التقنيات الحديثة وتداخلها الوظيفي في الفضاءات الداخلية الذكية

Modern technologies and their functional integration in smart interior spaces

أ.م.د. ياسر كريم حسن
ASS. Prof. Dr. Yasir Kareem Hassan
yasir@mtu.edu.iq
College of Applied Arts, Middle Technical University, Baghdad, Iraq
الجامعة التقنية الوسطى/ كلية الفنون التطبيقية
أ.م.د. محمد حسن الحلو
ASS. Prof. Dr. Mahmad Hasan Alhilo
mah.alhilo@mtu.edu.iq
Polytechnic college of applied arts, Middle Technical University, Baghdad, Iraq
ريفان علي اوختي
Revan Ali Okhti
revanali581@gmail.com
كلية الفنون التطبيقية ، الجامعة التقنية الوسطى، بغداد، العراق
College of Applied Arts, Middle Technical University, Baghdad, Iraq

ملخص البحث

شهدت السنوات الأخيرة تطوراً كبيراً في التقنيات الحديثة، مما أسهم في ظهور الفضاءات الداخلية الذكية التي توظف تقنيات مثل إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي وأنظمة التحكم الآلي. لم تعد هذه التقنيات مقتصرة على رفع الكفاءة والراحة فحسب، بل أصبحت تدعم الاستدامة وتقلل استهلاك الطاقة مع تلبية احتياجات المستخدمين بطرق مبتكرة. غير أن نجاحها يعتمد على تحقيق التداخل الوظيفي بين العناصر المختلفة لتعمل بتناغم داخل الفضاء. وفي ضوء ذلك تتجلى مشكلة البحث بالتساؤل الاتي: **كيف يمكن للتقنيات الحديثة أن تحقق التداخل الوظيفي في الفضاءات الداخلية الذكية؟** ويتجسد هدف الدراسة البحثية الكشف عن توضيح كيفية توظيف التقنيات الحديثة لتحقيق التداخل الوظيفي في الفضاءات الداخلية الذكية وبينما يتضمن الفصل الاول حدوده المكانية والزمانية الفضاءات الداخلية والمتمثلة بـ (غرف معيشة لفلل الذكية) في دول الامارات وقطر (الخليج العربي) للفترة من(٢٠٢١م – ٢٠٢٣م) كما تضمنت الدراسة البحثية محاور الاطار النظري وكذلك اجراءات البحث والمتمثلة بمنهجية البحث والمعتمدة المنهج الوصفي في تحليل عينة البحث واخيراً تضمنت الدراسة البحثية استخلاص اهم النتائج والاستنتاجات والتوصيات والمقترحات المستقبلية والجهات المستفيدة من الدراسة البحثية.

الكلمات المفتاحية : التقنيات الحديثة ، التداخل الوظيفي ، الفضاءات الداخلية الذكية.

Abstract

In recent years, there has been significant development in modern technologies, which contributed to the emergence of smart interior spaces that employ technologies such as the Internet of Things (IoT), Artificial Intelligence (AI), and automated control systems. These technologies are no longer limited to enhancing efficiency and comfort only, but also support sustainability, reduce energy consumption, and meet users' needs in innovative ways. However, their success depends on achieving functional

interdependence among the various elements to operate harmoniously within the space. In light of this, the research problem is manifested in the following question: How can modern technologies achieve functional interdependence in smart interior spaces؟

The research objective is to clarify how modern technologies can be employed to achieve functional interdependence in smart interior spaces. Meanwhile, the first chapter includes its spatial and temporal boundaries, represented by interior spaces (living rooms in smart villas) in the United Arab Emirates and Qatar (the Arabian Gulf) for the period (2021 – 2023). The research also included the theoretical framework as well as research procedures, represented by the research methodology, which relied on the descriptive-analytical approach. Finally, the research included deriving the most important results, conclusions, recommendations, future suggestions, and the beneficiaries of the research.

Keywords: Modern technologies, Functional interdependence, Smart interior spaces.

الفصل الاول (الاطار العام)

١-١ مشكلة البحث

بعد انتشار استخدام التقنيات الحديثة في تصاميم الفضاءات الداخلية الذكية، يواجه المصممون تحدياً كبيراً في اختيار الأنظمة التكنولوجية المناسبة من خلال كيفية دمجها بشكل وظيفي لتحقيق أقصى استفادة. بالرغم من توفر العديد من الحلول التكنولوجية مثل إنترنت الأشياء (IoT) والأتمتة الذكية والذكاء الاصطناعي(AI) ، إلا أن التحدي الرئيسي يكمن في كيفية اختيار الأنسب بينها مع تحديد كيفية دمجها بطريقة تضمن تحقيق الوظائف المختلفة بشكل متكامل وفعال.

ونحن كمصممين داخليين نجد ان المشكلة متشعبة وذلك لعدم وجود فهم واضح للمعايير التي يجب الاستناد عليها وذلك لاختيار التقنيات الذكية المناسبة للفضاءات الداخلية مع عدم وجود إطار عمل يوضح كيفية التداخل الوظيفي بين هذه التقنيات لتعمل معاً بكفاءة، دون حدوث تعارض أو تأثير سلبي على الأداء الوظيفي للفضاء الداخلي. فضلاً عن التحدي في دمج التقنيات بطرق تجعلها تدعم بعضها البعض، مما يزيد من مرونة وكفاءة الفضاء الداخلي. لذلك سعت الباحثة جاهدة الى دراسة هذا الموضوع من خلال التعرف على مشكلة البحث بالتساؤل الاتي:-

كيف يمكن للتقنيات الحديثة أن تحقق التداخل الوظيفي في الفضاءات الداخلية الذكية؟

١-٢ أهمية البحث والحاجة اليه:-

١. يفيد على فهم العلاقة بين الخيارات التكنولوجيا الحديثة والاحتياجات الوظيفية للفضاءات الداخلية الخاصة بغرف المعيشة للفلل الذكية.

٢. المساهمة في تكوين قاعده فكريه تصميمية يعتمدها المصمم الداخلي عند دراسته للتصاميم التي تحقق التداخلي الوظيفي في الفضاءات الداخلية الخاصة بغرف المعيشة للفلل الذكية.

٣. يفيد الدارسين والمهتمين بالتصميم الداخلي وطلبة كليات الفنون الجميلة عامة وطلبة الفنون التطبيقية خاصة.

١-٣ هدف البحث :- يهدف البحث الحالي الى:

- تعرف كيفية توظيف التقنيات الحديثة لتحقيق التداخل الوظيفي في الفضاءات الداخلية الذكية بغرف المعيشة للفلل الذكية، مع التركيز على تكامل الأداء الوظيفي، كفاءة استخدام الفضاء، ومرونة التصميم في تلبية احتياجات المستخدمين.

١-٤حدود البحث :-

١. **الحد الموضوعي**:دراسة دور التقنيات الحديثة في تصاميم وتداخلها الوظيفي للفضاءات الداخلية الذكية ومدى فاعلية تلك التداخلات في تحسين الاداء الوظيفي لشاغلي تلك الفضاءات.

٣. ٢. **الحد المكاني** : دراسة الفضاء الداخلي ضمن المحددات الداخلية (غرف معيشة لفلل ذكية) دول الامارات وقطر في (الخليج العربي)

٣. **الحد الزمانـــي** : دراسة المنفذة للفترة ٢٠٢١م- ٢٠٢٣م.

١-٥ تحديد المصطلحات:-

التقنية (Technology)(لغةً):(مصدر صناعي من التيقن، وهي مأخوذة من إتقان الشيء، أي إحكامة، والإتقان، الإحكام للأشياء، قال تعالى (وترى الجبال جامدةً وٌهي تمٌرٌ مَرَّ السحاب صٌنعَ الله الذيّ أَتقنَ كٌلَشيء إنهٌ خَبير بِما تفعلون) (١)، ومنه يقول أتقن فلان عمله أي أحكمة)(٢).

(اصطلاحاً): وهي تعني علم المهارات أو الفنون، أي دراسة المهارات بشكل منطقي لتأدية وظيفة محددة (٣).

تعريف اجرائي (التقنيات الحديثة):- هي مجموعة البرامج والادوات التي تستخدم انظمة التقنيات الرقمية (Digital) . ويستخدمها المصمم الداخلي في تخطيط وتصميم وتنفيذ مشاريعه للوصول الى نتائج اكثر ابداع وكفاءة ودقة كماتسهم في تحسين البئية الداخلية المصممة من أجل توفير الراحة وتحقيق التفاعل الديناميكي بين عناصر التصميم والمستخدمين.

التداخل(Interference)(لغةً) :(داخلت الاشياء مداخلة، ودخالا: دخل بعضها في بعض. وتداخلت الاشياء: داخلت، والامور التبست وتشابهت) (٤).

-**(اصطلاحاً)**: (وهو ينشئ من التقاء جزئين متباينين ويشمل ما يتم فيه اتحاد جزئين مختلفين، كالمغلق والمفتوح او الداخل والخارج، او العام والخاص فهو لا يمثل حدا فاصلا بل جزءا مشتركا بين ظاهرتين ويمثل الجزء الاكثر فعالية)، (٥).

الوظيفة (Functional)(لغةً): (هي ذلك الاتجاه اللساني الذي يعمل على ربط المكونات اللغوية على اختلافهاّ بالوظيفة الادائية التواصلية من خلال سياق ومقام معين) (٦) .

الوظيفة: الوظائف، والوظيفة في كل شيء ما يقدم كل يوم من رزق أو طعام أو علف أو شراب والوظيف، قد وظفت له توظيفا، ووظفت على الصبي كل يوم حفظ آيات من كتاب الله توظيفا)،(٧).

(اصطلاحاً): فضاء وظيفية (هي استثمار الاشكال في عمل، تؤديه وتجعل منها أشياء ذات نفع للإنسان، ويمتلك شكل الشيء على اساس وظيفته، كما يؤثر شكله في أهليته لأداء وظيفته)، (٨) .

-تعريف اجرائي (التداخل الوظيفي):- هو النهج الذي يلتزم به المصمم الداخلي بهدف الحصول على فضاءات تؤدي اكثر من وظيفة واحدة في نفس الوقت من خلال الاجراءات والخيارات التخطيطية والتصميمية ذات والافكار الابداعية لتوزيع عناصر التصميم الداخلي بشكل مرن وابتكاري محققا لرغبات المستخدمين المستقبلية كما يحقق اعلى كفاءة بزيادة قيمة المساحة وتحسين جودة الاداء. وهو ايضاً يمثل الارتباط والاتصال المادي للفضاءات الداخلية.

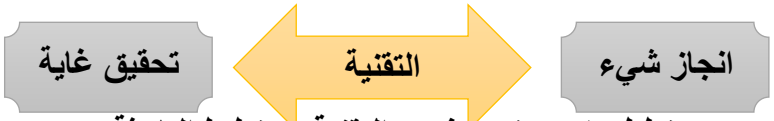
الفصل الثاني :- الاطار النظري

٢-١- المبحث الاول:- التقنيات الحديثة ودورها في الفضاءات الداخلية الذكية.

٢-١-١ مفهوم التقنية.

يعرف ان لمفهوم التقنية (جملة من المبادئ أو الوسائل التي تعين على أنجاز شيء أو تحقيق غاية)، ينظر للمخطط رقم (١) والتي تقوم اليوم على أسس علمية دقيقة ، والكلمة الاجنبية من اصل يوناني وهو(Techno) ومعناها الفن والصناعة وتختلف عن العلم من حيث غايتها بالعمل والتطبيق ، في حين أن العلم يرمي الى مجرد الفهم الخالي من الغرض العملي)،(٩) كما يمثل مفهوم التقنية ايضا بانها(مجموعة أساليب يتطلبها استعمال بعض الأدوات) أو بعض المواد(صنعة الكمنجة ، صنعة الفسيفساء) أو(مجموع الوسائل والطرق والأساليب البنائية المتجددة من حيث عموميتها وعلاقاتها بتقدم الحضارة، لأن التقنية تستند على التنظيم البنائي للفضاءات الداخلية وذلك لكونها تعمل على تكامل وانسجام الناتج التصميمي ووحدته بين كل المستويات)، (١٠) أي إنها استعمال الأدوات والقدرات المتاحة لزيادة إنتاجية الإنسان وتحسين أدائه ، و مصطلح التقنية قد يستعاض عنه بالتكنولوجيا (Technologia).

يتبين ان التقنية تعتبر جملة من المباديء التي تعين على أنجاز شيء أو تحقيق غاية وإن غايتها العمل والتطبيق أو مجموعة مسارات تتم بواسطتها وظيفة.



مخطط (١) يوضح مفهوم التقنية (تخطيط الباحثة)

فضلاً عن ان مفهوم التقنيات الحديثة تمثل مجموعة من الخامات والمواد والادوات والآلات والطرائق والوسائل والنظم التي تدخل في العملية التصميمية لاجل اداء وظيفة معينة ، ومن البديهي أن تتعدد التقنيات الحديثة وتختلف في ما بينها بأختلاف الأهداف الوظيفية التي تسعى الى تحقيقها ، كما أن ناتجها النهائي يختلف بأختلاف مكوناتها ومدى تأثير هذه المكونات في مجمل العملية التصميمية. (١١).

يتبين ان التقنيات الحديثة تمثل عنصراً أساسياً في العملية التصميمية، حيث تشمل الخامات، المواد، الأدوات، الآلات، الطرق، الوسائل، والنظم التي تساهم في تحقيق الأهداف الوظيفية للفضاء الداخلي. كما أن اختلاف هذه التقنيات ومكوناتها يؤدي إلى نتائج تصميمية مختلفة تعكس تأثير كل مكون على الأداء الكلي للعملية التصميمية.

٢-١-١-١ اختيار التقنيات في التصميم الداخلي.

لقد وفرت التقنيات الحديثة الكثير من الخيارات التصميمية امام المصمم ليس في مجال الاتجاهات وانما مايتولد عن حركة كمؤثر قد تكون مادية ملموسة او ايحائية بصرية منظورة او ما تولد من قيم جمالية تعبيرية. وقد بينت دراسة نشرت (عام ٢٠٢٤)من قبل(Ruchit Parekh روتشيت باريك) الاستاذ في (قسم الهندسة والإدارة، جامعة هوفسترا، نيويورك، الولايات المتحدة الأمريكية)عنوانها(Automating the design process for smart building technologies) (اتمتة عملية التصميم للمباني الذكية) بأعتبارها من اهم المعايير التي يجب مراعتها في اختيار التقنيات الحديثة في تصميم الفضاءات الداخلية الذكية. (١٢).

ان اختيار التقنية المناسبة للفضاءات الداخلية الذكية يتطلب تقييماً شاملاً لاحتياجات المستخدمين بحسب الميزانية المتاحة،والمعايير ادناه تتضمن اقصى استفادة من التقنية من أجل تلبية احتياجات المستخدمين بشكل فعال: ينظر للجدول رقم (١) يوضح التقنيات الحديثة في تصميم الفضاءات الداخلية الذكية(اعداد الباحثة).

الجدول رقم (١) يوضح المعايير لاختيار التقنيات الحديثة في تصميم الفضاءات الداخلية الذكية(اعداد الباحثة)

ت	المعيار التقنية	الوصف
١	**التوافق والتكامل**	• **التوافق مع البنية التحتية القائمة :**يجب أن تتوافق التكنولوجيا الجديدة مع البنية التحتية الحالية للمبنى، مثل شبكات الكهرباء والاتصالات. • **التكامل مع الأنظمة الأخرى :**يجب أن تتكامل التكنولوجيا بشكل سلس مع الأنظمة الأخرى الموجودة، مثل أنظمة التحكم في المناخ والإضاءة وأنظمة الأمن.
٢	**سهولة الاستخدام**	• **واجهة المستخدم :**يجب أن تكون واجهة المستخدم سهلة الاستخدام وبديهية حتى يتمكن المستخدمون من التحكم في النظام بسهولة. • **التدريب :**يجب توفير التدريب اللازم للمستخدمين لتعريفهم بكيفية استخدام النظام.
٣	**الأمان والخصوصية**	• **حماية البيانات :**يجب أن تضمن التكنولوجيا حماية البيانات الشخصية للمستخدمين من الاختراق. • **الأمان السيبراني :**يجب أن تكون التكنولوجيا محمية من الهجمات السيبرانية.
٤	**الكفاءة والفعالية**	• **استهلاك الطاقة :**يجب أن تكون التكنولوجيا موفرة للطاقة. • **الأداء :**يجب أن تعمل التكنولوجيا بكفاءة عالية وتقدم نتائج دقيقة.
٥	**الموثوقية**	• **العمر الافتراضي :**يجب أن تكون التكنولوجيا ذات عمر افتراضي طويل وتتطلب صيانة قليلة. • **الاستقرار :**يجب أن تعمل التكنولوجيا بشكل مستقر دون توقف مفاجئ.
٦	**التكلفة**	• **تكلفة الشراء :**يجب أن تكون التكنولوجيا في حدود الميزانية المخصصة. • **تكلفة التشغيل والصيانة :**يجب مراعاة تكاليف التشغيل والصيانة على المدى الطويل.
٧	**المرونة والتوسع**	• **القدرة على التكيف :**يجب أن تكون التكنولوجيا قادرة على التكيف مع التغيرات المستقبلية في الاحتياجات. • **القدرة على التوسع :**يجب أن يكون من السهل توسيع النظام وإضافة ميزات جديدة.

لذلك يجب على المصمم ان ينظر الى معايير وجوانب اخرى مثل حجم الفضاء اذ تختلف الاحتياجات باختلاف حجم الفضاء واستخدام الفضاء (مكتبي او سكني او تعليمي او صحي او تجاري) والميزانية المتاحة التي لها دور كبير في تحديد نوع التكنولوجيا.

٢-١-١-٢ التقنيات الرقمية المستخدمة في الفضاءات الداخلية الذكية.

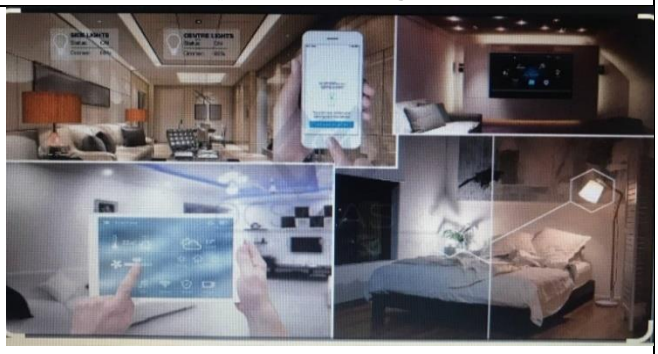
لقد اصبحت التقنيات الرقمية الوسيط التقني للتعامل مابين العالم المثالي والعالم المادي معا من خلال علاقات تصميمية تربطها ضمن طرائق مالوفة وغير مالوفة في التصميم الداخلي (لان المصمم لا يبحث عن الحقائق المادية فقط، بل يعتد الظواهر البصرية الحسية الموثرة والمرتبطة بالتطور ليزيد من فعالية الوجود الحقيقي للوظيفة في الفضاء الداخلي)،(١٣). **وهي تمثل تقنيات المعرفة وفقا لتصنيف (هيكسون) للتقنيات بالتقنيات الذكية والرقمية والتقنيات الذكية هي الأجهزة والأنظمة التي تستخدم الذكاء الاصطناعي المبينة على التعلم الآلي لتحليل البيانات واتخاذ القرارات بشكل مستقل. هذه التقنيات قادرة على التعلم من خلال التفاعلات مع المستخدمين والبيئة المحيطة، مما يسمح لها بتطوير قدراتها وتحسين أدائها بمرور الوقت.وتشمل هذه التقنيات كما مبين في جدول رقم (٢) .يوضح انواع التقنيات الذكية (اعداد الباحثة).**

ت	نوع التقنية	المثال	العمل
١	البرمجيات	نظمة التشغيل الذكية	ظام التتشغيل الخاص بالاجهزة الذكية
		لتطبيقات الذكية	تيح التحكم في الأجهزة والفضاء.
		نظمة التحكم الآلي	رمجة الأجهزة للعمل بشكل تلقائي
٢	الاجهزة	جهزة الاستشعار	ياس العوامل البيئية
		لمحركات	تشغيل الأجهزة والمكونات المتحركة
		لروبوتات	ستخدامات متعددة
		لشاشات التفاعلية	عرض المعلومات والتفاعل مع المستخدم
		لواقع المعزز	قديم تجارب تفاعلية للمستخدمين
		جهزة متخصصة	قنية الليزر والهواوغرام
		لهواتف الذكية	لتواصل والتحكم بالاجهزة
		لاجهزة المحمولة والحاسوب	لسيطرة والتحكم
		كاميرات رقمية	لمراقبة
٣	الاتصالات	شبكة الانترنت والانترانت	ربط الاجهزة مع بعضها وبشيكة الانترنت
		تقنيات wi fi and Bluetooth	سهيل الاتصالات الداخلية
		نظم المعلومات الجغرافية(GPS and GIS)	لاتصالات عبر الاقمار الصناعية

في ضوء ماسبق ان ظهور هذه التقنيات وتطورها المستمر وسهولة الحصول عليها عوامل ساعدت المصمم الداخلي في تصميم وتنفيذ الفضاءات الداخلية الذكية. وتمثل التقنيات الذكية احد الاركان الاساسية في تدعيم بناء وتنظيم فضاء الابنية الذكية، والتي نقصد بها مدى توظيفها للتقنيات الذكية كتقنيات الحاسب الآلي ووسائل الاتصال ودمجها بالانظمة البنائية المختلفة سواء كانت ميكانيكية حركية او الكترونية رقمية، والتنسيق فيما بينها من اجل رفع كفاية ادارة فضاءات المبنى والتحكم بها(وترشيد كلف الاستخدام والصيانة مع تحقيق ديناميكية وتفاعل بين انظمة تعدد فضاءات المبنى لتحقيق الراحة لمستخدميه وتحسين نشاطهم)،(١٤).ونجد ان اهم التقنيات الرقمية المنشرة في الفضاءات الداخلية تتمثل فيما يلي **ينظر للجدول رقم (٣).**

جدول (٣) يوضح انواع التقنيات الرقمية المستخدمة في الفضاءات الداخلية الذكية(اعداد الباحثة)

نظمة التحكم الذكية: تتيح انظمة التحكم في الإضاءة، درجة الحرارة، الأجهزة المنزلية، وأنظمة الأمن عن بعد الذكي.



الشكل (١)

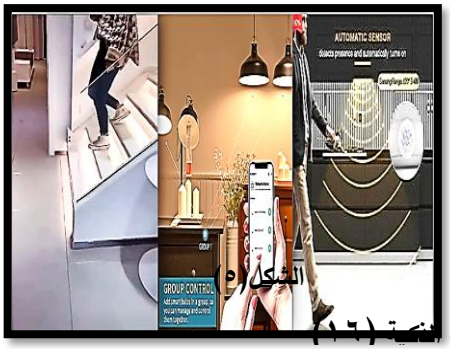
الشكل (٢)

يوضح من خلالهما التقنيات الرقمية (الاستجابة والاتمتة والفاعلية) من خلال انظمة التحكم الذكية بواسطة الهاتف ولوحة التحكم الرئيسية في جدار الفضاءات الداخلية الذكية (١٥):

جهزة الاستشعار: تراقب جودة الهواء، الرطوبة الإضاءة، والحركة.

الشكل (٣)

الشكل (٤)



الشكل (٥)

يوضح من خلالهما التقنيات الرقمية (الاستجابة والاتمتة والفاعلية) من خلال اجهزة الاستشعار (جودة الهواء، الرطوبة الإضاءة، والحركة) في الفضاءات الداخلية الذكية (١٦)

لروبوتات :الذكية المعتمدة في تنظيف الزجاج .

شكل (٦)

شكل (٧)

يوضح من خلالهما التقنيات الرقمية (الاستجابة والاتمتة والفاعلية) المستخدمة لتنظيف زجاج في الفضاءات الداخلية الذكية (١٧)

لشاشات التفاعلية :تستخدم لعرض المعلومات والتحكم في الأنظمة.

شكل (٨) **شكل (٩)** **شكل (١٠)**

يوضح من خلالها التقنيات الرقمية (الاستجابة والاتمتة والفاعلية) من خلال الشاشات التفاعلية التي تستخدم لعرض المعلومات والتحكم في الانظمة الفضاءات الداخلية الذكية (١٨)

لواقع المعزز: يستخدم لتقديم تجارب تفاعلية للمستخدمين

شكل (١١) يوضح التقنيات الرقمية استخدام الواقع المعزز في الفضاءات الداخلية الذكية. (١٩)

نجد انه يمكن القول ان توظيف التقنيات الحديثة في الفضاء الداخلي لغرف المعيشة الذكية يكون من خلال السيطرة على الادوات مع دراسة مقدار ما يحققه المستخدم من تلك التقنيات في تعامله مع مكونات الفضاء الاخرى المختلفة والشبكات المرافقة له.ومن الامثلة على هذا التقنيات (انظمة التحكم الذكية، اجهزة الاستشعار، الروبوتات، الشاشات التفاعلية، الواقع المعزز). ومن المهم ان يكون المصمم وخاصة المصمم الداخلي واعيا الى حقيقة ان التصميم مجال ديناميكي لذلك يجب ان يكون قابلا للتطوير باستمرار. وانه ليس عملية خطية وانما غالبا ما تتداخل مراحل التصميم المختلفة وقد يعود المصمم الى مرحلة سابقة لاجراء التعديلات.فضلاًعن كون التصميم يعتمد على السياق فيختلف النهج التصميمي باختلاف المنتج والمشكلة التي يتم حلها.

٢-٢- المبحث الثاني :- التداخل الوظيفي للتقنيات الحديثة ومتطلباتها في الفضاءات الداخلية الذكية.

٢-٢-١ مفهوم الوظيفة.

(مفهوم الوظيفة هي تحقيق خدمة لازمة في زمان ومكان ملازمين ، حيث تختلف هذه الخدمة حسب تحديد نوع الوظيفة وحدودها الموضوعية ،أما المنفعة فتمثل شرطاً مهماً في الوظيفة كما يراها أصحاب المذهب البراغماتي ، لان هوية الوظيفة من وجهة نظرهم هي المنفعة بالذات ، ثم أنها تمثل هدفاً لا يمكن إنكاره في مفهوم بنيتها ، لان غاية الوظيفة هو تحديد نوع المنفعة التي تؤديها في نظام عملها وتخصصها)،(٢٠).فضلاً عن ان(الوظيفة

بوصفها رؤية تطبيقية علمية قائمة على أسس مادية علمية، هدفها ان تجعل المنجز التصميمي ذا غرض نفعي بالدرجة الأساس في عرض المادة العلمية، فهي تعتمد على أسس بديهية في المنفعة والخدمة. وهذه الجوانب توضح لنا مدى توالم فكرة الوظيفة في نظم المعرفة، كما ان هدفها ثابت هو تحقيق أعلى غايات المنفعة الفردية للشيء(مثل تقنية عرض معينة) ثم المنفعة الكلية للبنية ككل (مثل قاعة تعليمية تعرض المعلومة بهذه التقنية) بوصف أن الشيء أو الجزء هو عنصر الكل) (٢١).

نرى أن الوظيفة في التصميم الداخلي ليست مجرد أداء عملي، بل هي بنية علمية – تطبيقية قائمة على تحقيق المنفعة والخدمة في إطار زماني ومكاني محدد، إذ ترتبط بهوية التصميم من خلال تحقيق الغرض النفعي سواء على مستوى الجزء (كالتقنية) أو الكل (كالفضاء الداخلي)، مما يعكس تكامل الوظيفة مع المعرفة المادية والبراغماتية بوصفها أداة لتحقيق أعلى غايات المنفعة الفردية والجماعية في الفضاءات الداخلية الذكية.

٢-٢-٢ التداخل الوظيفي في الفضاءات الداخلية الذكية.

التداخل الوظيفي هو ان يكون الأداء الوظيفي متعدد لنفس التصميم او الشكل فيمكن لفضاء معين ان يقوم بأكثر من وظيفة ويحقق أداء وظيفي افضل وبحسب استخدامه، وان التقنيات الحديثة يمكن استخدامها لاكثر من وظيفة فيتحقق التداخل الوظيفي بطريقة الاستخدام مثل جدار العرض يمكن استخدامه كشاشة عرض او استخدامه كجدار لجهاز عارض البيانات او استخدامه كجدار مصمت(٢٢). إذ ان التطورات والابتكارات التصميمية البسيطة منها والمعقدة وكيفية توظيف التقنيات الحديثة هي عملية تصميم شيء جديد او تطوير شيء موجود لخدمة احتياجات المستخدمين بما يسهم في تطوير الاداء الوظيفي للفضاء الذكي، والهدف من تطوير التصاميم وما يصنعه الانسان وما يستخدمه يكون مرتبطا بتلبية المتطلبات الخاصة من خلال تقليل الجهد اللازم للاداء الوظيفي مع ايجاد الظروف الملائمة الهادفة لخلق المتعة الحسية التي ترتبط بحواسه كافة. ومثال على ذلك استخدام التقنيات الحديثة في العرض يمكن لتقنية معينة ان تستخدم لاكثر من غرض اي يمكن بواسطة تلك التقنية استخدام القاعة للدروس النظرية والدروس العملية ايضا وكذلك يمكن تحويل القاعة الى فضاء معين يتفاعل معه الطالب كانه واقع او مكان حقيقي قام بزيارته. (٢٣).

في ضوء ما سبق يتبين ان التداخل الوظيفي في الفضاءات الداخلية الذكية يمثل قدرة التصميم على تنويع الأداء الوظيفي لذات العنصر أو الفضاء، من خلال تعدد الاستخدامات وتكيّفها مع حاجات المستخدمين. فالتقنيات الحديثة أسهمت في جعل العناصر التصميمية ديناميكية ومتعددة الوظائف، بحيث يتحقق التكامل بين الجانب العملي (تقليل الجهد وتحسين الأداء) والجانب الحسي (خلق متعة وتجربة إدراكية شمولية). وهذا يعزز فكرة أن التداخل الوظيفي ليس مجرد تعدد مهام، بل هو ابتكار تصميمي يرفع من كفاءة الفضاء ويحقق مرونة الاستخدام بما يتلاءم مع متغيرات الزمن والوظيفة.

٢-٢-٣ تطبيقات التداخل الوظيفي للتقنيات الذكية في الفضاءات الداخلية.

لقد وفرت التقنيات الحديثة الكثير من الخيارات التصميمة امام المصمم الداخلي ليس في مجال الاتجاهات وانما ما يتولد عن حركتها كموثر قد تكون مادية ملموسة او ايحائية بصرية منظورة او ما تولده من قيم تعبيرية جمالية و تعتمد تطبيقات التداخل الوظيفي على الخيارات التقنية المتاحة عند المصمم الداخلي وعلى المصمم ان يكون دقيقا في اختياره للتقنية التي تلبي المعايير التقنية والوظائف النفعية والبيئية والاتصالية لتحقيق كفاء الاداء في الفضاءات الداخلية الذكية. وكما موضح في الجدول رقم (٤).

جدول رقم (٤) (يبين التقنيات الحديثة وتطبيقاتها في التصميم التفاعلي الذكي وكفاءته التنفيذية المؤثرة في التداخل الوظيفي الفضاءات الداخلية الذكية باعتبارها ميزة تحقق الاثارة والمشاهدة التفاعلية نتيجة توحيد وتكامل كفاءة الانظمة في جميع أنحاء الفضاء الداخلي الذكي)، (اعداد الباحثة).

ولا: التقنيات الحديثة وتطبيقاتها في التصميم التفاعلي الذكي وكفاءته التنفيذية المؤثرة في التداخل الوظيفي من خلال الاسطح التفاعلية الذكية في الفضاءات الداخلية	رتبط الأسطح المستوية الواسعة (مثل تصاميم الجدران والأرضيات والمناضد والنوافذ دائما بمتطلبات جمالية تصميمية ومعمارية، وهذه الأسطح هي مجرد مسطحات وغالباً ما تستخدم لعرض أشياء جمالية مثل:الدهانات، الصور الفوتوغرافية، المنسوجات، لكن هناك العديد من التجارب التي تمت ولاتزال لتحقيق ما يعرف بإدارة الفضاء الذكي بالوسائل الإليكترونية والتي توصلت إلى تنفيذ العديد من الوسائل التي تساهم في تحقيق التفاعلية التصميمية، إذ تمثل هذه المسطحات هي نفسها السطح البيني التفاعلي، بحيث تتحول من عناصر معمارية الى غلاف ذكي بحيث يستطيع المتلقي ان يشعر وكذلك يتحكم ويستجيب للمؤثرات)،(سعيد حسن، ٢٠٢١، ص٣٨)، لتمثل تلك التطبيقات من التقنيات الحديثة وما تحققه من علاقة تواصلية في الفضاءات الداخلية الذكية ينظر للشكل(١٢) لشكل(١٢) (يوضح من خلالها التقنيات الحديثة وتطبيقاتها في التصميم التفاعلي الذكي وكفاءته التنفيذية المؤثرة في التداخل الوظيفي من خلال تنوع نماذج الاسطح التفاعلية التقنيات الذكية)، المصدر: https://2u.pw/2Av86w6
انياً: التقنيات الحديثة وتطبيقاتها في التصميم الداخلي وكفاءته التنفيذية المؤثرة في التداخل الوظيفي من خلال تنوع تصاميم الارضيات التفاعلية الذكية في الفضاءات الداخلية	تجتمع تصاميم الأرضية التفاعلية بين إدراك حركة الجسم فضلا عن أثر هذه الحركة على الأسطح والأرضية، فالأرضية التفاعلية تساهم في تغير مساحات الأرضية أو المساحات غير الملحوظة إلى تجربة تصميمية ممتعة نتيجة لتغير شكل الأرضية تبعاً لحركة الشخص المار فوقها)،(Addington,٢٠٠٥,P.١٢٥) لتمثل تلك التطبيقيات من التقنيات الحديثة والذي بالامكان اعتمادها في غرف المعيشة للفلل الذكية ينظر للشكل(١٢) (١٣).

الشكـل (١٢)

الشكل(١٣)

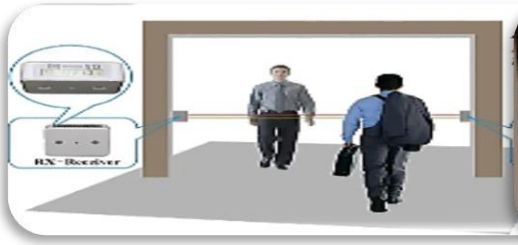
(يوضح من خلالهما التقنيات الحديثة وتطبيقاتها في التصميم التفاعلي الذكي وكفاءته التنفيذية المؤثرة في التداخل الوظيفي من خلال تنوع نماذج الارضيات التفاعلية التقنيات الذكية فضلا عن انعكاسها التفاعلي في الفضاءات الداخلية الذكية)، (٢٤).

ثالثاً: التقنيات الحديثة وتطبيقاتها في التصميم الداخلي وكفاءته التنفيذية المؤثرة في التداخل الوظيفي من خلال تنوع تصاميم الاسقف التفاعلية الذكية في الفضاءات الداخلية	(تعتبر تقنية الأسقف التفاعلية واحدة من وسائل تكنولوجيا الخدمة الضوئية والتي تقدم تجربة تفاعلية رقمية ممتعة وكذلك مشاركة تفاعلية مؤثرة في الفضاءات الداخلية الذكية)، (سعيد حسن، ٢٠٢١، ص٣٩)، لتمثل تلك التطبيقات من التقنيات الحديثة وما تحققه من علاقة تواصلية في الفضاءات الداخلية، ينظر للشكل(١٤).

الشكل (١٤)

(يوضح من خلالها التقنيات الحديثة وتطبيقاتها في التصميم التفاعلي الذكي وكفاءته التنفيذية المؤثرة في التداخل الوظيفي من خلال تنوع نماذج الاسقف التفاعلية التقنيات الذكية فضلا عن انعكاسها التفاعلي في الفضاءات الداخلية الذكية)، (٢٥)

رابعاً: التقنيات الحديثة وتطبيقاتها في التصميم الداخلي وكفاءته التنفيذية المؤثرة في التداخل الوظيفي من خلال تنوع تصاميم الابواب التفاعلية المعتمدة على نظام الاشعة التقني تحت الحمراء وكذلك النوافذ الذكية في الفضاءات الداخلية الذكية	يتم التحكم في الأبواب التفاعلية بواسطة (مستشعرات الحركة المختلفة، حيث يُفعل عمل الباب عندما يكتشف شيئا متحركا، كما يتم تطبيق التصميم من خلال أجهزة استشعار تعمل عن طريق إصدار حزم ضوئية غير مرئية والتي يتلقاها الكشاف الاكتروني كإشارة منعكسة بحيث يتفاعل مع التغيرات المبنية على اساس انعكاسه للإشارة إلى أن يشير إلى وجود جسم في منطقة الكشف، فعندما يدخل شخص ما منطقة الكشف فإن الأشعة ترتد وتعكس مرة أخرى إلى موضع استقبال الأشعة تحت الحمراء الحساسة)، (مريهان،٢٠١٨، ص٩)، فضلا عن التحكم في فتحات (النوافذ الذكية التفاعلية مع البيئة حيث تمتلك امكانيات تفاعلية كونها مصنوعة من الزجاج المعالج بتقنيات مختلفة بحيث تجعله قادرا على التحكم بكميات الضوء والحماية من الاشعة المؤذية كما يتم تغيير الزجاج من كونه شبه شفاف الى شفاف عن طريق لوح ذات تحكم رقمي)، (البيضاني، ٢٠٢١، ص١١٩)، لتمثل تلك التطبيقات من التقنيات الحديثة الذكية ينظر للشكل (١٥)، (١٦).



الشكـل (١٥)

الشكل (١٦)

(يوضح من خلالهما التقنيات الحديثة وتطبيقاتها في التصميم التفاعلي الذكي وكفاءته التنفيذية المؤثرة في التداخل الوظيفي من خلال نماذج تصاميم الابواب التفاعلية بنظام الاشعة تحت الحمراء والنوافذ الذكية في الفضاءات الداخلية (٢٦)

خامساً: التقنيات الحديثة وتطبيقاتها في التصميم الداخلي وكفاءته التنفيذية المؤثرة في التداخل الوظيفي من خلال تنوع تصاميم الاثاث التفاعلي الذكي في الفضاءات الداخلية

تقوم هذا النوع من الأثاث بالتفاعل مع الإنسان ليصبح جزء لا يتجزأ من البيئة الرقمية (وهو قادر على تقديم حلول تصميمية عملية ذات قدرة على الاستجابة للمتغيرات البيئية، ويتمثل ذلك من خلال الأثاث التفاعلي الذكي الثابت والمتحرك وكذلك المنضدة التفاعلية واثاث الجلوس التفاعلي)، (سنوسي، ٢٠٢١، ص٢٩٥)، لتمثل تلك التطبيقات من التقنيات الحديثة وما تحققه من علاقة تواصلية في الفضاءات الداخلية كما في الأمثلة الاتية:-

أ- الاثاث الرقمي التفاعلي الذكي الثابت: (كما في فضاءات الداخلية لغرف المعيشة الذي يحتوي على وحدة متطورة من الستائر الألية المتحركة المعتمدة على إمكانية الاتصال بالأنترنت، مع جهاز عرض فيديو عالي الدقة وشاشة عرض سينمائية متحركة يمكن سحبها نحو الأسفل، مع إمكانية تشغيل أقراص الفيديو الرقمية فضلا عن اعتماد نظام صوتي أسفل المراتب متصل بـ ٤ سماعات ومضخم للصوت، وكذلك نظام إضاءة مبرمج من النوع LED تحت السرير، مع إمكانية التحكم في شدة الإضاءة، فضلا عن التعرف على شخصية حامله وذلك لتنزيل البيانات الخاصة به، مع إمكانية إيقاظ الأفراد للاجتماعات الخاصة بهم وإبلاغهم بالتغييرات أولا بأول ، مع إمكانية تعديل وضع المرتبة وتعديل زواياها لتناسب الأوضاع المختلفة للجلوس والنوم والاسترخاء وغيرها)(سنوسي،٢٠٢١، ص٢٩٥)ينظر للشكل(١٧)(١٨).

الشكل (١٧)،(١٨) (يوضح من خلالهما نماذج من الاثاث الرقمي التفاعلي الذكي الثابت وكفاءته التنفيذية المؤثرة في تكامل الفضاءات الداخلية الذكية. (٢٧)

ب- الاثاث الرقمي التفاعلي الذكي المتحرك: (كما في السرير الذكي الذي يستخدم ليلاً عند الحاجة، ويمكنه أن يتحول إلى سقف في حالة عدم الاستخدام حيث يرتقي السرير إلى ألاعلى معتمداً على نظام هيدروليكي تقني بحيث يجعل السرير يتحرك تقنيا أعلى وأسفل باتزان حتى يثبت في الوضع المطلوب، كما أنه مزود بوحدات إضاءة تفاعلية تتعرف على أوقات النوم ومستويات الإضاءة المختلفة حسب طبيعة النشاط المطلوب في الفضاء الداخلي، مما يعطي المرونة في استخدام الفضاء في أكثر من وظيفة لتحقيق الاستغلال الأمثل للفضاءات الداخلية في المنازل الذكية)، (نوبي، ٢٠١١، ص١٤٣)، ينظر للشكل (١٩)، (٢٠).

الشـــكل (١٩)،(٢٠) (يوضـــح من خلالهما نماذج الاثاث الـ التفاعلي المتحرك وكفاءته التنفيذية المؤثرة في تكامل الفضـــ الداخلية الذكية. (٢٨)

ج-المنضدة التفاعلية: (تتفاعل المنضدة الرقمية مع الأشخاص بمجرد اللمس تبعا لنظام العرض التقني المكون من (البروجيكتور) وكاميرا الأشعة تحت الحمراء، والذي يتصل بالكمبيوتر الرئيسي فتتحول المنضدة إلى شاشة رقمية تعمل باللمس، يمكن التفاعل من خلالها)، (مريهان، ٢٠١٨، ص١٠)، ينظر للشكل (٢١)، (٢٢).

الشـكل (٢١)، (٢٢)، (يوضـح من خلالهما نماذج من المنضـدة التفاعلية وكفاءتها التنفيذية المؤثرة في تكامل الفضاءات الداخلية الذكية. (٢٩)

د-الكراسي التفاعلية: (هي نماذج مصنعة من فوم البولي يورثان الذكي والمدمج بداخله خامات ذكية ذات ذاكرة تقنية شكلية مع القدرة على تغير الكتلة لزيادة مرونتها بحيث تأخذ شكل الجسم تماماً ثم تعود إلى طبيعتها عندما يغادرها المستخدم لذلك تعتبر الخامات الذكية أداة مهمة في تصميم الاثاث التفاعلي)، (حسونه، ٢٠٢١، ص٤٢)، ينظر للشكل (٢٣)، (٢٤).

الشكل (٢٣)، (٢٤)، (يوضح من خلالهما نماذج من الكراسـ التفاعلية وكفاءتها التنفيذية المؤثرة في تكامل الفضـــاء الداخلية الذكية. (٣٠)

٢-٣ المؤشرات التي اسفر عنها الاطار النظري:-

١. يعتمد توظيف التقنيات الحديثة في الفضاء الداخلي والسيطرة على الادوات مقدار ما يحققه المستخدم من تلك التقنيات في تعامله مع مكونات الفضاء الاخرى المختلفة والشبكات المرافقة له ومن الامثلة على هذا التقنيات (انظمة التحكم الذكية، اجهزة الاستشعار، الشاشات التفاعلية).

٢. يتجسد اختيار التقنية المناسبة للفضاءات الداخلية الذكية للوصول الى تقييم شامل على وفق معايير (التوافق التصميمي والتكامل ، سهولة الاستخدام ، الأمان والخصوصية، الكفاءة والفعالية ،الموثوقية، التكلفة، المرونة التصميمية، والتوسع، الاداء الابداعي المبني على الاثارة) وذلك لضمان اقصى استفادة من التقنية وتلبية احتياجات المستخدمين بشكل فعال.

٣. يعتمد التداخل الوظيفي للفضاءات الداخلية على تنوع تصاميم المحددات الداخلية وذلك على اساس التفكير الابداعي، وذلك بحسب وظيفة الفضاء. بحيث يكون هذا التداخل ذات هيئة متطورة وتنوع تقني وفق مفهوم الاستدامة البيئية من خلال استغلال المساحات بتقنية معاصرة.

الفصل الثالث(اجراءات البحث):

٣-١ **منهجية البحث:** نظراً لطبيعة البحث فقد اعتمدت الباحثة المنهج الوصفي (تحليل محتوى) وهو احد مناهج البحث العلمي وذلك للتعرف على (التقنيات الحديثة وتداخلها الوظيفي في الفضاءات الداخلية الذكية) للوصول الى تحقيق هدف البحث.

٣-٢ شمل مجتمع البحث على دراسة الفضاءات الداخلية والمتمثلة بـ (غرف معيشة لفلل ذكية) في دول الامارات وقطر في (الخليج العربي) وقد تضمنت (٦) (فلل ذكية) موزعة ضمن دول الامارات و قطر في (الخليج العربي) وقد تم اعتماد اختيار مجتمع البحث من خلال البحث المتواصل من قبل الباحثة على افضل (الفضاءات الداخلية لغرفة معيشة لفلل ذكية) والتي أظهرت تصاميمها الداخلية تنوعاً تصميمياً والتداخل وظيفي ضمن فضاءاتها الداخلية ، وبذلك يمكن تحديد مجتمع البحث بالاتي:

جدول (٣-١) يوضح مجتمع البحث.

ت	أسم الفيلا الذكية	الشركة المنفذة	الدولة	تأريخ الانشاء
١	لة في الشارقة المستدامة	سفن ستارز العقارية	الامارات	٢٠٢١
٢	لة الشيخة موزة	-----	قطر	٢٠٢١
٣	لة مدينة لوسيل	يرل جيتس العقارية	قطر	٢٠٢٢
٤	لة جزيرة النخلة	الكيدرا	الامارات	٢٠٢٢
٥	لة تاون هاوس في جزيرة قطيفان	Steps Real Estate	قطر	٢٠٢٣
٦	لة مونسيلا في جزيرة لؤلؤة الجميرا	ISTO	الامارات	٢٠٢٣

٣-٣ عينة البحث:-

بما أن الدراسة تبحث في الكشف عن التقنيات الحديثة من خلال التداخل الوظيفي في تصاميم الفضاءات الداخلية الذكية، فقد تم اعتماد الأسلوب الانتقائي القصدي للعينة المتمثلة من مجتمع البحث الأصلي،لأختيار النماذج التي تخدم هدف الدراسة والأقرب إلى تحقيقها والبالغ عددها (٣) من مجموع (٦) (الفضاءات الداخلية لغرفة معيشة للفلل الذكية) أي بنسبة (٥٠ %) من مجتمع البحث والذي تم اختيارها على وفق الشروط والأسباب الآتية:-

١. تم اختيار نماذج العينة بالاعتماد على مضامينها وأشكالها ذات التقنيات الحديثة من خلال التداخل الوظيفي في تصاميم الفضاءات الداخلية لغرف المعيشة الذكية.
٢. تم اختيار نماذج العينة بالاعتماد على كفاءة التداخل الوظيفي والجمالي وذلك من خلال القدرة الابداعية للمصمم الداخلي من خلال تفاعله معها، مع انتقاء أفضل التطورات المعاصرة وذلك من اجل إغناء الفضاء الداخلي تعبيرياً وجمالياً من خلال التقنيات الحديثة.

نماذج عينة الدراسة المنتخبة هي كالاتي:-

١. فلة ذكية في الشارقة المستدامة المنفذ بواسطة شركة سفن ستارز العقارية (الامارات) لسنة٢٠٢١.
٢. فلة ذكية تاون هاوس في جزيرة قطيفان الفاخرة المنفذة بواسطة الشركة(Steps Real Estate) في لوسيل (قطر) لسنة٢٠٢٣.
٣. فلة ذكية مونسيلا في جزيرة لؤلؤة الجميرا المنفذه بواسطة الشركة (ISTO) في (الامارات) لسنة٢٠٢٣.

٣-٤ صدق الأداة البحثية:-

لغرض التأكيد من صلاحية وشمولية أداة التحليل، تم التحقق من صدق الأداة المستخدمة بعد استكمال أدوات البحث كافة ، ومن ثم عرض استمارة محاور التحليل على مجموعة من الخبراء(ينظرللملحق رقم ٢) لبيان آرائهم حول صلاحيتها في ضوء ملاحظاتهم العلمية السديدة،وبعد المناقشة تم إجراء التعديلات اللازمة على الاستمارة للوصول الى شكلها النهائي (ينظرللملحق رقم ١) وبهذا اكتسبت هذه الاستمارة صدقها الظاهري لأغراض تطبيق التحليل في هذا البحث ، وذلك لما تتميز به من شمول فقراتها وصلاحيتها في تحديد هدف البحث.

٣-٥ ثبات الاداة البحثية: تعد الموضوعية شرطاً أساسيا لطريقة تحليل المضمون، ولكون الثبات هو جزء من تحقيق الثقة بموضوعية الدراسة والتحكم من خلالها بذاتية المحلل إلى أقصى حد ممكن. تم اللجوء إلى استخراج ثبات التحليل والذي يعني الوصول إلى النتائج ذاتها، لهذا فقد اعتمد أسلوب في تحقيق ثبات التحليل وهو الاتساق بين المحللين، إذا تم اختيار محللين خارجيين(ينظر للملحق رقم ٢) ممن لهم خبرة في مجال التصميم الداخلي وذلك بتحليل عينة واحده عشوائية من العينة الأصلية بعد ان تم تدريبهما على كيفية استخدام الاستمارة في تحليل الفضاءات الداخلية، وبعد التحليل تم استخدام احتساب معامل الثبات بين والمحللين الخارجين وقد كانت معدل نسبة معامل الثبات ٨٤,٢٢% وهي نسبة جيده جداً يمكن بالاعتماد عليها في تحليل بقية نماذج العينة البحثية.

٣-٦ وصف وتحليل نماذج العينة البحثية .

٣-٦-١ الوصف العام وتحليل الانموذج الاول.

تم تصميم الفلة في الشارقة المستدامة (الإمارات) سنة ٢٠٢١ بنظام المنزل الذكي الصديق للبيئة، منفذ من قبل شركة سفن ستارز العقارية.تتيح الفلة التحكم الكامل عبر الهواتف الذكية والتطبيقات، بدءاً من الإضاءة والتكييف والستائر وصولاً إلى الأبواب والأثاث الذكي وأجهزة المطبخ.تم تزويدها بأنظمة أمنية ومراقبة، مستشعرات للنوافذ والأمطار والعواصف، وأنظمة تنقية مياه وألواح طاقة شمسية لتوليد الطاقة النظيفة.يمتاز الفضاء الداخلي بهيكل إنشائي معاصر، استخدام خامات متنوعة، وأرضيات بورسلين عالية الجودة مقاومة للرطوبة وسهلة التنظيف. (٣١)

لقد تمكن المصمم الداخلي من توظيف التقنيات الحديثة في الفضاء الداخلي لغرفة المعيشة من خلال تداخلها الوظيفي في تصاميم الفضاءات الداخلية الذكية والتي ظهرت في محددات التصميم الافقية والعمودية من خلال تحقق انظمة التحكم الذكية في تصاميم السقوف وذلك بالاعتماد على اجهزة تكييف الهواء، والانارة والكاميرات المراقبة كما في الشكل(٣-١). كما نجد تحقق هذه الانظمة في تصاميم الجدران من خلال الانارة الشريطية والستائر الذكية التي تغطي النوافذ والابواب الزجاجية المنزلقة كما في الشكل(٣-٢).بينما كانت غير متحققه ضمن تصاميم الارضيات. كما نجد ان اجهزة الاستشعار قد تحققت ضمن تصاميم السقوف من خلال انظمة الحريق والكاميرات كما في الشكل (٣-١).اما في تصاميم الجدران فقد تحققت من خلال الابواب الزجاجية المنزلقة والستائر الذكية(٣-٣). بينما لم تتحقق في تصاميم الارضيات. كذلك الشاشات التفاعلية والذكية نجد انها تحققت في تصاميم السقوف التي تتحكم بالتكييف والاضاءة كما في الشكل(٣-٢) مع ملاحظة التحقيق الواضح للشاشات التفاعلية والذكية ضمن تصاميم الجدران. كما تساهم هذه الشاشات في التحكم بالأنظمة الأخرى مثل التكييف والإضاءة كما في الشكل (٣-١) بينما كانت غير متحققه ضمن تصاميم الارضيات.لقد عمد المصمم الداخلي الى تحقيق التداخل الوظيفي في تصاميم الفضاءات الداخلية الذكية حيث اظهره في اختيار التقنية المناسبة للفضاءات الداخلية الذكية اذ تمكن من تحقيق معيار التوافق التصميمي في تصاميم السقوف لغرفة المعيشة من خلال الانارة الذكية و عناصر تكييف الهواء والمتحسسات التي تتوافق مع البنية التحتية للمبنى وحاجة المستخدمين كما في الشكل(٣-١) فضلاًعن تحقيق التوافق التصميمي في تصاميم الجدران من خلال الابواب الزجاجية المنزلقة والستائر الذكية كما في الشكل(٣-٣). اما تصاميم الارضيارت فقد حققت هذا المعيار باستخدام خامة البورسلين بالوانها الفاتحة كما في الشكل(٣-٢) كما حقق المصمم معيار سهولة الاستخدام في تصاميم السقوف من خلال استخدام تقنيات وتركيبات للانارة وتكييف الهواء حيث تمتاز بسهولة الاستخدام من قبل شاغلي الفضاء كما في الشكل (٣-٢) كذلك حقق المصمم هذا المعيار في تصاميمه للجدران باستخدام الابواب الزجاجية المنزلقة والستائر الذكية والشاشات الذكية التي تستخدم بسهولة ووضوح كبيرين كما في الشكل (٣-٢) . اما تصاميم الارضيات فقد حققت هذا المعيار باستخدام خامة البورسلين ، كما استخدم المصمم سجاد الحديث الذي يمتاز بقدرته التفاعلية مع الانارة وتغيير نقشة اللون كما في الشكل (٣-١). هذا فضلا عن ان

تصاميم السقوف قد حققت المرونة التصميمة والاداء الابداعي المبني على الاثارة من خلال الاختلاف في مستويات السقف واستخدام اكثر من نوع من الانارة الصناعية ان الاختلاف في مستويات السقوف يعطي المصمم المرونة للتلاعب في لون الانارة ولون السقف مع امكانية اضافة او استبدال التركيبات المستخدمة كما في الشكل (٣-٣). كما نجد ان هذين العنصرين قد تحققا في تصاميم جدران غرفة المعيشة من خلال استخدام الابواب الزجاجية المنزلقة التي تعطي المرونة في التداخل بين الفضاءات كما ان استخدام المصمم للوحات المصنوعة بالتقنيات الرقمية اضافت من عامل الاداء الابداعي المبني على الاثارة للفضاء كما في الشكل (٣-٢). ونجد ان عاملي المرونة التصميمة والاداء الابداعي المبني على الاثارة متحققة في تصاميم الارضيات من خلال التصميم المستوي للارضية الذي يسمح بسهولة تغيير مواقع الاثاث.لقد عمد المصمم الداخلي الى دراسة التداخل الوظيفي للتقنيات الذكية من خلال تكامل الأنظمة المستخدمة داخل هذا الفضاء. وذلك لان الإضاءة الذكية تتيح للمستخدم التحكم الكامل عبر تطبيقات الهاتف أو أنظمة الصوت، مما يوفر سهولة وراحة في الاستخدام. كما تتيح تقنيات التكييف الذكية توزيع الهواء بشكل متوازن في الفضاء، مما يعزز من جودة الأجواء الداخلية. بالإضافة الى اعتماد الأبواب المنزلقة والنوافذ المجهزة بأجهزة استشعار بحيث تضيف لمسة تقنية متطورة بحيث تُسهم في تكامل الفضاء مع البيئة المحيطة، ما يعكس فهمًا عميقاً لمتطلبات المستخدم، ولقد نجح المصمم الداخلي في انجاز التداخل الوظيفي للتقنيات الذكية لغرفة المعيشة.فحقق تدرج مستويات الخامات بوضوح في هذا الفضاء من خلال استخدامه لتقنيات ذكية متنوعة في محددات التصميم(السقف، الجدران، والأرضيات).حيث يتحقق هذا التدرج في السقف عبر الجمع بين خامة الجبس بورد والإضاءة الذكية المدمجة، والتي تسمح بتغيير الأجواء عبر التحكم بالألوان ومستويات السطوع، مما يعزز التموع في الستدام الفضاء كما في الشكل (٣-٢). كما تحقق في تصاميم الجدران، من خلال تدرج الخامات في الستائر الذكية المصنوعة من خامات خفيفة وشفافة تسمح بدخول الضوء الطبيعي، بالإضافة إلى وجود لوحات فنية تضيف قيمة بصرية وتقنية في نفس الوقت كما في الشكل(٣-١). اما تصاميم الأرضيات، فانها تحقق تدرج مستويات الخامات من خلال اعتماد المصمم على خامة البورسيلان عالية الجودة، فضلا عن استخدام السجادة ما يحقق تدرج مستويات الخامات وتنوعًا وظيفيًا ومظهرياً كما في الشكل(٣-٢). كما استطاع المصمم توظيف التقنيات الذكية في تحقيق تقسيم مساحي مبتكر في تصاميم من خلال تعدد مستويات السقف باكثر من مستوى لتحديد مساحة سقف فضاء المعيشة كما اكد المصمم على التقسيم المساحي في السقوف باعتماد الانارة الشريطية المخفية كما في الشكل(٣-١) اما الجدران فقد تحقق فيها التقسيم المساحي من خلال الابواب الزجاجية المنزلقة والبروزات الظاهرة في اركان الفضاء فضلاً عن تقسيم المساحة للجدار الذي علقت عليه الشاشة الذكية كما في الشكل(٣-١) كما تحقق التقسيم المساحي لوظائف الفضاء من خلال التداخل الوظيفي في تصاميم الفضاء الداخلي لغرفة المعيشة وغرفة الطعام كما في الشكل (٣-٢). لقد حققت تصاميم السقف مستويات متنوعة في التقنيات الحديثة الذكية ولعل من خلال التدرجات الواضحة بين السقف الأساسي والسقف المعلق، والذي يحتوي على تقنيات مثل وحدات التكييف والإضاءة المدمجة الذكية. هذا التنوع في مستويات السقف اظهرعمقًا بصرياً ويمنح الفضاء إحساساً بالرحابة كما في الشكل (٣-١). اما تصاميم الجدران فانها تحققت من

خلال مستويات متنوعة ،فنلاحظ أن التصميم لا يعتمد فقط على الاستواء السطحي، بل تم إضافة طبقات متعددة مثل بروزات تجميلية وإطارات للأبواب والنوافذ كما في الشكل(٣-٣).أما الأرضيات، فقد تحقق نسبيا المستويات المتنوعة حيث تم الحفاظ على مستوى واحد سلس يسمح بحرية الحركة، مع استخدام سجادة عصرية تضيف طبقة زخرفية دون أن تتعارض مع وظيفة الفضاء الداخلي

الشكل رقم (٣-١)

الشكل رقم (٣-٢)

الشكل رقم (٣-٣)

الانموذج الاول يوضح التقنيات الحديثة من خلال التداخل الوظيفي في تصاميم الفضاء الداخلي لغرفة المعيشة ضمن فلة ذكية في امارة الشارقة المستدامة (الامارات) من زاويا تصميمية متنوعة

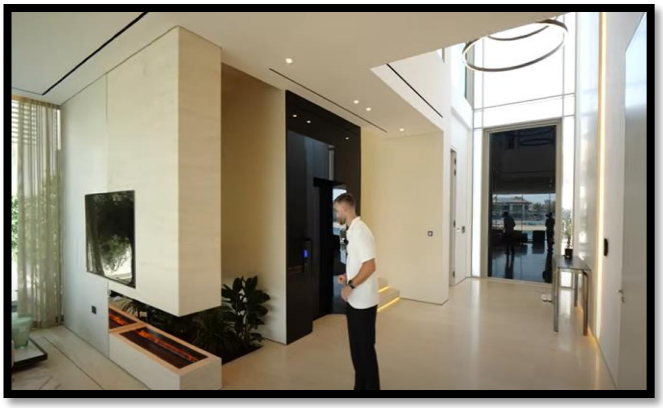
٣-٦-٢ الوصف العام وتحليل الانموذج الثاني: فلة ذكية تاون هاوس في جزيرة قطيفان الفاخرةفي لوسيل (قطر) لسنة٢٠٢٣.

تمثل فيلا لوسيل في جزيرة قطيفان (قطر) المنجزة سنة ٢٠٢٣ نموذجاً متكاملاً للمنزل الذكي الصديق للطبيعة بتصميم شركة Steps Real Estate.تتيح التحكم الكامل عبر الهواتف الذكية والتطبيقات، من الإضاءة والتكييف إلى النوافذ والستائر والأثاث الذكي.يمتزج تصميمها المعماري الحديث بين الخطوط البسيطة واللمسات العصرية، مع نوافذ زجاجية كبيرة ومواد عازلة للحرارة وألواح شمسية تعزز كفاءة الطاقة.تضم أنظمة أمان متطورة تشمل كاميرات، أقفال إلكترونية بالبصمة، وأجهزة استشعار للحركة مع إشعارات فورية.كما تتميز بوسائط تفاعلية، جدران وشاشات ذكية، وأنظمة صوتية ومرئية مركزية تعزز الراحة، الأمان، والكفاءة في الفضاء الداخلي.(٣٢)

لقد تمكن المصمم الداخلي من توظيف التقنيات الحديثة في الفضاء الداخلي لغرفة المعيشة من خلال تداخلها الوظيفي في تصاميم الفضاءات الداخلية الذكية. فقد تحققت أنظمة التحكم الذكية في تصاميم السقوف من خلال أنظمة تكييف هواء مدمجة بتقنيات ذكية للتحكم بدرجات الحرارة، مما يدعم التكامل الوظيفي مع باقي الفضاءات.كما في الشكل(٣-٥).كما تحققت التقنيات الذكية في تصاميم الجدران من خلال تثبيت شاشة تفاعلية ذكية تُستخدم للتحكم بأنظمة الإضاءة والتكييف،وكذلك الستائر الذكية ذات التحكم الآلي والنوافذ الزجاجية المنزلقة أضاف مستوى من المرونة في استخدام الفضاء، مع تعزيز الأبعاد التقنية كما في الشكل (٣-٤). بينما كانت غير متحققه ضمن تصاميم الارضيات. اما أجهزة الاستشعار فقد نجح المصمم الداخلي في توظيفها في تصاميم السقوف اذ تم دمج أجهزة استشعار للحريق والكاميرات الذكية بشكل متكامل ضمن تصاميم السقف،كما في الشكل(٣-٤). كما تحقق استخدام اجهزة الاستشعار في تصاميم الجدران من خلال استخدام أجهزة استشعار في النوافذ الزجاجية والستائر الذكية، كما في الشكل(٣-٦). في حين تحقق نسبياً في تصاميم الارضيات من خلال اجهزة استشعار في السلالم والسماح بتمرير البنى التحتية تحت هذه الارضية كما في الشكل(٣-٤). كذلك الشاشات التفاعلية والذكية نجد انها تحققت في تصاميم السقوف حيث تحقق استخدام شاشات تفاعلية مدمجة جزئياً في السقف، مما يتيح التحكم بأنظمة مختلفة بسهولة كما في الشكل(٣-٥).كما نجدها متحققة في تصاميم الجدران التي استُخدمت الشاشات الذكية كجزء من الجدار المحوري، مما يعزز من الوظائف التفاعلية داخل الفضاء. كما في الشكل(٣-٦).في حين لم تتحقق في تصاميم الارضيات.لقد استطاع المصمم الداخلي تحقيق التداخل الوظيفي ضمن الفضاءات الذكية حيث اظهره في اختيار التقنية المناسبة للفضاءات الداخلية الذكية فقد حقق معيار التوافق التصميمي من خلال اختيار التقنيات المناسبة التي تواكب احتياجات المستخدمين مما عزز من كفاءة الفضاءات الداخلية الذكية. وقد انعكس ذلك في تصاميم السقوف من خلال استخدام تقنيات الإنارة الذكية بأكثر من نوع، مما يُظهر توافق التصميم مع بنية السقف واستجابته لحاجة المستخدمين،.ولعل هذه العناصر معاً أسهمت في اختيار تقنيات تحقق الانسجام الوظيفي والجمالي كما في الشكل (٣-٤). كما تحققت في تصاميم الجدران من خلال دمج الأبواب الزجاجية المنزلقة والستائر الذكية التي تتحكم بالإضاءة بحيث اظهرت التداخل البصري مع البيئة الخارجية، مما يعزز التوافق بين التصميم الداخلي والخارجي. كما في الشكل،(٣-٥) وكذلك تحققت في تصاميم الارضيات من خلال استخدام مواد ذات خصائص متطورة مثل البورسلين كما في الشكل(٣-٤). اما معيار سهولة الاستخدام فقد تحققت في تصاميم السقوف من خلال أنظمة الإنارة التي يمكن التحكم بها باستخدام تطبيقات ذكية أو أنظمة استشعار كما في الشكل(٣-٤) وكذلك تحققت في تصاميم الجدران من خلال الأبواب الزجاجية المنزلقة والشاشات التفاعلية التي تتميز بسهولة التحكم عبر الأوامر الصوتية أو اللمس، كما في الشكل (٣-٦).وتحقق هذا المعيار في تصاميم الارضيات المستوية التي تسمح بسهولة الحركة بين غرفة المعيشة و غرفة الطعام وتغيير الاثاث وتمرير البنية التحتية للتقنيات كما في الشكل(٣-٦). لقد اظهر المصمم معيار المرونة التصميمة التي تحققت في تصاميم السقوف من خلال المستوي الواحد لفضاء المعيشة حيث تسمح هذه الاستوائية باضافة او تعديل التركيبات بسهولة كما في الشكل(٣-٥) كما تحققت في الجدران عبر الانظمة الزجاجية المنزلقة

والتصيميم المفتوح بين الفضاءات كما في الشكل(٣-٤) .كما تحققت في تصاميم الارضيات المستوية التي تعطي مرونة عالية في الحركة كما في الشكل(٣-٤). اما معيار الأداء الإبداعي والإثارة فنجده متحقق في تصاميم السقوف من خلال توزيع الإضاءة الملونة المخفية التي تخلق تأثيرات جمالية على الجدران والأسقف فضلا عن الابداع في استخدام تراكيب التهوية الخطية كما في الشكل(٣-٦). كما يتحقق المعيار في تصاميم الجدران من خلال استخدام التقنيات الرقمية كالشاشات المثبتة واللوحات الفنية الرقمية، كما في الشكل(٣-٤). اما في تصاميم الارضيات فنجده متحقق من خلال استخدام الخامات ذات النوعية الممتازة من ما يجعل الفضاء الداخلي أكثر إثارة وجاذبية.تمكن المصمم الداخلي من تحقيق التداخل الوظيفي للتقنيات الذكية من خلال اعتماد استراتيجيات متقدمة شملت التدرج في مستويات الخامات، التقسيم المساحي لوظائف الفضاء، وتكامل مستويات متنوعة من التقنيات الحديثة الذكية في التصميم الداخلي. حيث تحقق التدرج في مستويات الخامات في تصاميم السقوف من خلال الخامات المستخدمة فالسقف يتميز بتوزيع دقيق بين الأسطح المستوية الناعمة والإضافات التقنية التي تظهر في الخطوط الفاصلة (التي قد تكون عناصر إنشائية أو زينة تقنية) مع دمج الإضاءة بمهارة. هذه التفاصيل تعطي السقف طبقات بصرية وتقنية، مما يكون إحساساً بالتنوع والإثراء الوظيفي والجمالي. كما في الشكل (٣-٤).كما تحقق التدرج في مستويات الخامات في تصاميم الجدران من خلال استخدام خامات متنوعة مثل الزجاج المستخدم في الأبواب والنوافذ المنزلقة،وتوجد خامات أخرى مثل الخشب نوع(HDF) أو الأسطح المطلية الناعمة التي تضيف تنوعاً بصرياً. مع التدرج في خامات الستائر . تضيف بعداً جمالياً ووظيفياً، مما يمنح الجدار عمقاً بصرياً ويعزز من تأثير الخامات المستخدمة كما في الشكل (٣-٥). كما تحقق التدرج في مستويات الخامات في تصاميم الارضيات من خلال الأرضيات المصنوعة من البورسلين اللامع،. فضلاً عن استخدام السجادة الذي حقق التدرج في مستويات الخامات الارضية كما في الشكل(٣-٦). اما التقسيم المساحي لوظائف الفضاء فقد تحقق في تصاميم السقف من خلال وحدات الاضاءة نقطية (Spot Lights) الموزعة بدقة لتوفير إضاءة عامة تغطي جميع أجزاء الغرفة. هذا النوع من التوزيع يضمن توزيعاً متوازناً للاضاءة مما يعزز الوظيفة العملية للمساحات المختلفة.إضافة إلى الإضاءة المخفية (Hidden Lights) التي توفر تأثيرات جمالية ناعمة وتعزز من الشعور بالدفء والراحة في الفضاء. مع ملاحظة أن السقف ليس سطحاً واحداً متجانساً، بل يحتوي على تفاصيل مثل الحواف والفراغات التي تعكس تقسيماً مرئياً للمساحات المختلفة. ولعل هذه التفاصيل تعطي طابعاً عصرياً وتحدد المناطق الوظيفية داخل الغرفة ، مثل منطقة الجلوس أو منطقة الطعام. فالسقف يساهم في تقسيم المساحات الوظيفية بصرياً من خلال استخدام تغييرات طفيفة في الخامات أو الإضاءة، مثل التباين بين مناطق الإضاءة العامة والإضاءة المركزة على الطاولة. ان توزيع الإضاءة والأجهزة التقنية في السقف يجعلها تخدم مختلف الوظائف داخل الفضاء (منطقة المعيشة، الطعام، المدخل)، مما يعزز من التداخل الوظيفي والانسجام بين المناطق كما في الشكل(٣-٤) والتقسيم المساحي تحقق في تصميم الجدران من خلال التقسيم البصري بين مناطق الفضاء المختلفة باستخدام خامات متنوعة مثل الألواح الخشبية المدمجة أو الرخام، مما يخلق حدوداً مرئية بين المساحات دون الإضرار بانسيابية التصميم.كما احتوت على عناصر تقنية مثل الشاشات الذكية المثبتة على

الحائط، والتي تُستخدم في مناطق الترفيه(مثل التلفاز)، مما يعزز من التداخل الوظيفي بين التكنولوجيا والمساحة وتصميم الجدران ، مما يمنح الجدران مظهراً سلساً مع المحافظة على الأداء الوظيفي،وتسليط الضوء على تفاصيل محددة، مثل الزخارف أو الأثاث القريب. ان توزيع النوافذ والأبواب الزجاجية المنزلقة الذكية على الجدران يسمح بالتداخل بين المساحات الداخلية والخارجية، مما يعزز من استغلال المساحة بشكل وظيفي ومتعدد الأغراض كما في الشكل(٣-٦). كما تحقق التقسيم المساحي لوظائف الفضاء في تصاميم الارضيات من خلال استخدام خامات أرضية مختلفة في بعض الأجزاء (مثل السجاد أو الأرضيات الرخامية الناعمة)، مع تقسيمات متطابقة مع التقسيمات في السقوف مما يميز بصرياً بين المساحات المختلفة، مثل منطقة الجلوس الرئيسية ومنطقة الطعام، دون استخدام حواجز ملموسة. كما في الشكل (٣-٥). اما المستويات المتنوعة من التقنيات الحديثة الذكية فقد تحققت في تصاميم السقف من خلال الترتيب المنتظم للإضاءة التي يمكن التحكم بها بشكل ذكي لتتناسب مع مختلف الأجواء، سواء من حيث السطوع أو الألوان، مما يعكس تطبيق تقنية متطورة. كما في الشكل(٣-٤). كما حققت تصاميم الجدران مستويات متنوعة من التقنيات الحديثة، يظهر وجود شاشة مثبتة على أحد الجدران، وهي جزء من الأنظمة التفاعلية التي توفر وظائف متعددة، مثل التحكم بالوسائط أو تكاملها مع الأنظمة الذكية للمنزل. فضلاً عن الستائر الذكية التي تعمل بالتحكم عن بعد والأبواب الزجاجية المنزلقة وهي تعمل بأنظمة ذكية تتيح التحكم السهل في الفتح والإغلاق، مما يعكس تطبيقاً فعالاً للتقنيات المتطورة، كما في الشكل(٣-٦). فيما يتعلق بتصاميم الأرضيات فانها حققت مستويات متنوعة من التقنيات الحديثة من خلال استخدام الانهاءات الراقية. والواقع ان هذا النوع من الأرضيات يستخدم تقنيات معالجة متقدمة لزيادة متانتها وحمايتها من التلف.



الشكل رقم (٣-٤)

الشكل رقم (٣-٥)

الشكل رقم (٣-٦)

الانموذج الثاني يوضح التقنيات الحديثة من خلال التداخل الوظيفي في تصاميم الفضاء الداخلي لغرفة المعيشة ضمن فلة ذكية تاون هاوس في جزيرة قطيفان الفاخرة في لوسيل (قطر) من زاويا تصميمية متنوعة

٣-٦-٣ الوصف العام والتحليل الانموذج الثالث.الفضاء الداخلي لغرفة المعيشة ضمن فيلا مونسيلا في جزيرة لؤلؤة الجميرا (الامارات).

تقع الفلة في جزيرة لؤلؤة الجميرا ضمن دولة الامارت العربية المتحدة والمصممة من قبل المهندس المعماري Bogdan Kostelnyi وقد انجزت سنة ٢٠٢٣،كما تتضمن الفلة وخصوصا غرفة المعيشة على أسقف عالية ونوافذ بانورامية ضخمة كما اعتمد المصمم الداخلي على التركيز على الاضاءة الصناعية بجميع انواعها العامة والمركزة بالإضافة الى الإضاءة الطبيعي في بعض جوانب غرفة المعيشه مع التاكيد على استخدام المكملات التزينية ذات الغرض النفعي والجمالي .كما تم تزيين السقف بثريا مثيرة للإعجاب، فضلا عن اظهار زاويا طبيعية وتشطيبات حجمية غير قياسية وأثاث ذو أشكال إلكترونية واضحة. مع استخدام النظام المفتوح في التصميم كما يمتاز الفضاء الداخلي لغرفة المعيشة ببناء حديث ومعاصر وذات نظام انشائي خطي ومركب كذلك اظهر الوصف العام للفضاء الداخلي بانه ذات هيئه هندسية منتظمة مع التاكيد على الوصف العام للسقف والجدران ضمن هيكل انشائي وثانوي ذات مستويات متعددة بالاضافة الى استخدام خامات متنوعه بالوان وملمس متنوع كذلك برز الوصف العام للارضية والاثاث اعتماد المصمم الداخلي ايضا الى خامات متنوعه بالألوان وملمس متنوع للفضاء الداخلي. **(٣٣)**

استطاع المصمم الداخلي توظيف التقنيات الحديثة في الفضاء الداخلي ضمن فضاء غرفة المعيشة بشكل يحقق التداخل الوظيفي بين العناصر التصميمية الذكية. فقد تحققت أنظمة التحكم الذكية في تصاميم السقوف من خلال استخدام الإنارة النقطية (Spot Lighting) والانارة الشريطية (Strip Lighting) القابلة للتعديل،. بالإضافة إلى ذلك، تضم السقوف أنظمة تكييف هواء مدمجة بتقنيات ذكية للتحكم بدرجات الحرارة كما في الشكل (٣-٧). و تحققت التقنيات الذكية في الجدران من خلال تثبيت شاشة تفاعلية ذكية تستخدم للتحكم بأنظمة الإضاءة والتكييف، فضلاً عن الشاشات الذكية الكبيرة. كما استخدام المصمم الستائر الذكية ذات التحكم الآلي والنوافذ الزجاجية المنزلقة لتعزيز الأبعاد التقنية كما في الشكل (٣-٨). في حين لم تحقق في تصاميم الارضيات. اما اجهزة الاستشعار فقد تحققت في تصاميم السقوف اذ تم دمج أجهزة استشعار للحريق والكاميرات الذكية بشكل متكامل ضمن السقف كما تحقق استخدام اجهزة الاستشعار في تصاميم الجدران من خلال استخدام أجهزة استشعار في النوافذ الزجاجية والستائر الذكية، مما يسمح بالتفاعل التلقائي مع التغيرات في الإضاءة الطبيعية أو المناخية.وقد تحققت نسبيا في تصاميم الارضيات من خلال السلالم والسماح بتمرير البنى التحتية تحت هذه الارضية كما في الشكل (٣-٨). كذلك الشاشات التفاعلية والذكية نجد انها تحققت في تصاميم السقوف حيث تحقق استخدام

شاشات تفاعلية مدمجة جزئياً في السقف.كما نجها متحققة في تصاميم الجدران التي استخدمت الشاشات الذكية والتفاعلية كجزء من الجدار المحوري، مما يعزز من الوظائف التفاعلية داخل الفضاء. كما تساهم هذه الشاشات في التحكم بالأنظمة الأخرى مثل التكييف والإضاءة كما في الشكل (٣-٩). في حين لم تحقق في تصاميم الارضيات .

نجح المصمم الداخلي في إظهار التداخل الوظيفي ضمن الفضاءات الذكية لغرف المعيشة من خلال اختيار التقنية المناسبة للفضاءات الداخلية الذكية التي حققت معايير متعددة، أبرزها: التوافق التصميمي، سهولة الاستخدام، المرونة التصميمية، والأداء الإبداعي والإثارة. حيث تحقق التوافق التصميمي في تصاميم السقوف من خلال بساطة التصميم والتنظيم مع توظيف تقنيات ذكية مثل الإضاءة الموجهة والمخفية وتقنيات التكييف المدمجة. واستخدام خامات متناسقة وألوان محايدة انسجمت مع الجدران والأرضيات، مما عزز إحساس التكامل. فضلاً عن توزيع الإضاءة والتكييف بشكل متساوي ساهم في تحقيق التناغم الوظيفي والجمالي كما في الشكل (٣-٧). كما تحقق التوافق التصميمي في تصاميم الجدران من خلال دمج التقنيات مثل وحدات الإضاءة الذكية والشاشات التفاعلية بطريقة أنيقة، مع استخدام المرايا الهندسية لإضافة عمق بصري واتساع للفضاء. كما أن الخامات والألوان المحايدة انسجمت مع باقي العناصر، بينما لعبت الجدران الستائرية والرفوف المزودة بالإضاءة دوراً أساسياً في تحقيق التوافق. و تحقق معيار التوافق التصميمي في تصاميم الارضيات حيث تم الدمج بين خامات ذكية ومتنوعة مثل الرخام والخشب، مما أضاف لمسة معاصرة وعملية. كما عزز تدرج الخامات والنمط الهندسي التناغم مع تصاميم السقوف والجدران، في حين وفرت الأرضيات المرونة في الانتقال بين الفضاءات دون انقطاع بصري كما في الشكل(٣-٨) اما معيار سهولة الاستخدام فقد تحقق في تصاميم السقوف من خلال استخدام نظام إضاءة مدمج (LED) سهل التحكم بالإضاءة من خلال مستشعرات و تطبيقات ذكية. وقد زادت التصاميم الخطية والتهوية المخفية من كفاءة الاستخدام وسهولة الصيانة، مع دمج تقنيات ذكية كأنظمة الصوت دون تعقيد.كما تحقق في تصاميم الجدران من خلال وحدات الإضاءة التلقائية والقنوات المخفية التي قدمت تجربة استخدام مريحة. مع وجود شاشات ذكية مدمجة وفرت واجهة سهلة التفاعل مع التكنولوجيا، فيما دعمت الخامات مثل المرايا والخشب انسجام التصميم دون عرقلة الوصول أو الصيانة.كما تحقق معيار سهولة الاستحدام في تصاميم الارضيات من خلال الخامات المختارة مثل الرخام والخشب ذات التصميم المستوى والمريح التي ساهمت في سهولة الاستخدام اليومي، مع قابلية الأرضيات للتكامل مع تقنيات التدفئة والمستشعرات الذكية كما في الشكل (٣-٩) كما تحقق معيار المرونة التصميمية في تصامييم السقوف من خلال توزيع الإضاءة المخفية والنقطية الذي أتاح خيارات متعددة لتغيير الأجواء حسب الحاجة. كما ان وجود مستويات متعددة للسقف وفر مرونة لإخفاء أنظمة ذكية أو إضافة تقنيات مستقبلية مع الحفاظ على جمالية التصميم. وقد تحقق معيار المرونة في الجدران من خلال استخدام الرفوف المدمجة مع الإضاءة الشريطية والخامات المتنوعة مثل الألواح الخشبية والمرايا التي منح الجدران طابعاً مرناً، مع إمكانية التعديل دون التأثير على الجمالية.فضلاً عن تحقق المعيار في تصاميم الارضيات من خلال انسجام الخامات في الارضيات مع تصميم الفضاءات المحيطة ودعمها لوظائف متعددة كما في الشكل(٣-٨)

ونجد معيار الاداء الابداعي والاثارة متحققا في تصاميم السقوف من خلال دمج التكنولوجيا مع التصميم عبر الإضاءة المخفية والخطوط الهندسية الذي أضاف إثارة بصرية معاصرة.كما ان التدرج في الخامات واستخدام الألواح المتعددة خلق عمقًا بصرياً جاذباً.وتحقق في تصاميم الجدران من خلال استخدام المرايا الكبيرة بتصميم مبتكر الذي يعزز الاتساع والعمق. ودمج الإضاءة داخل الرفوف والخامات المتدرجة بين الخشب والمرايا الذي يعزز الإبداع والإثارة. وتحقق معيار الاداء الابداعي والاثارة في تصاميم الارضيات من خلال المزج بين الرخام والخشب مع أنماط هندسية حيث عزز هذا المزج الحركة البصرية. كما ان التقنيات المدمجة مثل التدفئة والإضاءة التفاعلية دعمت الأداء الإبداعي للفضاءكما في الشكل (٣-٧)استطاع المصمم الداخلي تحقيق التداخل الوظيفي للتقنيات الذكية من خلال اعتماد استراتيجيات متقدمة شملت التدرج في مستويات الخامات، التقسيم المساحي لوظائف الفضاء، وتكامل مستويات متنوعة من التقنيات الحديثة في التصميم الداخلي. حقق المصمم الداخلي التدرج في مستويات الخامات في تصاميم السقوف من خلال استخدام خامات متعددة مثل الألواح الخشبية المدمجة مع الجبسم بورد، مع إضاءة LED مدمجة،مما يعزز التكامل بين الجانب الجمالي والوظيفي. كما ان السقوف متعددة الطبقات توفر مرونة لإخفاء التمديدات التقنية دون التأثير على التصميم كما في الشكل (٣-٨). وتحقق التدرج في مستويات الخامات في تصاميم الجدران من خلال استخدام اكثر من نوع من الخامات (الخشب والزجاج والمعادن والرخام) لتعزيز الاداء الوظيفي او دعم التكنولوجيا مثل الشاشات التفاعلية والذكية .كما ان توظيف الخامات بشكل تدريجي (ناعمة، خشنة، مطفية، لامعة) يسهم في تحسين الوظائف البصرية والجمالية كما في الشكل (٣-٨). و تحقق التدرج في مستويات الخامات في تصاميم الارضيات من خلال المزج بين الخامات (الخشب والسيراميك والرخام) الذي خلق تقسيما بصريا بين المناطق.لقد كان المصمم ناجحاً في اختيار الخامات المدمجة التي تتماشى مع تصميم السقوف والجدران، الامر الذي يوضح ترابط العناصر التصميمية كما في الشكل (٣-٧). اما التقسيم المساحي لوظائف الفضاء فقد تحقق في تصاميم السقوف من خلال تقسيم السقف الى مناطق مخصصة للاضاءة واخرى للتهوية مما يتيح المرونة في الاستخدام وكذلك الاضاءة الذكية المتعددة الوظائف تدعم انماط مختلفة مثل الانارة المركزة او الخافتة .كما تحقق التقسيم المساحي لوظائف الفضاء في تصاميم الجدران من خلال استخدام الخامات المتنوعة الذي عزز من سهولة تخصيص المناطق لوظائف معينة كما تضمن الجدار تقنيات مثل شاشات التحكم التفاعلية والشاشات الذكي واجهزة الاستشعار التي تعكس كفاءة التصميم الذكي ، والاضاءة المدمجة مع الرفوف تعكس الاستخدام العملي والجمالي لتقسيم الجدران. وقد تحققت استراتيجة التقسيم المساحي لوظائف الفضاء في تصاميم الارضيات من خلال تقسيم المساحات باستحدام مواد مختلفة (الرخام والخشب) حيث يدعم هذا التقسيم الوظائف المتنوعة لكل مساحة كما في الشكل(٣-٩).كما اظهر المصمم مستويات متنوعة من التقنيات الحديثة في تصاميم السقوف من خلال توظيف الإضاءة الذكية والفتحات المدمجة للتهوية.مع وجود أنظمة صوت وأجهزة استشعار مخفية ليعزز راحة المستخدم. وتحققت استراتجية المستويات المتنوعة من التقنيات الحديثة في تصاميم الجدران من خلال الإضاءة المدمجة والشاشات الذكية و التفاعلية.فضلا عن استخدام الجدران الستائرية وخامات الزجاج بطريقة تعكس المستويات التقنية المتقدمة. اما في

تصاميم الارضيات فنجد المستويات المتنوعة في التقنيات الحديثة متحققة من خلال المزج بين المواد المختلفة الذي يظهر مستويات تقنية محسنة.كما ان التصميم يحقق التوازن بين الاداء الوظيفي والجمالي كما في الشكل(٣-٧).

الشكل رقم (٣-٧)

الشكل رقم (٣-٨)

الشكل رقم (٣-٩)

الانموذج الثالث يوضح التقنيات الحديثة من خلال التداخل الوظيفي في تصاميم الفضاء الداخلي لغرفة المعيشة ضمن فيلا مونسيلا في جزيرة لؤلؤة الجميرا (الامارات) من زوايا تصميمية متنوعة

الفصل الرابع :النتائج والاستنتاجات

٤-١ نتائج البحث ومناقشتها:-

١. اعتماد المصمم الداخلي على توظيف التقنيات الحديثة في الفضاء الداخلي لغرف المعيشة المنتخبة في الفلل الذكية من خلال الاتي:-

أ. دراسة المصمم لانظمة التحكم الذكية التي يتم من خلالها التحكم عن بعد بواسطة الهاتف ولوحة التحكم الرئيسية في كل من الإضاءة،درجة الحرارة، الأجهزة المنزلية، وأنظمة الأمن، في الفضاءات الداخلية الذكية التي تحققت بشكل واضح في تصاميم السقوف والجدران ضمن الانموذج الثالث،بينما كانت غير متحققه في تصاميم الارضيات .

ب. تحقق استخدام اجهزة الاستشعار التي تراقب كل من : جودة الهواء، الرطوبة من خلال اجهزة التكييف ، الإضاءة، والحركة خصوصا في تصاميم السقوف والجدران ضمن الانموذج الثالث، بينما تحققت نسبياً في تصاميم الارضيات الانموذج الثالث.

ت. التحقيق الواضح للشاشات التفاعلية والتي تستخدم لعرض المعلومات والتحكم في الأنظمة خصوصا في تصاميم السقوف والجدران ضمن الانموذج الثالث، بينما كانت غير متحققه في تصاميم الارضيات ضمن الانموذج الثالث.

٢. تجسد اختيار التقنية المناسبة للفضاءات الداخلية الذكية المنتخبة لغرف المعيشة ضمن الفلل الذكية من خلال الاتي :-

أ. اظهار التوافق التصميمي وتحققه بشكل واضح ضمن تصاميم المحددات الداخلية ضمن الانموذج الثالث.

ب. اعتمد المصمم الداخلي على معيار سهولة الاستخدام فقد برز تحققها في تصاميم المحددات الداخلية ضمن الانموذج الثالث.

ت. اظهرت المرونة التصميمية تحققها الواضح ضمن المحددات الداخلية ضمن الانموذج الثالث.

٥. نجح المصمم الداخلي في انجاز التداخل الوظيفي للتقنيات الذكية ضمن غرف المعيشة للفلل الذكية المنتخبة من خلال الاتي :-

أ. تدرج مستويات الخامات وتحققها بوضوح ضمن المحددات الداخلية للانموذج الثالث.

ب. اعتماد التقسيم المساحي لوظائف الفضاء وتحققها بشكل واضح ضمن تصاميم محددات الفضاء الداخلي للانموذج الثالث

ت. استخدام مستويات متنوعة من التقنيات الحديثة الذكية حيث تحققت ضمن تصاميم السقوف والجدران للانموذج الثالث، بينما كانت متحققه في تصاميم الارضيات ضمن الانموذج الثالث.

ث. التحقيق الواضح للاداء الابداعي والاثارة في تصاميم المحددات الداخلية ضمن الانموذج الثالث.

٤-٢الاستنتاجات

١. يستند توظيف التقنيات الحديثة بشكل رئيسي في الفضاء الداخلي من خلال تداخلها الوظيفي في تصاميم الفضاءات الداخلية الذكية،

أ. التداخل المدروس بين التقنيات المتعددة مثل أنظمة التحكم، وأجهزة الاستشعار، والشاشات التفاعلية مما يزيد من كفاءة الفضاءات الداخلية لفلل الذكية. اذ يعد هذا التداخل أحد العوامل الاساسية التي تسهم في تحسين الأداء الوظيفي وذلك لان مستقبل التصميم الداخلي يعتمد على التكامل بين أنظمة الذكاء الاصطناعي، التحكم الآلي، والاستشعار البيئي.

٢. ان اختيار التقنية المناسبة للفضاءات الداخلية الذكية الخاصة لغرف المعيشة تعتمد على مجموعة معايير اهمها (التوافق التصميمي، سهولة الاستخدام، الاداء الابداعي والاثارة) مما يعزز من كفاءة الفضاءات الداخلية لفلل

الذكية كما تحافظ على جمالية التصميم الداخلي. فضلاً عن دراسة حجم الفضاء اذ تختلف الاحتياجات باختلاف حجم الفضاء واستخدام الفضاء والميزانية المتاحة التي لها دور كبير في تحديد نوع التكنولوجيا.

٣. يستند التداخل الوظيفي للتقنيات الذكية على الفهم العميق للمتطلبات التقنية المعتمد على البنية التحتية اللازمة، مما يشكل تحدياً أمام المصممين لتحقيق الانسجام الوظيفي دون التأثير على الأداء الجمالي متعمداً على استراتيجيات متقدمة شملت:- التدرج في مستويات الخامات، التقسيم المساحي لوظائف الفضاء، تكامل مستويات متنوعة من التقنيات الحديثة في التصميم الداخلي وظهر ذلك من خلال الاتي :-

أ. أن دمج وتداخل التقنيات الذكية في الفضاءات الداخلية لغرف المعيشة لفلل الذكية يعزز راحة المستخدمين من خلال توفير بيئات متكيفة تلقائياً مع احتياجاتهم. فمثلا الإضاءة التلقائية والتحكم بالمناخ تشير إلى أن التقنيات الذكية لا تسهم فقط في تحسين الأداء الوظيفي، بل أيضًا في تحسين حياة المستخدم اليومية.

ب. تشكل العوامل الثقافية والمكانية دوراً كبيراً في خيارات التقنيات المناسبة لكل بيئة. على سبيل المثال، تفضيلات المستخدمين في دول الخليج مثل الإمارات وقطر تتطلب دمج تقنيات متقدمة تتوافق مع المناخ الحار والطبيعة السكنية.

أن الابتكار لا يقتصر على استخدام التقنيات الحديثة، بل يشمل أيضاً إعادة توظيف التقنيات التقليدية بطريقة جديدة لتحقيق الكفاءة. مثال ذلك هو استخدام الخشب المعالج تقنياً الذي يجمع بين الجمالية والوظيفي.

٤-٣ التوصيات

لقد أسفرت نتائج واستنتاجات الدراسة البحثية عن مجموعة من التوصيات يمكن إجمالها بما يأتي:

١. توصي الدراسة البحثية بضرورة تطوير إطار عمل يوجه المصممين في اختيار التقنيات الأنسب لفضاءاتهم، ويضمن التداخل الوظيفي الأمثل بين هذه التقنيات.

٢. التأكيد على الباحثين تقديم نموذج عملي يوضح كيفية دمج التقنيات الحديثة في الفضاءات الداخلية الخاصة لغرف المعيشة للفلل الذكية، مع التركيز على الجوانب الوظيفية والجمالية.

٣. إجراء دراسات مقارنة بين الفضاءات الذكية التقليدية والمطورة باستخدام التقنيات الحديثة لتحديد التأثير على الأداء الوظيفي والجمالي.

٤. ضرورة التعليم والتدريب:- من خلال توفير برامج تدريبية للمصممين والمهندسين على استخدام التقنيات الحديثة وتطبيقها بشكل فعال في مشاريع التصميم الداخلي. فضلاً عن تعاون المصممين الداخلين مع الشركات التقنية لتطوير حلول مخصصة تتماشى مع الاحتياجات التصميمية للفضاءات الذكية.

٥. توصي الدراسة التعمق بدراسة التقنيات الحديثة وتداخلها الوظيفي في تصاميم الفضاءات الداخلية الذكية بصورة اكثر تفصيلاً بالاضافة الى اختيار مدى تأثيرها على الفضاءات الداخلية المستدامة.

٦. تعزيز التكامل التكنولوجي:- من خلال ضرورة تطوير أنظمة تقنية متكاملة تجمع بين التحكم بالإضاءة، التهوية، ودرجة الحرارة مع إدارة الطاقة لتحقيق كفاءة وظيفية واستدامة في الفضاءات الداخلية لغرف المعيشة للفلل الذكية

ذات البيئة المريحة لكي تمكن شاغليها من الحصول على متطلبات الراحة وليتسنى لهم القيام بمهامها لمختلف اعمالهم اليومية بصورة ايجابية..

٤-٤المقترحات :

لقد مهدت الاستنتاجات والتوصيات التي أشارت اليها الدراسة البحثية إلى مقترحات ودراسات مستقبلية، وقد كانت كما يأتي:-

١. الحلول التكنولوجية للفضاءات الداخلية المتعدد الوظائف.
٢. التكامل بين التقنيات الواقع المعزز والافتراضي في الفضاءات الداخلية للمنازل الذكية.
٣. التصور المستقبلي للفضاءات الداخلية الذكية المستدامة وتوازنها البيئي في الفضاءات الداخلية

٤- ٥الجهات المستفيدة من الدراسة البحثية :-

١. قسم تقنيات التصميم الداخلي/ كلية الفنون التطبيقية/ الجامعة التقنية الوسطى.
٢. قسم التصميم الداخلي/ كلية الفنون الجميلة/ جامعة بغداد.
٣. القسم المعماري/ كلية الهندسة/ جامعة بغداد.
٤. الجامعة التكنولوجيا، الجامعة المستنصرية، المكاتب المعمارية الاستشارية وكذلك الجهات التصميمية الرسمية والخاصة.

احالات البحث

١- **القرآن الكريم(سورة النمل آية ٨٨)**
٢- **ابن منظور،١٩٥٥،ص ٢٤٣**
٣- **الكبيسي،٢٠١٨، ص ١٠٨١**
٤- **المعجم الوسيط،٢٠٠٤،ص ٢٧٥**
٥- **عبد الرزاق زامل منشد،٢٠٠٥،ص٣**
٦- **احمد المتوكل ،١٩٨٨،ص٧٤**
٧- **الفراهيدي، ١٩٩٥،ص١٧٠**
٨- **عرفان سامي،٢٠٠١ ص ١٤**
٩- **ابراهيم احمد،٢٠٠٦،ص٥٣**
١٠- **اندريه لالاند، ٢٠٠٨، ص١٤٢٨**
١١- **اياد حسين عبدالله،٢٠٠٨،ص١٩٨**
١٢- **رابط المقالة https://doi.org/١٠,٣٠٥٧٤/wjarr.٢٠٢٤,٢٣,٢,٢٤٦١**
١٣- **ثامر طه عبد علي، ص٤٠، ٢٠٢٠**
١٤- **سانتن،٢٠١٢،ص١٧**
١٥- **https://www.google.com**
١٦- **https://cutt.us/NVDdl**
١٧- **https://images.app.goo.g9**

-١٨ https://2u.pw/wa0S21Q
-١٩ https://www.google.com
-٢٠ ديوي،٢٠١١،ص١٣
-٢١ الحاج، ٢٠٠٣، ص٥٣
-٢٢ اللامي، ص٣٣، ٢٠٠٩
-٢٣ اللبدي نزار عوني، ٢٠١٥، ص٩
-٢٤ https://2u.pw/SrV13R
-٢٥ https://2u.pw/ertFq7V
-٢٦ https://2u.pw/C2mPBoZ
-٢٧ https://2u.pw/o7qhVDE
-٢٨ https://2u.pw/raZRC3D
-٢٩ https://2u.pw/3DxgMyR
-٣٠ https://٢u.pw/F٠EwN٨j
-٣١ (https://youtu.be/fSs_ymo٣-e٠?feature=shared)
-٣٢ (https://img.jamesedition.com/listing_images/٢٠٢٣/٠٩/٠٣/١٠
-٣٣ https://amazingarchitecture.com/visualization/monsella-villa-dubai-uae-by-isto

المصادر والمراجع

١. ابراهيم مصطفى، المعجم الوسيط، ج١، ط٣، مكتبة المرتضى، ١٩٧٨م.
٢. ابراهيم أحمد، إشكالية الوجود والتقنية عند مارتن هيدجر، الدار العربية للعلوم-ناشرون، ط١، بيروت، ٢٠٠٦م.
٣. اندريه لالاند، موسوعة لالاند الفلسفية، معجم مصطلحات فلسفية النقدية والتقنية، مجلد ٣، بيروت، لبنان، ٢٠٠٨ م.
٤. اياد حسين عبد الله، فن التصميم، الفلسفة النظرية التطبيق، ج ٣، ط ١، دائرة الثقافة والاعلام، دولة الإمارات العربية المتحدة، ٢٠٠٨،
٥. اللبديي نزار عوني، تنمية الاداء الوظيفي والاداري، دار ناشرون وموزعون، الاردن، ٢٠١٥م
٦. ثامر طه عبد علي ، توظيف التقنية الرقمية في تشكيل فضاء العرض المسرحي ، مجلة الاكاديمي ، العدد ٩٧ ، ٢٠٢٠م.
٧. سنوسي، علي محمد، (وآخرون)، أثر تصميم الأثاث الذكي على تلبية احتياجات المسكن ذو الفراغ المحدود، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، المجلد الخامس، العدد الخامس والعشرين، يناير ٢٠٢١م.
٨. مريهان، محمد يحيى (واخرون)، تطور التصميم الداخلي والاثاث من خلال البعد الرابع (الزمن)، بحث منشور في المؤتمر الدولي الخامس لكلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، ٢٠١٨م.
٩. نوبي، محمد حسن . الفراغ المعماري من الحداثة إلى التفكيك – رؤية نقدية بحث منشور في :مجلة العلوم الهندسية، كلية الهندسة، جامعة أسيوط، مصر، المجلد ٣٥ ، العدد٣، مايو٢٠٠٧ .
١٠. سانتيانا جورج، الأحساس بالجمال، ترجمة: د. محمد مصطفى، د. زكي محمود، مكتبة الأنجلو المصرية، مصر، ٢٠٠٨م.
١١. لينا محسن سيد حسونة (واخرون)، التكنولوجيا التفاعلية وتأثيرها على التصميم الداخلي في البنوك الذكية، مجلة التراث والتصميم، المجلد الأول، العدد الثاني، ابريل، ٢٠٢١م.
١٢. البيضاني، رنا عبد الكريم، التقنية وامكانياتها التعبيرية في تصميم الفضاءات الداخلية المعاصرة، رسالة ماجستير، كلية الفنون التطبيقية، قسم تقنيات التصميم الداخلي، الجامعة التقنية الوسطى بغداد، (غير منشورة)،٢٠٢١م.

١٣. سعيد حسن عبد الرحمن، (واخرون)، التكنلوجيا التفاعلية وتأثيرها على التصميم الداخلي في البنوك الذكية، مجلة التراث والتصميم، المجلد الأول، ٢٠٢١م.
١٤. عرفان سامي، نظرية الوظيفة في العمارة، ط ١، دار المعارف بمصر القاهرة، مصر ٢٠٠١.
١٥. الفراهيدي، الخليل بن أحمد، كتاب العين، ج ٨، دار ومكتبة الهلال، ١٩٩٥.

مصادر الاجنبية:-

١. Addington, M., & Schodek, D. Smart Materials and New Technologies. British Library, 2005.

مصادر الانترنت:-

١. https://2u.pw/F0EwN8j
٢. https://2u.pw/3DxgMyR
٣. https://2u.pw/o7qhVDE
٤. https://2u.pw/C2mPBoZ
٥. https://2u.pw/ertFq7V
٦. https://2u.pw/SrV13RE
٧. https://doi.org/10.30574/wjarr.2024.23.2.2461
٨. www.google.com
٩. https://cutt.us/NVDdI
١٠. https://www.google.com
١١. https://2u.pw/wa0S21Q
١٢. https://images.app.goo.g9
١٣. https://amazingarchitecture.com/visualization/monsella-villa-dubai-uae-by-isto

الملاحق:- (ملحق رقم ١)

أستمارة التحليل بصيغتها النهائية											
ت	عناوين المحاور الفرعية	فقرات المحاور الثانوية	متحقق			متحقق نسبياً			غير متحقق		
			سقف	جدران	أرضية	سقف	جدران	أرضية	سقف	جدران	أرضية
١	توظيف التقنيات الحديثة في الفضاء الداخلي	انظمة التحكم الذكية									
		اجهزة الاستشعار									
		الشاشات التفاعلية									
٢	اختيار التقنية المناسبة للفضاءات الداخلية الذكية	التوافق التصميمي									
		سهولة الاستخدام									
		المرونة التصميمية									
		الاداء الابداعي والاثارة									
٣		تدرج مستويات الخامات									

	التداخل الوظيفي للتقنيات الذكية	التقسيم المساحي لوظائف الفضاء										
		مستويات متنوعة من التقنيات الحديثة الذكية										

لحق رقم٢)

ت	مجموعة الخبراء الخارجين لثبات الاداة
-	مدرس دكتوره/ اراء عبد الكريم حسين/ دكتوراه في التصميم الداخلي/ كلية الفنون الجميلة
٢-	مدرس مساعد/ جاسم محمد فارس/ ماجستير تقنيات تصميم داخلي/ كلية الفنون التطبيقية

ت	مجموعة الخبراء لبيان صدق الاداة البحثية
١.	استاذ مساعد دكتوره / لقاء احمد عبد الرحمن/ دكتوراه في التصميم الداخلي/ كلية الفنون التطبيقية
٢.	مدرس دكتوره / منتهى عبد النبي حسن/ دكتوراه فلسفة تصميم داخلي/ معهد الفنون التطبيقية
٣.	مدرس/ رواء مصطفى خلف/ طالبة دكتوراه التصميم الداخلي/ معهد الفنون التطبيقية