تحدي الجاذبية في عمارة زها حديد

وجدان ضياء عبد الجليل

مدرس قسم هندسة العمارة – الجامعة التكنولوجية- بغداد

E-mail: Wijdan_wijdann@yahoo.com

الخلاصة:

تمثل الجاذبية القانون الطبيعي الأساسي الذي يحاول أن يجذب كل ما هو موجود على سطح الأرض إلى مركزها. ومثل صمود المنشأ تجاه قوى الجاذبية إحدى أساسيات العمارة المهمة لضمان ديمومتها. انعكس ذلك على اختيار المواد والهياكل المناسبة خلال المنجز المعماري عبر التاريخ. فقد استخدمت المواد والهياكل الانشائية التقليدية في عمارة ما قبل القرن العشرين، والذي أثر على العناصر الجمالية في الشكل مثل الصلادة، والاستقرار والتوازن، وغيرها، من خلال ثقل المبنى. وتغير الأمر في عمارة الحداثة فاستعملت مواد وهياكل جديدة مرتبطة بالتكنولوجيا المتوفرة في حينها لإنتاج أشكال عمارة متحدية ذات عناصر جمالية توحي بالخفة والشفافية. وقد أكدت العمارة على مر العصور قدرتها على استيعاب التطور التكنولوجي مستثمرةً إياه في توليد نتاجاتها ولتحقيق حالة من الابتكار والجدة. وتسبب التقدم الملحوظ في تكنولوجيا المواد والإنشاء، والذي ترافق مع بدايات القرن الحادي والعشرين في تشجيع المعماريين على إبداع أشكال جديدة دون الخوف من انهيار المبنى بسبب قوة الجاذبية. وقد برزت المعمارية زها حديد كأحد الرموز المعمارية المعاصرة. وفي ضوء ذلك تبلور هدف البحث في "استكشاف المعالجات الشكلية لتحدي الجاذبية في نتاج زها حديد والقيم الجمالية المرتبطة بها". واستنتج بأنها قد تفردت بقيم جمالية غير تقليدية في تحدي الجاذبية ومختلفة عن تلك التي في العمارة ما قبل القرن الحادي والعشرين. وتمثل بعضها بما يمكن وصفه بالتحليق، والتشظي، والتفكيك، والانسياب، والتشويه، والضغط، والحركة، والديناميكية، والدوران وكسر النظام.

الكلمات المفتاحية: الجاذبية، تحدي الجاذبية، القيم الجمالية، الخفة، التحليق، الديناميكية.

The Challenge of Gravity in the Architecture of Zaha Hadid

Wijdan Deyaa Abdul Jalil

Department of Architectural Engineering
University of Technology

Abstract:

As a basic natural law, gravity tries to draw everything tangible to the Earth's surface to its center. Stiffness of structure against the force of gravity represents one of the important basics in architecture for its durability. This reflects on choosing the suitable materials and structures through architectural achievements in history. The traditional materials and structures (which are used in architecture of pre 20th century) affect the aesthetical elements in architectural form like: solidity, stability, balance, etc. through the weight of the building. That has been changed in modern architecture through using new materials and structures related to technology available at that time to produce architectural forms that seem to be challenging gravity with lightness and transparency. Architecture ensures its ability to get the benefit of advances made by technology through history to produce innovative and creative architecture. This is clear for contemporary architecture which employs the advances in technology without fear of falling by gravity. The research aims to "explore formal transformations of challenging gravity in the architecture of Zaha Hadid and the aesthetic values associated with". It concludes that it has new aesthetical values and seems to be challenging gravity in a different way from the architecture of pre 21st Century. Some of these could be described as flying, defragmenting, deconstructing, flowing, deforming, compacting, dynamic, revolving and breaking order.

المقدمة :

مثل تحدي الجاذبية أحد التحديات الجمالية التي سعى اليها المهندس المعماري خلال تاريخ المنجز المعماري، باعتبارها قوة حاضرة لابد من مقاومتها وتحديها لضمان صمود العمارة بثبات وديمومة. ظهرت العديد من المنجزات المعمارية بعد شيوع استخدام الإسمنت المسلح، والتي استخدمت هذه المادة في تحقيق تحدي الجاذبية في العقد الماضي. تلاها ظهور تحولات شكلية جديدة في العمارة المعاصرة مع تطور تكنولوجيا المواد والإنشاء في القرن الحادي والعشرين التي وفرت إمكانية إبداع جماليات جديدة وغير تقليدية للشكل المتحدي للجاذبية، والتي اتبعها المعماري لابتكار الشكل المتحدي للجاذبية. وأنتج ذلك مجموعة من القيم الجمالية الجديدة التي برزت بوضوح في النتاج المعماري المعاصر، ونخص بالذكر المعمارية زها حديد. وقد برزت مشكلة البحث لضرورة التواصل المعرفي مع هذا الموضوع كالآتي:

مشكلة البحث: الحاجة الى تحديد القيم الجمالية التقليدية وغير التقليدية التي تعكس تحدي الجاذبية في حالات دراسية مختارة لعمارة زها حديد. أما هدف البحث فهو" استكشاف المعالجات الشكلية لتحدي الجاذبية في عمارة زها حديد والعناصر الجمالية المرتبطة بها". ولتحقيق الهدف البحثي تم اعتماد المنهجية الآتية:

أولاً- تعريف الجاذبية وتحديها في العمارة.

ثانيا- تحديد الجاذبية والمنشأ ودور التقدم التكنولوجي في الحلول الإنشائية والمواد الجديدة وعلاقتها بالشكل في عمارة زها.

ثالثا- تحديد العناصر الجمالية التقليدية وغير التقليدية في تحدي الجاذبية في العمارة.

رابعا- تتبع جذور فكرة تحدي الجاذبية لدى زها حديد والعناصر الجمالية المرتبطة بها.

خامسا- وصف ومقارنة الحالات الدراسية المختارة لتحدي الجاذبية في عمارة زها حديد.

١- الجاذبية :

تعرف الجاذبية على أنها ظاهرة طبيعية تمثل التجاذب بين الأجسام ذات الكتلة. وقد مثل اكتشاف قانون نيوتن الخاص بالجاذبية الأرضية واحدا من أكبر المساهمات في الثورة العلمية (Rothschild, 2003: 144)، وقد تغيرت النظرة إلى الجاذبية عبر التاريخ من ميل المادة للوصول إلى أوطأ نقطة وفقا لأرسطو Aristotle، إلى كونها قانون عام غير محدد، يحكم العلاقة بين الكتل وفقا لنيوتن Newton، ثم إلى النظرة المعاصرة بكونها قوة تحكم الكتل عابرة الفضاء والزمن وفقا لأينشتاين Einstein. ويتفق معظم الفيزيائيين على أن قوة الجاذبية يجب أن تكون متوازنة (Wald, 1992: 29).

١-١- الجاذبية الأرضية :

إن جاذبية الأرض هي قوة تسبب تحرك الأجسام نحو مركزها (Ilkovič, 2014: 1). وهي قوة لا يمكن امتصاصها أو تحويلها أو التسلح ضدها. تمكن الجاذبية الإنسان من التحرك بشكل مريح على السطوح الأفقية، كما تسمح للهياكل بان تكون مستقرة على سطح الأرض. وتتحكم في كل ما حولنا وفي أجسادنا وكل فعالياتنا الحية كالتنفس وإدراكاتنا تجاه الموجودات (Latif et al.: 1). وتعد الجاذبية الأرضية ثابتة في قيمتها، وتتحكم في كل الكتل الموجودة على سطحها. وتحدد وزن كل منها (Rothschild , 2003: 143).

١-٢- الجاذبية الأرضية و العمارة :

يمكن النظر إلى قوة الجاذبية على أنها قوة عمودية ثابتة لا تتغير، ولابد للمبنى أن ينتصب عموديا ليتحدى قوة الجاذبية، إضافة إلى القوى الأخرى كمقاومة الريح والزلازل والقوى المؤثرة في المنشأ نفسه والأحمال الحية. وعلى الرغم من الإدراك العام للجاذبية كقوة حاضرة ومؤثرة في المبنى، لم يعد ذلك متداولا كما في الحقب السابقة. ففي النموذج البسيط للجاذبية الذي وضعه رينيه ديكارت Rene Descartes، تكون الحركة محددة في البدء. أما في النموذج المعقد لها والذي وضعه جوتفرد ليبتن Gottfried Leibniz فإن الحركة والتغير هما العاملان المؤثران. وقد انعكس ذلك في الوقت الحاضر على عملية التصميم الافتراضي في العمارة وعلاقته بتوازن المبنى ضد قوى الجاذبية من خلال أدوات الحركة المتقدمة والمخططات التي يقدمها الحاسوب. وهي تتماثل مع نظرة ليبينتز التي قدمها في الهندسة

والرياضيات لوصف التفاعلية الاندماجية والتعددية في الجاذبية، فأصبح الحاسوب مستخدما في تحديد القوى المؤثرة في ابتكار الشكل المعماري ليأخذ بالاعتبار المتغيرات المتعددة ومنها الجاذبية (Lynn, 1999: 14-16). يوضح ذلك أن قوة الجاذبية ذات تأثير ثابت على كل ما هو موجود على سطح الكرة الأرضية على الرغم من تغير النظريات بخصوصها وإضافة النسبية والزمن.

١-٣- تحدي الجاذبية في العمارة:

تعد الجاذبية الثابت الوحيد في تطور الحياة على الأرض. وتقوم العمارة على هندسة مبنية كرد فعل إنساني لمقاومة الجاذبية لمنع ما يبنيه من الانهيار (Cohen, 2012: 1). وطبقا للمعماري رينزو بيانو Renzo Piano، فإن العمارة قد استغرقت وجودها في الفكرة غير المنطقية حول إمكانية المحاربة تجاه الجاذبية (Latif et al.: 1). إذ تتحكم الجاذبية فيما يمكننا التعامل به في العمارة، والحدود التي لا يمكن أن يتجاوزها المعماري وفق قوانين الجاذبية في تصميم الشكل المعماري والهيكل الإنشائي، بل وحتى الفضاء المعماري. إذ تمثل العمارة تحديا مستمرا ضد الجاذبية، حيث تعمل الأخيرة في قانونها الطبيعي الأساسي على جذب كل شيء على سطح الأرض إلى المركز. وقد حلت الكائنات الحية قضية تحدي الطبيعة بجعل مركزها مع الخط الممتد نفسه إلى مركز الأرض. واستنسخت العمارة المبدأ نفسه في فكرة انتقال القوى إلى الأرض (Ilkovic et al, 2014, p5). كما تعد الخطوط العمودية في الفن أكثر تشويقا وفعالية. وهي تعطي الإحساس بتحدي الجاذبية، ففي الفن يعمد الفنان إلى تحدي الجاذبية لخلق الحركة والحرية (Bang: 4)، وقد ناقش زوندي Zunde فكرة الجماليات في النحت على أنها مزج الفلسفة والتركيز على السعي نحو الجمال والأخذ بالاعتبار القواعد المتحكمة بالفن ومنها الجاذبية، وأن النتاج الفني في الحداثة اتصف بقلة التحفيز، والذي جعلها لا تمثل شيئا. ويعرف النحت على أنه الإحساس بالتناسب والجاذبية والشمولية (Zunde,2006: 116). وطبقا لمؤرخ الفن هينريك ولفلين Heinrich Wolfflin، العلاقة بين الشكل والجاذبية هي علاقة تعاكس وتحد. ويبرر ذلك بأن الجاذبية ثابتة، ولا يمكن أن تكون مصدرا للتغيير، في حين أن الشكل متغير فهو مرتبط بالإنسان، وان الشكل المعماري في تغيره عبر تاريخ العمارة يمارس تحديه الدائم للجاذبية (Field, 2013: 58). ويرى موراي Murray بأن النتاج المعماري يظهر صراعا بين الشكل المعماري والجاذبية. ينعكس في اختيار

العناصر الجمالية في الشكل كي يبدو كل عنصر ذا دور في عكس هذا الصراع بين الجاذبية والثبات، كما لو انه من غير الممكن ازالة الجزء من الكل و بخلافة سينهار المبنى (Murray, 2003: 148).نستنتج من ذلك ان تحدي الجاذبية هو مصدر تشويق وفعالية في الفن وكذلك في العمارة. اذ يمنح هذا التحدي المبنى الحركة والديناميكية في الشكل لإضفاء البهجة والمتعة والإبهار بقدرة الانسان على خلق عمارة تتحدى الجاذبية وقوانينها الثابتة.

٢- تحدي الجاذبية والمنشأ:

تخضع كل الأجسام على سطح الأرض للجاذبية، وهي القوة التي لا يمكن للتكنولوجيا ان تهملها او تتغلب عليها. وتمثل العمارة وجودا لا يمكن إنكاره من حيث الحجم والوزن مقارنة بالفنون الاخرى، مما يتطلب فهما للقوى الإنشائية وخصائص المواد وطرق الإنشاء (Silva et al., 2013: 1). فالمنشأ هو المسؤول عن موازنة الجاذبية ونقل الأثقال الى الأرض (Simitch et al., 2014: 74)ويؤثر على نمط التصميم الداخلي والخارجي للعمارة، ومن دونه لا يمكن ان يكون للعمارة شكلها، فهو العمود الفقري لها من حيث تأثيره على مظهرها وثباتها (Fang et al., 2013: 1). كما ان الصمود في وجه الجاذبية التي تحاول دائما ان تسقط المبنى هي من أساسيات وظيفة المنشأ(Silva et al.,2013, p.1). يضاف الى ذلك أنه يعكس مظهر المبنى ليبدو مستقرا ومتوازنا. وقد ناقش هارتونيان Hartoonian أهمية ان يتجاوز الإنشاء المعماري وظيفته في الاقتصار على إسناد المبنى، وأن يكون عاكسا للمعنى الذي يتضمنه الشكل المعماري (Hartoonian, 1994: 40). وتناول فالهونرات Valhonrat قضية الجماليات الإنشائية من زاوية النظر المتعلقة بالجاذبية والمنشأ والمواد مؤكدا على أهمية على دورها في ابتداع الفضاءات المعمارية باستخدام الأنظمة الإنشائية المختلفةالتي تعكس العناصر الجمالية الإنشائية وعلاقتها بالجاذبية (Valhonrat,1988: 123).

٢-١- دور التقدم التكنولوجي في الحلول الإنشائية والمواد الجديدة وعلاقتها بالشكل في عمارة زها حديد:

وجدان ضياء عبد الجليل : تحدي الجاذبية في عمارة ...

تضمن تاريخ العمارة محاولات الانسان الدائمة ايجاد طرق جديدة لإنشاء هياكل لمقاومة الجاذبية (Cohen, 2012: 1)، إلا أن ما شهدته السنوات القليلة الماضية من تسارع في التقدم التكنولوجي في الإنشاء المعماري، ولاسيما في برامج الحاسوب ووسائل الانتاج المرتبطة بها وظهور

مواد جديدة لها خصائص جديدة مثل سهولة التشكيل والمرونة والصلابة، التي شجعت المعماريين على خلق أشكال جديدة دون الخوف من الصعوبات التي قد تواجههم في تنفيذ مخططاتهم، مما تسبب في ظهور نتاجات معمارية تميزت بعدم الاستقرار البصري واستخدام الزوايا الحادة، حيث يمكن وصفها بأنها مناقضة لمبادئ فيتروفيوس (Straeten, 1977).

تتميز العمارة المعاصرة باستخدام التطورات التكنولوجية التي تمكن المعماري من تحقيق اشكال غير مسبوقة. اذ شهدت السنوات القليلة الماضية انجازات متقدمة في الهياكل الانشائية المعمارية والمواد المستخدمة، التي تميزت بخصائص تتمثل بالمرونة والسهولة في التشكيل والثبات علاوة على المظهر الجيد. شجع ذلك المعماري المعاصر على أن يكون أكثر ابداعا في تصاميمه دون الخوف من الصعوبات التي قد تواجهه في تنفيذ تصاميمه. وكنتيجة لذلك ظهرت النتاجات المعمارية المعاصرة المتحدية للجاذبية باستراتيجيات ومعالجات شكلية مختلفة. ففي مشروع مركز إطفاء فيرتا (Vitra Fire Station) في ألمانيا كمثال استخدمت زها مادة الكونكريت لقابليتها في التنويع الشكلي والمرونة الانشائية والقدرة التعبيرية لتكوين الاحساس بتحدي الجاذبية والتأكيد على الخروج عن الانتظامية (Mertins, 2000: 35).كما استخدمت زها تقنيات برامج الحاسوب في تشكيل بعض مشاريعها لابتكار هندسة معقدة مستفيدة من قدرة هذه البرامج على توليد الاشكال وتحليلها رياضيا ومن ثم ربطها مع وسائل الانتاج الرقمية (Mertins,2000: 35).

وفر التطور التكنولوجي الحاصل في البرامج الحاسوبية المولدة للشكل وسائل إبداعية جديدة من حيث امكانية توظيفها من المعماريين لتحويل المخططات اليدوية الاولية الى مشاريع قابلة للتنفيذ. كما وفر إمكانية التصور الشكلي للاشكال المعقدة، او الاعتماد بشكل كامل على الحاسوب لتوليد الشكل. وترافق ذلك مع التطور الحاصل في تصنيع المواد الجديدة، (الأمر الذي لم يكن ممكنا في السابق) في تنفيذ الاشكال الجديدة وتحويل الرسوم المعمارية من الورق الى أرض الواقع المنفذ.

وقد ساهمت المواد الدقيقة بشكل فعال في تحسين المواد الانشائية التقليدية وتوفير امكانيات جديدة لانشاء مباني أكثر خفة واعطاء حرية للمصمم في منح التصميم الاحساس بالخفة او اللامادية. كمثال استخدام المواد الدقيقة المضافة الى الإسمنت المسلح، كانابيب الإسمنت الدقيقة والسيليكا الدقيقة وثاني اوكسيد التيتانيوم الدقيق وغيرها، والذي أنتج إسمنتاً ذا مواصفات افضل في قوة التحمل والمتانة وسرعة

التصلد. كما وفر للمعماري امكانية تصميم اشكال توحي بالخفة باستخدام البروزات الجريئة أو إلغاء الحدود المرئية بين العناصر العمودية والأفقية، أو إضفاء الإحساس بالحركة في الشكل الكلي سواء في اتجاه واحد أم أكثر من اتجاه، أو الانزلاق، أو التراكب، أو التفاف جزء على جزء آخر في التكوين، أو الإيحاء بانعدام الوزن. كما وفرت المواد الجديدة إمكانية التلاعب بالعلاقة بين الهيكل الانشائي وغلاف المبنى لتكون علاقة انفصال، أو اتحاد، أو تماس اعتمادا على المواد المستخدمة في كل من الهيكل والغلاف. إذ أدى التطور في المواد الخاصة بالغلاف المعماري الى استبدال المواد المعروفة بمواد جديدة مثل الاغشية الرقيقة او اللدائن ذات الخصائص غير التقليدية والتي قد تكون على شكل سطوح منعكسة او شفافة او ذاتية الإضاءة او ذاتية التنظيف. وفر التطور التكنولوجي امكانية المزاوجة بين النظم الانشائية الشائعة والنظم الجديدة، وامكانية استخدام النظم الانشائية المتعددة، وتحوير الشكل التقليدي الى شكل غير مسبوق، معتمدا على ما توفره طرق الإنشاء والمواد الجديدة (عبد الجليل،٢٠١٣: ص١٥٠-٢٨٧).

٣- العناصر الجمالية في العمارة المتحدية للجاذبية:

يمثل الإحساس بالجاذبية جوهر كل المنشآت المعمارية وفقا لبالاسما Pallasmaa، فبرأيه العمارة الجيدة هي التي تجعلنا واعين للجاذبية والأرض، وتقوي العمارة احاسيسنا تجاه الاتجاه العمودي في خبراتنا عن العالم، وفي الوقت نفسه تجعلنا حذرين تجاه الأرض، وحالمين بالمغادرة والتحليق (Chang,2006: 18)، ويؤكد أيضا أهمية الحركة في الشكل المعماري معللا ذلك بارتباطها بحركة أجسادنا وبنظامنا العصبي وإدراكاتنا، واختبارنا لقوة الجاذبية أثناء حركتنا مما ينعكس على قراءتنا البصرية للثقل والتوازن في المبنى، فيكون حكمنا الجمالي مبنيا على انعكاسات الحالات الأساسية في العالم العضوي (Pallasmaa et al.,2013: 30). وينتقد شين Schein المباني التي تذهلنا بصريا بأن تبدو متحدية للطبيعة دون استخدام الحواس الاخرى(Schein,1990,p.58). ويرى هايديكر ان الإنشاء في العمارة هو ببساطة استجابة للجاذبية وان العمود والجدار والجسر والسقف تتفوق على وظائفها الانشائية وتعكس المعنى وان الجماليات الانشائية هي جماليات بالمماثلة اكثر مما هي بالكفاءة(Hartoonian, 2012: 155)

٣- ١- العناصر الجمالية المعمارية التقليدية في تحدي الجاذبية:

أولا- العناصر الجمالية المعمارية التقليدية لتحدي الجاذبية في عمارة (ما قبل القرن العشرين):

يعد الثبات الانشائي تجاه قوة الجاذبية توجهاً إبداعياً ماثلاً خلال المنجز المعماري عبر التأريخ. وتميزت العمارة ما قبل القرن العشرين باستخدام الكتلة وثقلها للثبات في وجه قوة جذب الأرض، اذ عكست العمارة التقليدية جمالياتها في الاستقرار والتوازن والتناظر والالتصاق بالأرض والصلادة والثبات.

أغلب الهياكل الانشائية التاريخية مكونة من عناصر في حالة انضغاط ومشيدة من مواد كالطابوق والحجر ومضغوطة بسبب قوى الجاذبية. وبغض النظر عن كون منشأ المبنى ظاهرا أم لا، فان تأثيره موجود على الشكل المعماري وتشكيل الفضاءات وفي المنتج المعماري ككل (Simitch et al., 2014: 81). وتتميز الهياكل الانشائية التقليدية بالإيفاء بتحديين هما الجاذبية والصلادة Pradhan,2003: 16 ويرى شوبنهاور أن الصراع بين الجاذبية والثبات هو روح العمارة، الا ان الفكرة الثابتة في العمارة التقليدية برأيه هي العلاقة بين المسند والأحمال، وأن القانون الأساسي هو ضرورة ألا يكون هناك احمال بدون مساند ولا العكس، ولذلك لم يكن موافقا على البروزات الكتلوية أو (أن يكون عنصر الاسناد مخفيا)، ورافضا لفكرة الاضلاع في القباب القوطية حيث يكون العنصر الانشائي مخفيا (Youssef, 2004: 1).

ونستنتج من ذلك أن النظرة التقليدية لتحدي قوة الجاذبية في عمارة ما قبل القرن العشرين فيما يخص الشكل المعماري متركزة على الصفات الجمالية المرتبطة بما يمكن وصفه بثقل المبنى، واستقراره، وتوازنه، وتناظره، وصلادته والتصاقه بالأرض.

ثانيا- العناصر الجمالية التقليدية لتحدي الجاذبية في عمارة الحداثة: اتسمت نتاجات الحداثة في تكويناتها بالتأكيد على العناصر الجمالية التي تعكس التنسيق الأسلوبي والتدرج والهندسة الأفلاطونية والوحدة والانسجام، اذ أشار رينير بانهام الى ذلك في كتابه "النظرية والتصميمي الآلة الأولى" مستعرضا أعمال حركة ألدي ستيل، وميس فان درروه وليه كوربوزييه، شارحا الأولوية في الخيارات الجمالية للمنفعة والتصنيع والتحرر من العناصر الجمالية التقليدية للعمارة التي سبقت الحداثة في الارتباط بالأرض والاحساس بثقل المبنى وثباته (Banham,1960: 240).

نستنتج من ذلك بأن عمارة الحداثة لها جمالياتها الخاصة بتحدي الجاذبية متمثلة بالأبراج الزجاجية التي اتصفت بتأكيدها على الشفافية والاشكال المتحدية للطبيعة. كما قاومت الهياكل الانشائية الجاذبية في عمارة العشرين باستخدام الخفة، اذ اتخذت الحداثة مادة الإسمنت المسلح كخامة للإنشاء والتعبير في الوقت ذاته لابتكار عمارة تجريدية موهمة بانعدام الوزن والتجانس الإنشائي، وأصبح التعبير عن الخفة هو الرمز الجمالي للعشرينيات.

تتلخص فكرة الخفة في تحدي الكتلة ووزن المنشأ، ومشكلة الجاذبية التي تسحب كتلة المبنى باتجاه مركز الارض، وقد حل المعماري ذلك باستخدام منشئات خفيفة واعمدة ذات أبعاد أقل وهياكل فضائية كمنشئات لحمل المبنى، وكانت النتيجة عمارة خفيفة شاعرية تعيد استدعاء العناصر الطبيعية: الهواء والماء والضوء (Ranaulo,2001: 35).

تحققت الخفة في العمارة الحديثة بجعل المبنى أو المنشأ ظاهريا عديم الوزن من خلال استخدام الشفافية في المواد أو من خلال جعله يبدو طافيا. وقد عمد معماريو الحداثة إلى ابتكار الخفة من خلال استخدام المواد الخفيفة كبديل للمواد التقليدية الثقيلة. تميزت الحداثة بالتوجه نحو رفع المبنى عن الأرض للحصول على نتاج مختلف منقطع عن الشكل المعماري السابق الذي أنتجه استخدام المواد التقليدية والسياق المعماريمما أدى الى ظهور جماليات جديدة للخفة والشفافية. وتميز الإسمنت المسلح بإمكانية توظيفه في ابتداع أشكال معمارية متنوعة . عمد بيير لوغي نيرفي Pier Luigi Nervi في عشرينيات القرن الماضي إلى ابتكار عمارة ذات بحور واسعة باستخدام الهياكل القشرية الخفيفة. واضافت الحركة المستقبلية في إيطاليا جماليات التحرر من خلال فكرة التحليق والسرعة كوسيلة للتغلب على الجاذبية والتحليق فوق خراب الماضي (Jenner: 73)، إلا أن أغلبها بقي كمشاريع على الورق بسبب قصور الامكانيات التكنولوجية. ونستنتج من ذلك أن النظرة التقليدية لتحدي قوة الجاذبية في عمارةالقرن العشرينفيما يخص الشكل المعماري متركزة على القيم الجمالية المرتبطة بما يمكن وصفه بالخفة والشفافية.

٣-١-٣- العناصر الجمالية غير التقليدية في تحدي الجاذبية:

ظهرت ملامح جديدة في أفق جماليات العمارة المعاصرة بالتزامن مع التطور الحاصل في التكنولوجيا المتعلقة بمقاومة الجاذبية مقارنة بالعمارة عبر تاريخها، فقد كانت وظيفة المنشأ

المحافظة على استقرار المبنى وديمومته. تغير ذلك مع التقدم الحاصل في التكنولوجيا المتعلقة بالمواد الجديدة وطرق الانشاء، وكنتيجة طبيعية للتداخل بين الشكل المعماري والمنشأ وانعكاس للعلاقة بين الفكر والتطبيق. وتسبب في فتح افاق جديدة في الافكار وتحولات شكلية غير تقليدية في التصميم المعماري (Fang et al.,2013: 1).

أظهرت اساليب تحدي الجاذبية والجماليات الناتجة عن ذلك اختلافا واضحا ميز عمارة القرن الواحد والعشرين مقارنة بالعمارة فيما قبلها. وتم طرح تساؤلات عما يجري في الساحة المعمارية من الاختلاف في النتاج المعماري عن الجماليات التقليدية في العمارة ما قبل الثورة التكنولوجية وما يحصل في العمارة المعاصرة، وإلام سيقودنا ذلك؟ (Zunde,2006: 255). اذ يرى غريغ لين Greg Lynn ان تحقيق الخفة في العمارة المعاصرة يتطلب حلولا اكثر تعقيدا. ولكي يبدو المبنى خفيفا أو طافيا يجب إعادة تعريف العلاقة بين المشاهد وهيكل المبنى لتبدو عناصر الأخير مخفية. وتصبح العمارة غير مادية وغير مستقرة في مظهرها. ويدعو كولهاس الى تحقيق الخفة من خلال التخلص من الأحمال غير الضرورية التي تطلبها منا التقاليد (Pradhan,2003: 8).

اذ لا يمكن للمعماري ان ينسى الجاذبية حتى عندما يبتكر عمارة تبدو متحدية للجاذبية، فتصميم المبنى يكون من خلال فهم خصائص المواد وقدرتها في الثبات من الانهيار بفعل قوة الجاذبية. كما لا يوجد اي معنى لعناصر العمارة مثل (الارضية والجدار والسقف) من دون وجود الجاذبية. ولذلك لابد من الاعتراف بان تأثيرها مميز واساسي في وجود العمارة وفي تحديه لها. اذ تمثل العناصر العمودية (الخطوط والسطوح والأحجام) عناصر شكلية متحدية للجاذبية ومحدثة للتشويق والحركة.

ناقش هول Holl أهمية تجنب تبديل جماليات الصلادة والثقل في العمارة بجماليات الخفة، وبرر ذلك بأهمية الصراع الثابت بينهما والذي يمنح الفضاء الحيوية، وبسبب ادراكنا الحسي للفضاء المتجذر بالكتل المحسوسة بقوة. كما ان خبرتنا بالمواد مرتبطة بكل حواسنا، وليست البصرية فحسب. ويشير الى ان المواد المختلفة تؤثر على احاسيسنا بطرق مختلفة (Holl,1995: 188). اذ تسعى جماليات الإنشاء الى اتباع ما يمكن تسميته بالحس العام للجاذبية خلال التجربة الواعية وأحيانا غير الواعية في الممارسة التصميمية للمعماري في محاولته تمييز مبانيه عن النحت. ولا تعني الجماليات الانشائية الحكم المسبق لضرورات الإنشاء ولا ضرورة لأن يقف المبنى بصرامة (Hartoonian, 2012: 155).

يتضح من ذلك ان من أهم وظائف العمارة ان تبقى ثابتة في وجه قوة الجاذبية من خلال توازن القوى المؤثرة في المبنى سواء أكان هذا الثبات ظاهرا للعيان من خلال الصلادة والثقل والتناظر كما في العمارة التقليدية، أم من خلال الايهام بتحدي الجاذبية لتبدو وكأنها غير موجودة، ذلك من خلال الشكل الذي يبدو متحديا للجاذبية ولكنه في الواقع يحقق التوازن لهذه القوى بالاستفادة من الإنجازات التكنولوجية في إبقاء المبنى ثابتا.

٤- جذور فكرة تحدي الجاذبية لدى زها حديد:

استخدمت زها حديد لغة معمارية عالمية باستخدام خبرات تشكيلية بدأها فنانو حركة السوبرماتزم في رسومهم التجريدية. فتجاوزت تجارب المعماري Malevich الذي تحدد عناصر تصاميمه بلغة الكتل الأولية. وانتقلت الى استخدام أشكال متنوعة لاكتشاف إمكانيات جديدة في التكوين (Mertins,2000: 35). أشار بيتسكي Betsky في مقدمة كتاب: "الأعمال الكاملة لزاها حديد حول العمارة والمشاريع" الى ان فهم نتاج عمارة زها حديد يكون من خلال فهم جذور المصممة وايمانها بالنظم الهيكلية الجديدة وتطبيقات الثورة التكنولوجية وايجاد طرق جديدة للنظر الى الاشياء وتمثيل حقيقة الحداثة (Hadid, 2009: 6). فقد استقت زها فكرة تحرير الشكل من الأرض من حركة السوبرماتزم، كما فهمت كيفية تحرير الطابق الأرضي واستخدامه من المعماري ميس فان درروه Mies van der Rohe في تصميمه لجناح برشلونة Barcelona Pavilion، حيث رفع السقف بشرائح محدودة فوق جدران منفصلة. واتخذت زها لنفسها مهمة ما تعتبره العمل غير المنجز لعمارة الحداثة (Bedell,2003).

كما صُـنِّفت بعض أعمال زها حديد ضـمن الإتجاه التفكيكي في العمارة، وقد ارتبط هذا الاتجاه أيضـا بأعمال المعمارية ريم كولهاس. وتتمثَّل رؤيتهما للتفكيك في تحدي الجاذبية الأرضـــية من خلال الإصرار على الأسقف والاعتاب الطائرة، مع التأكيد على ديناميكية التشكيل، حتى أُطلق على أعمال زها حديد اسـم التجريد الديناميكي. ويؤكد ميرتنز Mertins تأثرها بالمعماري كولهاس أثناء عملها في مكتبه، ما جعل رسـومها مزيجا بين التعبير التكعيبي والتعبير المسـتقبلي المفعم بالطاقة. وقد صـنفت زها حديد ضـمن المعماريين التفكيكيين منذ تصـميمها لمشـروع التخرج الخاص بها في١٩٧٧، حيث اعتبرت متأثرة بأفكار ماليفتش Malevich حول التضاد مع الجاذبية، وقد وصف ميرتنز المشروع بانه نظام جديد من الرسـم النقي يقوم على التبديل في العناصـر بالألوان (الابيض والاسـود والاحمر)، يبدأ

بالمربع والدائرة متقاطعا مع المستطيل والمثلث والشكل البيضوي ويقوم على المزج بينها جميعا. حيث يرى بان عمارة زها حديد تتصف في بنيتها الشكلية في كونها مجردة وديناميكية كبنى كلية تسعى الى الرموز السابقة في الفلسفة واللاهوت والفن. ويرى ميرنتز أن زها مزجت ما بين السوبرماتزم والتفكيكية (Mertins, 2000: 33-35).

٤-١- العناصر الجمالية لتحدي الجاذبية في عمارة زها حديد:

تصف زها حديد أعمالها بانها سائلة متحركة. تبتدئ من رسوم يدوية وتتحول الى واقع بمساعدة التطور التكنولوجي في التصميم بمعونة الحاسوب والتصنيع الرقمي. وترى العمارة على انها نتيجة حلقات الابداع والتطور الحاصل في التكنولوجيا والمجتمع وليس كنتيجة للموضة والاقتصاد (Didero,2012).

تستخدم زها عناصر جمالية شاملة ومتغيرة وشخصية مقارنة بالعمارة السابقة. اذ تقوم بتشويه الأشكال التي تستخدمها، وتشكيلها، ومطها، وضغطها وتحريكها (Mertins,2000: 35). وتسعى في رسوماتها التصميمية إلى ابتداع جماليات شكلية من خلال الحرية في التعبير المعماري، بأسلوب ابداعي وجرئ من خلال تقديم الأشكال التي تقف بتجرد ونقاء، متجاوزة المعالجات التقليدية، لتبدو وكأنها متجاهلة عامل الجاذبية.

تميزت زها حديد في العديد من مشاريعها بفكرة رفع المبنى عن الارض، حيث تقوم برفع بعض أجزاء المبنى من دون مساند، أو بجعل هذه الاجزاء مثقبة لجعل بعض العناصر تعمل بشكل مستقل. كما اعتمدت زها اسلوب التحرر من الأرض لتوليد الإحساس بالخفة والتحليق وبالأخص في مشاريعها منذ ١٩٧٧ وحتى منتصف التسعينيات. وتعتمد في عدد من مشاريعها على تجميد حركة الطابق الارضي برفع اجزاء منه وابقائها من دون مساند، او تقوم برفع الارضيات بشكل منحدرات، لتأخذ مكانها كجزء من التصميم الحضري للمنطقة المحيطة. وتستخدم أيضا الاعمدة المائلة والسطوح المنسابة، بدلا عن التعامل مع الزوايا القائمة. وتسوغ ذلك بالقول: "لماذا نتحدد بزوايا محددة طالما هناك ٣٦٠ درجة؟". كما تعتقد بأن الفكرة الثابتة بالالتصاق بالأرض هي المسبب في التشابه والتكرار الذي اتسمت بها نتاجات الحداثة لفترة طويلة (Abdulla,2013: 5-7). اذ وظفت زها حديد في تصاميمها تقنيات تحدي الجاذبية بطرق متعددة مثل الأرضيات المنحنية المرفوعة على اعمدة مائلة، واستخدام البروزات الكتلوية المبالغ فيها، والتلاعب بالكتل المتعددة لخلق متضادات الاضاءة دون الحاجة لاستعمال الالوان، علاوة

على استخدام تداخل المستويات. كما تميز نتاج زها حديد بالرغبة في كسر المألوف والمنطقي لتحقيق المتعة البصرية والاثارة الذهنية. وهناك امثلة عديدة على استخدام زها حديد للجماليات الجديدة في تحدي الجاذبية مما يمكن وصفه بالتحليق، والتشظي، والتفكيك، والانسياب، والتشويه، والضغط، والحركة، والديناميكية، والدوران وكسر النظام.

٥- الحالات الدراسية لتحدي الجاذبية في عمارة زها حديد:

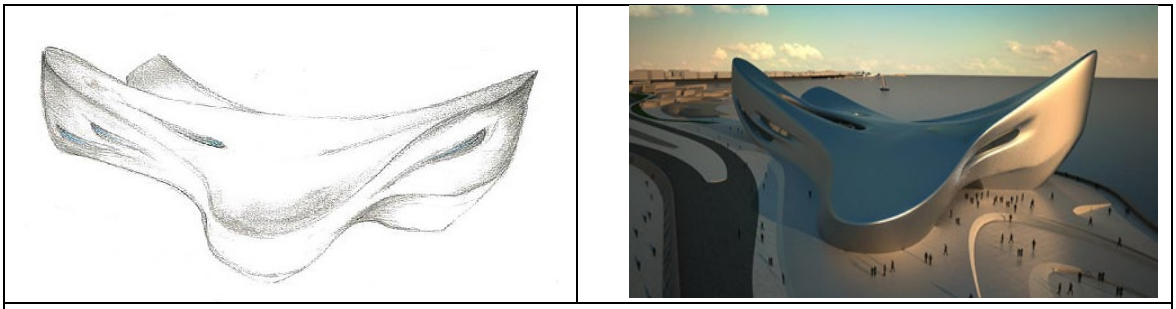
تقوم زهاء حديد بالتصميم باعتماد المخطط اليدوي السريع الذي يبدو كلوحة فنية، ثم يتم تحويلها الى رسم معماري باستخدام الزوايا غير القائمة، وتوظيف الكتل المعمارية المائلة ذات الاسطح المنحدرة اللينة والمنحنية بتسلسل وتتابع. وتقوم بتوظيف البرامج الحاسوبية لتحويل هذه التصاميم الى الشكل النهائي للمبنى. كما تتبنى زها حديد استخدام التطور التكنولوجي في الإنشاء والمواد الذي يوفر امكانية انشاء الهياكل غير التقليدية ليكون الشكل المعماري انعكاس المرحلة المعاصرة له. وعلى الرغم من غزارة النتاج المعماري للمعمارية زهاء، فقد تم اختيار الحالات الدراسية اعتمادا على التنوع الشكلي في المعالجة التصميمية الموحية بتحدي الجاذبية ومقارنتها بمشاريع ذات وظائف مشابهة تخص معماريين معاصرين اخرين. ثم تحديد القيم الجمالية المرتبطة بعمارة زها حديد، والتي سيتم مقارنتها في (جدول رقم١). تتضمن الحالات الدراسية المشاريع الاتية:

٥-١- مشروع Regium Waterfront، في إيطاليا ٢٠٠٧ - ٢٠١٥ (شكل رقم ١).

وهو مركز للفنون الأدائية ومتحف مع وظائف أخرى. تقوم فكرة المشروع على الاستعارة الشكلية للتناظر الشعاعي في الاسماك النجمية، والذي استثمر في تجميع الاشكال بطريقة لتسهيل تسهل التواصل بين اجزاء المجمع. يتكون المشروع من فضاءات ذات فعاليات متنوعة محيطة بمنطقة تجمع مسقفة. عمدت زها حديد الى إظهار التحول الشكلي للتصميم بنحت الطابق الارضي بانسيابية صعودا باتجاه السماء، ليبدو المبنى وكأنه يريد ان يتحرر من الأرض طائرا (Abdulla, 2013: 5).

عند مقارنة هذا المشروع بآخر ذو وظيفة مشابهة، وهو مشروع مركز الفنون الأدائية في Taipei من تصميمOMA (شكل رقم ١-أ)، نجد ان تحدي الجاذبية في الشكل، قداتخذ منحى مختلفاً تماماً في المعالجة عن زها. استخدم المصمم مكعباً مركزياً مرفوعاً عن الأرض لتحرير الفضاء في الطابق

الارضي وإيجاد فضاء عام مفتوح للفعاليات العامة. كما عالج التكوين الشكلي بابتكار كرة ضخمة لتبدو منبثقة ومخترقة لمكونات احدى واجهات المكعب الرئيسية في تحد للمعالجات التقليدية في الإسناد المقاوم للجاذبية(www.dezeen.com).



(شكل رقم ١) مشروع Regium Waterfront يمينا– صورة المشروع (www.zaha-hadid.com). يسارا– الرسم اليدوي الاولي لزها للمشروع (www.pinterest.com)

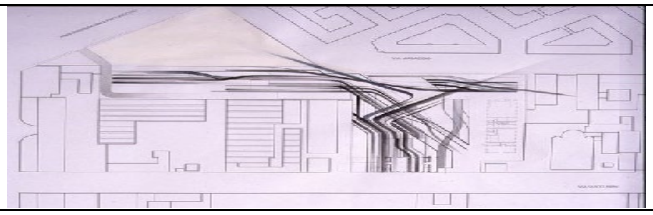
شكل رقم (١–أ) مشروع مركز الفنون الادائية في Taipei . يمينا– صورة المشروع ضمن الموقع لمحيط. يسارا– جزء مكبر من الواجهة(www.dezeen.com)

٥–٢– مشروع المتحف الوطني (Maxxi, National Museum) في روما ١٩٩٩ – ٢٠٠٩ (شكل رقم٢).

وهو متحف للفنون الخاصة بالقرن الحادي والعشرين. استخدمت زها حديد في تصميمه البروزات الكتلوية الناتئة التي توجه الزائر الى المدخل في المشروع، مصممة المبنى كمنحوتة ضخمة، يظهر التحول الشكلي للتصميم باستخدام الأشكال المجردة والمعقدة المتداخلة مع بعضها، والأرضيات المائلة والديناميكية التي لا تحددها نقطة بداية أو نقطة نهاية، والجدران المقوسة والمنحدرات المحلقة، واستخدام درج ذي شكل ديناميكي لربط المستويات الخمسة للمتحف، محققة التنوع والانفتاح في الفضاءات الداخلية. يتميز المبنى بانسيابية عالية، والتي مثلت التنظيم الأساسي للشكل والتي بدأت في الرسوم

الأولية لزها والتي تطورت الى مخططات باستعمال الوسائل الرقمية(Smitch, 2014: 24) استخدمت زهاء الجماليات الانسيابية غير التقليدية بابتكار التشظي والنقاط المنظورية المتنوعة . تتبع مسارات السابلة شكل المبنى لتمر أسفل الكتل الضخمة البارزة. كما تمنح الخطوط المنسابة الإحساس بالاتجاهية. مثلت الرسوم اليدوية الأولية لزها انسيابية لربط المشروع مع بيئته الحضرية واقتصر استخدام الحاسوب على تهذيب الشكل. تم استخدام التقاطعات الانشائية لربط الهيكل الانشائي للمستويات الثلاث للمبنى. واستُخدِم الإسمنت المعتمد على اضافة المواد الدقيقة، إضافة الى استخدام تكنولوجيا الليزر لضمان الدقة والنعومة في تنفيذ القوالب أثناء الصب(عبد الجليل،٢٠١٣: ص ٢٢٨-٢٢٩). وعلى الرغم من ان بدايات زها كانت مع المعماري ريم كولهاس، نجد تناقضا في معالجة الأخير لمسألة ابتداع الايحاء بتحدي الجاذبية كما في مشروع Stedelijk Museum في أمستردام، وهو مشروع متحف أيضا(شكل رقم٢-أ). اعتمد التصميم على استخدام الشكل المجرد المصمت الذي يبدو مفصولا عن المستوى الارضي بالزجاج، ومغطى من الاعلى بمستوى افقي كامل.

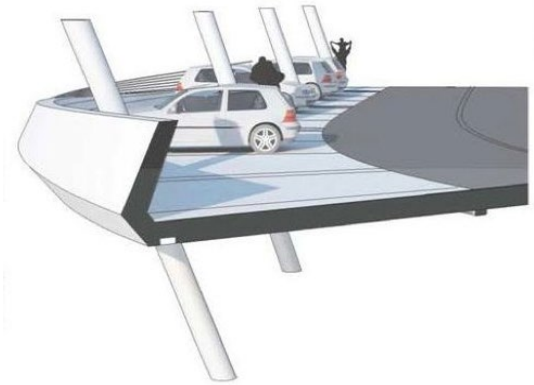
٥-٣- مشروع شاطئ كولينز لمواقف السيارات (Collins Park Garage Beach)، في ساحل ميامي ٢٠١٢ (شكل رقم ٣).



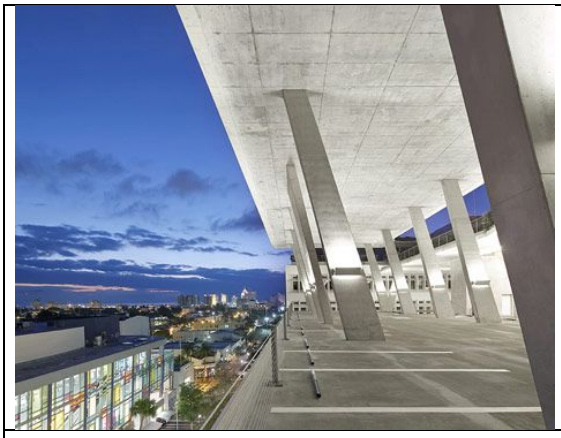
(شكل رقم ٢) مشروع المتحف الوطني (Maxxi National Museum). يمينا- صورة المشروع(www.zaha-hadid.com). يسارا-الرسم اليدوي الاولي لزها حديد (www.pinterest.com)

شكل رقم (٢-أ) مشروع متحف Stedelijk في أمستردام. يمينا- صورة المشروع. يسارا- صورة مكبرة للمشروع (www.pinterest.com)

وهو مشروع موقف سيارات من خمسة طوابق ويتسع لـ ٤٦٠ سيارة مع منطقة تجمع للمشاة، وممرات للمشاة متصلة بالمناطق المحيطة، يظهر التحول الشكلي للتصميم من خلال التلاعب بالمنحدرات المطلوبة لوظيفة المبنى كموقف سيارات لإيجاد زوايا نظر متنوعة للناظر، وإدخال ضوء النهار الطبيعي مع إخفاء السيارات المتوقفة، كما يتضمن التصميم تحرير الطابق الارضي من خلال جعله شفافا تأكيدا للخفة في الشكل، ويعكس مظهر المبنى الترابط مع المنطقة المحيطة من الفضاءات الحضرية لبث الحيوية فيها ليكون المبنى جزءا منها ومركزا للتجمع، استخدمت زها الاعمدة المائلة غير المتعامدة لإسناد الطوابق والتي تمنح المبنى مظهرا متحديا للجاذبية مميزا ومختلفا عن المباني التقليدية المخصصة لإيقاف السيارات، اذ يلعب المنشأ في هذا المشروع مظهرا جاذبا ومستقبِلاً للزائر باستخدام السطوح الناتئة والاشكال المنسابة المتوازنة، وهنا يلعب المنشأ دورا جماليا اضافة الى وظيفته الاصلية في الإسناد (www.designboom.com). تظهر لنا مقارنة هذا المشروع بموقف سيارات مشابه Miami 1111 parking garage ٢٠١٠(شكل رقم٣-أ) ، من تصميم Herzog & de Meuron تشابهاً بالمعالجة في كون طوابق المواقف مكشوفة مع تغيير اشكال الأعمدة لإضفاء التنوع والحركة (www.designcurial.com)، ويظهر تشابها مع تصميم زها التي أمالت أعمدة مبناها للتأكيد على التحدي والاختلاف مع الحفاظ على شكل العمود المائل.



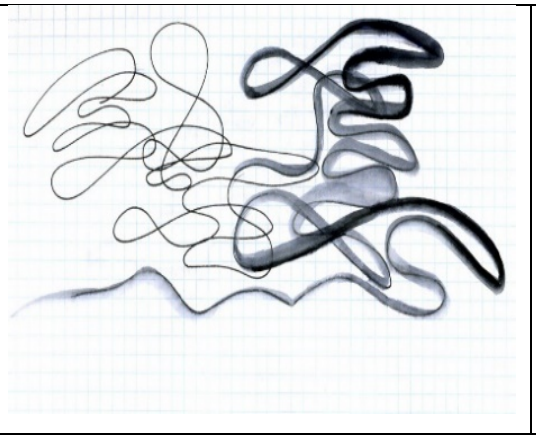
(شكل رقم٣) مشروع مواقف السيارات في ميامي Collins Park. يمينا- صورة المشروع(www.designboom.com). يسارا- تفصيل حافة موقف السيارات (miami.curbed.com)



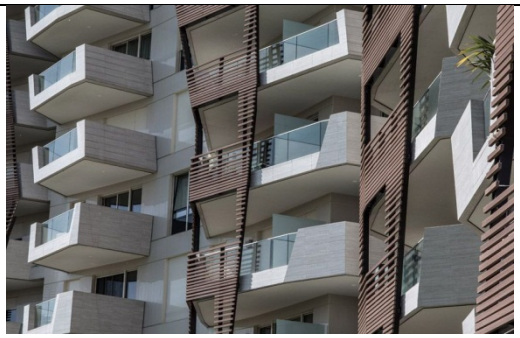
(شكل رقم٣-أ) مشروع موقف سيارات 1111 Miami parking garage يمينا- صورة المشروع(www.designcurial.com). يسارا- صورة جزء مكبر من الواجهة (www.dezeen.com).

٥ -٤- مشروع حرم جامعي في برشلونة Edifici Campus form in Barcelona، في اسبانيا ٢٠٠٦ – ٢٠٠٩ (شكل رقم٤).

وهو مشروع مجمع جامعي، استخدمت فيه زها حديد التحول الشكلي للتصميم بالتلاعب بأرضيات الطوابق المختلفة باستعمال الشبكات المتعددة. يمكن ملاحظة أكثر من شبكة تتحكم في المخطط. يمثل التصميم فكرة إحداث مفصل ما بين المعرض والمجمع الجامعي ودمجها في مبنى واحد، واعادة تأهيل الواجهة المائية القريبة من المشروع بأسلوب ديناميكي، باستخدام البروزات الناتئة الكتلوية لرفع المبنى عن مستوى الأرض الطبيعية، مستخدمة ما يمكن وصفه بسلسلة من الأمواج الحلزونية في التشكيل. تم استخدام الحديد في الهيكل الانشائي بسبب البروزات المعلقة ذات المساحة الكبيرة، علاوة على استخدام الإسمنت المسلح في محاور الحركة والخدمات العمودية (www.archdaily.com). وعند مقارنة هذا المشروع بآخر ذي وظيفة مقاربة للمعماري Daniel Libeskind ، وهو مشروع سكني Libeskind Residences في ايطاليا(شكل رقم٤-أ). نجد ان المعالجة قد ظهرت بشكل استخدام الفناء الداخلي في التصميم وتوظيف المواد الطبيعية لتنسجم مع المنطقة المحيطة، وفي الوقت نفسه استخدام تعدد الطبقات في الواجهات. فقد قام المصمم على النقيض من أسلوب زها بابتكار التصميم كمجموعة من البلوكات ذات الزوايا، مولداً الشعور بالتحدي للجاذبية من خلال تحريك الخطوط الرأسية للطبقات المغلفة للواجهات بدلا عن تحريك الكتل بكاملها(www.dezeen.com).



(شكل رقم٤) مشروع الحرم الجامعي The multi-ground of Edifici Campus. يمينا- صورة المشروع (www.pinterest.com). يسارا- الرسم الاولي اليدوي لزهاء (www.archdaily.com) .



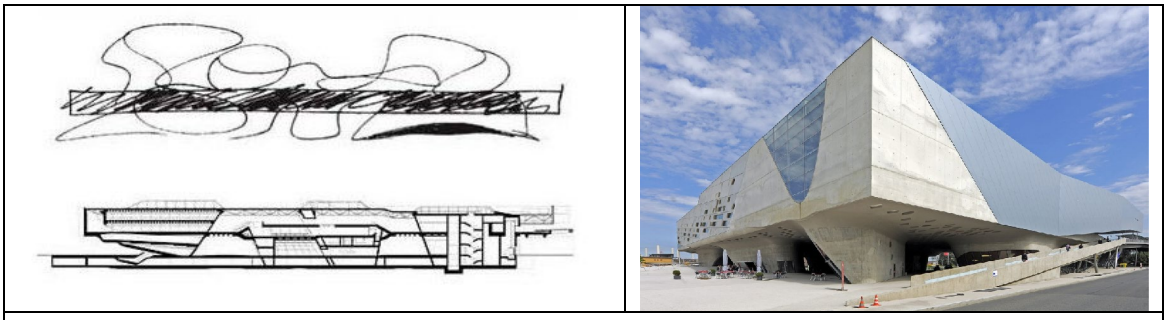
شكل رقم (٤-أ) مشروع سكني Libeskind Residences في ايطاليا. يمينا- صورة المشروع. يسارا- صورة مكبرة للطبقة المغلفة للواجهة (www.dezeen.com)

٥-٥- مشروع Phaeno Science Centre Wolfsburg في ألمانيا ٢٠٠٠ - ٢٠٠٥ (شكل رقم ٥).

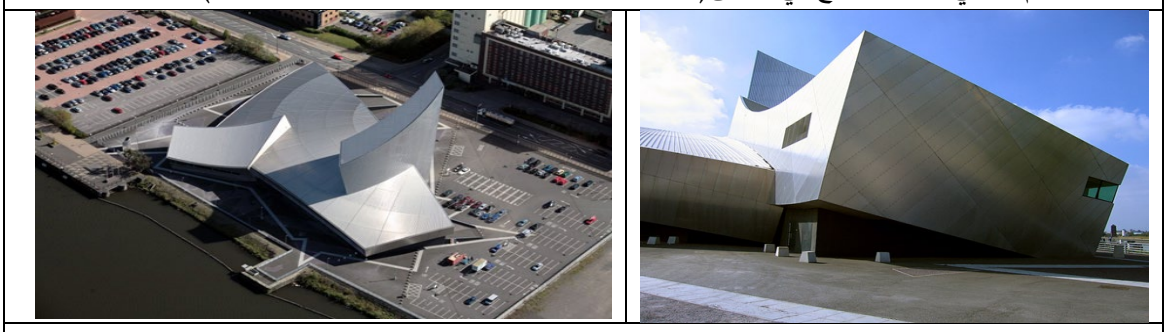
وهو مركز تفاعلي للعلوم. وظفت زها حديد الاشكال القمعية لتحقيق التحول الشكلي للتصميم برفع الطابق الاول ٧م عن مستوى الأرض الطبيعية بواسطة بلوكات مخروطية مجوفة مما يجعله يبدو طافيا فوقها. واستخدمت أحد هذه المخاريط كمدخل للمشروع وأخرى كقاعة محاضرات، اما البقية فاستخدمت كمعارض مدمجة مع فضاءات العرض-التي تقع في الطابق الاول. جمعت زها بين الخطوط المنحنية واجزاء اخرى عوملت وفق الهندسة المتعامدة ذات اشكال مستطيلة مشوهة (Mertins, 2000, p.35). يبدو المبنى في شكله الخارجي وفضاءاته الداخلية كسفينة فضاء حطت على الأرض (Hartoonian, 2012: 155). كما يتصف المشروع بالتعقيد والغرابة التي يسببها نظام خاص جدا من التنظيم الانشائي، حيث ينفرد كل مخروط بشكله وأبعاده. تميل المخاريط بزاوية ٤٥ درجة لتتلاشى الحدود بين الجدار

والسقف. يتجاوز النظام الانشائي للمشروع النظم التقليدية ليعمل المبنى ككتلة واحدة، معتمدا فكرة الفضاء الذي يذوب في عشرة أقماع هندسية (Cole, 2004: 4). تم استخدام الإسمنت المصبوب موقعيا، ويتميز بانه غير تقليدي أو ما يسمى بالإسمنت ذاتي الدمك. ويصنع باضافة المواد الدقيقة اليه، والتي تؤهله للاستخدام في تنفيذ الجدران المائلة والمرتفعة لتجاوز مشكلة وجود تسليح كثيف، ولتوفير امكانية تنفيذ الزوايا المحززة والسطوح المجزأة والبروزات الجريئة، وابتكار سطوح نظيفة بدون حزوز بسبب السيولة العالية لهذا النوع من الإسمنت، علاوة على مواصفاته الاخرى كالمقاومة الافضل للقوى وسهولة الصب (عبد الجليل، ٢٠١٣: ص٢٢١-٢٢٣).

عند مقارنة مشروع زهاالمذكور بآخر مقارب له وظيفيا، وهو مشروع المتحف الحربي (Imperial War) في مانشستر في لندن ٢٠٠١ (شكل رقم ٥-أ) للمعماري دانيال ليبسكايند (Daniel Libeskind) ، يمكن ملاحظة المعالجة في الواجهة النهرية والتي تضمنت إمالة المكعب ورفعه جزئيا من احد جوانبه، كايحاء بالاختلاف وتحدي الجاذبية مع الاحتفاظ بتماس الكتلة المائلة بجزء اخر مستقر وتقليدي في المعالجة، على النقيض من زها التي رفعت المبنى باكمله(en.wikipedia.org).



(شكل رقم ٥) مشروع Phaeno Science Centre. يمينا- صورة المشروع (www.zaha-hadid.com). يسارا- الرسم الاولي لزهاء ومقطع في المبنى(phaenosciencecenterzh.blogspot.com)

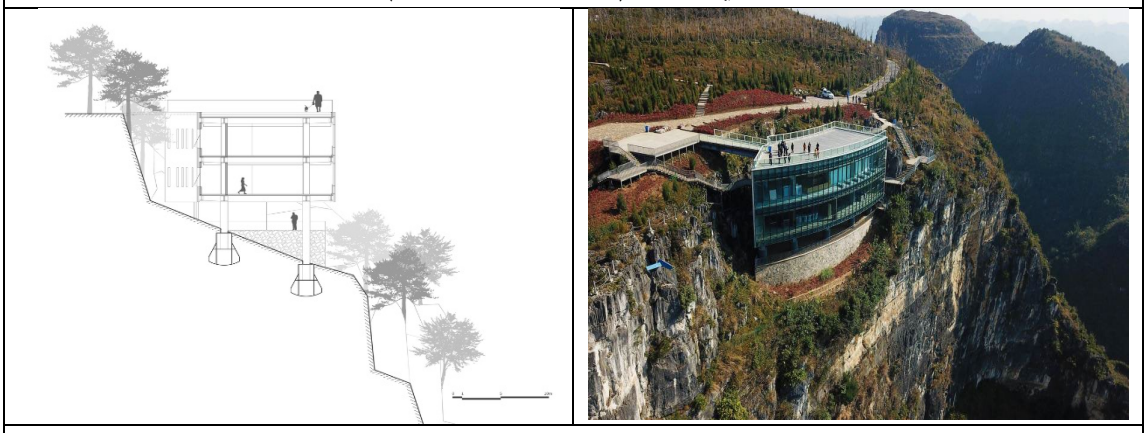


(شكل رقم ٥-أ) مشروع المتحف الحربي Imperial War في مانشستر. يمينا- الواجهة النهرية للمشروع(en.wikipedia.org). يسارا- صورة جوية للمشروع

٥-٦- مشروع متحف رينهولد ميسنر The Reinhold Messner Museum في ايطاليا ٢٠١٧ (شكل رقم ٦).

شيد المبنى بشكل كامل بالإسمنت المدفون ليبدو جزءا من الجبل. كما ان قاعة الاستقبال (تحت الأرض) مع مدخل وحيد، مؤدية الى القاعات الاخرى المشرفة على الوادي. يتميز المشروع بالجمع المتضاد بين الاستقرار من حيث كونه مطمورا بالتراب ومغطى بالحشائش، وبين الجزء البارز بجرأة عن حافة الموقع الجبلي (www.opumo.com)، والذي مثل ميزة خاصة بالتصميم في تحدي الجاذبية. وبالمقارنة فقد قام المعماري He Wei في متحف إقليم جوزنو Guizhou province ٢٠١٨ في الصين، (شكل رقم ٦-أ) بتصميم المبنى ليكون قائما بشكله التقليدي المبسط والخالي من التعقيد قرب الحافة الجبلية، لاعتقاد المصمم باهمية تجنب التعقيد في حضور جمال الطبيعة وضرورة الاندماج معها باستخدام الواجهة الشفافة (www.archdaily.com).

شكل رقم (٦) مشروع متحف ميسنر بإيطاليا The Reinhold Messner Museum. يمينا- مشهد المبنى من حافة الجبل. يسارا- الجزء البارز المتحدي للجاذبية(www.opumo.com)



شكل رقم (٦-أ) مشروع إقليم جروزنو Guizhou province في الصين. يمينا- صورة المشروع الرئيسية المطلة على الوادي. يسارا- مقطع في المشروع (www.archdaily.com)

٦- المناقشة والاستنتاجات:

٦-١: المناقشة: يوضح الجدول رقم (١) مقارنة الحالات الدراسية من حيث توفر القيم الجمالية التقليدية وغير التقليدية أو عدم توفرها:

ويوضح لنا الجدول تفاوت تحقيق النسب المئوية الخاصة بالقيم الجمالية كالآتي:

(جدول رقم١) العناصر الجمالية لتحدي الجاذبية في الحالات الدراسية المختارة من مشاريع زها حديد (المصدر الباحثة):

رقم المشروع		١	٢	٣	٤	٥	٦	النسبة المئوية للتكرار
القيم الجمالية التقليدية								
	الوحدة	■	■	■	■	■	■	%١٠٠
	التناظر	■						%١٦
	التوازن	■	■	■	■	■	■	%١٠٠
	الثبات						■	%٠
	الثقل							%٠
	الصلادة							%٠
	الاستقرار							%٠
	الخفة		■	■	■	■		%٦٦,٦
	الشفافية				■			%١٦
	النظام	■						%١٦
	الانسجام	■	■	■	■	■	■	%١٠٠
القيم الجمالية غير التقليدية								
	التحليق	■		■	■	■	■	%٦٦,٦
	التشظي					■	■	%٢٠
	التفكيك				■	■		%٣٣,٣
	الانسياب	■		■				%٣٣,٣
	التشويه	■			■	■		%٥٠
	الضغط							%٠
	الحركة	■		■	■			%٥٠
	الديناميكية	■		■	■	■	■	%٦٦,٦
	الدوران				■			%١٦
	كسر النظام		■	■	■	■	■	%٦٦,٦

١- حافظت زها حديد على بعض القيم الجمالية التقليدية وهي الوحدة والتوازن والانسجام في مشاريعها، باعتبارها شيئاً لايمكن الاستغناء عنه في المنتج المعماري.

٢- لا تتوفر قيم الثبات والصلادة والثقل والاستقرار لارتباطها المباشر بالشكل التقليدي، وهو الامر الذي ترفضه زها حديد لتعارضه مع الحالة الابداعية لابتكار ما هو جديد.

٣- استعارت زها من الحداثة الخفة بنسبة ٦٦,٦% من الحالات الدراسية المنتخبة، والشفافية بنسبة ١٦%، وبالتالي فان نتاجها قد يفسر على انه امتداد لعمارة الحداثة من خلال عكس بعض القيم الحداثية.

٤- تحققت النسبة الاعلى ٦٦,٦% للقيم الجمالية غير التقليدية كالتحليق والديناميكية وكسر النظام.

٦ -٢- الاستنتاجات:

تتوضح خصوصية نتاج زها حديد عبر الحالات الدراسية المنتخبة في تحقيق جماليات تحدي الجاذبية كالتالي:

- اعتماد زهاء–حديد على البدء بالتصميم باعتماد المخطط اليدوي السريع، ثم يتم تحويله الى مخططات معمارية باستخدام الهندسة غير المتعامدة. وعلى الرغم من أن النتاج المعماري لمعاصري زهاء له خصائصه المبدعة في تحدي الجاذبية، ما يميزها هو توظيف الكتل المعمارية المائلة ذات الاسطح المنحدرة اللينة والمنسابة والمنحنية والمتتابعة. وتقوم بتوظيف البرامج الحاسوبية لتحويل هذه التصاميم الى الشكل النهائي للمبنى. كما تتبنى زها حديد التطور التكنولوجي الذي يوفر امكانية انشاء الهياكل غير التقليدية ليكون الشكل المعماري انعكاساً للمرحلة المعاصرة له.
- تغير العلاقة بين الشكل والمنشأ (على مستوى تشكيل المبنى)، وظهور التحول الشكلي للتصميم من خلال اعادة ترتيب هذه العلاقة في اطار اكثر تأثيرا، لاستجابتها للتطور التكنولوجي المعاصر، مصحوبا بتغير المعالجات الشكلية المستخدمة في التصميم التقليدي والعلاقة بين المنشأ والأحمال التي تشكل قوام المبنى، مما ادى الى التحول الشكلي للتصميم الموحي بتحدي الجاذبية. وتغيير مواد البناء التقليدية لتصبح مواد جديدة وبمواصفات غير مسبوقة.

- تغيير مفهوم المبنى التقليدي المصمت، ليصبح المبنى لدى زها حديد متحررا من قوى الجاذبية ومفعماً بالحركة والطاقة، علاوة على تلاشي الحدود بين السقوف والجدران في بعض مشاريعها.
- ظهور جماليات جديدة للتعبير عن الشكل الذي يبدو متحديا للجاذبية مثل جماليات التحليق والتشظي والتفكيك والانسياب والتشويه والضغط والحركة والديناميكية والدوران وكسر النظام.
- تفاوت الحالات الدراسية في المعالجة الشكلية المتبعة في التصميم، فقد تعمدت زها حديد دمج اكثر من معالجة شكلية في التصميم نفسه للتعبير عن حرية الشكل والتحدي الظاهري لقوانين الفيزياء.

المراجع :

- عبد الجليل، وجدان ضياء، "أثر تكنولوجيا النانو في إمكان العمارة المستقبلية"، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة بغداد، قسم الهندسة المعمارية، ٢٠١٣.
- Abdullah, AmatalRaof ; Bin Said, Ismail & Ossen , Dilshan Remaz , "Zaha Hadid's techniques of architectural form-making", Open Journal of Architectural Design DOI: 10.12966/ojad., ciknow Publications Ltd., 11.01.2013.
- Bang, Molly, "Principles of design", Retrieved from:http://www.eng.utah.edu/~cs5789/2010/slides/design%20principles.pdf
- Banham, Reyner, "Theory and Design in the First Machine Age", Architectural Press, ButterworthHeinman, Oxford, (1960) 1997.
- Bedell, G., "Space is her place", The Guardian, 2003, Retrieved from: http://www.guardian.co.uk/artanddesign/2003/feb/02/architecture.artsfeatures
- Chang, Clementine, "Architecture in Search of Sensory Balance", Master thesis, University of Waterloo, Ontario, Canada, 2006.
- Cohen, Marc M., "The Continuum of Space Architecture: From Earth to Orbit ", 2nd International Conference on Environmental Systems, San Diego, California, July 2012.
- Cole, Margo, "Zaha Hadid's vast Phaeno Science Centre in Wolfsburg, Germany, blurs the traditional boundaries between structural elements", Concrete Quarterly no.208 June 2004.
- Didero, C. M., "Zaha Hadid and suprematism", Domus magazine, 2012, Retrieved from: https://www.domusweb.it/en/bookreview/zaha-hadid-and-suprematism

- Field, Francis, "Prolegomena to the root of form and the possibility of meaning", 2013, Retrieved from:https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source
- Jenner, Ross, "What goes up must come down: The combat of impulses in Italian Futurism and rationalism", Retrieved from: http://interstices.ac.nz/previousfiles/INT06_Jenner.pdf
- Fang, Jiang and Jiao, Li,"Analysis of the Combination Between the Architecture Structure and Formal Beauty", International Conference on Advances in Social Sciences, Humanities, and Management, 2013.
- Hadid, Zaha; Betsky, Aaron, introduction essay in "Zaha Hadid; the Complete Building and Projects", Thames and Hudson, 2009.
- Hartoonian, Gevork," Ontology of Construction, On Nihilism of Technology in Theories of Modern Architecture", Cambridge: Cambridge University Press, 1994.
- Lynn, Greg, "Animate Form", Princeton Architectural Press, New York,1999.
- Holl, S., "The Matters of Architecture, A Note on Hariri and Hariri ", The Monacelli Press, Frampton, New York, 1995.
- Latif, Razia; Amjad, Haseeb and Haider, Gulzar, "Awakening the architectural sensibilities: Gravity the Ever-Present Nemesis", Retrieved from:http://bnu.edu.pk/bnu/Portals/0/uploads/awakening-the-architectural-sensibilities-gravity-the-ever-present-nemesis-razia-latif.pdf
- Ilkovic, Lubica Ilkovicova and Robert Spacek, "To think in architecture, to feel in structure: Teaching Structural Design in the Faculty of Architecture", Global Journal of Engineering Education, Volume 16, Number 2, 2014.
- Mertins, D.,"The Modernity of Zaha Hadid",2006, Guggenheim Museum Publication, New York, USA,2014.
- Murray, Chris (ed.), "Key Writers on Art: From Antiquity to the Nineteenth Century ", Routledge, London,2003.
- Pallasmaa, Juhani; Mallgrave, Harry Francis & Arbib, Michael, "Architecture and Neuroscience", Tapio Wirkkala - Rut Bryk Foundation, 2013.
- Pradhan, Kavita,"Discourse on Lightness", Master Thesis, The Virginia Polytechnic Institute and State University, 2003.
- Ranaulo, Gianni, "Light Architecture", Brickhauser publisher for architecture, 2001.

- Rothchild, L.J and Lister, A.M.(ed.)," Evolution on Planet Earth ", Academic Press, New York, 2003.
- Silva, L. Borgonovi and Kotnik, T.," Confrontation between Building and Ground: Notions of Force and Gravity in the Work of João Vilanova Artigas, in " Structures and Architecture: Concepts, Applications and Challenges " Cruz (ed.), Taylor & Francis Group, London, 2013.
- Simitch, Andrea and Warke, Val, "The Language of Architecture", Rockport Publisher, U.S.A ,2014.
- Schein, Edgar H., "Organizational culture ", American Psychologist, Vol 45(2),1990, Retrieved from:http://dx.doi.org/10.1037/0003-066X.45.2.109
- Straeten, D.V., "The Uncanny and the architecture of deconstruction", Magazine of the Visual Narrative, 1997.
- Valhonrat, Carles,"Tectonic considered, between the presence and the abstract of Valhonrat, Carles",1988, Retrieved from http://blog.acastronovo.com/ClassHtms/ClassDocs/Tectonics.pdf
- Wald, Robert M., "Space, Time, and Gravity: The Theory of the Big Bang and Black Holes", University of Chicago Press, Chicago, 1992.
- Youssef, Wagih Fawzi,"A Treatise in architecture beauty", Journal of the Faculty of Engineering, Shoubra - Volume 1, 2004.
- Zunde, J. and Bougdah, H.," Integrated Strategies in Architecture", Taylor & Francis, New York, 2006.

المواقع الإلكترونية:

- www.dezeen.com
- www.zaha-hadid.com
- www.pinterest.com
- www.designboom.com
- www.designcurial.com
- miami.curbed.com
- www.archdaily.com

- en.wikipedia.org
- phaenosciencecenterzh.blogspot.com
- www.opumo.com
- www.opumo.com

Received: 25/02/2018 *Accepted: 30/03/2018*