العمارة النحتية : توجه زهاء حديد

د. أسماء حسن الدباغ
مدرس
جامعة الموصل / كلية الهندسة
قسم الهندسة المعمارية

الخلاصة

تناولت العديد من الدراسات الحديثة ظاهرة التوجه النحتي في العمارة، وذلك لان هذا التوجه يهتم بالتكوين المعماري، كما انه جاء كرد فعل على أيديولوجية الحداثة وممارساتها، وبتأثير التطور الإنشائي، فضلا عن كونه غاية بحد ذاته، لهذا جعله هذا البحث موضوعا لمشكلته العامة، وسعى إلى تعريفه، وبلورة إطار نظري له من خلال التدقيق في الدراسات السابقة في هذا السياق، وقد تبين أن مفردات الإطار النظري ترتبط بكل المراحل التي يمر بها المبنى بدءا من حافز المعمار الذي يدفعه نحو هذا التوجه، وانتهاءا بادراك المبنى من قبل المتلقي. عمد البحث إلى تطبيق مفردات هذا الإطار في دراسة عملية لأجل التحقق منه علميا، وتم اختيار المعمارية زهاء حديد كونها من المعماريات الرائدات في هذا المجال، لأجل بيان أسلوبها الخاص في تحقيق الشكل النحتي.

أظهرت النتائج وجود أسلوب خاص بالمعمارية زهاء حديد، وارتبط هذا الأسلوب بقيم معينة لمتغيرات الإطار النظري، أثبتت الاستنتاجات فرضية البحث، وأكدت أراء بعض المنظرين حول الظاهرة عموما، وعند زهاء حديد خصوصا، والتي تبين اهتمامها بالإمكانيات الإنشائية التي استثمرتها فعليا ورمزيا، مؤكدة نزعتها التحررية، وقد دل هذا على إن بإمكان المعماريين إتباع أسلوب زهاء حديد لأجل إنتاج عمارة نحتية.

الكلمات الدالة: العمارة النحتية ، زهاء حديد .

Sculptural Architecture : The Zaha Hadid's Approach

Dr. Asma Hasan Al-Dabbagh
Lecturer / Dept. of Architecture
College of Eng. /Univ. of Mosul

ABSTRACT

Previous studies have paid special attention to sculptural architecture because it concerns about architectural composition, this paid attention is also likely to be due to the fact that sculptural architecture has been a reaction to the principles and practices of Modernism, as a result of modern practical developments in the field of construction and as an aim in itself. This paper focuses on the discipline of sculptural architecture seeking its identification and subsequently the establishment of its theoretical framework based on previous research work. The paper shows that aspects of the established theoretical framework can be clearly related to the various phases through which the construction of a given building traverses, ranging from the initial phase of motivation and concept design by the innovating architect to process of building comprehension by recipient. The developed theoretical framework is then verified by addressing Zaha Hadid's pioneering work in this field, which is used here as case study. The application of the theoretical framework has revealed a series of patterns in Hadid's work which may be attributed to her own architectural style. Similar results to those obtained from the theoretical framework have also been made by other observers, all of which point to the special paid attention by Hadid to modern construction methods which she used symbolically and practically confirming her liberal architectural style. The revelations demonstrate the validity of the assumptions made in the development of the theoretical framework. Finally, this paper lays down a set of guidelines for other architects who wish to apply Hadid's approach in sculptural architecture.

Keywords: sculptural architecture, Zaha Hadid .

1. المقدمة :

شكل موضوع التكوين المعماري اهتماما وشأنا معماريا منذ ان عرف الانسان العمارة وخبرها، وصار الى دراسة التكوين ومبادئه وقواعده سعيا منه لتقنين المسألة من ناحية، والبحث عن مصادر لاشتقاق الشكل المعماري لتصاميمه من ناحية أخرى، وكان من هذه المصادر تلك الفكرية والوظيفية والعملية والايقونية، كما كان منها الفنية ايضا، اذ تأثر المعماريون بالعديد من اصناف الفنون كالرسم والموسيقى، فضلا عن النحت الذي اعتبر الفن الاقرب للعمارة من بين الفنون الأخرى (Harbison,1997,p4)، وقد جاء الاهتمام به من منطلق تطوير وسائل المعماري واشاراته بالعلاقة مع انظمة المعنى خارج نطاق تخصصه، كما ان الهدف ليس التكامل بين النحت والعمارة حسب، وانما تركيب كليهما ضمن عمل كامل ذو نسق راق(Sungur,2006).

اما اهمية هذا التوجه فقد تم تحديد بعض جوانبها من دراسة الادبيات السابقة :

- تقصي جماليات جديدة لاشكال مبتدعة، نابعة اصلا من التوظيف المقتدر لنجاحات التقنيات الانشائية (السلطاني،المدى)
- المزيد من التفرد ضمن سياق اشكال البيئة المبنية المحيطة (السلطاني،المدى)
- وسيلة تسويقية فعالة للوظيفة المعمارية للمبنى، اذ يجذب الانتباه ويغري الزوار الى المبنى والمدينة ككل(Sungur,2006)
- نمط من أنماط الاتصال communication يعبر الفنان من خلاله عن نفسه عاطفيا وفكريا (Konopka,2003)
- إثارة الفضول والإمتاع البصري لمدة طويلة (Jodidio,2005,p11)، واغناء السطوح وإضفاء التعبير الانيق(Brubaker,p36).

و بالنظر لما أولته العديد من الدراسات النظرية و الممارسات العملية من اهتمام بموضوع التوجه النحتي فقد جعلته هذه الدراسة محورا لبحثها كمشكلة عامة، ووضعت لها منهجا لحلها، والذي تضمن عدة مراحل؛ الأولى: تعريف التوجه النحتي ومفهوم النحت المرتبط به، والثانية: بلورة الإطار النظري للتوجه، والثالثة: تطبيقه على مشاريع معمارية ضمن دراسة عملية، الرابعة: الكشف عن وجود نمط ما لقيم مفردات الإطار النظري، بغية تمكين المصمم من إتباعه لتحقيق وجود التوجه النحتي ضمن نتاجاته المعمارية، وهو الهدف الذي سعى البحث للوصول له.

2. التعريف :

النحت في اللغة : النحتُ هو القَشْر والبَرْيُ والتَّرقيقُ والتسويةُ، ولا يكون إلا في الأجسام الصُّلْبة كالخَشَبِ والحَجَرِ ونحوهما (خسارة،2007)، يقول الله تعالى في محكم آياته (و تنحتون من الجبال بيوتا فارهين) (الشعراء،149).

النحت في الفن : النحت هو الفن البصري الاكثر تقليدية والاكثر ابتكارا، وهو الشكل التعبيري الاكثر قدما وجدلا، الكلمة sculpture (كأسم) تعني المنتج النهائي، و(كفعل) تعني الوسائل، وبناءا على قاموس اوكسفورد فهي عملية او فن النحت او النقش والحفر لمادة صلدة، وذلك لانتاج تصاميم او هيئات بارزة نافرة او غائرة او مستديرة، وفي الاستخدام الحديث هو فرع من الفنون الجميلة ويتعلق بانتاج الهيئات وقولبة المواد المختلفة، يخرق النحت محددات اللوحة ثنائية الأبعاد فهو ثلاثي الأبعاد، ويحتل فضاء، بالإمكان تحسسه ولمسه وحمله، وله كتلة وحجم (Konopka,2003).

النحت بالنسبة للعمارة : النحت هو الفن الاقرب للعمارة من بين الفنون الاخرى لان له ابعاد مكانية ويمكن تفحصه، وهو المكان الذي تتحرر فيه العمارة من التزاماتها المختلفة لتجد حيزا لفهم ذاتها،وقد وصفه هاربسون بانه عمارة فارغة اشكالها ليس لها وظيفة فهي موجودة فقط (Harbison,1997,p4)

العلاقة بين العمارة والنحت : هي المحاكيات البصرية بينهما متجسدة على المستوى الجمالي، ومتحسسة للبعد الفكري عند النحات (D'Souza,2000,p2)، وقد اعتبر النحت والعمارة اشكالا متكافئة من الاتصال، اذ لا يوجد اختلاف جوهري بينهما (Azurean,2002).

اما بالنسبة للتوجه النحتي في العمارة : فقد اعتبر جنكز ان الاشكال النحتية هي احدى تعبيرات عمارة الحداثة المتأخرة (Jencks,1988,p21)، اما هاربسون فقد اعتبر ان التوجه النحتي لا يهتم بالوظيفة ولا بالإنشاء وانما بالاستكشافات الشكلية للتكوين (Harbison,1997)، وقد ذكرت سانكر العمارة النحتيةSculptural Architecture ، واصطلحت عليها Archisculpture، معتبرة العمارة تضخيم لا مقياسي للمنحوتات او لاشياء التصميم (Sungur,2006).

من خلال التعاريف السابقة لعدة مفاهيم مرتبطة بالظاهرة يمكن الوصول للتعريف الإجرائي للتوجه النحتي في العمارة الا وهو (إستراتيجية تشمل المنتج النهائي والوسائل التي تهتم بالاستكشافات الشكلية للتكوين، في ضوء المحاكيات البصرية بين العمارة والنحت، لتتضمن قولبة مواد البناء الصلبة المختلفة في هيئات بارزة او غائرة او مستديرة، تتجسد على المستوى الجمالي، وتتحسس للبعد الفكري عند المعمار، مشكلة نمطا من الاتصال مع المتلقي) .

لقد أظهرت هذه التعاريف أن للتوجه النحتي أبعادا مختلفة، مما استلزم العودة للدراسات السابقة و التدقيق فيها لأجل رصد الجوانب و النواحي المتعددة له، بغية صياغة الإطار النظري.

3. الدراسات السابقة

1.3 دراسات متخصصة في توجه النحتية

1.1.3 دراسة Robert Harbison " Sculpture " , 1997

تناول هاربسون في هذا الفصل من الكتاب توجه النحتية في العمارة من بين عدة توجهات اخرى للبحث عن الشكل المعماري، معتبرا ان النحت هو الفن الاقرب للعمارة من بين الفنون الاخرى لان له ابعاد مكانية ويمكن تفحصه(p4)، معرفا النحت بانه المكان الذي تتحرر فيه العمارة من التزاماتها المختلفة لتجد حيزا لفهم ذاتها(p15)،كما وصفه بانه عمارة فارغة اشكالها ليس لها وظيفة فهي موجودة فقط(p17)، لهذا اعتبر ان التوجه النحتي لا يهتم بالوظيفة ولا بالانشاء وانما بالاستكشافات الشكلية(p4).

يتمحور طرح هاربسون لتوجه النحتية حول فكرة الغرابة بصورة غير مباشرة؛ فالتوجه النحتي يخفي الافكار غير السوية عن طبيعة العمارة(p4)، والغرابة تكمن في عدة نواحي؛ منها مصادر الاشكال فالعمارة لم تتولد من العمارة ولكن من تصورات شكلية اكثر عمومية(p6)، فهي تارة عضوية كالجسد الحي والعضلات(p4)، وتارة مصنعة كمجموعة الاشرعة(p7)، وتارة اخرى شبه عضوية كالبلازما الكونية وفيزيائية التبادل بين المادة والطاقة(p5)، وقد ارتبطت هذه المصادر بوظيفة المبنى اما بشكل مباشر تمثيلي كما في مطار TWA لسارينين اذ ان اجنحة الطائر هي رمز نحتي للوظيفة(الشكل1-أ)(p8)، او بشكل غير مباشر تجريدي كما في الاهرام المصرية التي تعتبر تصور شبه تجريدي للعملية الاكثر اهمية في حياة الانسان وهي الانتقال من الارض الى السماء(p10).

ناحية ثانية في الغرابة؛ هي خرق المبادئ والتي تخص الشكل؛ كحدود الانغلاقية غير الواضحة للاشكال في مبنى اوبرا سدني(p7)، او التلاعب بهندسية الشكل من خلال تشويه الابعاد الاساسية في مسكن روبي لرايت اذ الفضاء يتمطى افقيا وينكبس عموديا(الشكل1-ب)(p11)، او من خلال توظيف المنحنيات كما في متحف كوكنهايم(p12)، او من خلال السطوح غير المتعامدة والتي اعتبرت انحرافا عن النسق(p4)، كما خرقت مبادئ النمط كما في كنيسة الموحدين للويس كان اذ انها ليست مدركة ككنيسة بسبب تغيير استخدام العناصر في النمط(الشكل1-ت)(p11)، وخرقت مبادئ العلاقة مع السياق فاما يبدو المبنى غريبا عن سياقه متناقضا معه كشيء ذاتي كمسكن هانز شارون(p10)، او قد ينفصل او يحاول الانفصال عن الارض كما في اوبرا سدني، او يتجذر في الارض اكثر كما في كنيسة رونشام(p7)، واخيرا خرق المطلب الوظيفي التقليدي كالكتل الاربعة الصماء في كنيسة الموحدين لكان(p1)، ومبنى الموحدين ذو الكتلة النقية غير النفاذة للمعمار رايت(الشكل1-ث)(p11).

ناحية ثالثة في الغرابة؛ هي المعالجة الخارجية للكتل والتي تمثلت في التلاعب بالغلاف الخارجي للكتل، كاستخدام المواد غير المألوفة والمتضادة والمهجورة(p16)، والعلاقة غير العادية بين الاجزاء كالمستويات الملتوية الضخمة والمرتبطة بدرج في مسكن هانز شارون(الشكل1-ج)(p10)،او الجدران والسقوف المتقاربة والمنفصلة في كنيسة رونشام(p6)، وحذف التفاصيل الحيوية كحذف سقف البيت من مكعب مقبرة مودينا للمعمار روسي(الشكل1-ح)(p16)، واضافة الزخرفة النحتية لابعاد العمارة عن عقلانيتها(p19).

اخيرا فان الغرابة في النواحي السابقة اعطت تأويلات وايحاءات غريبة ايضا، كالايحاء بالحركة في برج اينشتاين(الشكل1-خ)(p5)، والايحاء باللانفعية كمبنى الموحدين لرايت(p11).

اذن فقد عرف هاربسون التوجه النحتي وطرح تصوره عنه من خلال فكرة الغرابة التي تكمن في عدة نواحي؛ كمصادر الاشكال وخرق المبادئ والمعالجة الخارجية للكتل وايحاءاتها.

2.1.3 دراسة Charles Jencks " Architecture Today " , 1988

اعتبر جنكز ان الاشكال النحتية هي احد تعبيرات عمارة الحداثة المتأخرة(p21)، واشار الى ان اهتمام الحداثة المتأخرة بالشكل النحتي جاء كغاية بحد ذاته، او بتأثير التطور الانشائي المتمثل بالهياكل القشرية الرقيقة.....(p22).

كما ذكر جنكز ان النحتية تعتمد على الاشكال الغريبة مؤكدا انها تمثيلية بمعنى انها تعتمد على التشبيهات العلنية كالاجنحة والمراكب والطيور والحلزونات، كما هي الحال في بعض مشاريع يون اوتزن و ايرو سارينين (P22)، اما الوصول الى الشكل النحتي فيكون من خلال المبالغة الشكلية في عدة نواح؛ كالمبالغة في المواد وملمسها باستخدام مادة واحدة لكل السطوح كرغوة او سطوح الكونكريت كما في متحف الفن للمعمار جونسون(P25)، والمبالغة في الحجم والمقياس كما في مبنى بلدية دالاس للمعمار Pei، وتمثلت المبالغة في مقياس الكتلة والاعمدة والمداخل والشرفات

والجدران(الشكل1-د)(p26)، كما جاءت المبالغة في معالجة السطوح بزيادة الطيات و الانحناءات والالتواءات والفتحات والثقوب كاعمال كاودي(الشكل2-ذ)(p25). كما اوضح جنكز ان بالامكان زيادة التأثيرات النحتية من خلال التضاد بين الشكل النحتي وغيره من الاشكال غير النحتية، ومن خلال الاشارات العديدة لجنكز تمكن البحث من تصنيف هذا التضاد الى مستويين؛ الاول هو التضاد ضمن تكوين المبنى نفسه، وبهذا الصدد ذكر جنكز انواعا عديدة له؛ تشمل التضاد بين الشكل اللامنتظم والشكل المنتظم، الشكل الكامل و الشكل المتآكل، المربع والدائرة، الخطوط المتعامدة والقطرية، الاشكال غير النفعية والنفعية، الصلادة والشفافية(p25)، والمواد المختلفة، والثاني هو التضاد مع المجاورات بالحجم(p26). كما اوضح جنكز ان بالامكان الوصول الى الشكل النحتي من خلال ما اسماه التمفصل الشديد وهو التوليف والخلط لاشكال عديدة مختلفة(p31)، هذه الاشكال قد تكون عناصر الحركة او العناصر المعمارية كالجدران والشبابيك(p29)، او قد تكون عناصر هيكلية انشائية او نظم انشائية كجمع الكونكريت والحديد في مبنى مدرسة التصميم للمعمار جون اندروز(p30)، وذكر ان حافز هذا التمفصل هو زيادة تفرد وخصوصية هذه الاشكال ضمن الوحدة الكلية المتناغمة، واعطاء المقياس والبهجة للصناديق الصماء للحداثة، واطلاق معان متعددة للمبنى(p30)، لتجاوز تجريدية وانعدام شخصية كتل الحداثة بدون كسر لقواعدها، اي بدون اللجوء للتقاليد والزخرفة والرمزية(p31).

(أ)نحت الوظيفة في مطار TWAلسارينين

(ب)تشويه الابعاد الاساسية في مسكن روبي لرايت

(ت)خرق مبادئ النمط في كنيسة الموحدين لكان

(ث)الكتلة غير النفاذة في مبنى الموحدين لرايت

(ج)العلاقة غير العادية بين الأجزاء في مسكن هانز شارون

(ح)حذف السقف من مكعب مقبرة مودينا للمعمار روسي

(خ)الايحاء بالحركة في برج اينشتاين لمندلسون

(د)المبالغة بالحجم في بلدية دالاس للمعمار باي

الشكل رقم (1) صور المشاريع الواردة في الدراسات السابقة

ان كون جنكز منظرا جعله يصنف التوجه النحتي ضمن عمارة الحداثة المتأخرة، ويحدد مبرراته، كما انه ذكر المصادر الغربية للاشكال، فضلا عن المبالغة الشكلية والتضاد والتمفصل الشديد كوسائل للوصول لهذه الاشكال.

2.3 دراسات عن الشكل النحتي

1.2.3 دراسة Steve Brubaker" Sculptural Forms add Creativity, Visual Impact- Article XII "

تناقش المقالة إمكانية الوصول للشكل النحتي من خلال التأثيرات البصرية المعمارية لسطوح المبنى الخارجية، وبالتحديد من خلال إمكانيات الكونكريت مسبق الصب (الجاهز)، اذ أشار الكاتب الى أهمية معالجات السطوح في تحقيق الإمتاع البصري، وتحويل الجدران الخارجية الى أعمال فنية، وتقليل مقياس الكتل والقطع الكبيرة، وإضفاء مسحة فردية شخصية للمبنى(p37)، وقد تمثل التأثير البصري للسطوح الكونكريتية مسبقة الصب في إنعاش السطوح ومحاكاة مظهر المواد الأخرى، وإضفاء اللامثالية على المادة، اذ ان بالإمكان الوصول الى مظهر الصخور الطبيعية وتعشيقات الخشب وتحببات الرمل وتقسيمات البلاط من خلال قولبة السطوح في ملمس ونمط وهيئة مختلفة، فضلا عن دور الأفاريز النحتية المستقيمة الهندسية والحرة في توليد الضوء والظل وإعطاء التأثير البصري الذي يعزز إدراك المبنى(p36)، واكد الكاتب على أهمية التضاد في الملمس(p39) وتجانس الألوان(p40) وتعدد التحببات والتعرقات والصبغات والطبقات(p41) في إعطاء أداة للمقياس واغناء السطوح بملمس المواد وإضفاء التعبير الأنيق للمبنى كالخفة والصلادة.

حدد برباكر احدى وسائل الوصول للشكل النحتي من خلال الخصائص الخارجية لسطوح كتل المبنى، واشار ايضا الى اهمية معالجات السطوح ضمن نفس السياق.

3.3 دراسات عن العلاقة بين العمارة والنحت

1.3.3 دراسة Aruna D,Souza ,Tom McDonough " Sculpture in the space of architecture " , 2000

هذه الدراسة تتحدث عن العلاقة بين العمارة والنحت، والتي وصفتها الدراسة بانها المحاكيات البصرية بينهما متجسدة على المستوى الجمالي، ومتحسسة للبعد الفكري عند النحات(p2)، وقد ذكرت الدراسة عدة جوانب لهذه المحاكيات، واستنتج البحث ان هذه الجوانب تشترك في مفهوم معين هو الغرابة، والتي تمثلت في نواح عدة؛ كالمبالغة الحجمية في الأشكال الكتلوية القوية، والتحريفات السطحية غير المتوقعة كالالتفاف والالتواء والميلان والقلب(p1)، والعلاقة الغريبة المتحدية مع السياق، فالأبنية مميزة عن سياقها مشابهة بهذا تميز المنحوت عن سياقه(p2).

وقد لفتت الدراسة الانتباه الى جانب مهم هو إدراك وتحسس هذه الأشكال المميزة من خلال الإيحاءات العديدة التي تطلقها كالإيحاء بالحركة وعدم التوازن، والقصة الضمنية خلال تعاقب الحركة والإحساس بالقلق وعدم التوقع (p2)، والإيهام بالخفة بالصورة المتلألئة بالزجاج والمعدن والحركة المتجمدة(p2)، وهذه الإيحاءات تتحقق من خلال الأشكال والسطوح والمواد والألوان والهندسية المعقدة والمنحنيات المقعرة والخطوط الكنتورية الخارجية(p6)، كما أشارت إلى بعض مصادر الأشكال النحتية وهي أيضا مصادر غريبة، كالسفن والأسماك والامواج وهي مصادر تنتمي للبحر(p1)، وتصورات الموت والعدوانية والخوف والتعسف(p1).

وأشارت الدراسة الى منحوتات الفنان ريتشارد سارا التي تمثل حجوم غير وظيفية دورها احتواء الفضاء فقط فهي دراسة للعمارة وإمكاناتها(الشكل2-ر)(p2)، منوهة لرأي سارا بشأن منحوتاته التي تخلق فضاءها ومكانها، وتتناقض معهما، كما تتناقض بالمواد أيضا(p2).

نوهت الدراسة الى مفهوم الغرابة ايضا، والذي تمثل في نواح عدة؛ كالمبالغة الحجمية والعلاقة مع السياق، كما اشارت الى ادراك هذه الاشكال.

2.3.3 دراسة Philip Jodidio " Architecture : Art " , 2005

هذا الكتاب يشخص العلاقة التاريخية بين العمارة والفن، موضحا اراء بعض المعماريين حول ضرورة هذه العلاقة، فالمعمار Erich Van Egeraat يتصور العمارة اكثر من ان تكون شيئا مطلقا، انها اكثر من ان تكون شيئا ما او تكون غيره، انها الاثنين معا، فهي شمولية(p3)، واضاف ان الحداثة استندت الى اشكال معمارية اولية، وقد حان وقت التغيير من البسيط المجرد الى المعقد والديناميكي ومتعدد الحجوم والمستويات(p4).

وقد تناول الكتاب العديد من المشاريع بهذا الشأن، فمشروع ميناء يوكوهاما الدولي للمعمار FOA، فالمشروع يمثل توسعا للارضية الحضرية، ومنشأ كتحوير نظامي لخطوط الحركة الى سطح مطوي متفرع، كما يمثل نظاما تكتونيا مميزا، والناتج هو تصميم مثير، مغاير ومجرد، هجين وعالي التقنية، نصبي و ودود(الشكل2-ز)(p6-7)، اما محطة شين ميناماتا للمعمار ماكوتو واتانابي، فقد اعتمد في نحتيته على القطع الهندسية المستطيلة وجعلها مستمرة على الجدران والسقوف بدون تمييز بينهما(p7)، كما اشار المصمم الى ان الشكل مشتق من قواعد مشابهة لنمو الاشكال في الطبيعة

(ذ)الطيات والانحناءات في اعمال كاودي

(ر)حجوم غير وظيفية لريتشارد سارا

(ز)تحوير نظامي لخطوط الحركة في ميناء يوكوهاما

(س)استمرارية القطع الهندسية المستطيلة في محطة ميناماتا لواتانابي

(ش)مادة وملمس واحد للكتلة في مركز الزوار لستيفن هول

(ص)ألوان متعددة باستخدام رقائق الألمنيوم في لاويفنتس ليوان ستوديو

(ض)التحرر من القيود الشكلية للحداثة في مصرف DGلجيري

الشكل رقم (2) صور المشاريع الواردة في الدراسات السابقة

بالرغم من توليده بالحاسبة(الشكل2-س)(p8)، اما مشروع مركز الزوار للمعمار ستيفن هول فقد اعتمد على علاقة التجذر في الارض، فضلا على استخدامه مادة وملمس واحد للكتلة التي احتوت على ثقوب وشقوق(الشكل2-ش)(p8)، مشروع لاويفنس للمعمار يو ان ستوديو، فقد استخدم رقائق الالمنيوم للواجهات لاعطائها ألوان متغيرة ومتعددة حسب الوقت واليوم والزاوية(الشكل2-ص)(p9)، اما فرانك جيري في التصميم الداخلي لمصرف DG ، فقد حرر العمارة من

بعض القيود الشكلية للحداثة، وخلق منحوت بمقياس معماري بدون وظيفة عدا حضوره الجمالي، لكنه عاد فاعطاه وظيفة مركز المؤتمر، وهو شكل حر كبير مجرد مثير، ذو ايحاء برأس حصان، مصرا بهذا على علاقة عمارته الوثيقة بالنحت(p10)، كما اعطى الشكل مادة واحدة للتغليف كأنه جلد ملتوي مشرق، وهذا يجعل من عمارته شيئا مثيرا للفضول وممتعا لمدة طويلة(الشكل2-ض)(p11).

نوه جوديديو الى العديد من المفاهيم المرتبطة بالتوجه، كحافز المعمار ومصادر اشكاله والمعالجة الخارجية للكتل وعلاقة المبنى بالسياق.

3.3.3 دراسة Sungur " Dialogues between Architecture and Sculpture " Elif ,2006

جاءت هذه المقالة على اثر معرض أقيم في وولفسبرغ/ألمانيا 2006 كان محوره العمارة النحتية، متتبعا اثر العلاقة بين النحت والعمارة من القرن 18 والى الوقت الحاضر، واعتبرت المقالة ما أسمته العمارة النحتية Sculptural Architecture ، واصطلحت عليه Archisculpture ، اعتبرته إستراتيجية ووسيلة تسويقية فعالة للوظيفة المعمارية للمبنى، اذ انها تجذب الانتباه وتغري الزوار الى المبنى والمدينة ككل.

تتصف العمارة النحتية بكونها ذات هيئات غير مألوفة غريبة مثيرة محاكية، وقد مكنت التقنيات الجديدة وتطور طرق الانشاء والمواد الجديدة مكنت المعماريين من خلق مباني تتصف بهذه الصفات.

واشارت المقالة الى رأي المعمار كونستانتين برانكوزي Brancusi الذي عرف العمارة في ضوء علاقتها بالنحت، فالعمارة هي تضخيم لا مقياسي للمنحوتات او لاشياء التصميم، وهو بهذا تجاوز تناسبية المقياس، والنحت اصبح اكثر هيكلية مبلورا علاقة ما مع التصاميم الهندسية للاسلوب العالمي، بينما العمارة أصبحت اكثر نحتية، فالعمارة التعبيرية ل Bruno Taut و Erich Mendelsohn و Rudolf Steiner قد أوضحت تقاربا بين العمارة التجسيمية والنحت التشكيلي المعاصر، هذا فضلا عن العمارة المتنامية (Blob) ل Greg Lynn و Lars Spuybroek التي قادت علاقة النحت بالعمارة إلى أفق جديد، قد يصل الى حد اعتبار العمارة المعاصرة كاستمرار لتاريخ النحت باستثمار إمكانيات الإبداع والتقنيات المعاصرة، بهذا يكون دور المعمار النحتي إثبات وإظهار العلاقات الممتعة بين العمارة والنحت عبر القرون.

اذن فقد عرفت المقالة العمارة النحتية وبينت مقوماتها، وأهميتها كإستراتيجية، مشيرة بشكل غير مباشر الى مفاهيم مرتبطة بالعمارة النحتية كالغرابة والتجسيم والتضخيم والتداعيات.

كشفت الدراسات السابقة عن جوانب عديدة تخص التوجه النحتي، مما شكل عونا في بلورة الإطار النظري له، بشكل اشمل و أدق و ذو سهولة اكبر في إمكانية تطبيقه، وقد تميز هذا الاطار بكونه يشمل كل المراحل التي يمر بها المبنى بدءا من حافز المعمار نحو هذا التوجه، وانتهاءا بادراك المبنى النحتي من قبل المتلقي (الجدول رقم 1).

4. الإطار النظري للتوجه النحتي في العمارة

1.4 المفردة الأولى: حافز المعمار نحو النحتية : وهو الدافع والهدف الذي يجعل المعماريين يسعون نحو جعل عمارتهم نحتية، وقد تنوع هذا الحافز ما بين كون الشكل النحتي غاية بحد ذاته(Jencks,1988,p21)، بالنظر لاهتمام المعماريين بالاستكشافات الشكلية للتكوينات المعمارية(Harbison,1997,p14)، وإثباتا لعلاقة عمارتهم بالنحت كما هو الحال عند فرانك جيري(Jodidio,2005,p10)، أو جاء الشكل النحتي بتأثير التطور التقني المتمثل بالهياكل القشرية الرقيقة وغيرها(Jencks,1988,p22)، فضلا عن طرق الإنشاء والمواد الجديدة(Sungur,2006).

أما الحافز الأهم فقد كان الرغبة في التحرر من بعض القيود الشكلية للحداثة(Jodidio,2005,p10)، حيث اعتبر جنكز ان الشكل النحتي هو احد تعبيرات عمارة الحداثة المتأخرة(Jencks,1988,p21)، وضمن هذا الحافز فقد تنوعت ميول المعماريين في التحرر من قيود الحداثة، فمنهم من سعى من خلال نحتيته إلى إعطاء المقياس واغناء السطوح وتحقيق الإمتاع البصري(Brubaker,p41)، وإعطاء البهجة لصناديق الحداثة الصماء وإطلاق معان متعددة للمبنى(Jencks,1988,p30)، وجعل العمارة مثيرة للفضول وممتعة لأطول مدة (Jodidio,2005,p11)، كذلك سعى المعمار إلى زيادة التفرد والخصوصية وتجاوز انعدام الشخصية لكتل الحداثة بدون كسر لقواعدها، أي بدون اللجوء للتقاليد والزخرفة والرمزية(Jencks,1988,p31)، فضلا عن الرغبة في التغيير من أشكال الحداثة الأولية البسيطة المجردة إلى الأشكال المعقدة والديناميكية وتعدد الحجوم والمستويات(Jodidio,2005,p4).

2.4 **المفردة الثانية**: **مصادر الأشكال**: وهي مصادر ذات طبيعة غريبة عن العمارة, إذ أشار هاربسون إلى أن العمارة لم تتولد من العمارة و لكن من تصورات شكلية أكثر عمومية(Harbison,1997,p6)، فضلا عن إمكانية تحقق الشكل النحتي من أشكال هندسية مستقيمة مع توظيف معالجات خارجية للكتل (الفقرة 3.4).

1.2.4 **طبيعة المصدر** : مصادر الشكل النحتي متعددة منها ما هو عضوي كالجسد الحي و العضلات (Harbison,1997,p4)، وقد اشار السلطاني الى ان التشكيلات النحتية عند كاودي ذات مضامين مستلة من مفردات الطبيعة المحيطة (السلطاني،المدى)، و منها ما هو شبه عضوي كالبلازما الكونية وفيزيائية التبادل بين المادة و الطاقة (Harbison,1997,p5)، ومنها ما ينتمي للبحر كالسفن والأشرعة والأسماك والأمواج (D'Souza,2000,p1)، والأجنحة والطيور والحلزونات (Jencks,1988,p22)، او ينتمي لمشاعر غريبة كالموت والعدوانية والخوف والتعسف(D'Souza,2000,p1)، وهناك مصادر غير متوقعة كحقل الذرة، والنظام التكتوني للأرض(Jodidio,2005,p5-7)، فضلا عن إمكانية اشتقاق الشكل من قواعد مشابهة لنمو الأشكال في الطبيعة(Jodidio,2005,p8)، باستثمار امكانيات الرسم والتنفيذ التي توفرها التقنيات المعاصرة(Sungur,2006).

2.2.4 **ارتباط المصدر بوظيفة المبنى** : أشار هاربسون إلى وجود موقف محدد للعمارة النحتية من الوظيفة، فهي لا تهتم للوظيفة وإنما بالاستكشافات الشكلية للتكوين(Harbison,1997,p4)، مع هذا فقد نوه إلى وجود ارتباط بين مصدر الشكل ووظيفته بصورة رمزية، إما بشكل مباشر تمثيلي كما في مطار TWA فأجنحة الطائر هي رمز نحتي للوظيفة(Harbison,1997,p8)، او بشكل غير مباشر تجريدي كما في أهرام مصر التي تصور بشكل شبه تجريدي العملية الأكثر أهمية في حياة الإنسان وهي الانتقال من الأرض إلى السماء(Harbison,1997,p10)، او بشكل تحوير نظامي كتحوير خطوط الحركة إلى سطح مطوي متفرع في مطار يوكوهاما الدولي للمعمار FOA(Jodidio,2005,p6-7).

3.4 **المفردة الثالثة**: **خصائص المعالجة الخارجية للكتل**: وقد اشار السلطاني الى ان التشكيل النحتي يتميز بالغرابة التكوينية التي تعطي المبنى سمة التفرد، والغرابة تكون بعدة صيغ؛ فالهيئة والعناصر والمعالجات التصميمية، فضلا عن توظيف المواد واللون لضمان المزيد من التفرد (السلطاني،المدى)، وقد تمكن البحث من تصنيف هذه الخصائص الى ثلاثة انواع .

1.3.4 **التحريفات الهندسية** : وهي التغييرات والتحويرات التي تجري على الشكل في عدة مستويات منها؛ تحريفات كتلوية كتوظيف المنحنيات في كتل متحف كوكنهايم للمعمار رايت، وتشويه الأبعاد الأساسية للكتل بعمليات المط والكبس كما في مسكن روبي لرايت أيضا (Harbison,1997,p11-12)، وتحريفات سطحية كالسطوح غير المتعامدة (Harbison,1997,p4)، وزيادة الطيات والالتواءات كما في أعمال كاودي (Jencks,1988,p25)، والميلانات والالتفافات والقلب (D'Souza,2000,p1)، فضلا عن التحريفات التفصيلية كزيادة الثقوب والفتحات (Jencks,1988,p25)، والشقوق (Jodidio,2005,p8).

2.3.4 **المبالغة الحجمية** : وتمثلت بزيادة الحجم والمقياس للأشكال الكتلوية القوية للمبنى(D'Souza,2000,p1)، كما في مبنى بلدية دالاس للمعمارPei، او زيادة حجم ومقياس تفاصيل الكتلة كالأعمدة والمداخل والشرفات والجدران(Jencks,1988,p22).

3.3.4 **التلاعبات الغلافية** : وهي المعالجات المتميزة للغلاف الخارجي لكتل المبنى، وهي عديدة منها؛ استخدام المواد غير المألوفة والمهجورة، وحذف التفاصيل الحيوية كحذف سقف البيت من مكعب مقبرة مودينا للمعمار روسي (Harbison,1997,p16)، وإضافة الزخرفة النحتية لإبعاد العمارة عن عقلانيتها (Harbison,1997,p19) ، وهذه الزخرفة النحتية قد تكون مستقيمة هندسية او حرة (Brubaker,p36)، فضلا عن استخدام مادة وملمس واحد لغلاف الكتلة (Jencks,1988,p25)، كما في اعتماد المعمار واتانابي في نحتيته على القطع الهندسية المستطيلة المستمرة على جدران وسقوف محطة شين مينا ماتا بدون تمييز بينهم(Jodidio,2005,p7&p11)، وبهذا الصدد ذكر Brubaker إن بالإمكان الوصول الى مظهر المواد المختلفة من خلال قولبة الغلاف في ملمس ونمط وهيئة مختلفة(Brubaker,p36)، كما ذكر Jodidio إمكانية استخدام مادة واحدة بألوان متغيرة ومتعددة حسب الوقت والزاوية(Jodidio,2005,p9).

4.4 **المفردة الرابعة**: **خصائص تجميع الكتل** : ذكر Jodidio أن العمارة المرتبطة بالفن ذات أشكال معقدة وديناميكية ومتعددة الحجوم والمستويات(Jodidio,2005,p4)،)، كما قد تكون الكتلة منفردة وبسيطة لكن المصمم يوظف معالجات خارجية للكتل بهدف تحقيق الشكل النحتي ككتلة مبنى الموحدين للمعمار رايت(الفقرة 3.4)، وقد افرز البحث نوعين من خصائص تجميع الكتل .

1.4.4 **التضاد** : وهو التناقض بين خصائص كتل المبنى في عدة جوانب منها؛ التضاد الشكلي حسب انتظامية الأشكال، وتكامليتها، ونوعها، وصلادتها، والتضاد الخطي حسب تعامدية الخطوط، والتضاد في المواد حسب نوعها(Jencks,1988,p25-26)، وملمسها ولونها(Brubaker,p39)، وأخيرا التضاد الوظيفي حسب نفعية الأشكال من عدمها(Jencks,1988,p25).

2.4.4 **التمفصل الشديد** : وهو التوليف والخلط لأشكال عديدة مختلفة لتكون علاقة غير عادية بين أجزاء المبنى، بهدف زيادة تفرد الأشكال وإعطاءها المقياس والبهجة وإطلاق معان متعددة للمبنى (Jencks,1988,p30)، وهذه الأشكال قد تكون عناصر معمارية كالجدران والسقوف المتقاربة والمنفصلة في كنيسة رونشام (Harbison,1997,p6)، او تكون مستويات ملتوية ضخمة مع عناصر حركة كالدرج كما في مسكن هانز شارون (Harbison,1997,p10)، وقد تكون عناصر معمارية كالجدران والشبابيك (Jencks,1988,p29)، او تكون عناصر هيكلية او نظم إنشائية كجمع الكونكريت والحديد في مبنى مدرسة التصميم للمعمار اندروز (Jencks,1988,p30).

5.4 **المفردة الخامسة**: **خرق المبادئ** : وهو نقض ومخالفة بعض المسلمات المنطقية لمبادئ العمارة، وقد سعت العمارة النحتية للتحرر من العديد من الالتزامات لتجد حيزا لفهم ذاتها (Harbison,1997,p15).

1.5.4 **خرق مبادئ النمط الوظيفي** : وتمثلت بتغيير استخدام عناصر النمط ليدرك بوظيفة مختلفة عن أصله، كما في كنيسة الموحدين للمعمار لويس كان، وكذلك خرق المطلب الوظيفي التقليدي للكتل، كالكتلة النقية غير النفاذة لمبنى الموحدين للمعمار رايت (Harbison,1997,p11).

2.5.4 **خرق مبادئ العلاقة مع السياق** : محاولة من العمارة النحتية للاستلهام من النحت فقد سعت لخلق علاقة من نوع ما مع السياق الذي تتوجد فيه، فالأبنية النحتية مميزة عن سياقها مشابهة بهذا تميز المنحوت عن سياقه (D'Souza,2000,p2)، فقد يتناقض المبنى حجميا مع مجاوراته (Jencks,1988,p26)، وقد يتناقض مع سياقه شكليا ليبدو كشيء ذاتي (Harbison,1997,p10)، وقد ينفصل أو يحاول الانفصال عن الأرض، أو يتجذر فيها أكثر (Harbison,1997,p7).

3.5.4 **خرق المبادئ الشكلية** : إذ هناك بعض المبادئ الشكلية للمبنى، كحدود الانغلاقية غير الواضحة للأشكال في مبنى أوبرا سدني (Harbison,1997,p7).

6.4 **المفردة السادسة**: **إدراك الأشكال النحتية** : وقد لفتت العديد من الدراسات الانتباه الى هذا الجانب المهم، اذ اكد Hall ان ادراك العمارة النحتية يتم بالمشي حول وخلال مبانيها (Hall,2000)، ويتمثل ادراكها بالإيحاءات الغريبة والمعاني العديدة التي تعكسها الأشكال النحتية المميزة عند المتلقي والناظر لها، والتي يمكن تبويبها ضمن عدة أنواع؛ منها الإيحاء بالحركة كمبنى برج اينشتاين لمندلسون (Harbison,1997,p5)، وعدم التوازن والإيهام بالخفة والحركة المتجمدة، والإيحاءات النفسية كالإحساس بالقلق وعدم التوقع (D'Souza,2000,p2)، والشعور بالخوف والضياع في الفضاء وشيء لا يمكن نسيانه (Jodidio,2005,p5)، كذلك الإيحاء باللانفعية كمبنى الموحدين لرايت (Harbison,1997,p11)، واللاعقلانية (Harbison,1997,p19)، فضلا عن الإيحاءات التجسيمية كمركز المؤتمر في مصرف DGللمعمار جيري (Jodidio,2005,p10).
كما ذكرت بعض الدراسات عوامل مؤثرة في إدراك الأشكال النحتية منها؛ الضوء والظل ودورهما في إعطاء التأثير البصري المعماري الذي يعزز إدراك المبنى (Brubaker,p36)، وكذلك التضاد بين الشكل النحتي وغيره من الأشكال غير النحتية (Jencks,1988,p25).

الجدول رقم (1) الإطار النظري لتوجه النحتية في العمارة

المفردات الرئيسة	المفردات الفرعية	القيم الممكنة	
حافز المعمار نحو النحتية		غاية بحد ذاته	
		تأثير التطور الإنشائي	
		التحرر من قيود الحداثة	إعطاء المقياس وتحقيق الإمتاع
			إطلاق معان متعددة
			زيادة التفرد والخصوصية
			التغيير إلى الأشكال المعقدة
مصادر الأشكال	طبيعة المصدر	عضوي	
		شبه عضوي	
		ينتمي للبحر	
		ينتمي لمشاعر غريبة	
		مصادر غير متوقعة	
		قواعد نمو الأشكال في الطبيعة	
		مصادر وظيفية	
		مصادر هندسية	
	ارتباط المصدر بوظيفة المبنى	مباشر تمثيلي	
		تحوير نظامي	
		غير مباشر تجريدي	
خصائص المعالجة الخارجية للكتل	التحريفات الهندسية	التحريفات الكتلوية	
		التحريفات السطحية	
		التحريفات التفصيلية	
	المبالغة الحجمية	زيادة حجم كتلة المبنى	
		زيادة حجم تفاصيل الكتلة	
	التلاعبات الغلافية	استخدام المواد غير المألوفة والمهجورة	
		حذف التفاصيل الحيوية	
		إضافة الزخرفة النحتية	
		استخدام مادة وملمس واحد لكل الغلاف	
		استخدام مادة وملمس واحد لأجزاء من الغلاف	
خصائص تجميع الكتل	التضاد	التضاد الشكلي	
		التضاد الخطي	
		التضاد في المواد	
		التضاد الوظيفي	
	التمفصل الشديد	عناصر معمارية	
		عناصر هيكلية	
		عناصر معمارية وهيكلية معا	
خرق المبادئ	خرق مبادئ النمط الوظيفي	تغيير استخدام العناصر	
		خرق المطلب الوظيفي التقليدي	
	خرق مبادئ العلاقة مع السياق	التناقض الحجمي مع المجاورات	
		التناقض الشكلي مع المجاورات	
		الانفصال أو محاولة الانفصال عن الأرض	
		التجذر في الأرض	
	خرق المبادئ الشكلية	حدود الانغلاقية	
إدراك الأشكال النحتية	نوع الإيحاءات	الإيحاء بالحركة و الخفة	
		الإيحاءات النفسية	
		الإيحاء باللانفعية واللاعقلانية	
		الإيحاءات التجسيمية	
		الإيحاءات المعمارية	
	العوامل المؤثرة في الإدراك	الضوء والظل	
		التضاد بين الشكل النحتي وغيره	

5. **تطبيق الإطار النظري**: يهدف التطبيق إلى البحث عن إمكانية وجود نمط معين لتحقيق التوجه النحتي في أعمال المعمارية زهاء حديد، وقد تمت صياغة فرضية البحث كما يأتي: (تتبع المعمارية زهاء حديد أسلوبا خاصا لتحقيق الشكل النحتي، يتمثل في اعتمادها قيما معينة لمتغيرات الإطار النظري) .

6. **الدراسة العملية** : لأجل تطبيق مفردات الإطار النظري تم اختيار ثلاثة مشاريع معمارية للمعمارية زهاء حديد، وذلك لان العديد من النقاد أشاروا إلى ارتباط عمارتها بالنحت، اذ يرى الناقد James Hall انها الممثلة و المناصرة المعاصرة الأكثر أهمية للعمارة النحتية (Hall,2000)، اما المعمار البريطاني التقليدي Robert Adam فيعتقد " ان ما تفعله زهاء حديد ليس عمارة ولا حتى بناء، انه نحت مجرد متنكر كعمارة، انه ممتع جدا" (Pearman,2006)، كما ان زهاء حديد نفسها اكدت في مقابلة معها في دبي كونها تعمل على نحت الكتلة، وروعي في اختيار المشاريع كونها حديثة ومنفذة فعلا، وذلك لاجل كونها مرئية ومدركة ومفهومة من قبل نقادها، فضلا عن كونهم أفصحوا او نوهوا عن نحتية المبنى او خصائصه التي تحققها، وكما سيذكر ازاء كل مشروع ادناه :

1- مشروع مركز العلوم في وولفسبورغ / ألمانيا /2005 / الشكل رقم(1)

يعتبر المبنى كشيء نحتي (Pearson,2006,p78)، ينحت المبنى الفضاء المعماري الديناميكي غير المسبوق (www.ces.de).

2- مشروع معرض جسر زاراكوزا في زاراكوزا / اسبانيا /2008 / الشكل رقم(2)

تقول زهاء حديد (ان طموحنا باتجاه خلق هياكل معقدة وديناميكية مائعة) (WORLD ARCHITECTURE NEWS.com).

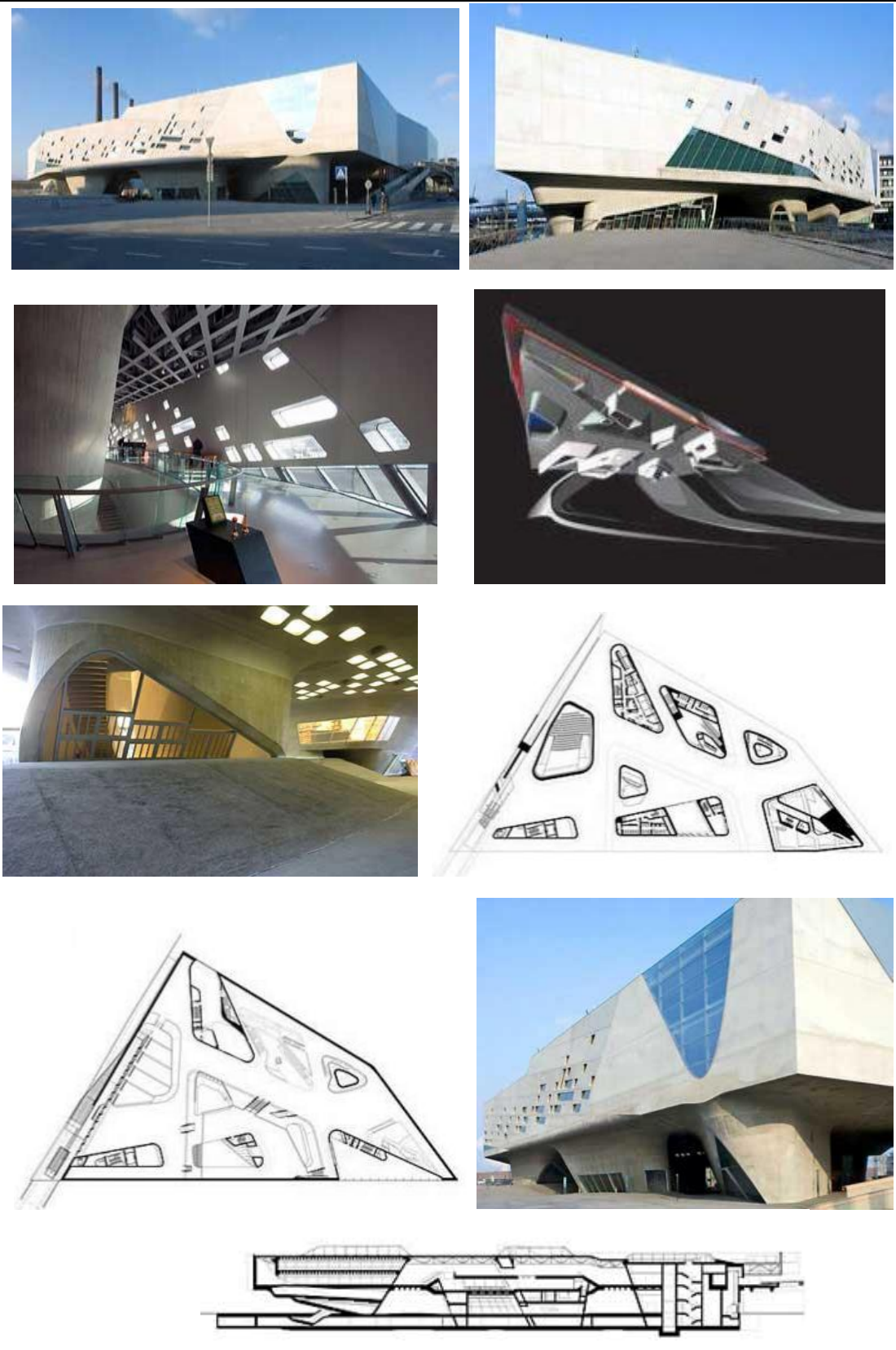
3- مشروع مبنى BMW المركزي في ليبزغ / المانيا /2005 / الشكل رقم(3)

تقول زهاء حديد (في العمارة يجب ان نجرب الاشياء الجديدة، وهناك رغبة للوصول الى مبنى ذو ميوعة وتعقيد) (Barreneche,2005,p86-90).

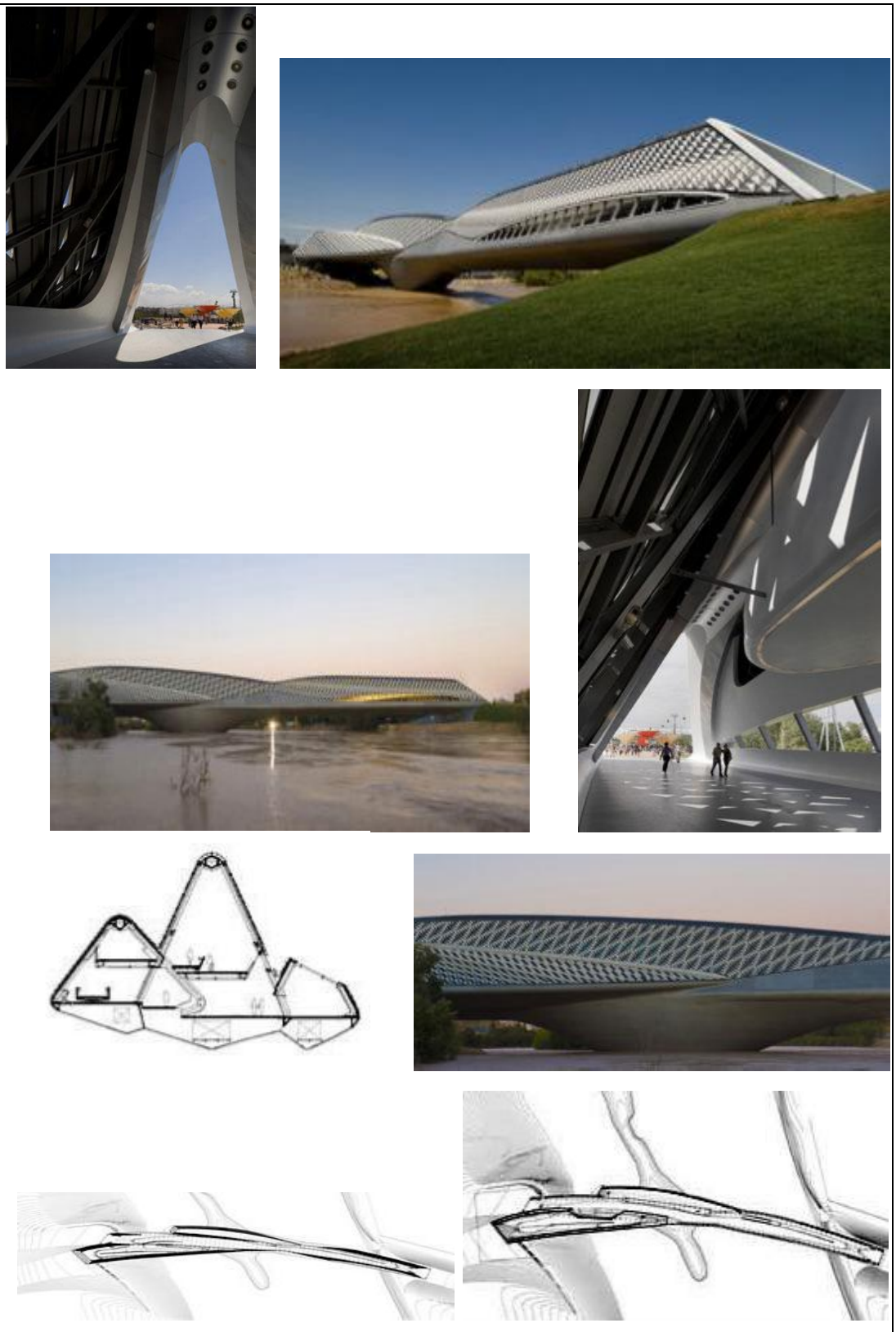
وتستند طريقة جمع المعلومات إلى منحى تحليل النصوص الوصفية والنقدية للمشاريع الثلاثة، وقد أشار بونتا إلى هذا المنحى باعتباره منهجا بحثيا (بونتا،1996،ص107)، اذ استند القياس إلى التحليل الدقيق للنصوص الخاصة بكل مشروع، ولقياس المتغيرات تم اعتماد المقياس الاسمي* وذلك لطبيعة قيم المتغيرات ذاتها، و نظم هذا التحليل في استمارات خاصة معدة لهذا الغرض، الجداول رقم (2) و رقم (3) و رقم (4).

---

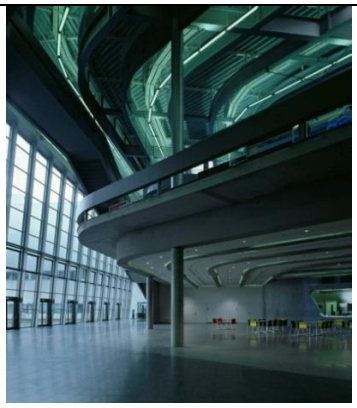
* المقياس الاسمي (Nominal Scales): هو مقولات (فئات) تحدد جوانب ومظاهر ظاهرة معينة بشكل جامع ، ويستعمل للتفرقة البسيطة بين مفردات وعناصر تشترك في صفة ما ، وتكون القيم فيه مجرد علامات مميزة أو إشارات للتعريف بمفردات عينة الدراسة ، ومن أمثلة المتغيرات التي يمكن أن تقاس بهذا النوع من المقاييس؛ الجنس والمستوى التعليمي والحالة الاجتماعية .

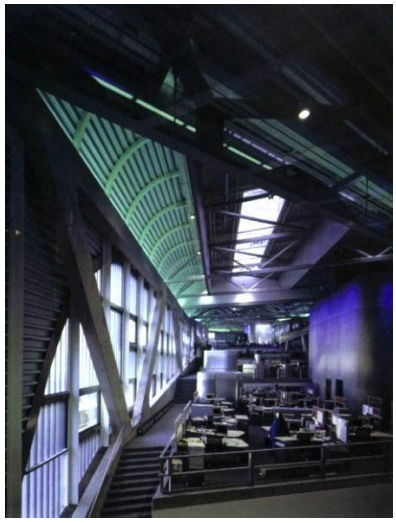


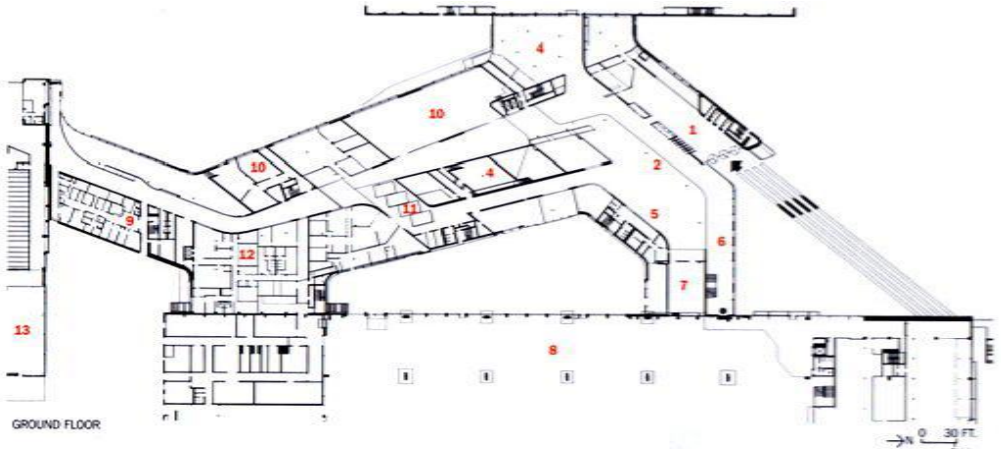
الشكل رقم (3) مشروع مركز العلوم في وولفسبورغ / ألمانيا / 2005

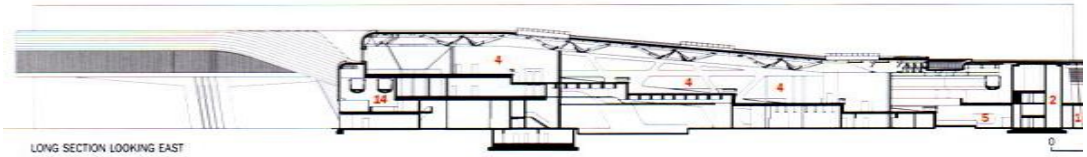


الشكل رقم(4) مشروع معرض جسر زاراكوزا في زاراكوزا / اسبانيا / 2008









الشكل رقم (5) مشروع مبنى BMW المركزي في ليبزك / المانيا / 2005

الجدول رقم (2) استمارة القياس لمشروع مركز العلوم في وولفسبورغ/ ألمانيا

المفردات الرئيسة	المفردات الفرعية	القيم المقاسة	مصدر المعلومات
حافز المعمار نحو النحتية		تأثير التطور الإنشائي	يعتمد المشروع على المنطق الإنشائي ألحجمي(ابداعات،2006،ص48). الفكرة هي توظيف الهيكل الانشائي(Pearson,2006,p75).
مصادر الأشكال	طبيعة المصدر	مصادر غير متوقعة	خلق حقل حضري على الارض مع شيء فوقه(arcspace.com).
	ارتباط المصدر بوظيفة المبنى	غير مباشر تجريدي	الملاحظة المباشرة
خصائص المعالجة الخارجية للكتل	التحريفات الهندسية	التحريفات الكتلوية	زهاء حديد تصب أفكارها في العمارة المائعة(Pearson,2006,p72).
		التحريفات السطحية	الواجهة متكونة من ألواح كونكريتية مسبقة الصب مثقبة بفتحات الشبابيك (Pearson,2006,p78)
		التحريفات التفصيلية	مثقبة بفتحات الشبابيك (Pearson,2006,p78)
	المبالغة الحجمية	زيادة حجم كتلة المبنى	تم دعم الحجم الكبير وبنائه بمخاريط قمعية(إبداعات،2006،ص48).
	التلاعبات الغلافية	استخدام مادة وملمس واحد لاجزاء من الغلاف	الملاحظة المباشرة
خصائص تجميع الكتل	التضاد	التضاد في المواد	المبنى مقمط بعناصر الواجهة المتنوعة (www.ces.de)
	التمفصل الشديد	عناصر معمارية وهيكلية معا	قاعة المدخل الرئيسة تشغل احد المخاريط والذي يسند طابق العرض ولكنه لا يصل الى السقف(Pearson,2006,p79)
خرق المبادئ	خرق مبادئ النمط الوظيفي	خرق المطلب الوظيفي التقليدي	الهيكل الانشائي اصبح برنامجا وظيفيا (Pearson,2006,p75).
	خرق مبادئ العلاقة مع السياق	الانفصال أو محاولة الانفصال عن الأرض	المبنى يحلق فوق الفضاء، أضافت المصممة عنصرا غير متوقعا للبرنامج من خلال رفع المبنى طابقا عن الأرض وخلق بلازا متموجة تحته(Pearson,2006,p74-76)
إدراك الأشكال النحتية	نوع الإيحاءات	الإيحاء بالحركة و الخفة	منذ متى يطير الكونكريت؟ يبدو المبنى كمركبة فضائية هبطت للتو(arcspace.com)
		الإيحاءات النفسية	العمارة تورط زوارها وتمتصهم الى فضاء داخلي متذبذب وتخلق مناظير مدهشة وعلاقات غير متوقعة (arcspace.com)
		الإيحاءات التجسيمية	المبنى يستريح على عشرة مخاريط تشبه الاقدام. هناك امتداد زجاجي يشبه الدودة من الجسر. نوع جديد من الفضاء الحضري وحديقة صناعية مغطاة مع تلول ووديان تتموج وتتوسع خارج المنطقة المحيطة. فوهات براكين. المبنى مثل الارض المتموجة، (Architecture.com)والجزء التحتي مثل كهف
	العوامل المؤثرة في الإدراك	الضوء والظل	الضوء المنعكس للجزء السفلي ينحت القطع والاشكال المقتطعة والمقصوصة(ابداعات،2006،ص50)
مستخلص الباحث	اعتمدت المصممة في المشروع على خلق افكار جديدة في توظيف الهيكل الانشائي الحجمي بشكل مخاريط قمعية تستند الى الارض وتحمل المبنى فوقها، لتخلق بهذا عدة ايحاءات لهذه المخاريط ولعلاقتها بالارض. وقد اعتبر النقاد ان المصممة طرحت افكار جديدة للهيكل الانشائي، اذ اصبح برنامجا وظيفيا فهو يحوي فعاليات مختلفة، وولدت فكرة جديدة للحل الوظيفي برفع المبنى عن الارض، وخلقت فضاءا حضريا متموجا تحته.		

الجدول رقم (3) استمارة القياس لمشروع معرض جسر زاراكوزا في زاراكوزا/ اسبانيا

المفردات الرئيسة	المفردات الفرعية	القيم المقاسة	مصدر المعلومات
حافز المعمار نحو		تأثير التطور الانشائي	تقول المصممة" ان التطور الإنشائي قد عزز طموحنا باتجاه خلق هياكل معقدة ديناميكية مائعة(WORLD ARCHITECTURE NEWS.com). ترتيب وتداخل عناصر المبنى جاء لأجل أمثلية

النحتية			الهيكل الإنشائي(info@e-architect.co.uk)
مصادر الأشكال	طبيعة المصدر	عضوي	التوجه العضوي من خلال استخدام المواد المستدامة الطبيعية صديقة البيئة، والذي يتماشى مع موضوع المعرض(dezeen.com). تم توظيف دراسة الحيوانات أثناء تصميم الغلاف الخارجي للمبنى, حراشف القرش هي نماذج رائعة(WORLD ARCHITECTURE NEWS.com).
		مصادر غير متوقعة	تصميم المعرض مشتق من البحث والاختبار التفصيلي لفعالية المقطع ذو الشكل ألمعيني, والذي يعطي خصائص هيكلية ووظيفية معا (dezeen.com) (info@e-architect.co.uk)
	ارتباط المصدر بوظيفة المبنى	تحوير نظامي	الملاحظة المباشرة
خصائص المعالجة الخارجية للكتل	التحريفات الهندسية	التحريفات الكتلوية	الشكل الديناميكي للكتل, الحجوم المنحنية (arcspace.com)
		التحريفات السطحية	الالواح الملتفة حول المحور تسمح بانفتاح وانغلاق اجزاء من الواجهة مؤقتا(dezeen.com).
		التحريفات التفصيلية	الالواح الملتفة حول المحور تسمح بانفتاح وانغلاق اجزاء من الواجهة مؤقتا(dezeen.com).
	المبالغة الحجمية	زيادة حجم كتلة المبنى	يهدف ترتيب القرون لتضخيم مقطع الجسر عندما يكون البحر قصيرا(dezeen.com).
		زيادة حجم تفاصيل الكتلة	الفتحات الكبيرة في المستوى السفلي تسمح بالاتصال البصري مع النهر والمعرض(dezeen.com).
	التلاعبات الغلافية	استخدام المواد غير المألوفة	حراشف القرش هي نماذج مدهشة بسبب مظهرها البصري وادائها, نمطها يلتف بسهولة حول المنحنيات المعقدة بنظام بسيط من الاخاديد المستطيلة(dezeen.com).
		استخدام مادة وملمس واحد لاجزاء من الغلاف	الجلد الخارجي للمبنى مغطى ب29000قطعة مثلثة ذات ظلال رمادية مختلفة(dezeen.com).
خصائص تجميع الكتل	التمفصل الشديد	عناصر معمارية وهيكلية معا	المبنى منظم حول اربعة اشياء(قرون)التي تمثل عناصر هيكلية وانغلاقيات مكانية معا(dezeen.com).
خرق المبادئ	خرق مبادئ النمط الوظيفي	خرق المطلب الوظيفي التقليدي	التصميم يجمع نمطين من المباني منفصلين متميزين تقليديا هما؛ الجسر وهو عنصر بنى تحتية, والمعرض وهو عنصر معماري(arcspace.com).
	خرق مبادئ العلاقة مع السياق	الانفصال أو محاولة الانفصال عن الأرض	المبنى يتموضع فوق مستوى المجرى الرئيس ليربط ضفتي النهر(arcspace.com).
	خرق المبادئ الشكلية	حدود الانغلاقية	كل نطاق له هوية مكانية خاصة به, اذ تتباين طبيعة الانطقة ما بين فضاء داخلي كليا يركز على العرض, الى فضاءات مفتوحة مع ارتباطات بصرية قوية نحو النهر (dezeen.com)
إدراك الأشكال النحتية	نوع الإيحاءات	الإيحاءات التجسيمية	عناصر الواجهة تشبه حراشف السمك اللامعة, وسيعطي جلد المبنى ايحاء بالحياة, ويعكس حقيقة الماء اللامعة المتغيرة، يتفتح المبنى مثل وردة الكلاديولا(dezeen.com).المبنى متكون من اربعة قرون مختلفة,والسطوح الطبيعية مثل حراشف القرش(info@e-architect.co.uk).الانتفاخ البطني الكونكريتي للحجم المتمفصل يجلس جزئيا على جزيرة صغيرة وسط النهر لتعزيز الطبيعة الهجينة للحجوم المنحنية الشبيهة بالحياة(arcspace.com).
	العوامل المؤثرة في الإدراك	الضوء والظل	نمط الالواح المتداخلة فوق بعضها البعض تعطي المبنى التنوع الواسع للضوء الطبيعي من خلال الدرجات المتنوعة من حجوم الفتحات(dezeen.com).
مستخلص الباحث	ساعد التطور الانشائي والبحوث التي اجريت على المقطع ذو الشكل المعيني ، ساعد المصممة في تصميم مبنى المعرض الجسر بهذا التكوين المبتكر، المتكون من اربعة عناصر(ذات مقطع معيني) هي عناصرانشائية ووظيفية معا، كل منها لها هوية خاصة بها سواءا من ناحية طبيعة التصميم الداخلي وفتحاتها نحو الخارج، او من ناحية مواد الانهاء التي تميزها وتعطيها ايحاءات مختلفة. وقد اعتبر النقاد ان المبنى يدمج نمطين مختلفين من المباني هما الجسر والمعرض.		

الجدول رقم (4) استمارات القياس لمشروع مبنى BMW المركزي في ليبزغ / المانيا

المفردات الرئيسة	المفردات الفرعية	القيم المقاسة	مصدر المعلومات
حافز المعمار نحو النحتية		غاية بحد ذاته	تقول المصممة"في العمارة يجب ان نجدد انفسنا دائما، ونجرب الاشياء الجديدة"،و "هناك رغبة دائما للوصول الى مبنى ذو ميوعة وتعقيد"(Barreneche,2005,p86-90)
مصادر الأشكال	طبيعة المصدر	مصادر وظيفية	الحركة الداخلية لتبادل المعلومات وحركة هياكل السيارات (Barreneche,2005,p90)
	ارتباط المصدر بوظيفة المبنى	تحوير نظامي	تقول المصممة" يتأثر عملنا بأفكار الحركة".من خلال السقف الشبيه بحلبة السباق نسجت المصممة عمارتها من الحركة الداخلية(Barreneche,2005,p84-86)
خصائص المعالجة الخارجية للكتل	المبالغة الحجمية	زيادة حجم تفاصيل الكتلة	المدخل غني مكانيا ومغلف بالمواد مثل مدخل أي متحف ضخم، هيكل الفضاء الداخلي يعمل كقلب مفتوح لكائن ضخم (Barreneche,2005,p86)
	التلاعبات الغلافية	استخدام مادة وملمس واحد لاجزاء من الغلاف	الملاحظة المباشرة
خصائص تجميع الكتل	التضاد	التضاد في المواد	استخدام اللونين الازرق والابيض لكتل المبنى
	التمفصل الشديد	عناصر معمارية وهيكلية معا	جسور الحديد والكونكريت في مخطط السقف تأخذ آثارا من الحركة فوق الحجوم المحلقة التي تعرفها السقوف الحديدية المشدودة بتوتر (Barreneche,2005,p86)
خرق المبادئ	خرق مبادئ النمط الوظيفي	خرق المطلب الوظيفي التقليدي	تقول المصممة "إن فكرتنا هي تحدي النمط دائما"(Barreneche,2005,p84)
	خرق مبادئ العلاقة مع السياق	الانفصال أو محاولة الانفصال عن الأرض	كما لو ان المبنى ابدى انسحابا من الجاذبية فوق الموقع (Barreneche,2005,p86)
إدراك الأشكال النحتية	نوع الإيحاءات	الإيحاء بالحركة والخفة	من خلال السقف الشبيه بحلبة السباق نسجت المصممة عمارتها من الحركة الداخلية، يجمع المبنى سريان الناس والمواد والاتصال ثم يوزعهم من خلال مفصل، كل زاوية في المبنى تنقل الإحساس بالحركة المائعة (Barreneche,2005,p84-86)
		الإيحاءات المعمارية	المدخل غني مكانيا ومغلف بالمواد مثل مدخل أي متحف ضخم، خلق المصمم فضاء حضري داخلي (Barreneche,2005,p86)
		الإيحاءات التجسيمية	هيكل الفضاء الداخلي يعمل كقلب مفتوح لكائن ضخم (Barreneche,2005,p86)
	العوامل المؤثرة في الإدراك	التضاد بين الشكل النحتي وغيره	المبنى يرتفع من مستوي بسيط طبيعي(Barreneche,2005,p84)
مستخلص الباحث	خاضت المصممة تجربة جديدة من خلال تأثرها بالحركة الداخلية لهياكل السيارات والمواد والمعلومات بين الاقسام المختلفة المحيطة بالمبنى، لتخلق مبنى ذو ايحاءات قوية بالحركة والخفة، ويتصف بالتعقيد، ذو حل مبتكر من الناحية الوظيفية فضلا عن الناحية الرمزية. تحدت المصممة النمط الوظيفي من خلال الدمج بين انطقة الحركة الصناعية وحركة المستخدمين وفضاءاتهم الخدمية.		

7. نتائج الدراسة العملية

1.7 المتغير الأول: حافز المعمار نحو النحتية: أظهرت نتائج القياس أن حافز المعمارية زهاء حديد نحو الأشكال النحتية جاء بتأثير التطور الإنشائي بنسبة % 67 ، وكغاية بحد ذاته بنسبة % 33 ، أما مسألة التحرر من قيود الحداثة فلم تشكل حافزا لديها.

2.7 المتغير الثاني: مصادر الأشكال:

1.2.7 طبيعة المصدر: أظهرت نتائج القياس أن طبيعة مصدر الأشكال عند زهاء حديد غير متوقعة بنسبة % 50 ، بينما المصادر العضوية والوظيفية جاءت بنسبة % 25 لكل منهما.

2.2.7 **ارتباط المصدر بوظيفة المبنى**: تبين بعد القياس ان ارتباط مصدر الأشكال بوظيفة المبنى عند زهاء حديد هو التحوير النظامي لوظيفة المبنى لتكون مصدرا للشكل بنسبة % 67 ، بينما جاء الارتباط غير المباشر التجريدي للشكل بنسبة % 33 .

3.7 **المتغير الثالث**: **خصائص المعالجة الخارجية للكتل**: أظهرت نتائج القياس أن الخاصية التي تركز عليها زهاء حديد هي استخدام مادة وملمس واحد لأجزاء من غلاف الكتل بنسبة % 23 ، بينما جاءت التحريفات الكتلوية والتحريفات السطحية وزيادة حجم كتلة المبنى وزيادة حجم تفاصيل الكتلة بنسبة % 14 لكل منها، أما استخدام التحريفات التفصيلية والمواد غير المألوفة فكانت بنسبة % 7 .

أما بالنسبة لكل نوع من أنواع الخصائص فسيتم عرض نتائجها فيما يلي:

1.3.7 **التحريفات الهندسية**: جاء التركيز بشكل متساو على التحريفات الكتلوية والتحريفات السطحية والتحريفات التفصيلية بنسبة % 33 لكل منهم .

2.3.7 **المبالغة الحجمية**: وقد جاءت نسبة كل من زيادة حجم كتلة المبنى وزيادة حجم تفاصيلها بنسب متساوية هي % 50 لكل منهما.

3.3.7 **التلاعبات الغلافية**: وقد ركزت زهاء حديد على استخدام مادة وملمس واحد لأجزاء من الغلاف بنسبة 75 % ، بينما جاء استخدامها للمواد غير المألوفة بنسبة % 25 .

4.7 **خصائص تجميع الكتل**: وقد جاء جمع زهاء حديد للعناصر المعمارية والهيكلية معا ضمن خاصية التمفصل الشديد بنسبة % 60 ، بينما جاء استخدامها للتضاد في المواد بنسبة % 40.

5.7 **خرق المبادئ**: تبين بعد القياس أن زهاء حديد تخرق مبادئ النمط الوظيفي، وكذلك مبادئ العلاقة مع السياق من خلال محاولة الانفصال عن الأرض بنسبة % 43 لكليهما، أما خرقها للمبادئ الشكلية من خلال حدود الانغلاقية مع المحيط فكان بنسبة % 14 .

6.7 **إدراك الأشكال النحتية**:

1.6.7 **نوع الإيحاءات**: تبين بعد القياس أن الإيحاءات التي تعطيها مباني زهاء حديد النحتية هي من النوع التجسيمي بنسبة % 44 ، أما الإيحاء بالحركة والخفة فجاء بنسبة % 28 ، بينما جاءت الإيحاءات المعمارية والنفسية بنسب متساوية هي % 14 لكل منهما.

2.6.7 **العوامل المؤثرة في إدراك الأشكال النحتية**: وقد تبين أن تأثير الضوء والظل في إدراك الأشكال النحتية (% 67) هو اكبر من تأثير التضاد مع غيره من الأشكال والذي جاء بنسبة % 33 .

الجدول رقم (5) نتائج الدراسة العملية

المفردات الرئيسة	المفردات الفرعية		مشروع مركز العلوم	معرض جسر زاراكوزا	مبنى BMW المركزي	المجموع	النسب المئوية	
حافز المعمار نحو النحتية		غاية بحد ذاته			*	1	33 %	
		تأثير التطور الإنشائي	*	*		2	67 %	
مصادر الأشكال	طبيعة المصدر	عضوي		*		1	25 %	
		مصادر غير متوقعة	*	*		2	50 %	

		مصادر وظيفية				*	1	25 %	
	ارتباط المصدر بوظيفة المبنى	تحوير نظامي		*	*	*	2	67 %	
		غير مباشر تجريدي	*				1	33 %	
خصائص المعالجة الخارجية للكتل	التحريفات الهندسية	تحريفات كتلوية	*	*			2	33 %	14 %
		تحريفات سطحية	*	*			2	33 %	14 %
		التحريفات التفصيلية	*	*			2	33 %	14 %
	المبالغة الحجمية	زيادة حجم كتلة المبنى	*	*			2	50 %	14 %
		زيادة حجم تفاصيل الكتلة		*	*		2	50 %	14 %
	التلاعبات الغلافية	استخدام المواد غير المألوفة		*			1	25 %	7 %
		استخدام مادة وملمس واحد لاجزاء من الغلاف	*	*	*		3	75 %	23 %
خصائص تجميع الكتل	التضاد	التضاد في المواد	*		*		2	40 %	
	التمفصل الشديد	عناصر معمارية وهيكلية معا	*	*	*		3	60 %	
خرق مبادئ	النمط الوظيفي	خرق المطلب الوظيفي التقليدي	*	*	*		3	43 %	
	العلاقة مع السياق	الانفصال أو محاولة الانفصال عن الأرض	*	*	*		3	43 %	
	الشكل	حدود الانغلاقية		*			1	14 %	
إدراك الأشكال النحتية	نوع الإيحاءات	الإيحاء بالحركة و الخفة	*		*		2	28 %	
		الإيحاءات النفسية	*				1	14 %	
		الإيحاءات التجسيمية	*	*	*		3	44 %	
		الإيحاءات المعمارية			*		1	14 %	
	العوامل المؤثرة في الإدراك	الضوء والظل	*	*			2	67 %	
		التضاد بين الشكل النحتي وغيره			*		1	33 %	

8. الاستنتاجات :

اتضح من خلال هذه الدراسة ان اعمال زهاء حديد تتميز بالغرابة، وهي سمة العمارة النحتية حسب اراء العديد من المنظرين، وقد تمثلت الغرابة في نواح عدة، وهو ما اثبت فرضية البحث، وقد تبين ان للتطور الإنشائي دورا مؤثرا واضحا على التوجهات النحتية للمعمارية زهاء حديد، بينما لم تشكل مسألة التحرر من قيود الحداثة حافزا لديها، وقد اكد هذا رأي James Hall الذي يرى ان اعمال زهاء حديد تظهر التزاما متصلبا نحو الحداثة (Hall,2000)، كما أيد أيضا رأي Jencks الذي أكد بشكل عام ان الشكل النحتي جاء بتأثير التطور التقني (Jencks,1988,p22).

كما انتقت زهاء حديد اشكالها من مصادر عديدة؛ منها غير المتوقع كالحقل الحضري والمقطع ذو الشكل المعيني، ومنها مصادر عضوية كالبيئة والحيوانات، وقد اثبت هذا ما ذهب اليه Harbison الذي اشار الى ان العمارة لم تتولد من العمارة ولكن من تصورات شكلية اكثر عمومية (Harbison,1997,p6).

اما خصائص المعالجة الخارجية للكتل فقد تبين تركيز زهاء حديد على التحريفات الهندسية انطلاقا من افكارها حول العمارة المائعة (Pearson,2006,p72)، ثم التلاعبات الغلافية ثم المبالغة الحجمية، هذا بشكل عام، اما بشكل دقيق فان زهاء حديد قد صممت مبانيها من عدة كتل مائعة متكونة من حجوم منحنية ومستويات ملتفة مثقبة، مغلفة كل منها بمادة

وملمس مميز عن الآخر، وقد أكد هذا استخدامها للتضاد في المواد، كما ان تأثرها بالتطور الإنشائي انعكس على توظيفها لعناصر معمارية وهيكلية معا، وقد مثل هذا اكتشافا لقيمة ممكنة جديدة من قيم التمفصل الشديد في تجميع الكتل لم يحدد سابقا تحقيقها للشكل النحتي، اما خرق المبادئ فقد ركزت فيه زهاء على قيم محددة أيضا؛ هي خرق المطلب الوظيفي التقليدي، مؤكدة بهذا نزعتها التحررية (Pearman,2006,p6) بشكل خاص، اما بشكل عام فقد دعم هذا بشدة رأي Harbison حول سعي العمارة النحتية للتحرر من العديد من الالتزامات، وعدم اهتمامها بالوظيفة تحديدا (Harbison,1997,p4-15)، كما ركزت زهاء على محاولة الانفصال عن الأرض في علاقة مبانيها مع السياق، وهو ما أشار له Hall في وصفه لأعمالها المتميزة بالاتجاه الأفقي المحاذية للأرض (Hall,2000)، وقد جاء هذا بتأثير توظيفها للإمكانيات الإنشائية المتطورة أيضا.

اما بالنسبة لإدراك مباني زهاء حديد، فقد حدد النقاد نوع الإيحاءات التي تعطيها بالتجسيمية مؤكدة بهذا رأي Jodidio حول هذه المسألة بالذات (Jodidio,2005,p10)، وكذلك الإيحاء بالحركة والخفة وهو ما وصفت به أعمالها من قبل العديد من النقاد (Hall,2000)و (Gannon,2006)و (Pearman,2006).

9. الاستنتاج العام :

أظهرت هذه الدراسة ان للمعمارية زهاء حديد أسلوبا خاصا في تحقيق الشكل النحتي، المتسم بالغرابة في مصادره ووسائله وإيحاءاته، إذ اعتمدت قيما معينة لمتغيرات الإطار النظري واستبعدت أخرى، ويمكن للمعماريين ذوي الميول النحتية اللجوء لأسلوبها هذا، الذي تمحور حول اهتماماتها بالإمكانيات الإنشائية والتقنية والتي حاولت استثمارها بصورة فعلية ورمزية، وشكلت لها حافزا وملهما ومصدرا لأشكالها، فضلا عن كونها وسيلة لتحقيق طموحاتها في الاستكشافات الشكلية، لتؤكد بهذا رأي العديد من النقاد كونها الممثلة و المناصرة المعاصرة الأكثر أهمية للعمارة النحتية، على حد تعبير James Hall .

10. التوصيات :

- إجراء بحوث لأسلوب معماريين آخرين عرف عنهم ميلهم للشكل النحتي أمثال انطونيو كاودي و فرانك جيري و سانتياغو كالاترافا.
- البحث في تطور أسلوب زهاء حديد النحتي من بداية أعمالها ولحد الآن .
- تطبيق أسلوب زهاء حديد من قبل المعماريين والطلبة ذوي الميول لتحقيق الشكل النحتي .

المصادر العربية والاجنبية

1- بونتا، خوان بابلو، " العمارة و تفسيرها "، ترجمة سعاد عبد علي مهدي، دار الشؤون الثقافية العامة، آفاق عربية، 1996

2- مبنى BMW المركزي / ليبزغ ، مجلة " ابداعات هندسية " العدد 1 ، 2006

3- مركز العلوم (فاينو) وولفسبرغ / المانيا ، مجلة " ابداعات هندسية " العدد 1 ، 2006

4- السلطاني، خالد " نخلة غاودي " صفحة عمارة وتشكيل، جريدة المدى/www.almadapaper.com/

5- خسارة، ممدوح محمد " الاشتقاق النحتي وأثره في وضع المصطلحات"2007، http://www.atida.org/main.php

6- Anuual Report , 2004 , www.bmwgroup.com/e/0_0_www.../gb2004_gesamt.pdf

7- " About Azurean Sculpture + Architecture" , 2002, operations@azurean.ca

8- Barreneche, Raul A. " Architectural Record " August, 2005

9- Brubaker Steve " Sculptural Forms add Creativity, Visual Impact- Article XII "

10- D,Souza, Aruna & McDonough, Tom " Sculpture in the space of architecture " , 2000

11- Gannon, Todd " Zaha Hadid / BMW central building : Source book in architecture 7 " Princeton Architectural Press, 2006

12- Hall, James " Zaha Hadid –Brief Article " Arts Publications, Institute of contemporary art forum, International Magazine, Inc. Nov. 2000
13- Harbison, Robert " Sculpture " from " Thirteen Ways : Theoretical Investigations in Architecture " Massachusetts Institute of Technology, 1997
14- Jencks, Charles " Architecture Today " 1988
15- Jodidio, Philip " Architecture : Art " Prestel Verlag, Munich, 2005, www.Amazon.com
16- Krawczyk, Robert J. " Sculptural Interpretation of a Mathmatical Form " College of Architecture, Illinios Institute of Tchnology, 2002, Towson University
17- Pearman, Hugh " Iraqitect: Zaha Hadid commands the Goggenheim , but remember her roots " Gabion, Retained Writing on Arhitecture," Sunday Times Magazine " 4, June, 2006
18- Pearson, Clifford A. " Architectural Record " February, 2006
19- Phaeno Science Center, Wolfsburg, Germany, www.ces.de
20- Science Center Wolfsburg, www.press@zaha-hadid.com
21- Sungur, Elif, " Dialogues between Architecture and Sculpture ", Dexigner, 2006, www.europaconcorsi.com/
22- Zaha completes in Wolfsburg, 2005, www. World architecture news.com
23- Zaha Hadid Architects, Phaeno Science Center, Wolfsburg, Germany, www.Arcspace.com
24- Zaha Hadid Architects, Zaragoza Bridge Pavilion, Zaragoza, Spain, www.Arcspace.com
25- Zaragoza Bridge Pavilion in Spain as symbol of Zaragoza Expo by Zaha Hadid, www.dezeen.com
26- Zaragoza Bridge Pavilion, Zaragoza, Spain, 2008, www. World architecture news.com
27- Zaragoza 2008 Expo Bridge + Pavilion,www.info@e-architect.co.uk

تم اجراء البحث في كلية الهندسة – جامعة الموصل