Contents available at Iraqi Academic Scientific Journals

Iraqi Journal of Architecture and Planning

المجلة العراقية لهندسة العمارة والتخطيط

Journal homepage: https://iqjap.uotechnology.edu.iq

Formal Activation Through Complexity Characteristic

التنشيط الشكلي عبر خاصية التعقيد

Media Adel Khalaf [a *], Khansaa Ghazi Rasheed [b], Rana Mazin Mahdi [c]

[a] Department of Architectural Engineering, University of Technology- Iraq, Baghdad, Iraq.
[b] Department of Architectural Engineering, University of Technology- Iraq, Baghdad, Iraq.
[c] Department of Architectural Engineering, University of Technology- Iraq, Baghdad, Iraq.

Submitted: 17/03/2022 Accepted: 06/06/2022 Published: 21/09/2022

KEYWORDS

complexity property, complex phenomena, complexity dimensions, residential environment

ABSTRACT

Formal developments were characterized by different concepts, one of which was complexity, which affects the architecture because of its association with ambiguity and differentiation. The research begins with the definition of the complexity property. Then, the study discussed complexity as a design characteristic in terms of its phenomena and touched on the dimensions of complexity in the residential environment. The research problem is a need for knowledge about the property of complexity in the forms of buildings and what is related to their design dimensions in residential environments. The goal of the research was to identify the important vocabulary in complexity characteristic of formal and urban activation, leading to the theoretical framework on the dimensions of complexity in residential environments and complexity in buildings. The research adopted the descriptive analytical method in the framework and applied it within the practical study. The results showed a dimension of complexity was achieved with a percentage of 89.83%, and a dimension of complexity in buildings with a percentage of 86.05%. The research concluded the complexity characteristic achieves the formal activation within the city, and it is linked to ambiguity within the architectural formations to achieve a contradictory architecture that generates multiple levels of meanings.

الكلمات المفتاحية

خاصية التعقيد، ظواهر التعقيد، ابعاد التعقيد، البيئة السكنية

الملخص

أتصفت التطورات الشكلية بمفاهيم مختلفة، أحد هذه المفاهيم هو التعقيد، والذي يؤثر على نتاج العمارة لارتباطه بالغموض والتمايز والاختلاف والاساليب التكنولوجية. يبدأ البحث بتعريف خاصية التعقيد، ومن ثم مناقشة التعقيد كخاصية تصميمية من حيث ظواهره ومكوناته، وتطرق البحث الى ابعاد التعقيد في البيئة السكنية والحضرية، تبلورت من خلالها المشكلة البحثية "وجود حاجه معرفية حول خاصية التعقيد في اشكال المباني وما يرتبط بأبعادها التصميمية في البيئات السكنية". اما هدف البحث تمثل بتحديد أهم المفردات في خاصية التعقيد للتنشيط الشكلي والعمراني، وصولا الى بناء اطار نظري عن ابعاد التعقيد في البيئات السكنية والتعقيد في المباني. اما فرضية البحث فتمثلت تُحقق خاصية التعقيد التنشيط الشكلي والعمراني للمباني والاحياء السكنية ضمن المدينة. اعتمد البحث المنهج الوصفي التحليلي في الإطار النظري، وتطبيقها ضمن الدراسة العملية. أظهرت النتائج تحقيق مفردة ابعاد التعقيد نسبة 89.83%، ومفردة التعقيد في المباني بنسبة 86.05%. توصل البحث الى ان خاصية التعقيد تحقق التنشيط الشكلي ضمن المدينة كونها ترتبط بالغموض الشكلي ضمن التكوينات المعمارية لتحقق عمارة متناقضة تولد مستويات متعددة من المعاني.

* Correspondent Author contact: ae.19.23@grad.uotechnology.edu.iq
DOI: https://doi.org/10.36041/iqjap.2022.133311.1036
Publishing rights belongs to University of Technology's Press, Baghdad, Iraq.
Licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

1. المقدمة

أصبحت الحاجة الى تطوير المباني السكنية من إحدى السمات الأساسية التي تميز عصرنا وأصبح السير مع ذلك التطور أمراً مهماً لكي تبقى العمارة وأنظمتها متواصلة مع الأنظمة الحديثة. حيث ظهر الاهتمام بموضوع التعقيد في اشكال المباني واكتشاف قيمته ومعناه، لأهميته في صناعة مكان حيوي يتميز بالتوليد الشكلي المعتمد من الاشكال العضوية التي تمثل الطبيعة، والاعتماد على الاشكال الهندسية وبمقاييس مختلفة لتنتج اشكال جديدة، من اجل التمايز الشكلي وتحقيق التناقض لتغيير المشاهدة التقليدية، والخلط بين الخيال والواقع، ولا سيما في العصر الرقمي واستخدام التكنولوجيا الرقمية في التصميم والتصنيع لإنتاج مباني ذات شكل حر توفر قيمة جمالية واستكشاف فن الممكن. كما يعد الغموض نوع من انواع التعقيد لان الغموض يرتبط بالمعنى الجديد ويتحقق ذلك من خلال العلاقات اللغوية غير المؤلفة بين المدرك الحسي والصورة التشبيهية. وكذلك يرتبط التعقيد بالتصميم الحضري فيعد احد الخصائص التصميمية في البيئة الحضرية والسكنية فالتعقيد يكمن وراء المرونة الحضرية، مما يجعل البيئات الحضرية أكثر مرونة وقوة، فيؤدي الى توفير فرصًا أكبر للقاء الاجتماعي وإمكانية الوصول، والقدرة على العيش. حيث يتبنى التعقيد حركات التصميم الحضري البارزة مثل التمدن الجديد والنمو الذكي، وتبرز اهمية البحث في بناء قاعدة معرفية عن التعقيد واهميته كخاصية في تصميم الاحياء والمباني السكنية مما يشكل توجه تخطيطي وتصميمي معاصر للبيئات والمباني السكنية.

تمثلت منهجية البحث بالخطوات الاتية:

- تعريف مفهوم التنشيط الشكلي وعلاقته بالتعقيد.
- وسائل التنشيط الشكلي.
- التعريف الاجرائي للتنشيط الشكلي.
- تعريف التعقيد والتوصل الى التعريف الاجرائي له.
- استخلاص الاطار النظري حول ظواهر التعقيد في العمارة، ومكونات التعقيد في اشكال المباني المعاصرة، وابعاد التعقيد في البيئة السكنية المعاصرة.
- تطبيق الاطار النظري على مجموعة من المشاريع السكنية العالمية المعاصرة التي تتميز بتعقيد تكويناتها بطريقة قياس التحليل الوصفي.
- طرح الاستنتاجات والتوصيات.

2. تعريف مفهوم التنشيط الشكلي والتعقيد

يتناول البحث مفهوم التنشيط الشكلي كأحد المفاهيم المرتبطة بخاصية التعقيد في العمارة (فخاصية التعقيد هي نتاج التواصل بين النتاج والمتلقي والتي تؤدي الى خلق حالة من المتعة الجمالية لدى المتلقي) لاستيعاب مقاييس واسس تقييم جمالية أكثر تنوعا، ويزيد من امكانيات الاستمتاع بالتذوق الجمالي للعمارة من قبل الجميع (Niazi A, 2012, p2). حيث تم تأسيس قاعدة معلوماتية نظرية للتعريف بمفهوم التنشيط الشكلي من خلال تقصي وتحليل الطروحات لاستخلاص خاصية التعقيد الشكلي في العمارة والمباني السكنية.

يجدر الاشارة الى ان خاصية التعقيد تعالج الشكل كموضوع من حيث ابعاده الجمالية، فالشكل قد يكون اداة عبقرية لاستدعاء الجمال، فالتعقيد والشكل لا يتعارضان بل يرتبطان بالنهاية كتوجه ايجابي للتنشيط الشكلي، وان التعقيد يكسب الشكل صفات جمالية شكلية لم تكن موجودة مسبقا (Collins, 1965, p244).

يتضمن التنشيط الشكلي دراسة الاشكال ودرجة تعقيدها والمقياس واللون والاضاءة وتأثير الظلال في الفضاء وان التنشيط الشكلي يبدأ بالعناصر الاساسية للتصميم هي (الخط والسطح والشكل والحجم والملمس والضوء واللون). فعندما يقوم المصمم بربط مجموعة العناصر بعلاقات معينة يخلق بذلك تكوينًا معقداً، وقد ظهرت الكثير من المبادئ التكوينية النشطة وتطورت عبر الزمن ومنها اعتبارات التكوين الشكلية المعقدة وهي من بين المجالات الاعتبارية في التصميم، لخلق التعقيد بعناصر التصميم من ملمس ولون وشكل وقيمة ضوئية واتجاه، ومن خلال ظواهر الهيمنة والتعارض والتي تؤدي الى جلب الاهتمام والحيوية وخلق المفاجأة للمتلقي. فالعمارة الان بحاجة الى استبدال الطرق

السابقة في تكوين الافكار بأخرى تتطلب شكل اكثر تعقيدا حيث تعد نوع من اتخاذ وقفة من التقاليد التي تفصل بين الاشياء لأثارة التعقيد والغموض الشكلي (Nesbitt,1996, p565−570).

يعرف (Berkel) التنشيط الشكلي كونه عملية التمكين والإلهام من الظروف الحضرية والمعمارية في تفعيل العمارة. ويمكن تحقيق ذلك من خلال مجموعة متنوعة من التجارب المختلفة فهو عملية تغيير الأشياء من اجل تحسين الشكل وجمالياته والابتعاد عن النهج التقليدي. وكيفية ارتباط العمارة المنشطّة بالمساحات الحضرية أو المدينة والتركيز على شكل المباني والمدن. ويمكن قياس هذا الأداء من خلال إضافة قيمة فنية وجمالية واستخدام التكنولوجيا والتقنيات الجديدة والتأثير البيئي كأدوات تصميمية. وإنشاء بنية شكلية جديدة وإنشاء مباني أكثر تميزًا وجمالية من خلال تحقيق التغيير المادي والتأثير التكنولوجي في البيئة المبنية فضلاً عن تحقيق الخصائص الشكلية التي ترتبط بالجمال كالانسجام والتنوع والتعقيد "الغموض والغرابة" (Berkel, 2018, p24−27). اشار (Kevin Lynch) في كتابه (The Image of the City) على مفهوم التنشيط الشكلي في التصميم من خلال بعض الخصائص الشكلية يمكن تلخيصها كالتالي: (Lynch, 1960, p105−107)

1. التفرد والتمايز الشكلي: كتباين الشكل والحجم وعدم التماثل الذي يؤدي الى التباين مع المحيط المرئي كونها اشكال مميزة وحيوية يمكن ملاحظتها وتمييزها، وتعطي المزيد من التباين والتفرد الشكلي الذي ينشط المشهد الحضري.
2. الهيمنة: هيمنة جزء على الآخر او تمييز شيء عن الاشياء الاخرى من خلال الحجم أو الشكل او مواد البناء، مما يؤدي إلى قراءة هذا الجزء كميزة رئيسية.
3. الشفافية: من خلال زيادة كفاءة الرؤية للأشكال، مثل استخدام الزجاج او اسناد المباني على ركائز، والتداخلات للهياكل المادية.

هذه الخصائص الشكلية او الوسائل تؤدي الى التنشيط الشكلي على مستوى السياق، حيث تتضمن استفراد الشكل على مجموعة من الاشكال او التباين في الحجم والارتفاع او التباين على مستوى السياق من خلال الارتباطات التاريخية، أو المعاني الأخرى. بناءاً على ما تقدم تم تعريف التنشيط الشكلي اجرائياً كونهُ عملية انشاء نوع جديد من الهياكل المادية مختلفة عن السياق من الجانب الشكلي الجمالي والجانب التقني ناتجة من عدة اليات وخصائص شكلية متبعة مما يخلق تمايز شكلي وتطورات شكلية مغايرة عن المألوف تؤدي الى ظهور تكوينات مميزة شكلياً تعد ايقونات جديدة على مستوى مشهد المدينة ويأخذ التنشيط الشكلي عدة مستويات (مستوى الكتلة، مستوى العناصر، ومستوى مواد البناء، ومستوى الهياكل الانشائية).

2. تعريف خاصية التعقيد

يشير التعقيد الى حالة او خاصية الوجود المعقد، فهو تجميع لأشياء متناقضة في تركيب لتوليد مستويات متعددة من المعاني التي تولد الغموض، فالتعقيد مفهوم يعبر عن عمليات معينة وفق علاقات معينة ارتبطت بالظواهر الحضارية بصورة عامة والعمارة والفن بصورة خاصة. ويمكننا التمييز بين الأنواع المختلفة للتعقيد، وهي التعقيد المنظم الذي يؤدي إلى استجابة متناغمة، مقابل التعقيد غير المنظم الذي يُنظر إليه على أنه عشوائي، فان التعقيد يكمن في الفوضى وتكمن العشوائية والنظام داخل الشكل الهندسي، فالفوضى تضع القيود حول عملية التنبؤ، ففي الأنظمة الفوضوية العلاقة واضحة بين السبب والتأثير هذا يعطي سمة من العشوائية للأنظمة الحتمية وهذه العشوائية تسمى الفوضى (Mohie, 2008, p45). ويجد جورج كانتور ان فكرة التشعبات هي احد مظاهر* التعقيد الشكلي التي تتمثل بالتوليد الشكلي المعتمد من توليد العديد من الاشكال الطبيعية المعقدة, والشكل الاصلي (الشكل المولد) قائم على فكرة التشابه الذاتي من المقياس الكبير الى الاصغر، وعليه فان التشابه الذاتي يتولد من خلال التكرار بمقاييس مختلفة وهذا يعني ان اعتماد بعض المبادئ الهندسية وبصورة تكرارية يولد نتائج لحسابات واشكال جديدة ومعقدة. وتمثل ظاهرة الطي مجموعة التحولات لانتقال الشكل من حالة الانتظام المتمثلة في التشكيلات الهندسية الى حالة غير منتظمة كالتشكيلات العضوية (Niazi, 2010, p813).

ظهرت عدة تعاريف لخاصية التعقيد ضمن العمارة في دراسات مختلفة، اذ يعد التعقيد احد الخصائص التصميمية والذي يمثل حالة خاصة ترتبط بالغموض والاختلافات والمقياس (Leder H, 2004, p489). ويمثل التعقيد استخداما للعناصر الهجينة والغامضة في بناء تكوينات تغني المعنى في العمارة باتجاه الوحدة الصعبة (Venturi, 1977, p32). واشار فنتوري بهدف تحقيق عمارة معقدة ومتناقضة

* جورج كانتور (Georg Cantor) عاش ما بين 3 مارس 1845 – 6 يناير 1918 م عالم رياضيات ألماني يشار إليه بأنه واضع نظرية المجموعة الحديثة .

وتوليد مستويات متعددة من المعاني التي تولد الغموض، حيث تسمح عملية جمع الاشكال المتناقضة بتحقيق تلك المستويات ولكن بشرط تحقيق نوع من التسلسل الهرمي الذي يولد تلك المستويات من المعاني ضمن عناصر ذات قيم مختلفة. واشار (Barelkowski) ان التعقيد هو نتيجة عدة ظواهر: الشكل، المادة (عناصر البناء للهيكل المعماري)، التفاعل مع الضوء، بنية عين الناظر، ويكمن التعقيد على جمال الجانب الخارجي والشكلي للهندسة المعمارية، وكيف يبني التجربة المعمارية للسماح بالتغيير للتحسين وإعادة التكيف مع الظروف المتغيرة (Barelkowski, 2018, p252). فجمال العمارة هو انعكاس لتعقيدها الذي يحاول إضفاء قيمة إضافية على الأشياء العادية، ويثري قيمها، وتحقق استقلاليتها. فيشير هذا المقياس إلى فكرة أن للجمال علاقة بالنظام والتعقيد. وأيضًا التعقيد هو نظرية كيف يمكن تحقيق التنظيم الناشئ عن طريق التفاعل مع المكونات المادية بعيدًا عن التوازن إلى الحد الفاصل بين النظام والفوضى هذه العتبة هي المكان الذي يتفاعل فيه النظام غالبًا بطريقة غير خطية (Sala N, 2004, p35).

يعرف البحث التعقيد اجرائياً بأنه: خاصية تصميم ترتبط بالغموض الشكلي من خلال استخدام العناصر الهجينة والغامضة ضمن التكوينات المعمارية لتثري قيمتها وتحقق استقلاليتها الشكلية وتحقق عمارة متناقضة تولد مستويات متعددة من المعاني التي تولد الغموض. فالتعقيد ينتج من خلال عدة ظوهر وهي الشكل، وعناصر البناء، والتأثيرات البصرية، وتنعكس جماليات المظهر الخارجي والشكلي للعمارة على تعقيدها لإثراء قيمة الناتج المعماري، فضلاً عن ان هناك نوعين من التعقيد (التعقيد المنظم والتعقيد غير المنظم عشوائي), فالتعقيد هو خاصية لنظام الذي يتجلى في عدم قدرة أي شكلية واحدة على أن تكون كافية لالتقاط جميع خصائصها.

3 الإطار النظري

سوف يتناول الإطار النظري اهم مفردات خاصية التعقيد المتمثلة بظواهر التعقيد ومكوناته وابعاده في العمارة والبيئة السكنية.

1.3 ظواهر التعقيد في العمارة

1.1.3 العمارة العضوية

هندسة طبيعية، مصنوعة من الطبيعة من أجل الطبيعة، تتناقض تمامًا مع تصنيف المباني المنتجة بطريقة ميكانيكية وخطية، فان استيراد التعقيد المتكامل في شكل العمارة السكنيه المعاصرة، من خلال استخدام الأشكال العضوية والنحتية، فهي انعكاس ومحاكاة للعالم الطبيعي، فتعد لغة الأشكال الجديدة الأقرب للطبيعة (Barelkowski, 2018, p255) فضلاً عن التأثيرات البصرية حيث يعكس المبنى الضوء واللون من المناظر الطبيعية. إذ أكد فرانك رايت (L. Wright) على أن "العمارة العضوية تعني، بشكل أو بآخر ، المجتمع العضوي وبالتالي هندسة الديمقراطية". وكان جيري (Gehry) يعتمد في تصاميمه على تداخل المجسمات الفراغية لتخلق نوعا من التركيبات الجديدة بناءاً على معطيات محددة، حيث أن كل كتلة من كتل البناء لها خاصية مختلفة عن الأخرى ولكنها مرتبطة مع بعضها من الداخل، وقد نرى في تصاميم فرانك جيري الشكل الحلزوني والمنحني بشكل غريب، ومنها ما يكون بشكل مستوي وفجأة يميل بشدة، بالإضافة إلى احتواء معظمها من الخارج على طلاء معدني يعطيها بريقا، ويحافظ عليها من عوامل الطقس وغيرها من العوامل. حيث يخلق (Gehry) أشكال غير متوقعة ملتوية نحتية، باستخدام مواد غير تقليدية وأساليب عصر الفضاء (Sala N., 2004, p174).

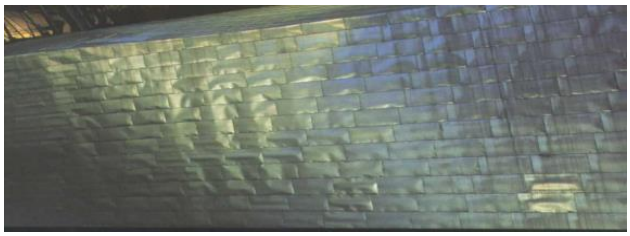
2.1.3 العمارة الكسرية (خاصية التشابه الذاتي)

الطبيعة كسرية ومعقدة، وقد أثرت الطبيعة على العمارة في ثقافات مختلفة وفي فترات مختلفة، يدرس المعماريون المعاصرون التعقيد والهندسة الكسرية لإنشاء نوع جديد من المباني أو لفهم المشكلات المرتبطة بالنمو الحضري (Sala N, 2004, p35-36). ومن المعتاد في العمارة وجود مكونات رياضية وهندسية، ويمكن العثور ايضا على بعض المكونات المعقدة أو الهندسة الكسرية , حيث يظهر التعقيد والهندسة الكسرية في العمارة لأنها تعيد إنتاج الأنماط الموجودة في الطبيعة. على سبيل المثال، يمكننا ملاحظة التركيبات المعقدة والأسطح

* الهندسة الكسرية (بالإنجليزية Fractal Geometry أوFractals) الكسيريات هي صور مقسمة إلى أجزاء، كل منها يبدو مماثلاً للأصل. وتتميز بخاصية التشابه الذاتي أي أن مكوناتها مشابهة للكسيرية الأم, او تنظيم هياكل تكرر نفسها، او تنظيم المبنى بانحناءات. وغالبا ما يتم تشكيل الأجسام الكسيرية عن طريق عمليات أو خوارزميات متكررة https://ar.wikipedia.org/wiki فهي تمثل البساطة والتعقيد والجمال العضوي والدقة الرياضية (Sala N, 2004, p198-199).

المعقدة، في مشاريع (Gehry و Portoghesi) المستمدة من الطبيعة والظواهر الطبيعية. حيث طور (Gehry) و (Portoghesi) بنية غير خطية (مفهوم العمارة غير الخطية) فاستخدم فرانك جيري التعقيد والهندسة الكسرية في أعماله حيث طبق جيري خاصية التشابه الذاتي لإدراك القوام المعقد لمبانيه، ويشير التشابه الذاتي الذي يسمح للكائن بتكرار شكله في مقاييس مختلفة. ويتضح هذا من خلال ملاحظة الألواح المعدنية، التي تكررت بمقاييس مختلفة في مشاريع Gehry (تصميم كسوة مبانيه، غالبًا ما يستمد الإلهام من الكسوة الخارجية للكائنات الحيه، التي لها تنظيم كسري) يوضح شكل (1– أ) جلد الثعبان، حيث يتضح التعقيد والتشابه الذاتي ويوضح شكل (1– ب), جزءًا من الألواح المعدنية التي استعملها جيري للجزء الخارجي من المباني التشابه مع الطبيعة (Sala N, 2004, p39).

شكل (1– أ) جلد الثعابين يشبه نفسه



شكل (1–ب) استخدم فرانك جيري التشابه الذاتي لإدراك الكتل الخارجيه

شكل (1) التشابه الذاتي لإدراك تعقيد المباني من خلال الكسوة الخارجيه للمبنى، الذي يستمد الإلهام من الكائنات الحيه، التي لها تنظيم كسري. المصدر: (Sala N, 2004, p39).

3.1.3 التفكيك

حداثة تدعى (Deconstructivism) من خلال تفكيك الكل الى اجزاء واعاده تركيبها حيث نفاجأ باسلوب غير تقليدي، حيث تؤكد كلمة (Deconstructivism) على تفكيك وإعادة تجميع البرنامج المعماري، لإنتاج أشكال ومحتويات في علاقات منفصلة عن التقاليد (Sala N., 2004, p181). حيث تشير العمارة التفكيكية الى عماره التكسير واللاتماثل واللااتساق واللاجاذبية والتشويش، عماره مليئة بالمفاجئات تستخدم مفردات العمارة الكلاسيكية بصوره معكوسة (اي أسلوب البناء في الاتجاه المعاكس) واعطت عمارة مشوشة نقلت مكان انتاج المعنى من المعماري الى المشاهد ليفسر حسب رؤيته. فنلاحظ في اعمال زهاء حديد انها حققت عمارة اللاجاذبية من خلال الاهتمام بالاشكال الديناميكية المتحررة من قوى الجاذبية من خلال التعامل مع السياق والارضية والاهتمام بنوعية مواد البناء المستعملة بإسناد الكونكريت على الزجاج او إسناد الكونكريت على مجموعة قضبان رفيعة مائلة فضلاً عن استخدام السطوح والكتل المائلة والمستدقة الزوايا الحادة. إن الخط الفلسفي الذي تقوم عليه نظرية التفكيك هو الخط ما بعد البنيوي المرتبط جزئيًا بالفيلسوف الفرنسي جاك دريدا [*] , والذي يجادل بأن الوجود هو الاختلاف، وهو غير قابل للاختزال لأي شكل من أشكال الهوية (أشكالًا غريبة لإعطاء حياة جديدة). ووفقًا لدريدا، التفكيك ليس فقط، مجرد تقنية تفكيك ما تم بناؤه، حيث لا يمكن للفكر المعماري أن يكون تفكيكيًا إلا كمحاولة للتفكير في ما يؤسس سلطة الترابط المعماري في الفلسفة (Hoteit, 2015, p118). يعتمد هذا التوجه على اقتراحات جاك دريدا حول إستراتيجية القراءة المبنية على أساس تفكيكي، أي تحريف كل شيء باتجاه الاختلاف، حيث يحدد التفكيك الأضداد الثنائية أو الأزواج الفكرية الممثلة في التباين بين (الشكل – المعنى)، (الجوهر – الحدث)، (النظرية – التطبيق)، (الدال – المدلول)، (الشكل – الوظيفة) (Hoteit, 2015, p121).

4.1.3 الطي

المعروف أيضًا باسم الأوريجامي هو اتجاه جديد نسبيا في العمارة ويحقق المفاجأة في عملية التصميم. كان أيزنمان أحد المدافعين الرئيسيين عن الطي في العمارة، ومع التطور السريع لعلوم الكمبيوتر ظهرت حسابات جديدة لهندسة الطي (Shen .T, 2017, p12). فإن

[*] جاك دريدا هو فيلسوف وناقد أدب فرنسي ولد في مدينة الأبيار بالجزائر يوم 15 يوليو 1930, يعد دريدا أول من استخدم مفهوم التفكيك بمعناه الجديد في الفلسفة وهو ما جعله من أهم الفلاسفة في القرن العشرين https://ar.wikipedia.org/wiki .

قراءة دولوز لايبنيز نشرت منطقًا جديدًا، وهو "تكاملٌ الاختلافات في نظام مستمر ولكنه غير متجانس" في عام 1686، اخترع لايبنيز طريقة حساب يمكنها فهم معدلات تغير المنحنيات والأرقام, من خلال تطبيق الحساب التفاضلي لرسم بياني للظواهر الفيزيائية للحركة أو رسم المنحنيات. كان لحسابات لايبنتز التفاضلية أيضًا آثارًا فلسفية لأنها يمكن أن تحلل و تسمح بفهم الطبيعة كـ "تباين مستمر"، باعتباره تطورًا مستمرًا للشكل. والتمايز المستمر، وهي عملية يطلق عليها دولوز اسم الطي. ان الطي في الهندسة المعمارية من أجل منظومة مرنة، تحل العلاقات الديناميكية محل الإحداثيات الثابتة، والخطية المستقيمة نحو منحنيات مستمرة سلسة، (ادخال الطيات في إنتاج النموذج المادي). حيث يتم تصور العمارة تقليديا، على أنها مساحة ديكارتية، كسلسلة من شبكات النقاط (تحدد الأشكال من خلال إحداثيات x و y و z). اما في الدراسات الرياضية للتباين، يتم تغيير مفهوم الكائن ويصبح الكائن الجديد بالنسبة لدولوز تعديل زمني يتضمن تباينًا مستمرًا في المادة, يتميز التباين المستمر من خلال الطية، يتيح العمل مع الحساب التفاضلي التصاميم بقدر أكبر من المرونة. ويصور (Eisenman) التفكير في التصميم، حيث لم يعد ككيانًا منفردًا يتميز بشكل أساسي بل كسلسلة. يتم فهم كل حدث تصميم على أنه نسخة معقدة فريدة من سلسلة كاملة من التصميمات التي تتميز جميعها من خلال أوجه التشابه المستمرة بدلاً من الاختلافات. وبهذا المعنى، يفسر أيزنمان الطي على أنه تباعد عن التصميم الميكانيكي لتحدي العلاقات المجسمة وتغيير ترتيب الفضاء (M. Ingeborg, 2014, p255–256). فالطي هو عملية التمايز المستندة إلى حساب لايبنيز التفاضلي، تتحول في أيدي أيزنمان إلى الطية التكتونية الشكلية، من اجل تغيير ليس فقط المشاهدة التقليدية، ولكن أيضًا المفاهيم الموروثة عن الفضاء. تبدو الطية بالنسبة لأيزنمان أداة مثالية يمكن بواسطتها الخلط بين الخيال والواقع. حيث يمكن اعتبار الطي تقنية للعمارة تنجز نوعيات متناقضة كإمكانية اظهار التغيير المفاجئ في التوجه، واعتمد بيتر ايزنمان على الطي في توجهاته المعمارية من خلال مخططاته ومبانيه (Jencks, 1998, p 8–10). ان استخدام تقنيات الطي في العمارة هي مزيج بين الأوريجامي والهندسة المعمارية. كذلك استخدمت زهاء حديد أسلوب الطي للمباني والفضاءات الخارجية والحضرية وبذلك اطلقوا على عمارتها عمارة الفضاء.

2.3 المكونات المعقدة في اشكال المباني

1.2.3 حركات الاشكال الغريبة

عمليات مستقرة ومحصورة ومع ذلك لا تفعل الشيء نفسه مرتين. ويمكن أن تتخذ عددًا لا حصر له من الأشكال المختلفة، حيث تخلق الخطوط المرئية إحساسًا متناقضًا بكل من اللانهائية والتكرار والتجزئة والوحدة. ايضا يقوم مفهوم حركات الاشكال الغريبة لقوانين ديناميكية، وتتمثل بأنواع وأنماط مختلفة للتدفق (Sala N, 2004, p35).

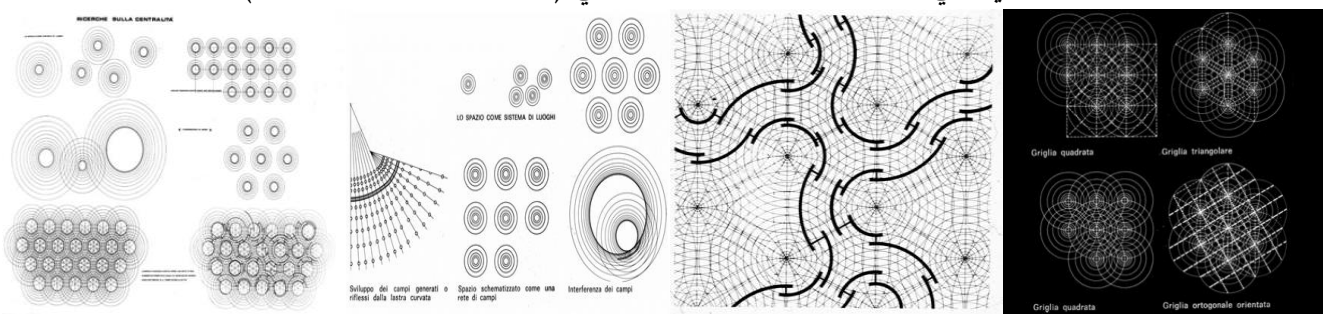
2.2.3 نظرية المجال

سلسلة من الرسوم البيانية التي تنبعث فيها سلسلة من الموجات في دوائر متحدة المركز، وإن هذه الرسومات عبارة عن مخططات مكانية تنتج مجالًا من الخطوط متفاوتة الشدة قبل ان تكون مخططات معمارية ويصبح هذا المجال هو النموذج الذي يمكن فيه ترتيب الخطوط والهياكل والعناصر، أن منهجية التصميم هذه تتبع منطقًا حسابيًا شكل (2)، فضلاً عن استكشاف إمكانية وجود مساحة أكثر انفتاحًا ومسامية. تم تطبيق هذه النظرية في العديد من مشاريع (Portoghesi) على سبيل المثال مشروع (Casa Papanice) شكل (3)، حيث يتبع تخطيط الجدران وتقسيم مساحة المبني من خلال الدوائر، والنتيجة هي بنية تدعم الحركة الحرة وتؤسس تفاعلًا مرنًا بين الكتله والفراغ وبين الداخل والخارج. ان الطابع الابتكاري والخاص لهذا العمل يكمن في الفكرة التي ألهمته، والتي تمزج بين الاقتراحات التاريخية التي اقترحتها ثقافة ذلك الوقت مع إشارة قوية إلى روح المكان. جعلت هذه الازدواجية التفسير الأحادي أمرًا صعبًا، بسبب الغموض الشكلي الذي يكشف عن

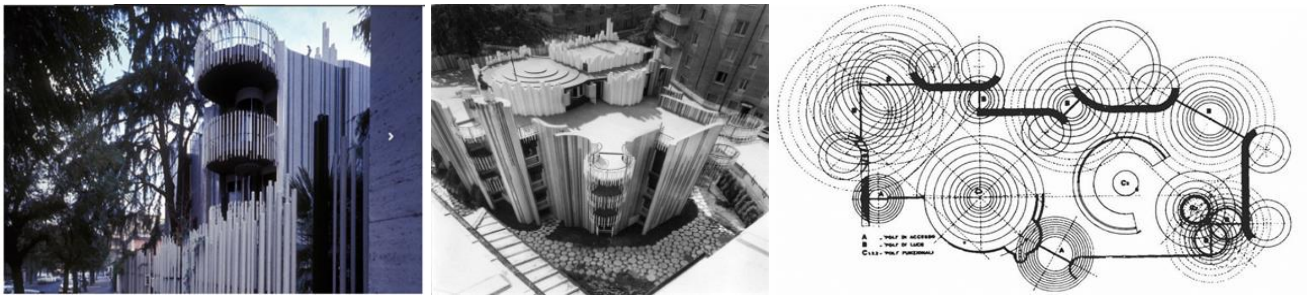
* لايبنتز: هو فيلسوف وعالم طبيعة وعالم رياضيات ودبلوماسي ومحام ألماني أسس لايبنتز علم التفاضل والتكامل الرياضياتي بشكل مستقل عن إسحاق نيوتن، كما أنه كان أحد أكبر منتجي الآلات الحاسبة الميكانيكية، اهتمامه بالفنون والارتباط بميتافيزيقا معقدة https://ar.wikipedia.org/wiki .

† هو فن طي الورق و الذي يرتبط بالثقافة اليابانية https://ar.wikipedia.org.

نفسه كخاصية أساسية. ان (Portoghesi) التي لا تزال بصمته المباشرة الإشارة إلى التاريخ تشكل السمة المميزة لطريقته، المقترنة دائمًا إلى دراسة المعاصرة والحلول المعمارية التي يمكن أن يدعمها ذلك بشكل إيجابي (Portoghesi, 2009, p55).



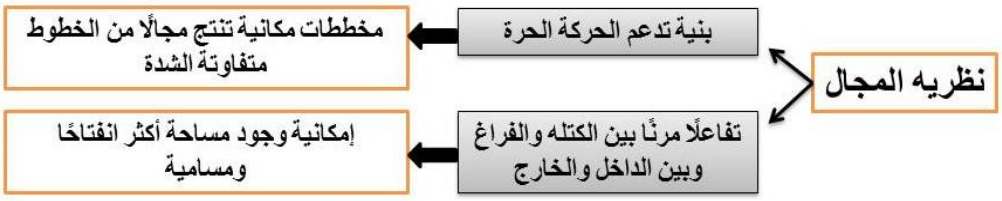
شكل (2) نظرية المجال، استخدام الخط المنحي لنمذجة الفضاء والحصول على امتداد مكاني. المصدر: https://drawingmatter.org/paolo-portoghesi



شكل (3- أ) مخطط ، Casa Papanice **شكل (3- ب) منظر خارجي**

شكل (3) مشروع (Casa Papanice)، روما (1966-1968) للمعماري (Paolo Portoghesi). المصدر: https://drawingmatter.org/paolo-portoghesi

يتضح ان نظريه المجال هي عبارة عن دوائر متحدة المركز تنتج مخططات مكانية تنتج مجموعة من الخطوط المتفاوتة وتدعم الحركة الحرة وتؤسس تفاعلًا مرنًا بين الكتلة والفراغ وبين الداخل والخارج شكل (4).



شكل (4) النموذج المفاهيمي لنظرية المجال. المصدر: الباحثون

3.2.3 التقدم التكنولوجي

استخدام أجهزة الكمبيوتر في التصميم والتصنيع والبناء لاستكشاف فن الممكن في العصر الرقمي (Peters B, 2008, p2). ان استخدام التكنولوجيا الرقمية لإنتاج مباني ذات شكل حر من خلال تجاوز حدود الهندسة الإقليدية يمكن أن توفر جمالية تبدو أكثر عضوية مما يوفر نقطة مثيرة للاهتمام لمحيطه يُنظر إليه على أنه رمز للتنمية بأكملها وأيقونة جديدة، ويمكنها أيضًا تحقيق مستويات أعلى من الأداء. وان تحقيق تكامل متطلبات الأداء، يعتمد على اختيار المواد المناسبة ولكن أيضًا مدعومة بتقنيات التصنيع والبناء (Peters B, 2008, p5). وتكتشف رؤية أيزنمان عن الهندسة المعمارية في عصر الوسائط الإلكترونية، فهو يحدد الواقع من خلال الوسائط والمحاكاة، فأن أيزنمان ينجذب إلى الهندسة غير الإقليدية، ونظرية الفركتلات ويفضل المظهر على الوجود، وجعل قيمة النموذج المعماري تعتمد على عملية تكوينه وليس على النتيجة. استخدم (Gehry) أنظمة المعلومات، مع الاستمرار في العمل وفقًا لأنظمته واساليبه، إلا أنه يستخدم التقنيات الجديدة في منهجية عمل موحدة. لقد اعتاد على استخدام النماذج الرقمية ومن ثم إعادة إنتاجها باستخدام آلات التحكم الرقمية

وأصبحت اعمال جيري تحقيق معماري لنموذج كمبيوتر رقمي، حيث تم ربط العالم الخيالي للنموذج الرقمي بالعالم الحقيقي للتصميم الفعلي (Rossi. A, 2004 , p74).

3.3 ابعاد التعقيد في البيئات السكنية

تتمثل ابعاد التعقيد اربعة ابعاد وهي (بصري، مكاني، مقياسي، اتصالي)، وكما يلي : (Boeing G, 2018, p8–10)

1.3.3 الابعاد البصرية

البيئات الحضرية شديدة التعقيد تزود الأفراد بمعلومات جديدة واسعة النطاق من الاكتشافات المرئية أثناء تنقلهم عبر الفضاء او المشهد السكني الحضري (التعقيد بعدد الاختلافات الملموسة التي يتعرض لها الشخص أثناء التنقل في الاحياء السكنية). ان الصفات إلادراكية للبيئات السكنية، هي: قابلية التخيل، المقياس البشري، الشفافية، التماسك، الوضوح، الترابط، والتعقيد البصري. يميل التعقيد البصري الجيد الوصول إلى التوازن بين النظام والاضطراب. ويعتمد التعقيد البصري الجيد على تنوع المباني وتفاصيل التصميم، والتفاعل الاجتماعي، والمناظر العمرانية، مثل (الشوارع أو قطع الأراضي). يكون التعقيد ضعيف عندما تكون عناصر التصميم الحضري قليلة جدًا أو متشابهة جدًا ويمكن التنبؤ بها أو يتعذر فهمها. حيث يكون التعقيد ذات قيمة قصوى عند نقطة وسطية ما بين الترتيب والفوضى.

2.3.3 الابعاد المكانية

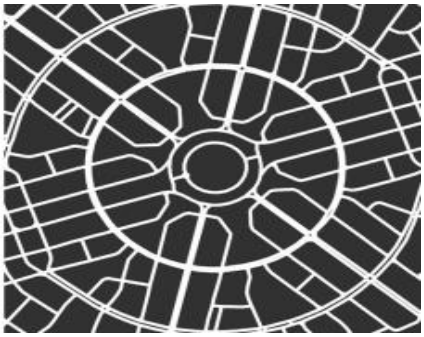
إن التنوع هو أكثر مقاييس التعقيد المكاني شيوعًا. يمكن للتنوع الاجتماعي أن يعزز التكيف والاختلاط الاجتماعي. أشارت جاكوبس (1961) باستخدامات الأراضي المختلطة قدرتها على خلق التآزر من الوظائف التكميلية. ووضع الوجهات على مقربة من بعضها البعض يؤدي الى سهوله الوصول في البيئات السكنية. هناك ثلاثة أنواع من الانتروبيا المكانية الحضرية المتعلقة بالتعقيد التنوع بين الكائنات المتشابهة التي تشير الى التنوع في دخل السكان، وعرقهم، وتوظيفهم، وتعليمهم، وما إلى ذلك، والتنوع في التوزيع المكاني الذي يقيس مزيج استخدام الأراضي والكثافة لتقييم جودة البيئة السكنية على مستوى الأحياء السكنية، وتنوع المقياس الذي يحدد التوزيعات المكانية حيث تنتشر مجموعة من الظواهر المرغوبة أو غير المرغوب فيها عبر الحي السكني بشكل متساوي على سبيل المثال المدارس يتم توزيعها بالتساوي بين جميع الأحياء السكنية، وخدمات النظام البيئي للغابات الحضرية تتوزع بشكل متساوي في جميع أنحاء البيئة السكنية المبنية بدلاً من ان تكون في أعلى مستوياتها عندما تتركز المساحات الخضراء.

3.3.3 الابعاد المقياسية

يشير الهيكل الفركتلي إلى التشابه الذاتي لجميع المقاييس. تكون بنية المدينة كسرية مع عدد قليل من العناصر الكبيرة، وعدد متوسط من العناصر متوسطة الحجم، والعديد من العناصر الصغيرة. مثال شبكة الشوارع الحضرية حيث يوجد في المدينة عدد قليل من الطرق والشوارع الرئيسية لكن إذا قمنا بتكبير الصورة يظهر عدد أكبر من شوارع المجمعات متوسطة الحجم، متفرعة من هذه الشرايين القليلة الكبيرة. كلما قمنا بالتكبير إلى نطاق دقيق، تظهر شبكة أكثر كثافة من الشوارع المحلية متفرعة من شوارع التجميع هذه. يمكن تطبيق تحليلات كسرية مماثلة على توزيع وقياس الهياكل الحضرية الأخرى مثل المباني واستخدامات الأراضي. يمكن أيضًا تطبيق مفهوم الأبعاد الكسرية على الأسطح ثنائية الأبعاد، مثل سطح المدينة أو سطح المبنى أو سطح عناصر التصميم الحضري الأخرى.

4.3.3 الابعاد الاتصالية

تتكون شبكة الشوارع من مجموعة من العناصر (تسمى العقد) ووصلاتها ببعضها البعض (تسمى الحواف)، تمثل العقد التقاطعات، وتمثل الحواف أجزاء الشارع التي تربطها. يمكن قياس الشبكات الحضرية للاحياء السكنية من حيث تعقيد بنيتها من خلال الكثافة والمرونة والترابط شكل (5).



شكل (5–أ) دبي ، الإمارات العربية المتحدة **شكل (5–ب) روما ، إيطاليا** **شكل (5–ج) ايرفين ، كاليفورنيا**

شكل (5) تظهر شبكات الشوارع تعقيدًا متفاوتًا من خلال الكثافة، والاتصال، والنفاذية. المصدر: (Boeing G, 2018, p.11)

تم تجميع مجموعة أدوات من المؤشرات ومقاييس التعقيد على نطاق الاحياء السكنية. من خلال عده أبعاد رئيسية للتعقيد: البصرية، والمكانية، والمقياسية، والاتصال. ثم قدمت مقاييس ومؤشرات وأمثلة مختلفة لكل بُعد وكيفية ارتباطها بالشكل والتصميم الحضريين. هذا التصنيف لتحديد كيفية تنظيم الشكل المادي للنظام الحضري وبالتالي ربط الهيكل والديناميكيات لا سيما على نطاق تدخل التصميم الحضري ضمن الاحياء السكنية.

يتضح من خلال ما تم التوصل اليه من ظواهر التعقيد في العمارة المتمثلة (بالعمارة العضوية والهندسة الكسرية والتفكيك والطي), ومكونات التعقيد في اشكال المباني المتمثلة (بحركات الاشكال الغريبة ونظرية المجال والتقدم التكنولوجي في التصميم والبناء) ومن ابعاد التعقيد في البيئة السكنية المتمثلة (بالبعد البصري والبعد المكاني والبعد المقياسي والبعد الاتصالي). تم صياغة فرضية البحث المتمثلة ب (تحقق خاصية التعقيد من خلال التنشيط الشكلي والعمراني للمباني والاحياء السكنية ضمن المدينة).

تم اعداد استمارة لوصف وتحليل المشاريع لاختبار فرضيه البحث، حيث تناولت الاستمارة اهم المفردات الرئيسية والثانوية لخاصية التعقيد في (العمودين الاول والثاني) اما (العمود الثالث) فقد تضمن متغيرات كل مفرده اما (العمود الرابع) تضمن مؤشرات كل مفرده (اما العمود الخامس) تحليل مدى تحقق مؤشراته لكل من المشاريع المنتخبة. والتأكيد على ناتج تحليل القيم عبر قائمة التدقيق (Check List) بكون القيمة متحققة او متحققة جزئيا او غير متحققة، فإذا كانت القيمة متحققة فيرمز لها بالرمز (2) و اذا كانت متحققة جزئيا فيرمز لها بالرمز(1) واذا كانت غير متحققة فيرمز لها بالرمز (0) وكما موضح في الجدول (1).

4. الدراسة العملية

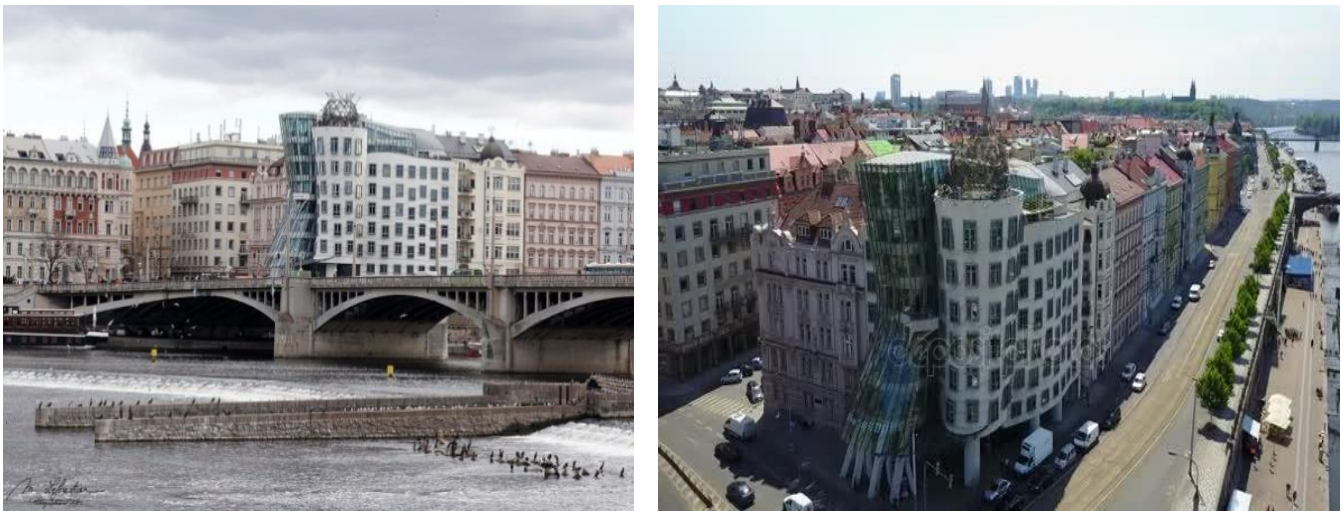
يعرض هذا الجزء من البحث مشروعين للاسكان يستكشف وسائل تطبيق التنشيط الشكلي والعمراني في مشاريع الإسكان، من خلال دمج ميزات التعقيد في المساكن والاحياء (استراتيجية التنشيط الشكلي)، وكان الهدف من هذه المشاريع هو لتنشيط المباني السكنية شكلياً ضمن الحي والمدينة.

1.4 مشروع (The Dancing House)

البيت الراقص تم تصميمه من قبل المعماري فلادو ميلونيتش بالتعاون مع المعماري فرانك جيري في براغ، في جمهورية التشيك. يقع المبني بالقرب من الشوارع الرئيسية للمدينة، ومن كل المواصلات العامة وله اطلالة رائعة على نهر الفالتافا وكاتدرائيات براغ العريقة. تم تصميم المبنى عام (1992) وتم الانتهاء منه عام (1996). البيت الراقص، مبني على طراز عصر النهضة الجديد في أواخر القرن التاسع عشر الذي دمره القصف الأمريكي لبراغ في عام 1945. وقد نمت فكرة تطوير المشروع على أن يصبح مركزا ثقافيا، لذلك فأن المبنى يختزل جزءا من تاريخ البلاد اي (يقع المبنى على ملكية ذات أهمية تاريخية كبيرة) على الرغم من ان هذه لم تكن النتيجة. أن المشروع جرى بلورته على أنه حوار بين متناقضين، وفي عام (1992)، بعد الاستعانة بالمهندس المعماري فرانك جيري في تطوير فكرة ميلونيتش الأصلية من خلال طرح بعدا أخر للمبنى وهو ان يكون مبنى من جزأين ثابت وديناميكى من خلال تكييف مفهوم (يين و يانغ و هو التباين بين الأشكال

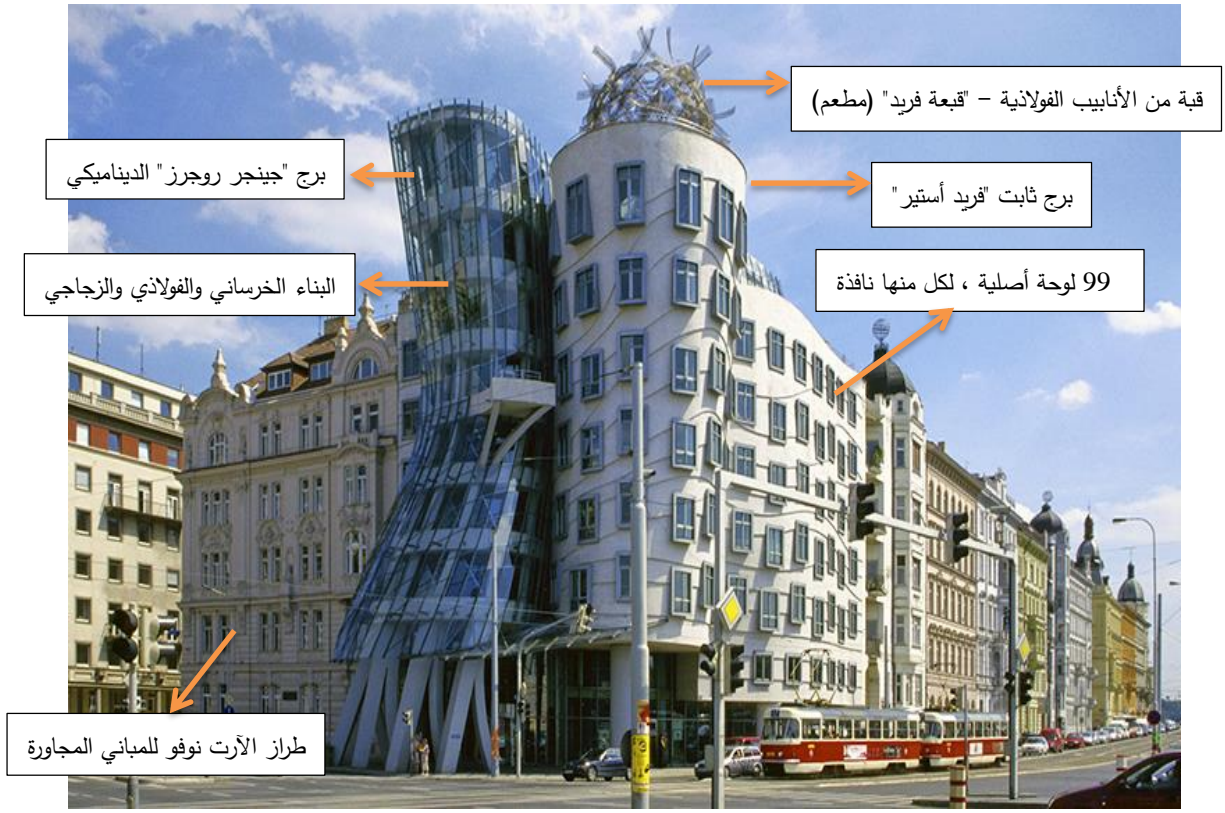
الثابتة والديناميكية) شكل(6)، وأصبح أحد أشهر المباني على طراز التفكيك (deconstructivist) بسبب شكله غير العادي، وهو رمز للإحياء المعماري والاقتصادي والسياسي لمدينة براغ.

المبنى يتكون من جزأين الأول عبارة عن برج زجاجي مدعوم بإطار فولاذي وله هيكل خرساني ذو شكل مخروطي يضيق بنصف ارتفاعه وتدعمه (8) أعمدة منحنية في قاعدته تميز المدخل. يمتد الثاني بالتوازي مع النهر والمدعوم بثلاثة أعمدة متينة وايضا مدعوم ب (99) لوحة خرسانية مسبقة الصنع، مختلفة الاشكال والابعاد ويتميز بقوالب متموجة على الواجهة، ونوافذ غير محاذيه وموزعة بشكل موجي (يتميز بالتشكيل المتموج لواجهته). مما أعطى المبنى واجهة متميزة وشكل غريب التي تعمل على التباين مع المباني المحيطة ويخلق تأثيرًا فريدًا. كما تحتوي النوافذ على اطارات بارزة ليكون لها تأثير ثلاثي الأبعاد كما تم تمثيل الراقصين المشهورين فريد أستير وجينجر روجرز في الهيكل. تم استخدام برج من الصخور لتمثيل فريد كما يحتوي هذا البرج ايضا على رأس معدني (مصنوع من الفولاذ وشبكة سلكية) يشبه القبعة، وبرج مصنوع من الزجاج لتمثيل جينجر وكأنهما يرقصان سويا ويتمايلان في تناغم مع البيئة المحيطة. وبالنظر لطرافة شكل المبنى وحيويته المعمارية فأنه تحول إلى واحد من معالم براغ البارزة التي يقصدها الزوار والسياح كرمز للأصالة والإبداع، فهو يعد من التصاميم التي غيرت مفاهيم الهندسة المعمارية بغرابة أشكالها شكل (7). كان التصميم غير التقليدي مثيرا للجدل في ذلك الوقت لأن المبنى السكني يبرز بين المباني الباروكية والقوطية والفن الحديث التي تشتهر بها براغ. وارتفاع المبنى يتبع ارتفاع المباني المحيطه. تبلغ مساحة المبنى (3458) متر مربع، ويبلغ ارتفاعه 9 طوابق فضلاً عن طابقين تحت الأرض. كما يختلف تصميم كل طابق بسبب الشكل غير المتماثل للمبنى، مما يتسبب في أن تكون الوحدات السكنية في الداخل غير متماثلة. ويوفر المبنى (21) وحده سكنيه تُبلغ مساحة كل وحدة سكنية (70) مترا، في الطابق الأرضي من المبنى، بين الأعمدة الدائرية الكبيرة، توجد متاجر وكافيتريا صغيرة تتيح هذه المنطقة للتفاعل العام على مستوى الأرض للمبنى ليكون أقل عزلة، ويضم المبنى ايضا معرض فني في الطابق العلوي، ويوجد مقهى ومطعم في الطابق الاخير على مساحة (493) مترًا مربعًا بواجهة زجاجية، مع وجود شرفة بانورامية تتحرك بزاوية 360 درجة في الجزء العلوي من المبنى حيث يمكن الاستمتاع بالاطلالة على أفق المدينة مثل قلعة وكاتدرائية براغ، ومركز تشارلز وبراغ الاثنا عشر الشهيرة.



شكل (6) الخطوط الشكلية التي تعكس على واجهات المبنى (الدمج بين الاشكال الملتوية والمستقيمة). المصدر: www.googleimage

https://www.masterclass.com/articles/dancing-house-architecture-explained#style-of-the-dancing-house *



شكل (7) الفكرة التصميمية المعكوسة على واجهات مبنى البيت الراقص وتمييز الكتلة عن السياق, المصدر/ www.googleimage

2.4 مشروع (Iceberg) السكني

قام مكتب الهندسة المعمارية والتصميم الحضري في أمستردام (SeARCH) بتصور مشروع الجبل الجليدي "Iceberg" السكني، والذي يقع على الواجهة البحرية لـ Aarhus في حي آرهوس الذي تم تطويره مؤخرًا بطريقة مستدامة اجتماعياً ليكون حي نابض بالحياة من خلال تحويل الواجهة القديمة لها إلى مدينة حية بها العديد من الأنشطة الثقافية والاجتماعية الكبيرة وأماكن العمل ومجموعه متنوعه من المساكن. وايضا المشروع السكني هو ضمن أهداف التنمية الشاملة للمدينة حيث تم تخصيص جزء من الوحدات سكنية لهذا المشروع بأسعار معقولة، بهدف دمج ملف اجتماعي متنوع في تطوير الحي الجديد. يضم المشروع السكني أربعة أجنحة على شكل حرف (L) وتبلغ مساحة المشروع السكني (21500) متر مربع. وهو موطن لـ (7000 نسمة)، تم الانتهاء من هذه المباني المعمارية الفريدة عام (2013)، نشأ مصدر إلهام الجبل الجليدي بشكل أساسي من الموقع الاستثنائي مع مناظر خلابة مطلة على خليج آرهوس.

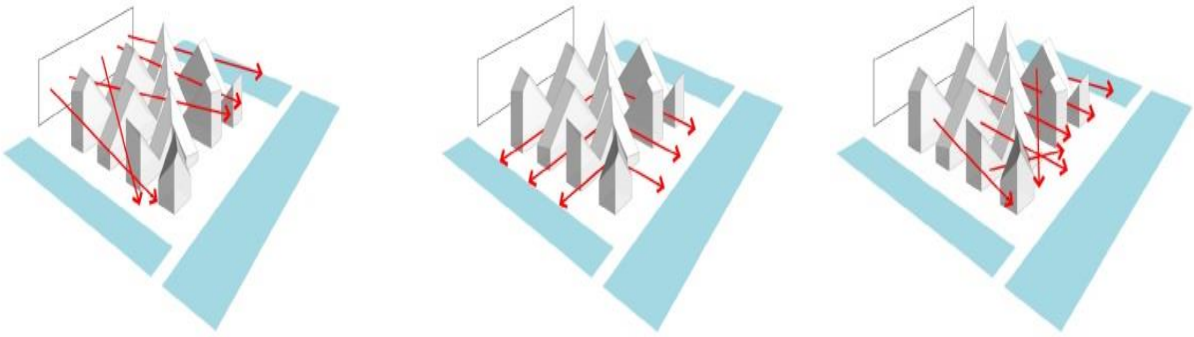
يتميز مجمع (الجبل الجليدي) السكني بتعبير معماري للمدينة من أعلى مستويات الجودة، فقد تم تصميمه بطريقة تمكن كل جناح من النظر إلى خليج آرهوس، مع ضمان تزويد جميع الشقق بكمية كبيرة من الإضاءة الطبيعية وإطلالات على الواجهة البحرية والمدينة، فضلاً عن ان حي آرهوس يتمتع بواجهة ميناء رائعة مع مبانٍ معمارية فريدة من نوعها تتألف قوتها من المظهر والوظيفة. تتيح اشكال وأحجام المباني المتفاوتة لإنشاء مجموعة واسعة من أنواع الوحدات السكنية المختلفة داخل المجمع بدءًا من الوحدات المستقلة المكونة من طابقين والوحدات الصغيرة ذات الأسعار المعقولة إلى البنتهاوس. تهدف هذه المجموعة المتنوعة من المساكن ذات الأشكال والتوجهات المختلفة إلى خلق محيط حضري متنوع بصريا واجتماعيًا يشكل مجتمعًا حيويًا. يساهم مبدأ تقسيم كل مبنى إلى قمم ووديان في تكييف حجم المباني مع المحيط, وبدلاً من اعتباره كتلة تحول إلى الداخل (كتل مغلقة)، تم تصميم المجمع على أنه هيكل مفتوح مما يخلق المزيد من الجاذبية المعمارية*.

* https://ara.architecturaldesignschool.com/iceberg-search-cebra-jds-louis-paillard-architects-98315

تم تصميم مجمع الجبل الجليدي كأربعة أجنحة على شكل حرف L ، حيث تفتح مساحات الشوارع بينها باتجاه الماء. من أجل الحصول على أفضل ظروف ضوء النهار وإطلالات على الخليج لأكبر عدد ممكن من الشقق، تم قطع المبنى بطريقة متقاطعة (بواسطة خطوط متعرجة)، شكل(8). حيث ترتفع الأسطح وتنخفض إلى قمم ووديان (مستوحى من الجبال الجليدية العائمة في حركة مستمرة) مما يؤدي إلى إنشاء ممرات بصرية تسمح للناظر بمناظر مثالية من الشقق إلى البحر، وبالتالي يمكن حتى للشقق الموجودة في الجناح الخلفي الاستمتاع بالمنظر والحصول على الاضاءة الطبيعية شكل(9). ومن خلال تطبيق هذه الخوارزمية البسيطة في التصميم، حيث تبدو الاشكال المثلثية كجبال جليدية تطفو على طول واجهة آرهوس البحرية، وتتميز الشرفات بألواح زجاجية بتدرجات من اللون الأزرق الغامق في المستويات السفلية إلى الشفافية في الأعلى، محاكية ألوان جبل جليدي حقيقي مما يشكل مظهرًا ديناميكيًا، شكل(10). أدى التلاعب في ارتفاع الكتل السكنية توفير التسلسل الهرمي لخصوصية الساكنين، شكل (11). وتضم المباني (200 وحدة سكنية)، وكان الهدف منها المساعدة في إحياء المنطقة الصناعية سابقًا وتم تخصيص ثلث الشقق للسكن الميسور التكلفة.

تم تشييد الجدران الخارجية من ألواح خرسانية مسبقة الصنع من حبيبات الرخام المصقولة الممزوجة بالتيرازو الأبيض تم اختيار هذه التركيبة لقوة تحملها لهواء البحر والمياه المالحة. اما السقوف مصنوعة من عناصر فولاذية مع حاشية مقاومة للماء مما يحقق الراحة البيئية. البلورات المستخدمة لتشكيل الشرفات لها تدرجات من الأزرق الغامق في القاعدة إلى شفاف في الأعلى وفقًا للون جبل جليدي. النوافذ يتم إنشاؤها من أشكال مربعة ومثلثة وتكون مصنوعه خصيصًا من طبقتين من الألواح بما يتوافق مع التشكيلات المائلة اللافتة للنظر. كما يشير الى ابعاد التصميم النشط من خلال ربط المساكن مع الخدمات الترفيهية والاجتماعية، ووجود فضاءات للتفاعل والترفيه، وتنشيط الأفنية الخارجية حول المباني السكنية من خلال المساحات الخضراء واضافه معدات حضرية مثل الجلوس والمسقفات والنوافير مما يزيد الفعاليات الاجتماعية النشطة، والتأكيد على ابراز محاور حركة المشاة بجعلها جذابة حيث تتضمن اثاث الشارع واضاءة جيدة وعناصر طبيعية كالأشجار.

شكل (8) يوضح الشكل موقع المشروع والاجنحة الاربعة للمجمع السكني مع طريقة قطع المبنى بشكل متقاطع. المصدر:
https://en.wikiarquitectura.com/building/the-iceberg-building



شكل (9) تفتح المسارات باتجاه البحر والحصول على الاضاءه الطبيعيه وإطلالات على الخليج. المصدر:
https://en.wikiarquitectura.com/building/the-iceberg-building

شكل (10) تشابه المباني مع الجبال الجليدية عن طريق استعمال اللونين الأبيض والأزرق، والزوايا المائلة. المصدر:
https://en.wikiarquitectura.com/building/the-iceberg-building

شكل (11) مساكن مميزه التكوين على تناقض مع المباني المحيطة من خلال التلاعب في ارتفاع الكتل لتوفير خصوصية الساكنين. المصدر:
https://en.wikiarquitectura.com/building/the-iceberg-building

جدول (1) استمارة قياس مشروع (A) ومشروع، (B). المصدر: الباحثون

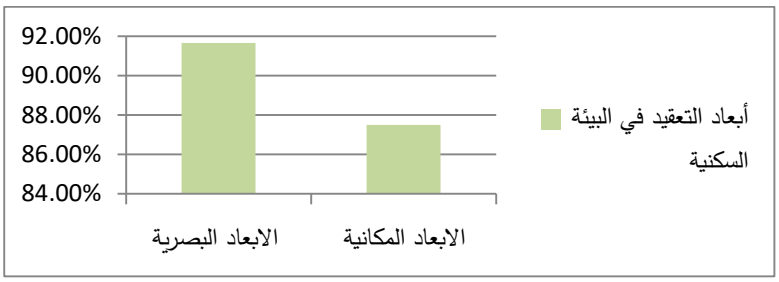
المفردة الرئيسية	المفردة الثانوية	المتغيرات	مؤشرات تحقيقها	نسبة القيم الممكنة	
				A	*B*
ابعاد التعقيد في البيئة السكنية	الابعاد البصرية	جمالية المشهد العام للحي السكني والمدينة	كتل سكنيه مميزة	2	2
			صورة جديدة لمشهد المدنية	2	2
		الجاذبية البصرية للمباني السكنية	على مستوى الواجهة تفاصيل معمارية مميزة	2	2
			على مستوى مواد البناء	2	2
			على مستوى الكتلة ادخال المحتوى الجديد في تصميم الكتل	2	2
		تنشيط الاماكن العامة للتفاعل الاجتماعي	الفضاءات الاجتماعية المشتركة	1	2
	الابعاد المكانية	امكانية الوصول المكاني	ربط المساكن مع باقي الوجهات المتنوعة	2	2
			تقليص مسافات التنقل	2	2
		اعادة تخطيط وتصميم الاحياء	تنشيط الوظائف الحضرية وإدخال محتوى وأنشطة جديدة (جودة البيئة السكنية)	2	2
			التنوع في التوزيع المكاني (استخدامات الأرض المختلطة)	1	2
التعقيد في المباني	ظواهر التعقيد للمبنى المعاصر	الغموض الشكلي	استخدام كتل بناء ذات خصائص مختلفة عن الكتل الأخرى المرتبطة بها	2	2
			(المعنى الجديد) أشكال ومحتويات في علاقات منفصلة عن التقاليد من حيث المعنى الذي تحمله	2	2
		العمارة العضوية	صنع هياكل من الطبيعة	2	2
			تأثيرات بصرية	2	2
		التشابه الذاتي (العمارة الكسرية)	تكرار الشكل في مقاييس مختلفة	0	2
			تصميم كسوة المباني بشكل متكرر وبمقاييس مختلفة	2	0
	المكونات المعقدة في المباني	حركات الاشكال الغريبة	أشكال متجزئة	2	2
			أشكال متكرره بهيئه غير واضحة	0	2
			اسلوب بناء ديناميكي	2	2
		الحركات الديناميكية للفراغ	بنية تدعم الحركة الحرة	2	2
			تفاعلًا مرنًا بين الكتلة والفراغ وبين الداخل والخارج	2	2
		التقدم التكنولوجي	إنتاج مباني ذات اشكال تصميمية غير محدودة وأيقونة جديدة	2	2
			المواد المدعومة بتقنيات التصنيع والبناء الجديدة	2	2
			بناء الهياكل التي تستخدم أنظمة كفاءة الطاقة أو مصادر الطاقة المتجددة	1	1

5. نتائج الجانب العملي

يتضح من خلال ما تقدم من عملية تحليل المشاريع، استخلاص نتائج القياس من خلال افراغ المعلومات المتعلقة بمدى تحقق المتغيرات الخاصة لكل من ابعاد التعقيد في البيئة السكنية والتعقيد في المباني في جدول خاص بواسطه برنامج (Microsoft Excel) وتم القياس بتحليل النتائج وكما يلي:

1.5 النتائج المتعلقة بأبعاد التعقيد في البيئة السكنية

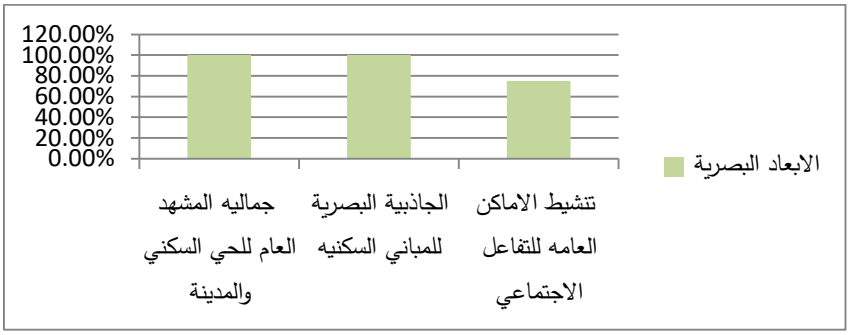
اظهرت نتائج تحليل المشاريع تسجيل مفرده الابعاد البصرية أعلى قيمه وبنسبة (91.66%) ضمن تحقق مفردة ابعاد التعقيد، تليها في الأهمية مفردة الابعاد المكانية وبنسبه 87.5% في تحقيق ابعاد التعقيد للبيئات السكنية وكما في شكل (12).



شكل (12) نتائج ابعاد التعقيد في البيئة السكنية. المصدر: الباحثون

1.1.5 النتائج المتعلقة بالأبعاد البصرية

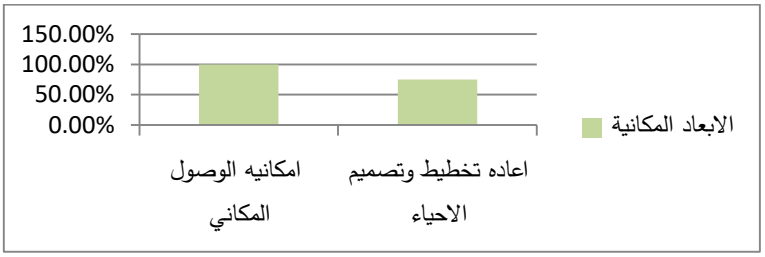
اظهرت نتائج تحليل المشاريع تسجيل متغير (جماليه المشهد العام للحي) والمتغير (الجاذبية البصرية للمباني السكنيه) أعلى قيمة وبنسبة (100%) ضمن تحقق مفردة الابعاد البصرية، تليها في الاهمية متغير (تنشيط الاماكن العامة) وبنسبه 75% في تحقيق مفردة الابعاد البصرية وكما في شكل (13).



شكل (13) نتائج متغيرات المفردة الثانوية (الابعاد البصرية). المصدر: الباحثون

2.1.5 النتائج المتعلقة بالأبعاد المكانية

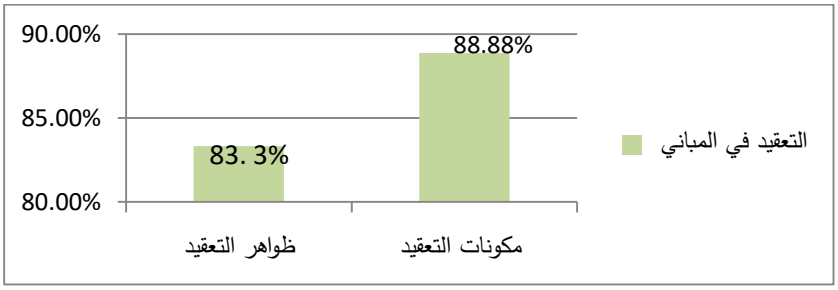
اظهرت نتائج تحليل المشاريع تسجيل متغير (امكانيه الوصول المكاني) الابعاد البصرية أعلى قيمة وبنسبة (100%) ضمن تحقق مفردة الابعاد المكانية، تليها في الأهمية مفردة (اعاده تخطيط وتصميم الاحياء) وبنسبة 75% في تحقيق مفردة الابعاد المكانية وكما في شكل (14).



شكل (14) نتائج متغيرات المفردة الثانوية (الابعاد المكانية). المصدر: الباحثون

2.5 النتائج المتعلقة بالتعقيد في المباني

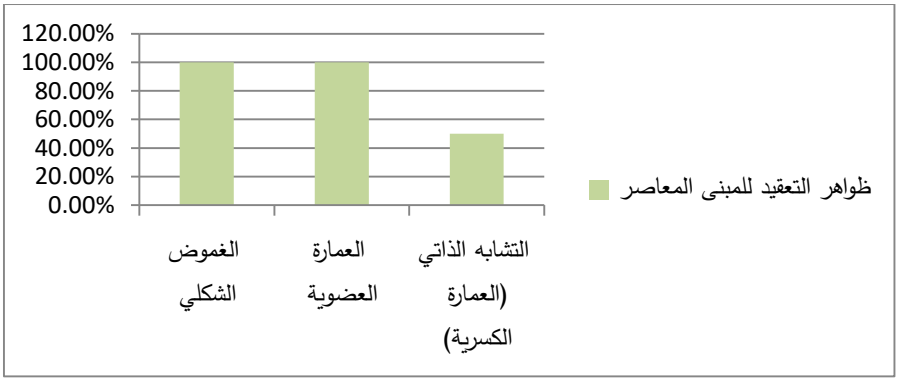
اظهرت نتائج تحليل المشاريع تسجيل مفردة مكونات التعقيد أعلى قيمة ضمن تحقق التعقيد في المباني وبمعدل (88.88%), تليها مفردة ظواهر التعقيد وبنسبة (83.3%)، وكما في شكل (15).



شكل (15) نتائج التعقيد في المباني. المصدر: الباحثون

1.2.5 النتائج المتعلقة بظواهر التعقيد للمبنى المعاصر

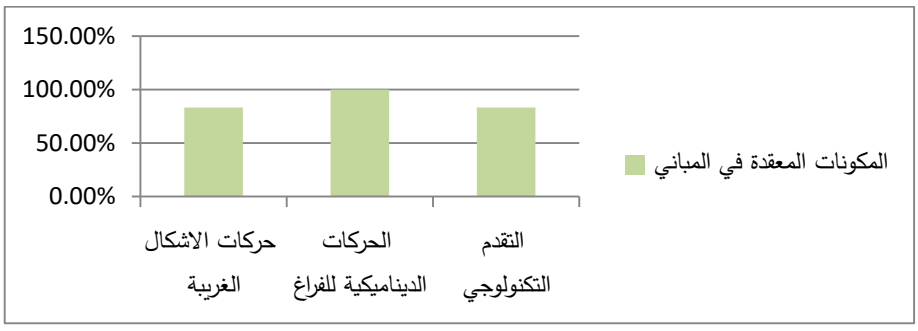
اظهرت نتائج تحليل المشاريع تسجيل متغير (الغموض الشكلي) والمتغير (العمارة العضوية) أعلى قيمه وبنسبة (100%) ضمن تحقق مفردة ظواهر التعقيد، تليها في الأهمية متغير (التشابه الذاتي) وبنسبة 50% في تحقيق مفردة ظواهر التعقيد للمبنى المعاصر وكما في شكل (16).



شكل (16) نتائج متغيرات المفردة الثانوية (ظواهر التعقيد). المصدر: الباحثون

2.2.5 النتائج المتعلقة بالمكونات المعقدة في المباني

اظهرت نتائج تحليل المشاريع تسجيل متغير (حركات الاشكال الغريبة) والمتغير (التقدم التكنولوجي) نفس القيمة (83.33%) ضمن تحقق مفردة المكونات المعقدة في المبنى، بينما حقق متغير (الحركات الديناميكية للفراغ) اعلى قيمة (100%) في تحقيق مفردة المكونات المعقدة وكما في شكل (17).



شكل (17) نتائج متغيرات المفردة الثانوية (المكونات المعقدة في المباني). المصدر: الباحثون

6. الاستنتاجات

1.6 استنتاجات الجانب النظري

- توصل البحث ولغرض التنشيط الشكلي لابد من اعتماد مجموعة من الوسائل الاولى تتعلق بالتفرد او التمايز الشكلي والثانية تتعلق بالهيمنة والثالثة تتعلق بالشفافية.
- تم تعريف التنشيط الشكلي كونه عملية تغيير وانشاء نوع جديد من الهياكل المادية من اجل تحسين الشكل وجمالياته والابتعاد عن النهج التقليدي ناتجة من عدة اليات وخصائص شكلية متبعة مما يخلق تمايز شكلي على مستوى مشهد المدينة.
- وجد ان خاصية التعقيد من اهم الخصائص المرتبطة بمفهوم التنشيط الشكلي في العمارة (فخاصية التعقيد تعالج الشكل من حيث ابعاده الجمالية وتؤدي الى خلق حالة من المتعة الجمالية الشكلية لدى المتلقي وهذا يعمل بشكل ايجابي على التنشيط شكلياً).
- ان التعقيد هو تجميع لأشياء متناقضة في تركيب لتوليد مستويات متعددة من المعاني التي تولد الغموض.
- تم تعريف التعقيد على انه خاصية تصميم ترتبط بالغموض الشكلي من خلال استخدام العناصر الهجينة والغامضة ضمن التكوينات المعمارية لتثري قيمتها وتحقق استقلاليتها الشكلية وتحقق عمارة متناقضة تولد مستويات متعددة من المعاني التي تولد الغموض.
- تمثلت خاصية التعقيد بظواهر التعقيد من خلال (العمارة العضوية والتشابه الذاتي والتفكيك وتقنية الطي) وتمثلت ايضا بالمكونات المعقدة قي اشكال المباني من خلال (حركات الاشكال الغريبة والحركات الديناميكية للفراغ والتقدم التكنولوجي في التصميم والبناء).
- ان حركات الاشكال الغريبة تعطي إحساسًا متناقضًا بكل من اللانهائية والتكرار والتجزئة والوحدة.
- ان نظرية المجال تتمثل بدوائر متحدة المركز وتصبح مخططات مكانية تنتج مجموعة من الخطوط المتفاوتة.
- استخدام التكنولوجيا الرقمية لإنتاج مباني ذات شكل حر مما يوفر نقطة مثيرة للاهتمام لمحيطه كرمز للتنمية وأيقونة جديدة ويمكنها أيضًا تحقيق مستويات أعلى من الأداء.
- تمثلت ابعاد التعقيد في البيئة السكنية (بالبعد البصري، والمكاني، والمقياسي، والبعد الاتصالي).
- يعتمد التعقيد البصري الجيد على تنوع المباني وتفاصيل التصميم، والمناظر العمرانية، ويكون التعقيد ضعيف عندما تكون عناصر التصميم الحضري قليلة جدًا أو متشابهة جدًا.

2.6 استنتاجات الجانب العملي

- ظهرت ابعاد التعقيد في البيئة السكنية من خلال بعدين تمثلت بالأبعاد البصرية والابعاد المكانية.
- توصل البحث من خلال ابعاد التعقيد في البيئة السكنية إلى ان الابعاد البصرية من اهم ابعاد التعقيد في البيئة السكنية ثم تليها في الاهمية الابعاد المكانية.
- هناك عدة عوامل لتحقيق الابعاد البصرية تمثلت (بجمالية المشهد العام للحي السكني والمدينة، والجاذبية البصرية للمباني السكنية، وتنشيط الاماكن العامة للتفاعل الاجتماعي).
- توصل البحث بوجود عدة عوامل لتحقيق الابعاد المكانية تمثلت (امكانية الوصول المكاني، واعادة تخطيط وتصميم الاحياء).
- توصل البحث ان التعقيد في المباني ينعكس من خلال (ظواهر التعقيد للمبنى المعاصر، والمكونات المعقدة في المباني).
- توصل البحث ان ظواهر التعقيد للمبنى المعاصر تأتي من خلال (الغموض الشكلي والعمارة العضوية والعمارة الكسرية).
- لتحقيق المكونات المعقدة في المباني من خلال مراعاة (حركات الاشكال الغريبة والحركات الديناميكية للفراغ والتقدم التكنولوجي).

7. التوصيات

يوصي البحث بكل من الاتي:

- إثراء قيمة الناتج المعماري.
- التأكيد على استخدام بنية حرة ووجود مساحة أكثر انفتاحًا ومسامية تؤسس تفاعلًا بين الكتلة والفراغ.

- العلاقات الديناميكية بدلاً من الإحداثيات الثابتة والمنحنيات المستمرة بدلا من الخطوط المستقيمة.
- استخدام الأشكال العضوية والنحتية، من اجل تحقيق التعقيد في شكل العمارة السكنية.
- التكيف على نطاق التصميم الحضري من خلال عدة أبعاد رئيسة للتعقيد: البصرية، والمكانية، والقياس، والاتصال.

References:

Adriana R., (2004), "Study the Works of Peter Eisenman? Why?!", Nexus Network Journal, Vol.1, no. 1(1), pp.1.

Aida H., (2015), "Deconstructivism: Translation From Philosophy to Architecture", Canadian Social Science, Vol. 11, No. 7, pp. 118-121.

Asma N., (2012), " The aesthetics of ugliness in architecture ",[Arabic], Engineering Journal, Department of Architecture/University of Technology. http://www.philadelphia.edu.jo

Asma N., Biman F., (2010), "Chaos theory and the Generation Of the Architectural form",[Arabic], Engineering Journal, Department of Architecture/University of Technology.

Barelkowski R., (2018), "The Beauty of Architectural Complexity", International Journal of Design & Nature and Ecodynamics, Vol. 13, No. 3, pp 250–259.

Ben B., (2018), "Activating Architecture", Vol.40, pp.24-27. https://doi.org/10.4148/2378-5853.1577

Brady P., Hugh W., (2008), "Geometry, Form, and Complexity", book chapter in Spacecraft, edited by David Littlefi eld, London: RIBA Publishing.

Charles J., (1998), "Complexity definition and nature's complexity", Architectural Design, no.129, pp.8-10.

Charles J., (1998), "Complexity definition and nature's complexity", Architectural Design, London, Vol. 67, No. 129, pp. 8-10.

Geoff B., (2018), "Measuring the Complexity of Urban Form and Design", URBAN DESIGN International, Vol.23, pp.8-10, Northeastern University.

Gioia S., (2009), " Paolo Portoghesi, L'architettura come riflesso dell'anima", Edizioni Scientifiche e Artistiche, Roma.

Helmut L., Benno B., Andries O. & Dorothee A.,(2004), "A model of aesthetic appreciation and aesthetic judgements", British Journal of Psychology, vol. 95, pp.489 .

Ibrahim J., Ahmed S., (2012), "Consumption in architecture/A study of formulas for dealing with consumption in local architecture", [Arabic], Iraqi Journal of Architecture and Planning, University of Technology, Baghdad, no.25, pp.164-165.

Ingeborg M, "Architectures of the Digital Realm:Experimentations by Peter Eisenman| Frank O. Gehry", Provided by Online-Publikationssystem der Bauhaus-Universität Weimar. https://core.ac.uk/download/pdf/53141201.pdf

Kate N., (1996), "Theorizing a New Agenda for Architecture", Princeton Architectural Press, NewYork.

Kevin L., (1960), "The Image of the City", The M.I.T. Press.

Martina Z., Manja K., (2014), "Interpretations of organic architecture", Scientific Papers, Vol.22(2), pp.295-297.

Mason Mohie, (2008), "Complexity in the fractional city Analytical study of a part of the Adhamiya area", [Arabic], M.SC Thesis, Center for Urban and Regional Planning, University of Baghdad, Iraq.

merriam-webster, (1978), "Webster's New Dictionary of Synonyms", G. & C. Merriam Company, New York , pp.371.

Nicoletta S., Cappellato G., (2004), "Architetture della complessità", Franco Angeli, Milano.

Nikos S., (2020), "Complexity in Architecture and Design", University of Texas at San Antonio, Vol.36, , no.4, pp.18-19.

Paolo P., (1974), "Le inibizioni dell'architettura moderna", Laterza, Bari.

Paolo P., (1980), "Dopo l'architettura moderna", Laterza, Bari.

Paolo P., (2000), "Natura e Architettura", Skira, Milano.

Peter C., (1965), "Changing ideal in modern architecture", Faber and Faber, London.

Robert B., (2018), "The Beauty of Architectural Complexity", International Journal of Design & Nature, Vol.13, no.3, pp.250–259.

Robert V., (1977), "Complexity and Contradiction in Architecture", The Museum of Modern Art, New York.

Robert V., (2005), "Complessità e contraddizioni nell'architettura", Dedalo, Bari (VII ristampa).

Tao S., Yukari N., (2017), "An Overview of Folding Techniques in Architecture Design", World Journal of Engineering and Technology, vol.5, no.3B, pp.12.

https://ar.wikipedia.org/wiki.

https://ara.architecturaldesignschool.com/iceberg-search-cebra-jds-louis-paillard-architects-98315.

https://drawingmatter.org/paolo-portoghesi.

https://en.wikiarquitectura.com/building/the-iceberg-building/.

https://www.masterclass.com/articles/dancing-house-architecture-explained#style-of-the-dancing-house