



## Reduction and Condensation Using Digital Technology to Furnish Small Residential Spaces

---

Yasir Kareem and Maryam Abbas

EasyChair preprints are intended for rapid dissemination of research results and are integrated with the rest of EasyChair.

January 29, 2025

## الاختزال والتكثيف باستخدام التقنية الرقمية لتأثيث الفضاءات السكنية الصغيرة

أ.م.د. ياسر كريم حسن

ASS. Prof. Dr. Yasir Kareem Hassan

[yasir@mtu.edu.iq](mailto:yasir@mtu.edu.iq)

كلية الفنون التطبيقية ، الجامعة التقنية الوسطى، بغداد، العراق

مريم عباس داخل

Maryam Abbas Dakhil

[mm8800053@gmail.com](mailto:mm8800053@gmail.com)

كلية الفنون التطبيقية ، الجامعة التقنية الوسطى، بغداد، العراق

College of Applied Arts, Middle Technical University, Baghdad, Iraq

ملخص البحث

ان لقاء الضوء على دور المصمم الداخلي في معالجة الفضاءات الداخلية السكنية الصغيرة وتحويلها الي مساحات متعددة الأغراض، ذات اهمية كبيرة لاكتشاف امكانية الاستفادة من المساحات الصغيرة والحل الامثل للفراغ الداخلي للفضاءات والتصميم لفتحات ولأرضيات وقطع الاثاث بما يتناسب مع المساحة الصغيرة للمسكن المعاصر المتعدد الاغراض. وعلي ان يكون هذا المسكن الذكي مسكن اقتصادي كي يحاكي جميع الطبقات المختلفة في المجتمع، من خلال المعالجات التصميمية سواء في التصميم الداخلي للفراغات الداخلية أو التصميم الخاص بالاثاث واستخدام التكنولوجيا والخامات المستدامة. لذا جاءت مشكلة البحث في التساؤل التالي: ما هو دور الاختزال والتكيف للوظائف من خلال التحكم بالاثاث المتحول بوساطة التقنية الرقمية في استثمار الامثل للمساحات الصغيرة؟. ويهدف البحث في الكشف عن امكانية استثمار المساحات الصغيرة من خلال الاختزال والتكثيف الوظيفي والتحكم بتحويل الاثاث بوساطة التقنية الرقمية. اما الحد المكاني والزمني للوحدات السكنية الصغيرة المساحة والتي تتراوح من 4.5م<sup>2</sup> - 15 م<sup>2</sup> المخصصة لشخصين او اقل ذوو الدخل المحدود للعامين 2020 - 2021م. بينما تضمن البحث على الاطار النظري بعنوان تأثيث الفضاءات السكنية الصغيرة والتحكم بوساطة التقنية الرقمية ضمن مفهومي الاختزال والتكثيف. اما اجراءات البحث تمثلت بمنهجية البحث المعتمدة على المنهج الوصفي في تحليل نماذج العينة اما مجتمع البحث فقد اعتمد على الاسلوب الانتقائي العشوائي وكانت العينة بنسبة 40% من مجتمع البحث وكانت اداة البحث المستخدمة هي استمارة التحليل مصممة، وقد تم التحقق من صدق الاداة المستخدمة حيث تم عرض استمارة محاور التحليل على مجموعة من الخبراء من ذوي الاختصاص وتم التعديل عليها لتصل بصورتها النهائية، كما تضمن البحث على النتائج والاستنتاجات وكانت اهمها: التكثيف لا يعني جمع الوحدات كما هي ولكن ايجاد علاقات جديدة فيما بينها بعد انتقائها وتعديله ( اضافة وحذف) ثم إعادة تركيبها فهو بناء جديد وصياغة فنية لما انتقاه المصمم إذ تتشكل الوحدة على وفق وظائفها. فيما عرض البحث ايضا التوصيات والمقترحات والجهات المستفيدة.

الكلمات المفتاحية: الاختزال ، التكثيف، التقنية الرقمية.

### Reduction and condensation using digital technology to furnish small residential spaces

Abstract

Shedding light on the role of the interior designer in treating small residential interior spaces and transforming them into multi-purpose spaces is of great importance to discovering the possibility of benefiting from small spaces and the optimal solution for the interior space of spaces and design for openings, floors and furniture pieces in proportion to the small space of the contemporary multi-purpose dwelling. And this smart home must be an economic home to simulate all the different classes in society, through design treatments, whether in the interior design of the interior spaces or the design of furniture and the use of sustainable technology and materials. Therefore, the research problem came in the following question: What is the role of reduction and adaptation of jobs through controlling transformed furniture by digital technology in the optimal investment of small spaces? The research aims at revealing the possibility of investing in small spaces through reduction, functional condensation, and control of furniture transformation by means of digital technology. As for the spatial and temporal limit, the small housing units, which range from 4.5 square meters - 15

square meters, are allocated to two or less people with limited income for the years 2020-2021. . While the research included the theoretical framework entitled Furnishing small residential spaces and controlling by digital technology within the concepts of reduction and condensation. As for the research procedures, it was represented by the research methodology based on the descriptive approach in analyzing the sample models. The research community relied on the selective random method. The sample was 40% of the research community. The research tool used was the designed analysis form, and the validity of the used tool was verified. The analysis axes form was submitted to a group of specialized experts and was modified to reach its final form. It also included the research on the results and conclusions, the most important of which was: Condensation does not mean collecting units as they are, but finding new relationships between them after selecting and modifying them (adding and deleting) and then re-installing them. A new construction and technical formulation of what the designer chose, as the unit is formed according to its functions. While the research also presented the recommendations and suggestions and the beneficiaries.

#### 1. المقدمة:

ان التصميم الداخلي يقوم على معالجة المكان باستثمار جميع العناصر المتاحة بطريقة تساعد على الشعور بالراحة ، وتساعد على العمل والقدرة على ابتكار حلول غير تقليدية تناسب نوع الفضاء (كبير او صغير )، واختيار المواد المناسبة، ويتطلب التصميم الداخلي من المصمم الادراك الواعي والالمام بالأمور الهندسية وتفاصيلها ومعرفة واسعة بالمواد والخامات وماهيتها وخصائصها وكيفية استخدامها والتخطيط والابتكار، بناء على معطيات تصميمية معينة واخراج هذا التخطيط لحيز الوجود ثم تنفيذه مهما كانت اغراض استخدامها وطابعها [1]. اذ ان تحديد الفضاء ليس الى طبيعة حجمه فقط بل طبيعة الفعالية المؤدية فيه كان تكون فعاليات عامة، فيتجه الى صفة الفضاءات الكبرى، واذا كانت الفعاليات المؤدية فيه خاصة، اذ يتجه الفضاء الى صفة الفضاءات الصغرى .

**1-1- مشكلة البحث:** يرتبط تصميم الأثاث بمساحة الفضاءات الداخلية بشكل مباشر، لذلك عندما يصبح الفضاء ديناميكي متطور يتطلب ذلك مرونة في كل من التصميم الداخلي وقطع الأثاث لتلائم مع شكل الفضاء من خلال الاختزال والتكثيف اما التحكم بتحويل شكل الاثاث من خلال التقنية الرقمية واستغلالها لخدمة الفضاء. وبالتالي فان قطع الأثاث التقليدية الثابتة لا تفي بالغرض لذلك نحن في حاجة إلى أثاث متحول ينمو مع الفضاء الداخلي ليناسب مع التغيرات التي تحدث في الفضاء التطوري على المدى الطويل. لوحظ ان هنالك اغفال لدور عمليتي الاختزال والتكثيف للوظائف بأصغر المساحات ومن خلال البحث والاطلاع الميداني يمكن صياغة المشكلة البحثية على النحو التالي: ما هو دور الاختزال والتكثيف للوظائف من خلال التحكم بالأثاث المتحول بوساطة التقنية الرقمية في استثمار الامثل للمساحات الصغيرة ؟

**2-1- أهمية البحث:** تكمن أهمية البحث في ما يلي: ان مفهوم التكثيف الوظيفي من المفاهيم الحديثة في التصميم الغاية منه الوصول الى أدائية افضل باستخدام اختزال مكونات الفضاء وبالتالي في عمل الناتج التصميمي، لتسليط الضوء على الاساليب التقنية التي تساهم في تغيير الاثاث المتحول للفضاءات الداخلية الصغيرة بما يناسب التطور الحاصل في الأونة الاخيرة.

**3-1- هدف البحث :** في الكشف عن امكانية استثمار المساحات الصغيرة من خلال الاختزال والتكثيف الوظيفي والتحكم بتحويل الاثاث بوساطة التقنية الرقمية .

**4-1- حدود البحث:** يتحدد البحث الحالي بالاتي:

- الحد الموضوعي: الاختزال والتكثيف باستخدام التقنية الرقمية لتأثير الفضاءات السكنية الصغيرة .

- الحد المكاني: ( الوحدات السكنية الصغيرة المساحة والتي تتراوح من 4.5م<sup>2</sup> - 15 م<sup>2</sup> المخصصة لشخصين او اقل ذوو الدخل المحدود) في دول كوريا والصين وروسيا والولايات المتحدة.

- الحد الزماني : 2020 – 2021م

**5-1- تحديد المصطلحات:**

**الاختزال لغة:** أي بمعنى ان نختزل الشيء أي قطعه والاختزال أيضاً كما يمثل الاختزال الاقتطاع ويقال اختزله عن القوم [2] وفي (قاموس المحيط يعرف بانه الحذف والانفراد) .

**الاختزال اصطلاحاً:** (هو عملية تحقيق استبعاد الوحدات غير الفعالة في التصميم واذا ما حذفت من التصميم لا يتأثر ذلك وظيفياً او دلاليًا) [3] .

الاختزال إجرائياً : هو التقليل والتقليص من التفاصيل الغير ضرورية كأن تكون ( زخرفة ، او لون ، او الوحدات التكوينية للفضاء ) .

التكثيف لغة : التكثيف فعل تكثف يتكثف ، تكثفاً ، فهو مكثف تكثف الشراب : صار غليظا وسميكا تكثف الضباب وتجمع وتلبد (تكثف) اسم ( مصدر ) تكثف الشكل[4] .

التكثيف اصطلاحاً : فهو تعبير عن توجه تصميمي يعني بإلغاء المكون التصميمي سواء على مستوى البنية الشكلية أو الفكرة التصميمية دون أن يسبب ذلك تشويشاً في التلقي، ويستجيب في الوقت نفسه إلى حاجة متزايدة للوضوح وتدفق الأفكار على المستوى التعبيري والجمالي في أن معاً. وهو (فعل تقني واطهاري يساهم في تفعيل حركة الفضاء العام للتصميم)[5] .

التكثيف اجرائياً : هو عملية توليف عدة وظائف مع بعضها البعض بطريقة مدروسة لتحقيق اكبر وظائف ممكنة باقل مساحة متوفرة .

التقنية الرقمية : ترتبط التقنيات الرقمية بتكنولوجيا المعلومات و الاتصالات ، وآليات تطبيقها بواسطة الحاسب الآلي كل في مجال تخصصه العلمي، وقد بدأت بالظهور في ثمانينيات القرن العشرين لتزيل كل حدود التواصل الزمانية و المكانية في العالم، لتشكل الآن مجتمع يعرف بعصر الحياة الرقمية، و قد أصبحت التقنيات الرقمية بواسطة الحاسب الآلي و برامجه أداة لنقل الفكر التصميمي و مصدرا استلهاميا و تحليلا في كافة مجالات التصميم، و لاسيما العمارة و التصميم الداخلي و الأثاث . على فكر و أداء المصمم، بلغ هذا التأثير ذروته خلال القرن الحادي و العشرين، إذ أصبحت هذه التقنية عنصرا أساسيا في كافة مراحل العملية التصميمية و التنفيذية ، مما انعكس إيجابيا على كفاءة المنتج التصميمي و مطابقته لفكر المصمم[6].

2- الاطار النظري: تأثير الفضاءات السكنية الصغيرة والتحكم بواسطة التقنية الرقمية ضمن مفهومي الاختزال والتكثيف.

1-2 مفهوم الاختزال: يعني الاختزال تبسيط الأشكال الداخلة في العملية التصميمية، هو الاختزال الشكلي، هو عملية تحقيق استبعاد الوحدات غير الفعالة في التصميم، اي الزائدة اذا ما حذفت من التصميم لا يتأثر وظيفيا او دلالياً. ومن خلال الاختزال تكون تقنية تصميمية في اخراج تفاصيل الشكل والتركيز على مبدأ المعالجة الإدراكية للبنية أو اعتماد واحدة أو أكثر من تقنيات التحوير والإضافة والدمج والأبدال فأن المصمم يلجأ الى الاختزال والتكثيف للتعبير عن مضامين فكرية متعلقة بضرورات وحاجات تصميمية بسهولة ويسر والقدرة على الاحتفاظ والتأثير لزمن طويل نابعة من القيمة الجمالية له. كما في الشكل (1)[1] .



شكل (1) يوضح الاختزال في الأشكال[7]

ومن خلال الاختزال لمفردات الفضاء ذات الأطهارات المتنوعة بفعل المتغيرات التي يظهرها على الشكل وبفعل الاختزال الذي يكون ذات تأثير يستقطب الأنظار ويثير الانتباه الى مجموعة من الخطوط الخارجية الخالية من أية تفاصيل أو جعلها مساحة لونية واحدة متجاوزاً تلك التفاصيل، إي بمعنى يستعين بالبدائل لإيجاد نظير للشيء الطبيعي ، فربما يستخدم الخط أو اللون أو الملمس ، في الوقت الذي ينبثق فيه الجمال التصميمي من التناقض وبزوغ التشكيلات المفاجئة الناتجة عن كثافة توظيف الأشكال المتنوعة في بنائها الشكلي، وتعتقد علاقتها لتكون ناتجاً متميزاً عن تكوينات شكلية تحمل تنوعاً في بنائها الشكلي وتكاملها الموضوعي [1]. ان الاختزال الشكلي للمكونات التصميمية داخل الفضاء إذ يتم استبعاد التفاصيل غير الضرورية حيث لا تؤثر في الفضاء وظيفيا ودالياً. ومن الجدير بالذكر ان الاختزال ليس بمفهوم جديد وإنما انبثق كتوجه من نتاج توجهات الحدائثة، توجه الفن البسيط او فن الاختزال ( Minimal Art ) اتسم هذا التوجه بالابتعاد عن التفاصيل الزائدة less is more وايضا يهدف لتحقيق الوظيفة بعيدا عن التفاصيل والزخارف بهدف تحقيق البساطة ، كما تميز هذا التوجه بالتكرار[8] .

2-2 مفهوم التكثيف: ان التكثيف ليس بمعنى الحذف الذي يؤدي الى النقص، إنما يعني الاختزال المبني على رؤية شاملة[9] . أي بمعنى توحد ما بين الأجزاء المختلفة وبين الجزء والكل فهي رؤية تصميمية متميزة وثاقبة ممتدة الخيوط تربط بين نقاط كثيرة ، أما الفاخري فيرى ان التكثيف يقصد به ان يكون العمل ذا فاعليات إدائية كبيرة من خلال ما يتميز كل ما في العمل من عناصر بالتركيز العالي[10] . وذلك من خلال ما يوظفه المصمم

الى كل وحدة من الوحدات المكونة للتصميم من فاعليات لأدائها مما يتولد عنها مخرجات ذات قيمة كبيرة في الأداء، فكل تفصيل بالتصميم منتقى من المصمم الداخلي لدرجة عالية من الدقة ذلك ان التكثيف لا يعني جمع الوحدات كما هي ولكن ايجاد علاقات جديدة بينها بعد أنتقائها وتعديلها ثم إعادة تركيبها [11]. فهو بناء جديد وصياغة فنية لما انتقاه المصمم إذ تتشكل الوحدة على وفق وظائفها، وخصائصها داخل العمل التصميمي فهي أن بدت وحدات مستقلة إلا أنها وحدات في وحدة متكاملة كونها تجري الوظائف فيها نحو مصب واحد وأي خلل في واحدة منها يؤثر سلباً على الوحدات الأخرى باعتبارها سلسلة من الوحدات المترابطة إذ إن كل وحدة منها تضم عدداً من الوظائف التي لا يمكن أن يتكامل أداؤها إلا من خلال اعتماد أداء الوحدة الثانية وهكذا، وهنا تكمن غرابتها نتيجة التكثيف لا الغرابية في ذاتها، ذلك أن غرابية التصميم مصدرها رغبة المصمم في جمع عدد من الفعاليات الأدائية ضمن كل جزء من الأجزاء المكونة للتصميم ولهذا ينشئ بينها من العلاقات ما لا يمكن بدونها أن تجتمع [12]، وعلى هذا فهو ليس استخداماً لمكونات غريبة غير مألوفة وإنما هو تأليف جديد للمألوف ذاته، من خلال تلك العلاقات الناشئة بفعل رؤية وإبداع المصمم الداخلي في إيجادها سعياً للحصول على ذلك التصميم الذي يحمل صفة الاقتصاد فضلاً عن ما يمكن أن يوفره من الرغبة والتحفيز لدى المستخدم من خلال تميز وظائف الفضاء بالغنى في الأداء ومن الأمثلة على ذلك " السرير المتحول إذ يحمل صفة التكثيف كخصوصية تتميز بها من خلال تنوع الأداء الوظيفي للسرير الواحد صمم لأداء عدد من الفعاليات سواء كان سرير ام مقعد متعدد للجلوس أم مكان خزن وغيرها من الوظائف التي يمكن ان تناط بتأديتها في قطعة الاثاث الواحدة كما في الشكل (2).



شكل (2) يوضح التكثيف لعدة وظائف في قطعة اثاث واحدة [13]

مما تقدم نجد أن تقنية التكثيف لا يمكن استعمالها بشكل غير مدروس إذ أنها تقوم على اعتماد نوع من الاقتصاد في البناء من خلال التكثيف الذي يستوجب المهارة في التصميم والتحكم في التقنيات لذا فهو ليس مطلقاً ولا مقيداً بالمفهوم الخاص بالحدف، بل يعني أنه مفهوم وظيفي يتبع حاجة تصميم الفضاء ولاشك أننا في بعض التصاميم الداخلية نصطدم بوحدات يمكن حذفها من دون أن تتأثر تلك التصاميم ومن دون أن يتسرب الضعف إلى بنائها النهائي .

وقد نجد تصاميم بحاجة إلى مفردات من شأنها العمل على زيادة فاعلية الأداء وقوة البناء ، وفي كلا الحالتين لابد الخضوع لعلاج مكثف مستند إلى طرائق الحذف والاختزال والاستبدال وهنا يتضح أن التكثيف الوظيفي من الحلول المعاصرة التي تجعل الفضاء الداخلي ذا أداء وظيفي فعال من خلال زيادة مديات مكونات الفضاء وظيفياً ومن خلال التنوع الوظيفي في الفضاء فضلاً عن ذلك الاقتصاد المتحقق نتيجة ذلك التكثيف [12].

**2-3- التكثيف الوظيفي ودوره في اختزال مكونات الفضاء الداخلي:** يخضع الفضاء لمفهوم الاختزال في بعض أجزائه من أجل القصد الجمالي لفكرة أكثر حداثة باتباع طريقة التعميم الفني عن اجمل جانب من جوانب الفكرة التصميمية، وكذلك لسبب مادي يقلل من الكلفة المادية للمستخدم. وان عملية الاختزال الشكلي كواحدة من أهم سماتها او معالجاته تقنياتها الوظيفية في تعاملها مع العلاقات الشكلية، وبما أن الاختزال اسلوب حيث استخدم في تصاميم عديدة وكونه المرادف لعملية الحذف والتقليل من الأجزاء او التفاصيل او الشكل، فان تبسط الاشكال في معانيه في جانبين هما الأول الاختزال الشكلي وتضمن جوانب وظيفية أدائية ( هيئة عامة ) وجوانب اقتصادية فنية الغرض منها الصيانة والادامة، أما الاختزال وعلاقته في الأدائية الوظيفية والشكلية للمكون التصميمي، وان الهيئة العامة للفضاء الذي احتوى على خطوط متنوعة مما يعكس احساساً للشخص المستخدم المرونة مما يجعل قطع الاثاث تحتفظ بمظهر تقليدي يحتوي على العديد من التفاصيل التي يمكن أن تثير حركة داخل الهيئة ضمن المستوى الإدراكي الآخر الذي رسخ المحدد التصميمي الخاص بالهيئة والحجم [14]. ومما سبق يتضح ان للتكثيف الوظيفي دور مهم في عملية الاختزال وعلاقته في الادائية الوظيفية والشكلية الجمالية للمكون التصميمي وايضا يعمل على تقليل الحجم لمكونات الفضاء فضلاً عن الجانب الاقتصادي.

**4-2- التقنية الرقمية وتطبيقاتها في تصميم الأثاث:** أصبحت التقنيات الرقمية انعكاساً فكرياً لرؤية التصميم في الجوانب الوظيفية والجمالية لتصميم الأثاث ، فقد أثرت في قدراتها التكنولوجية لخلق فكرة التصميم والبناء التكويني، لذلك أصبح من الضروري لمصمم الأثاث أن يدرك الإمكانيات الرئيسية لهذه التقنيات من أجل تحديث رؤيته التصميمية، ومن ذلك نتخذ الطرق الرئيسية لاستخدام التقنيات الرقمية في إيجاد فكرة التصميم لأعمال الأثاث. والاهمية من ذلك هي البناء التصميمي التقليدي لأعمال الأثاث، وان التقنيات الرقمية وجدت لإيجاد فكرة التصميم، ان الأثر الإيجابي للتقنيات الرقمية على ظهور فكرة التصميم في تجارة الأثاث، والابتعاد عن بناء الفكرة التقليدي. اما مفهوم التقنيات الرقمية وإمكانيات أهم البرامج في بناء الشكل واستلهام فكرة التصميم، و في أعمال الأثاث ومالها من تأثير التقنيات الرقمية على بناء الكتل في صناعة الأثاث. وان استخدام آليات البرمجة في الأثاث والمصطلح المعروف باسم الكود الجيني (Genetic Code) ؛ كما خلص إلى أن العمل ثلاثي الأبعاد لفكرة التصميم يدوياً، ومن ثم استخدام آلية المسح ثلاثي الأبعاد لتحويلها إلى تكوين رقمي، يمكن أن يكون أيًا من التعديلات الوظيفية ليصبح عملاً مفروضاً له وغير تقليدي. [15] كما في الشكل (3).

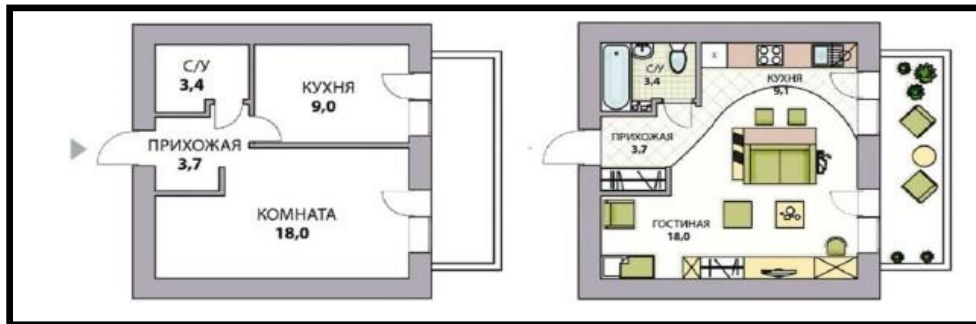
ومن ذلك نستخلص ان الأثر الإيجابي للتقنيات الرقمية على فكرة التصميم لعمل الأثاث الصرفي غير التقليدي في بعدين رئيسيين إما كمصدر للإلهام لهذه الفكرة او لتطوير المنجز المبتكر.



شكل (3) يوضح عملية التحكم الرقمي لتحويل الأثاث لوظائف متعددة [13]

**5-2- عناصر تصميم المسكن:** إن التصميم الداخلي للمبنى سواء كان خاصاً أو عاماً هو بلا شك عملية تهيئة للمكان بشكل يتفق وأسلوب الحياة سواء المعاصرة أو كلاسيكي، فكما أننا نرى العمارة في شكلها الخارجي تخضع لضوابط معينة مثل بناء عمارة أو فيلا على الطراز الفرنسي مثلاً أو الطراز الإنجليزي أو الإسلامي، فيمكن أيضاً للمصمم الداخلي إعطاء نفس الإحساس، بمعنى الربط بين الطراز المعماري خارجياً و داخلياً، وعلى العكس يمكن للمصمم الداخلي أن يعطي فكرة مغايرة للنمط المعماري في التصميم الداخلي. ولكن من الأفضل الربط بين التصميم المعماري والتصميم الداخلي. ويمكن القول ان التصميم الداخلي أيضاً أنه المعالجة الجيدة والملائمة للفضاءات الداخلية للعمارة، مما يعطي تلك الفراغات مضامين مختلفة التأثير للمتلقى والمستعمل لتلك الفضاءات كما في الشكل (4)، والتي تضيف عليها الصفات الدينية أو الرسمية، أو صفات الراحة والسكينة كما في المؤسسات العلاجية، وهي يمكن أن تكون تعبير عن القوة الاقتصادية للمجتمع باستخدام التقنية العالية أو تعكس نموذجاً من السمات الشعبية البسيطة الإنشاء ذات الطابع المحلي [16] ، اذ ان والمصمم الداخلي له علاقة مباشرة بتوفير راحة الانسان المستخدم للفراغ الداخلي. وبالأخص المسكن حيث ان الانسان يستخدم فضاء المسكن أكثر ساعات اليوم. فلذلك على المصمم الداخلي توفير الراحة والأمان والسكينة لقاطني المسكن [17].

وقد تغير مفهوم الوظيفة في تصميم المسكن الحديث نتيجة للتطور التكنولوجي، حيث أصبح الهدف الأساسي لتصميم أي حيز داخلي للمسكن هو تحقيق معيشة تفاعلية، بالإضافة الي ضرورة توافر سهولة احداث التغيير في شكل التصميم ووظيفته ليناسب الاحتياجات المستقبلية للمستخدم .



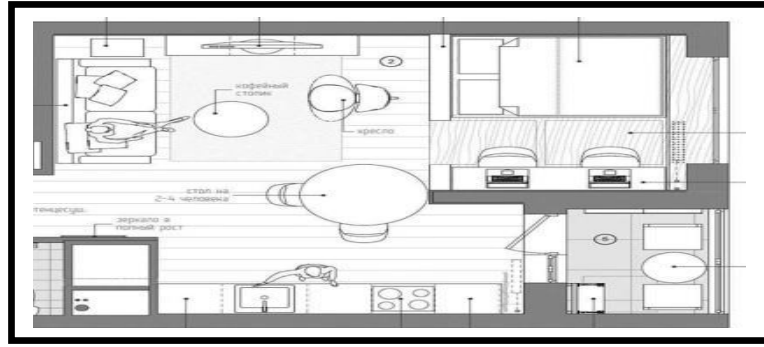
شكل (4) يوضح تقسيم الفضاءات الداخلية للوحدات السكنية [18]

ان من عناصر التصميم للمسكن هي المساحات ومسارات الحركة والاثاث:

**اولا: المساحات:** وتشمل مساحة المسكن كافة الوحدات المطلوبة الخاصة بالنوم والاستقبال والخدمات طبعا لدراسة احتياجات الفرد والتشريعات والقوانين المعمول بها وتختلف مساحات المساكن تبعا لمستوى الاسكان المطلوب وتندرج من المستوى الاقتصادي الى المستوى المتميز.

**ثانيا: مسارات الحركة:** يجب توفير الفراغات المطلوبة للحركة داخل المسكن وكذلك تحقيق العلاقات المرغوبة بين الفراغات الاساسية ويتحقق ذلك عن طريق مراعاة الآتي:

وصول السكان من المدخل الى غرف النوم والحمامات بدون المرور على منطقة المعيشة ويفضل عدم المرور على غرف الطعام. الاتصال بين المدخل والمطبخ يتم بطريقة مباشرة بقدر الامكان ويكون من خلال منطقة المدخل. امكانية دخول المطبخ مباشرة من غرف الطعام وان يكون هناك اتصال مناسب ومباشر بين المطبخ وفراغ المعيشة كما موضح بشكل(5) مسارات الحركة المثلي تتحقق بوضع الغرف حول منطقة توزيع من المدخل وممر غرف النوم بالمساحات الصغيرة ([19]). وفي حالة صغر المساحة يفضل استخدام وحدات اثاث متعددة الاغراض باستخدام الخطوط البسيطة البعيدة عن اي مظهر بتكثيف الوظائف واختزالها بنفس الوقت لقطع الاثاث. ان تخطيط الحركة الداخلية للفضاء أساس نجاح عمليه التخطيط، فالتنسيق الجيد للحركة يجب أن يعتمد على معلومات خاصة. بالتصرفات السلوكية للأفراد داخل الحيز وعن كيفية اتخاذهم للقرارات وكيفية تعاملهم مع البيئة بكافة حواسهم سواء البصرية والسمعية. ومن جهة اخرى يجب التعرف على اساليب التنظيم للعناصر داخل الحيز الفضاء الداخلي لتحديد طبيعة وشكل الحركة([19]).



**شكل (5) نموذج وحدة سكنية لشخصين في مساحة ٤٠ متر مربع تقريبا بأثاث متعدد الاغراض[20]**

**ثالثاً: الاثاث:** يعد الاثاث عنصرا متمما للعمارة الداخلية وملازما لها، ويعتمد تصميمه كثيرا على وظيفته وعلى الفضاء الذي سيوضع فيه. حيث اتجه تصميم الاثاث من الاستاتيكية الى الديناميكية وتعددت اشكال الاثاث الحديث فهناك الاثاث الذكي والاثاث التفاعلي وايضا الاثاث التطويري. سنستعرض انواع ونماذجها التي تظهر مدى قابليتها على تغيير الوظيفي والجمالي والتقني مع الفضاء الداخلي.

• **الاثاث الذكي:** الاثاث الذي يحتاج تجهيزات الكترونية خاصة حيث يعتمد في تصميمه على دمج مجسات و معالج بيانات في اجزائه التي يتم ربطها داخل شبكات مركزية، مصنع من خامات ذكية ومن أهم ما تتميز به تلك الخامات هي القدرة على اتخاذ ردود أفعال متغيرة تقايل تلبية احتياجات الأداء الوظيفي لها([16]). كما في الشكل (6).



**شكل (6) يوضح طريقة تحول الاثاث الذكي[21].**

• **الأثاث التفاعلي:** الأثاث التفاعلي يتفاعل مع المؤثرات الداخلية للفضاء حيث يعتبر جزء لا يتجزأ من تصميم الفضاء وهو الأثاث الذي يعطي رده فعل كاستجابة للمستخدم تبعاً لنظام برمجة رقمي ملحق بوحدة الأثاث مكون من ( حساسات ومجسات ) كما موضح في الشكل (7) وتختلف أنواعه تبعاً لنوع الاستجابة التي يظهرها كل نوع [16].



شكل (7) يوضح الأثاث التفاعلي والتحكم به من خلال المتحسسات والشاشات [22].

• **الأثاث التطويري:** إذ أن الأثاث التطويري ينمو مع الفضاء الداخلي للمبنى التطويري والذي يشمل قطع الأثاث متعددة الأغراض والاستخدامات والتي يمكن تحويلها من شكل إلى آخر ومن وظيفة إلى أخرى لتناسب الفضاء التطويري بأشكاله المختلفة سواء في حالته العادية أو في حالة تغير المساحة الداخلية مستقبلياً. لتلبية احتياجات عدد أكبر من الأشخاص من خلال تعامل المصمم مع الأشكال الهندسية والخامات الحديثة مع الاستعانة بالتكنولوجيا الرقمية والتي ساعدت أن يصبح تصميم الأثاث أكثر مرونة، فبعضه قابل للطي والبعض الآخر قابل للتمدد، وعلى وفق مبادئ أهمها ( محاكاة الطبيعة الشكل الهندسي- المرونة، التكرار، الحركة ) كما في شكل (8).

ولأن الأثاث يعد جزء لا يتجزأ عن التصميم الداخلي لأي تصميم، يجب أن يتناسب تصميمه مع مفهوم الفضاء الداخلي المتطور ليصبح متعدد الأغراض والاستخدامات حسب الحاجة، كذلك يجب أن يكون له قابلية التطور والنمو مع تغيير حجم الفضاء الداخلي .



شكل (8) يوضح التكرار والمرونة والحركة في الأثاث التطويري [23]

وهناك نوعين للأثاث التطويري النوع الأول (وحدات الأثاث التطويرية المنفصلة) أما النوع الثاني (وحدات الأثاث التطويرية المدمجة). إن التصميم التطويري الذي له القدرة على التطور والنمو مع تغير متطلبات الإنسان أو هو تصميم مرن له قابلية الإضافة والامتداد فهناك العديد من المنشآت التي تلاحظ قابليتها للانتساع كما في الشكل (9) يوضح ذلك ، سواء أكان ذلك الامتداد يشكل ثابت أو متحرك، مؤقت أم دائم قد يكون ذلك الامتداد بشكل أفقي ( يمثل في امتداد أفقياً في أي اتجاه من الاتجاهات الأربعة ) أو رأسي (الامتداد بالمبنى في اتجاه المحور الراسي) أو كلاهما معاً كذلك قابلية الفضاءات الداخلية، للتكيف مع ما حولها من متغيرات وتغيير المفهوم التقليدي للفضاء ( إمكانية تعدد الاستعمالات للفضاء الواحد )، ومن ثم يجب على التصميم أن يكون قابل التطور نتيجة التغير في أعمارهم أو زيادة عددهم [24].

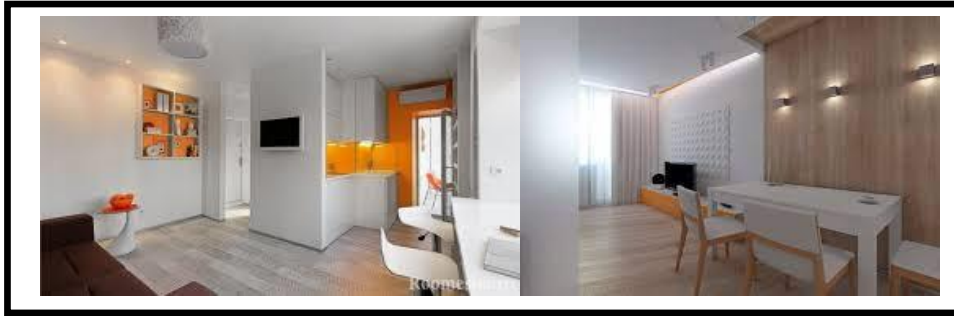




شكل (9) يوضح مرونة تحول الأثاث بحسب الوظيفة [25].

ومن خلال ما تقدم نجد ان الأثاث بتعدد انواعه وكلفه الانتاجية هو حلقة الوصل بين المستخدم والفضاء وللأثاث اهمية بالغة في تحقيق المتطلبات الوظيفية للفرد. الا ان تأديته للوظيفة من الامور الرئيسية لقطع الأثاث وبالأخص المدمج المرن (المكثف) مما يتيح له ان يكون بأشكال وافكار متنوعة .

6-2- الفضاء السكني ضمن الاختزال والتكثيف: ان تصميم معظم المباني من الداخل مقسم إلى فضاءات ثابتة مصممة بشكل عام لتلبية احتياجات المستخدم العادي، وبالتالي قد لا تكون قادرة على التكيف مع الاحتياجات المستقبلية في حالة إذا زاد عدد المستخدمين، مما يسبب عبئ مادي و معنوي على المدى الطويل. مثال على ذلك أنه يجب أن يكون المبني السكني قادرا على التغيير دون تحديد مكلف مع تغير حجم الأسرة، ومع تغير أعمار المستخدمين واحتياجاتهم، لذا نحتاج تصميم متطور يتبع المرونة هي أداة التصميم الأساسية التي تسمح للمبني بالتكيف مع التغيرات التي يمكن التنبؤ بها والتي لا يمكن التنبؤ بها في المستقبل، وإعطاء المستخدمين شعور أكثر بالاستقرار من حفل السماح للأفراد بالبقاء في نفس المكان أطول فترة ممكنة ولا يضطروا للانتقال. كم ويرتبط تصميم الأثاث بمساحة الفضاءات الداخلية بشكل مباشر، لذلك عندما يصبح الفضاء ديناميكي متطور يتطلب ذلك مرونة في كل من التصميم الداخلي وقطع الأثاث لتلائم مع شكل الفضاء الداخلي. الوحدات الداخلية للمبني هي فضاءات تتغير وتتكيف مع نمط حياة المستخدم، سواء على اساس يومي وعملي ومعنوي أو مدى الحياة. وان التصميم المرن للفضاءات الداخلية يتبع مبداء الديناميكية والذي يسمح للفراغات بالنمو والتطور لتناسب احتياجات الفرد. كذلك الأثاث والذي يعد جزء لا يتجزأ عن التصميم الداخلي لأي فضاء، يجب أن يتناسب تصميمه مع هذا المفهوم ليصبح متعدد الأغراض والاستخدامات حسب الحاجة، كذلك يجب أن يكون له قابلية التطور والنمو مع تغيير حجم الفراغ ذلك يتطلب تطور جميع عناصر الفراغ الداخلي للجدران وكذلك الأثاث [14]. كما موضح في شكل (10). وكما يأتي:



شكل (10) يوضح الفضاءات الداخلية وكيف اختزلت وتكثفت الوظائف [26]

أولا : الجدران والفواصل المتحركة: تطور التصميم الداخلي لأي فضاء يتطلب أن تكون عناصر هذا الفضاء مرنة وقابلة للنمو لذا لا يصلح تصميم الجدران الداخلية الثابتة التقليدية من الطوب بينما يمكن استبدالها بالفواصل المتحركة والتي من خلالها يمكن التحكم في مساحة الفضاء وزيادتها عند الحاجة مثال على ذلك الفواصل المتحركة المنزلة بمقر شركة تكنولوجيا نظام الفرامل المنزلة يسمح بزيادة المساحات الداخلية للفضاءات وإعادة تقسيمها حسب حاجة مساحة العمل المصممة بنظام مرن مقسم بمجموعة من الفواصل المتحركة والتي تسمح بتغيير مساحة المكاتب مع تغير الاحتياجات. عندما تبدأ الشركة في النمو تحتاج لزيادة مساحة المكاتب المتوفرة لديها حيث أن التصميم يسمح بانزلاق الجدران لإعادة التقسيم الداخلي للمساحات بسهولة نظام التواصل

المنزلة كما يوضح الشكل (11) مكون من فواصل معدنية موجة مثبتة على إطار معدني ولديها القدرة على حرية التشكل، كذلك متصلة بمجرى في السقف والأرضية ليُسمح بانزلاقها بحرية عند الحاجة، ويثبت معها. أيضا يسمح بفتح المساحات أو إغلاقها اعتمادا على ما هو مطلوب. مثل استيعاب زيارات مختلفة ومؤتمرات المكاتب في نفس الوقت، لذلك ساعدت مساحات التواصل المتحركة التي سيتم فتحها أو إغلاقها حسب ما هو مطلوب على تحقيق ذلك [27]. ان التغيير في فواصل الجدران والتحكم بمساحات الفضاء بما ينسجم مع متطلبات المستخدمين يعطي سمة المرونة والتطوير للفضاء.



شكل (11) يوضح أشكال الفواصل المنزلة وعلاقتها بفتحات الأبواب والنوافذ وحركته [27]

**ثانيا : الأثاث المدمج في الجدار المتحرك:** فكرة الأثاث المدمج في الجدران تعد الأمثل لتطبيق مبدأ المرونة على الفضاءات الداخلية الصغيرة والتي لا تصلح لاستيعاب كل قطع الأثاث اللازمة خاصة في حالة زيادة عدد الأفراد، يتطلب نمو الفضاء نفسه أثاث مدمج في المساحة الأصلية وتقليل مساحة الاستخدام، كذلك قابلية الأثاث لتلبية الأغراض المتعددة يساعد على التطور باقل الإمكانيات الموجودة [14]. كما موضح بالشكل (12).



شكل (12) السرير المدمج في الحائط المتحرك مَكَّن فتحه وغلقه تبعا للحاجة مما تبقى من مساحة الفضاء [27]

7-2 تحول الأثاث بواسطة التقنية الرقمية: أصبح للتقنيات الرقمية انعكاسا فكريا على الرؤية التصميمية من كلا الناحيتين الوظيفية والجمالية في مجال تصميم الأثاث والتحكم به، إذ أثرت بإمكاناتها التكنولوجية على إيجاد فكرة التصميم وبناءها، ولذا أصبح ضروريا على المصمم أن يدرك الإمكانيات الرئيسية لهذه التقنيات حتى يتمكن من تحديث رؤيته التصميمية، وتكمن أهمية التقنية في كونها تحدد الأساليب الرئيسية للاستفادة منها في إيجاد فكرة التصميم لأعمال الأثاث، غير التقليدية والاستفادة من التأثيرات الإيجابية لإمكانات التقنيات الرقمية على إيجاد الفكرة التصميمية، وان الأثر الإيجابي للتقنيات الرقمية على نشأة فكرة التصميم في أعمال الأثاث، للابتعاد بها عن تقليدية البناء التصميمي. وقد اتجه مفهوم التقنيات الرقمية وإمكانات أهم برمجياتها في بناء الشكل واستلهام فكرة التصميم، ثم في أعمال الأثاث، وأخيرا لأثر التقنيات الرقمية على البناء التصميمي في أعمال الأثاث. ثم تتم مراحل صياغة التكوينات البنائية، لينتج عملا تصميميا في مجال الأثاث متكامل في هيئته الوظيفية والشكلية. كما توصل إلى أن أسلوب عمل مجسم للفكرة التصميمية يدويا، ثم استخدام آلية المسح الضوئي ثلاثي الأبعاد لتحويله إلى تكوين رقمي، يمكن إجراء أي من التعديلات الوظيفية عليه ليتحول إلى أحد أعمال الأثاث التي لها سمة مورفولوجية غير تقليدية [28]. ومن خلال ما تقدم نستخلص الأثر الإيجابي للتقنيات الرقمية على إيجاد فكرة التصميم وتقنية التحكم به لأعمال الأثاث غير التقليدية البناء المورفولوجي في بعدين رئيسيين إما لكونها مصدرا استلهاميا لهذه الفكرة، أو أسلوبا تحليليا لفكرة مجسمة مشكلة يدويا.

ظل الفكر التصميمي لعشرات السنين متأثرا بمقولة لوكوربوزيه بأن أشكال المكعب والمخروط والكرة والأسطوانة وغيرها من جميع الكتل الرئيسية التي تعبر عن هيئتها دون أي غموض هي الأكثر جمالا، إذ أن صورتها متميزة وملموسة ومباشرة في التعبير عن ذاتها ولكن بظهور التقنيات الرقمية اختلفت مقاييس جماليات وسمات الشكل الرقمي جذريا عن مقولة (لوكوربوزيه)، و يمكن إيجاز أهم سمات الشكل المصمم بالتقنيات الرقمية في النقاط التالية:

- يحمل الشكل الرقمي قيمة ديناميكية تدعو لحركة بصرية عند المشاهد قد تمتد لمرحلة تصويرية لا نهائية، لتعطي انطباعاً عن استمرارية الزمن .

- تعبر الأشكال الرقمية في جانب كبير من هيئتها التصميمية عن سمة لواقعية .

- لا يشترط الشكل الرقمي أن يحمل خاصية المراحل التعبيرية أي لا ينتمي لحركة تصميمية معينة أو فترة تاريخية، فهو يمثل رؤية تصميمية خاصة للمصمم سعي من خلالها للتفرد في التعبير عن ذاته .

- الشكل الرقمي في عمومه سواء كان هندسي أو عضوي الشفرة الوراثية يتميز بالحرية، و يبتعد عن التناظر المحوري التام، و يسعى لتحقيق توازنا ضمنيا من خلال الاستمرارية التي تؤدي لحدوث تناغم إيقاعي، بحيث تختفي حالات التكرار التام أو التدرج و التعاقب المنتظم التشريحي للعلاقة بين الأجزاء المكونة للكائنات [29].

ان للتقنية الرقمية اثر هام في تطور الفضاء ومكوناته مما يتيح للمصمم خيارات اكثر في ايجاد الحلول التصميمية للمساحات الصغيرة من خلال اما الفكرة التصميمية او استغلال امكانية تحول الاثاث .

### 2-8 مؤشرات الاطار النظري:

1. يستند فعل التأنيث وفق مفهوم التقنيات الرقمية ضمن الاختزال الشكلي على الاخذ بنظر الاعتبار دراسة المصمم الداخلي الى كل من ( الاداء الوظيفي ، الدلالة التعبيرية ، البساطة الموضوعية ) .

2. يعتبر التكتيف الوظيفي من الحلول المعاصرة الذي يستند الى طرائق الحذف والاضافة والاستبدال .

3. أصبحت التقنيات الرقمية انعكاساً فكرياً لرؤية المصمم في تحقيق متعة جمالية وقيمة جمالية وتأثيرها في الفضاء .

4. تشمل مساحة المسكن كافة الوحدات المطلوبة في الفضاء وظيفياً من مسارات الحركة والاثاث .

5. ويعتمد التصميم الكثير من التقنيات على وظيفته وعلى الفضاء الذي سيوضع فيه. اذ اتجه تصميم الاثاث من الاستاتيكية الى الديناميكية وتعددت اشكال الاثاث الحديث فهناك الاثاث الذكي والاثاث التفاعلي وايضا الاثاث التطويري .

6. يستند الشكل الرقمي وعلاقته بالتكوين التصميمي على دراسة كل من التوازن والايقاع والانسجام والتدرج .

### 3 منهجية البحث وإجراءاته:

1-3 منهج البحث: بعد اطلاع لمناهج البحث وجدت أن هناك أسلوباً يناسب دراستها وهو المنهج الوصفي لتحليل عينة البحث وللكشف عن امكانية استثمار المساحات الصغيرة من خلال الاختزال والتكتيف الوظيفي والتحكم بتحويل الاثاث بوساطة التقنية الرقمية .

2-3 مجتمع البحث: بعد إتمام الدراسة النظرية من خلال الاطلاع على المصادر المختلفة التي تعنى بموضوع البحث وتحقيقاً لهدف البحث بجانبها العملي، باعتماد الدراسة طريقة البحث في عملية جمع المعلومات عن مجتمع البحث، لغرف المعيشة إذ تم القيام بالزيارات بعملية بحث واسعة لمجموعة الوحدات السكنية الصغيرة ضمن المجمعات العمودية المنتخبة كعينة دراسية، والتعرف على فضاءها الداخلي بتفاصيله تكتيف واختزال التي طبقت في الفضاءات الصغيرة . فضلاً عن انه تم مناقشة عدد كبير من العينات المنتخبة من الوحدات السكنية الصغيرة ، لغرض معرفة التغيرات التصميمية وتحليلها استناداً إلى المؤشرات التي تم التوصل إليها في الإطار النظري للفصل الثاني .

اذ مثل مجتمع البحث بأصغر الوحدات السكنية لدول كوريا والصين وروسيا والولايات المتحدة التي تتراوح مساحتها من (4.5م<sup>2</sup> - 15 م<sup>2</sup>) ، والبالغ عددها (٥) وحدات سكنية . وتم تحديد مجتمع البحث كما في الجدول

(1).

جدول (1) يمثل مجتمع البحث

ت	اسم المجمع	المساحة	الموقع	تاريخ الانشاء
1	وحدات النانو السكنية	9م <sup>2</sup>	هونج كونج - كوريا	2020
2	وحدة سكنية استوديو	15 م <sup>2</sup>	بكين - الصين	2021
3	وحدة سكنية استوديو	4.5م <sup>2</sup>	مقاطعة هوبي - الصين	2021
4	وحدة سكنية استوديو	6م <sup>2</sup>	لوبلان- روسيا	2020
5	وحدة سكنية استوديو	7.5م <sup>2</sup>	الولايات المتحدة	2021

**3-3- عينة البحث:** تم اختيار عينة عشوائية بسيطة من مجتمع البحث الحالي وتمثلت ب (2) وحدات سكنية صغيرة . (9م<sup>2</sup> ، 15 م<sup>2</sup>) وتشكلت بنسبة (40%) من مجتمع البحث الاصيلي، وهي نسبة يمكن تعميم نتائجها ضمن سياقات تحليل المحتوى على المجتمع الاصيلي، لضمان توافر الجوانب التي ستخضع للتحليل تم تحديد عينة البحث كما في جدول (2) . اذ يمكن اجمالها بالاتي:

1. أن النماذج المنتخبة تم تصميمها بشكل مدروس لمستوى تصميمها الداخلي والمعماري
  2. تم اختيار العينة بالاعتماد على آراء الخبراء في مجال الاختصاص العلمي والمهني ذات العلاقة بموضوع البحث وتحقيقاً لهدف البحث.
- نماذج عينة الدراسة المنتخبة هي كالآتي :-

**جدول (2) يمثل عينة البحث**

ت	اسم المجمع	المساحة	الموقع	تاريخ الانشاء
1	وحدة النانو السكنية	9م <sup>2</sup>	ونج كونج - كوريا	2020
2	وحدة استوديو	15 م <sup>2</sup>	بين - الصين	2021

**3-4- أداة البحث:** من اجل تحقيق هدف البحث، استخدمت الباحثة الأدوات الآتية في جمع المعلومات المتعلقة بالبحث وهي على النحو الآتي:-

أولاً: الدراسة الاستطلاعية المقصودة عبر شبكة الانترنت العالمية لمواقع (الوحدات السكنية الصغيرة المخصصة لشخصين او اقل).

ثانياً: إعداد استمارة تتضمن تحديد محاور التحليل، ينظر للملحق رقم (1)، على ضوء الاجراءات الآتية :

1. ما أسفر عنه الإطار النظري من مؤشرات والتي تمثلت خلاصة ما تمخضت عنها المصادر والمراجع وأدبيات الاختصاصات العربية والأجنبية والدراسات السابقة من نتائج في مجال التصميم الداخلي.

2. رأي الباحثة والمشرف في اعتماد الصورة الفوتوغرافية والمخططات لاختيار تصاميم نماذج البحث.

**3-5- صدق الأداة البحثية :** لغرض التأكيد من صلاحية وشمولية أداة التحليل، تم التحقق من صدق الأداة المستخدمة بعد عرض استمارة محاور التحليل على مجموعة من الخبراء، انظر ملحق رقم (2)، لبيان آرائهم حول صلاحيتها في ضوء ملاحظاتهم العلمية السديدة ، وبعد المناقشة تم إجراء التعديلات اللازمة على الاستمارة، اذ تم الإجماع على صلاحية فقراتها للوصول إلى شكلها النهائي، انظر ملحق رقم (1). وبهذا اكتسبت هذه الاستمارة صدقها الظاهري لأغراض تطبيق التحليل في هذا البحث، وذلك لما تتميز به من شمول فقراتها وصلاحيتها في تحديد هدف البحث.

**3-6- ثبات الأداة البحثية:** تعد الموضوعية شرطاً أساسياً لطريقة تحليل المضمون، ولكون الثبات هو جزء من تحقيق الثقة بموضوعية الدراسة والتحكم من خلالها بذاتية المحلل إلى أقصى حد ممكن. وذلك من خلال التطبيق الصحيح للأداة على عينة البحث، ولهذا تم اللجوء إلى استخراج ثبات التحليل والذي يعني الوصول إلى النتائج ذاتها، لهذا فقد اعتمدت الباحثة أسلوب في تحقيق ثبات التحليل وهو **الاتساق بين المحللين :-**

إذا تم اختيار محللين خارجيين، انظر ملحق رقم (2). ممن لهم خبرة في مجال التصميم الداخلي والعمارة وذلك بتحليل عينة واحدة من العينة الأصلية وكانت بعدد أنموذج لكل محلل وللباحثة أيضاً بعد ان تم تدريبهما من قبل الباحثة على كيفية استخدام الاستمارة في تحليل الفضاءات الداخلية ، وبعد التحليل تم استخدام معادلة (كوبر)، لتحديد نسبة الاتفاق وذلك من خلال حساب معامل الثبات بين تحليل الباحث والمحللين الخارجيين وقد كانت معدل نسبة معامل الثبات كالآتي :

\* نسبة الثبات بين المحلل الأول والباحثة :- 94 %.

\* نسبة الثبات بين المحلل الثاني والباحثة :- 86 %.

\* نسبة الثبات بين المحلل الأول والثاني :- 90 %.

وبهذا بلغت نسبة معدل معامل الثبات بين المحلل الأول والثاني والباحثة 90 % وهي نسبة جيدة جداً يمكن بالاعتماد عليها، ما دفعت الباحثة الى تحليل الانموذج الثاني.

**3-7- الوسائل الإحصائية :** تم استخدام الوسائل الإحصائية التالية لغرض إيجاد معامل الثبات وهي كالآتي:

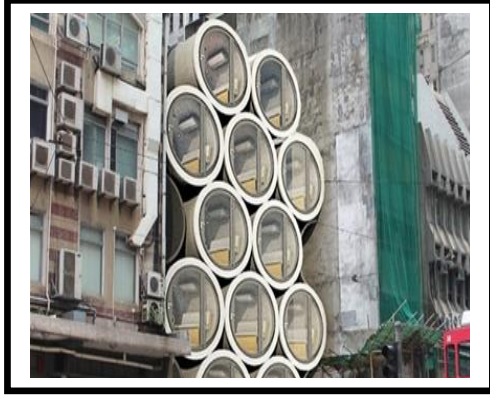
معادلة(كوبر) لإيجاد معامل الثبات = (عدد مرات الاتفاق / عدد مرات الاتفاق + عدد مرات عدم الاتفاق) × 100

**3-8- وصف وتحليل نماذج العينة البحثية:**

**3-8-1- الأنموذج الأول :-** متمثل بالوحدات السكنية الصغيرة (وحدات النانو- هونج كونج - كوريا ) ذات مساحة 9م<sup>2</sup>.

**3-8-1-1- وصف وتحليل الانموذج:**

وحدات النانو السكنية صغيرة مخصصة لشخصين وهي عبارة عن انايبب صرف صحي. في هونج كونج لتحل أزمة السكن بوحدات "نانو" التي تبلغ مساحتها 9 أمتار . كما موضح في الشكل (13) و(14) .



شكل (13) يوضح استخدام انابيب الصرف الصحي كوحدة سكنية [30].  
شكل (14) يوضح التركيب العمودي للوحدات السكنية في هونج كونج [30].

وفقاً لصحيفة الجارديان البريطانية. ونقلت الصحيفة عن أحد سكان تلك الشقق "واي لي" الموظفة في وزارة المالية: "لقد تعلمت التعامل مع المساحة الضيقة بالحفاظ على الأشياء مرتبة والاحتفاظ فقط بالأشياء التي أحتاج إليها حقاً، فسريري هو أكبر قطعة أثاث هنا، ويبلغ سعر تلك الوحدة الصغيرة (2165 جنيه إسترليني). ويعتقد وليام ليم مؤسس شركة CL3 المهندسون المعماريون أن التصميم الإبداعي يمكن أن يكون حلاً لنقص شديد في مساحات السكن في المدينة ، وقد أصبح العيش في مساكن نانو (التي تصنف كمناطق قابلة للبيع تصل إلى 200 قدم مربع) هو القاعدة في هونج كونج. لا يوجد في هونج كونج حالياً حد أدنى قانوني للوحدات السكنية الخاصة ، وقد قام أحد المطورين بتقديم خطط مع إدارة المباني في هونج كونج لتحويل مبنى تجاري إلى 68 وحدة كما في الشكل (15) ، بعضها صغير بقدر مساحة 61.4 قدمًا مربعة. في مارس من هذا العام ، تم بيع وحدة مساحتها 209 قدم مربع في منطقة بوك فو لام في هونج كونج مقابل 7.9 مليون دولار (37.700 دولار هونج كونج للقدم المربع) ، وهو سعر قياسي للشقق الصغيرة في المدينة.



شكل (15) يوضح مباني وحدات النانو السكنية الصغيرة [30].

وبغض النظر عن مدى إبداع تصميمها ، فقد وصف النقاد المسطحات النانوية بأنها خدعة لجعل المطورين أكثر ثراءً، على الرغم من النداءات المتكررة من المشرعين المحليين لتنظيم حجم الشقق الخاصة ، فقد رفض رئيس الإسكان في المدينة على أساس أن تنظيم الحجم سيؤثر سلباً على القدرة على تحمل التكاليف. ومن المتوقع الآن أن تنقل الشقق في هونج كونج أكثر: تتوقع شركة JLL لإدارة العقارات أن هونج كونج ستشهد على الأقل 2100 شقة نانو أخرى تم الانتهاء منها بحلول عام 2020، لكن ما مدى صغر حجمها؟ وما هي الآثار المترتبة على هذه المساحات الضيقة للمعيشة من أجل الصحة العقلية؟ في العام الماضي ، قام مركز سيده ماكليز ، وهي منظمة غير حكومية محلية ، بالتعاون مع معهد هونغ كونغ جوكي للنادي لمواجهة الكوارث والاستجابة ، بمرح 104 أسرة تعيش في شقق مقسمة في المدينة ، ووجد أن 80٪ من السكان يعانون من اضطرابات نفسية. في دراسة متابعة في أكتوبر من العام الماضي ، تمت مقابلة 10 أسر، ظهرت سبع علامات للاكتئاب في حين أن اثنين من أعضاء تم تشخيصهم مع اضطراب عقلي. ولكن الأمر ليس مجرد نقص في المساحة التي تتسبب في أزمة السكن الحالية في هونج كونج - إنها القدرة على تحمل التكاليف، وكانت هونج

كونج أعلى سوق للعقارات في العالم على مدى السنوات السبع الماضية. وهي من الامثلة الواضحة على اختزال الوظيفي . واستخدام الطلاء باللون الابيض للجدار والسقف بملمس ناعم اما الارضية تحتاج الى تغليف لجعلها مستوية وتمت معالجتها بمادة الخشب كما في الشكل (16).

جيمس لو ، مهندس معماري محلي ، لديه حل جذري. ابتكر القانون نموذجًا أوليًا لما يسمونه OPod Tube House - أنبوب مياه خرساني تم تحويله ، ويوفر مساحة معيشة تبلغ مساحتها 100 قدمًا مربعًا، تم تصميمها لتكون بيتًا مخصصًا للتكلفة المنخفضة للشباب في هونج كونج.



شكل (16) يوضح مواد الانهاء الداخلية [30].

تم تجهيز هذه الشقة الصغيرة بجميع وسائل الراحة ، بما في ذلك مقعد يتحول إلى سرير وثلاجة صغيرة ومساحات للتخزين وحجرة حمام مع دش ومرحاض، يمكن تكديس الـ OPods فوق بعضها البعض وفتح الفجوات بدقة بين مباني المدينة. في الوقت الحالي ، والمستوحى من مشاريع مماثلة في لندن وأمستردام ، يبدو أن حكومة هونج كونج سوف تمضي قدما في المنازل الجاهزة للمساعدة في تخفيف أزمة السكن في المدينة. وأعلن وزير التنمية في المدينة في العام الماضي عن خطة لإطلاق منازل الحاويات التي تبلغ مساحتها 194 قدمًا مربعة في مشروعين تجريبيين في جامعات المدينة ، للموظفين والطلاب، ومن المتوقع أن تتراوح الإيجارات الشهرية من 8000 دولار هونج كونج إلى 10000 دولار هونج كونج.

حيث ان طريقة تصميم الوحدة السكنية بشكل مختزل وبسيط وقليل التفاصيل من خلال توزيع الوظائف والاثاث والممرات الحركية [30]. كما في الشكل (17)



لقطات توضح الوحدة السكنية الصغيرة المصنوعة من انبوب الصرف الصحي

شكل (17) يوضح التوزيع الوظيفي للاثاث للوحدات السكنية في هونج كونج [30].

لقد تبين ان الاختزال الشكلي تبسيط الاشكال وتجريدها ولكن يخضع المكون سواء فضاء او قطع اثاث اداء وظيفي ودلالة تعبيرية وبساطة موضوعية متحققة على مستوى الاثاث والمحددات الداخلية . اما بالنسبة لمقومات التكثيف الوظيفي التي تتجسد من خلال الحذف والاضافة والاستبدال حيث كانت متحققة من خلال الاثاث والمحددات الداخلية . وكانت للتقنيات الرقمية وانعكاسها على تصميم الاثاث قيمة جمالية ومنتعة جمالية متحققة نسبياً في الفضاء الداخلي . اما المساحة الداخلية للفضاء التي تشمل مسارات حركية واثاث حيث كانت متحققة في الفضاء الداخلي . تتنوع تقنيات الاثاث الحديثة حيث ان وجود الاثاث الذكي والاثاث التطويري متحقق اما الاثاث التفاعلي غير متحقق . اما بالنسبة للشكل الرقمي وعلاقته بالتكوين التصميمي اذ انها تجسدت من خلال التوازن والايقاع والانسجام والتدرج المتحققة على صعيد الفضاء الداخلي والاثاث .

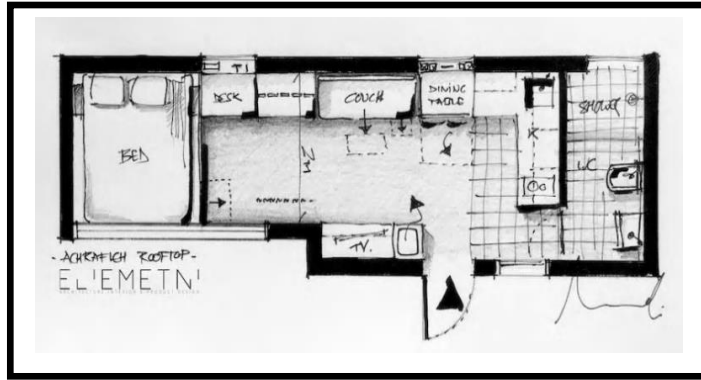
3-8-2-2. النموذج الثاني :- MOIVAONHATOI وحدة سكنية استوديو بمساحة 15 م<sup>2</sup>، تقع في الصين – بكين  
3-8-2-1 وصف وتحليل النموذج:

MOIVAONHATOI وحدة سكنية استوديو بمساحة 15 م<sup>2</sup>، مخصصة لشخصين فقط ، بالرغم من صغر مساحتها الا ان يمكننا تحويلها إلى مساحة معيشة مفروشة بالكامل مع تصميم داخلي ذكي على الفور استوديو مع أثاث ذكي صغير الحجم كما في الشكل (18) .



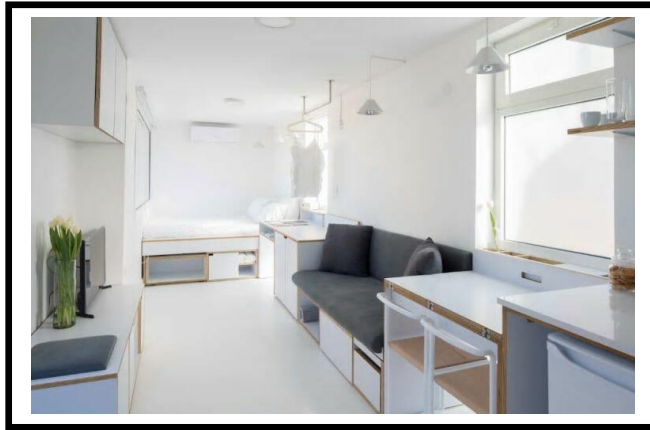
شكل (18) يوضح التغير الوظيفي للوحدة السكنية [31].

اما للتوزيع المساحي والوظيفي دور مهم في جعل الوحدة السكنية مريحة وملبية للمتطلبات كما في الشكل (19).



شكل (19) يوضح المخطط الوظيفي للوحدة السكنية [31].

تحتوي هذه الوحدة الصغيرة على غرفة معيشة ومطبخ وغرفة طعام ومرحاض وغرفة نوم متصلة ببعضها البعض على نفس الأرض المفتوحة. السر الأول الذي يجعل الوحدة السكنية الصغيرة أكثر اتساعًا هو استخدام نغمات بيضاء دقيقة وأنيقة. استند من هذا اللون الأبيض على السقف والجدران والأرضيات وأثاث وحدة الاستوديو لجعل المساحة مفتوحة أكثر من أي وقت مضى كما موضح في الشكل (20).



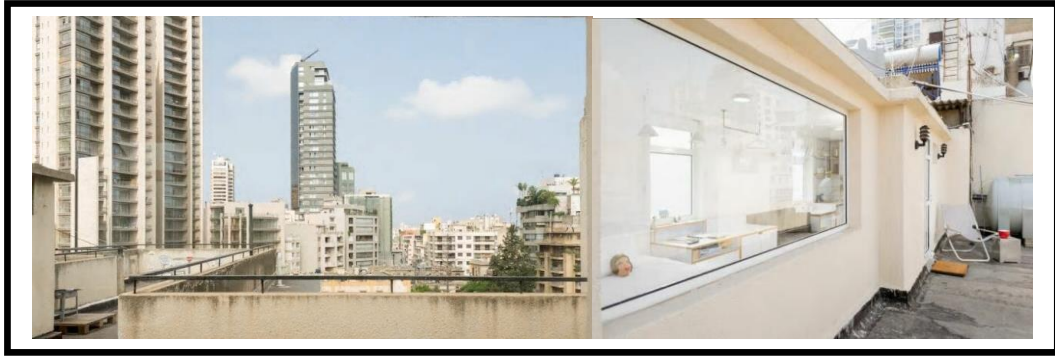
شكل (20) يوضح استخدام اللون الأبيض للجدران والسقف والأرضيات [31].

على تلك النغمة البيضاء ، تتضمن الصوفا أدرجًا صغيرة مصنوعة من البلاستيك المطلي باللون الأبيض مع قسم سجاد رمادي يبرز. مقابل الأريكة يوجد رف خزانة تلفزيون ، والعناصر الزخرفية الصغيرة مصنوعة أيضًا من البلاستيك الأبيض عالي الجودة ، ولها إطار خشبي ، ولديها العديد من الأدرج لإنشاء مساحة تخزين جيدة كما في الشكل (21) .



**شكل (21) يوضح تنوع مواد الاثاث بالاضافة الى مساحات الخزن [31].**

نظام المكتب متصل مباشرة بالأريكة و يوجد ببساطة خزانة واحدة ودرج واحد. هذا الترتيب التسلسلي مميز أيضًا عند تصميم الجزء الداخلي لوحدة سكنية صغيرة وضيقة أستوديو. ونظام الطاولة هذا مصنوع أيضًا من نفس المواد الفعالة من حيث التكلفة مثل الأثاث الأخر. وكان متصلًا بهذه الطاولة رف و سرير بأرجل كثيرة بما في ذلك أدرج للمفروشات وأساسيات أخرى. أمام السرير نافذة كبيرة تواجه المدينة الكبيرة. كما في الشكل (22) .



**شكل (22) يوضح الاطلالة على المدينة بشكل مباشر من خلال اتساع النوافذ [31].**

لوح النافذة هذا مصنوع من زجاج مقوى متين. وبفضل ذلك ، يمكن للمالك الإقامة بشكل مريح في الوحدة السكنية الاستوديو هذه والاستمتاع بالمناظر الجميلة القادمة. ويتدفق الضوء الطبيعي أيضًا من خلال هذه النافذة الزجاجية لإضاءة الوحدة الصغيرة. وقد تم ضبط نظام التعليق من الفولاذ المقاوم للصدأ من الصوفا إلى المكتب لاستبدال خط الغسيل. كما في الشكل (23) .



**شكل (23) يوضح نظام التعليق من الفولاذ المقاوم للصدأ [31].**

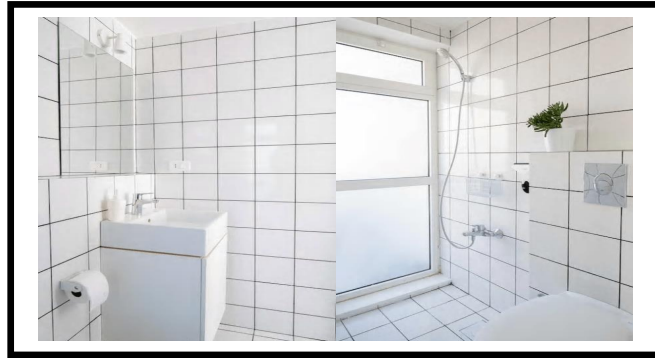


تقع قمة الأثاث الذكي في المطبخ ومنطقة تناول الطعام. المطبخ مع غرفة الطعام متصل في كتلة مع زجاج من الألمنيوم الأبيض ، ويعطي الإطار الخشبي البلاستيك الأبيض عالي الجودة. تحتوي هذه الوحدة على الكثير من المنافذ لكراسي الطعام والثلاجات وحتى الغسالات كما في الشكل (24).



شكل (24) يوضح التوزيع الوظيفي للمطبخ [31].

تحتوي هذه المنطقة على جدران من بلاط السيراميك الأبيض النظيف والمتجدد الهواء. في الأعلى ، هناك العديد من رفوف التخزين ، وخزانة مطبخ صغيرة. فقط هذا يكفي لاحتواء جميع لوازم المطبخ. أما الحمام مجاور للمطبخ. تحتوي هذه الغرفة أيضًا على جدران وأرضيات مبلطة بالكامل بالبلاط الأبيض الأنيق كما موضح في الشكل . يتم فصل منطقة المراوح من الخارج بنظام باب زجاجي شفاف ، مما يخلق الخصوصية اللازمة. وان العناصر التي يتم بناؤها يتم تركيب الخزانة على الحائط لتوفير المساحة قدر الإمكان ، كما في شكل (25)



شكل (25) يوضح البلاط الابيض في الارضيات والجدران [31].

من خارج المنزل مع طلاء أصفر ، يمكن للمرء أن يرى المساحة الداخلية بالكامل بفضل الباب الزجاجي المقوى الشفاف. حول المبنى نظام حديدي قوي. من النافذة الزجاجية في شقة الاستوديو الصغيرة يمكنك رؤية المدينة الكبيرة بأكملها أمامك [31].

ان الاختزال الشكلي تبسيط الاشكال وتجريدها ولكن يخضع المكون سواء فضاء او قطع اثاث اداء وظيفي ودلالة تعبيرية وبساطة موضوعية متحققة على مستوى الاثاث والمحددات الداخلية . اما بالنسبة لمقومات التكثيف الوظيفي التي تتجسد من خلال الحذف والاضافة والاستبدال حيث كانت متحققة من خلال الاثاث والمحددات الداخلية . وكانت للتقنيات الرقمية وانعكاسها على تصميم الاثاث قيمة جمالية وممتعة جمالية متحققة ايضا في الفضاء الداخلي . اما المساحة الداخلية للفضاء التي تشمل مسارات حركية واثاث حيث كانت متحققة في الفضاء الداخلي . تتنوع تقنيات الاثاث الحديثة حيث ان وجود الاثاث الذكي والاثاث التطويري متحقق اما الاثاث التفاعلي غير متحقق . اما بالنسبة للشكل الرقمي وعلاقته بالتكوين التصميمي اذ انها تجسدت من خلال التوازن والايقاع والانسجام والتدرج المتحققة على صعيد الفضاء الداخلي والاثاث .

#### 4. نتائج والاستنتاجات والتوصيات والمقترحات والجهات المستفيدة من البحث:

1-4 النتائج ومناقشتها: بناءً على التحليل الذي أجرته الباحثة على نماذج العينة، توصلت إلى النتائج التالية :

1. لقد برز الاختزال الشكلي بتبسيط الاشكال وتجريدها ولكن يخضع المكون سواء على صعيد الفضاء او قطع اثاث اداء وظيفي ودلالة تعبيرية وبساطة موضوعية متحققة على مستوى الاثاث والمحددات الداخلية بالنسبة للأ نموذج الاول والثاني وبنسبة 100% .

2. لقد اظهر المصمم الداخلي الى اعتماد تحقيق مقومات التكثيف الوظيفي التي تتجسد من خلال الحذف والاضافة والاستبدال حيث كانت متحققة من خلال الاثاث والمحددات الداخلية بالنسبة للنموذجين الاول والثاني وبنسبة 100% .

3. برز دور التقنيات الرقمية وانعكاسها على تصميم الاثاث قيمة جمالية ومنتعة جمالية متحققة نسبياً في الفضاء الداخلي في الانموذج الاول بنسبة 25% اما في الانموذج الثاني متحققة من خلال الاثاث والمحددات العمودية والافقية وبنسبة 50% .
4. كما ان المصمم الداخلي اخذ بنظر الاعتبار تحقيق المساحة الداخلية للفضاء التي تشمل مسارات حركية واثاث حيث كانت متحققة في الفضاء الداخلي بالنسبة للنموذجين الاول والثاني وبنسبة 100% .
5. فضلا عن ان تحقيق تنوع تقنيات الاثاث الحديثة حيث ان وجود الاثاث الذكي والاثاث التطويري متحقق اما الاثاث التفاعلي غير متحقق في الانموذج الاول والثاني وبنسبة 75% .
6. كما اعتمد تحقيق الشكل الرقمي وعلاقته بالتكوين التصميمي اذ انها تجسدت من خلال التوازن والايقاع والانسجام والتدرج المتحققة على صعيد المحددات العمودية والافقية والاثاث وبنسبة 100% .

#### 2-4 الاستنتاجات:

1. يتطلب التصميم الداخلي من المصمم الادراك الواعي والالمام بالأمور الهندسية وتفصيلها ومعرفة واسعة بالمواد والخامات وماهيتها وخصائصها وكيفية استخدامها والتخطيط والابتكار .
2. التكتيف لا يعني جمع الوحدات كما هي ولكن ايجاد علاقات جديدة فيما بينها بعد انتقائها وتعديلها ( اضافة وحذف) ثم إعادة تركيبها فهو بناء جديد وصياغة فنية لما انتقاه المصمم إذ تتشكل الوحدة على وفق وظائفها.
3. التكتيف الوظيفي من الحلول المعاصرة التي تجعل الفضاء الداخلي ذا أداء وظيفي فعال من خلال زيادة مديات مكونات الفضاء وظيفيا ومن خلال التنوع الوظيفي في الفضاء فضلا عن ذلك الاقتصاد المتحقق نتيجة ذلك التكتيف .
4. نجد ان الاثاث هو حلقة الوصل بين المستخدم والفضاء وللأثاث اهمية بالغة في تحقيق المتطلبات الوظيفية للفرد .
5. اتجه مفهوم التقنيات الرقمية وإمكانات أهم برمجياتها في بناء الشكل واستلهام فكرة التصميم، ثم في أعمال الأثاث، وأخيرا لأثر التقنيات الرقمية على البناء التصميمي في أعمال الأثاث.
6. ان للتقنية الرقمية اثر هام في تطور الفضاء ومكوناته مما اتيح للمصمم خيارات اكثر في ايجاد الحلول التصميمية للمساحات الصغيرة من خلال اما الفكرة التصميمية او استغلال امكانية تحول الاثاث .

#### 3-4 التوصيات:

1. تبني ما توصل اليه البحث الحالي من نتائج واستنتاجات من قبل المؤسسات المعنية بنواحي التصميم الداخلي .
2. توصي الدراسة الى استثمار المساحات الصغيرة وتوظيف انواع من الاثاث المصمم بأسلوب تقني يتمتع بالاختزال والتكتيف الوظيفي.
3. زيادة الوعي العام للمجتمع على أهمية استخدام الاختزال والتكتيف وتوظيفهما بالشكل الامثل في الفضاءات الداخلية الصغيرة .

#### 4-4 المقترحات:

1. عمل دراسة حول التقنيات الحديثة ومدى تأثيرها في تصميم الفضاء الداخلي .
2. عمل دراسة حول الاختزال والتكتيف في الفضاءات الداخلية متعددة الاغراض.

#### 4-5 الجهات المستفيدة:

1. مكتبة كلية الفنون التطبيقية – قسم التصميم الداخلي ومكتبات الكليات المناظرة.
2. الشركات والمكاتب الهندسية والتنفيذية في مجال التصميم .

#### 4-6 المصادر :

- 1 - Al-Asadi, Faten Abbas, Internal Space and Adaptation Mechanisms, Al-Fath Office, Baghdad, 2017, pp. 53-54.
- 2- Ibn Manzur, Abu al-Fadl Jamal al-Din, "Lisan al-Arab", Dar issued, Beirut, Lebanon, 1968. p. 318.
3. Abu Hantash, Mahmoud, "Principles of Design", Dar Al-Baraka for Publishing and Distribution, 3rd Edition, Jordan, 2000 AD. p. 54
- 4 - Ahmed Mukhtar Abdel Hamid, Dictionary of Contemporary Arabic Language, Publisher: World of Books First Edition, 2008 AD, p. 43.
- 5- Nassif Jassim Muhammad, Introduction to Advertising Design, Ministry of Information, Baghdad: 2001, p.10.
6. Abdullah Moussa. Our cultural vision and the challenges of globalization. (Al-Nabaa Magazine, Issue 39 - Future House for Culture and Information -), 2013 AD. p. 30.

- 7.bing[Online].Available:<https://www.bing.com/images/search?view=detailV2&insighttoken>
- 8 - Al-Tai, Ahmed's meeting, Studies in Contemporary Interior Space, Lecture 3 Contemporary Trends in Design, 2020, p. 21.
- 9- Fateh Alaq; The concept of condensation among the pioneers of free Arabic poetry, Publications of the Arab Writers Union, Damascus, 2005, pg 4.
- 10- Samir Nouri Shehab, the design variables of the mobile phone and their relationship to technical development, unpublished master's thesis, University of Baghdad, 2007, pg. 46.
- 11- Nathan Knobler, Dialogue of Vision, translated by Fakhri Khalil, 1st Edition, Dar Al-Mamoun, Baghdad, 1987, p. 10.
- 12- Jassem Assi, Functions and Characteristics of Text Units, Al-Sabah Newspaper, Issue 1005, 2006 AD, pp. 23-24.
- 13.alibaba[Online].Available:<https://www.alibaba.com/countrysearch/CN/modern-leather-beds-modern-furniture.html>.
- 14 - Saeed Hassan, The Concept of Development in Furniture Design, Architecture and Arts Magazine, Issue 12, Part 1, 2018, pp. 692-694.
- 15.idj.journals[Online].Available:[https://idj.journals.ekb.eg/article\\_101505.html](https://idj.journals.ekb.eg/article_101505.html).
- 16- Kamel, Ahmed Samir: The integrated use of space in the Egyptian housing with small spaces, MA, Faculty of Applied Arts, Helwan University, 2006, pp. 41-45.
- 17- Saleh, Tamer Ali - Standards and Foundations of Planning in Interior Design, Ph.D. Thesis - Faculty of Applied Arts - Helwan University, 2010, p. 14.
18. <sup>papamaster</sup>[Online].Available:<https://papamaster.su/pereplanirovka-odnokomnatnoj-xrushhevki>.
- 19- Al-Kafrawy, Yasser Saeed: Methods of housing development designed to meet the changing needs of the population, Master of Engineering, Helwan, 2003, pp. 24-25.
- 20.I.F. Design [Online].Available: I.F. Design Award, magazine,2008, p43.
- 21.gevshop[Online].Available:[https://www.gevshop.com/?category\\_id=2767765](https://www.gevshop.com/?category_id=2767765)
- 22.alibaba[Online].Available:[https://www.alibaba.com/product-detail/Embedded-system-4-wire-digital-lcd\\_60774164169.html](https://www.alibaba.com/product-detail/Embedded-system-4-wire-digital-lcd_60774164169.html)
- 23.pinterest[Online].Available:<https://www.pinterest.co.uk/pin/455426581046645716/>
- 24- Hala Mohsen Mahmoud, The Role of Modern Energy in Reducing the Negative Effects of Interactive Interior Design Technology, Master Thesis, 2015, p. 83.
- 25.uoifa[Online].Available:[https://www.uoifa.com/?category\\_id=4677681](https://www.uoifa.com/?category_id=4677681)
- 26.juantambayan[Online].Available:<https://www.juantambayan.com/real-estate/condominium/studio-1bedroom-condo-for-sale-in-espana-manila-near-ust-jtid173405>
- 27.newatlas [Online].Available:<https://newatlas.com/liknematix/36124/>
- 28.search [Online].Available:<http://search.mandumah.com>
- 29- Journal of the Atlas of Biodiversity, (Ministry of State for Environmental Affairs - Damascus), (2005), p. 128.
- 30.ahlmasnews [Online].Available:<https://ahlmasnews.com/620087>
- 31.moivaonhatoi [Online].Available:<https://moivaonhatoi.com/ar/can-ho-studio-15-m2-voi-noi-that-thong-minh-tien-loi>.

ملحق رقم (1) استمارة التحليل النهائية

ت	المحاور الرئيسية	المحاور الفرعية	متحققة	متحققة نسبيا	غير متحققة
1	الاختزال الشكلي في التصميم	دلالة تعبيرية			
		بساطة موضوعية			
2	مقومات التكتيف الوظيفي	الحذف			
		الاختزال			
		الاستبدال			
3	التقنيات الرقمية وانعكاسها على تصاميم الاثاث	قيمة جمالية			
		متعة وظيفية			
4	تشمل مساحة المسكن	مسارات حركة			
		اثاث			
5	تنوع تقنيات الاثاث في الفضاء الداخلي	الاثاث الذكي			
		الاثاث التفاعلي			
		الاثاث التطويري			
6	الشكل الرقمي وعلاقته بالتكوين التصميمي	توازن			
		ايقاع			
		تكرار			
		التدرج			

ملحق رقم(2): اسماء الخبراء والمحللين

ت	اسم الخبير	الشهادة والتخصص	اللقب العلمي	مكان العمل
1	محمد جار الله توفيق	دكتوراه تصميم داخلي	استاذ مساعد	كلية الفنون التطبيقية - الجامعة التقنية الوسطى
2	ياسر كريم حسن	دكتوراه تصميم داخلي	استاذ مساعد	كلية الفنون التطبيقية - الجامعة التقنية الوسطى
3	هشام زامل حمدان	دكتوراه تصميم صناعي	مدرس	كلية الفنون التطبيقية - الجامعة التقنية الوسطى
ت	اسم المحلل الخارجي	الشهادة والتخصص	اللقب العلمي	مكان العمل
1	وسام فالح	دكتوراه تصميم داخلي	استاذ مساعد	معهد الفنون التطبيقية - الجامعة التقنية الوسطى
2	انيس حاتم مانع	دكتوراه تصميم صناعي	مدرس	كلية الفنون التطبيقية - الجامعة التقنية الوسطى