

التفسير الشكلي للعمارة اللوغاريتمية

د. رنا حتمل¹

1 أستاذ مساعد - قسم التصميم - كلية الهندسة المعمارية - جامعة الرشيد الدولية الخاصة للعلوم والتكنولوجيا.

الملخص

إن حقل التفسير الذي تتفرع عنه مذاهب السيميولوجيا هو حقل واسع جداً. تسعى السيميولوجيا، وتحديدًا السيميولوجيا البصرية إلى تفسير مختلف الأعمال الفنية بما فيها فن العمارة. يختص البحث الحالي بدراسة الشكل في العمارة اللوغاريتمية عن طريق اتباع أساليب السيميولوجيا، وتمثل حدود البحث في الموضوع الشكلي فقط دون الدخول في تأويلات المعنى في العمارة. يهدف البحث لتتبع أثر التطبيقات اللوغاريتمية على التصميم المعماري، ودراسة إمكانية تمييز العمارة اللوغاريتمية عن باقي أشكال العمارة، وذلك عن طريق بناء منهج سيميائي مناسب قادر على تحديد الدلالات التي تشير إلى الهوية الشكلية الخاصة بالعمارة اللوغاريتمية في حال وجودها. يجمع المنهج ما بين مبادئ الإدراك الحسي بالإضافة إلى أسلوب التحليل الشكلي، ويطبّق على الأمثلة المختارة بهدف استخراج النتائج.

تاريخ الإيداع: 2022/1/21

تاريخ القبول: 2022/5/31



الكلمات مفتاحية: العمارة اللوغاريتمية، السيميولوجيا البصرية، الخوارزميات، الإدراك الحسي، مفردات التصميم المعماري.

حقوق النشر: جامعة دمشق -

سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق

النشر بموجب الترخيص

CC BY-NC-SA 04

Formal interpretation of Logarithmic Architecture

Prof. Rana Hatmal

1Associated Professor in the Department of Design of Architectural Engineering - Al Rasheed International Private University for Science and Technology.

Abstract

The field of interpretation from which the doctrines of semiology branch from is a very broad field. Semiology sciences, and specifically visual semiology, seek to interpret various works of art, including works of architecture.

The current study is concerned with the study of form in logarithmic architecture through the basics of Semiology, furthermore, it is limited by the formal subject only without entering in the level of meaning in architecture and its indications.

It is aimed to track the impact of logarithmic applications on architectural design, and to study the possibility of distinguishing logarithmic architecture from other type of architecture, by the medium of Semiology, and through building an appropriate approach which is capable to capture the significant signs to distinguish the formal identity of logarithmic architecture, if it exists.

The approach combines the principles of perception with formal analysis, and it is applied to selected examples in order to extract the results of the current study.

Keywords: Algorithmic Architecture, Visual Semiology, algorithm, Perception, Architectural Design vocabularies.

Received:21/1/2022
Accepted:31/5/2022



Copyright: Damascus University- Syria, The authors retain the copyright under a CC BY- NC-SA

1- المدخل

يهدف البحث إلى تفسير العمارة اللوغاريتمية Logarithmic Architecture شكلياً، عن طريق الدمج ما بين قطبين: العمارة Architecture مع السيميولوجيا¹ .Semiology.

من المفيد الإشارة إلى أن تفسير ماهية العمارة يعتمد على دراسة جزئها وهما الشكل والوظيفة²، ولكن البحث الحالي يختص بالمسألة الشكلية فقط دون الدخول في تفسيرات الوظيفة والمعنى في العمارة.

يدرس البحث تأثيرات الاعتماد على لغة لوغاريتمية في التصميم المعماري على الناتج الشكلي، وتحديدًا فيما إذا استطاعت العمارة اللوغاريتمية بناء هوية شكلية خاصة بها.

تَطَرَّقَ كادامير³ Hans-Georg Gadamer في كتابه الحقيقة والمنهج Vérité et Méthode إلى موضوع أنطولوجيا⁴ الفن Ontology ؛ حيث أوضح أن "حقيقة وجودية" العمل الفني تنبُع من فهم حقيقته⁵، وبإسقاط مذهب كادامير على موضوع البحث الحالي، الذي ينطلق من فهم وتفسير طبيعة الشكل في العمارة

¹ وفي بعض المراجع العربية تستخدم كلمة السيمياء كتعريب لـ سيميولوجيا.
² يعتقد معظم المنظرين المعماريين أن للعمارة مكوّنات متكاملان، الشكل والوظيفة، وتتضمن الوظيفة بدورها عدة تصنيفات منها الوظيفة النفعية، الوظيفة الإنشائية، والقيمة المعمارية أي المعنى في العمارة.
³ كادامير Hans-Georg Gadamer فيلسوف ألماني (1900-2002)، له عدة نظريات في مجالات علوم اللغة، فلسفة الجمال، علم الوجود ونظرية المعرفة.

⁴ الأنطولوجيا أو علم الوجود Ontology يعني الكينونة باليونانية، هو علم يهتم بالكشف عن طبيعة الوجود بكافة أنماطه؛ الموجودات المادية في الواقع وغير المادية؛ لتحديد كيان المادة والطاقة والزمان، المكان والقانون، ..

⁵ Hans-Georg Gadamer, Vérité et Méthode- Les grandes lignes d'une herméneutique philosophique, 1976.

اللوغاريتمية؛ بهدف الوصول إلى تحديد هويتها الشكلية وبالتالي الاعتراف بوجودها بمعزل عن العمارة التقليدية⁶.
يشرح الجدول التالي (الجدول 1)⁷ المقاربة بين فرضية البحث حول هوية العمارة الشكلية مع مذهب كادامير (الأنطولوجي) في تفسير الفنون:

⁶ استخدم البحث اصطلاحاً صفة العمارة التقليدية للإشارة إلى العمارة الغير لوغاريتمية.
⁷ الباحثة

الجدول (1) العلاقة الشرطية لوجودية العمل الفني تابعة لاكتسابه هوية شكلية خاصة به.

مذهب كادامير Gadamer في أنطولوجيا الفنون Ontology of arts		فهم العمل الفني Understanding the artwork	
تميز العمارة اللوغاريتمية شكلياً			
وجودية - خاصة - بالعمارة اللوغاريتمية	حقيقة الهوية الشكلية	وجوديته وماهيته The being of art	حقيقة العمل الفني The Truth of Art

العمارة اللوغاريتمية Logarithmic Architecture:

هي العمارة التي تبنى تركيبها على قواعد رياضية لوغاريتمية.

تُقدم برامج التصميم¹⁰ الحاسوبية¹¹ إمكانيات كبيرة للمصممين المعماريين بالحصول على عدد غير منتهٍ من الأشكال¹²، والتي قد تُستوحى من التكوينات البيولوجية للأنواع مختلفة من الحيوانات أو النباتات¹³.

يرجع اللوغاريتم Logarithm لأصول عربية ويعود تاريخه إلى القرن التاسع الميلادي؛ يرجع مصطلح لوغاريتم إلى اسم أبو جعفر محمد بن موسى الخوارزمي، (780-850)، الذي ابتكر اللفظ في كتاب ألفه بهذا الخصوص في علم الجبر¹⁴، بالإضافة إلى كل ما قرّع عنه من تطبيقات خوارزمية مثل الخوارزميات الجينية، والتي تحاكي التركيب الجيني المعقد

يُطرح في البحث سؤالين أساسيين، هما:

- ما هو المنهج السيميائي الذي يستطيع البحث من خلاله التقاط الصفات الشكلية للعمارة اللوغاريتمية؟
- هل العمارة الناتجة عن تطبيق لغة لوغاريتمية في التصميم قابلةٌ للتعريف على المستوى الشكلي؟ وبكلمات أخرى هل تملك العمارة اللوغاريتمية خصائص شكلية مرئية بوضوح - أو بصعوبة- بالمقارنة مع العمارة التقليدية؟
- بالمقارنة مع العمارة التقليدية؟

2- تعاريف مُهمة

السيميولوجيا، والسيميولوجيا البصرية:

السيميولوجيا Semiology /Semiotics: هي ما يعرف بعلم الإشارة أو الدلالة. وقد صنّف بيرس⁸ Pierce الإشارة Signs في الأيقونة Icon والدلالة Index والرمز Symbol. وتهتم السيميولوجيا بتفسير ودراسة المعنى Meaning في النتائج الثقافي كاللغة والفنون.

السيميولوجيا البصرية Visual Semiology: هي فرع

من فروع السيميولوجيا والتي تهتم بتفسير الصور والعناصر عن طريق دراسة الإشارات والدلائل البصرية⁹.

¹⁰ تتضمن برامج التصميم الحاسوبية البرامج التي تسمح بتشكيل المجسمات الافتراضية عبر تقنية CNC. (Computer Numerical Control)

¹¹ Samuel BERNIER-LAVIGNE., Pour une architecture de l'écume, 2014. p. 332

¹² Micheal HENSEL, Achim MENGES, and Micheal WEINSTOCK. Einstock., Emergent Technologies and Design-Towards a biological paradigm for architecture, 2010. p. 29

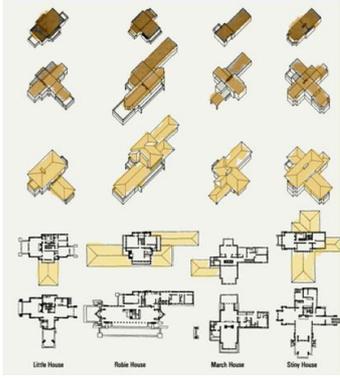
¹³ M. Akazaf, M. M'hammedi . , Le rôle de la philosophie et des mathématiques dans le design paramétrique en architecture , Centre des Etudes Doctorales, Ecole Nationale d'Architecture de Rabat - 2019. P. 87

¹⁴ ينسب البعض الآخر مفهوم اللوغاريتم إلى اقليدس (300 ق.م.).
-Pierre Côté, Quelle est l'utilité de l'algorithme en architecture ? , ARQ, Architecture-Québec, 2011.

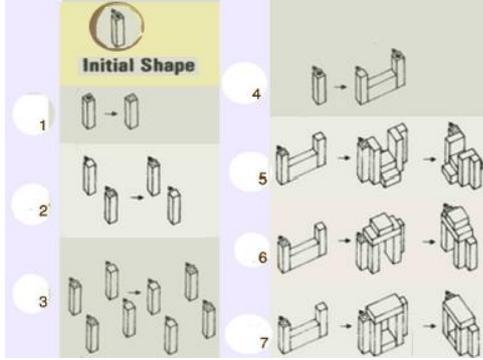
⁸ تشارلز ساندرز بيرس Charles Sanders Peirce (1839 - 1914) فيلسوف أمريكي، أحد مؤسسي علم السيميولوجيا.

⁹ - Bruce Curtis and Cate Curtis, Semiotic Analysis, Sage Publishing, 2011 P49

- Brian Curtin, Semiotics and Visual Representation, International Program in Design and Architecture semiotics. 2006



الشكل (2) تكوينات لمساكن خاصة نتيجة تطبيق لغة "فرانك لويد رايت" Frank Lloyd Wright التصميمية.



الشكل (3) ألهمت مكعبات لعبة الأطفال "building gifts" الأفكار التصميمية لـ فرانك لويد رايت Frank Lloyd Wright.

إن اعتماد المبدأ اللوغاريتمي في التصميم المعماري ليس مرهوناً بمساعدة برامج التصميم الحاسوبية الجديدة ويُسمى التصميم المعماري في هذه الحالة بالتصميم الرقمي Digital Design، وذلك عند استخدام المصمم لبرامج التصميم الحاسوبية. ويرجع أصل تطبيق الخوارزميات في التصميم إلى العمارة الكلاسيكية وإلى تصاميم مدرسة الباوهاوس Bauhaus.

3- بناء المنهج السيميائي بغرض الوصول إلى

التفسير الشكلي:

3-1- من الجماليات وصولاً إلى السيميولوجيا:

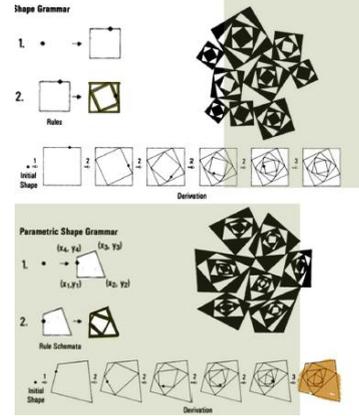
اغتمدَ التفسير المعماري -أو ما يسمى بالنقد المعماري- ليحل مكان الجماليات -أو علم الجمال- بعد أن فقدت قواعد

للأحياء. ويعني مصطلح لوغاريتم تطبيق عمليات رياضية متوالية لتقديم حلاً لمسألة ما في وقت معين.

الخوارزميات Algorithms: هي مجموع الاستراتيجيات والعمليات التقنية التي توظف اللوغاريتم، وتتكوّن من مجموعة قواعد تُطبّق لضبط أشكال العناصر المعمارية المجردة.

التصميم اللوغاريتمي Algorithmic Design: هو تطبيق الخوارزميات على اللغة الشكلية المعمارية، والمُقدّمة حالياً عبر عدة برامج حاسوبية تسمح بالحصول على مجسم افتراضي ثلاثي الأبعاد.

يُظهر الشكل التوضيحي (الشكل 1) تطبيق قاعدة شكلية لوغاريتمية. تُنتج التكوينات من علاقة شكلين مولدين بزوايا محددة. وهذا يُشبه تطبيق قاعدة لغوية تسمح باشتقاق سلسلة كلمات على قافية واحدة.



الشكل (1) تطبيق قاعدة شكلية لوغاريتمية على تكوين أولي ويُظهر الشكلان¹⁵ فيما يلي (الشكل 2، 3) نتائج متعددة لتطبيق قاعدة لوغاريتمية.

¹⁵ George Nicholas Stiny Reviewed, Computing with Form and Meaning in Architecture, 1985.

بصار بعدها إلى معالجة مجموع المشاهد في المخ بالاستناد إلى صور عقلية مُسبقة تتعلق بالإدراك الحسي.

تُفسر المشاهد الملتقطة باستثارة المخزون المعرفي الفردي، وفي حالة العمارة؛ تلتقط العين مشاهدًا مجتمعة أو متفرقة ليُصار إلى تعريفها عبر آليه المقارنة مع صور نمطية مُخزنة على المستوى العقلي.

الإدراك الحسي هو إعادة تمثيل عقلي للصور، ويعتمد تمثيل الصور وفهمها على حالة الذاكرة، وعلى خبرات الحياة المكتسبة؛ أي على مستوى المعارف والخبرات التراكمي؛ ما يسمى بالمخزون الثقافي اللامادي للأفراد.

وهكذا، وبالنتيجة يتم الحصول على تفسيرات متباينة لمشهد واحد، وتختلف هذه الآلية حسب خبرات الأشخاص المختلفة بطبيعة الحال، ويكوّن كل منهم علاقة خاصة مع العناصر المرئية¹⁹.

تتخص ميكانيكية الإدراك الحسي تبعاً للنقاط التالية:

- معالجة المشاهدات الملتقطة باسترجاع الأحاسيس والمشاعر المتعلقة بالصور السابقة المُشابهة.

- يتم فهم العناصر المرئية حسب المعارف والخبرات التراكمية

- تُترجم المرحلة الأخيرة بفهم المشاهد الملتقطة.

ذَكَرَ رولان بارت²⁰ Roland Barthes أن الإدراك

الحسي يَستثير تفسيرات متنوعة تبعاً لاهتمامات المتلقي ومجالات خبراته، ويستطيع مفهوم الإدراك الحسي ترجمة

الشكل التقليدي هيمنتها على مفهوم الجمال الشكلي الفني، والتي كانت بمثابة مقياس الحكم على مختلف الأعمال الفنية، بما فيها العمارة.

استند تفسير الشكل المعماري فيما مضى على الحكم الجمالي، والذي بدوره كان يتحقق بتطبيق القواعد الجمالية المسيطرة؛ حيث كان لا بد للنتاج الشكلي أن يخضع لصفات محددة مثل التناظر، الانتظام، الوحدة، بالإضافة لوجوب اتباع نسب شكلية معينة ترجع بأساسها إلى النسب الشكلية الموجودة في الطبيعة.

وهنا يُطرح التساؤل التالي عما يحمله القول السابق من معانٍ؟ وماذا ينتج عنه؟ وأي طريقة سنُتبع في تفسير الشق الشكلي في العمارة؟

يلجأ البحث إلى السيميولوجيا بغاية تحديد منهج يُفيد في استخلاص تفسيرات شكلية مُقنعة للأعمال المعمارية.

3-2- مفهوم الإدراك الحسي Perception:

حازت المسألة الشكلية في العمارة على الاهتمام بصورة تصاعدية، وذلك اعتباراً من بداية القرن العشرين. وتم في هذا الصدد إقامة عدة ندوات عالمية استقطبت المهتمين من سيميائيين، نقاد الفنون، الفنانين والمعماريين بغرض إغناء الموضوع الشكلي ومناقشته من وجهة نظر السيميولوجيا.

تُذكر ندوة آلبي Albi تحت عنوان "لغة ودلالات"¹⁷ كمثال، حيث أُدرجت المسارات السيميائية حول "الإدراك الحسي" باعتبارها أداة من أدوات التفسير المعماري.

يَعتمد مفهوم الإدراك الحسي على إعادة تجميع الصور الملتقطة للعناصر المعمارية (خارجية كانت أم داخلية)¹⁸.

¹⁹ بالاستناد إلى نظرية فعل التواصل
l'agir communicationnel

ل. هابرماس Habermas، 1987.

Alain Renier, A.J. Greimas, Formes de l'architecture : langages, images et pratiques partagés, Patrizia Laudati, 1980
²⁰ رولان بارت Roland Barthes (1980-1939) فيلسوف فرنسي ومنظر اجتماعي، أثر في علوم السيميائية وأضاف إليها ودسها.

¹⁶ تُترجم كلمة Perception بـ الإدراك الحسي أو بالاستبصار في مراجع عربية أخرى.

¹⁷ Alain Renier, A.J. Greimas, Formes de l'architecture : langages, images et pratiques partagés Patrizia Laudati, 1980.

¹⁸ يُميز المتلقي العناصر المعمارية حسب مكان توضعها، داخل البناء أم خارجه.

يُنظر إلى التصميم المعماري على إنه أساس المنتج المعماري الشكلي؛ يسعى البحث إلى الكشف عن المُسبب الذي يؤثر في التركيب الشكلي؛ وهنا يُعتمد مثال التركيب اللغوي مع المفردات المستخدمة لصياغته كمدخل مناسب لفك رموز الشكل: وبكلمات أخرى: يُفسر الخطاب اللغوي عبر فهم كل كلمة مكوّنة للسياق بغاية الحصول على فهم شامل للخطاب وبطريقة مشابهة لتفسير الخطاب اللغوي؛ يُفسر الشكل عبر تحليل عناصره.

تُعرض المقارنة التالية عند الاستناد إلى المثال اللغوي:

تكوّن العناصر المعمارية / الأجزاء بالنسبة للشكل مثل الكلمات / المفردات بالنسبة للغة²⁵ (الجدول 1)²⁶

الجدول (1) مقارنة المثال اللغوي إلى مفردات اللغة الشكلية

المعمارية	
اللغة المعمارية	المثال اللغوي
Language of architecture	Language
Form الشكل	Syntax النحو
Design التصميم	اللغة
Element العنصر	Vocabulary المفردات
Part الجزء	Word الكلمة
Segment المقطع	Proposition الجملة
Perception الإدراك الحسي	Analysis التحليل
Interpretation التفسير	Critic النقد
Rules القواعد	Sens المعنى

عندما يُراد قراءة الأشكال الدلالية في العمارة، نجد أن الدلالات التي تُلتقط من ملاحظة العناصر ليست بدلالات مستقلة؛ إنها تكون سلسلة من إشارات مُترابطة تُشير إلى ارتباط عناصر التركيب ببعضها عن طريق قاعدة شكلية معينة؛ ويتجلى الهدف من القراءة الشكلية بالكشف عن القاعدة الشكلية التي ربطت المفردات التصميمية سويةً وضمن سياق

الدلالات المتنوعة في عدة مجالات²¹: مثل المعنى في السياق اللغوي، والشكل والمعنى في مجال الفنون.

يستحث الإدراك الحسي استجابةً ما لدى الأفراد عبر عمليات معقدة من إعادة التعريف على هيئة رسائل (الشكل 4)²²



الشكل (4) عمليات الإدراك الحسي العقلية.

يُعتبر البحث الإدراك الحسي بمثابة المكون الأول في منهج التفسير الشكلي، أما الجزء الثاني من المنهج فيُشرح عبر فكرة اللغة المعمارية.

3-3- لغة العمارة الشكلية:

يحتل مفهوم الإدراك الحسي الجزء الأول من المنهج التفسيري²³، ويُشكل الإطار المحيط بمفهوم اللغة الشكلية المعمارية²⁴، ويكوّن المفهوم الأخير الجزء الثاني من المنهج بحسب فرضية البحث.

²¹ Raymond Henri. Commuter et transmuter : la sémiologie de l'architecture. Communications, Sémiotique de l'espace. 1977. P110

²² الباحثة.

²³ يُعتبر الإدراك الحسي بمثابة فرع من فروع العلوم المعرفية Cognitive Sciences.

²⁴ ذهب بعض المنظرين في العمارة بأن التصميم المعماري ناتج عما يُسمى باللغة الشكلية المعمارية والتي تتألف بدورها من مجموعة مفردات Vocabularies شكلية.

- واللغة هنا هي ترجمة لكلمة langage في اللغة الفرنسية؛ وهي كمفهوم أوسع من مفهوم اللغة المحكية Langue، وتعني وسيلة للتواصل كاللغة العربية أو الفرنسية على سبيل المثال.

أما اللغة langage فهي قدرة الإنسان على التعبير عن رأيه عن طريق رمز أو نظام اتصال معيّن، وأيضاً هي طريقة للتعبير عن نفسه ضمن مجموعة اجتماعية خاصة، أو ضمن مجموعة مهنية، مثال اللغة الإدارية، اللغة القانونية.

يُستخدم وفي البحث مصطلح اللغة المعمارية Langage de l'architecture، والكلمات langage و Langue يُترجمان بكلمة عربية واحدة وهي لغة. (الباحثة)²⁵ بالعودة إلى سوسير Ferdinand de Saussure عالم اللغة السويسري (1857-1913) في نظريته اللغوية التي تفسر اللغة Langue باعتبارها مجموعة من الإشارات Signes.²⁶ الباحثة.

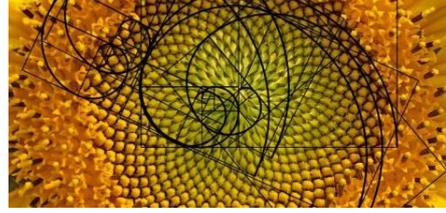
يسعى المنهج لإعادة ربط الدلالات الشكلية لعناصر العمارة. تُحدد العلاقات الشكلية التي تضبط بها العناصر بهدف ترجمة لغة التصميم المعماري والكشف عن الأنظمة الخوارزمية في حال وجودها.

يُطبق المنهج -السيمائي الذي أشار إليه البحث الحالي- لالتقاط دلالات تطبيق قاعدة لوغاريتمية على الشكل المعماري وتمييز العمارة اللوغاريتمية على ثلاثة أمثلة مختارة لأعمال معمارية تختلف في تاريخ الإنجاز ولا تنتمي لتيار معماري واحد.

- تمَّ اختيار عمل من الفترة الكلاسيكية Classicisme لـ بالاديو Palladio
- ومن تيار العمارة العضوية Organic Architecture لـ رايت Wright
- ومن التكتونية Architectonic لـ كالترافا.
- 4-1- المثال الأول
- العمل المعماري³⁰ مسكن روتوندا الخاص Villa Rotonda
- المعمار أندريا بالاديو Andrea Palladio
- سنة الإنجاز 1566-1590
- المكان فينيسيا Venice - إيطاليا Italy

معين. يُبتدأ بملاحظة الأجزاء بغرض الكشف عن طبيعة التركيب الشكلي وتحديد القاعدة الشكلية المولدة.

عند معاينة زهرة عباد الشمس كمثال يُفهم بأن البذور موضَّعة بحسب نظام شكلي ما. يشرح المختصون²⁷ بأن النظام الشكلي هو القاعدة الرياضية للنسبة الذهبية . Golden Ratio (الشكل 5)²⁸



الشكل (5) النسبة الذهبية في اصطفاف بذور زهرة عباد الشمس تُفك شفرة اللغة المعمارية -إن صح التعبير- عبر ملاحظة مفرداتها، وافترض أن ثمة قواعد شكلية ما بانتظار تعريفها والكشف عنها. إن اكتشاف القاعدة أو القواعد الشكلية المولدة للشكل المعماري ليس بالأمر المؤكد، ويحيط به بطبيعة الحال بعضاً من الغموض.

يُستند إلى منهج البحث (الإدراك الحسي - للمفردات الشكلية المعمارية²⁹) كإجابة عن السؤال الثاني المطروح بخصوص كيفية تمييز أشكال العمارة من غيرها.

4- أمثلة البحث التطبيقية:

تُؤطر العمليات الإدراكية لمفهوم الإدراك الحسي منهج التفسير المعتمد في هذه البحث، والتي تتلخص عبر النقاط التالية: يُعنى التفسير الشكلي بتجميع دلالات كافة العناصر المعمارية مع بعضها البعض.

²⁷ تُنسب إلى فرانسوا شارمو François Chamarau، دكتوراه في الفيزياء وأستاذ في العلوم والرياضيات.

²⁸ Promenade mathématique: la suite de Fibonacci et le nombre d'or | La Ligue de l'Enseignement (ligue-enseignement.be)

(Vocabulary- perception) ²⁹ - الباحثة.

³⁰ <https://www.khanacademy.org/humanities/renaissance-reformation/high-ren-florence-rome/late-renaissance-venice/a/palladio-la-rotunda>
<https://architecturalvisits.com/en/la-rotonda-palladio/>

مسكن روتوندا الخاص Villa Rotonda

نرى أن التكوين -وبملاحظة أولية للمنظور - عبارة عن عدد من متوازيات المستطيلات، بارتفاعين مختلفين. (الشكل 6).

تحليل شكلي للكتلة المعمارية: بعد معاينة كتلة المنظور العام، يُمكن استقراء تآلف عدة عناصر معمارية مع بعضها (مثل الأعمدة مع المِظلة، الشكل 7)، لِتَشغُل فراغاً مُحددًا بمتوازيات مستطيلات فرعية بأسقف مثلية بارزة، تتحد عن طريق جسم المبنى المُؤلف بدوره من متوازي مستطيلات مركزي بقاعدة مربعة وبقبة مركزية مُشتركة بِمركزها مع المحور المركزي الشاقولي لكامل الكتلة.

المُحددات المعمارية: يلاحظ بعد معاينة الواجهات أن الشكل متوازن، متناظر، مركزي ومحوري (التحليل الشكلي المُبين على الواجهة، أعلى الشكل 8).

التفسير المبني على معاينة الأجزاء: يُميّز تكرار وحدة مؤلفة من اجتماع عدة عناصر معمارية (محتويات المربع الأزرق في أسفل الشكل 8). من الممكن أن تشير إلى الأنظمة الخوارزمية، ولكن يصعب الجزم بأن التكوين الشكلي ناتج عن نظام لوغاريتمي بالانطلاق من واجهات المبنى فقط، ولا يمكن تأكيد وجود وحدة شكلية مولدة إلا عبر تحليل المساقط.

القواعد الشكلية المُتَّبعة بنتيجة دراسة المثال الأول:

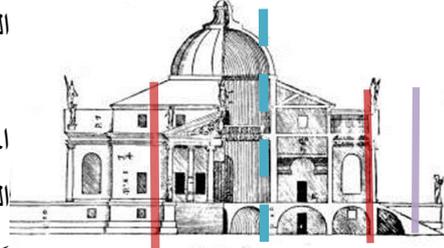
يُشير تحليل المثال إلى التيار الكلاسيكي في العمارة بشكل أكبر من الإشارة إلى كونه نتاجاً لتطبيق لغة تصميمية خوارزمية.



الشكل (6)، منظور عام لمسكن روتوندا



الشكل (7)، الواجهة الرئيسية لمسكن روتوندا



الشكل (8) مقطع -أعلى- ومسقط -أسفل- لمسكن روتوندا

المعمار فرانك لويد رايت Frank Lloyd Wright

سنة الإنجاز 1880

المكان شيكاغو - إلينوي - الولايات المتحدة الأمريكية

Chicago Illinois

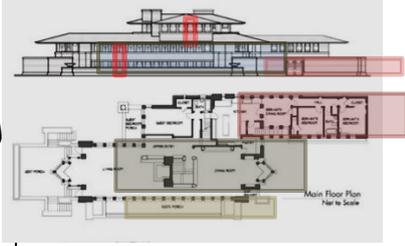
2-4-المثال الثاني

العمل المعماري³¹ مسكن روبي الخاص Frederick

C. Robie House

³¹ <https://www.moma.org/collection/works/82481>

https://architecture.uchicago.edu/locations/robie_house/

<p>مسكن روبي الخاص Frederick C. Robie House</p> <p>تحليل شكلي للكتلة المعمارية: يُبيِّنُ التكوين العام (الشكل 9) تداخلاً لعددٍ لا بأس به من متوازيات المستطيلات، ذات الارتفاع المنخفض نسبةً لطول القاعدة المستطيلة.</p> <p>المُحددات المعمارية: عند معاينة التأليف الشكلي لمجموع العناصر، يلاحظ بأن الشكل غير متناظرٍ ولا محوريٍّ، (الشكل 9، 10). كما أن المجموع الشكلي مترابط الأجزاء، متوازن ومتماهٍ مع المحيط الطبيعي وكأنه جزء منه.</p> <p>التفسير المبني على معاينة الأجزاء: يظهر التأليف الشكلي - بتحليل الواجهة في الشكل (11) - كتركيب إيقاعي لعدة حجوم هندسية بسيطة، بما يُمثِّل اجتماعاً لعدة متوازيات مستطيلات متشابهة في النسبة فيما بينها، ذات امتدادٍ أفقي (المستطيلات المُبيَّنة على الواجهة والمسقط يمين الجدول في الشكل (11)).</p> <p>القواعد الشكلية المُنتجة بنتيجة دراسة المثال الثاني: يُميِّز وجود قاعدة شكلية خوارزمية من تلاحم عدة مستطيلات مُختلفة الأبعاد ومُتشابهة النسب في الواجهة والمسقط.</p>	 <p>الشكل (9) ماكيت لمسكن روبي الخاص</p>  <p>الشكل (10)، الواجهة الرئيسية لمسكن روبي الخاص</p>  <p>الشكل (11)، واجهة - أعلى - ومسقط - أسفل - لمسكن روبي الخاص</p>
--	--

3-4-المثال الثالث

العمل المعماري مركز التجارة الموحد³²

One World Trade Center Transportation Hub/Oculus

المعمار سانتياغو كالترافا Santiago Calatrava

سنة الإنجاز 2003 - 2016

المكان نيويورك - الولايات المتحدة - New York

United States

32

<https://calatrava.com/projects/world-trade-center-transportation-hub-new-york.html><http://www.rogueprojects.net/worldtradecenterth>

المثال الثالث

مركز التجارة الموحد

One World Trade Center Transportation Hub/Oculus

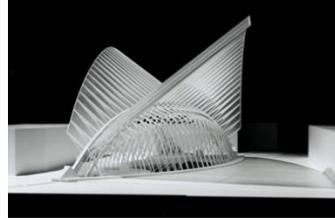
- نلاحظ - بعد معاينة أولية لصور العمل المعماري- أن التكوين ليس هندسياً بزوايا قائمة. (الشكل 12)

تحليل شكلي للكتلة المعمارية: تُميز محاكاة الأشكال البيولوجية للأحياء في هذا المثال؛ ويُشبه الشكل بالمجمل طير بأجنحة مشرعة، (الشكل 12). تستمد المحددات الشكلية المعمارية أسسها من التصميم الإنشائي، والذي هو بدوره مستوحى من هياكل الكائنات الحيّة والتي تتركز في إنشائها بطبيعة الحال على قواعد لوغاريتمية: يتّضح في الشكل (13) الهيكلية الإنشائية التي تشي بقاربٍ مع الهيكل العظمي لأجنحة الطيور، (الشكل 13، 14، 15).

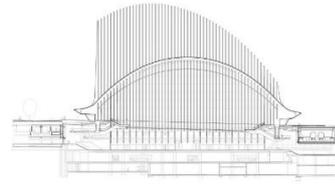
التفسير المبني على معاينة العناصر يُحتم دراستها كوحدة واحدة من غير المفيد تصنيفها في أجزاء فرعية (الشكل 12، 13، 14، 15) القواعد الشكلية المتبعة بنتيجة دراسة المثال الثالث: يتم ضمناً تميز القواعد الخوارزمية المولدة للشكل المعماري. (على الرغم من أن العمارة اللوغاريتمية لا تقتصر على الأشكال البيولوجية للأحياء والنباتات في الطبيعة).



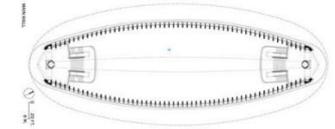
الشكل (12) منظر عام لمركز التجارة الموحد



الشكل (13) ماكيت للهيكل الإنشائي لمركز التجارة الموحد



الشكل (14) مقطع طولي - مركز التجارة الموحد



الشكل (15) مسقط توضيحي لكتلة مركز التجارة الموحد

5- الخاتمة والنتائج

الاتساق والتجانس وتكرار عناصر معينة وفقاً لنظمٍ ما، دون معرفة أن القواعد الخوارزمية هي من يتحكم يتناسق الشكل.

- يستطيع المختصون الاستدلال على تأثيرات اللوغاريتم على الشكل عن طريق تحليل مخططات المساقط والواجهات ومراجعة فكر المعمار المصمم.

- لا تقتصر العمارة اللوغاريتمية على نمط أو على تيار معماري معين.

- يُضاف إلى صعوبة فهم طبيعة الشكل المعماري، صعوبة أخرى وهي اعتماد منهج في السيميولوجيا البصرية يُفيد في تقديم شروحات واضحة على مستوى الشكل. تتبّع البحث أثر التطبيقات اللوغاريتمية على الشكل عن طريق الإدراك الحسي (استبصار) مفردات اللغة المعمارية.

- إن تمييز العمارة اللوغاريتمية من العمارة التقليدية ليس بالأمر السهل، ومع ذلك يُميّز أغلب المتلقين سمة

- لم تستطع العمارة اللوغاريتمية بناء هوية شكلية واضحة حتى الآن. وختاماً- وبالتزامن مع التطور السريع لبرامج التصميم المعماري بمساعدة الحاسوب - والتي تسهل استخدام القواعد الخوارزمية - يُطرح التساؤل حول إمكانية تأسيس العمارة اللوغاريتمية لتيار معماري مستقل يملك جماليات خاصة به في المستقبل القريب؟

Reference

- Akazaf, M. M'hammedi, Le rôle de la philosophie et des mathématiques dans le design paramétrique en architecture, Centre des Études Doctorales, École Nationale d'Architecture de Rabat, 2019.
- Alain Renier, A.J. Greimas, Formes. de l'architecture: langages, images et pratiques partagés, 1980.
- Brian Curtin, Semiotics and Visual Representation, International Program in Design and Architecture semiotics. 2006
- Bruce Curtis and Cate Curtis, Semiotic Analysis, 2011.
- Daniel Peraya, En guise d'introduction a' une sémiotique architecturale: la problématique de la fonction-signe, 1975.
- George Nicholas Stiny Reviewed, Computing with Form and Meaning in Architecture, 1985.
- Hans-Georg Gadamer, Vérité et Méthode- Les grandes lignes d'une herméneutique philosophique, 1976.
- Micheal HENSEL, Achim Menges, and Micheal Weinstock. Einstock., Emergent Technologies and Design- Towards a biological paradigm for architecture, 2010
- Pierre Côté, Quelle est l'utilité de l'algorithmique en architecture ? , ARQ, Architecture-Québec, 2011.
- Raymond Henri. Commuter et transmuter: la sémiologie de l'architecture,: Communications, Sémiotique de l'espace. 1977.
- Samuel BERNIER-Lavigne. Pour une architecture de l'écume, 2014.