توظيف الهندسية في توليد الافكار المعمارية في التوجه الاحيائي لعشرينات القرن العشرين

شذى يعقوب الشيخ
مدرس/قسم الهندسة المعمارية/جامعة الموصل

الملخص

تمثل الهندسية احد المفاهيم التي تم توظيفها كأداة تصميمية عبر التاريخ المعماري لتوليد افكار النتاجات المعمارية خلال العملية التصميمية، فضلاً عن توفير النظام وتوليد الشكل بطريقة مقصودة. وتأتي اهمية الهندسية في كونها المحدد او الخاصية الاكثر شيوعا في المباني. يناقش البحث اهمية هذا المفهوم وكيفية توظيفه في العمارة عبر التاريخ المعماري. وافرز تقويم عدد من الدراسات المعمارية عن تحديد عدم الوضوح في كيفية توظيفه في توليد افكار النتاجات المعمارية، وبذلك تبلورت مشكلة البحث وتحدد هدفه ومنهجه ببناء اطار نظري يضم مفردة اساسية واحدة (تمثلت بآليات توليد الافكار المعمارية باستخدام الهندسية وقد ارتبطت بمولدين اساسيين هما: المستويات والاشكال المصمتة الهندسية مع الحقول او الشبكات الهندسية) والتي بدورها تحدد كيفية توظيف الهندسية في توليد افكار نتاجات توجهات معمارية مختلفة، اولا، ثم تطبيق هذه المفردة على نتاجات ثلاثة من معماريي التوجه الاحيائي لعشرينات القرن العشرين وهم (ايزنمان وماير وكريفز) المعروفين بتوظيف الهندسية في توليد افكار نتاجاتهم، ثانيا، ثم استخلاص الاليات والصيغ المرتبطة بالهندسية، التي اعتمدها معماريو هذا التوجه، ثالثا. وقد اقترنت الاستنتاجات بتركيز هؤلاء المعماريين على مفهوم الهندسية الديناميكية او الحركية Dynamic Geometry المستندة على نظام هندسي يعتمد الدمج ما بين المستويات والاشكال المصمتة الهندسية مع الحقول او الشبكات الهندسية وبتوظيف كل من الاشكال المنتظمة والحرة، من خلال منهج تصميمي متسلسل في صناعة العمارة، اساسه مبدأ تحريك النظام الهندسي التقليدي , باعتماد علاقات تصميمية ذات تحولات شكلية على شكل تحريفات حركية ,وذات تكوينات شبكية. وعلى هذا الاساس، يصبح بالامكان اضافة مبدأ الحركة او التحريك Dynamism كمبدأ اساسي الى مبادئ التصميم المعماري.

The Employment of Geometry in Creating Architectural Ideas in Twenties Revivalism Trend of the 20th Century

Shatha Yacoub Al-Sheikh

Abstract

Geometry is presented as one of the concepts which has been employed as a design tool for creating architectural ideas in the design process throughout architectural history, as well as providing order and creating form intentionly. The importance of geometry has emerged, because it is considered the single most common determinant or characteristic in buildings. The paper discusses the importance of this concept and its employment as a formative idea during architectural history.

Thus the objectives of the paper and its problem have been formed by building theoretical framework consisting of one main item of detailed theoretical field as the following: (procedures of creating architectural ideas by employing geometry which is, in term connected by two primary generators; geometric planes and solids with geometric fields or grids), which specifies procedures of employing geometry in creating architectural ideas in different architectural trends, firstly, then the application of this item on the products of three architects: Meier , Eisenman and Graves from the twenties Revivalism trend of the 20th century, secondly, Finally, concluding procedures and paradigms, which had been employed by architects of this trend in creating ideas, thirdly.

Conclusions have been declared, concentration on the concept known as dynamic geometry which is based on a geometric order depending on the combination of both planes and solids with geometric fields, and the employment of both regular and unique free forms, throughout design systemization in making architecture, based on the dynamism of traditional geometric order, depending on selected design relations of formal elisions in the form of dynamic modifications and of grid compositions. Thus, dynamism or movement can be added as a primary principle to the different architecture design principles.

Keywords: geometric transformation, New York five architects, formative ideas.

أستلم: 2 - 4 - 2009 **قبل:** 29 - 11 - 2010

1- المقدمة/اهمية الموضوع

استخدمت الهندسية كمفهوم او كفكرة مولدة formative idea منذ البدايات المبكرة في التاريخ المعماري، "والفكرة المولدة، بالامكان استخدامها من قبل المصمم كعامل مؤثر في اعطاء شكل لتصميم ما. حيث ان الهندسية توجد بشكل او بآخر في كل المباني، ولكن كفكرة مولدة يجب ان تكون بشكل واضح مركزية في اتخاذ القرارات التي تخص الشكل على مستويات عدة". [2005/p.219,224/Pause,Clark]. "فبالامكان استخدامها وعلى نطاق واسع في المستويات الفضائية او الشكلية التي تشمل استخدام الهيئات الهندسية البسيطة، لغات الشكل المختلفة، الانظمة التناسبية والشكل المركب المتولد من خلال معالجات معقدة للانظمة الهندسية، [2005/p.6/Pause,Clark]. وعلى هذا الاساس "يمكن اعتبارها قاعدة تنظيمية في العمارة، وتعتبر ضرورية لترتيب الهيكل الانشائي وكوسيلة لربط جميع اجزاء المبنى الى بعضها البعض". [1996/p. 30/Baker] يضاف الى ذلك، "اعتبارها كلعبة انشائية، فهي تمثل قناة ابداعية قوية للمعماريين، فاشكالها وقوانينها الجاهزة تكون في خدمة الابداع". [1992/p.203/Antonidades]. وبذلك يكون البحث قد وفر قاعدة فكرية يمكن استثمارها في توليد افكار النتاجات المعمارية خلال العملية التصميمية.

2- الهندسية عبر التاريخ

"ارتبطت الهندسية خلال التاريخ، بالمبنى الاحادي الوظيفة monofunctional ابتداءاً من الـ megaron (ضريح او بوابة ضخمة) والهرم والمعبد والملعب والبازيليكا وسقيفة الطائرة والجسر وغيرها. فالـ megaron يوظف ابسط انواع الخطوط الهندسية العمودية والافقية وقانون الجاذبية الارضية فضلاً عن التركيب الانشائي للعمود والجسر، وقد اصبح المبنى المرتفع او ناطحة السحاب في الحداثة ينحدر وبشكل مباشر الى الـ megaron. اما الهيئات الهندسية كالمثلث، فاليها يرجع الهرم، بينما الدائرة والمربع والمستطيل وانصاف الكرات، فقد تم توظيفها في كل من العمارة البيزنطية والغوطية والاسلامية. فمنذ بدايات العمارة الكلاسيكية وعمارة عصر النهضة والى بدايات الحداثة في القرن العشرين، كان التركيز على هندسية ودقة الاجزاء في علاقتها الى الكل، والكمال الخاص بالتكوينات المتناغمة والسلسلة المتناسبة. اما العمارة الحديثة وبسبب انشغالها بصناعة مباني اكثر اقتصادية، فانها ركزت بدلا من ذلك على التشكيل الهندسي الكلي للمبنى الاحادي الوظيفة ، والنتيجة كانت ، خلق مباني خالية من المقياس الانساني ومحملة بدلالات سالبة عن الرتابة والضجر والصندوقية". [1992/p. 186, 188, 190/Atonoiades]. اما المباني المعاصرة، ذات التعقيد الوظيفي، فانها تركز على خصائص الوحدة القياسية، المقياس والايقاع والعلاقة ما بين اجزاء المبنى فضلاً عن الاعتبارات السياقية والتكوينية النقية، وعليه تصبح تصاميمها مرافقة للتكوين المتناغم على المقياس الحضري، ويتحقق ذلك من خلال مفهوم الحقول الهندسية التي تمتلك امكانيات فاتنة للنظام والايقاع والوحدة، وهناك عمارات تفوقت في هذا المضمار كالعمارة الاسلامية، التي تجسد توظيف اوساط هندسية متماثلة لتحقيق نتائج وظيفية متعددة فضلاً عن الشمولية. ومن المعماريين المعاصرين الذين وظفوا الحقول الهندسية في نتاجاتهم؛ المعمار الدوفان ايك وماريوبوتا وبروس كوف ولويس كان الذي استخدم اوساط هندسية بسيطة متعامدة كما في مبنى Kimbell art mesum في تكساس. وكل هؤلاء المعماريين استخدموا الهندسية والحقول الهندسية ضمن ما يسمى بتوجه الهندسية الاقليدسية التقليدية، ولكن هناك جهود اكثر حداثة من قبل المعمار ايزنمان الذي سعى الى توظيف الحقول الهندسية بطرق مختلفة، تتناول الاطار الفلسفي لها وتعقيد النظام المتناغم". [1994/p.194,195/Antoniades]. "فالهندسية التي تم توظيفها من قبل المعماريين الخمسة للتوجه الاحيائي لعشرينات القرن العشرين تمثل امتدادا ومحاكاة لحلول كوربوزييه الهندسية للعشرينات. [1996/p.30/Baker]. وعلى هذا الاساس حاول البحث ابراز اهمية الهندسية كأداة تصميمية استخدمت عبر التاريخ من قبل توجهات معمارية مختلفة في توليد افكار نتاجاتهم بشكل مقصود، وتحديدا لدى معماريي التوجه الاحيائي لعشرينات القرن العشرين الذين قاموا بتوظيفها بطرق مختلفة محورة اختلفت عن التوجهات الهندسية التقليدية التي كانت سائدة في عمارة الحداثة ومنها عمارة كوربوزييه للعشرينات. وبذلك يكون البحث قد اسهم في توسيع القاعدة المعرفية للموضوع وعلى الصعيدين الاكاديمي والعملي للطلبة والمعماريين الممارسيين للاستناد عليها وربما الانطلاق منها في توليد افكار النتاجات المعمارية خلال العملية التصميمية، والذي بدوره سيؤدي الى انتاج حلول معمارية بعيدة عن التقليدية واكثر تنوعا ووحدة وبالتالي اكثر ابداعا.

3- الهندسية كمولد للافكار المعمارية/الدراسات السابقة

قام البحث بتقويم واقع المعرفة النظرية المتعلقة بالهندسية في الادبيات المعمارية والتي شملت:

1-3 دراسة Jenckes/(Architecture Today)/1988

تناولت هذه الدراسة في فحواها وصفا وتحليلا لتياري الحداثة المتأخرة وما بعد الحداثة للحقبة الواقعة ما بين 1960- 1990، وقد تميزت بكونها دراسة وصفية عامة اظهرت ارتباط التوجه الاحيائي لعشرينات القرن العشرين باحياء

المبادئ الجمالية الهندسية لفيلات كوربوزييه للعشرينات، وذلك بتحويرها باساليب مختلفة، وهذا يعني اعادة ولادة معتقدات الحداثة باساليب جديدة. فعلى سبيل المثال "استخدام ماير في دارسمث شبكة من الاعمدة الدائرية كتلك في دار دومينو للمعمار كوربوزييه كعنصر دوراني وهي بذلك تقابل فكرة الواجهة المركبة التي ظهرت في نماذج الدور المعتمدة على نموذج دار سيتروهن، وهذه المناظرة بين الواجهة المركبة وفكرة الدوران عرفها الناقد فرامبتون بانها تمثل نموذجا اساسيا في اعمال المعماريين الخمسة". [p.74,75]. وقد اشارت الدراسة الى بعض من جوانب توظيف الهندسية كفكرة مولدة من خلال استعراض اهم مبادئ هذا التوجه والمتمثلة بـ :"الوضوح غير الواضح والصراحة الغامضة، الواجهة المدورة، البياض الفضي، الكمال الناقص والخلف الامام". [p.89]. وعلى هذا الاساس فان الدراسة تطرقت الى العديد من الجوانب المرتبطة بكيفية توظيف الهندسية في توليد الافكار المعمارية من خلال الوصف والتحليل لنتاجات المعماريين الخمسة (ماير، ايزنمان، هايدوك، كريفز، كواثمي). من الفيلات البيضاء المثالية، وتحديدا اليات توظيف الهندسية كفكرة مولدة، إلا ان استعراض هذه الجوانب كان بشكل ضمني، اولا، وبعيدا عن الشمولية، ثانيا.

2-3 دراسة (Design Strategies In Architecture)/Baker 1996/

تمثل هذه الدراسة واحدة من الدراسات التحليلية للشكل المعماري من خلال تطوير منهجية في التحليل التصميمي، تكشف عن عملية التنظيم الاساسي للمبنى، والسبب في ذلك يعود الى ما وصلت اليه العمارة الحديثة من التعقيد الشديد بحيث اصبحت دراستها صعبة بسبب التغييرات في الصياغة وتكاثر الاوجه التصميمية. وقد جاءت هذه الدراسة في جزأين، ركز الاول منها على طبيعة ودور العمارة من خلال شرح مسهب يمتد من الهندسية والى الرمزية. اما الجزء الثاني فيصف او يشرح المنهجية التحليلية للعملية التصميمية من خلال تحليل المدن التاريخية، من ناحية، واعمال اساطين الحداثة مثل التو وماير وسترلنك، من ناحية اخرى، مع اضافة فصل آخر يحدد العلاقة ما بين المفاهيم المعاصرة للعلم والفن والفلسفة وكيفية تأثيرها على العمارة. وفيما يتعلق بموضوع البحث، تناول الناقد الهندسية "كأحد المبادئ الاساسية في تحليل الشكل واعتبارها من القواعد التنظيمية في العمارة مركزا على الحلول الهندسية لكوربوزييه للعشرينات والتي تمت محاكاتها وامتدادها من قبل مجموعة المعماريين الخمسة الذين شكلوا التوجه الاحيائي لعشرينات القرن العشرين". [p.31]. كما قدمت الدراسة الهندسية " كأحد الحقائق الاساسية التي شرحها كوربوزييه وتم توظيفها في توليد الشكل الخاص بضريح تاج محل، مؤكدا على كونها تمثل لغة الانسان". [p.44,47]. وقد تناولت الدراسة ايضا بالوصف والتحليل مبنى Athenaeums في New Harmony للمعمار ماير عام 1975 مستعرضة فيه التحليل المنهجي للستراتيجية التصميمية للمصمم، موضحة وبشكل ضمني للعديد من الجوانب المهمة المرتبطة بالاليات والصيغ التي وظفها ماير في توليد افكار هذا النتاج باستخدام الهندسية. وعلى هذا الاساس، يمكن اعتبارها اساسية ومفيدة جدا في استخلاص اهم الجوانب وتحديدا اليات وصيغ توليد الافكار المعمارية بشكل عام ولدى معماريي التوجه الاحيائي للعشرينات بشكل خاص، إلا ان مشكلة الدراسة كانت وبحكم هدفها مقتصرة على تناول بعض من هذه الصيغ دون الاخرى فضلا عن عرضها بشكل ضمني من خلال الوصف التحليلي.

3-3 دراسة (Precedents In Architecture ,Formative Ideas)/Pause, Clark 2005 /

تمثل هذه الدراسة واحدة من الدراسات المتخصصة في موضوع البحث، وقد تطرقت الى العديد من الجوانب المرتبطة بكيفية توظيف الهندسية في توليد الافكار المعمارية مركزة على "كيفية جعل التاريخ المعماري مصدر ثراء للتصميم المعماري، وذلك من خلال البحث عن النظرية التي تكشف عن الفكرة المعمارية مستخدمة لتحقيق ذلك، تقنية تعتمد التحليل والاختبار الدقيق للمباني. اما النتيجة فهي استكشاف نظرية لتوليد الافكار والتي من خلالها يتم تصميم العمارة". [p.xi]. وقد تم تنظيم هذه الدراسة في جزأين، يركز الاول على " تحليل 104 مبنى لـ 31 معماري في رسوم تقليدية، مع سلسلة من المخططات التحليلية، فضلا عن مخطط الخلاصة (parti) الذي يمثل الفكرة المهيمنة للمبنى، ويجسد خصائصه البارزة، ومنه بالامكان توليد العمارة ". [p.3]. اما الجزء الثاني " فيعرف ويصف النماذج البدئية الشكلية او الافكار المولدة formative ideas والتي تستخرج منها العمارة ". [p.xi]. وفيما يتعلق بالهندسية فقد ركزت الدراسة على كونها فكرة مولدة في العمارة وهي تجسد قواعد كل من المستوي والاشكال المصمتة الهندسية لايجاد الشكل المبني ويرتبط بها ايضا الشبكات الهندسية. [p.4]. يتضح من ذلك بان الدراسة قد وفرت قاعدة معرفية جيدة لموضوع البحث من خلال تناولها العديد من الجوانب الاساسية للهندسية كمولد لافكار النتاجات المعمارية، إلا ان مشكلتها تكمن في كونها لم تتطرق الى جميع هذه الجوانب المرتبطة بذات الموضوع، كما انها لم تبلور مقياسا شاملا وواضحا بالامكان توظيفه لقياس كيفية توظيف الهندسية في توليد افكار التوجهات المعمارية المختلفة ومنها التوجه الاحيائي لعشرينات القرن العشرين، فضلا عن كون اغلب هذه الجوانب المتعلقة بالاليات تم التطرق اليها ضمنيا.

يستنتج مما سبق اعلاه: ان الادبيات المعمارية التي تناولت في محتواها موضوع البحث الحالي، اتسمت بعدم قدرتها على بلورة مفردات واضحة تخص الجوانب الاساسية المرتبطة بكيفية توظيف الهندسية في توليد افكار النتاجات المعمارية لاسباب قد تتعلق بطبيعتها الضمنية من ناحية، وعدم الشمولية من ناحية اخرى، وعليه تبلورت المشكلة البحثية

متمثلة بعدم وضوح المعرفة النظرية التي تحدد الجوانب الخاصة بكيفية توظيف الهندسية في توليد افكار نتاجات معمارية منتخبة كالتوجه الاحيائي لعشرينات القرن العشرين، وتحدد هدفه متمثلا بتحديد كيفية توظيف الهندسية في توليد افكار نتاجات هذا التوجه ، وذلك ضمن منهج محدد يتمثل باطار نظري شامل لمفردة اساسية تحدد الجوانب الخاصة بالهندسية كمولد لافكار نتاجات توجهات معمارية مختلفة اولا، ثم تطبيق الاطار النظري على توجهات معمارية منتخبة كالتوجه الاحيائي لعشرينات القرن العشرين وتحديدا المعماريين ماير وايزنمان وكريفز، ثانيا، واخيرا استخلاص الاليات والصيغ المرتبطة بالهندسية، التي اعتمدها معماريو هذا التوجه في توليد افكار نتاجاتهم، ثالثا.

4- الاطار النظري للهندسية كمولد للافكار المعمارية

4-1 مفردات الاطار النظري

تناولت الهندسية كمولد للافكار المعمارية جوانب مختلفة، تم فرزها من الدراسات السابقة، وقد ارتبطت هذه الجوانب بمفردة اساسية واحدة تمثلت بـ:

4-1-1 المفردة الاولى: اليات توليد الافكار المعمارية باستخدام الهندسية

وبدورها فقد شملت هذه المفردة متغيرين اساسيين هما:

أ- آليات مرتبطة بمولد الافكار المعمارية المتمثل بالمستويات والاشكال المصمتة الهندسية.

ب- آليات مرتبطة بمولد الافكار المعمارية المتمثل بالحقول او الشبكات الهندسية.

وفيما يتعلق بالمتغير الاساسي الاول المتمثل بمولد الافكار المعمارية المرتبط بالمستويات والاشكال المصمتة الهندسية، والذي يعني توظيف كل القواعد والافكار الخاصة بكل من المستوي والاشكال المصمتة الهندسية لايجادالشكل المبني. وقد ارتبط هذا المتغير بمتغيرين ثانويين هما:

1-آليات تخص المظهر. **2-** آليات تخص الجوهر.

وفيما يتعلق بالاليات المرتبطة بالمظهر فقد شملت كل من:

أ-طبيعة الاشكال. ب. تعددية الاشكال.

اما طبيعة الاشكال؛ فقد ارتبطت بقيمة واحدة تمثلت بالعناصر المعمارية الاساسية (كالاعمدة والجسور ومستويات الجدران والجدران المشبكة والحجوم). وفي هذا السياق "استخدم المعمار ايزنمان في دار فولك II في فيرمونت عام 1969(شكل 29)، النظام الشبكي المعتمد على دعامات مربعة امامية تحركت الى السطح متحولة فيما بعد الى الجدار المستوي الابيض وفي بعض الزوايا تتحول الى الحجم الخاص بالمبنى". [1988/p.82/Jencks].

اما تعددية الاشكال فقد ارتبطت بمتغيرين ثانويين هما:

* اشكال هندسية منفردة. * اشكال هندسية متعددة.

وفيما يتعلق بالاشكال الهندسية المنفردة فقد تكون اما:

* شكل منفرد كلي مفهوم وموصوف او شكل منفرد جزئي مفهوم ومدرك حسيا.

"فالمبنى قد يكون دائرة، مربع، مثلث، سداسي او ثماني او اي شكل هندسي آخر منفرد كلي مفهوم وموصوف". وكمثال على استخدام المربع كمولد للافكار المعمارية، "تصميم فيلا سافوي للمعمار كوربوزييه عام 1931" (شكل 1)، ومن ناحية اخرى "قد لا يظهر الشكل الهندسي كليا في كل قطعة من المبنى، عندئذ من الضروري ان يكون الشكل الاساسي مهيمنا ومدرك حسيا" وكمثال على استخدام الشكل المثلث جزئيا كمولد للافكار المعمارية مبنى Guild House للمعمار فينتوري عام 1961" (شكل 2). [2005/p.225, 260, 269/Pause, Clark].

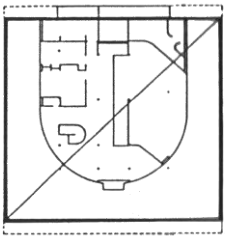
اما فيما يتعلق بالاشكال الهندسية المتعددة فقد ارتبطت بقيم اخرى تراوحت ما بين الابعاد والهيئة والمألوفية فهي قد تكون اما:

* متساوية الابعاد او مختلفة الابعاد. * مشتابهة الهيئة او مختلفة الهيئة.

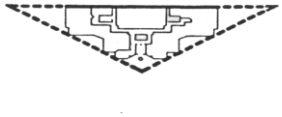
* اشكال افلاطونية منتظمة مألوفة او اشكال حرة متفردة غير مألوفة.

"فعلى الرغم من ان العمارة، قد تنشأ من شكل هندسي واحد، إلا ان هذه الاشكال بامكانها ايضا الاتحاد لتوليد مبنى، كما في حالة اتحاد الدائرة والمربع لخلق مبنى، وكمثال على ذلك فيلا روتوندا للمعمار بلاديو عام 1571" (شكل 3). [2005/p.225, p.262/Pause, Clark]. والتي تمثل اتحاد اشكال كلية مختلفة الابعاد والهيئة وذات اشكال افلاطونية منتظمة ومألوفة.. ومن ناحية اخرى "فان الاشكال الهندسية المتشابهة قد تتحد لتوليد افكار النتاجات كاتحاد دائرتين او ثلاثة مثلثات او سداسيين لنفس الحجم او ذات حجم مختلف. وعندما تتحد اشكال مربعة متساوية الحجم بطرق خاصة، كاتحاد مربعين لانتاج المستطيل بتناسبات مختلفة". وكمثال على ذلك مبنى Serve hall للمعمار ريشاردسون عام 1878 (شكل 4)، كما "قد تتحد المربعات المتساوية لتشكيل مربع اكبر، كاتحاد 4، 9، 16، 25 مربع، وكمثال على اتحاد 9 مربعات، مبنى Exeter library للمعمار Kahn 1967" (شكل 5). والذي يمثل اتحاد اشكال هندسية متعددة متساوية الابعاد

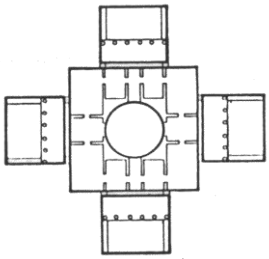
والهيئة ومألوفة. ومن الامثلة "على توظيف اشكال متفردة غير مألوفة هو مبنى Neur Vahr Apartment للمعمار التو عام 1962"(شكل 6). [2005/p.225, 256, 266, 271/Pause, Clark]. وهنا تم توظيف الاشكال المقوسة المختلفة.



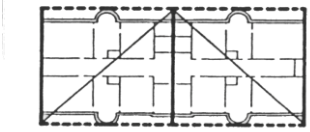
(شكل 1)فيلا سافوي
لكوربوزييه 1931



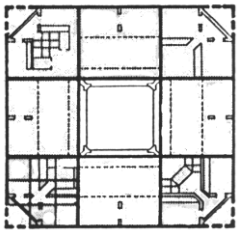
(شكل2)Guild House
لفينتوري 1961



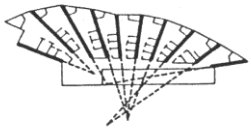
(شكل3) فيلا روتوندا
لبلاديو 1571



(شكل4) Serve Hall
لريشاردسون 1878



(شكل5) Exeter Library
لكان 1967



(شكل6) Neur Apartment
لالتو 1962

اما فيما يتعلق بالاليات المرتبطة بالجوهر فقد شملت كل من:

أ. مبادئ تصميمية. ب. علاقات تصميمية.

وفيما يتعلق بالمبادئ التصميمية فقد شملت القيم الخاصة بـ: الانتظام، المحورية، التناظر، المركزية، التكرار، التناسق، الايقاع، التحوير، التسلسل الهرمي، التقييس، التعقيد، التناقض، الغموض، اخرى, والتي "بالامكان توظيفها لخلق النظام في التكوين المعماري وهي لا ترجع فقط الى الانتظام الهندسي، وانما ايضا الى حالة ينتظم فيها كل جزء من الكل بالرجوع الى الاجزاء الاخرى والى هدفه " .[1996/p.320/Ching] وفي هذا السياق، " اطلق كوربوزييه سلسلة من المبادئ المستخدمة في تصاميم المباني في دراسته (نحو عمارة ما)، ارتبطت بالكتلة والسطح والهندسية والمخطط الافقي والايقاع والتناسق وهي بدورها توجد النظام الكلي، مشيرا الى ارتباط الهندسية بتصميم غلاف المبنى ، وقد دعى كوربوزييه المحاور بالخطوط المولدة للشكل. وعند تحليله للتصميم الهندسي لضريح تاج محل، اكد على توظيف سلسلة من المبادئ التصميمية كالمركزية، والمحورية من خلال وجود المحاور الاساسية والثانوية فضلا عن الشكل المربع للضريح ووجود ايقاعات على المحيط ". [1996/p.44-47/Baker]. وفي هذه الملاحظات اشارة الى توظيف مبادئ النظام التصميمية في توليد افكار نتاجات معمارية تخضع للهندسية المركزية او الهندسية الساكنة.

اما فيما يتعلق بالعلاقات التصميمية فقد شملت القيم الخاصة بـ:

1- معالجات شكلية Formal manipulations وبدورها فقد ارتبطت بقيمتين:

* اتحاد Combination. * اشتقاق Derivation. * تحريف او تغيير حركي Modification.

2- معالجات تكوينية Composional manipulation وقد ارتبطت بقيمة واحدة:

* تكوينات شكلية او فضائية Formal or spatial configurations

فيما يتعلق بالمعالجات الشكلية المتمثلة بالاتحاد فقد شملت صيغ متعددة هي:

* احتواء احد الاشكال ضمن الاخر Contained within. * تجاور Spatial tension.
* تماس او تلاصق Contiguous. * تعاشق وتداخل Interlocking.
* تقسيم ومضاعفة Subdivision
* انفصال وترابط بعنصر رابط Separation and linked by a common element.

وفيما يتعلق بصيغ الاتحاد ومنها الاحتواء "فان الاشكال الهندسية بامكانها الاتحاد لتوليد مبنى. وضمن عالم الاتحادات، بالامكان توقيع احد الاشكال الهندسية ضمن الاخر، حيث ان الاشكال الهندسية الداخلية قد تكون جسم، غرفة، فناء او فضاء ضمني". [Pause, Clark /2005/p.225]. "فالشكل الكبير بامكانه تغليف واحتواء الشكل الاصغر ضمن حجمه، وعليه يجب ان يكون هناك فرق في حجم الشكلين كما ان الشكل الاصغر قد يتخذ لنفسه هيئة الشكل المغلف او يتخذ هيئة مختلفة فضلا عن اختلاف التوجيه". [1996/p.180/Ching].

اما صيغة الاتحاد الاخرى المتمثلة بالتجاور "فتعتمد على تقارب الاشكال واشتراكها بخاصية بصرية عامة كالهيئة واللون والمادة". [1996/p.56/Ching].

وفيما يتعلق بصيغة التماس او التلاصق للاشكال الهندسية والتي تراوحت ما بين:
* تماس خطي (حافة الى حافة) * تماس سطحي (سطح الى سطح). * تماس حافة الى سطح.

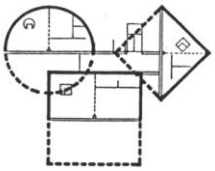
"ويعتبر نمط تماس او تلاصق سطح الى سطح النمط الاكثر شيوعا من العلاقات الشكلية. اما السطح الفاصل بين الاشكال فقد يكون محددا على شكل فتحة ضمن السطح او على شكل اعمدة او قد يكون تغيير في مستوي الارضية". [1996/p.56, 184/Ching].

اما صيغة التعاشق فتتمثل "بتداخل واختراق احد الاشكال فضاء الاخر، والناتج عبارة عن منطقة ذات فضاء مشترك". [1996/p.182/Ching]. اما طبيعة التداخل بين الاشكال المتعاشقة فقد يكون اما تداخل جزئي على "شكل تداخل زاوي او تداخل جانبي او تداخل زاوية الى وجه ". [2005/p.225/Pause,Clark]. او قد يكون التداخل كلي على شكل اندماج تام "كاتحاد شكلين هندسيين مختلفين اما بالهيئة او التوجيه، لخلق شكل مركب جديد". [1996/p.72/Ching].

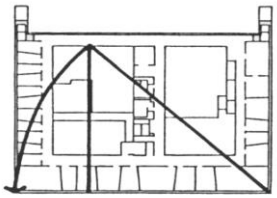
وفيما يتعلق بصيغة التقسيم والمضاعفة فان "اتحادات متميزة للاشكال المربعة يكون لها خصائص اما على شكل تقسيمات ثانوية او مضاعفة للمربع، فعندما تجتمع اربعة مربعات في تشكيل مربعين في مربعين، فان النتيجة هي شكل يمكن تصوره على انه تقسيم ذو اربعة اجزاء للمربع الاكبر او كمضاعفة للمربع الاصغر". [2005/p.225/Pause,Clark].

واخيرا صيغة الاتحاد المتثملة بانفصال الاشكال الهندسية وارتباطها بعنصر رابط، حيث ان شكلين هندسيين او فضائيين، قد ينفصلان بمسافة ويرتبطان بشكل او فضاء رابط يتوسط بينهما، وهذا الشكل او الفضاء الوسطي قد يختلف بالهيئة والتوجيه عن كلا الشكلين او الفضائين وذلك للتعبير عن ميزته الوظيفية الرابطة ". [1996/p.186/Ching].
اما فيما يتعلق بالمعالجات الشكلية المتثملة بالاشتقاق فقد شملت الصيغ الاتية:
* اشتقاق جزئي. * اشتقاق كلي. * اشتقاق ضمني.

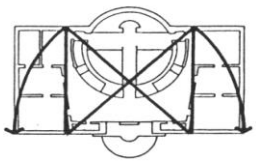
وفيما يتعلق بصيغة الاشتقاق الجزئي فقد ارتبطت "بامكانية اشتقاق اشكال هندسية باستخدام اجزاء من الهيئات الهندسية الاساسية، وهذا قد يكون نصف واحد او جزء من دائرة او مربع او مثلث، وكمثال على ذلك One Half House للمعمار هايدوك عام 1966"، (شكل 7) المشتق من اجزاء من نصف دائرة ونصف مربع ونصف معين ومن الامثلة الاخرى على هذه الصيغة "اشتقاق ثلاثة انواع من المستطيلات المختلفة بجوانب ذات تناسبات معينة، الاول بنسبة 1:4، وهو مشتق من دوران قطر المربع بزاوية ° 45 لتشكيل الجانب الطويل للمستطيل، وكمثال على ذلك مبنى Lang Music للمعمار Guirgola عام 1976 (شكل 8)، اما المستطيل الثاني بنسبة 1:1.5وهو مشتق باضافة نصف واحد من مربع الى مربع، وكمثال على ذلك مبنى Lister Courthouse للمعمار Asplund عام 1921 (شكل 9)، اما المستطيل الثالث فبنسبة 1:1.6 وهو مستطيل الوسط الذهبي، وهو مشتق من دوران قطر نصف مربع لتشكيل الجانب الكبير للمستطيل، وكمثال على ذلك متحف Altes للمعمار Schinkel عام 1830 (شكل 10). وكل من هذه المستطيلات تستخدم اما لمفردها او في اتحادات لتشكيل مباني او اجزاء مباني". [2005/p.226, 268, 269/Pause, Clark].



(شكل7)One Half House
لهايدوك 1966

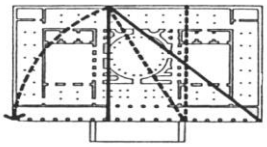


(شكل8) مبنى Lang Music
لكويركولا 1976

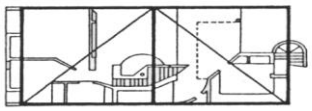


(شكل9) مبنىL.Courthouse
لاشبلند 1921

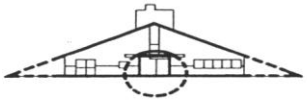
اما فيما يتعلق بصيغة الاشتقاق الكلي فتتمثل "باشتقاق اشكال هندسية من اشكال متكاملة كاشتقاق المستطيل بنسبة 2:1 من اتحاد مربعين وكمثال على ذلك مبنى فينتوري للمعمار فينتوري عام 1962" (شكل 11). [2005/p.226, 265/Pause, Clark].



(شكل10)متحف Altes
لشنكل 1830



(شكل11) دار فانا فينتوري
لفنتوري 1962



(شكل12) واجهة دارفانا فينتوري
لفنتوري 1962

واخيرا صيغة الاشتقاق الضمني الذي يشمل "تضمين شكل هندسي اكبر بنقاط تقع ضمن التشكيل المعماري وكمثال على ذلك واجهة مبنة Vana House للمعمار فينتوري عام 1962 (شكل 12). وفيه عمدت زوايا المبنى الى ابراز مثلث كبير". [2005/p.226, 263/Pause, Clark].

اما فيما يتعلق بالمعالجات الشكلية المتمثلة بالتحريف الحركي فقد شملت الصيغ الاتية:

* دوران rotation
* ازاحة shifting
* طي او ثني folding
* اقحام thrusting
* التفاف turning
* التواء twisting
* اختراق punctuate
* نفاذية penetrate
* تعرية erosion
* تحويل او ترخيم elision
* اقلاب inversion
* تشويه distortion

وفيما يتعلق بصيغة الدوران فهي تشمل :

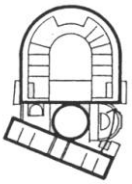
* دوران جزئي.
* دوران كلي.

وبالنسبة لصيغة الدوران الجزئي، فانها "تمثل العملية الفكرية لحركة جزء او اجزاء حول مركز، كما ان الحركة الدورانية تغير توجيه الجزء المدور. اما مفصل الدوران فقد يظهر في بعض الحالات بشكل فعلي متميز في المبنى، وفي حالات اخرى يكون ضمني، وكمثال على ذلك مبنى Lander bank للمعمار Wagner عام 1884(شكل 13). اما صيغة الدوران الكلي، فقد تكون الاشكال المدورة متكاملة متشابهة ومتساوية الحجم، كما في دوران مربعين متساويين ومشتركين بنفس المركز بزاوية 45°، وكمثال على ذلك مبنى San Maria Angeli للمعمار Brunelleschi عام 1856 (شكل 14). كما قد تكون الاشكال المدورة متكاملة متشابهة ومختلفة الحجم او مختلفة التشكيل وقد يكون الترابط بينها قليلا واحيانا كثير". [2005/p.226, 270/Pause, Clark].

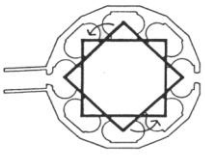
اما فيما يتعلق بصيغة الازاحة فقد شملت:

* ازاحة مستقيمة.
* ازاحة قطرية.

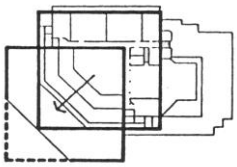
حيث ان هذه الصيغة ترتبط "بحركة الاجزاء ولكن ليس كالدوران، حيث ان توجيه الاجزاء يبقى نفسه، اما طبيعة الازاحة فغالبا ما تكون متعامدة، وعندما تكون قطرية، فانها تخلق غنى مضاف بانتاجها تغييرا في اتجاهين خلال الحركة في واحد، وكمثال على ذلك مبنى Cambridge History Faculty للمعمار سترلنك عام 1964، (شكل 15). وقد تفهم الازاحة على انها انزلاق لجزأين واحد ضد الاخر، وبحصول ذلك يتكون فضاء ما بين الاجزاء المزاحة لمعادلة الانشقاق".
[2005/p.226, 270/Pause, Clark]



(شكل13) مبنى L.bank
لواكنر 1884



(شكل14) مبنى S.M.Angeli
لبرونيلسي 1856



(شكل15) مبنى C.H.Faculty
لسترلنك 1964

اما صيغة الطي او الثني فقد علق عليها ايزنمان مؤكدا "بانها استخدمت في العمارة لوصف عملية توليد الشكل، والتي هدفها الرئيسي الابتعاد عن الافكار الثابتة. فضلا عن وجود توجه نحو التغلب على ثنائية الشكل الفضاء لتحقيق استمرارية الفضاء". [2008/no.102, p.28/Eisenman].

اما الصيغة الخاصة بالاقحام فتظهر بوضوح في تصاميم ايزنمان التي شملت بالاساس على مخطط افقي تم تنظيمه من خلال شكبة خطوط وهيكل انشائي من اعمدة دائرية رفيعة وهذه برزت بثلاثة ابعاد لحجم فضائي مكعب اقحمت عليه طبقات من المستويات". [2008/Eisenman].كما في داراIII لايزنمان عام 1971 (شكل 32).

وهناك ايضا الصيغة الخاصة بالالتفاف التي تتضح في تصاميم المعمار ريشارد ماير "ففي مبنى الـ Atheneum (شكل 31) يتم توظيف جدار مشبك (screen) يحدد احدى زوايا المربع المفروض على الشكل المربع الاصلي في الواجهة الجنوبية الغربية، والذي يعبر عن الالتفاف والاستدارة في هذه الزاوية، في حين يعبر الدرج المربع الشكل عن الالتفاف والاستدارة في الزاوية المعاكسة". [1996/p.203/Baker]. وفي نفس المبنى يوظف ماير صيغة الالتواء في تصميم عنصر الدرج المربع حيث ان "الالتواء القوي لهذا الدرج المربع يزيد من الخاصية الحركية كلما يدخل المسار الرئيسي الهيكل". [1996/p.213/Baker]. اما صيغة التحريف الحركي الاخرى المتمثلة بالاختراق فيتم توظيفها من قبل ماير في عنصر الدرج الاخر الموجود في الواجهة الشمالية لنفس المبنى "حيث ان الدرج يخترق شرفة المشاهدة المتموجة التي تمتد لاعطاء وصولية للمسرح". [1996/p.212/Baker]. فضلا عن ذلك، فان احساسا بالنفادية يتضح في واجهة هذا المبنى الجنوبية من خلال "تعرية المستويات السفلى للجدار المشبك الذي يعمل بمثابة حاوي او اطار للمسار الرئيسي للمبنى مما يجعل النفاذية الافقية الخطية للمسار الرئيسي مرئيا فضلا عن النفاذية البصرية خلال مساحات مزججة كبيرة ضمن نفس الواجهة". [1996/p.212/Baker]. وفي هذه الملاحظات اشارة الى صيغ اخرى للتحريف الحركي تتمثل بالنفاذية والتعرية.

اما فيما يتعلق بصيغة التحويل او الترخيم، التي يؤكد عليها معماريو التوجه الاحيائي للعشرينات، وخاصة ايزنمان الذي "يوظف العناصر المعمارية كالجدار والعمود والاسطح المكونة للحجوم المختلفة الى جانب فكرة العمارة الورقية وذلك لخلق فكرة الترخيم الحجمي". [شيرزاد/161-160.p/1997]

وبالنسبة لصيغة الاقلاب فقد اتضحت في التوجهات الفكرية لمعماريي توجه إحياء العشرينات للقرن العشرين "فمشاريع ايزنمان للدور اكدت على البحث عن اسلوب لجعل عناصر العمارة من العمود والجدار والجسر مرجعا ذاتيا بدون الرجوع الى تقاليد واعراف الحداثة كالمخطط الحر لكوربوزييه". [1987/p.172/Eiseneman]. وقد تم التعبير عن الاقلاب كما في "دراسة دار سمث للمعمار ماير من خلال المبالغة في الفرق ما بين الواجهة الامامية التي تظهر شبيهة بالواجهة الخلفية". [1988/p.74/Jencks].

واخيـــرا هنـــاك الصـــيغة التصـــميمية المتمثلـــة بالتشـــويه والتـــي عبـــر عنهـــا Jencks فـــي مبنـــى الـ Atheneum للمعمار ماير في الواجهة الشرقية مؤكدا "وجود تشوهات اسلوبية خفيفة في المسار الرئيسي للمدخل الخلفي الذي ينحرف قليلا بزاوية مع الامام وكذلك ازاحة البوابة بعيدا عن الممر". [Jencks/p.88/1988].

واخيرا فيما يتعلق بالمعالجات التكوينية على شكل تكوينات شكلية اوفضائية فقد ارتبطت بمجموعة من الصيغ التكوينية:

* شعاعية radial
* حلزونية spiral
* بشكل دولاب دوار pinwheel
* خطية linear
* تجميعية clustered
* شبكية

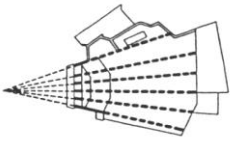
وفيما يتعلق بالصيغ التكوينية الشعاعية والحلزونية وعلى شكل الدولاب الدوار، فان هذه "التشكيلات الهندسية تشترك جميعا بخاصية متميزة عامة تتمثل بالتولد والانبثاق من مركز ولها عناصر متعددة مهيمنة تشبه الاشعة قد تكون متقاطعة مع عناصر اخرى ، كما قد تكون معرفة او ضمنية وقد يكون الاشعاع نابعا من مركز واحد كما في مبنى Parish center للمعمار التو عام 1960 (شكل 16)، كما قد يكون الاشعاع نابعا من اكثر من مركز كما في مبنى Florey لسترلنك عام 1960" (شكل 17). . كما ان كل من "التشكيلات الحلزونية وعلى شكل الدولاب الدوار تكون اكثر حركية من الشعاعية. اما التشكيلات الحلزونية فتتحرك بعيدا عن المركز وبنسبة ثابتة وباتجاه دوراني. وقد تكون طبيعة التشكيلات الحلزونية على شكل مركزي دوراني وكذلك خطي محيطي كما في مبنى New England Aqurium للمعماريين Cambridge Associates عام 1962 (شكل 18)، الذي يجمع الاثنين معا".. اما "تشكيل الدولاب الدوار، فيحتوي على عناصر خطية بارزة مرتبطة بمنطقة مركزية متميزة وكمثال على ذلك مبنى Wing spread للمعمار رايت عام 1937 (شكل 19)، او ضمنية التشكيل ذات مركز ضمني وكمثال على ذلك متحف كوكنهايم للمعمار رايت عام 1956" (شكل 20). وقد يكون "الدوران في هذه التكوينات حول مركز صغير كأن يكون مركز حركة او قد يكون حول فضاء معرف كبير، كأن يكون فضاء رئيسي للخدمة كما في مبنى Richards Medical Building للمعمار Kahn عام 1957" (شكل 21). ومن ناحية اخرى، قد يكون هناك اكثر من "تشكيل دولاب دوار يدور في تكوين واحد كما في متحف احمد اباد في الهند للمعمار كوربوزييه عام 1957"(شكل 22)، فهناك تشكيلين، الاول ضمن المعرض الرئيسي والثاني للمبنى الرئيسي.

[Pause, Clark/p.226, 271/2005]

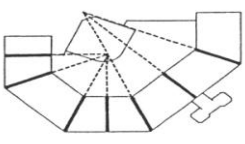
اما فيما يتعلق بالصيغة الخطية التي تعبر عن التقدم والحركة، فان هذه المعالجة "تنتج من ترتيب سلسلة من الاشكال المتكررة المتشابهة او غير المتشابهة في طبيعتها، وقد يكون الشكل الخطي مستقيما او مقوسا افقيا او عموديا وكمثال على ذلك مجمع اسكان Run corn New Town Housing في انكلترا للمعمار سترلنك عام 1967" (شكل 23). [Ching/p.60-61/1996].

وبالنسبة للصيغة التجميعية والمتمثلة "بمجاميع تنتظم اشكالها وفقا لمتطلبات وظيفية ترتبط بالابعاد، الهيئة او التقارب. وتمتاز تكويناتها بالمرونة، وقد تنتظم عناصرها اما على شكل ملحقات مرتبطة الى شكل رئيسي اكبر، او على شكل عناصر منفردة مرتبطة بالتقارب ، او على شكل عناصر متعاشقة، واخيرا على شكل عناصر متطابقة في خصائصها البصرية ، وكمثال على ذلك مبنى Central B. office في Netherlands عام 1972 للمعمار Herzberger" (شكل 24). [Ching/p.66-69/1996].

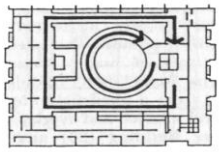
واخيرا صيغة التكوين الشبكي الذي "يمثل اسلوبا لاثنين او اكثر من المجاميع المتقاطعة من الخطوط المتوازية ذات المسافات المنتظمة، كما انه يحتوي على اشكال وفضاءات تنتظم مواقعها وعلاقاتها احداها الى الاخرى بنموذج او مجال شبكي ثلاثي الابعاد وكمثال على ذلك دار Snyderman في Indiana للمعمار كريفز عام 1972" (شكل 32). [Ching/70, 220, p.224/1996]. وفي هذا المبنى فان "النظام او التكوين الشبكي الذي يتخلل او يشمل المبنى متحولا من الهيكل المربع الى العمود يظهر اكثر تعقيدا على الواجهة الجنوبية". [Jenks/p.85/1988].



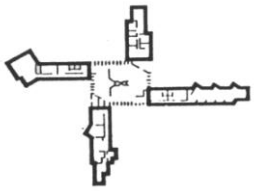
(شكل16) مبنى Parish C. لالتو 1960



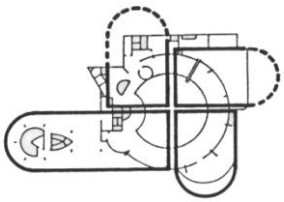
(شكل17) مبنى Flory لالتو 1960



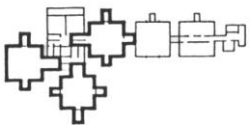
(شكل18) مبنى N.E.Aqurium لمؤسسة كامبرج 1962



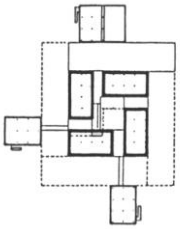
(شكل19) مبنىWing Spread
لرايت 1937



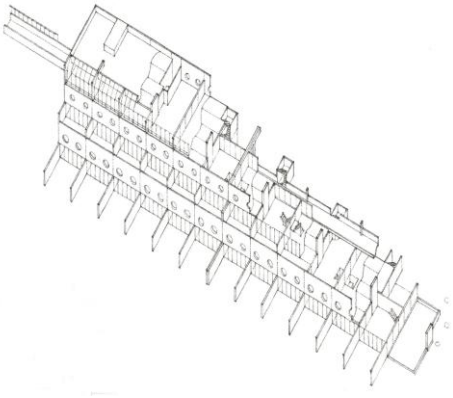
(شكل20) متحف كوكنهايم
لرايت 1956



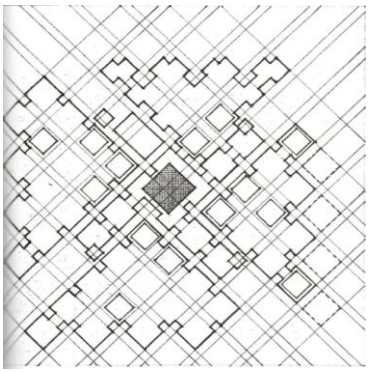
(شكل21) مختبرات ريشاردز الطبية
لكان 1957



(شكل22)متحف احمد اباد
لكوربوزييه1957



(شكل23)مجمع إسكانRun Corn
لسترلنك 1967



(شكل24)مبنى .Centeral B
لهرتزبركر1972

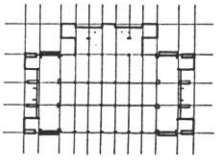
اما فيما يتعلق بالمتغير الاساسي الثاني المتمثل بمولد الافكار المعمارية المرتبط بالشبكات الهندسية
التي تنشأ من تكرار الاشكال الهندسية الاساسية، وتتمثل بحقول Fields غير محددة ترتبط بها كل الوحدات في علاقة متساوية مع الكل. وبالامكان توظيفها في توليد الافكار المعمارية الخاصة بالشكل وقد ارتبط هذا المتغير بمتغيرين ثانويين هما:

1-اليات تخص المظهر. 2- اليات تخص الجوهر.
وفيما يتعلق بالاليات المرتبطة بالمظهر فقد شملت القيم الاتية:
طبيعة اشكال الشبكات:

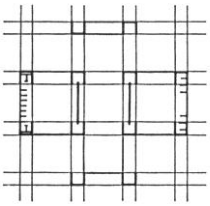
أ- من ناحية الابعاد. ب- من ناحية الاتجاه. ج- من ناحية تعددية السلاسل.

وفيما يتعلق بطبيعة اشكال الشبكات من ناحية الابعاد، "فالمسافات بين خطوط الشبكة بالامكان ان تكون متساوية كالشبكة المربعة، او مختلفة كالشبكة المستطيلة كما في مبنى Larkin للمعمار رايت عام 1905 (شكل 25). او شبكة المربع المتصالب كما في مبنى Trenton Bath House للمعمار Kahn عام 1955 (شكل 26)، حيث ان تردد المسافات المتغيرة هذه وعلاقتها الى مسافات اخرى سيساهم في خلق نموذج تصميمي متميز". وهناك خاصية اخرى للشبكة، تتمثل بالعلاقة ما بين سلسلة واخرى من ناحية الاتجاه، "فقد تكون السلسلتين متعامدة احداها الى الاخرى او قد لا تكون. اما طبيعة اشكال الشبكات من ناحية تعددية السلاسل، فالشبكة المثلثة تتشكل بثلاثة سلاسل متقاطعة من الخطوط، ما في مبنى National Gallary للمعمار Pei, 1975" (شكل27). [2005/p.227,272,273/Pause,Clark]

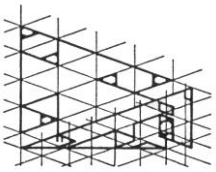
اما فيما يتعلق بالاليات المرتبطة بالجوهر فقد شملت علاقات تصميمية على شكل:
معالجات شكلية والتي بدورها ارتبطت بقيمتين هما: * اتحاد * تحريف حركي



(شكل25) مبنىLarkin
لرايت 1905

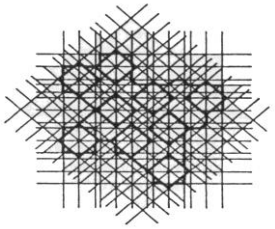


(شكل26) مبنىTrenton B.H.
لكان 1955

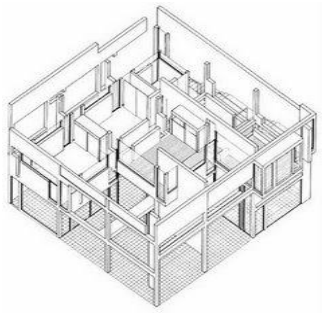


(شكل27) مبنىNational G.
لبي 1975

وفيما يتعلق بالمعالجات الشكلية على شكل اتحاد فقد ارتبطت بصيغ مختلفة تمثلت بـ: بالتقسيم والمضاعفة والتداخل وهذه الصيغ بالامكان ملاحظتها في "دار Snyderman للمعمار كريفز عام 1972 (شكل 32)، و فيه يتجزأ المربع من خلال النظام الشبكي الانشائي المركب المتداخل الذي يظهر بوضوح على الواجهة الشرقية كقفص غير نفعي". [1988/p.84, 85/Jencks]. واخيرا هناك المعالجات الشكلية بشكل تحريف حركي والتي تشمل صيغ الدوران والازاحة للشبكات كما في مبنى Wells Library لـ Skidmore Owings عام 1968 (شكل 28) والذي يتولد من دوران وتداخل شبكة المربع المتصالب". [2005/p.272, 273/Pause, Clark]. وكذلك في مبنى فولك II للمعمار ايزنمان عام 1968، (شكل 29). والذي فيه "تمت ازاحة الشبكتين على القطر، وقد انشئت الشبكة الاولى من الدعامات، اما الثانية من المستويات التي وضعت على القطر". [1988/p.83/Jencks]. وفي هذه الملاحظات اشارات الى توظيف الشبكات في توليد افكار النتاجات المعمارية. يوضح الجدول (4-1)



(شكل28) مبنىWells L.
ل Skidmore O. 1968



(شكل29) دار فولكII لايزنمان1968

مصادر الاشكال: الاشكال(28-1-22,25) [2005/p.260-273/Pause,Clark]
الاشكال (23,24,32) [1996/61,69,224/p./Ching]
الشكل (29) [1988/p.83/Jencks]

جدول (4-1): القيم الممكنة للمفردة المتمثلة، بآليات توليد الافكار المعمارية باستخدام الهندسية. المصدر: الباحث

اسم المفردة	المتغيرات الفرعية				القيم الممكنة
آليات توليد الافكار المعمارية باستخدام الهندسية	آليات مرتبطة بمولد الافكار المتمثل بالمستويات والاشكال المضمنة الهندسية	آليات تخص المظهر	طبيعة الاشكال		عناصر معمارية اساسية (اعمدة، جسور، جدران، حجوم)
			تعددية الاشكال	اشكال هندسية منفردة (مربع دائرة مثلث، مضلعات، اخرى)	شكل منفرد كلي مفهوم وموصوف
					شكل منفرد جزئي مفهوم ومدرك حسيا
				اشكال هندسية متعددة من ناحية الابعاد	متساوية الابعاد
					مختلفة الابعاد
				من ناحية الهيئة	متشابهة الهيئة
					مختلفة الهيئة
				من ناحية	اشكال افلاطونية مألوفة منتظمة

اسم المفردة	المتغيرات الفرعية						القيم الممكنة			
آليات توليد الافكار المعمارية باستخدام الهندسية	آليات مرتبطة بمولد الافكار المتمثل بالمستويات والاشكال المصمتة الهندسية					المألوفية	اشكال حرة متفرقة			
		آليات تخص الجوهر		مبادئ تصميمية			انتظام، مركزية، محورية، تناظر، تكرار، ايقاع , تقييس، تحوير، تسلسل هرمي، تناقض، تعقيد، اخرى			
			علاقات تصميمية	معالجات شكلية	اتحاد	صبغ الاتحاد	احتواء احد الاشكال ضمن الاخر			
							تجاور			
							تماس او تلاصق	خطي (حافة الى حافة)		
								سطحي (سطح الى سطح)		
								خط الى سطح (حافة الى سطح		
							تعاشق بشكل تداخل	تداخل جزئي	تداخل جانبي	
									تداخل زاوي	
									تداخل زاوية الى وجه	
								تداخل كلي	اندماج تام	
							تقسيم ومضاعفة			
							انفصال وترابط بعنصر رابط			
					اشتقاق	صبغ الاشتقاق	اشتقاق جزئي	نصف واحد من هيئة ما		
								جزء واحد من هيئة ما		
							اشتقاق كلي	اشكال متكاملة متناسبة مشتقة من المربع كالمستطيل		
							اشتقاق ضمني	تضمين الشكل الهندسي بنقاط تقع ضمن التشكيل		
					تحريف حركي او تغيير حركي	صبغ التحريف الحركي	دوران	دوران جزئي (دوران اجزاء)		
								دوران كلي (دوران الاشكال الهندسية)		
							ازاحة	طبيعة الازاحة	مستقيمة (متعامدة)	
									قطرية	
							طي او ثني			
							اقحام او حشر			
							التفاف			
							التواء			
							اختراق			
							نفاذية			
							تعرية			
							تحويل			
							تشويه			
							اقلاب			
							اخرى			
				معالجات تكوينية	تكوينات شكلية او فضائية	صبغ التكوينات	شعاعية	طبيعة الاشعاع	سلسلة عناصر معرفة	
									سلسلة عناصر ضمنية	
								طبيعة الحركة	اشعاع حول مركز واحد	
									اشعاع حول مراكز متعددة	
							حلزونية	طبيعة الشكل الحلزوني	دائري مركزي	
									خطي محيطي	
							بشكل دولاب دوار	طبيعة الدوران	دوران حور مركز معرف	
									دوران حول مركز ضمني	
								نوع مركز الدوران	دوران حول مركز صغير	
									دوران حول فضاء كبير	
								تعددية اشكال الدوران	شكل واحد	
									اكثر من شكل	
							تجميعية			
							خطية			
							شبكية			
			طبيعية او اشكال الشبكات	من ناحية الابعاد			ابعاد متساوية (الشبكات المربعة)			
							ابعاد مختلفة (كالشبكة المستطيلة)			
		آليات تخص المظهر		من ناحية الاتجاه			خطوط متعامدة (الشبكة المستطيلة او المربعة) للسلسلتين			
							خطوط غير متعامدة (شبكة متوازي الاضلاع) للسلسلتين			
				من ناحية تعددية السلاسل			سلسلتين من الخطوط (شبكة المربع والمستطيل على شكل مربع متصالب)			
							اكثر من سلسلتين من الخطوط (شبكة المثلث)			
	آليات مرتبطة بمولد الافكار المعمارية المتمثل بالشبكات الهندسية	آليات تخص الجوهر	علاقات تصميمية	معالجات شكلية	اتحاد	صبغ الاتحاد	تقسيم			
							تداخل			
							مضاعفة			
					تحريف حركي	صبغ التحريف	دوران			
							ازاحة			

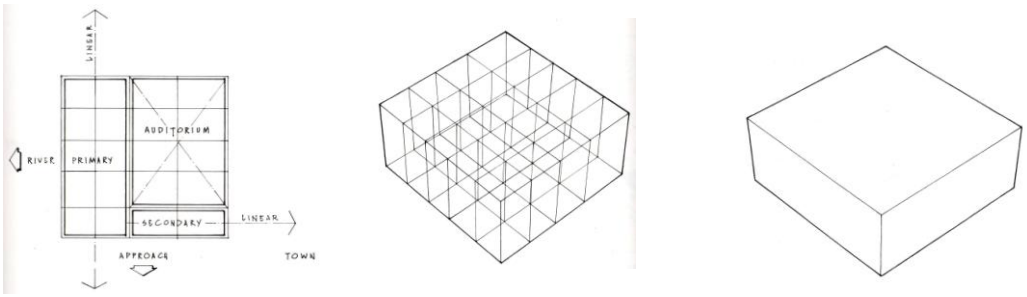
5- التطبيق

انتقل البحث الى المرحلة الثانية لحل المشكلة البحثية والمتمثلة بالتطبيق اذ تم اعتماد منهجية تقوم على انجاز دراسة عملية تتضمن اختيار احد التوجهات البارزة التي تبنت الهندسية كمولد لافكار نتاجاتها بشكل واضح، والذي تمثل بالتوجه الاحيائي لعشرينات القرن العشرين مركزا على احياء جماليات كوربوزييه الجديدة البيضاء وفي فترة السبعينات من القرن الماضي ضمن توجه الحداثة المتأخرة. "حيث تم ظهور جيلا ثالثا من المعماريين عمدوا الى اكمال تقاليد الطراز العالمي, شاملا كا من بيتر ايزنمان، مايكل كريفز، ريشارد ماير، جون هايدوك وجارلس كواثمي، وقد تأثر هؤلاء الخمسة بكولن رو وتحديدا تفسيراته لفيلات كوربوزييه الهندسية كفيلا سافوي وفيلا ستين فضلا عن دور دومينو وسيتروهن، إلا ان تأثير كوربوزييه ظهر بشكل محور في اعمال الخمسة". [1975/p.7/Frampton]. وقد كان لهؤلاء المعماريين الاثر الكبير على مسيرة العمارة في القرن العشرين وعليه تم اختيار عينة مكونة من ثلاثة نتاجات بارزة لثلاثة من معماريي هذا التوجه، وهم ماير وايزنمان وكريفز وقد طرحت التصورات الافتراضية ازاء المتغير الاساسي المتمثل (باليات توليد الافكار المعمارية باستخدام الهندسية)، والذي سيتم قياسه في النتاجات الثلاثة ، كما تمت صياغة فرضية اساسية واحدة ارتبطت بهذا المتغير بغية استكشافها خلال مرحلة التطبيق وكما يلي:

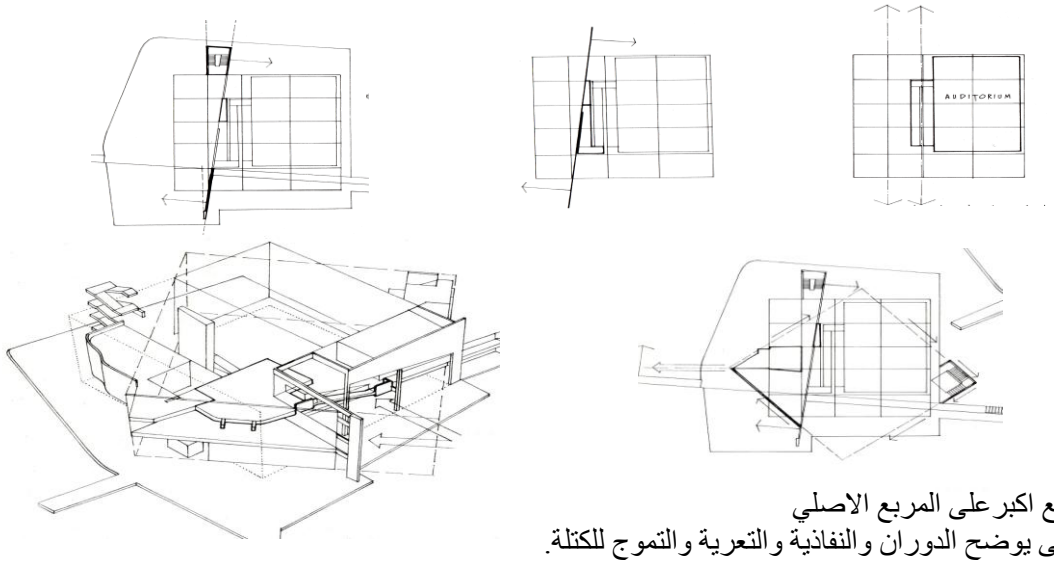
"برزت الهندسية كمولد اساسي لافكار نتاجات معماريي التوجه الاحيائي لعشرينات القرن العشرين من خلال اليات عديدة ارتبطت بمولدين اساسيين هما؛ المستويات والاشكال المصمتة الهندسية والشبكات الهندسية معا". اما قياس المتغيرات فان نوع القياس المطروح هو قياس نوعي، يعرّف اهم القيم الممكنة للمتغيرات الخاصة بمفردة اليات توليد الافكار المعمارية ، وفيما يتعلق بجمع المعلومات فقد استند على عزل واستخلاص المعلومات الخاصة بكل نتاج من ملاحظات وصفية طرحت في الدراسات المعمارية.

اما النتاجات المنتخبة فهي:

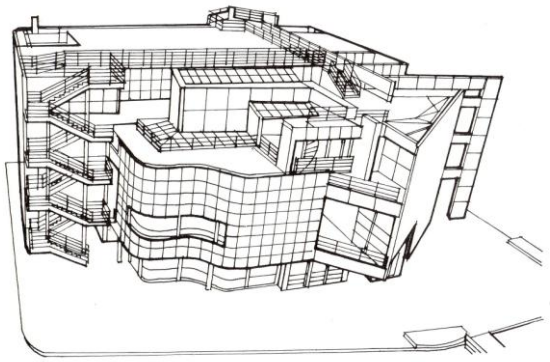
1- مشروع مبنى Atheneum N. Harmony في Indiana ,1975 للمعمار ماير. (شكل 30)
2- مشروع دار (Miller H.) III في Connecticut,1971 للمعمار ايزنمان.(شكل31)
3- مشروع دارSnyderman في Indiana ,1972 للمعمار كريفز.(شكل32)



* تحوير الصندوق المكعب الشكل * تقسيم الشبكة الهندسية المتعامدة * تشكيل المناطق الوظيفية
* تعيين المرتقى المائل في مركز المربع * تعيين المحور المزاح * تعيين المحور الثاني المزاح



* دوران مربع اكبر على المربع الاصلي
* مجسم المبنى يوضح الدوران والنفاذية والتعرية والتموج للكتلة.



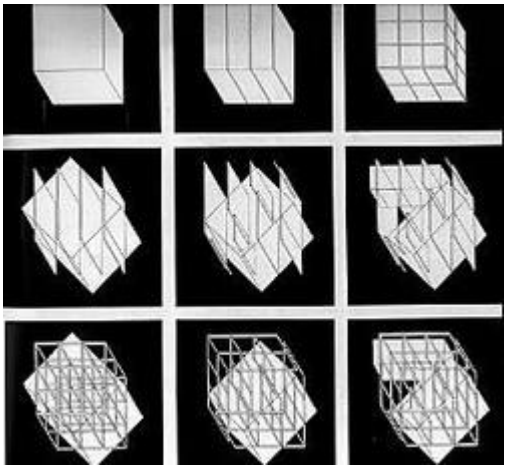
(شكل30) مبنى The Atheneum N. Harmony
,1975,في انديانا,للمعمار ماير.توضح الاشكال اعلاه كيفية توظيف الاشكال والشبكات الهندسية كمولدات للافكار المعمارية.
مصدر الاشكال:[1996/p.187-216/Baker]

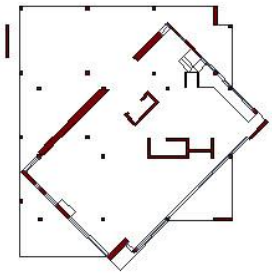
جدول (5-1): استمارة قياس المتغيرات لمشروع مبنى The Antheneum في Indiana للمعمار ريشارد ماير عام 1975.
المصدر: الباحث

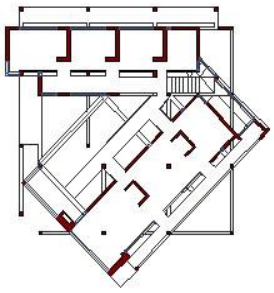
اسم المفردة	المتغيرات الفرعية						القيم الممكنة		الملاحظات الوصفية
البات توليد الافكار المعمارية المرتبطة بالمستويات والاشكال المصممة الهندسية	البات تخص المظهر	تعددية الاشكال	اشكال هندسية متعددة	من ناحية الابعاد	طبيعة الاشكال		عناصرة معمارية اساسية اعمدة، مستويات، حجوم		في هذا المبنى فان الصندوق الاولي ينحل الى مستويات وحجوم مصمتة حول شبكتين, هنالك المستوي المشبك في الجنوب وقد ربط الى خلف المسرح صندوق بارز مع وجود اعمدة رفيعة وجسور افقية كاطار ساند اما على البوابة الغربية فهناك مستوي الستارة العمودي والمستويات الافقية والكتلة المقوسة. [1996/p.210-215/Baker]
					اشكال هندسية منفردة		شكل منفرد كلي		/
							شكل منفرد جزئي		/
				من ناحية الابعاد			متساوية الابعاد		/
							مختلفة الابعاد		استثمر ماير ظروف موقع هذا المبنى فوضع صندوق مربع على منصة الموقع بشبكة انشائية موالية لتلك الخاصة بالمدينة, كما قام بتدوير مربع اكبر قليلا يوضع عبر المربع الاول. [1996/p.194, 202/Baker]
				من ناحية الهيئة			متشابهة الهيئة		عند تحليل المبنى هناك مربعا آخر يتم فرضه على الشكل المكعب الاساسي سامحا بتشكيل الستارة الامامية والدرج المربع. [1996/p.214/Baker]
							مختلفة الهيئة		/
				من ناحية المألوفية			اشكال افلاطونية مألوفة منتظمة		هنا تم توظيف صندوق مكعب مع شبكة هندسية نظامية متناظرة ومتعامدة. [1996/p.194/Baker]
							اشكال حرة متفردة		في هذا المبنى يشرع ماير جدلية ما بين المثالية النظامية والحقيقة غير النظامية من خلال الموازنة ما بين الشبكة الهندسية النظامية واشكال الكيتار الحرة التي ترمز للطبيعة. [1988/p.86/Jencks]. تم توظيف صندوق مقوس ذات شكل موجي استجابة للنهر في الواجهة الغربية للمبنى. [2005/p.208/Baker]
	البات تخص الجوهر				مبادئ تصميمية		انتظام، محورية، مركزية، تكرار، ايقاع، تعقيد، ...		في التصميم فان انتظام الشبكة المتعامدة يتغير ليتلاءم مع الاحتياجات الوظيفية. ان المرتقى المائل وضع مركزي في التصميم لتوفير وصولية للمسارات المختلفة، وهو يعمل كمركز حيث تلتقي الشبكتان كما ان الشبكة الجديدة تمتد بزوايا قائمة لتشكيل محورين واحد من النهر والاخر من المدينة.. [1996/p.195,199,231/Baker]. في هذا المبنى هناك تعقيد وتناقض الطبقات الفضائية كما ان الضوء الابيض قرب المرتقى يخلق غموضا ما بين الداخل والخارج. [1988/p.88,98/Jencks]
						صيغ الاتحاد	احتواء		/
							تجاور		/
							تماس		/
							تعاشق بشكل تداخل	تداخل جزئي	/
								تداخل كلي	في هذا المبنى فان الصندوق المكعب الاولي يتداخل معه مربعا آخر ، وهذا المكعب الثاني يتجدد بمستوى الستارة الامامية العمودية المائلة التي تعمل كحاجز ينحت تحتها صندوق المدخل كما تتعاشق معها المستويات المثلثة الشكل. [1996/P.203,214/Baker]
							تقسيم ومضاعفة		ان الاسلوب الذي يضع به ماير المسرح يعيد تنظيم الاشكال والمناطق ضمن الشبكة منتجا في تشكيل منطقتين مختلفتين ضمن المكعب الاولي احداهما اكبر من الاخرى، منطقة ابتدائية تواجه النهر، ومنطقة ثانوية تواجه طريق المدينة. [1996/p.197/Baker]
							انفصال وترابط بعنصر رابط		/
						صيغ الاشتقاق	اشتقاق جزئي		/
							اشتقاق كلي		/
							اشتقاق ضمني		/
							دوران	دوران جزئي	/

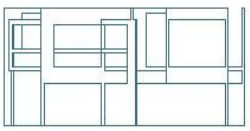
اسم المفردة	المتغيرات الفرعية					القيم الممكنة		الملاحظات الوصفية
اليات توليد الافكار المعمارية المرتبطة بالمستويات والاشكال الصلدة الهندسية	اليات تخص الجوهر	علاقات تصميمية	معالجات شكلية	تحريف او تغيير حركي	صيغ التحريف	ازاحة	دوران كلي	في هذا المبنى فان ماير يفرض دورانا اساسيا لمربع اكبر قليلا يتداخل مع المربع الاول بحيث يؤدي الى امالة الشكل اكثر، وهذا المربع الدوراني الذي يشكل مستوي الستارة العمودي في الجنوب الغربي يوفر حاجزا مستويا. [1996/p.202,204/Baker]
							ازاحة مستقيمة	في هذا المبنى فان المستوي المزاح المائل بزاوية 5 درجات الموازي لحافة النهر منطلقا من المبنى كما ان المرتقى المائل في المركز يصبح مواليا لازاحة هذا المستوي الذي ينشئ شدا ضمن الصندوق المكعب حيث تم تعزيزه بتصميم سلسلة من المستويات المثلثة الشكل المحمولة من قبل مستوي الجدار العمودي الذي يحدد الهندسية الثالثة الخاصة بالمربع المفروض. [1996/p.199,201231/Baker]
							ازاحة قطرية	/
						طي او ثني		/
						اقحام او حشر		في هذا المبنى فان الدرج في الواجهة الشمالية ينهي الاقحام الخطي للجدار المشبك الذي ينطلق من الشكل. اما مستوي الستارة العمودية في الجنوب الغربي مع الحافة الافقية يجتمعان معا لتشكيل محور اقحام يشير باتجاه النهر، هذه الستارة قد نحتت من الاسفل للسماح باقحام صندوق المدخل. [1996/p.201,213,205/Baker]
						التفاف		في هذا المبنى فان المستوي العمودي الى الجنوب الغربي الذي يحدد المربع الدوراني يعبر عن الالتفاف من خلال الزاوية التي تحددت بالحافة الافقية الى شرفة المشاهدة باتجاه النهر. [1996/p.203/Baker]
						التواء		ان الالتواء القوي للدرج المربع في الواجهة الشرقية يزيد من الحركة الديناميه كلما يدخل المسار الرئيسي الهيكل او المبنى. [1996/p.201,210/Baker]
						اختراق		ان المسار الرئيسي خارج وداخل المبنى من المدينة يخترق الجدار المستوي المائل الذي ينطلق من الشكل باتجاه الجنوب وهو يقف عند الدرج الذي يشكل خط متعرج قوي ويخترق شرفة المشاهدة باتجاه النهر. [1996/p.212/Baker]
						نفاذية		ان احساسا بالنفاذية من الجنوب يستحث بتعرية مستوي الجدار في المستويات السفلى، مما يجعل النفاذية الافقية الخطية للمسار الرئيسي واضحا فضلا عن الفاذية البصرية خلال مساحات مزجية كبيرة في الجانب الجنوبي للمسرح. [1996/p.212,213/Baker]
						تعرية		ان احساسا بالنفاذية يستحث من الجنوب بتعرية مستوي الجدار في اجزائه السفلى بحيث ان هذا الجانب الجنوبي يحتوي المسار الرئيسي فيعطي احساسا بالنفق والاحتوائية. [1996/p.212,213/Baker]
						تحويل او ترخيم		في هذا المبنى ينشأ نوع من الغموض المحسوس عند موازنة الاشياء المختلفة المتمثلة بالصلد المجوف والجدار الهكيل والشكل الارضية- وعليه يوجد ترخيم او تحويل حجمي اكبر. [1988/p.89/Jencks]
						تشويه		هناك تشوهات اسلوبية خفيفة كما في مسار المدخل الرئيسي الذي ينحرف قليلا بزاوية مع الامام وكذلك البوابة قد انزاحت بعيدا عن الممر. [1988/p.88/Jencks]
						اقلاب		ان الاقلاب الاسلوبي الذي وظفه ماير في تصميم الخلف والامام يمثل واحدا من الاقلابات العديدة في الاستخدام المعناد لمفردات لغة كوربوزييه حيث جعل واجهة المدخل خلفية و الواجهة الامامية تبدو خلفية. [1988/p.74/Jencks]
					صيغ تكوينية	شعاعية	سلسلة معرفية	/
							سلسلة ضمنية	/
							حول مركز واحد	/
							حول مراكز متعددة	/
						حلزونية	دائري مركزي	/
							خطي محيطي	/
						بشكل دولاب دوار	حول مركز معرف	/
							حول مركز ضمني	/
							حول مركز صغير	/
							حول فضاء كبير	/
							شكل واحد	/
							اكثر من شكل	/
						خطية		/
						تجميعية		/
						شبكية		في اعمال ماير وكوربوزييه، فان القفص الشبكي المتعامد يفيد في انشاء

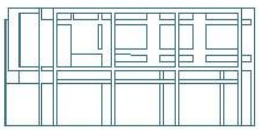
اسم المفردة	المتغيرات الفرعية						القيم الممكنة	الملاحظات الوصفية
								نظام للعناصر. [1996/p.73/Baker]
اليات توليد الافكار المعمارية المرتبطة بالشبكات الهندسية	اليات تخص المظهر	طبيعة او اشكال الشبكات	من ناحية الابعاد				ابعاد متساوية	وضع ماير صندوق مربع على منصة الموقع بشبكة انشائية موالية لشبكة المدينة وهي شبكة نظامية، متناظرة ومتعامدة. [1996/p.194/Baker]
							ابعاد مختلفة	ان انتظام الشبكة المربعة المتعامدة تغير ليتلاءم مع الاحتياجات الوظيفية الداخلية، منتجة بوحدة قياسية متغيرة. [1996/p.195/Baker]
			من ناحية الاتجاه				خطوط متعامدة	استثمر ماير هنا اسلوب توضيحي يستند على الحركة والشبكة المتعامدة لتشكيل مجمع. [1996/p.191/Baker]
							خطوط غير متعامدة	/
			من ناحية تعددية السلاسل				شبكة واحدة	/
							اكثر من شبكة واحدة	في هذا التصميم تم تعريف شبكة اخرى بزاوية مقدارها 5 درجات وهذه الشبكة الجديدة تمت بزوايا قائمة. ان الفضاء يتحرك ما بين الشبكة الابتدائية والشبكة الثانوية المنتشرة. [1996/p.214,219/Baker]
	اليات تخص الجوهر	علاقات تصميمية	معالجات شكلية	اتحاد	صيغ الاتحاد		تقسيم	/
							تداخل	ان المرتقى ramp، يوضع بحيث يكون متوافقا مع زاوية الشبكة المزاحة وعليه يتشكل مركزا حيث تتداخل الشبكتان. [1996/p.199/Baker]
							مضاعفة	/
				تحرير ف حركي	صيغ التحرير ف		دوران	/
							ازاحة	لقد شرح ماير نشوء الازاحة الخفيفة في الشبكات في هذا المبنى كما لو انها مرتبطة بالاختلاف في الحافة المائلة لضفة النهر وتوجيه شبكة المدينة. [1996p.201/Baker]





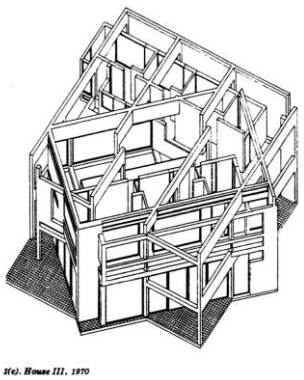






المخططات الافقية والواجهات والمجسم لدارIII

دوران



المخططات التحويلية لدارIII موضحة التحول من الصندوق المكعب إلى الشبكة العمودية إلى المستويات إلى ازاحة المربع ثم المربع.

(شكل31) دارIII لروبرت ميلر في Conecticut للمعمار ايزنمان,1971 .
المصدر:[1996/p.77/Ching],[1988/p.85/Jencks]

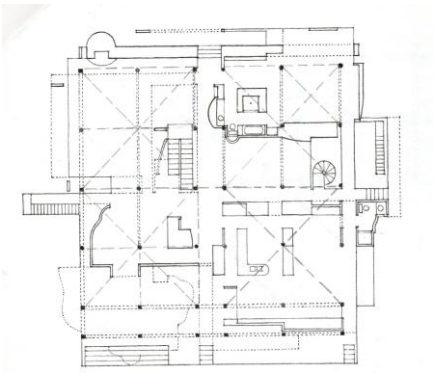
جدول (5-2): استمارة قياس المتغيرات لمشروع دار III لروبرت ميلرفي Connecticut عام 1971 للمعمار بيتر ايزنمان. المصدر: الباحث

اسم المفردة	المتغيرات الفرعية					القيم الممكنة		الملاحظات الوصفية
البيانات توليد الافكار المعمارية المرتبطة بالمستويات والاشكال المصممة الهندسية	البيانات تخص المظهر	تعددية الاشكال	اشكال هندسية متعددة	طبيعة الاشكال		عناصرة معمارية اساسية اعمدة، مستويات، حجوم		في هذا المبنى اعتمد ايزنمان على نظامين الاول مكون من عناصر الاعمدة اما الثاني فيعتمد الاسطح المستوية. ان العناصر المعمارية كالجدار والعمود والاسطح المكونة للحجوم المختلفة ساهمت في خلق فكرة الترخيم الحجمي في دور ايزنمان. [شيرزاد/1997/p.160,161]
				اشكال هندسية منفردة		شكل منفرد كلي		/
						شكل منفرد جزئي		/
				من ناحية الابعاد		متساوية الابعاد		هنا يمكن الاحساس بازدواجية الهيكل الانشائي المعتمد على النظام الشبكي ذات الشكل المكعب فهناك شكلين مكعبين احدهما خاص بالاعمدة والآخر بالمستويات. شيرزاد/1997/p.161],[1996/p.77/Ching]
						مختلفة الابعاد		/
				من ناحية الهيئة		متشابهة الهيئة		من مخططات المبنى يمكن ملاحظة توظيف اشكال هندسية متشابهة الهيئة معتمدة الشكل المكعب مع اجراء تحويرات عليها. [1996/p.77/Ching].
						مختلفة الهيئة		/
				من ناحية المألوفية		اشكال افلاطونية مألوفة منتظمة		من مخطط المبنى الافقي يلاحظ توظيف ايزنمان للاشكال الافلاطونية المنتظمة المألوفة كالشكل المربع مع المحاور الديكارتية والدوران. [1992/p.196/Antoniades]
						اشكال حرة متفردة		/
	البيانات تخص الجوهر	علاقات تصميمية		مبادئ تصميمية		انتظام، محورية، مركزية، تكرار، ايقاع، تعقيد، ...		ان النظام الشبكي المزدوج المركب الذي وظفه ايزنمان يعتمد على نظامين يرتبطان بعلاقة محورية وهناك مبدأ الايقاع المتنوع في الواجهة بهدف ابراز فكرة التغيير الوظيفي الحاصل في الجدار والحجوم والمسارات الحركية. [شيرزاد/1997/p.161] .هناك شكل متناقض آخر اضافة ايزنمان الى مفاهيم المبنى/النموذج والكونكريت المسلح/الكارتون وهو العمود/الجدار/الحجم. [1988/p.82/Jencks]
			معالجات شكلية	اتحاد	صيغ الاتحاد	احتواء		/
						تجاور		/
						تماس		/
						تعاشق بشكل تداخل	تداخل جزئي	/
							تداخل كلي	يظهر في هذه الدور اسلوب اعتماد ايزنمان مبدأ الترخيم والتداخل المركب بين السطوح والحجوم مما يجعل عمارته اقرب الى العمارة الورقية في تعبيريتها، فبالامكان قلب المبنى على جوانبه او اعلى اسفل او اي اتجاه آخر مع بقائه متوازنا. [1988/p.82-83/Jencks]
						تقسيم ومضاعفة		في هذا الدار ابتداء ايزنمان بشبكة من مربعات تم قسم الدار الى ثلاثة حجرات او مستودعات اما الشبكة فقد اعيد تقديمها فيما بعد بزاوية مختلفة في الجسم الصلد المتبقي من اختراق المستودعات الثلاثة .في دار III هناك مكعبين. [TheYounger/http://thecyprestreesaretakingnow:Eisenman house2/2007]
						انفصال وترابط بعنصر رابط		/
				اشتقاق	صيغ الاشتقاق	اشتقاق جزئي		/
						اشتقاق كلي		/
						اشتقاق ضمني		/
				تحريف او تغيير حركي	صيغ التحريف	دوران	دوران جزئي	/
							دوران كلي	ان المتعة الفكرية التي يتم خلقها في هذا المبنى تتمثل في دوران المبنى من خلال تحويرات وتحولات عديدة كما ان النظام الشبكي المزدوج ونظام المستويات المدور يمثلان نظام اساسي في الدار. [1988/p.83/Jencks]
						ازاحة	ازاحة مستقيمة	/
							ازاحة قطرية	ان الانحراف المحوري في عملية التراكب بين النظام الشبكي الاول من الاعمدة والنظام الانشائي الثاني من المستويات يجعل عملية الترخيم في الكتلة تظهر باسلوب درامي. [شيرزاد/1997/p.161]. في مخططات هذه الدار يلاحظ وجود مربعين مزاحين عن بعضهما البعض بزاوية معينة. [1992/p.196/Antoniades].
	البيانات تخص الجوهر	علاقات تصميمية	معالجات شكلية	تحريف حركي	صيغ التحريف	طي او ثني		/
	المعمارية المرتبطة بالمستويات والاشكال المصممة الهندسية					اقحام او حشر		ان كلا الشبكتين في هذا الدار تم دورانهما بزاوية 45° وعليه تم خلق اقحامات زاوية خلال الدار اتخذت شكلا دراميا عنيفا.

اسم المفردة	المتغيرات الفرعية					القيم الممكنة		الملاحظات الوصفية
							[1988/p.83/Jencks]	
						التفاف		/
						التواء		ان الفسحات الثلاثة في بنية هيكل الدار المكعب التوت في الاستخدام الجديد لفضاء الدار في المكعب الثاني. [TheYounger/http://thecyprestreesaretakingnow:Eisenman house2/2007]
						اختراق		ان الاختراقات الى زوايا الشبكة في وضعها الاصلي هي التي تقرر زاوية الشبكات الملتوية . في دار III هناك زاوية واحدة يتم اختراقها. [TheYounger/http://thecyprestreesaretakingnow:Eisenman house2/2007]
						نفاذية		في هذه الدور الذي يصممها ايزنمان من I، II، III، IV، V ... تقوي الاحساس بالافقية والنفاذية [TheYounger/http://thecyprestreesaretakingnow:Eisenman house2/2007]
						تعرية		في هذا الدار فان الترخيم الحجمي وتعرية هذا الحجم في قطع غليظة كبيرة ذات فضاء فارغ محاط باطار انشائي يعتبر اقوى من دار II. [1988/p.83/Jencks]
						تحويل او ترخيم		في هذه الدور هناك شكل متناقض آخر اضافة ايزنمان وهو مفهوم العمود/الجدار/الحجم والذي فيه يحول العنصر الواحد نفسه الى آخر كلما تم توظيفه حول او خلال المبنى وهذه الصيغة تدعى بالتحويل او الترخيم الحجمي. [1988/p.82-83/Jencks]
						تشويه		ان اشارات احياء عمارة العشرينات تتضح في تراكيب اشكال الدور التي صممها ايزنمان كما هي واضحة في اعمال الخمسة، حيث ان مفردات اللغة التركيبية للعشرينات قد تم تشويهها وامتدادها. [1988/p.80/Jencks]
						اقلاب		ان مشاريع ايزنمان للدور شملت البحث عن اسلوب لجعل عناصر العمارة من العمود والجدار والجسر مرجعا ذاتيا بدون الرجوع الى اعراق وتقاليد الحداثة والنتيجة كانت محاولة لتحرير الدار من المعنى المتغرب سواء أكان تقليدي او معاصر. [1987/p.172/Eisenman]
	معالجات تكوينية	تكوينات شكلية او فضائية	صيغ تكوينية	شعاعية	سلسلة معرفية			/
					سلسلة ضمنية			/
					حول مركز واحد			/
					حول مراكز متعددة			/
				حلزونية				
					دائري مركزي			/
					خطي محيطي			/
				بشكل دولاب دوار	حول مركز معرف			/
					حول مركز ضمني			/
					حول مركز صغير			/
					حول فضاء كبير			/
					شكل واحد			/
					اكثر من شكل			/
				خطية				/
				تجميعية				/
				شبكية				ان التكوين او النظام الشبكي وشبكة الجدران المستوية المدورة تعتبر اكثر من نظام تكويني فهو كدستور وظفه ايزنمان. [1988/p.83/Jencks]. فالشبكة الديكارتية تمثل المرجع الاساسي او المطلق للشكل المعماري. [1996/p.72/Baker]
	من ناحية الابعاد					ابعاد متساوية		في هذا الدار ابتدأ ايزنمان من 9 مربعات اعلى واسفل بينما 6 مربعات في كل جانب. [TheYounger/http://thecyprestreesaretakingnow:Eisenman house2/2007]
						ابعاد مختلفة		/
	من ناحية الاتجاه					خطوط متعامدة		ان محاولة ايزنمان هنا اعادة تعريف الشبكة وتطبيقه نفس شبكة المقياس

اسم المفردة	المتغيرات الفرعية		
اليات توليد الافكار المعمارية المرتبطة بالشبكات الهندسية	اليات تخص المظهر	طبيعة او اشكال الشبكات	
	اليات تخص الجوهر	علاقات تصميمية	

اسم المفردة	المتغيرات الفرعية				القيم الممكنة	الملاحظات الوصفية
						الديكارتية على كل الوجوه الستة تعتبر جديدة، كما ان دار III يتكون من مكعبين. [TheYounger/http://thecyprestreesaretakingnow:Eisenman house2/2007]
					خطوط غير متعامدة	/
			من ناحية تعددية السلاسل		شبكة واحدة	/
					اكثر من شبكة واحدة	في هذا الدار فان كلا الشبكتين قد تم دوراتهما بزاوية 45°. [1988/p.83/Jencks]
			معالجات شكلية	اتحاد صيغ الاتحاد	تقسيم	في هذا الدار قسم ايزنمان مكعب بشبكة من تسعة مربعات اعلى واسفل بينما في كل جانب ستة مربعات كما يظهر في مخططات للدار. [1996/p.77/Ching]
					تداخل	ان الانحراف المحوري في عملية التراكب بين النظامين الانشائيين يجعل عملية الترخيم في الكتلة مثيرة. [شيرزاد/1997/p.161]
					مضاعفة	في دور ايزنمان فان الشبكة تتضاعف وهذا يمثل استخدام المعمار للشبكة الى احتمالاتها الكلية الكامنة. [TheYounger/http://thecyprestreesaretakingnow:Eisenman house2/2007]
			معالجات تطبيقية	تحريف حركي صيغ التحريف	دوران	ان الهيكل الشبكي يصبح اكثر وضوحا لان كلا الشبكتين قد تم دورانهما بزاوية 45°. [1988/p.83/Jencks]
					ازاحة	ان واجهات دار III تبدأ برفض الشبكة المزاحة وذلك لان الشبكة الثانية تضيف عنصر عمودي واحد فقط الى الشبكة الاصلية. [TheYounger/http://thecyprestreesaretakingnow:Eisenman house2/2007]
	البيات تخص الجوهر	علاقات تصميمية				



(شكل32) المخطط الافقي والواجهة لدار Snyderman لكريفز, 1972,
المصدر:p.224/Ching

جدول (5-1): استمارة قياس المتغيرات لدار Snyderman House في Indiana للمعمار مايكل كريفز عام 1972.
المصدر: الباحث

اسم المفردة	المتغيرات الفرعية			القيم الممكنة	الملاحظات الوصفية
البيات توليد الافكار المعمارية المرتبطة بالمستويات والاشكال المصمتة الهندسية	البيات تخص المظهر	طبيعة الاشكال		عناصرة معمارية اساسية اعمدة، مستويات، حجوم	في هذا الدار, هناك تضاد مابين الاسطح المستوية او مستويات الجدران مع شبكة الاعمدة الانشائية المتشابكة.[1988/p.84/Jencks]
		اشكال هندسية منفردة		شكل منفرد كلي	/
				شكل منفرد جزئي	/
		تعددية الاشكال	اشكال هندسية متعددة من ناحية الابعاد	متساوية الابعاد	في هذا الدار, تم تفجير او تجزئة الحجم المربع, فيظهر الشكل المربع بشكل مفصص إلى عدة اشكال مربعة متساوية.[1988/p.84/Jencks]
				مختلفة الابعاد	/
			من ناحية الهيئة	متشابهة الهيئة	هنا تم التركيز على الشكل المربع,الذي يتكرر ويتجزأ ويتضاعف مرات عديدة.[1988/p.84/Jencks]
				مختلفة الهيئة	/

اسم المفردة	المتغيرات الفرعية							القيم الممكنة		الملاحظات الوصفية
				من ناحية المألوفية				اشكال افلاطونية مألوفة منتظمة		ان اعمال كريفز تعتبر اكثر توازنا من اعمال المعماريين الخمسة,وذلك بسبب غلاف الحجم المربع المنتظم.[1988/p.84/Jencks]
								اشكال حرة متفردة		في هذا المبنى,اكد كريفز على مفهوم الثنائية حيث جمع مابين الشكل الطبيعي المرتبط بعدم الانتظام والحركة والشكل المثالي المرتبط بالهندسية والسكون موظفا سطوحا على شكل الة الكيتارذات الاقواس التي تشبه اشكال الكلية في الجسم الانساني. [1988/p.86/Jencks].
	البات تخص الجوهر	علاقات تصميمية		مبادئ تصميمية				انتظام، محورية، مركزية، تكرار، ايقاع، تعقيد، ...		يظهر مبدأ التعقيد في تصميم هذا الدار الذي مثل قفزة المعمار لتوجه مابعد الحداثة,كما يتضح مبدأ الايقاع على الواجهة(a,a,b,a,a) التي يظهر فيها الدرج القطري ومنطقة الدراسة البارزة نحو الخارج,فضلا عن مبدأ التضاد بين الاسطح المستوية والنظام الشبكي من الاعمدة المتكررة. [1988/p84-86/Jencks]
			معالجات شكلية	اتحاد	صيغ الاتحاد			احتواء		/
								تجاور		/
								تماس		/
								تعاشق بشكل تداخل	تداخل جزئي	/
									تداخل كلي	/
								تقسيم ومضاعفة		هنا تم التركيز على الشكل المربع,الذي يتكرر ويتجزأ ويتضاعف مرات عديدة.[1988/p.84/Jencks]
								انفصال وترابط بعنصر رابط		/
				اشتقاق	صيغ الاشتقاق			اشتقاق جزئي		/
								اشتقاق كلي		/
								اشتقاق ضمني		/
				تحريف او تغيير حركي	صيغ التحريف			دوران	دوران جزئي	يوضح المخطط الافقي للدار بأن هناك دوران لاجزاء المربع الكبير حول المحور العمودي المركزي. [1996/p.224/Ching]
									دوران كلي	/
								ازاحة	ازاحة مستقيمة	/
									ازاحة قطرية	/
								طي او ثني		/
								اقحام او حشر		/
								التفاف		/
								التواء		/
								اختراق		/
								نفاذية		/
								تعرية		لقد حاول كل من كريفز وماير الاستفادة من افكار مركز كوربوزييه للفنون البصرية في هارفارد المتمثلة بأفكار الانفصال وتجزئة الاجزاء والمرتقيات فضلا عن فكرة تعرية الحجوم كما في تصميم هذا الدار.[1988/p.77/Jencks]
البات توليد الافكار المعمارية المرتبطة بالمستويات والاشكال المسلمة الهندسية	البات تخص الجوهر	علاقات تصميمية	معالجات تطبيقية	تحريف او تغيير حركي	صيغ التحريف			تحويل او ترخيم		ان النظام الشبكي يتخلل ويشمل كل المبنى متحولا من الاطار المربع إلى العمود الدائري والمستويات, حيث ان الهيكل الانشائي المبني باعمدة وجسور افقية يؤطر المستويات المتحركة الملونة خلاله, فبالامكان قراءة المبنى من جوانب متعددة وادراك النظام الشبكي المعتمد بالربط الايقاعي البصري للفراغات التي خلقت الواجهات. [1988/p.80,82,83,85/Jencks]
								تشويه		/
								اقلاب		يمثل هذا الدار تحريف وانقلاب اسلوبي عن تركيب وبناء عمارة العشرينات من القرن العشرين المتمثلة بالتركيز على الوظيفية كنظام باتجاه التركيز على الهيكل الانشائي كنظام للعمارة حيث يوجد على الواجهة الشرقية قفص على شكل شبكة انشائية غير نفعي لايسند الا نفسه, وهنا يكمن الانقلاب الاساسي عن دلالات لغة عمارة العشرينات .[1988/p.85/Jencks]
				تكوينات شكلية او فضائية	صيغ تكوينية	شعاعية		سلسلة معرفية		/
								سلسلة ضمنية		/
								حول مركز واحد		/
								حول مراكز متعددة		/
						حلزونية		دائري مركزي		/
								خطي محيطي		/
						بشكل		حول مركز		/

اسم المفردة	المتغيرات الفرعية						القيم الممكنة		الملاحظات الوصفية
							دولاب دوار	معرف	
								حول مركز ضمني	/
								حول مركز صغير	/
								حول فضاء كبير	/
								شكل واحد	/
								اكثر من شكل	/
							خطية		/
							تجميعية		/
							شبكية		في دار Snyderman بالامكان رؤية الشبكة الانشائية المتشابكة من الاعمدة على الواجهات حيث يوجد قفص شبكي, كما يمكن قراءة الشبكة وايقاعاتها مرتبطة مع الفراغات, فالشكل والارضية متوازنان.[1988/p.80,82/Jencks]
اليات توليد الافكار المعمارية المرتبطة بالشبكات الهندسية	اليات تخص المظهر	طبيعة او اشكال الشبكات	من ناحية الابعاد				ابعاد متساوية		ان الشبكة المربعة الموظفة ذات ابعاد متساوية مع استخدام اجزاء الشبكة (نصف المسافة) كما يتضح من المخطط الافقي.[1996/p.224/Ching]
							ابعاد مختلفة		/
			من ناحية الاتجاه				خطوط متعامدة		ان الشبكة المربعة في هذا الدارذات خطوط متعامدة كما يظهر في مخططاته.[1996/p.224/Ching]
							خطوط غير متعامدة		/
			من ناحية تعددية السلاسل				شبكة واحدة		في هذا التصميم تم تعريف شبكة انشائية رئيسية واحدة. [1996/p.224/Jencks]
							اكثر من شبكة واحدة		/
	اليات تخص الجوهر	علاقات تصميمية	معالجات شكلية	اتحاد	صيغ الاتحاد		تقسيم		في اعمال كريفز ومنها هذا الدار,بالامكان تكرار وتقسيم الشبكة المربعة.[1988/p.84/Jencks]
							تداخل		/
							مضاعفة		/
				تحريف حركي	صيغ التحريف		دوران		/
							ازاحة		/

6- النتائج والاستنتاجات

6-1 - مناقشة النتائج الخاصة بمفردة اليات توليد الافكار المعمارية باستخدام الهندسية

اوضحت النتائج تشابه المعماريين الثلاثة ماير وايزنمان وكريفز في توظيف معظم القيم المرتبطة بمتغيرات اليات توليد الافكار المعمارية سواء تلك الخاصة بالمستويات والاشكال المصمتة الهندسية او تلك الخاصة بالشبكات الهندسية مع الاختلاف بينهم في توظيف بعض من تلك المتغيرات دون الاخرى.

6-1-1 - نتائج متغير اليات توليد الافكار المعمارية المرتبطة بالمستويات والاشكال المصمتة الهندسية

أ. اليات تخص المظهر

1- طبيعة الاشكال

اوضحت النتائج اتفاق المعماريين الثلاثة ماير وايزنمان وكريفز على توظيف عناصر معمارية هندسية مختلفة متمثلة بالجسور والاعمدة التي قد تكون مربعة او دائرية مع تركيز كل من ايزنمان وكريفز على شبكات الاعمدة والجسور في الواجهات، كذلك توظيف المعماريين الثلاثة مستويات الجدران التي غالبا ما تكون مستوية واحيانا عضوية الشكل مع الحجوم المصمتة في توليد افكار نتاجاتهم.

2- تعددية الاشكال

اوضحت النتائج ابتعاد المعماريين الثلاثة عن توظيف شكل هندسي منفرد (سواء أكان كليا اوجزئيا) مع تركيزهم على توظيف اشكال هندسية متعددة قد تكون متساوية الابعاد (بالنسبة لايزنمان وكريفز) وقد تكون مختلفة الابعاد (بالنسبة لماير) وغالبا ما تكون متشابهة الهيئة وتحديدا ذات هيئة مربعة مع توظيف المعمارين ماير وكريفز لكل من الاشكال الافلاطونية المنتظمة المألوفة والاشكال الحرة المتفردة في حين يركز ايزنمان على توظيف الاشكال الافلاطونية المألوفة المنتظمة كالشكل المكعب مع الابتعاد عن الاشكال الحرة المتفردة في توليد افكار هذه النتاجات في مرحلة السبعينات من القرن الماضي.

ب. اليات تخص الجوهر

1- مبادئ تصميمية

اوضحت النتائج تشابه المعماريين الثلاثة في توظيف مبادئ تصميمية معينة وتحديدا كل من مبادئ الانتظام والمحورية والتكرار والايقاع والتعقيد والتناقض والتحوير اكثر من المبادئ الاخرى كالمركزية والتناظر والتسلسل الهرمي والتقييس، عند وضع الافكار الخاصة بنتاجاتهم.

2- علاقات تصميمية

تبين من النتائج تركيز المعماريين الثلاثة على العلاقات التصميمية وتحديدا المعالجات الشكلية بشكل تحريف حركي مع بعض المعالجات التكوينية عند توليد افكار نتاجاتهم وكما يلي:

2-1 – معالجات شكلية

أ - فيما يتعلق بالمعالجات الشكلية الخاصة بالاتحاد ، اتضح من النتائج تركيز المعماريين الثلاثة على توظيف بعض من صيغ الاتحاد والتي تمثلت بصيغة التقسيم والمضاعفة ضمن النظام الشبكي وذلك لتحقيق الملاءمة مع الاحتياجات الوظيفية, وكذلك صيغة التعاشق التي ركز عليها كل من ماير وايزنمان وتحديدا التداخل الكلي او الاندماج التام بين الاشكال للحصول على شكل مركب جديد, مع ابتعاد الثلاثة عن توظيف صيغ الاتحاد الاخرى كالاحتواء والتجاور والتماس والانفصال مع الترابط بعنصر رابط.

ب-فيما يتعلق بالمعالجات الشكلية بشكل تحريف حركي، فقد حرص كل من ماير وايزنمان وكريفز على توظيف معظم صيغها عند توليد افكار نتاجاتهم كصيغة الدوران لاحد الاشكال الهندسية، وكذلك صيغ تعرية الحجم البنائي والتحويل اوالترخيم الحجمي والاقلاب اما صيغ الازاحة والاقحام والالتواء والاختراق والنفاذية والتشويه فقد وظفها كل من ماير وايزنمان في نتاجاتهم,واخيرا صيغة الالتفاف فقد ركز عليها المعمار ماير فقط, مع ابتعاد الثلاثة عن توظيف صيغة الطي او الثني في نتاجاتهم لهذه المرحلة.

2-2 – معالجات تكوينية

فيما يتعلق بالمعالجات التكوينية المتمثلة بالتكوينات الشكلية او الفضائية، فتبين من النتائج لجوء المعماريين الثلاثة الى التكوينات الشبكية فقط مع ابتعادهما وضمن هذا التوجه عن الصيغ التكوينية الشعاعية والحلزونية وتكوينات الدولاب الدوار والخطية والتجميعية

6-1-2- نتائج متغير اليات توليد الافكار المعمارية المرتبطة بالشبكات الهندسية أ. اليات تخص المظهر

1- طبيعة او اشكال الشبكات

اوضحت النتائج تركيز المعمارين الثلاثة على توظيف شبكات رئيسية هندسية نظامية متناظرة ومتعامدة مع اختلاف المعمار ماير احيانا في تغيير انتظامية الشبكة الرئيسية ليتلاءم مع الاحتياجات الوظيفية, وكذلك اختلاف كريفز في توظيفه لشبكة واحدة, في حين وظف كل من ماير وايزنمان اكثر من شبكة في توليد الافكار المعمارية الخاصة بنتاجات كل منهما.

ب. اليات تخص الجوهر

2- علاقات تصميمية

اوضحت النتائج تباين المعماريين الثلاثة في توظيف صيغ المعالجات الشكلية وكما يلي:

أ- فيما يتعلق بالمعالجات الشكلية المتمثلة بالاتحاد فقد تشابه كلا المعمارين ايزنمان وكريفز في التركيز على صيغة التقسيم,كما تشابه كلا المعمارين ماير وايزنمان في التركيز على صيغة التداخل مع توظيف المعمار مايرفقط لصيغة المضاعفة.

ب- اما فيما يتعلق بالمعالجات الشكلية المتمثلة بالتحريف الحركي، فقد ركز كلا المعمارين ماير وايزنمان على توظيف صيغة الازاحة، مع لجوء ايزنمان ايضا الى صيغة دوران الشبكات الهندسية في توليد افكار النتاجات المعمارية,واختلاف كريفزعنهما في ذلك.

6-2 - الاستنتاجات النهائية الخاصة بتوظيف الهندسية **في توليد افكار النتاجات المعمارية**

ركزت الاستنتاجات النهائية على جانبين اساسيين، تعلق الاول منها بالاطار النظري في حين ركز الجانب الثاني على الاستنتاجات الخاصة بالتطبيق.

أ. الاستناجات الخاصة بالاطار النظري

1- من خلال مناقشة ما طرح في الدراسات السابقة، امكن استنتاج، بان توظيف الهندسية في توليد افكار النتاجات المعمارية ارتبط بمولدين رئيسيين تمثل الاول منهما بالمستويات والاشكال المصمتة الهندسية، اما الثاني فقد تمثل بالشبكات الهندسية، كما إن تطبيق كل منهما ارتبط بمجموعة من الاليات والصيغ المختلفة.

2- ان الطروحات السابقة، وبالرغم من عدم بلورتها لمفردات اساسية وتفصيلية واضحة، تحدد كيفية توظيف الهندسية في توليد افكار النتاجات المعمارية، إلا انها وفرت قاعدة نظرية اولية لبناء اطار نظري اكثر شمولية ووضوحا.

3- تميزت الطروحات السابقة، بتعدد وتداخل الجوانب المعرفية المتعلقة بالهندسية إلا انها وبالرغم من ذلك، كانت قابلة للترتيب في مجموعة مترابطة محكمة، تم توظيفها لاستخلاص المفردة الاساسية لموضوع البحث والمتمثلة باليات توليد الافكار المعمارية باستخدام الهندسية.

ب. الاستنتاجات الخاصة بالتطبيق

افرزت نتائج التطبيق لجوء معماريو هذا التوجه الى دمج او ربط كل من المستويات والاشكال المصمتة الهندسية الى جانب الشبكات الهندسية معا بشكل ملائم عند توليد افكار نتاجاتهم فضلا عن تكاملها مع الوظائف المتعددة مما قد يعطي امكانية للمصمم في تبني ستراتيجية تصميمية اعتمدت المخططات التحويرية، ويمكن تفسير ذلك بانه قد يعطي امكانيات تصميمية واسعة خاصة من الناحية الشكلية وذلك كرد فعل تجاه ايدولوجية الحداثة المتعلقة بالتركيز على المباني الاحادية الوظيفة ذات الاشكال الافلاطونية النقية بعيدا عن الشبكات الهندسية،هذا من ناحية, فضلا عن التعقيد الوظيفي الذي ظهر في النصف الثاني من القرن الماضي،الذي مثل بداية التحول باتجاه عمارة مابعد الحداثة,من ناحية اخرى, وهذا يتفق مع ما جاء به Antoniades "بانه ليس من السهل حشر وظائف معقدة في اشكال هندسية مسبقة التصور كالدائرة والمثلث كما كان يفعل معماريو الماضي، وذلك لان الاشكال المركبة التجريدية لا تعمل، اذا لم يكن هناك نوعا من الملاءمة ما بين الخصائص الملازمة للاشكال الهندسية المختارة والمتطلبات الوظيفية، وعليه لابد من اللجوء الى الحقول الهندسية التي تمثل الاسهل لانماط المباني المعقدة اليوم مع ربطها بالاشكال الهندسية والتكوينات المتناغمة وذلك للوصول الى ما يسمى بتوجه الهندسية الشاملة". [Antoniades/205 ,203 .p/1992].

وعلى هذا الاساس لجأ معماريو التوجه الاحيائي لعشرينات القرن العشرين الى توظيف الاليات المرتبطة بمولد الافكار المعمارية المتمثل بالمستويات والاشكال المصمتة الهندسية وكما يلي:

أ- الاليات المرتبطة بالمظهر

1- فيما يتعلق بطبيعة الاشكال المعمارية، عمد هؤلاء المعماريون الى توظيف العناصر المعمارية المتنوعة كالاعمدة والجسور والجدران المستوية والحجوم مع التركيز على استخدام كل من الاعمدة والجسور كنظام انشائي وكذلك المستويات سواء أكانت الافقية والعمودية والمتموجة ، ويمكن تفسير ذلك بانه قد يرجع الى رغبة هؤلاء المعماريين الى حل احدى مشكلات الحداثة المتعلقة بتبني الوظيفية كمبدأ لنظام العمارة فضلا عن التركيز على الكتلة النقية التجريدية بينما شكل هنا النظام الشبكي من الاعمدة والجسور المبدأ الاساسي لنظام العمارة والهيكل الانشائي, مع التركيز على فك الكتلة والتعامل مع المستويات ، وهذا يؤكد ما اشار اليه الناقد Jencks في مجمل وصفه لدار Snyderman للمعمار كريفز، مؤكدا "ان الاشارات خلف توظيف الهيكل الشبكي في هذا الدار اثنين اولهما: التعبير عن عدم المنفعة ، وثانيهما كون الهيكل الشبكي مبدأ للنظام". [Jencks/85 .p/1988].

2-اما فيما يتعلق بتعددية الاشكال، فقد برزت الاشكال الهندسية المفصصة ذات الاجزاء المتعددة , المتساوية الابعاد واحيانا مختلفة وذلك لتحقيق الملاءمة مع الاحتياجات الوظيفية، فضلا عن كونها متشابهة الهيئة مع التركيز على الاشكال الافلاطونية المنتظمة المألوفة وتحديدا الشكل المربع (الذي ربما بسبب كونه الشكل الاساسي للتناسق والتوازن والتناسب) وفي بعض الاحيان توظيف اشكال حرة متفردة كالاشكال الطبيعية بمعنى آخر لجوء هؤلاء المعماريين الى توظيف مفهوم الثنائية من خلال الدمج ما بين الاشكال الهندسية المنتظمة والطبيعية معا وذلك لتحقيق اهداف معينة تعلق احداها ربما بالتوجهات الفلسفية التي تبناها هؤلاء المعماريون والمعتمدة على الاتحاد ما بين النظام الصارم والاشكال الطبيعية الحرة المتفردة وبذلك يتم حل مشكلة اخرى من مشكلات الحداثة المتعلقة بتوظيف الاشكال المنفردة المنتظمة المعتمدة على النظام الصارم مع الابتعاد عن الاشكال الطبيعية، اما الهدف الآخر، فقد ارتبط ربما بالتوجهات الفكرية الجديدة لعمارة ما بعد الحداثة , تلك المتعلقة باحترام السياق والمجاورات فضلا عن التوجهات الفكرية الجديدة في المجتمع وهذا ما اشار اليه الناقد Baker ضمنا عند وصفه لمبنى Atheneum للمعمار ماير مؤكدا على" وجود شرفة بهيئة صندوق مقوس والذي يستجيب شكلها الموجي للنهر الموجود في الموقع". [Baker/208 .p/1996]. وكذلك يتفق هذا مع ما جاء به Antoniades في شرحه للهندسية الشاملة التي تعني "الربط ما بين الهندسية الحرة والحقول الهندسية، والتي توظف في مبان تعبر عن المجتمع الذي يرغب في تحقيق خصائص الليونة والنعومة الموجودة في اشكال طبيعية معينة ". [Antoniades/ 198 .p/1992].

ب- الاليات المرتبطة بالجوهر

1- شكلت المبادئ التصميمية التي تجمع ما بين النظام الساكن والحركة، كالانتظام والمحورية والتكرار والايقاع والتعقيد والتناقض والتحوير مع اضافة مبدأ التحريك Dynamism ,المبادئ الاساسية التي تبناها معماريو هذا التوجه في نتاجاتهم لهذه المرحلة, من خلال تحريك المحاور والمستويات والاشكال وتغيير الايقاعات واجراء تحويرات على المستويات والفضاءات والاحجام , وذلك لانتاج ما يسمى بالهندسية الدينامية او العمارة الدينامية Dynamic Geometry ويمكن تفسير ذلك بانه قد يرجع الى المواقف الفكرية والفلسفية لهؤلاء المعماريين ورغبتهم في كسر النظام الصارم الخاص بمفردات الحداثة وخاصة مفردات لغة العشرينات من خلال تحريك النظام، وقد يرجع ايضا الى انتاج تصاميم تتماشى مع السياق والذي قد يتطلب تحريك النظام فضلا عن اضفاء نوعا من الحيوية والحرية للنتاجات المعمارية بما يتفق مع

متطلبات العصر، وهذا التفسير ربما يتفق مع ما اشار اليه الناقد Antoniades عند "شرحه لمفاهيم الهندسية وتحديدا هندسية اليوم مؤكدا, ارتباطها بحالة من القلق وعدم الثبات والحركة في العمارة بهدف استكشاف آفاق جديدة والوصول الى حدود جديدة". [1992/p. 199/Antoniades].

2- برزت العلاقات التصميمية ذات المعالجات الشكلية بشكل تحريف حركي بجميع صيغها (من دوران الاشكال وازاحتها واقحامها فضلا عن صيغ الالتفاف والالتواء واختراق الاشكال لاشكال اخرى ضمن الهيكل مع النفاذية وتعرية الكتلة وتحويل العناصر المعمارية فضلا عن التشويه والاقلاب)بشكل واضح جدا في نتاجات هذا التوجه,بالاضافة الى المعالجات الشكلية على شكل اتحاد بصيغتيها التقسيم والمضاعفة والتعاشق او التداخل الكلي على شكل اندماج تام بين الاشكال المتحدة للحصول على مركب جديد فضلا عن توظيف العلاقة التصميمية الاخرى ذات المعالجات التكوينية على شكل تكوينات شبكية , ويمكن تفسير ذلك بانه قد يرجع الى الستراتيجية التصميمية التي تبناها معماريو هذا التوجه والمعتمدة على فكرة المخططات التحويلية التي تعتبر بمثابة عملية صناعة العمارة او التكوين المعماري بطريقة مقصودة ومن خلال تبني منهجية متسلسلة تعتمد التحولات الشكلية وصولا إلى الناتج النهائي،وهذا يتماشى مع ماتم الاشارة إليه ضمنا عن "اهتمام المعمار ايزنمان في تصاميمه للدور في مرحلة السبعينات بالترتيب المنهجي للغة الشكلية المعمارية حيث تصبح العملية التصميمية سلسلة من التحويرات , يستبدل العنصر نفسه بآخر كانقسام الحجم الى مستويات والمستويات المتوازية تصبح شبكة والشبكة تدور وهكذا".

.http://caad,arcg,ethz.ch/teachinh/nds/ws98/script/object/stobject3.html/2008]/Eisenman]

كما لجأ معماريو هذا التوجه ايضا، الى توظيف الاليات المرتبطة بمولد الافكار المعمارية المتمثل بالشبكات الهندسية وكما يلي:

1- الاليات المرتبطة بالمظهر

تبنى معماريو هذا التوجه توظيف الشبكات النظامية المتناظرة ذات الخطوط المتعامدة والابعاد المتساوية مع بعض التغيير احيانا في الابعاد بسبب التعقيد الوظيفي , بالاضافة الى توظيف اكثر من شبكة، ويمكن تفسير ذلك بانه قد يرجع الى المواقف الفكرية الخاصة بهم والمتعلقة بالتركيز على الشبكات كنظام انشائي ومعماري معا فضلا عن توظيف الانظمة الهندسية وتحريكها استجابة للستراتيجية التصميمية ذات الاسلوب المنهجي المتسلسل وكذلك قد يرجع الى ارتباط تصميم المبنى بالسياق المجاور.

2-الاليات المرتبطة بالجوهر

ظهرت العلاقات التصميمية ذات المعالجات الشكلية بشكل اتحاد وتحريف حركي بجميع الصيغ،بشكل واضح في نتاجات هذا التوجه, ويمكن تفسير ذلك ايضا بانه قد يرجع الى الستراتيجيات التصميمية الخاصة بهؤلاء المعماريين وتركيزهم على عملية صناعة العمارة من خلال سلسلة من التحويرات لعناصر العمارة وصولا الى الشكل النهائي.

3-6 - الاستنتاج العام

تبنى معماريو التوجه الاحيائي لعشرينات القرن العشرين ستراتيجية تصميمية اعتمدت صناعة العمارة بطريقة مقصودة، معتمدين الهندسية في توليد افكار نتاجاتهم وذلك من خلال توظيف كل من المولدين الاساسيين: المستويات والاشكال المصمتة الهندسية مع الحقول اوالشبكات الهندسية كنظام معماري وانشائي معا مع التركيز على الاشكال المنتظمة والطبيعية والمبادئ التصميمية المختلفة من انتظام ومحورية وتكرار ايقاع وتعقيد وتناقض وتحوير وغيرها، مضافا اليها مبدأ تحريك النظام وباعتماد علاقات تصميمية متنوعة اساسها التحولات الشكلية وبشكل تحريف حركي للقواعد الهندسية المتداولة، كتوظيف الشبكة المزاحة مع الشبكة المتعامدة الاساسية، واقحام المحاور المائلة بزاوية معينة مع المحاور الخطية الاساسية، ودوران الاشكال مع الاشكال الساكنة، والشبكة ذات الابعاد المتغيرة مع الشبكة النظامية ذات الابعاد المتساوية فضلا عن تعرية الكتلة ونحتيتها مع توظيف مبدأ احتواء الكتلة لعناصر اساسية واختراقها لعناصر اخرى ضمن الهيكل وذلك وصولا الى تحقيق توجه ما يسمى بالهندسية الدينامية او الهندسية الحركية. وبذلك يصبح بالامكان اضافة مبدأ الحركة او التحريك Dynamism الى المبادئ التصميمية الاخرى المعتمدة كمبادئ اساسية للنظام في الادبيات المعمارية المتخصصة بشرح عناصر ومبادئ العمارة.

4-6- التوصيات

1- يوصي البحث باستثمار ما تم التوصل اليه فيما يتعلق بالمقياس المطروح والخاص بمفردة الاطار النظري ضمن هذا البحث، ان تكون محور بحوث لاحقة من خلال تطبيقها على توجهات متميزة عالمية او محلية وذلك للتوصل الى الكيفية التي تم بها توظيف الهندسية في توليد افكار نتاجات تلك التوجهات.

2- يوصي البحث بالاستفادة من القاعدة المعلوماتية التي وردت فيه لحل مشكلات الواقع المعماري الاكاديمي والعملي وتحديدا تلك المتعلقة بالستراتيجيات التصميمية وصناعة العمارة.

المصادر

1- شيرزاد، شيرين، 1997، "الاسلوب العالمي في العمارة بين المحافظة والتجديد"، دار الشؤون الثقافية العامة، بغداد.
2-Antoniades, “Poetics in Architecture”, "Theory of design" John Wiley and Sons, Inc., U.S.A., 1992
3-Baker, Geoffery, “Design Strategies in Architecture, an approach to the analysis of form, 2nd Edition, Van Nostrand Reinhold, E. and FN Spon, U.S.A., 1996.
4-Ching, Francis, “Architecture, Form, Space, and Order”, 2nd Edition, John Wiley and Sons, Inc., 1996, U.S.A.
5-Clark, Pause, Roger, Michael, “Precedents in Architecture, Analytic, Diagrams, Formative Ideas, and Partis, 3rd Edition, John Wiley and Sons, Inc., 2005, U.S.A.
6-Eisenman, Peter, “Commentary on the Alteka Office Building Japan”, Architectural Design Profile, no.102.
http://caad.arch.ethz.ch/teaching/nds/ws98/script/object/folding.html.
7-Eisenman, Peter, “Misreading in Houses of Cards”, Oxford University Press, 1987.
http://caad.arch.ethz.ch/teaching/nds/ws98/script/object/st-object3.html, 2008.
8-Eisenman, Peter,
http://caad.arch.ethz.ch/teaching/nds/ws98/script/object/st-object3.html, 2000.
9-Eisenman, Peter,
http://www.answers.com/topic/petereisenman/2008.
10-Frampton, Kenneth, “Introduction to Richard Meier Architect, Buildings and Projects 1966-97, New York: Oxford University Press, 1976.
11-Jencks, Charles, “Architecture Today”, London, Academy Editions, 1988.
12-The Younger Anonymous, http://thecypresstreesaretalkingnew, Eisenman House 2, 2007.

تم اجراء البحث في كلية ألهندسة = جامعة ألموصل