني ، و.ح. 2022)



شكل (37) يوضح المقعد الروبوتي

12-1- جدول رقم (2) يوضح النموذج التحليلي للعمارة الداخلية الذكية :

Schneider electric innovation center (INGIRD) , Novi Sad, Serbia

اسم المبني : schneider electric innovation center		**تاريخ التنفيذ :** 2018 م
المعماري : Carpus+Partner AG Zabriskie	**موقع المبني :** Novi Sad, Serbia	Schneider Electric
تنفيذ : Rieder Group, Sika, Brichta		المساحة : 14562 متر مربع
تصنيف المبني تبعا لأجيال العمارة الذكية : المباني الفعالة (الجيل الثالث) Effective building		
الشهادات الحاصل عليها المبني : شهادة LEED Platinum		
وصف المبني :		
يتكون من طابقين حيزات العمل المختلفة ، حيث كان مبني صناعي قديم في الأساس و تم تطويره ليتماشي مع الرؤية المستقبلية في مجال الاستدامة والتنمية الحضرية الذكية .		

شكل (38) يوضح مبني Schneider electric innovation center , Novi Sad, Serbia

تصميم المبني

يعتمد التصميم علي دمج المناطق الخضراء في منتصف المبني يبلغ عددها أربع مناطق بالإضافة إلي فكرة المسقط المفتوح لتصميم المسقط الافقي و استخدام التقنيات الذكية في التصميم الخاص بالمركز . (Zabriskie, e . 2019)

شكل (39) يوضح دمج المناطق الخضراء بتصميم المبني

الحلول المبتكره في مركز شنايدر للابتكار:

استخدام الألواح الشمسية و ذلك للاعتماد علي الأنظمة الذكية و تحقيق الاستدامة والتقليل من البصمة الكربونية عن طريق حلول الطاقة الفعالة و النظيفة .

شكل (40) يوضح استخدام الألواح الشمسية علي سطح المبني لتوفير الطاقة

المساقط الأفقية و القطاعات الخاصة بالمبني

النظم التنكولوجية المستخدمة بالمركز :

1-نظام إدارة المبنى (Building Management System) :

حيث يتوفي بالمبني أحد سمات الذكاء وهى الأتمتة عن طريق توافر نظام إدارة المبنى (BMS) الذى يتحكم بأنظمة المبنى مثل: (أنظمة تكييف الهواء المركزى- الإضاءة الصناعية- التحكم الأمني-المصاعد..وغيرها) .

شكل (41) يوضح نظام إدارة المبني بمركز شنايدر للابتكار

2-نظام التحكم في درجة الحرارة Temperature control systems:

يتحكم في درجة الحرارة داخل الحيز و يوفر راحة للأشخاص الموجودين، ويهدف إلى تحسين كفاءة الطاقة من خلال الأجهزة و الحساسات التي تعمل معًا لضبط درجات الحرارة بطريقة ذكية ويرتبط أيضاً بنظام إدارة المبني .

شكل (42) يوضح نظام التحكم في درجة الحرارة بمركز شنايدر

قاعات الاجتماعات عن طريق الفيديوكونفر انس (Video Conference):

يتم عقد المؤتمرات عن طريق التقنيات التفاعلية التي تسمح بالاتصال بين جهتين أو أكثر عن طريق اجراء الاتصالات للتواصل باستخدام الفيديو و نقل الصوت و الصورة أيضاً في الاتجاهين عن طريق شبكة من الألياف الضوئية .

شكل (43) يوضح قاعة الاجتماعات بالفيديوكونفرانس بمركز شنايدر

عناصر التصميم الداخلي الذكي المستخدمة بالمركز:

1- حوائط الشاشات التفاعلية Interactive screen walls :

توفر الجدران التفاعلية وسيلة للتواصل المباشر مع المستخدمين حيث يتم عرض المعلومات من خلال النظام الخاص بالعرض و الذي يعمل علي التفاعل بين المستخدمين و يتوافر به ايضاً الكاميرات و الميكروفونات المثبتة في أكثر من مكان للسماح بالتواصل و التفاعل .

شكل (44) يوضح حوائط الشاشات التفاعلية بمركز شنايدر

2-الحوائط التفاعلية باستخدام أجهزة الإسقاط الضوئي Interactive Projection walls :

تعتمد علي التصميمات الالكترونية الديناميكية المتحركة حيث تعتبر من الحلول التصميمية التي تساعد الزائرين في التعرف علي مركز الابتكار و الابتكارات المختلفة .

شكل (45) يوضح الحوائط التفاعلية باستخدام أجهزة الاسقاط الضوئي بمركز شنايدر

3- أسقف الشاشات الرقمية Media Display :

تستخدم هذه الأسقف في المركز حيث تتكون من مجموعة من الشاشات التي تعرض أشكال تصميمية مختلفة ، حيث توفر تجربة فرية ومميزة للمستخدمين و قد ساعد التطور التكنولوجي في تطوير الفكر التصميمي للأسقف .

شكل (46) يوضح أسقف الشاشات الرقمية بمركز شنايدر

4-ألواح الألومنيوم المثقبة PERFORATED METAL :

يتم استخدامها في المركز حيث تتميز بأنها قابلة للتشكيل بالإضافة إلي قدرتها العالية علي امتصاص الصوت و الحماية الكهربائية و المغناطيسية وخفة وزنها و تستخدم أيضاً لإخفاء التوصيلات المختلفة و الأنظمة الميكانيكية المتواجدة في الأسقف .

شكل (47) يوضح الواح الألومنيوم المثقبة في سقف غرفة الاجتماعات بمركز شنايدر

الأثاث الذكي المستخدمة بالمركز :

1-المنضدة التفاعلية Interactive Table :

عبارة عن سطح تفاعلي يتكون من شاشة رقمية يستطيع الأفراد عن طريقها من مشاهدة المعلومات المختلفة و عمل العديد من الأعمال .

شكل (48) يوضح المنضدة التفاعلية بمركز شنايدر

2-الشاشات الرقمية Digital screens :

هي شاشات LED يتم عرض العديد من المعلومات و البيانات المختلفة عن الشركة و الخاصة بالمركز وقطاع الابتكار .

شكل (49) يوضح الشاشات الرقمية بمركز شنايدر

النتائج :

من خلال الدراسة يمكن التوصل للنتائج الآتية :

1. الدمج بين تطبيقات التقنيات التكنولوجية و استخدام المواد الذكية و الحفاظ علي البيئة في تصميم الحيزات الداخلية لمراكز الابتكار ينتج عنه تصاميم ناجحة و ذات كفاءة عالية لها تأثير إيجابي علي رفع أداء جودة الحيز.
2. يساعد التطور التكنولوجي في التصميم الداخلي بوضوح في الأساليب الخاصة بالإنشاء و المواد و الخامات الحديثة المستخدمة و تساهم أيضًا لما لها من دور كبير في ترجمة أفكار المصممين المبدعة و الخلاقة لواقع ملموس .
3. تسلط الدراسة الضوء علي أهمية وجود مراكز الابتكار في تعزيز التنمية التكنولوجية والاقتصادية في المجتمعات المختلفة بالإضافة إلي أهمية تطبيق تقنيات العمارة الذكية بها .
4. استخدام الأنظمة الذكية والتقنيات في مراكز الابتكار ليس من أجل الرفاهية و لكنه جزء أساسي من المبني له جانب وظيفي يتمثل في تحقيق الأمن و الأمان بالإضافة إلي توفير الطاقة و تهيئة بية عمل داخلية مناسبة مما يؤثر بالإيجاب علي المستخدمين و يؤدي إلي زيادة الإنتاجية ورفع الكفاءة الوظيفية .
5. التطور المستمر للتقنيات الحديثة له انعكاس علي المعالجات التصميمية و التشكيلية للحيزات و تساهم في العملية التصميمية .

التوصيات :

في ضوء ما تقدم من دراسة و نتائج يوصي الباحث بالآتي:

1. تشجيع الابتكار و الإبداع في المجتمع و الأفراد و توظيف استخدام عناصر التصميم الداخلي و التطبيقات التكنولوجية في العملية الابتكارية و ذلك للإرتقاء بالصناعة و المجتمع .
2. وضع الاحتياجات الإنسانية المختلفة للمستخدمين في عين الاعتبار و الإهتمام بها في التصميمات الداخلية و العمل علي تسخير كافة التقنيات و التطبيقات التكنولوجية المتاحة في خدمة المستخدمين مما يوفر بيئة عمل مناسبة للقيام بالوظائف و المهام المطلوبة. .

3. الاهتمام بالبرامج التعليمية علي المستوي الاكاديمي بإنشاء برنامج نوعي يتم فيه الدمج بين التصميم الداخلي و بين التطبيقات و التكنولوجيا الذكية و إضافة مقررات دراسية متخصصة في مجال التصميم الداخلي الذكي وذلك لمواكبة التطور التكنولوجي المستمر .
4. الاهتمام وتشجيع الأبحاث العلمية في مجال التكنولوجيا و الاستفادة منها .
5. الاستفادة و التطوير من نتائج البحث و فتح المجال للباحثين لاستئناف البحث لمعرفة تأثير التصميم الداخلي الذكي علي جوانب أخري مثل الاستدامة .

المراجع

أولاً : المراجع العربية :

1. إبراهيم، ش. ح. ا .(2021) . ***تأثير التكنولوجيا الحديثة و الذكاء الاصطناعي علي تصميم المباني ا لإدارية"*** . *(رسالة ماجستير).* كلية الهندسة، جامعة القاهرة .
2. الرشيدي، أ. ف. غ .(2024) . ***الأنظمة الذكية في العمارة الداخلية (دراسة تطبيقية لكافيهات السالمية)"*** . *(رسالة دكتوراه).* كلية الفنون الجميلة، جامعة الإسكندرية.
3. الدسوقي ، ه.ت.ع .(2020) . **" *معايير قياسية لتصميم العمارة الداخلية للمباني الإدارية في مصر* "** . *(رسالة دكتوراه)* ، كلية الفنون الجميلة، جامعة حلوان .
4. العزازي، ع.ع.ا. (2022) . ***"فلسفة تصميم العمارة الداخلية المتجددة لمجمعات الاعمال الذكية "***. *(رسالة دكتوراه).* قسم الديكور، كلية الفنون الجميلة، جامعة الاسكندرية.
5. هلالي، ت.ا.م .(2022). **" *تقييم تقنيات العمارة الذكية كمنهج لرفع كفاءة التوافق البيئي للمباني الإدارية في مصر* "** . *(رسالة دكتوراه).* كلية الهندسة، جامعة القاهرة 0

ثانياً : المجلات و الدوريات العلمية :

1. الدغيدي، أ.ر.ع .(2021) .تطوير مركز الابتكار و ريادة الأعمال بجامعة عين شمس علي ضوء خبرتي كل من جامعة كامبريدج و جامعة لوند . ***مجلة كلية التربية*** ، جامعة عين شمس .

2. حسن، ع. م. أ. (2022). دور مراكز الابتكار وريادة الأعمال في رفع القدرة التنافسية للجامعات المصرية على ضوء بعض النماذج العالمية .***مجلة كلية التربية***، جامعة بني سويف، العدد أكتوبر، الجزء الأول.

3. خليل، ه.ر.ع .(2024). منهجيات العمارة الذكية و تأثيرها الإيجابي علي زيادة القدرة الإنتاجية لشاغلي الفراغات الإدارية .***مجلة الفنون و العلوم الانسانية*** . كلية الفنون الجملية ، جامعة المنيا .

4. عطية، د.ف.م .(2020). المعايير التصميمية لبعض الخامات المستحدثة في التصميم الداخلي .***مجلة العمارة و الفنون و العلوم الانسانية*** . المجلد الخامس ، العدد الثالث و العشرين .

5. عبدو، ه.م .(2020). دور التكنولوجيا الذكية في رفع كفاءة الأداء للفراغات الداخلية بالمباني التعليمية .***المؤتمر الدولي الثامن بكلية الهندسة : بناء المستقبل الان*** .كلية الهندسة، جامعة القاهرة .

6. عبيدات، أ.م .(2023). اثر التطور التكنولوجي و التقنيات المعاصرة في التصميم الداخلي .***مجلة العلوم الإنسانية و الاجتماعية*** . كلية الفنون و العمارة الاسلامية ، جامعة البلقاء التطبيقية .

7. قرني، و.ح .(2022). دراسة تطبيقات الأثاث التفاعلي في التصميم الداخلي المعاصر .***مجلة الفنون و العلوم التطبيقية*** . كلية الفنون التطبيقية . جامعة دمياط . المجلد التاسع ، العدد الثالث .

ثالثاً : المراجع الأجنبية :

1. *Abd Alhaleem , F.A and Abbas ,* (2022), **" Applications of smart technologies in buildings and their role in achieving sustainable architecture "**, *journal of al azhar university engineering sector* .
2. Addington DM, Schodek DL, (2020) , " **Smart Materials and New Technologies : For the Architecture and Design Professions** ". Oxford. Architectural Press .
3. *Afifi , M.M ,* (2020), **" smart building : application of intelligent concept through upgrading strategy and a responsive approach "**, *engineering research journal , faculty of engineering , cairo university* .
4. *Ghezlane, H.M and Driss* , B.G , (2021), **" Intelligent Building Control Systems for Thermal Comfort and Energy-Efficiency: A Systematic Review of Artificial Intelligence-Assisted Techniques "**, *Western Michigan University, Kalamazoo* .

رابعاً : المواقع الالكترونية :

1. Al-Addawi, M. (2022). Active intelligent systems in buildings and their role in supporting green architecture. Archdiwanya. Retrieved from

https://www.archdiwanya.com/2022/04/Active-systems.html

2. Azom . (2021) , Smart materials explained pizoelectric material , Retrieved from https://www.azom.com/news.aspx?newsID=59289.
3. Cim , (2023) , What is a building management system, Retrieved from https://www.cim.io/blog/what-is-a-building-management-system
4. Figueras Seating , (2021) , Mutarail seating system. Architonic, Retrieved from : https://www.architonic.com/en/product/figueras-seating-mutarail-seating-system/1051625
5. Patil , S. S. & Deshmukh , A. P, (2020) . Design and development of piezoelectric mat. Retrieved from https://www.ijraset.com/research-paper/design-and-development-of-piezoelectric-mat.
6. Science Gallery, (2023) . The digital bricks: World's highest resolution interactive display. Science Gallery. Retrieved from https://sciencegallery.org/stories/the-digital-bricks-worlds-highest-resolution-interactive-display
7. Zabriskie , 2019. *Schneider Electric Hub*. , *Retrieved from* https://zabriskie.rs/projects/novkabel-schneider-electric-hub/

Smart technology in the interior design of innovation centers and its impact on functional performance

Prof.Dr. Hassan Metwalli
Professor in Décor Department, Interior Architecture Division
Faculty of Fine Arts - Helwan University
Former Dean of the Faculty of Arts and Design at the British University
Assist.prof.Dr. Bassant Abo shal
Assistant Professor Décor department - Interior Architecture Division
Faculty of Fine Arts - Mansoura University
Shaker Mohamed ahmed Yousef
Teaching Assistant, Décor department, Faculty of fine arts – Mansoura University
Shakeryousef80@mans.edu.eg

Abstract:

Smart interior design is one of the most important modern concepts of digital technology as it has invaded all fields, and depends on integrating technology and advanced techniques with the design of interior spaces to improve the work environment and enhance the efficiency of job performance. This integration is known as smart buildings, where these technologies are employed to respond to the various desires of users. Innovation centers play an important role in our current society as they work to encourage innovation and enhance technological development in various sectors. From this standpoint, the research addresses the impact of smart interior design on technological innovation centers and the possibility of benefiting from different technologies and systems in the interior design of innovation centers by reaching innovative designs that take into account the aesthetic and functional aspects by highlighting modern technologies that work to improve productivity, focus on business, and support innovation creativity in addition to helping save energy and reduce the operating costs of the building through various building management systems. The research followed the descriptive analytical approach in describing and identifying the different technologies and systems that may be present within innovation centers, in addition to

addressing the concepts related to innovation centers and how to design the different internal spaces of innovation centers to suit the needs of different work groups, and analyzing the smart interior designs of a smart innovation center and explaining the smart technologies and processors present in it. One of the most important results of using smart technologies in the interior design within innovation centers was providing a healthy work environment for users and responding to their various desires.

Keywords:

Smart interior design; innovation centers; functional performance; smart technologies.