Journal of
Engineering Sciences
Faculty of Engineering
Assiut University
JES
مجلة
العلوم الهندسية
كلية الهندسة
جامعة أسيوط
journal homepage: http://jesaun.journals.ekb.eg

The limited production of innovative and unique architecture is due to a lack of comprehension of the philosophies behind different architectural styles and their relationship to the processes of creating architectural forms

ضعف إنتاج عمارة مبدعة ومميزة لعدم إدراك فلسفة الأنماط المعمارية المختلفة وارتباطها بآليات انتاج الشكل المعماري

Received 29 November 2023; Revised 20 February 2024; Accepted 20 February 2024

Abstract: Architecture was initially defined as the functional art specialized in the concept of shelter. However, over time, deeper ideas emerged emphasizing the importance of producing creative and distinctive architecture that possesses beauty and humanity. Architecture became the material embodiment of a manifested message. With the advent of the digital revolution, a new thought and philosophy known as digital forms emerged, spreading widely across various fields, aligning with the requirements of the present era and its evolving trends. The research problem revolves around the insufficient awareness of different patterns in architecture and their relationship with architectural form. The paper aims to enhance this relationship by integrating digital architectural mechanisms into the design process, utilizing this connection to creatively produce architectural forms. The research assumes that establishing a relationship between pattern, form, and digital architectural mechanisms, harnessing them to generate architectural shapes in different ways, may contribute to creating innovative architecture. The research paper is grounded in the primary goal of identifying methods for deducing architectural form and its relationship with architectural references. This is achieved by presenting various patterns and mechanisms used in deducing form and their impact on creating distinctive architecture. The descriptive-analytical approach was employed, exploring different concepts and analytical examples to reach results and recommendations. One of the key recommendations is the necessity of revisiting the essence of architecture as a cognitive source containing a vast number of principles adaptable to the era's variables. Additionally, it emphasizes the importance of addressing the concept of pattern and its relationship with other architectural elements to enrich architectural thought and produce more distinguished architecture. The utilization of digital methods in producing architectural forms is highlighted to achieve more distinctive shapes.

أميرة مدحت ابراهيم محمود جودة[١]
Amira Medhat Ibrahim Mahmoud Gouda [1]

أحمد على سليمان السماحى[٢]
Ahmed Ali Soliman El samahy[2]

Keywords:
Architectural styles - Architectural Form Generation- Architectural Form Production - Architectural Reference

[١] مدرس بقسم الهندسة المعمارية -كلية الهندسة – معهد المنصورة العالي للهندسة والتكنولوجيا(المنصورة كولدج) (agouda@mc.edu.eg)
[٢] مدرس بقسم الهندسة المعمارية -كلية الهندسة – معهد المستقبل العالي للهندسة والتكنولوجيا بالمنصورة (Ahmed_elsamahy1985@yahoo.com)

https://doi.org/10.21608/jesaun.2024.251670.1292
This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

الكلمات الرئيسية
الانماط المعمارية – توليد الشكل المعماري – انتاج الشكل المعماري
-المرجع المعماري

الملخص
كانت تعرف العمارة على أنها الفن الوظيفي الذى يختص بفكرة المأوى فقط ولكن بمرور الوقت ظهرت بعض الأفكار التي تعمق فكرة أهمية انتاج عمارة مبدعة ومميزة بها قدر من الجمال والانسانية ؛فأصبحت العمارة هي تلك الرسالة المجسدة ماديا ؛ ومع ظهور الثورة الرقمية تم افراز فكر وفلسفة ما يعرف الان بالأشكال الرقمية والتي انتشرت بشكل واسع في شتى المجالات والتي تتجاوب مع مقتضيات هذا العصر بكل ما فيه من توجهات متجددة ؛ وتتلخص المشكلة البحثية في عدم الأدراك الكافي للأنماط المختلفة في العمارة وعلاقتها بالشكل المعماري واثراء هذه العلاقة من خلال دمج آليات العمارة الرقمية في العملية التصميمية والاستفادة من هذه العلاقة في انتاج الشكل المعماري بطريقة مبدعة ؛ وتفترض الورقة البحثية أنه بإيجاد علاقة ما بين النمط والشكل وأليات العمارة الرقمية وتسخيرها لتوليد واستنتاج الاشكال المعمارية بطرق مختلفة قد يساعد في خلق عمارة مبدعة ؛ لذلك تستند الورقة البحثية على هدف أساسي وهو تحديد طرق استنتاج الشكل المعماري وعلاقته بالمراجع المعمارية من خلال عرض الأنماط المختلفة والاليات المستخدمة في استنتاج الشكل وأثر ذلك في خلق عمارة مميزة ؛ وقد تم عرض الاهداف والوصول لحل المشكلة البحثية من خلال المنهج الوصفي التحليلي من خلال المفاهيم المختلفة والأمثلة التحليلية وتم الوصول الى مجموعة من النتائج والتوصيات أهمها ضرورة الرجوع إلى جوهر العمارة بوصفها منبعاً فكرياً حاوياً على كم هائل من المبادئ القادرة على التكيف مع متغيرات العصر، وكذلك ضرورة التطرق الى فكرة النمط وعلاقتها بباقي العناصر المكونة للعمارة وذلك لإثراء الفكر المعماري وانتاج عمارة أكثر تميزا مستعينا في ذلك بالأساليب الرقمية في انتاج الأشكال المعمارية وذلك لإنتاج أشكال أكثر تميزا.

١. المقدمة

تحولت العمارة من فكرة الفن الوظيفي الذى يختص بفكرة المأوى فقط الى انتاج عمارة مبدعة بها قدر من الجمال والانسانية ؛ وذلك بفضل ظهور النظريات والأفكار التي تسلط الضوء على جوانب العمارة الإنسانية والتي قامت بدراسة الأنماط المختلفة في التصميم وعلاقتها بإبداع الأشكال المعمارية، وتوظيف معانٍ جديدة قابلة للتطبيق في التصاميم المتنوعة ؛ ومع ظهور الثورة الرقمية تم افراز فكر وفلسفة ما يعرف الان بالأشكال الرقمية (Digital Forms) والتي انتشرت بشكل واسع في شتى المجالات والتي تتجاوب مع مقتضيات هذا العصر بكل ما فيه من توجهات ونظريات متجددة وساعدت في انتاج أشكال أكثر تعقيدا كانت يصعب الوصول اليها وتنفيذها بالأدوات التقليدية .

١,١ الاشكالية البحثية

تتلخص المشكلة البحثية في عدم الأدراك الكافي للأنماط المختلفة في العمارة وعلاقتها بالشكل المعماري واثراء هذه العلاقة من خلال دمج آليات العمارة الرقمية في العملية التصميمية والاستفادة من هذه العلاقة في انتاج الشكل المعماري بطريقة مبدعة.

١,٢ فرضية البحث

تفترض الورقة البحثية أنه بإيجاد علاقة ما بين النمط والشكل وتسخيرها لتوليد واستنتاج الاشكال المعمارية بطرق مختلفة قد يساعد في خلق عمارة مميزة ومبدعة وأكثر تعقيدا.

Journal of
Engineering Sciences
Faculty of Engineering
Assiut University
JES
مجلة
العلوم الهندسية
كلية الهندسة
جامعة أسيوط
journal homepage: http://jesaun.journals.ekb.eg

٣,١ هدف البحث

تستند الورقة البحثية على هدف أساسي وهو تحديد طرق استنتاج وتوليد الشكل المعماري وعلاقته بالمراجع المعمارية المختلفة من خلال عرض الأنماط المختلفة والاليات المستخدمة في استنتاج الشكل وأثر ذلك في خلق عمارة مميزة ومبدعة؛ لذلك ترتكز الورقة البحثية على ضرورة الالمام بفلسفة الانماط المختلفة وكذلك آليات انتاج الشكل ومدى أهمية المراجع المعمارية في خلق عمارة أكثر تميزا وابداعا.

٤,١ منهجية البحث

تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي وذلك من خلال محورين ؛ المحور الأول وهو الجزء النظري والذى يعرض مفهوم النمط المعماري (الانماط المعمارية) و مفهوم الشكل المعماري والعلاقة بين النمط والشكل ومصادر انتاج الشكل وكذلك الأدوات المستخدمة في انتاجه (التقليدية – الرقمية) واليات انتاج الشكل المعماري ؛ والمحور الثاني وهو الجزء التحليلي عبارة عن أمثلة تحليلية لبعض المباني ودراسة الاليات المتبعة في انتاج الشكل والنمط المستخدم وادوات ايجاد الشكل والخروج بمجموعة من النقاط التي تم استنتاجها من الدراسة التحليلية تخدم أهداف البحث وتهدف لحل المشكلة البحثية .

٢. مصطلح النمط:

أ- تفسير مصطلح النمط (Type -pattern) لغوياً[1]

في مقاييس اللغة النمط هو "الدلالة على الاجتماع والنمط جماعة من الناس".

وَالنِّمطُ هو المُتَمَيِّز وَلَيْسَ السَائِرَ أو الغالِبَ. وَهُوَ المِيزَةُ التي تُخَصَّ بِها جَماعَةٌ ما أو عَدَدٌ مِنَ الأَشْياءِ أو الماديات أو المَعْنَوِيَّاتِ.... [2]

وفي اللغة الإنجليزية فان كلمة type

“A number of people or things having in common traits or characteristics that distinguish them as a group or class”.

أي، أنها عدد من الناس أو الأشياء لديهم نفس الميزات أو الخصائص المشتركة التي تجعلهم ضمن مجموعة واحدة. -[3]

ب- النمط: (Type- pattern) النمط يعتبر المرجع أو الفئة الخالية من المعاني الثابتة، ويشير إلى مجموعة متنوعة من الأشياء ضمن فئة واحدة أو نمط واحد. يتميز النمط بعدم تحديده ضمن وظيفة، أو مقياس، أو شكل، أو لون معين، بل يتميز بالمرونة وعدم التقييد. يتم تصوير النمط كصورة ذهنية تُمثل مجموعة من العلاقات الشكلية، ويتسم بالغموض والتغير عبر الزمن، ويتأثر بعوامل فكرية واجتماعية ومكانية.

وفقًا لوصف آرغان في كتاب (Theorizing a New Agenda for Architecture: An Anthology of Architectural Theory 1965-1995) ، يُعتبر النمط تصوُّرًا عامًا لشكل أساسي يحتوي على مجموعة من العلاقات الشكلية، ويمكن تجسيده في العديد من الأمثلة المعمارية المتنوعة وفقًا لرؤية المعمار. ورغم التنوع، يتم توحيد هذه الأمثلة

https://doi.org/10.21608/jesaun.2024.251670.1292
This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

بقوانين شكلية مشتركة. [4]. ومن منظور ديكوينسي، يُعتبر النمط شيئًا يُستخدم للدلالة على التراكب المعرفي القائم على المألوف والذي يتسنى من خلاله التعرف على عناصر محددة. يظهر النمط جوانب من الحالة التاريخية في إطار المعرفة المعمارية الحالية عبر مراقبته في كل بناية فردية. [5]

٣. المصطلحات المحيطة بفكرة النمط:

ينبغي إقامة قاعدة تعريفية للمصطلحات المستخدمة في المجال المعماري والتي تتعلق بفكرة النمط، نظرًا لتعدد هذه المصطلحات وتقارب تعاريفها، مما أثار بعض الصعوبات في التمييز بينها. تم اعتماد تسلسل وترتيب يمتد من المفاهيم غير الملموسة إلى تلك الملموسة، أي من المثالية إلى الواقعية، بهدف تسهيل التمييز بين هذه المصطلحات. وبهذا الترتيب، يأتي الشكل، والنمط، وشكل النمط، والطراز أو الأسلوب.

٤. الشكل:Form

هو المظهر البصري للهيئة العامة (Shape) المجردة. يقول الفلاسفة المثاليون، وفي مقدمتهم أفلاطون، إن الأشكال تنتمي إلى عالم مثالي، وتُرَبَط بعالم آخر يُسَمَّى "عالم المثل". يُشار إلى أن الأشكال الموجودة بشكل عام تنتسب إلى أسلافها في ذلك العالم. بعض الفلاسفة يرون أن الشكل المعماري يشبه النصوص اللغوية، حيث يحمل رسالة مشفرة باستخدام عناصر معمارية معروفة مُسبقًا. وفي هذا السياق، يكتسب الشكل وجودًا تصوريًا لا ماديًا ينتقل لنا عبر الصور، وهي "ماهيات منعزلة مُستقلة قائمة بذاتها في عالم علوي". ويرى بعض الفلاسفة أن الإنسان لا يستطيع الوصول إلى فهم هذه الصور إلا من خلال التفكير العقلي، بينما لا يمكن للحواس أن تصل إلى تلك الصور. [6]
وفي هذا السياق، يُستنتج أن الشكل مستقل عن أسلوب الظهور وعن الوظيفة. يشترك الشكل مع الوظيفة في ظهوره المادي، لكن ظهوره لا ينحصر بالضرورة في تلك الوظيفة، بل يتجاوز ذلك ليشمل المكان والزمان والمعنى.
أما في سياق مبادئ العمارة الوجودية، فإن "الأشكال الرمزية المحملة بالمعاني" تُضيف المزيد من الوجودية من خلال التأكيد على البُعد التاريخي الذي تكونت خلاله، وترمز إليه. [7] وفي هذا السياق، لا تُشكل الأشكال تعارضًا في استقلالها عن المكان والمعنى. يظهر الشكل الأول دون تعارض مع أصوله العليا، والتي لها وجود منعزل عن واقع الأشياء المادية. ومن جهة أخرى، تُؤكد المادية أن الشكل يُظهر الوظيفة المرتبطة بمتطلباتها، ويكون انعكاسًا ماديًا وحقيقيًا لها، كتكوين هندسي يظهر لنا من خلال الواقع المادي. وبناءً على هذه الرؤى، يُنظر إلى الأشكال على أنها تمتلك وجودًا حسيًا.

٥. مصدر الأشكال في العمارة :

حسب رؤية مارك كيلنتر (Mark Gelenter) في كتابه مصادر الشكل المعماري: تاريخ نقدي لنظرية التصميم الغربي؛ تم حصرها على خمس نظريات (جدول ١)

جدول (١) نظريات مصادر الأشكال في العمارة:

النظرية الأولى	**الشكل المعماري يتشكل عن طريق الوظيفة المرجوة منه، ولكن أثبتت هذه النظرية إخفاقها بسبب عدم قدرتها على تفسير كيفية إنتاج الأشكال المبدعة. [8]**
النظرية الثانية	تنشأ الأشكال المعمارية داخل الخيال، أي أنها تتولد عبر مصادر داخلية أو نوايا متعمدة من قبل المصمم. تعتبر هذه النظرية جزءًا من الحقيقة حيث تشرح عملية الإبداع، ولكنها غير قادرة على تفسير جانبين في تاريخ الهندسة المعمارية. الأول يتعلق بطابع العصر لفترة زمنية معينة، مثل عصور النهضة والهندسة القوطية والرُكوكو والحداثة، والثاني يتعلق بكيفية مشاركة مصممين مختلفين في هذه المصادر التي تتحكم في سمات العصور المتنوعة. [8]
النظرية الثالثة	يتشكل الشكل المعماري من سيادة روح العصر، وتقدم هذه النظرية حلاً للمشكلة الأخيرة، ولكنها لا تشرح ثلاثة جوانب هامة. الأولى: ما هي طبيعة هذه الروح المخفية التي تسيطر على العصر والتي تختلف في كل فترة عن الفترة السابقة؟ والثانية: كيف يمكن للنظرية أن تفسر لنا التغيرات المفاجئة في روح العصر عبر التاريخ؟ وأخيرًا، كيف يمكن تفسير وجود أكثر من روح للعصر في فترة زمنية محددة؟ [8]
النظرية الرابعة	الشكل المعماري يتحدد من خلال سيادة العوامل الاجتماعية والاقتصادية، ولكن هذه النظرية لا تفسر جانبين: الأول وجود تصاميم تتفوق على الوضع الاجتماعي والاقتصادي في ذلك الوقت وبين تصاميم أقل منها من الناحية الاجتماعية والاقتصادية في فترة متقدمة عنها؛ وأما الآخر ففي وجود تصاميم تتشابه (وتتطابق في بعض الأحيان) مع تصاميم قديمة جدا والتي لا تتناسب بأي حال من الأحوال والحالة الاجتماعية للعصر.
النظرية الخامسة	"تتجلى الأشكال المعمارية من المبادئ الخالدة للشكل، والتي يتأثر بها المصممون المعيّنون وتتجاوز حتى الثقافات. تفسر هذه النظرية عالم الأشكال الحقيقي الذي يندرج تحته العمارة الجيدة، بغض النظر عن ظروف مشاكل التصميم أو المصمم أو حتى الثقافة. تأتي هذه النظرية بفرضيتين: الأولى بخصوص نظرية النمط؛ حيث تقول إن الأنماط التي توجد في مبانٍ معينة يمكن استنباطها من شكل المبنى وتطبيقها في أبنية أخرى، مثل الباسيليكا أو الفناء أو الآتريوم (الفضاء الكبير ضمن المبنى). وفيما يتعلق بالتفاصيل، يمكن أخذها بشكل عام أو أخذ نسبها وتطبيقها على أشكال ومبانٍ أخرى، مثل أخذ النظم الخمسة للأعمدة (التوسكاني، الدوري، الأيوني، الكورنثي، والمركب). ومع ذلك، يُلحق بأخذ هذه النظرية (بأقسامها) وبهذا التحديد بعض التساؤلات تتبادر للذهن، مثل كيفية تفسير الأنماط الجديدة والتي ابتُكِرت حديثًا ولم تكن لها سابقة، مثل ناطحات السحاب أو التطورات والتغييرات التي تحدث للنمط المستمد من مبانٍ أخرى. وأما الفرضية الثانية والتي تتعلق بالتفاصيل، فإنها لا تفسر لنا الظهور الشكلي الأولي لتلك الأعمدة، والتي يمكن أخذها بشكل عام." [8]

من خلال ما تم عرضه من الدراسات والنظريات عن طبيعة وأصل المصادر والمراجع التي تشكل وتنتج الأشكال المعمارية والحضرية، ومن بين هذه الدراسات يأتي كتاب جلرنتر [9] بعنوان "مصادر الشكل المعماري". ومن خلال تحليل التطور التاريخي للإنتاج المعماري والحركات المعمارية، يمكن تلخيص مصادر الشكل إلى خمس مرتكزات رئيسية يتم الاعتماد عليها في التحليل، وهي:

-الوظيفة كأساس لإنتاج الشكل- المخيلة الخلاقة (الحدس) - سيادة روح العصر -المجتمع السائد والظروف الاقتصادية- الاشتقاق من القواعد الخالدة للشكل (الأشكال العالمية المواكبة لكل العمائر الجيدة).

وبناءً على ذلك، فإن كتاب "مصادر الشكل المعماري" الذي سبق الإشارة اليه قد تطرق الى محورين أساسيين هما:

أولاً: المعاني المترابطة بالشكل والأنماط من خلال التحليل التاريخي الاستدلالي والاستنتاجي.

ثانيًا: فكرة النمط واختلاف الشكل عن النمط، والاهتمام بالمعنى المعماري لفكرة النمط وفقًا لتسلسل زمني للتيارات المعمارية المتنوعة (تاريخياً).

وُقِد تم تصنيف طبيعة المراجع استنادًا إلى مناقشة ما قدّمه جلندر إلى ما يلي: (مكاني (طبيعي-عمراني) – ثقافي (تاريخي واجتماعي...) – وظيفي وتقني – إنشائي وجمالي (التذوق والبحث عن الجميل) – القوانين والتشريعات. [10]

٦. المرجع في العمارة:

يُعتبر المرجع في المجال المعماري كفكرة أو معنى أو مادة خامة أساسية تُعد انطلاقًا لعملية التصميم؛ حيث يعتبر المخزون الفكري (سواء شكليًا أو ماديًا) الذي يستمد منه المهندس المعماري الأفكار لتكويناته المعمارية والحضرية. يُعتبر المرجع نقطة انطلاق أو بداية للفكرة أو العمل المعماري، وغالباً ما يرتبط هذا الانطلاق بمصدر واحد أو عدة مصادر، ويمكن أن تكون هذه العلاقة مباشرة صوريًا، أو رمزية، أو غير مباشرة مجازية، أو كل ذلك معًا. يُشير مفهوم "تأريخية المرجع" إلى أن المرجع يحتفظ بخصائصه السابقة ويستخدمها لخدمة الإنتاج الحالي. [11] يُمكن الاستثمار في النتاجات التاريخية لخلق أعمال جديدة واستخدام الأفكار التقليدية لدمجها في التصاميم الحديثة. ويتضمن المصدر المجسد للنتاج المعماري نوعين: [12]

- مصدر فكري معنوي ثقافي قد يكون مجسدًا ماديًا.
- مصدر شكلي مادي يحمل فكرة أو معنى معينًا.

في كلتا الحالتين، يكون هناك مزيج من المعنى والمادة، ولكن يُمكن لأحدهما التفوق على الآخر لمنح المرجع الصفة السائدة. وعادةً يكون اكتشاف واختيار المرجع مرتبطًا بالعلاقة بين الذات والموضوع، ويعتمد على خصائص المصدر مثل المصداقية والشمولية والموضوعية. [13]

٧. شكل النمط (The form of the pattern):

هو أن يقترن النمط بشكل ما، حيث تتخذ الأنماط أشكالًا تبعًا للشكل الفضائي والتكوين الكتلي، حسب تصنيف ching إلى خمسة أنماط شكلية. [14] كما هو موضح بالشكل (١):

شكل (١) أشكال النمط؛ المصدر: الباحث بتصرف [14]

٨. الطراز أو الأسلوب Style

هو الطابع العام للمبنى، حيث إن لكل مبنى أسلوبًا يميزه، ولكن من واقع شكلي لا فكري؛ ويمكن التوسع في ذلك أكثر من خلال مقارنة فيدلر في كتابه بين النمط والأسلوب، فيذكر أن اهتمام المتخصصين في العمارة كان في إيجاد الاختلافات في إنتاج العناصر، وبشكل أوضح إنتاج الأبنية، كل واحدة وطريقة إنتاجها .[5] ؛ وحسب رؤية بلونديل Jacques François Blondel ، ينبغي على كل الأساليب المعمارية المختلفة في الإنتاج أن تتضمن بصمة قصدية في كل مبنى محدد، حيث يجب أن تمتلك كل بنية نهجًا فريدًا يعكس شكلها العام ويوضح جوهرها. استنادًا إلى هذا المفهوم، قام بلونديل

بتأسيس الطراز بشكل عام لأنواع متنوعة من المباني مثل المسارح والجامعات والمستشفيات والمعامل، وغيرها. ولدعم وجهة نظره، قام بلونديل بالبحث في العلوم الطبيعية واقترح تصنيفات تم تطبيقها على الفئات والأصناف المختلفة في علم الحيوان، مثل الصفوف والأنواع والأجناس، والتي يمكن تطبيقها في بحث المعمار حول النظم الطبيعية لتطبيقها. [15] ؛ والطراز هو اللغة التي ترافق تحويل الأفكار إلى عناصر شكلية لعمارة ما؛ تتميز بها عمارة ما عن العمائر الأخرى مثل الطراز الأموي والطراز العباسي والطراز العثماني والطراز المغولي أو الهندي وغيرها. وبعبارة أخرى، هو الصبغة العامة أو الطابع الشكلي العام لتلك العمارة والظاهرة في أبنيتها (النماذج المعمارية).

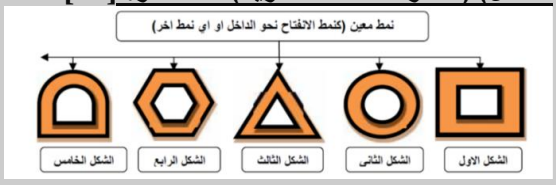
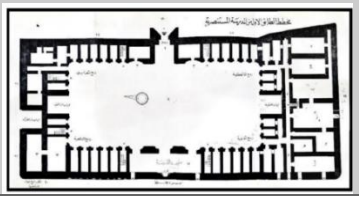
٩. استقلالية النمط المعماري:

من خلال ما سبق طرحه من فكرة أن النمط لا يتم تحديده ضمن وظيفة، أو مقياس، أو شكل، أو لون معين تتضح استقلالية النمط على هيئة ثنائيات مثل (النمط والشكل – النمط والوظيفة – النمط والمعنى – النمط والمقياس).

١,٩ النمط والشكل في العمارة:

علاقة النمط بالشكل هي علاقة استقلال؛ يخضع لفرضيتين (جدول ٢):

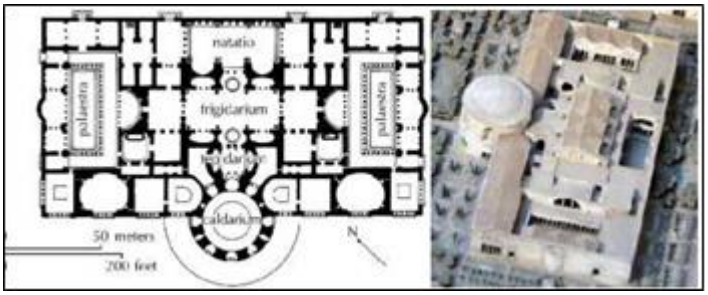
جدول (٢) فرضيات العلاقة الاستقلالية بين الشكل والنمط:

الفرضيات	تفسير الفرضية	الأمثلة التطبيقية
الفرضية الأولى	في هذه الفرضية، يستقل النمط عن الشكل؛ إذ يمكن أن نجد عدة أشكال تشير إلى نمط واحد. يمكن للنمط أن يضم عدة أشكال، ولكن لا تأتي بالمطابقة الشكلية بينها، إلا أنها تندرج تحت النمط نفسه. يؤكد ألدو روسي Aldo Rossi هذا المنظور حيث يقول: "لا يمكن لنمط ما أن يُعرّف بشكل محدد، ولكن كل الأشكال المعمارية يمكن أن تشير إلى أنماط."[16] [17]	من التطبيقات في المشاريع المعمارية، يُظهر استقلال النمط عن الشكل وفقًا للفرضية الأولى في تعددية الأشكال التي تشير إلى النمط نفسه. فعلى سبيل المثال، يُلاحظ النمط الانفتاح نحو الداخل في البيت البغدادي والمدرسة المستنصرية وغيرها من المباني، حيث تشير الأشكال المستخدمة إلى الأشكال المستطيلة أو المربعة. بينما يُلاحظ النمط نفسه في مبنى إذاعة وتلفزيون بي بي سي الذي يشير إلى شكل دائري.. **[2]**
الفرضية الأولى	**شكل (٢) التباين الشكلي للنمط الواحد:(الانفتاح نحو الداخل) (المدرسة المستنصرية)؛ المصدر: [17]**  	**شكل (٣) أ-المدرسة المستنصرية** **ب- مبنى إذاعة وتليفزيون بي بي سي** المصدر: [2]

الفرضية الثانية	نجد عدة أنماط مختلفة متجسدة في شكل واحد؛ على ذلك يناقش العنزي عملية استخدام عدة أنماط في حلّ شكل واحد. يتناول جوهر نمط المنارة الذي يُعرف بالعمودية أو الصعود. فمثلاً، تتجلى المئذنة الملوية شكل (٤) في شكل حلزوني هرمي، وهو نمط يُشابه شكل كنيسة فيليب جونسون، لكن كل منهما يحمل نمطًا مستقلاً عن الآخر. وهناك ثالثهما وهو العلم العراقي في نصب الشهيد، وهو من الشكل نفسه، ولكنه ليس من النمط نفسه. [17]	**شكل (٤)** (أ) المئذنة الملوية في جامع المتوكل؛ سامراء ب) كنيسة في دالاس أمريكا 1977 (ج) نصب الجندي المجهول، بغداد [17]

٢,٩ النمط والوظيفة:

علاقة استقلال النمط عن الوظيفة تتحدد بمحورين إثنين: فالوظيفة لا تتحدد بنمط معين؛ ولا يتحدد النمط بوظيفة معينة، لأن الوظيفة الواحدة يمكن تمثيلها بأكثر من نمط تصميمي محدد، فيما يتجسد النمط الواحد بأكثر من وظيفة. مفهوم الاستقلال بين النمط والوظيفة واضح بشكل كبير في العمارة الرومانية؛ ففي الوقت الذي تم استخدام نمط التسقيف بالقبة للحمامات الإمبراطورية (أو الملكية) (شكل ٥) والعامة نجد أنها استُخدمت أيضًا كأماكن للعبادة لآلهة الرومان، مثل البانثيون (شكل ٦)؛ ومن ثم تحولت إلى ضريح للأبطال وبعدها تحولت أيضًا إلى كنائس بعد المسيحية؛ وبعدها استعملت في العمارة الإسلامية كعنصر ارتبط بعمارة المساجد. [2]



شكل (٥) حمام الامبراطور كاراكلا؛ روما ٢١١م

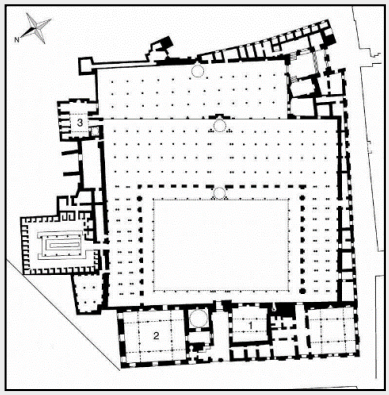
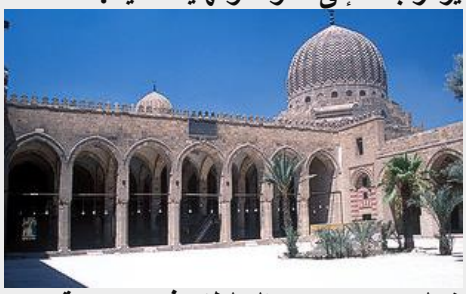
شكل (٦) البانثيون روما عام ١١٧-١٢٥م

المصدر:[18]

٣,٩ النمط والمعنى:

النمط يحوي جزءًا من المسؤوليات التي تتضمنها تلك المفاهيم المتشابهة، والتي في النهاية تشكل جزءًا من مفهومه المعماري، ولكنه غير ثابت أو مستقر على رمزية معينة. فقد تباينت معاني النمط من زمن إلى آخر؛ حيث إن المعنى الذي نشأ لتعريف النمط لا يظل ثابتًا دائمًا، بل يختلف عن المعنى الذي اكتسبه لاحقًا وعن المعنى الذي سيتبناه في المستقبل. [19]

جدول (٣) أمثلة توضيحية لثنائي النمط والمعنى:

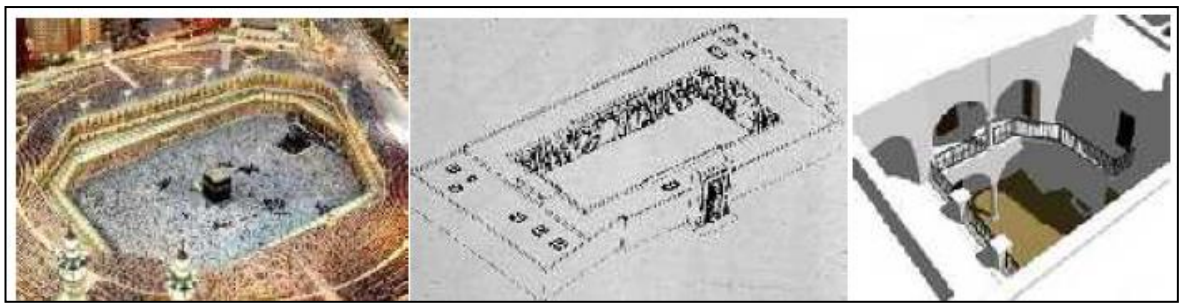
النمط	المثال	المعنى
نمط الانفتاح نحو الداخل	**جامع الأزهر في القاهرة، الذي تم إنشاؤه في زمن الفاطميين عام ٩٧٥ م، يتجلى نمط الانفتاح نحو الداخل في فضاء صحن المفتوح.**[21] **شكل (٧) جامع الأزهر في القاهرة[22]**	**يرمز إلى الهدوء والسكينة في التقرب إلى الله عز وجل والإبتعاد عن الدنيا .**  **شكل (٨) المسقط الأفقى لجامع الأزهر [20]**
نمط الانفتاح نحو الداخل	**قصر الأمير بشتاك، الذي تم إنشاؤه عام ١٣٣٩ م (شكل ٩) .[23]** **شكل (٩) قصر الأمير بشتاك**	**.يرمز إلى الفخامة والقوة ومركز السلطة السياسية**
نمط الانفتاح نحو الداخل	**ضريح السلطان فرج بن برقوق، الذي تم إنشاؤه عام ١٣٩٩ م، يتميز بأنه مربع الشكل بأبعاد ٨٠ مترًا في كل اتجاه، ويتخذ في وسطه صحنًا محاطًا بأربعة أروقة.** المصدر: [24]	**يرمز بذلك إلى الموت ونهاية الحياة.**  **شكل (١٠) ضريح السلطان فرج بن برقوق**

٤,٩ النمط والمقياس :

النمط يتجلى بمقاييس وأبعاد مختلفة وعديدة، ولكنها مرتبطة بالمقياس الإنساني، مما يجعل النمط غير تام الاستقلال عن المقياس. يظهر النمط في الأحجام السكنية الصغيرة نسبيًا وكذلك في المباني العملاقة مثل الملاعب والمساجد الدينية الضخمة، ولكنها جميعًا تتشارك في العلاقة المرتبطة بالمقياس الإنساني. [2]

١,٤,٩ أمثلة توضيحية لثنائي النمط والمقياس:

نمط الإنفتاح نحو الداخل يتمثل في مقياس صغير كما في البيوت التقليدية، ونجده بمقياس أكبر قليلاً كما في المدرسة المستنصرية، ونجده بمقياس كبير كما في المسجد الحرام؛ فنجد أن النمط يعمل في البيئة السكنية والتعليمية والدينية ويستقل عن المقياس. إلا أنها جميعاً ذات علاقة إحتواء ممكنة بالمقياس الإنساني (شكل ١١)



شكل (١١) نمط الانفتاح نحو الداخل: من اليمين إلى اليسار (البيت التقليدي، المدرسة المستنصرية، والمسجد الحرام.) [25]

ومن خلال ما تم عرضه من علاقة النمط بالشكل وكذلك مصادر ومراجع الأشكال في العمارة؛ فلابد من معرفة مدى أهمية المرجع في العمارة وكذلك آليات انتاج الاشكال المعمارية ومدى تأثيرهم على انتاج أشكال مميزة.

١٠.أهمية المرجع لإنتاج أشكال مميزة ومبدعة وتحقيق الاتصال والتواصل:

يُعتبر المرجع في مجال العمارة محورًا حيويًا يلعب دورًا كبيرًا في توجيه وتحفيز عملية التصميم. إذ يقدم المرجع مصدر إلهام حيوي للمعمار، حيث يستند المصممون إلى المراجع لفهم المفاهيم والأشكال التقليدية والتاريخية التي تعزز فهمهم للسياق المعماري.

تتضمن عملية الاتصال العمليات الذهنية التي تتأثر بالوسائل المادية مثل العمارة، حيث تكون الدلالة والحوار من بين العوامل التي يمكن أن تؤثر فيها. بالمقابل، تشمل عملية التواصل العمليات التي يكون فيها المتلقي سببًا في حدوثها، مثل التداعي والإدراك.

الاتصال يحمل بعدًا ماديًا ويعتمد على العناصر المعمارية واللغوية، بينما يعتمد التواصل على التفاعل الذهني والإدراك الشخصي.

وانتاج شكل مميز يكون محققا لوظيفة الاتصال والتواصل لا يعتمد على عدد المرجعيات التاريخية وتنوعها والتي ساهمت بإنتاجه، بل يعتمد غالبا على أهمية المرجع / المصدر وان كان مرجعا واحدا وذلك من خلال:

- إن المرجع يحمل قيماً تقليدية تؤدي بمجموعها إلى فهم العمارة / المدينة كلغة فهي محاولة لجعل العمارة نظام من الرموز؛ يقصد بالقيم التقليدية هو ما تعارف عليه من مفردات ومعاني وأشكال (ما هو مألوف) والاستعانة بالمصدر (المرجع) يعني الارتباط بتلك القيم ومخاطبة الذاكرة الجماعية والجمعية كنوع من آليات تحقيق الانتماء) مما يحقق الاتصال والتواصل.
- إن المرجع يحمل قيم رمزية فهو آلية لتطوير النظم التعبيرية مما يحقق الإغناء الفكري بتوليد المعاني وتعددها وامتداد المرجع عملية عقلية تبحث عن المعنى والكشف عنه أو عما كان غامضاً أو مخفياً فاعتماد المرجع او المصدر يعتبر استراتيجية رئيسية للكشف وإعادة التشكيل والبحث عن الجديد وكذلك آلية لتحقيق الإبداع).
- إن المرجع يمثل انطلاقة حل لمشكلة حضرية / معمارية أو تلبية لحاجة وتحقيق الرغبة ... لذا يمكن يمكن القول إن المرجع من حيث الأهمية يمثل "آلية للانتماء ولغة تواصل والإغناء فكري والكشف وإعادة التشكيل وآلية تحقيق الإبداع وحل لمشكلة معينة فهو أداة ووسيلة للاتصال وإعطاء المعاني للنتاج، فقد تتم الاستعانة بأكثر من مصدر للحصول على أكثر من معنى وهذه المعاني تعتبر وسائل مخاطبة المتلقي (الجمهور). [11]

١١.الآليات الشكلية الرئيسة العامة لإنتاج الاشكال المعمارية:

هي الآليات التي تعمل على تحويل الفكرة إلى شكل ونتاج مادي ضمن محيطها؛ وتتنوع هذه الآليات وتشمل الرئيسية والثانوية حسب تصنيف وتوظيف المصمم في إنتاج الشكل؛ يمكن أن تكون هذه الآليات متداخلة بينها، أو أن إحداها تنتج الأخرى، حيث يكون التأثير متبادل. في بعض الأحيان ويكون الهدف هو الذي يحدد الأولوية والأهمية لتلك الآليات؛ وعموماً تُعتبر أهم هذه الآليات: التفرد- الاقحام- التجريد – لتعقيد- الاستعارة.
تمثل هذه الآليات الأساسية التي يلجأ إليها المعماري لإنتاج الشكل المعماري ضمن محيطه ومجاوراته. ترتبط هذه الآليات بآليات أخرى متعددة، منها التعارض والخروج عن المألوف، والتناغم والتوافق، والمحاكاة، والتقليد، وغيرها من التناقض والتعددية والمفاجأة. يمكن أن تكون الآليات الثانوية، التي تعامل بشكل أكثر تفصيلًا مع النتاج ومكوناته، هي التي توظف للحصول على الآلية الرئيسية الصفة العامة للنتاج ضمن محيطه، أو العكس أحيانًا، حسب الحاجة. على سبيل المثال، قد يعطي تناقض المتضادات صفة التعقيد والتفرد، أو يمكن أن يحدث التناقض من خلال الاقحام أو التجريد والاستعارة، مما يجعل الآليات متداخلة ومتنوعة."(جدول ٤)

جدول (٤) آليات إنتاج الشكل ومفهومها:

آلية انتاج الشكل	مفهوم الآلية
ألية الاستعارة	تشير إلى السماح بالاقتباس من نماذج شكلية معينة، مثل الرسوم أو النحت، مع الحفاظ على الاحترام للمفعول والجودة الأصلية. يتم تحديد نماذج الشكل باحتمالية ثابتة، ومن ثم يتم تعديلها وتغييرها دون فقدان الارتباط بالمصدر الأصلي، سواء كان ذلك من بناء سابق أو من الطبيعة أو عناصر تاريخية أو فنون وأدب. يهدف استخدام هذه الآلية إلى التفاعل مع ذاكرة الجمهور والارتباط بالرموز والمعاني المأخوذة من المصادر المرجعية. يشمل هذا النهج استحضار قيمة ذاتية أو اعتبارية عالية، ويُظهر تفاعلًا مع المصادر المستعارة منها. يُركز على ربط الاقتباس بالأصل وتحويله بطريقة تجريدية لإضفاء طابع جديد وإثراء المعنى. [26] [27]
التجريد	ويقصد به التجريد الشكلي في سياق الفن والعمارة، حيث يعبر التجريد الفني عن الابتعاد عن تمثيل الطبيعة والتركيز على استخلاص الجوهر الشكلي بوسائل فنية مثل الشكل والخط واللون؛ يُفهم التجريد كعملية اختصار واختزال، حيث يتم استبدال مجموعة من الأشياء بأقل مفردات ممكنة، مع التركيز على الخصائص المشتركة؛ أما في العمارة يُعد التجريد واحدة من آليات فهم وإنتاج الشكل، حيث يشير إلى التعامل مع العناصر الشكلية الأصلية بواسطة التحوير والتغيير والتبسيط، مع التركيز على جوهر الدلالة الشكلية ويستخدم التجريد في حال وجود أكثر من مصدر لإنتاج الشكل، بهدف تحقيق الاختزال والبلاغة. يتداخل التجريد مع آلية الاستعارة، حيث يمكن لكل منهما أن يكمل الآخر لإنتاج الشكل. يتضمن ذلك التفكيك وإعادة التكوين، حيث يتم تجزئة العناصر والبحث عن طرق جديدة لربطها بنظام وهيكل جديد. يلعب خيال المصمم دورًا كبيرًا في هذه العملية، حيث يسهم في استحداث أفكار جديدة لإيجاد شكل مبتكر. [28]

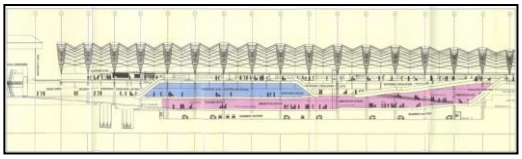
التفرد	التفرد هو مفهوم يعبّر عن سمة خاصة أو مجموعة خصائص تميز شيئًا. من الناحية الفلسفية، يعكس التفرد الهوية الفريدة والحياة الفردية للشيء. يمكن أن يكون التفرد ناتجًا عن التميز أو الاختلاف، ويمكن أن يكون هذا التميز نوعيًا أو كميًا؛ وفي السياق الحضري والتكوين العمراني، يشمل التميز التسليط على عنصر معين ليكون أكثر جاذبية وتميزًا عن العناصر الأخرى؛ ويمكن تحقيق ذلك من خلال: (المصدر الفكري الذي يلهم الشكل- التلاعب بالحجم والمقياس- استخدام مواد البناء والتشطيبات - الاهتمام بالموقع والتوقيع والاتجاه العمودي والأفقي - تنسيق الهيئة الشكلية للنتاج العام أو لعناصر الشكل - النظر في الوظيفة وسهولة الوصول.) صفة التفرد تترابط بمفهوم الإبداع، حيث يعكس الإبداع الجدية والقيمة، ويُظهر التميز والاختلاف. يمكن أن يكون التفرد نوعيًا أو كميًا أو كليهما، ويرتبط بالمفاهيم المعنوية والمادية مثل القيمة والدلالة. الحفاظ على التفرد يمثل تحديًا، حيث يصعب في بعض الأحيان الحفاظ على الشيء كمتفرد. يمكن أن يكون التفرد ضمن مستويات متعددة، مثل المستوى الفكري، والمستوى الشكلي، والمستوى الإنشائي، والمستوى التركيبي، والمستوى التكويني، والمستوى الوظيفي.
التعقيد	التعقيد من حيث المعنى فيشمل الغموض والايهام والتوتر، اذن فهو حالة من التركيب والتداخل لمجموعة عناصر يقود الى الاغناء ضمن ترابط وفقا لعلاقات قد تكون واضحة او غامضة وقد يكون التعقيد على مستوى الجزء أو على مستوى الكل (اي تفصيلي او عام) وهو ايضا آلية من اجل التعددية والاثارة والتشويق وغالبا ما يكون التنويع والتنوع سببا في حصوله وقد يحدث ذلك من خلال الجمع بين المتناقضات والمتضادات او الاقحام فكريا أو وظيفيا أو شكليا أو جميعها، فمن الضروري أن لا يكون التعقيد غاية ولكن التعقيد من أجل الأهداف التي يتم ذكرها (من تعددية وغموض... وغيرها) وهو بذلك يكون آلية للتعامل مع المراجع والمصادر الشكلية .

جدول (٥) تصنيفات أدوات ايجاد الشكل ما بين الاصول التاريخية والاتجاهات المعمارية الحديثة:

ايجاد الشكل بالطرق التقليدية	ايجاد الشكل من خلال أنماط العمارة الرقمية
١- ايجاد الشكل في الطبيعة. ٢- ايجاد الشكل في الهندسة. ٣- ايجاد الشكل من خلال سياق التصميم. ٤- ايجاد الشكل من خلال أداء الخامات.	١- العمارة المستخدمة للمسح الثلاثي الأبعاد للنماذج اليدوية الأولية للمشروع. ٢- العمارة البارا مترية. ٣- العمارة القائمة على الحركة والقوة (Motion and Force). ٤- عمارة الأشكال المتحولة (العمارة الميتافورية). ٥- العمارة المتماثلة الانحناءات (الأيزومورفية). ٦- عمارة الأشكال الفراغية الأساسية (العمارة الأدائية).

جدول (٦) أولا: ايجاد الشكل بالطرق التقليدية:

التصنيف	الاليه المتبعة	مثال تطبيقي
إيجاد الشكل في الطبيعة.	في نهاية القرن التاسع عشر، بدأ المفكرون يدعون إلى مبادئ تصميم عالمية والتوجه نحو الطبيعة بدلاً من التعبير الفردي واللجوء إلى الأساليب التاريخية. استنادًا إلى ذلك، ظهرت حركة محاكاة الطبيعة، ليس فقط من حيث الشكل والمظهر الخارجي، ولكن أيضًا في محاكاة السلوك والعمليات الحيوية للكائنات الحية[30] .. **شكل (١٢) محطة ووترلوو الدولية** **المصدر:** [31]	**محطة ووترلوو الدولية:** تم تصميمها بواسطة المصمم Nicholas Grimshaw & Partners في عام ١٩٩٣ في لندن، وهي تعتبر من بين النماذج الأكثر شهرة في مجال محاكاة الشكل. استلهم المصمم تصميم السقف من الهيكل الخارجي لحيوان البنغولين، حيث اعتمد شكل القشرة الخارجية لهذا الحيوان. تم التركيز على ميزاته المميزة والمرونة الفائقة التي يتمتع بها، حيث تم تجسيد

		فكرة المرونة في الحركة من خلال إنشاء تغطية قابلة للحركة تتكيف مع البيئة المحيطة. [29] **شكل (١٣) حيوان البنغولين المصدر: [29]**
ايجاد الشكل في الهندسة.	القواعد والنسب الهندسية تُعَدُّ المحرك الرئيسي في عملية البحث عن الشكل للعديد من المهندسين المعماريين البارزين، من بينهم لويس سوليفان. حيث استخدم سوليفان تقنيات هندسية مثل التربيع والتثليث في تصميم أنماط زخرفية. [33] **شكل (١٤) كنيسة نوتردام من تصميم لوكوربوزييه المصدر: [34]**	استخدم فرانك لويد رايت القواعد والنسب الهندسية بشكل مبتكر في تصميم معبد الوحدة في شيكاغو عام ١٩٠٨. قام بالاعتماد على شبكة معيارية بأبعاد ٢ متر، وقام بتصقيلها وتأكيدها باستخدام أبعاد مشتقة من المربع، والتي لا تتوافق مع الشبكة بشكل مباشر. وصل إلى نسبة الذهبية كمفتاح لتحقيق الجمال في التصميم؛ بعد ذلك، حاول لوكوربوزييه تطوير نهج التصميم باستخدام النسب، وقام بتطبيق مخطط نسبي شهير في اثنين من أهم أعماله: كنيسة نوتردام دو أوت في رونشامب عام ١٩٥٤ وجناح فيليبس في بروكسل عام ١٩٥٨. هذه الأعمال تثبت أن قواعد النسب المعيارية تعتبر أدوات توفر تصميمات غير متوقعة وتسهم في إضفاء الفخامة على الهندسة المعمارية. [32]
ايجاد الشكل من خلال سياق التصميم.	اعتمد بعض المهندسين المعماريين الآخرين نهجًا تصميميًا يعتمد على استجابة الموقع، وتأثير البيئة المحيطة، واستخدام العناصر المورفولوجية والنمطية، مما شكّل حركة التصميم المعروفة باسم ما بعد الحداثة. ومن بين المهندسين المعماريين الرائدين في هذا الاتجاه يأتي "ألدو روسي"، الذي اعتمد على الأنماط الأساسية الشائعة في المواقع التاريخية في المدن الإيطالية، مثل المثمن، وصفوف الأعمدة، والأقواس، إلخ، بأشكال صريحة، بغض النظر عن الوظيفة أو المقياس.[35]	مشروع تياترو ديل موندو في البندقية حيث تم استخدام شكل البرج المثمن الصريح.[35] **شكل (١٥) مشروع تياترو ديل موندو في البندقية[36]**

ايجاد الشكل من خلال أداء الخامات.	على عكس الأساليب السابقة، اعتمد العديد من المهندسين المعماريين والمصممين نهجًا مختلفًا تمامًا في عملية إيجاد الشكل، حيث قاموا بتقييم الأداء الهيكلي للمبنى وخصائص مواد البناء، مع التركيز على تحقيق الحد الأدنى للشكل الممكن. في هذا السياق، لعبت علاقة البناء بالبيئة المحيطة دورًا ثانويًا. يُعَدُّ شوخوف فلاديمير أحد أبرز رواد هذا الاتجاه..[38]	يعتبر شوخوف فلاديمير أحد أبرز رواد هذا الاتجاه، أحد أهم مشاريعه هو برج معدني تم بناؤه لمعرض صناعي في نيجني نوفغورود) ١٨٩٦، وهو أول بناء معدني من هيكل قطعي زائدي[37] . **شكل (١٦) أول بناء معدني من هيكل قطعي زائدي تصميم شوخوف فلاديميرالمصدر: [37]**

١٢. الثورة الرقمية في العمارة:

أفرزت الثورة الرقمية والعولمة فلسفة جديدة تُعرف الآن بالأشكال الرقمية، والتي انتشرت بشكل واسع في مختلف المجالات. يُمكن توضيح فكر وفلسفة الأشكال الرقمية ضمن سياق النظرية التشكيلية الحديثة، والتي تتفاعل مع متطلبات هذا العصر من خلال توجهات ونظريات متجددة [39] وتُشير "العمارة الرقمية" إلى العمليات المستندة إلى الحواسيب لتنظيم الشكل وإحداث تحولات فيه، سواء كانت في حالة الأشكال الساكنة أو تلك المتحركة التي يمكن من خلالها استخدام تقنيات البرمجيات لتحقيق إجراءات حركية في واقع افتراضي، مما يقربها من الواقع الطبيعي لتمكين المصمم من اختبارها وتطويرها وإجراء التعديلات اللازمة.

١,١٢ الشكل في العمارة الرقمية :

يمكن اعتبار الأشكال الرقمية هي تلك التي تعتمد في تصميمها على استخدام اللغة الرقمية والحاسوب كأساس للتصميم. انتشرت هذه الأشكال في مختلف المجالات الهندسية والفنية، حيث عبّرت عن التجارب والنظريات المتجددة في مجالات النحت والعمارة والأشكال الصناعية. تمثل هذه الأشكال توجهًا جديدًا يتسم بانتشار متزايد ويعبر عن جيل جديد من الفكر الفني. انعكس هذا الفكر الجديد على مجموعة واسعة من المجالات، بما في ذلك مشاريع التصميم الحضري والمعماري. يمكن تفسير ظهور هذا النهج الجديد على المستوى العالمي بواسطة العوامل التالية: التطور المستمر لبرامج الكمبيوتر، ظهور نظام جديد متنامي من الشبكات المعلوماتية، مساهمة التكنولوجيا المتقدمة في استحداث نظم تقنيات وصناعة جديدة، ظهور مواد جديدة مثل البلاتينيوم، وثقافة الرقميات وتقبل المستخدمين وتجاوبهم واستيعابهم لهذا الأسلوب، بالإضافة إلى الانتشار الصناعي وظهور جيل جديد من المعماريين يتفاعل ويتواكب مع هذا الفكر الجديد. [39]

٢,١٢ مصادر استلهام الأشكال الرقمية

مصادر استلهام الأشكال الرقمية يمكن تصنيفها إلى ثلاثة أصناف:

أ- أشكال مستلهمة من المكونات الرقمية (المادية)، مثل أشكال الأجهزة والأدوات الرقمية ذاتها.

ب- أشكال مستلهمة من المجسمات التي يمكن إنتاجها بواسطة البرمجيات الرقمية، خاصةً البرامج ثلاثية الأبعاد.

ج- أشكال مستلهمة من حقل حيوي آخر، مثل الاستعارة من الطبيعة.

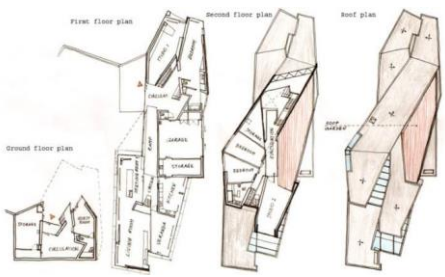
إذاً، الاستعارة في الفقرة الأولى والثانية تتم داخل الوسط الرقمي، سواء كانت مكونًا رقميًا أو شكلًا رسوميًا. أما الفقرة الثالثة، فتشير إلى الاستعارة من خارج الوسط الرقمي، كما هو الحال عند الاستلهام من الطبيعة، على سبيل المثال.

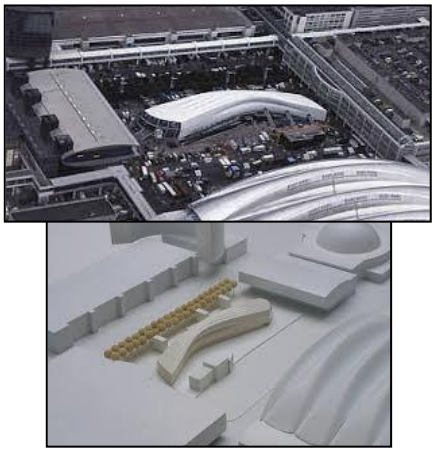
٣,١٢ الفكر الرقمي في العملية التصميمية:

يعتمد الفكر الرقمي في العملية التصميمية على قدرة الحاسب الآلي على القيام بمجموعة من المهام هي :(صياغة الأشكال الهندسية الغير اقليدية – حل المعادلات الرياضية في صورة خوارزميات – محاكاة عملية التطور الطبيعي في الأنظمة البيولوجية في الطبيعة) [40]، هذه العمليات كانت أساسا لظهور ثلاث مداخل تطبيقية للتشكيل الرقمي، وقد نتج عن تلك المداخل مجموعة من الاتجاهات المعمارية التي تصف الناتج النهائي من هذه المداخل التطبيقية (جدول ٧) وهي (– Architecture Metamorphic Topological Architecture – Isomorphic Architecture – [41] Parametric Architecture) (Animated Architecture – Evolutionary Architecture

ومن هنا يمكننا تصنيف عملية إيجاد الشكل الرقمية من خلال مجموعة من الاتجاهات المعمارية التي ظهرت فيها عملية إيجاد الشكل نهاية القرن العشرين.(جدول ٧)

جدول (٧) ثانيا: إيجاد الشكل من خلال أنماط العمارة الرقمية:

التصنيف	الالية المتبعة	مثال تطبيقي
العمارة المستخدمة للمسح الثلاثي الابعاد للنماذج اليدوية الاولية للمشروع (العمارة الطوبولوجية) Topology architecture	هي نهج تصميمي يتجاوز المنهج التفكيكي وتناقضاته، حيث يعتمد على إيجاد نهج أكثر مرونة وترابطًا باستخدام المسح ثلاثي الأبعاد. يتم استخدام المسح لنقل الشكل من العالم المادي إلى العالم الرقمي، حيث ينتج عن هذه العملية نقاطًا متعددة تمثل حدود الشكل المسحوب، ويتم استخدام هذه النقاط لخلق منحنيات وأشكال هندسية متصلة. يستند هذا النهج على استخدام خطوط B-Splines غير الموحدة، ويتم ذلك من خلال تمثيلات رياضية تعرف بـ NURBS والتي تستخدم لتمثيل الهندسة ثلاثية الأبعاد. ومع ذلك، تظهر التحديات في هذه الطريقة حيث قد يتعارض الشكل الناتج مع المحددات الإنشائية المطلوبة. [44] [38] [32] 	يعد Mobius House مثالا مهمًا صممه المهندس المعماري فان بيركل في أمستردام، هولندا، وتم بناؤها عام ١٩٩٨ فكرة المشروع مستمدة من واحدة من التشكيلات الطوبولوجية وهو شريط موبيوس. الشكل النهائي للمنزل يختلف عن الشكل الأولي للفكرة والتي كانت عبارة عن ورقة مطوية تم تطويره الى شريط Mobius حيث إن كلاهما يمتلك نفس الخصائص الطبوغرافية. [42] **شكل (١٧) Mobius House concept** [43] 

العمارة البارا مترية Parametric Architecture	التصميم البارامتري هو نهج جديد في مجال العمارة والفنون الذي نشأ مع التقدم في النظام الرقمي وبرامجه التطبيقية المتنوعة. يهدف هذا النهج إلى تحديث التصميم المعماري باستخدام نظام حسابي رقمي يعتمد على مفهوم المعلومات. يعتمد التصميم البارامتري على إدراج مجموعة من المحددات الخاصة بالمبنى المراد تصميمه، مثل الأبعاد (الطول والعرض والارتفاع)، والوزن، ومواد البناء لكل عنصر. يتم ذلك بهدف تشكيل قاعدة معلومات يمكن الاعتماد عليها في اتخاذ القرارات على مراحل تنفيذ التصميم. يُعرف هذا النهج أحيانًا بمصطلح "نمذجة التصميم"، وهو يعتمد على الأسس الهندسية والخوارزميات لحل المسائل التصميمية. يُعتبر التصميم البارامتري مفتاحًا لحل المسائل وتطبيقها في مجالات مختلفة مثل العمارة والتصميم المعماري. [46]	يعتمد التصميم البارامتري على استعارة تفاصيل الطبيعة وقياساتها وإعادة تمثيلها. لذا، فهو يرتبط ارتباطاً وثيقاً بِعلم المورفولوجيا الذي يدرس هيئات الأَشكال ووظائفها في النباتات والكائنات الحيّة والموجودات غير الحيّة المتمثلة بِالصخور التي تحمل تصميماً هندسياً رائعاً يُعدُّ مصدراً مُهماً من مصادر الإبداع في التصميم المِعماري. مثال على هذا الاتجاه جناح صممه فريق MSA في جامعة مازاندران في ديسمبر ٢٠١٧ والذي تم فيه استخدام خوارزمية حركة السرب. [45] **شكل (١٨) جناح صممه فريق MSA في جامعة مازاندران** **المصدر: [45]**
العمارة القائمة على الحركة والقوة Motion and Force	تعتمد على العلاقة بين المبنى وبيئته، حيث يتم توليد الشكل المعماري اعتمادًا على علاقته مع بيئته، والأخذ بنظر الاعتبار تأثير العوامل الخارجية المحيطة بالمبنى كاتجاه الرياح، زوايا الشمس، حركة المشاة والسيارات، قوة الجاذبية... الخ، بالإضافة إلى تأثير المتغيرات المتعلقة بالبرنامج التصميمي المطلوب. ويعتمد اختيار المدخلات الرقمية لقوى البيئة المؤثرة في خلق الشكل على حكم واختيار المعماري. فقد يختار حركة المشاة والسيارات أو اتجاه الريح ويهمل انسياب المشاة، أو يتم خلق الشكل اعتمادًا على المتغيرات المتعلقة بالبيئة مع إهمال المتغيرات المتعلقة بالحركة. ويُعرف لين باستخدام القوة والحركة في حقل التصميم لغرض تشويه وتوليد الشكل على أنها عمارة حية؛ ويستخدم في التصميم بعض تقنيات النمذجة المعتمدة على الحركة وغيرها لخلق العمارة المتحركة، وتعتمد المحاكاة الديناميكية على تأثير حركة جسم الإنسان وتأثيرات القوى المحيطة كمعلومات إدخاليه تؤثر في الشكل النهائي للمبنى. [48]	مثال على ذلك (BMW Frankfurt Motor show Pavilion) من تصميم Bernhard Franken في المانيا ٢٠٠١ معرض سيارات تقوم فكرته على تصور لحظة دخول السيارة الى موقع المشروع، وما تسببه الحركة من تغير في الشكل الكلي، وتترك اثرا بانبعاج الشكل للتعبير عن السرعة في الفضاء.[47] شكل (١٩) BMW Frankfurt Motor show pavilion المصدر : [47] 

عمارة الأشكال المتحولة (العمارة الميتافورية) Metamorphic Architecture	العمارة الميتافورية أو المتحولة تعبر عن استلهام من الظواهر والكوارث الكونية، مثل الانهيارات والتشققات والبراكين، حيث يتم تحويلها إلى أشكال بسيطة. يتم إجراء تعديلات على هذه الأشكال، مثل الانحناء أو الالتواء أو تغيير مواقع النقاط التي تكوّن الشكل. يهدف ذلك إلى تغيير الكتلة وإضافة البعد الرابع، وهو الزمن. عند تحريك الشكل الرئيسي، يقوم برنامج الحاسوب بحساب حالات التحول وتسجيلها، بما في ذلك فترات الانتقال بين المراحل المختلفة. كما أنه عند تغيير الفراغ المحيط بالنموذج، تتغير هندسة فراغ النموذج. في هذه الحالة، يمكن للمصمم اختيار إحدى مراحل التطور أو استخدام التغييرات في شرح مراحل تطور الكتلة من مرحلة إلى أخرى، وصولًا إلى التشكيل النهائي. [49]	من أشهر النماذج على العمارة المتحولة برج جيري The Ghery Towerمن تصميم المعماري فرانك جيري بألمانيا. شكل (٢٠) The Ghery Tower [18]
العمارة المتماثلة الانحناءات (العمارة الأيزومورفية) Isomorphic Architecture	تتميز التصميم الأيزومورفي بالاستفادة من لغة الانتفاخ ونماذج متعددة الأسطح، مثل نماذج الفقاعات أو نقطة الشمع، حيث يجمعها سويًا قوى الكتلة الداخلية أو قوى التجاذب بينها. وعندما تتصل فقاعتان أو سطحان أو أكثر، يقتصر سلوكها على:	على سبيل المثال، جناح BMW في فرانكفورت، ألمانيا، صممه برنارد فرانكن(1999) وهو معرض سيارات. تعتمد فكرته التصميمية على استحصال الطاقة الهيدروجينية النظيفة من الهيدروجين والذي يمثل الماء قيمته الفكرية لذلك اتخذت قطرة الماء كفكرة للمشروع.
العمارة المتماثلة الانحناءات (العمارة الأيزومورفية) Isomorphic Architecture	١ .إعادة تشكيل سطحها نتيجةً لخاصية التجاذب بينهما. ٢ .الاندماج في سطح واحد يتم تحديده بتفاعل المراكز. [49]	**شكل (٢١) جناح BMW في فرانكفورت** [50] BMW Pavilion in Frankfort, Germany

عمارة الأشكال الفراغية الأساسية (العمارة الأدائية) وتسمى أيضا Performative Architecture	ارتبط التشكيل المعماري للمباني منذ القدم بالأشكال الهندسية كالكرة والمخروط والأسطوانة والهرم والمكعب وغيرها وهي أشكال سهلة الإدراك، وتكمن مهمة المعماري في التأكيد على رواسم الأشكال بالخطوط الزخرفية على جسم الكتلة أو بتقاطع الشكل المنحني مع شكل مماثل أو مستوى وبدون تلك الرواسم يفقد الشكل الكثير من تأثيره على المتلقي ومع الثورة الرقمية وتطبيقاتها كانت المعالجات المبتكرة لتلك الأشكال لتحقيق أهداف متنوعة ما بين تفعيل كفاءة المبنى الوظيفية أو المناخية والبيئية أو تشكيلية وبصرية [52] لذلك يعطى هذا المنهج الأولوية في تلبية متطلبات المبنى على الاهتمام بشكلها التكويني. [38] حيث تقوم العملية التصميمية في هذه الحالة على التحليل الأدائي (المالي، الثقافي، الاجتماعي، الوظيفي...الخ) أو ادائية المواد، اضافة الى الادائية الايكولوجية .اذ يؤخذ بعين الاعتبار زوايا الشمس واتجاه الريح ...الخ. وكذلك الادائية التقنية والتي تتضمن تحليل الهيكل الانشائي. ويعتمد هذا النموذج على توظيف برامج التحليل حسب الادائية المطلوبة مثل برنامج Dynamicsالمستخدم في تحليل الديناميكا السائلة والطاقة، وبرنامج FINITE Element Method (FEM المستخدم في تحليل تدفق الهواء. [41]	وكمثال على هذا الاتجاه مبنى بلدية لندن الذي صممه نورمان فوستر عام ١٩٩٨ من أهم مباني هذا التوجه حيث تبدو كتلة المشروع على هيئة كرة بيسبول أو بيضة مائلة؛ صممت لتعطي أقل مساحة سطحية معرضة للشمس حيث صممت الواجهة الجنوبية تظلل على الأدوار السفلية، وللوصول لهذا التشكيل تم استخدام تقنيات العمارة الرقمية ليحقق المبنى أعلى كفاءة بيئية وإنشائية. **شكل (٢٢) مبنى بلدية لندن** المصدر: [51]

١٣. الدراسة التحليلية:

تركز الدراسة التحليلية على تصنيف وتحليل مجموعة من المشاريع التي تم عرضها، بهدف عرض تطبيق طرق توليد الشكل وعلاقتها بالمراجع المعمارية المختلفة والنمط المستخدم والآلية المستخدمة في استنتاج الشكل، بالإضافة إلى أسلوب التكوين سواء كان تقليديًا أو رقميًا على المشاريع المختلفة، وكيف أثر ذلك في خلق عمارة مميزة مبدعة.

١,١٣ معايير التصنيف:

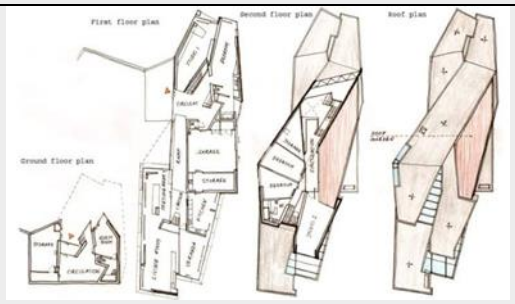
- المرجع المعماري المستخدم.
- أهمية المرجع.
- النمط المستخدم.
- الآلية المستخدمة في تكوين (استنتاج الشكل).
- أسلوب إيجاد الشكل.

جدول (٨) المشروع الأول:

اسم المشروع والمصمم	**محطة ووتر لو الدولية:** للمصمم: **Nicholas Grimshaw& Partners**
المشروع	**شكل (٢٣) محطة ووترلوو الدولية [31]** تم استلهام تصميم السقف من هيكل البنغولين الخارجي، حيث اعتمد المصمم على شكل القشرة الخارجية الفريدة لهذا الحيوان. يتميز تصميم السقف بالشكل المميز والمرونة الفائقة المأخوذة من هيكل البنغولين. تم تفعيل فكرة المرونة في الحركة من خلال إضافة تغطية قابلة للحركة، مما يتيح التأقلم الفعال مع البيئة المحيطة.
المرجع المعماري المستخدم	تم استخدام مرجع شكلي يحمل فكرة وقيمة ذاتية.
أهمية المرجع	المرجع يمثل انطلاقة حلاً لمشكلة معمارية أو تلبية لحاجة. حيث تم حل مشكلة فرق الضغط الجوي داخل المحطة عند مرور القطارات من خلال المرونة في القشرة الخارجية للمبنى. لذا يمكن القول إن المرجع، من حيث الأهمية، يمثل "آلية للانتماء ولغة تواصل والكشف وإعادة التشكيل وآلية تحقيق الإبداع وحلاً لمشكلة معينة، فهو أداة ووسيلة للاتصال وإعطاء المعاني للنتاج".
النمط المستخدم	تم استخدام النمط الطولي في التصميم.
الآلية المستخدمة في استنتاج الشكل	تم استخدام ألية الاستعارة: وذلك من خلال استعارة التكنيك الذي يستخدمه حيوان البنغولين في حماية نفسه من المخاطر وتطبيقه في القشرة الخارجية للمبنى.
أداة ايجاد الشكل	تم استخدام الاسلوب التقليدي من خلال ايجاد الشكل في الطبيعة

في هذا المشروع، ارتبط النمط بالوظيفة بشكل مباشر من خلال استخدام النمط الطولي وفقًا لحركة القطارات داخل المحطة. على الرغم من ذلك، يظهر أن هناك علاقة استقلالية بين النمط والوظيفة، كما تم التوضيح سابقًا، حيث يمكن تمثيل الوظيفة الواحدة بأكثر من نمط تصميمي محدد.

جدول (٩) المشروع الثانى:

اسم المشروع والمصمم	**Mobius House مثالا مهمًا صممه المهندس المعماري فان بيركل في أمستردام، هولندا، وتم بناؤها عام ١٩٩٨**
صور المشروع	 **شكل (٢٤) Mobius House concept** [43] فكرة المشروع مستمدة من واحدة من التشكيلات الطوبولوجية؛ والفكرة عبارة عن ورقة مطوية تم تطويره الى شريط Mobius حيث إن كلاهما يمتلك نفس الخصائص الطبوغرافية.
المرجع المعماري المستخدم	مصدر شكلي يحمل قيمة ذاتية.
أهمية المرجع	المرجع يحمل قيم رمزية فهو آلية لتطوير النظم التعبيرية مما يحقق الأغناء الفكري بتوليد المعاني وتعددها ولمرجع هنا يعتبر استراتيجية رئيسة للكشف وإعادة التشكيل والبحث عن الجديد لتحقيق الإبداع.

النمط المستخدم	تم استخدام النمط الطولي في التصميم.
الآلية المستخدمة في استنتاج الشكل	تم استخدام آلية التعقيد فهو حالة من التركيب والتداخل لمجموعة عناصر يقود الى الاغناء ضمن ترابط وفقا لعلاقات قد تكون واضحة او غامضة.
أداة ايجاد الشكل	تم استخدام الاسلوب الرقمي من خلال العمارة المستخدمة للمسح الثلاثي الابعاد للنماذج اليدوية الاولية للمشروع (العمارة الطوبولوجية).

في هذا المشروع لم يرتبط النمط بالوظيفة بشكل مباشر، بل ارتبط بالفكرة التصميمية من خلال استخدام النمط الطولي لتحقيق فكرة الورقة المطوية وتطويعها للوظيفة أي أن العلاقة استقلالية بين النمط والوظيفة.

جدول (١٠) المشروع الثالث:

اسم المشروع والمصمم	**جناح صممه فريق MSA في جامعة مازاندران في ديسمبر ٢٠١٧**
صور المشروع	 **شكل (٢٥) جناح صممه فريق MSA في جامعة مازاندران المصدر**: [45] تم استخدام خوارزمية حركة السرب باستعارة تفاصيل الطبيعة وقياساتها وإعادة تمثيلها.
المرجع المعماري المستخدم	مصدر شكلي – مادي تجسيدي يحمل معنى معينا وقيمة ذاتية.
أهمية المرجع	المرجع يحمل قيم رمزية لتحقيق الإبداع الشكلي في التصميم.
النمط المستخدم	تم استخدام النمط التجميعي في التصميم.
الآلية المستخدمة في استنتاج الشكل	تم استخدام آلية التجريد الشكلي عن طريق استخلاص الجوهر في تمثيل الطبيعة وعرضها بشكل جديد بهدف الحصول على نتائج فنية عن طريق الشكل والخط واللون.
أداة ايجاد الشكل	تم استخدام الاسلوب الرقمي من خلال العمارة البارامتري

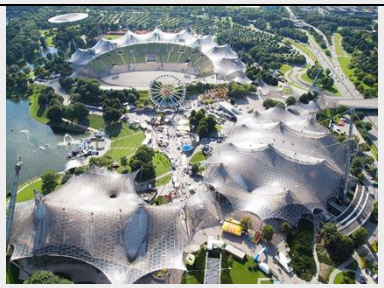
في هذا المشروع لم يرتبط النمط بالوظيفة بشكل مباشر، بل ارتبط بالفكرة التصميمية من خلال استخدام النمط التجميعي لتحقيق فكرة شكل سرب الطيور وتطويعها لتصميم شكل السقف أي أن العلاقة استقلالية بين النمط والوظيفة؛ والنمط هنا ارتبط بالفكرة التصميمية.

جدول (١١) المشروع الرابع:

اسم المشروع والمصمم	مثال على ذلك(BMW Frankfurt Motor show Pavilion) من تصميمBernhard Franken
صور المشروع	 **شكل (٢٦) BMW Frankfurt Motor show pavilion** المصدر : [47] معرض سيارات تقوم فكرته على تصور لحظة دخول السيارة الى موقع المشروع، وما تسببه الحركة من تغير في الشكل الكلي، وتترك اثرا بانبعاج الشكل للتعبير عن السرعة في الفضاء.
المرجع المعماري المستخدم	مصدر فكرى معنوي مجسدا ماديا.
أهمية المرجع	المرجع يحمل قيم رمزية لتحقيق الإبداع التشكيلي.
النمط المستخدم	تم استخدام النمط الطولي في التصميم.
الآلية المستخدمة في استنتاج الشكل	تم استخدام آلية التفرد فهي تعبر عن سمة أو مجموعة خصائص لشيء ما وذلك من خلال المصدر الفكري المنتج للشكل ومن خلال الوظيفة وسهولة الوصول.
أداة ايجاد الشكل	تم استخدام الاسلوب الرقمي من خلال العمارة القائمة على الحركة والقوة.

في هذا المشروع لم يرتبط النمط بالوظيفة بشكل مباشر، بل ارتبط بالفكر المعنوي المجسد ماديا من خلال العمارة القائمة على الحركة والقوة.

جدول (١٢) المشروع الخامس:

اسم المشروع والمصمم	ملعب" Frei Otto " الأولمبي في ميونيخ عام ١٩٧٢
صور المشروع	 **شكل (٢٧) ملعب" Frei Otto " الأولمبي في ميونيخ [34]** التصميم مستمد من أجنحة طائر اليعسوب من هذه الفكرة جاءت فكرة تصميم سقف الاستاد؛ السقف شفاف مكون من شبكة على شكل سرج مثبتة بكابلات
المرجع المعماري المستخدم	مصدر شكلي يحمل فكرة قيمة اعتبارية.
أهمية المرجع	المرجع يمثل انطلاقة حل لمشكلة انشائية لذا يمكن يمكن القول إن المرجع من حيث الأهمية يمثل "آلية للانتماء ولغة تواصل والإغناء فكري والكشف وإعادة التشكيل وآلية تحقيق الإبداع وحل لمشكلة معينة فهو أداة ووسيلة للاتصال وأعطاء المعاني للنتاج.
النمط المستخدم	تم استخدام النمط الشعاعي
الآلية المستخدمة في استنتاج الشكل	تم استخدام ألية الاستعارة
أداة ايجاد الشكل	تم استخدام الاسلوب التقليدي من خلال ايجاد الشكل في الطبيعة

في هذا المشروع ارتبط النمط بالوظيفة بشكل مباشر من خلال استخدام النمط الشعاعي الذي يخدم فكرة الانفتاح للداخل والتي تلبى احتياج وظيفة الاستاد من حيث الاستخدام.
من خلال ملاحظة المشاريع المختلفة اتضح مدى ارتباط تطبيق نمط معين مع الوظيفة والفكرة التصميمية وكذلك المعاني التي ترسلها الاشكال المختلفة والتأثر الكبير لأدوات ايجاد الشكل في خلق أشكالا معمارية أكثر تفردا وتعقيدا وقادرة على ايجاد حلول مبتكرة لحل المشكلات التصميمية المختلفة.

١٤. النتائج:

١,١٤ نتائج خاصة بمفهوم النمط ومراجع الأشكال في العمارة.

- النمطية هي سمة العصر التي تتميز بها أنماط ذات معانٍ معينة؛ ليرسما معاً ملامح تلك الفترة الزمنية والحجم الذي يحدد ارتباط نظرية المعنى بنظرية النمط لتشكيلها.
- في معظم الأحيان، يستقل النمط عن الشكل والوظيفة والمعنى.
- التطور الحضاري يساعد على إنتاج أنماط جديدة تخدم لحل الوظائف الجديدة وتزويدها بحلا وظيفياً يتناسب مع الاحتياجات الجديدة.
- يمكن اعتبار النمطية أداة قياس تُصنّف على أساسها العمارة.
- تنقسم النمطية إلى نوعين: الأول وظيفي يتعلق بإيجاد النمط الأكثر كفاءة لوظيفة معينة، بينما تكون الثانية شكلية وتُمثل سمات العصر والطابع الشكلي العام لها.
- مصادر الأشكال في العمارة تخضع حسب رؤية مارك كيلنتر(Mark Gelenter) ، لخمس نظريات: الشكل المعماري يتشكل عن طريق الوظيفة، وتولد الأشكال المعمارية داخل مخيلة المصمم، ويتشكل الشكل المعماري من سيادة روح العصر، ويتحدد الشكل المعماري من خلال سيادة العوامل الاجتماعية والاقتصادية، ويشتق الشكل المعماري من المبادئ الخالدة للشكل. وينتج من هذه المصادر نوعان من النتاج المعماري: مصدر فكري معنوي-ثقافي قد يكون مجسدًا ماديًا أو مصدر شكلي-مادي تجسيدي يحمل فكرة، أو معنى معينًا، أو قيمة ذاتية، أو اعتبارية.
- المرجع المعماري له أهمية كبيرة في خلق وإنتاج أشكال رمزية جديدة وتحقيق الاتصال والتواصل بين عناصر المنتج والبيئة المحيطة؛ وذلك من خلال القيم التقليدية أو الرمزية أو دوره في حل مشكلة معينة.

٢,١٤ نتائج خاصة بآليات انتاج الشكل المعماري وأدوات تطبيقه:

- الأشكال المعمارية تتبع آليات تصميمية نابعة من المناخ الفكري والتكنولوجي السائد في عصر تصميمها، لذلك يجب متابعة تطور هذه الآليات واستخدامها في عملية التصميم.
- آليات إنتاج الأشكال المعمارية الرئيسية هي (الاستعارة - التجريد - التعقيد - التفرد).
- آليات الاستعارة والتجريد هما من أكثر الآليات إنتاجًا للشكل المعماري، حيث يتم استخدام المرجع التاريخي والطبيعي. أما آلية التعقيد، فتؤثر في النتاج المعماري بإيجاد روح الإثارة وإثراء المعاني والقيم. وآلية التفرد تُضفي التميز للنتاج، ويمكن الترويج لأي مشروع يعتمد على هذه الآلية.
- يمكن تجميع أكثر من آلية في نتاج معماري واحد، ولكن بنسب متفاوتة.
- تنقسم أدوات إيجاد الشكل إلى (أدوات إيجاد الشكل التقليدية وفقًا للأصول التاريخية - وأدوات إيجاد الشكل الرقمية)؛ أفرزت الثورة الرقمية والعولمة فلسفة الأشكال الرقمية، وانتشرت على نطاق واسع في مختلف

المجالات؛ كما يمكن ايضاح فكر وفلسفة الاشكال الرقمية ضمن مفهوم النظرية التشكيلية الحديثة والتي تتجاوب مع مقتضيات هذا العصر بكل ما فيه من توجهات ونظريات متجددة.

- سهلت أدوات إيجاد الأشكال الرقمية على المصممين المعماريين الوصول إلى أفكار غير تقليدية بسهولة وسرعة، وعملت على إنتاج تصميمات مختلفة ومنتجات تصميم فريدة عن التصميمات والأفكار التقليدية. وذلك من خلال إنتاج عدة مقترحات للمنتج التصميمي وإيجاد حلول متنوعة للمشاكل التصميمية واختيار أفضل الحلول.
- تحولت عملية التصميم من التفكير في الشكل ثم تجسيده، كما هو الحال في الأسلوب التقليدي، إلى عملية إيجاد الشكل رقميًا ثم ربطه مع التفسير المناسب لخيارات المصمم العقلانية.

٣,١٤ نتائج خاصه بالدراسة التحليلية:

- ارتكزت الدراسة التحليلية على تصنيف مجموعة من المشاريع، بهدف تقديم كيفية تطبيق طرق توليد الشكل وعلاقتها بالمراجع المعمارية المتنوعة والنمط المستخدم والآليات المستخدمة في استنتاج الشكل، بالإضافة إلى أدوات التكوين سواء كانت تقليدية أو رقمية على المشاريع المختلفة؛ وكيف أثر ذلك في خلق عمارة مميزة ومبدعة.
- من خلال ملاحظة المشاريع المختلفة في الجزء التحليلي، اتضح مدى ارتباط تطبيق نمط معين بالوظيفة والفكرة التصميمية، وكذلك المعاني التي ترسلها الأشكال المختلفة، مع التأثير الكبير لأدوات إيجاد الشكل في خلق أشكال معمارية أكثر تفردًا وتعقيدًا وقادرة على إيجاد حلول مبتكرة لحل المشكلات التصميمية المختلفة.
- اختيار المرجع أو المصدر المعماري يلعب دورًا كبيرًا في اختيار أداة إيجاد الشكل سواء كانت تقليدية أو رقمية.
- النمط المستخدم في بعض الأحيان يخدم المعنى المرتبط بالتصميم، وفي البعض الآخر يكون خاضعًا لطبيعة الوظيفة المرجوة منه. وفي بعض المشاريع، ارتبط النمط بشكل مباشر مع الفكرة التصميمية التي تم تطويعها تبعًا للوظيفة.

١٥. التوصيات:

- يُوصى البحث بأهمية توجيه انتباه المعماريين نحو مفهوم النمط والاستفادة الفكرية منه، مع التركيز على جعله العنصر الرئيسي في تشكيل العمارة لخلق هوية معمارية تعزز الانتماء وتعبيرًا عن الخصوصية، من خلال ربط المعاني بالأنماط.
- يُشدد على أهمية العودة إلى جوهر وفلسفة العمارة كمصدر فكري يحوي على كم هائل من المبادئ والقيم القادرة على التكيف مع تغيرات العصر؛ وهنا يكمن دور المعماريين في تجسيد هذه المبادئ والقيم بلغة عصرية تعبر عن مختلف ثقافات وأفكار الشعوب.
- يُوصى بضرورة التناول الشامل لفكرة النمط وعلاقتها ببقية العناصر المكونة للعمارة في المناهج المعمارية، وذلك لإثراء الفكر المعماري لدى الطلاب وتحفيز إنتاج عمارة أكثر تميزًا.
- يُوصى بضرورة تعميم استخدام الأساليب الرقمية في إنتاج الأشكال المعمارية، بهدف المساعدة في إنتاج أشكال أكثر تميزًا، مما يسهم في تحسين التصميم المعماري بشكل عام.

المراجع:

[١]	ابو الحسين،احمد بن فارس بن زكريا. معجم مقاييس اللغة (الإصدار ج٦).
[2]	A. M. Hameed, "Type and Typology in Architecture," Al Nahrain University/ College of Engineering, Eraq, 2011.
[3]	The American Heritage® Dictionary of the English Language, Fourth Edition ed., Houghton Mifflin Company, 2003.
[4]	G. C. Argan, On the Typology of Architecture : in Theorizing a New Agenda for Architecture: An Anthology of Architectural Theory 1965-1995, Kate Nesbitt Ed., New York: Princeton Architectural Press, New York, 1996.
[5]	A. Vidler, The Idea of Type: The Transformation of the Academic Ideal, 1750-1830 , Oppositions Reader, New York, Princeton Architectural Press, 1998.
[٦]	بدوى ، عبد الرحمن ، موسوعة الفلسفة، ج١,ط١ ، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت ، 1984، p. 164
[٧]	جدو، ينار حسن ، "المذاهب الفكرية الحديثة والعمارة، بحث في مناهج النقد المعماري،" *دار الطليعة، بيروت*، ١٩٩٣.
[8]	M. Gelenter, Sources of Architectural Form, a critical History of Western Design Theory, Manchester University press, 1996.
[9]	M. Gelernter, "Sources of Architectural Form “, A Critical History of Western Design Theory"," Manchester University, 1995, pp. 6-16.
[١٠]	الشمرى ، هيثم عبد الحسين ، "طاقة الشكل المعمارى ضمن السياق الحضرى،" أطروحة دكتوراة غير منشورة ، جامعة بغداد ، المعهد العالى للتخطيط الحضرى والأقليمى ، العراق ، ٢٠١٠، p. 64.
[١١]	الصرايفى ، قائد.، "تعددية المرجع وأثره فى اتصالية العمل المعمارى،" رسالة ماجيستير غير منشورة ، جامعة بغداد ، قسم الهندسة المعمارية، العراق ، ٢٠٠٦، p. 81.
[12]	C. Jencks, Lanquage of Post Modern Architecture, 5th Edition ed, London, 1991, p. 112.
[١٣]	شيلان، ر. ك. "الخصوصية فى العمارة ، دراسة تحليلية لخصوصية النظم الشكلية فى العمارة العراقية خلال عقد الستينات،" رسالة ماجيستير غير منشورة ، الجامعة التكنولوجية ، كلية الهندسة المعمارية ،العراق ، ١٩٩٦، p. 6.
[14]	F. D. Ching, Architecture, Form, Space & Order, ٣rd Edition, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 1979.
[15]	J. F. Blondel, "Cours d’architecture, (Paris, 1771-1777),Trans. by Vidler, Anthony, “The Idea of Type: The Transformation of the Academic Ideal, 1750-1830”Oppositions Reader, New York" *Princeton Architectural Press,* 1998.
[16]	A. Rossi, The Architecture of the City, 3rd ed , Cambridge, Massachusetts and London,The MIT Press, 1986.
[١٧]	العنزى ، أرشد عبد الجبار، "أستقلالية الشكل في العمارة الاسلامية، رسالة ماجستر،" كلية الهندسة ، جامعة بغداد،العراق ، ١٩٩٧.
[18]	"https://ar.m.wikipedia.org/," 2023.
[19]	D. M. Tullio, Tipologia, in Casabella, Arnoldo Mondadori Editore, Milan, Italy 1985, p. 509/510 .
[20]	"https://islamicart.museumwnf.org," 2023.
[٢١]	محمد حسن ، نوبى ، "قيم الوقف والنظرية المعمارية، صياغة معاصرة،" *مجلة أوقاف، الأمانة العامة للأوقاف، الكويت*، المجلد ٨، مايو ٢٠٠٥.
[٢٢]	"https://www.sis.gov.eg،" 2023 .
[٢٣]	مجلة مصر، "القاهرة التأريخية : شارع المعز لدين الله، الشارع الأعظم،" *إصدا ا رت و ا زرة الثقافة المصرية*، المجلد ٥٢، ٢٠٠٩.
[٢٤]	"https://www.marefa.org،" 2023 .
[٢٥]	الحزمى، أحمد محمد، "أنماط من النسيج الحضري المتضام في بعض المدن العربية القديمة،" *المؤتمر الهندسي الثاني، جامعة عدن، اليمن* ، ٢٠٠٩.
[٢٦]	عبدالله ، وائل شنيار. (٢٠٠٤). دور النمط وأساليب التشكيل فى استلهام عمارة اسلامية معاصرة. رسالة ماجيستير غير منشورة ، جامعة بغداد، قسم الهندسة المعمارية ، العراق ، p. 67.
[٢٧]	مجاهد ، عبير كمال ، "جماليات الشكل التجريدى وعلاقته بالغرض الوظيفى فى تصميم طباعة المنسوجات،" رسالة ماجيستير غير منشورة ، جامعة حلوان ، كلية الفنون التطبيقية ، ٢٠٠١، p. 25.
[28]	A. C. Antoniades, Poetics of Architecture, New york, publisher:"Van Nostrand Reinhold", 1990, p. 66.
[٢٩]	جودة ، أميرة مدحت، احياء مفردات البيئة كأداة للابداع المعمارى فى عمارة المستقبل ، رسالة ماجيستير ، جامعة المنصورة ، كلية الهندسة ، قسم الهندسة المعمارية ، مصر ، ٢٠١٦.
[٣٠]	R. O. a. R. Oxman ،Theories of the Digital in ،London: Routledge ،٢٠١٣، p.٢٠ .

[٣١]	"http://grimshaw-architects.com،" october 2023 .
[٣٢]	Agkathidis ،"Generative Design: Form-Finding Techniques in Architecture "*London, Laurence King Publishing* , pp. 8-15 ، , ٢٠١٥ .
[٣٣]	M. Turrin, P. v. , Design explorations of performance driven geometry in architectural design using parametric modeling and genetic algorithms. Advanced Engineering Informatics, vol. 25, N.4, 656-675, ٢٠١١.
[٣٤]	)_https://www.archdaily.com .(٢٠٢٣
[35]	K. Jormakka. O .D , Basics Design Methods, publisher : Walter de Gruyter GmbH ,Türkiye, 2017, pp. 9-11.
[٣٦]	"https://www.pinterest.com/،" october 2023 .
[٣٧]	"https://www.archinform.net،" october 2023 .
[٣٨]	E. kolarevic ،Architecture in the Digital Age -Design and Manufacturing ،New York, Spon Press ، ٢٠٠٣, pp. 17-46 .
[٣٩]	الطويل ، حاتم عبد المنعم ، "الثـورة الرقميـة وأثرهـا علـى تطـوير التعلـيم المعمـاري،" *Architectural @planning journal*، المجلد vol.16، pp. p67-82، April 2005 , ، مصر.
[40]	T. Kotnik, "Digital Architectural Design as Exploration of Computable Functions," *International Journal of Architectural Computing*, vol. Vol.08, no. Issue 01, Switzerland, 2010.
[٤١]	B. Kolarevic ،Architecture in the Digital Age: Design and Manufacturing ،Spon Press ،Editor,2009 .
[٤٢]	H. M. T. E. Daly ،""Architecture in the Age of Information Technology،" M.Sc, Departement of Architecture, Ain Shams University ،٢٠٠٤ ،pp. 70-127.
[٤٣]	"https://utasraymondlaikimho.wordpress.com،" october 2023 .
[٤٤]	"https://www.rhino3d.com،" october 2023 .
[٤٥]	شوقى ، أيمن وآخرون "تصنيف أدوات التصميم البارامتري،" *Journal of Al-Azhar University Engineering Sector*، Vol. 17,, pp. 390-405، January 2022.
[٤٦]	طاهر ، اسلام مجدى ، "التصميم البارامتري كمدخل لاستلهام الطبيعة في تصميم المنتجات،" *مجلة العمارة والفنون*، المجلد VOL14، ٢٠١٨.
[47]	C.-K. L. Yu-Tung Li, "New tectonics: a preliminary framework involving classic and digital thinking," *Design Studies*, vol. 27, no. 3, pp. 267-307, May 2006.
[٤٨]	G. Lynn ،"Animate Form. Princeton ", New York ،*Architectural Press* .١٩٩٩ ،
[٤٩]	عرابى، "التقنيات الرقمية وتأثيرها على الاتجاهات الجديدة في استوديو التصميم،" ماجيستير ، كلية الهندسية، جامعة القاهرة، ٢٠١٧، pp. 110-116.
[٥٠]	"https://franken-group.com/،" 2023 .
[٥١]	"https://en.wikipedia.org/،" 2023 .
[٥٢]	عصام الدين ، محمد.، "التطور التكنولوجي كمدخل لعمارة القرن الحادي والعشرين،" ماجيستير ، كلية الهندسة ، جامعة القاهرة، ٢٠٠٤.
[٥٣]	H. S. Nasser ،"Various Classifications for Architectural Form Finding Process "،*The Egyptian International Journal of Engineering Sciences and Technology, Egypt* ،Vol. 32, 32–42,٢٠٢٠ .
[٥٤]	S. E. El-Sayed ،"The Effect of Digital Technology on Form Generation of Building Architecture "، *Architecture department, Cairo university* ،pp. 78-81 .٢٠١٠ ،
[٥٥]	"https://hiddenarchitecture.net/،" 16 10 2023
[٥٦]	F. L. A. GOLDSMITH Nicholas S. ،"Shape Finding or Form Finding "،*Proceedings of the IASS-SLTE Symposium* ،Brazil ١٥ ،to 19 September 2014 .
[٥٧]	حسين ، أشرف وآخرون ، "تطور عملية ايجاد الشكل فى العمارة والتصميم الداخلى،" *المجلة العربية الدولية للفن والتصميم الرقمى*، رقم المجلد الثانى - العدد الثالث ،مصر، يوليو ٢٠٢٣.
[٥٨]	"https://www.architecturaldigest.com،" october 2023 .
[59]	P. Szalapaj, CAD Principles for Architectural Design, Routledge, Taylor & Francis, 2001.
[٦٠]	حسن، نوبى محمد- قيم الإبداع في التصميم المعمارى- مجلة تقنية البناء- وزارة الشئون البلدية العدد السادس- الرياض ٢٠٠٥
[٦١]	يوسف ، عبير سامى ، "العمارة ما بعد الثورة الرقمية،" تأليف *المؤتمر الدولي الثالث للجمعية العربية للتصميم المعماري بمساعدة الحاسب (أسكاد) تجسيد العمارة التخيّلية*، الإسكندرية، مصر، ٢٠٠٧.