

## الشكل الهرمي في العمارة المعاصرة

### The Pyramidal Form in Contemporary Architecture

حسام الدين مصطفى النور صالح

قسم الهندسة المعمارية – كلية الهندسة – جامعة المنوفية

(Corresponding author: hussam\_nour@hotmail.com - husam.saleh@sh-eng.menoufia.edu.eg)

#### ملخص البحث

كما نجحت الأهرامات المصرية في البقاء على قيد الحياة حتى عصرنا الحالي، لا يزال المعماريون المعاصرون يواصلون بناء الأهرامات، بشكل لا يقل إثارة عما كان في الماضي. وترتكز مشكلة البحث على رصد وتحليل الأعمال المعمارية المعاصرة التي ارتبطت بصورة رئيسية بالشكل الهرمي، سواء الدولية منها أو المحلية، وذلك من خلال طرح ثلاثة أسئلة بحثية: (أ) ما هو التصنيف الوظيفي لهذه المنشآت؟ (ب) ما هو أسلوب المعالجة المعمارية التي اعتمدت عليها؟ (ج) ما هي فلسفة استخدام الشكل الهرمي؟ ويهدف البحث لاستعراض استخدام الكتلة الهرمية في العمارة المعاصرة، ورصد العلاقة بين أقدم شكل معماري والعمارة المعاصرة. وتتمثل أهمية البحث على المستوى المعماري من خلال توثيق مفرد معماري هام، ظهر وانتشر في إطار عمارة ما بعد الحداثة، وتحليل مدى نجاحه. وعلى المستوى القومي في إيجاد مصدر جديد للإلهام، يمكن أن يشكل إضافة لهوية العمارة المصرية المعاصرة. وترتكز منهجية البحث على منهج المسح الكمي من خلال تجميع كافة الحالات المتاحة التي اعتمدت على الشكل الهرمي، وقد بلغ عدد حالات الدراسة ٤٠ حالة. ثم استخدم المنهج الوثائقي من خلال الأسلوب النقدي الكيفي للتعرف على الفلسفة الوظيفية، وأسلوب المعالجة المعمارية. وتمثلت أهم النتائج فيما يلي: (١) تصدرت المنازل الخاصة لقائمة التصنيف الوظيفي، إلا أن كان الشكل الهرمي أكثر نجاحاً في التعامل مع المنشآت العامة (٢) اعتمدت المعالجة المعمارية على ستة أساليب، تباينت ما بين الاعتماد على شكل الهرم الصريح أو التجريدي (٣) تصدر الغرض التعبيري أسباب استخدام الشكل الهرمي، حيث اعتمدت عليه غالبية من الحالات.

الكلمات الدالة: الهرم؛ العمارة المعاصرة؛ عمارة ما بعد الحداثة.

#### Abstract

The Egyptian pyramids have survived to present day. Also, the contemporary architects continue to build pyramids, but in different ways and reasons. The research problem is to monitor and analyze contemporary buildings that are mainly associated with the pyramidal form. whether international or local buildings. The research questions are: (a) What is the functional classification of these buildings? (b) What is the architectural treatment? (c) What is the philosophy of using the pyramidal form? The research aims to review the pyramidal form in contemporary architecture, and to monitor the relationship between the oldest architectural form and contemporary architecture. The research importance at the architectural level is to represent and document an important architectural item, which appeared and spread within the framework of postmodernism architecture, and to analyze the extent of its success. At the national level, it aims to find a new source of inspiration that could be an addition to the identity of contemporary Egyptian architecture. The research methodology depended on the quantitative survey method by studying all cases that associated with the pyramidal form. The number of study cases were 40 cases. Then the research used the documentary method through the qualitative critical method to analyze the functionalist philosophy and the architectural treatment. The important results are: (1) The private houses were topped the functional classification, although the pyramidal form was more successful in the public buildings (2) The architectural treatment relied on six methods, which varied between the shape of the explicit or abstract pyramid (3) The expressive purpose was the most important reason for using the pyramidal form, as most of the cases depended on it.

**Key Words: Pyramid - Contemporary Architecture - Postmodern Architecture**

٢٢ De Septem Orbis Spectaculis، والأين بعد مضي نحو  
قرناً تلاشت جميع تلك العجائب، فيما عدا الهرم الذي نجح كمنشأ  
أيقوني في السفر عبر الزمان والمكان، ليحتل مكانه كمنشأ معاصر  
في العديد من القارات.

#### ١-١ مشكلة البحث

ترتكز مشكلة البحث على رصد وتحليل الأعمال المعمارية المعاصرة  
التي ارتبطت بصورة رئيسية بالشكل الهرمي، سواء الدولية أو  
المحلية، وذلك من خلال طرح ثلاثة أسئلة بحثية، تتمثل فيما يلي:-  
أ. ما هو التصنيف الوظيفي للمنشآت التي استخدم فيها الشكل الهرمي؟  
ب. ما هو أسلوب المعالجة المعمارية لهذه المنشآت؟  
ج. ما هي فلسفة استخدام الشكل الهرمي، وما الغرض من استخدامه؟

#### ١- طبيعة المشكلة البحثية

تختلف أشكال العمارة من حولنا، وتباين من مبنى لآخر، وكل مبنى  
يشكل حالة فريدة في حد ذاتها، وهناك عدد قليل من الأشكال المعمارية  
تستلقت الانتباه، وتثير الجدل، ومن أوضح هذه الأشكال الكتلة الهرمية  
التي استخدمت في مصر منذ العصور القديمة، ثم أعيد استخدامها في  
العصر الحديث في العديد من الأعمال المعمارية، لعل أشهرها إضافة  
المعماري "بي" إلى متحف اللوفر في باريس، ومدينة البحوث العلمية  
بمدينة برج العرب في مصر. وكما نجحت الأهرامات المصرية في  
البقاء حتى الآن، لا يزال المعماريون المعاصرون يواصلون بناء  
الأهرامات، بشكل لا يقل إثارة عما كان في الماضي. حيث يمثل الهرم  
أحد أقدم المنشآت المعمارية، ويُنظر إليه باعتباره أعجوبة هندسية،  
وعندما زار الرياضي الإغريقي "فيلون" مصر في منتصف القرن  
الثاني قبل الميلاد، وضع الهرم الأكبر على رأس عجائب الدنيا السبع

وبالتالي يهدف البحث لمعرفة العلاقة بين أقدم شكل معماري والعمارة المعاصرة، واستعراض كيفية استخدام الكتلة الهرمية في العمارة المعاصرة.

### ٢-١ أهمية البحث

تتمثل أهمية البحث من خلال مستويين، على المستوى المعماري: رصد وتوثيق مفرد معماري هام، ظهر وانتشر في إطار عمارة ما بعد الحداثة، وتحليل مدى نجاحه أو فشله. أما على المستوى القومي: إيجاد مصدر جديد للإلهام يمكن أن يشكل إضافة لهوية العمارة المصرية المعاصرة، وخاصة أن الهرم هو أشهر المفردات المعمارية المرتبطة بمصر القديمة، ولكن من الغريب إنه لا يتضح بكل قوته التعبيرية في العمارة المصرية المعاصرة، مما يجعلنا بحاجة ماسة لمزيد من البحث في كيفية استخدام هذا الشكل، وخاصة أنه يستوعب العديد من الإمكانيات التعبيرية، التي يمكن استثمارها لتكوين هوية معمارية محلية ذات جذور حضارية، ولا سيما بعد نجاحه في العديد من الأعمال الدولية.

### ٣-١ محددات ومنهجية البحث

تمثلت محددات البحث في التعامل مع حالات الدراسة التي تضم كتلة هرمية واضحة، وذات مقياس مؤثر في التكوين المعماري للمبنى، وتم استبعاد الحالات التالية: (أ) الكتل الهرمية الصغيرة التي يقل طول ضلعها عن ٥م (ب) الكتل المدرجة المشابهة للزيجورات البابلية، وأهرامات حضارة المايا (ج) الكتلة الهرمية المقلوقة، نظراً لاختلاف المعالجة الإنشائية والتعبيرية، مما يستلزم دراسة خاصة بها (د) الأهرامات المرتبطة بالعمارة الجنازيرية، حيث وجدت العديد من شواهد المقابر الهرمية، وخاصة في الولايات المتحدة (هـ) بعض المنازل الخاصة التي شيدت بشكل هرمي بسبب ضعف معالجتها المعمارية. اعتمدت منهجية البحث على منهج المسح الكمي من خلال دراسة كافة الحالات التي اعتمدت على الشكل الهرمي سواء دولياً أو محلياً، حيث تجميع الحالات المتاحة من خلال الدوريات المعمارية الدولية، ومواقع الشبكة الدولية للمعلومات. وقد بلغ عدد حالات الدراسة ٣٤ حالة دولية، وست حالات محلية. ثم استخدم المنهج الوثائقي من خلال الأسلوب النقدي الكيفي لتحليل ٢٥ مثال من حالات الدراسة، للتعرف على التصنيف الوظيفي، وأسلوب المعالجة المعمارية، وفلسفة استخدام الشكل الهرمي، ويتكون هيكل البحث من سبعة أجزاء، هم: طبيعة المشكلة البحثية، والخلفية النظرية المتمثلة في دراسة خصائص الشكل الهرمي، وارتباط الهرم بالعمارة المعاصرة، والدراسة التطبيقية من خلال تصنيف حالات الدراسة، ثم استخلاص النتائج ومناقشتها، وأخيراً التوصيات.

### ٢- خصائص الشكل الهرمي

يُعرف الهرم Pyramid هندسياً بأنه: مضلع منتظم متعدد السطوح، يحتوي على قاعدة، وأوجه جانبية مثلثة الشكل، تجتمع في نقطة تُعرف بقمة الهرم. ويكون الهرم قائماً Right Pyramid إذا كان الخط الواصل من رأس الهرم إلى مركز القاعدة عمودياً على القاعدة، وبالتالي تكون أوجهه الجانبية المثلثة متطابقة. أما الهرم المائل Oblique Pyramid فلا يتقابل فيه رأسه مع مركز قاعدته بشكل عمودي، وبالتالي تكون أوجهه الجانبية المثلثة غير متطابقة، ويُسمى الهرم عادة تبعاً لشكل قاعدته [١]. ويتسم الشكل الهرمي بالعديد من الخصائص التي تتمثل فيما يلي:-

### ١-٢ الخصائص الإنشائية

يعتبر الهرم الشكل الإنشائي الأكثر ثباتاً واتزاناً بالنسبة للمنشآت المشيدة بأسلوب الحوائط الحاملة، حيث تقوم كتلة الهرم بتوزيع الوزن بالتساوي في جميع أنحاء المنشأ، ويقع معظم الوزن عند مركز قاعدة الهرم. وفي المنشآت الهيكلية سواء المشيدة من الإطارات Frames أو الجمالونات الفراغية Space Truss، يتمتع الشكل الهرمي بدرجة عالية من الاتزان عند القاعدة أيضاً، كما يتمتع بمقاومة عالية في المحور الطولي الممتد من مركز القاعدة إلى رأس الهرم، فضلاً عن المقاومة الفائقة للإزاحة الأفقية، بما يعنى مقاومته للفائقة للزلازل [٢].

### ٢-٢ الخصائص الرمزية

تتضح أقدم رمزية للشكل الهرمي من خلال الميثولوجيا المصرية القديمة، ولكن اختلفت آراء الباحثين حول أصل الشكل الهرمي، فالبيض يرى أنه يرجع للأكمة الحجرية Tumulus التي كانت تكوم فوق القبر في عصور ما قبل الأسرات، وأن الشكل الهرمي كان نتيجة تلقائية لوضع مصطبة فوق أخرى لتوفير الأمان لغرفة الدفن. والبعض يرى أنه يتفق مع التصورات الجنازيرية، حيث كان يُعتقد أن الملك المتوفى يقضى حياته الخالدة في مملكة إله الشمس "رع"، ولكن عليه أن يصل للمنطقة الشمسية بارتقاء مدرج أو سلم يكتن عن أشعة الشمس، ويبدو أن المصريين تملأوا الهرم سلماً عظيماً يتصل بالسماء. وهناك رأى ثالث يرى أن الشكل الهرمي له دلالة دينية، حيث اقترن بالبحر المقدس "النينين"، الذي يمثل محور الجبل الكوني أو أصل الوجود، ودفن الملك داخل هذا الرمز القوى يجعله يستطيع مقاومة الفناء، طبقاً لنصوص كتاب الموتى [٣].

وفي هذا الصدد يجب الإشارة إلى هرم الملك "خوفو" بالجيزة، الذي يُعد من أعظم الأعمال المعمارية على الأرض، وهو لا يدل على عظمة ملوك مصر القديمة، وما كان لهم من سلطات وموارد فحسب، وإنما يدل أيضاً عن قدرة المعمارى المصرى وجرأته. يعود بناء الهرم إلى نحو عام ٢٥٦٠ ق.م. وقاعدته مربعة طول ضلعها ٢٣٠م، وقد كان ارتفاعه ١٤٦,٥م، وارتفاعه الحالي ١٣٧,١٨م، وزاوية ميل جوانبه ٥٢°، وقد كان حتى القرن الرابع عشر أطول مبنى في العالم. ويُعتقد أن المعمارى الذى صمم الهرم وأشرف على بنائه هو الأمير "حميونو"، ومن ألقابه ما يشير لكونه المشرف على جميع المنشآت الملكية. وكان يكسو الهرم كساء من الحجر الجيري الجيد؛ إلا أنه انتزع منه في عصور لاحقة، ويذكر المؤرخ الرومانى "فلافْيوس" أن واجهات الهرم كانت مغطاة بالنقوش الهيروغليفية المدونة باللون الأحمر. ويبلغ مجموع الأهرام الموجودة بمصر حالياً نحو ثمانون هرمًا، ويصعب على أى متخصص أن يذكر تقديراً صحيحاً لما عساه أن يكون مدفوناً في رمال الصحراء [٤].



شكل رقم (١) هرم خوفو

المصدر: تصوير الباحث

ثم ظهرت رمزيات متعددة للهرم في الثقافات الأخرى، ففي الحضارتين الإغريقية والفارسية يرمز الهرم إلى النار المقدسة، وفي الثقافة المسيحية تمثل الجوانب المثلثة للهرم الثالوث المقدس. كما أصبح الهرم مرتبطاً بالفلسفة الماسونية، على اعتبار إنه تجسيم لخلق العالم من العدم، حيث يُمثل العدم في قمة الهرم، التي تتسع تدريجياً في الأبعاد الثلاثة لتشكيل العالم المحيط، من خلال اتساع الهرم حتى القاعدة، كما يُعبر حسب الزعم الماسونى عن الإلهام المتدفق من السماء، وهو ما نجده في وجود الهرم في خلفية الورقة النقدية للدولار الأمريكى [٥]. الهرم كذلك يمكن أن يمثل الطموح، والتسامي نحو الأعلى، فضلاً عن استخدام الأهرامات عبر التاريخ لتمثيل القوة والسلطة، كما أنها تمثل الخلود والأبدية لأنها على الرغم من أنها من صنع البشر، إلا أنها لا تزال تتحدى الزمن حتى الآن.

### ٣-٢ الخصائص المرتبطة بالطاقة الحيوية

صدر عام ١٩٧٥ كتاب "القوة السرية للأهرام" لمؤلفه "بيل شول" و"إد بيتيت"، ثم صدرت العديد من المؤلفات خلال سبعينات القرن العشرين، بشأن علاقة الشكل الهرمي بالأشعة الكونية والمجال المغناطيسى للأرض، وأجريت العديد من الدراسات على تأثير الشكل الهرمي على الكائنات الحية، وقياس العلاقة بين الفراغ داخل الهرم،

الهرمي، وانتشرت في ١١ دولة، بكل قارات العالم باستثناء أستراليا، كما هو موضح بالجدول رقم (١).



شكل رقم (٢) هرم اللوفر

المصدر: <https://www.npr.org/templates/story/>

### ٢-٣ ارتباط الهرم بالعمارة المحلية المعاصرة

يُعد الهرم الرمز الأساسي المُعبر عن مصر لدى الفكر الغربي، وقد ارتبط بالتعبير القومي في العديد من الحالات، لعل أبرزها الأوراق النقدية والعملات المعدنية وبطاقات الهوية (المعروفة بالرقم القومي). وقد ظهر الشكل الهرمي في العمارة المصرية المعاصرة بشكل تشكيلي عام ١٩٧٥، من خلال نصب الجندي المجهول بحى مدينة نصر بالقاهرة (شكل ٣)، من تصميم الفنان التشكيلي الراحل "سامي رافع"، وقد شُيّد تخليداً لشهداء حربى الاستنزاف والعبور، ويضم ضريح الرئيس السادات. وشيّد النصب من الخرسانة المسلحة على هيئة أربعة حوائط تشكل هرم مربع مفرغ من الداخل، طول الحائط ١٤,٣٠م، وسمكه ١,٩٠م، على قاعدة افتراضية طول ضلعها ٣٤,٢٣م، وارتفاع ٣٣,٦٤م، بزاوية ميل ٦٠° [١٥]. ومنقوش على الجدران الأربعة أسماء رمزية، مما أعطى ملمس خشن للواجهات، ويتوسط القاعدة مكعب من البازلت يعلو مقبرة لرفات أحد الجنود المجهولين. كان "رافع" حريصاً على إبراز الهوية المصرية، واختار كتلة الهرم بشكل رمزي تجريدي، لارتباطه بفكرة الخلود في الحضارة المصرية القديمة. ويعتبر من الأعمال التشكيلية الرائعة، ولو تم استخدامه بمقياس كبير لكان من الأعمال المعمارية الناجحة. ثم توالى بعد ذلك الأعمال المعمارية المعتمدة على الشكل الهرمي، وقد بلغ عدد حالات الدراسة المحلية ست حالات موضحين بالجدول رقم (١).



شكل رقم (٣) النصب التذكارى للجندي المجهول

المصدر: <https://www.egypttoday.com/4/75523/>

والعمليات الحيوية والفيزيائية التي تجرى بداخله. ولسنا بصدد إثبات أو نفي خواص الهرم في هذا المجال، ولكن مجرد سرد لما أثير بشأن هذه المزاعم، لأثرها على الفكر المعماري. وتمثلت أهم المشاهدات التي تم رصدها داخل الشكل الهرمي فيما يلي: (أ) نمو النباتات بشكل أسرع، وقدرة الهرم على حفظ المواد العضوية (ب) إعادة ترتيب البلورات الجزيئية بشكل أكثر فاعلية (ج) تقوية مجال الطاقة الحيوية للإنسان، وزيادة قدرات الإنسان الفكرية [٦]. والتفسير الأقرب للمنطق حسب هذه الدراسات، أن الشكل الهرمي يمكنه موازنة وتحفيز الموجات الكهرومغناطيسية بداخله، كما أن لديه القدرة على تغيير اتجاه الطاقة الكونية والتأثير عليها [٧].

وهذه الآراء على غرابتها وجدت صدى معمارياً، حتى أن المعماري الشهير "باكمنستر فولر" مبتكر القبة الجيوديسية ذكر في عام ١٩٧٩ : "إننا نقضى معظم حياتنا داخل فراغات معمارية تدرج ضمن شكل متوازي المستطيلات، وهذا الوضع بحاجة لإعادة نظر، فيجب أن تنتمي الفراغات المعمارية لأشكال غير تقليدية، فالفراغات ذات الزوايا القائمة تمنع سريان مجالات الطاقة، ومن الممكن أن تكون سبباً في تلف مجالات الطاقة من حولنا، أو تطلق مجالاً سلبياً للطاقة" [٨]. حتى أن رائد العمارة المصري "سيد كريم" اهتم في أواخر حياته بفكرة طاقة الهرم، وسريان الطاقة داخل الفراغات المعمارية. والواقع إنه تم رصد العديد من حالات الدراسة لمنازل شيّدت على هيئة هرمية.

### ٣- الهرم في العمارة المعاصرة

#### ١-٣ ارتباط الهرم بالعمارة الدولية المعاصرة

ارتبطت الحضارة المصرية القديمة بالتاريخ المعماري الحديث من خلال مرحلتين أساسيتين، اتضحتا خلال القرن التاسع عشر والنصف الأول من القرن العشرين [٩]، ولكن ظهور الهرم في العمارة المعاصرة ارتبط بمرحلة ثالثة بدأت من ثمانينات القرن العشرين، ولا تزال مستمرة حتى الآن. والواقع إنه لا يوجد حدث بعينه مرتبط بحضارة مصر القديمة، يمكن أن يتزامن مع بداية هذه المرحلة، فعلى سبيل المثال قد يكون نقل مومياء الملك "رمسيس الثاني" إلى باريس لعلاجها عام ١٩٧٤، أو الجولة العالمية لكونور "توت عنخ أمون" عام ١٩٧٨ للولايات المتحدة [١٠]، أو ما أثير حول علاقة الهرم بموضوع الطاقة الحيوية في منتصف السبعينات، قد جدوا الاهتمام بالحضارة المصرية القديمة لدى الغرب، إلا إنه ظهر سبباً معمارياً محضاً، ألا وهو الجدل الفني والسياسي الذي صاحب افتتاح هرم اللوفر في باريس عام ١٩٨٨.

وهو هرم زجاجي ضخم (شكل ٢) يتوسط الساحة الرئيسية لقرص اللوفر المعروفة باسم "ساحة نابليون"، والهرم محاط بثلاثة أهرامات أصغر، ويمثل الهرم المدخل الرئيسي للمتحف. وقد صممه المعماري الأمريكي الصيني الأصل "بي" I.M Pei بناءً على تكليف من الرئيس الفرنسي "فرنسوا ميتران" عام ١٩٨٣ [١١]. والكتلة عبارة عن هرم مربع صريح، طول ضلع قاعدته ٣١,٦م، وارتفاعه ٢١,٦م، بزاوية ميل قدرها ٥٥°. وهيكلاً الهرم مشيد من الصلب والألومنيوم، ومثبت عليه ٦٧٣ لوحاً زجاجياً، وبلغت تكلفة بناءه ٧٥ مليون فرنك، وتم تشييد الهرم والساحة الموجودة أسفله كجزء من مشروع اللوفر الكبير، لسهولة توزيع العدد المتزايد لزوار المتحف الذي بلغ ١٠ ملايين زائر سنوياً [١٢].

وقد أثار هرم اللوفر سنوات من الجدل، وتركزت الانتقادات في أربعة اتجاهات: (أ) أن حداثة الهرم تتناقض بشكل صارخ مع طابع عصر النهضة الكلاسيكي للمتحف. وعلى الجانب الآخر رأى البعض أن الهرم يمثل تجسيداً مثالياً للمتحف، بالمزج بين القديم والحديث، تماماً كما تمتزج الأعمال الفنية بداخله [١٣] (ب) أن الهرم رمزاً مصرياً قديماً للموت لا يتفق مع السياق العام للمتحف، حتى إن البعض وصفه بأنه: "ندبة على جبين باريس" (ج) وصف المعارضون السياسيون الهرم بأنه هرم الفرعون "ميتران"، وإنه مجرد حالة لجنون العظمة التي يعاني منها الرئيس (د) ارتبط الهرم بشائعة إنه يحتوي على ٦٦٦ لوحاً زجاجياً، وهذا الرقم يرتبط بالشيطان في الميثولوجيا المسيحية، حسبما ورد في سفر الرؤيا [١٤]، وكان من العوامل المساعدة على انتشار الشائعة رواية الكاتب الأمريكي "دان براون" الشهيرة "شفرة دافنشي" التي تحولت إلى فيلم سينمائي بعد ذلك. وبعد افتتاح اللوفر توالى ظهور العديد من الأعمال المعمارية المعتمدة على الشكل

## حسام الدين مصطفى النور صالح " الشكل الهرمي في العمارة المعاصرة "

جدول رقم (١)  
توزيع حالات الدراسة الدولية والمحلية وفقاً للترتيب الزمني لسنة الإنشاء

م	اسم المبنى	الموقع المدينة - الولاية أو الدولة	تاريخ الإنشاء	وظيفة المبنى	أبعاد الهرم			أسلوب المعالجة	فلسفة استخدام الهرم				
					زاوية الميل	الارتفاع	طول القاعدة		تعبئة	تزيين	إشعاعي	ريزي	الطاقة
<b>الحالات الدولية</b>													
1	هرم ترانس أمريكا	سان فرانسيسكو - كاليفورنيا	1972 - 1969	مبنى إداري	57	260	85	5	■	■	■	■	■
2	منزل الهرم الذهبي	واشنطن - إلينوي	1977	منزل ثم منشأة ترفيهية	28	22	52	4	■	■	■	■	■
3	هرم سوموم	سولت ليك - يوتا	1979 - 1977	محفلة ديني	14	9	52	1	■	■	■	■	■
4	هرم ماليبو	ماليبو - كاليفورنيا	1982 - 1979	منزل خاص	16	9	52	4	■	■	■	■	■
5	منزل خاص	فاييت بروكس - جورجيا	1982	منزل ثم قاعة حفلات	22	14.25	52	4	■	■	■	■	■
6	مركز الدولفين	لندن - المملكة المتحدة	1982	صالة الألعاب الرياضية	24	11	28	3	■	■	■	■	■
7	منزل خاص	إيتونتون - جورجيا	1984	منزل خاص	20	13	52	4	■	■	■	■	■
8	فندق ريوغ يونج	بيونغ يانج - كوريا الشمالية	1987 حتى الآن	فندق	100	330	75	6	■	■	■	■	■
9	هرم اللوفر	باريس - فرنسا	1988 - 1983	مدخل متحف اللوفر	31.6	21.6	55	1	■	■	■	■	■
10	منزل خاص	فيبيكس - أريزونا	1988	منزل ثم قاعة حفلات	22	14.25	52	4	■	■	■	■	■
11	مجمع مكاتب IBM	سومرز - نيويورك	1989 - 1984	مبنى إداري	32	12.5	37	3	■	■	■	■	■
12	هرم ممفيس	ممفيس - تينيسي	1991 - 1989	صالة الألعاب الرياضية	180	98	48	1	■	■	■	■	■
13	منزل خاص	ريكيافيك - آيسلندا	1991	منزل خاص	19	12.2	52	4	■	■	■	■	■
14	متحف نيماساند	نيماساند - اليابان	1991	متحف	16.9	21	68	3	■	■	■	■	■
15	هرم بولز أولبريتش	ماديسون - ويسكونسن	1991	صويرة زجاجية	30	15	38	2	■	■	■	■	■
16	هرم الواحة	بيدفورد - المملكة المتحدة	1991	صالة ألعاب رياضية	55	28	42	2	■	■	■	■	■
17	هرم ستوكبورت	مانشستر - المملكة المتحدة	1992 - 1987	مبنى إداري	90	37	52	4	■	■	■	■	■
18	منزل خاص	سافورد - أريزونا	1992	منزل ثم منشأة ترفيهية	18	11.7	52	4	■	■	■	■	■
19	تامارغ	إيتونتون - جورجيا	1993	محفلة ديني (هدم عام 2005)	22	14.5	52	1	■	■	■	■	■
20	منزل خاص	هيوستون - تكساس	1992	منزل خاص	18	11.7	52	4	■	■	■	■	■
21	فندق الأصر	لاس فيجاس - نيفادا	1993	فندق	197	107	48	4	■	■	■	■	■
22	هرم والتر	لونغ بيتش - كاليفورنيا	1994	صالة ألعاب رياضية	105	55	52	1	■	■	■	■	■
23	منزل خاص	فيكتوريا - كندا	1994	منزل ثم منشأة ترفيهية	18	11.7	52	4	■	■	■	■	■
24	متحف الروك أند رول	كليفلاند - أوهايو	1995 - 1993	متحف وقاعة موسيقى	118	49	32	2	■	■	■	■	■
25	منزل الهرم أيوا	كلير ليك - أيوا	1995	منزل خاص	19.6	13.5	52	4	■	■	■	■	■
26	هرم صنواي بمنطقة سالانجور	كولامبور - ماليزيا	1997	مركز تجاري	48	25	48	3	■	■	■	■	■
27	واقف مول	دبي - الإمارات العربية المتحدة	1997	مركز تجاري	29	11.5	37	3	■	■	■	■	■
28	هرم كازان	كازان - تاتارستان - روسيا	2002 - 1997	مجمع ثقافي ترفيهي	64	29	38	4	■	■	■	■	■
29	هرم السلام والمصالحة	أسنانا - كازاخستان	2006 - 2004	مركز ثقافي	62	62	58	4	■	■	■	■	■
30	فندق "رافلز" دبي بمدينة واقف	دبي - الإمارات العربية المتحدة	2007	فندق	65	85	52	6	■	■	■	■	■
31	هرم سايجو	هيروشيما - اليابان	2007	منزل خاص	7	8.5	70	3	■	■	■	■	■
32	أهرامات مواترت	إدمنتون - كندا	2009	صويرة زجاجية	26	17	52	1	■	■	■	■	■
33	57 فيا ويست	مانهاتن - نيويورك	2012	مجمع سكني	63 × 156	142	58 - 70	5	■	■	■	■	■
34	برج تراينجل	باريس - فرنسا	2022 - حتى الآن	مبنى إداري	35 × 150	180	68	5	■	■	■	■	■
<b>الحالات المحلية</b>													
1	مستشفى شرم الشيخ الدولي	شرم الشيخ - جنوب سيناء	1997	مستشفى	30	12	60	4	■	■	■	■	■
2	منتجع فرعون أزور	العريضة - البحر الأحمر	1998	فندق	38	14	41	3	■	■	■	■	■
3	مدينة البحوث العلمية	برج العرب - الإسكندرية	2000 - 1992	مركز بحثي	60	28	48	4	■	■	■	■	■
4	مطعم الهرم الزجاجي	القرية الذكية - القاهرة	2012	مطعم	40	18	42	1	■	■	■	■	■
5	الشركة المصرية للاتصالات	القرية الذكية - القاهرة	2012	مبنى إداري	32	20	52	3	■	■	■	■	■
6	المتحف القومي للحضارة	الفسطاط - القاهرة	2021	متحف	22	10	48	3	■	■	■	■	■
15	9	12	23	38									الإجمالي

٤- حالات الدراسة

اعتمدت الدراسة التطبيقية على تجميع وتصنيف الأعمال المعمارية التي تعاملت مع الشكل الهرمي في العمارة المعاصرة، على المستويين الدولي والمحلي، وقد بلغ عدد حالات الدراسة ٤٠ حالة، منها ٣٤ حالة دولية، وست حالات محلية، وقد تم توزيع حالات الدراسة بشكل زمني تصاعدي من خلال الجدول رقم (١)، ويشمل التوزيع اسم المبنى وموقعه، وتاريخ الإنشاء، ووظيفة المبنى، وأبعاد الهرم المستخدم، ومخرجات النتائج المتمثلة في أسلوب المعالجة المعمارية، و فلسفة استخدام الشكل الهرمي، أو الغرض من استخدامه.

٥- النتائج

اعتمدت نتائج التحليل الكمي لحالات الدراسة على معايير التصنيف التالية:-

١-٥ التصنيف تبعاً للموقع

توزعت حالات الدراسة وفقاً لدولة الموقع كما يلي: الولايات المتحدة ١٨ مبنى بنسبة ٤٥٪، ثم مصر ست مباني بنسبة ١٥٪، ثم المملكة المتحدة ثلاثة مباني بنسبة ٨٪، ثم كل من فرنسا وكندا واليابان والإمارات العربية مبنين بنسبة ٥٪، ومبنى واحد في باقي الدول الموضحة بالجدول رقم (١) بنسبة ٢٠٪. وتوزعت الحالات المحلية بمصر وفقاً لمدينة الموقع كما يلي: نطاق القاهرة الكبرى (القاهرة والجيزة) ثلاثة مباني بنسبة ٥٠٪، أما باقي المدن وهي شرم الشيخ وبرج العرب والغردقة، فتضم كل منها مبنى واحد بنسبة ١٧٪.

٢-٥ التصنيف تبعاً لوظيفة المبنى

١-٢-٥ التصنيف الوظيفي لحالات الدراسة الدولية تنوع التصنيف الوظيفي للحالات الدولية كما هو موضح بالجدول رقم (٢) وفقاً للوظائف العشر التالية:-

جدول رقم (٢) توزيع حالات الدراسة وفقاً لوظيفة المبنى

توزيع حالات الدراسة	إجمالي الحالات	منزل خاص	صالة ألعاب	مبنى إداري	متحف	قنصل	محلل بنى	مركز تجاري	مركز ثقافي	مبنى تعليمي	مطعم	مستشفى
الحالات الدولية	٣٤	١١	٤	٤	٣	٣	٢	٢	٢	٢	١	١
النسبة المئوية	٣٢٪	١٢٪	١٢٪	١٢٪	٩٪	٩٪	٦٪	٦٪	٦٪	٦٪	٣٪	١
الحالات المحلية	٦											
النسبة المئوية					١٧٪	١٧٪	١٧٪	١٧٪	١٧٪	١٧٪	١٧٪	١٧٪

المثال الثاني هو "هرم ماليبو" (شكلي ٥-٦)، ويقع على قمة جبال "سانتا مونيكا" بمدينة "ماليبو" بولاية كاليفورنيا، شيد في الفترة من ١٩٧٩ إلى ١٩٨٢، وضع التصميم زوجان معماريان هما "بيل وسالي فليشر"، وهما أيضاً الملاك الأصليين للمنزل، وكانا مفتونين بما أثير عن طاقة الهرم. طول ضلع قاعدة الهرم ١٦م، وارتفاعه ٩م، ويتكون المنزل من طابقين، يضم الطابق الأول مساحة معيشة ومطبخ، وغرفة نوم وغرفة مكتب، ويشكل الطابق الثاني قمة الهرم، حيث يوجد جناح النوم الرئيسي بشرفة خاصة، نوافذ المنزل كبيرة مما يغمره بالضوء الطبيعي، وقد تم بيع المنزل ثلاث مرات، وهو حالياً معروض للبيع [١٨].



شكل رقم (٥) واجهة هرم ماليبو

المصدر: <http://www.malibupyramidhouse.com>



شكل (٦) الفراغات الداخلية بهرم ماليبو

المصدر: <http://www.malibupyramidhouse.com>

المثال الثالث هو "هرم سايجو" بمدينة "هيروشيما" اليابانية (شكل ٧)، للمعماري الياباني "ماكوتو تانايجيري"، تم تشييده عام ٢٠٠٧، يتميز التصميم بكتلته الطويل وواجهته السوداء الأنيقة. وشيد بواسطة

١-٢-٥-١ المنازل الخاصة: احتلت المنازل الخاصة صدارة التصنيف الوظيفي بنسبة ٣٢٪ من الحالات الدولية، بعدد ١١ حالة، وهي نسبة اعتبارية مقارنة بباقي الوظائف، ومن الواضح أن استخدام الشكل الهرمي في بناء المنازل الخاصة كان بسبب ما أثير عن قدرة الهرم على تركيز الطاقة الحيوية، وقد تركزت أغلب هذه الحالات في الولايات المتحدة بنسبة ٧٣٪. وجميع الحالات اتبعت شكل الهرم الصريح مربع القاعدة، وجميع واجهات الهرم كانت موجهة للجهات الأصلية، وزاوية ميله ٥٢ °، وهي نفس زاوية ميل هرم "خوفو". ومن أوضح الأمثلة التي يمكن التعرض لدراستها "منزل الهرم الذهبي" بمدينة "ادزورث" بولاية "الينوي" (شكل ٤)، ويقع وسط بركة صناعية، ويمتلك المنزل "جيم وليندا أونان" المنتمين لإحدى الطوائف الأمريكية التي تعتقد بالمعتقدات المصرية القديمة، والمؤمنين بفكرة طاقة الهرم، تم تشييد المنزل عام ١٩٧٧، وطول ضلع قاعدة الهرم ٢٨م، وارتفاعه ٢٢م. يتكون المبنى من خمسة طوابق، وبجانب المنزل مراب على هيئة ثلاثة أهرامات مندمجة [١٦]. كانت واجهات المبنى مكسوة برفائق ذهبية، وفي عام ٢٠١١ تقدم سكان المنطقة بشكاوى بسبب انعكاس الشمس، فتم استبدال الرفائق بالطلاء الأصفر، ثم تعرض المنزل لحريق عام ٢٠١٨، وأعيد افتتاحه مرة أخرى كمنشأة ترفيهية تضم مقاهي ومطعم [١٧].



شكل رقم (٤) منزل الهرم الذهبي

المصدر: <https://www.dreamstime.com/ iconic-onan>

## حسام الدين مصطفى النور صالح "الشكل الهرمي في العمارة المعاصرة"

Space Truss، وكان الغرض من استخدام الشكل الهرمي تعبيرياً لإيجاد شكل ملفت، وإنشائياً من خلال قدرة الجمالونات الفراغية لتغطية البحور الكبيرة. ومن أوضح الأمثلة "هرم والتر" (شكلي ٩-١٠)، وهو صالة ألعاب مغطاة تابعة لجامعة "الونج بينتش" بولاية كاليفورنيا، قام بوضع التصميم المعماري "دون جيبس"، تم افتتاح المبنى عام ١٩٩٤، وبلغت تكلفته ٢٢ مليون دولار. الهرم مشيد من الجمالونات الفراغية، المغطاة بألواح الألمنيوم المموج. يبلغ طول ضلع قاعدة الهرم المربعة ١٠٥ م وارتفاعه ٥٥ م بزاوية ميل ٥٢°، بما يجعل كتلته تهيمن على أفق الجامعة. يمكن أن تحوى الصالة ثلاثة ملاعب لكرة السلة، بالإضافة لوحداث تغيير الملابس وقاعات التدريب، وتستوعب الصالة من ٤٥٠٠ إلى ٧٠٠٠ مقعد للمتفرجين، بواسطة نظام هيدروليكي لخفض ورفع المقاعد [٢١].



شكل (٩) واجهة هرم والتر

المصدر: <https://galvanizeit.org/project-gallery/>



شكل (١٠) الفراغ الداخلى بهرم والتر

المصدر: <https://galvanizeit.org/project-gallery/>

٥-٢-١-٣ المنشآت الإدارية: احتلت مباني المكاتب المركز الثاني في التصنيف الوظيفي بنسبة ١٢٪، بعدد أربع حالات، وأستخدم الشكل الهرمي بمعالجات معمارية متعددة، سنتعرض لها لاحقاً، وكان الغرض من استخدامه الناحية التعبيرية، فضلاً عن الناحيتين الإنشائية والبيئية في بعض الحالات.

٥-٢-١-٤ المتاحف: احتلت المركز الثالث في التصنيف الوظيفي بنسبة ٩٪، بعدد ثلاث حالات، وتم استخدام الشكل الهرمي بمعالجات معمارية مختلفة، وكان الهدف من استخدامه الناحية التعبيرية، فضلاً عن الناحية البيئية في استخدام الهرم كمعالجة لدخول الإضاءة الطبيعية. ومن أوضح الأمثلة هرم اللوفر الذي تعرضنا له سابقاً، والذي اعتمد على الشكل الهرمي الصريح، كما كان الوسيلة الوحيدة لدخول الإضاءة الطبيعية لساحة مدخل المتحف.

٥-٢-١-٥ الفنادق: احتلت المركز الثالث في التصنيف الوظيفي بنسبة ٩٪، بعدد ثلاث حالات، وتم استخدام الشكل الهرمي بمعالجات معمارية متباينة، وكان الغرض من استخدامه تعبيرياً، وإنشائياً في بعض الحالات.

٥-٢-١-٦ المحافل الدينية: احتلت المركز الرابع في التصنيف الوظيفي بنسبة ٦٪ بعدد حالتين، تقعان في الولايات المتحدة، وكلتاها اتبعتا شكل الهرم الصريح مربع القاعدة، وجميع جوانبه موجهة بدقة

قطاعات الصلب والخرسانة المسلحة والخشب، ويرتكز الهرم على دعائم من الصلب على أرضية من الخرسانة محاطة بالزجاج تشكل الطابق الأرضي، مما يعطيه مظهر هرم معلق، والكتلة عبارة عن هرم ناقص، طول ضلع قاعدته المربعة ٧ م، وارتفاعه ٨,٥ م، بزاوية ميل قدرها ٧٠°، ويتكون المنزل من ثلاثة طوابق، الطابق الأرضي أسفل قاعدة الهرم، ويضم منطقة معيشة وطعام ومطبخ مفتوح (شكل ٨)، وفي المركز يؤدي سلم للطابق الأول، الذي يضم غرفة نوم رئيسية مزودة بحمام، وتراس يمثل الفتحة الوحيدة في الهرم، وفي مركز الغرفة يؤدي السلم للطابق الثاني، الذي يضم غرفة نوم الأطفال، وفي هذا الطابق تتلاقى جدران الهرم نحو سطح زجاجي مائل يضيء الغرفة والسلم، ثم ينساب الضوء من خلال فتحة السلم للطابقين الأول والأرضي [١٩]. وهذا التصميم الياباني الحديث يتسم بالخروج عن المألوف وقوة المعالجة المعمارية، ويعتبر من الأمثلة الجيدة التي تدل على المعماري في التعامل مع الفراغات الداخلية.



شكل (٧) واجهة هرم سايجو

المصدر: <http://www.archilovers.com/42795>



شكل (٨) الدور الأرضي بهرم سايجو

المصدر: <http://www.archilovers.com/42795>

ويجدر بالذكر أن إحدى شركات المقاولات بولاية جورجيا، وهي شركة Heritage Homes Plan Service, INC، كانت قد تخصصت لفترة في بناء منازل هرمية الشكل، ولكن تم تصفية الشركة عام ١٩٩٣ بعد خسائر متلاحقة [٢٠]. ومن تحليل الأمثلة السابقة نجد أن أغلب الأمثلة باستثناء المثال الياباني قد اتسم بالافتعال، وضعف المعالجة المعمارية، وكان الغرض الرئيسي من استخدام الشكل الهرمي بالإضافة لفكرة طاقة الهرم، هو لفت الأنظار من خلال استخدام شكل غريب. فضلاً عن أن التعامل مع الكتلة الهرمية يستتبعه صعوبة معالجة الفراغات الداخلية بسبب واجهات الهرم المائلة، وضياح جزء من المساحة بسبب زوايا الجدران الخارجية (شكل ٦)، أيضاً يتطلب العيش داخل منزل هرمي بعض الجهد، وفيه مختلفاً لأسلوب الحياة، لا يتوافر للكثيرين.

٥-٢-١-٢ صالات الألعاب المغطاة: احتلت المركز الثاني في التصنيف الوظيفي بنسبة ١٢٪، بعدد أربع حالات، وأغلب هذه الحالات استخدمت الهرم الصريح المشيد من الجمالونات الفراغية

## حسام الدين مصطفى النور صالح "الشكل الهرمي في العمارة المعاصرة"

ماليزيا، للمعماريين النيوزلندي "ديفيد تشامبرز" والفلبيني "مانويل أروزا"، افتتح عام ١٩٩٧، وتبلغ مساحة المبنى الإجمالية ٣٩٦ ألف م<sup>٢</sup>، استخدم الشكل الهرمي لتغطية ردهة المدخل الرئيسي، ويبلغ طول قاعدة الهرم المربعة ٤٨م، وارتفاعه ٢٥م، بزواوية ميل ٤٨°، واستخدمت الجمالونات الفراغية في تشييد الهرم، ويتقدم الهرم تمثال لأسد على هيئة "أبي الهول" بطابع آسيوي [٢٤].



شكل رقم (١٣) هرم صنواي

المصدر: <http://www.sunwayreit.com/sunway>

الحالة الثانية هي "وافي مول" بمدينة دبي بالإمارات العربية (شكل ١٤)، من تصميم مجموعة "نيل عارف وعبد الله المري" المعمارية، تم افتتاحه عام ١٩٩٧، وقد تم استخدام خمسة أهرامات كتغطية للفراغات الداخلية بالمركز التجاري والأندية الصحية [٢٥]. منهم ثلاثة أهرامات طول ضلع قاعدته المربعة ٢٢م، وارتفاع كل منهم ٨,٥م، بزواوية ميل ٣٧°. وهرمان طول ضلع قاعدته المربعة ٢٩م، وارتفاعه كل منهما ١١,٥م، بنفس زاوية الميل، واعتمد تشييد الأهرامات على قطاعات الصلب المغطاة بالزجاج.



شكل رقم (١٤) وافي مول

المصدر: <http://artoak.com/raffles>

٤-٢-١-٨ المراكز الثقافية: احتلت المركز الرابع في التصنيف الوظيفي بنسبة ٦٪، بعدد حالتين، واستخدم الهرم بشكله الصريح أو التجريدي مع توزيع الفراغات الداخلية على واجهات الهرم، وستعرض لهذه المعالجة لاحقاً، وكان الغرض من استخدام الشكل الهرمي الناحية التعبيرية مع شيء من الرمزية. وأولى هذه الحالات "هرم كازان" (شكل ١٥)، وهو مجمع ثقافي وترفيهي حكومي يقع بمدينة "كازان" بجمهورية "تتارستان" التابعة لروسيا الاتحادية، صممه المعماريان "جولسون وفينكتور توكريف"، افتتح عام ٢٠٠٢، وتكلف ٤٤ مليون دولار، المبنى عبارة عن هرم يبلغ طول ضلع قاعدته المربعة ٦٤م، وارتفاعه ٢٩م، بزواوية ميل قدرها ٣٨°، ويبرز من الأقطار الرأسية لمثلثات الواجهات الأربع كتل متدرجة نحو الداخل، ومصعد خارجي بانورامي، واستخدمت الهياكل الصلب

تجاه الاتجاهات الأصلية، وزاوية ميله ٥٢°، ويتبع الهرم النسبة الذهبية φ، ومن الواضح أن استخدام الشكل الهرمي كان للغرض الرمزي بسبب العلاقة العقائدية بين هذه الطوائف والديانة المصرية القديمة، فضلاً عن ما أثير عن طاقة الهرم. الحالة الأولى هي "هرم سوموم" (شكل ١١)، وهو محفل ديني لإحدى الطوائف الدينية الأمريكية التي تجمع بين المعتقدات المصرية القديمة وتعاليم اليهودية والمسيحية، يقع الهرم بمدينة "سولت ليك" بولاية "يوتا"، وتم بناؤه عام ١٩٧٩. وقد شيد الهرم من إطارات Frames الصلب المغطى بألواح الصاج المعرج، ويبلغ طول قاعدة الهرم المربعة ١٤م، وارتفاعه ٩م، ويستخدم المبنى لإقامة الصلوات وإلقاء الدروس، وتحنيط الجثث وحفظ المومياءات [٢٢].



شكل (١١) هرم سوموم

المصدر: <https://www.atlasobscura.com/summum>

الحالة الثانية هي مجمع "تامار" (شكل ١٢)، وكان يقع على أطراف مدينة "إيتونتون" بولاية جورجيا، وهو عبارة عن مجموعة من المنشآت شُيدت عام ١٩٩٣ على مساحة ٤٧٦ فدان، وكانت مقر لإحدى الطوائف الدينية الخاصة بالأمريكيين الأفارقة، التي تدعى أنهم من نسل المصريين القدماء، ومعتقداتهم خليط بين الديانة المسيحية والعقيدة المصرية القديمة. وتتكون المباني من هرم كبير مطلي باللون الأسود تزينه رموز مصرية، وطول قاعدته المربعة ٢٢م، وارتفاعه ١٤,٥م، كان مخصصاً لممارسة الشعائر الدينية، وتحيط به أربعة أهرامات صغيرة، وهرم آخر مطلي باللون الذهبي طول قاعدته المربعة ١٦,٥م، وارتفاعه ١٠,٥م، كان مخصصاً كمركز تجاري لبيع الكتب والملابس المتعلقة بالطائفة. وفي عام ٢٠٠٤ تمت محاكمة مؤسس الحركة لتهم متنوعة، وصودر المجمع لصالح الولاية، وتم هدمه [٢٣].



شكل (١٢) مجمع تامار

المصدر: <https://www.andersonscottphotos.com/tama-re>

٥-٢-١-٧ المراكز التجارية: احتلت المركز الرابع في التصنيف الوظيفي بنسبة ٦٪، بحالتين، وتم استخدام الشكل الهرمي لتغطية الفراغات الداخلية والمداخل، كما ستعرض لاحقاً لهذه المعالجة، وكان الهدف من استخدام الشكل الهرمي الغرض التعبيري من خلال استخدام شكل مبهر يجذب الأنظار لهذه المراكز، فضلاً عن الناحية البيئية كمعالجة لدخول الإضاءة الطبيعية. وأولى هذه الحالات "هرم صنواي" (شكل ١٣)، وهو مركز تجاري بمدينة كوالالمبور عاصمة

## حسام الدين مصطفى النور صالح "الشكل الهرمي في العمارة المعاصرة"

ويضم المبنى مركز أبحاث ١٨ ديانة عالمية، ومتحف للتاريخ الوطني، ومكتبة للأدب الديني، ومرافق تعليمية، ومساحات إضافية لاستضافة المؤتمرات والمعارض والمهرجانات السينمائية، وقاعة أوبرا تتسع ١٥٠٠ مقعداً. يعتبر هرم السلام مركز عالمي للثقافة الديني وتعزيز المساواة بين البشر، ويعبر عن روح كازاخستان، حيث تتعايش مختلف الثقافات في توافق [٢٧]. تذكر جريدة التيمز عن المبنى: "إنه يلوح في الأفق وكأنه ينتمي لعالم آخر، حيث يبلغ ارتفاعه نصف ارتفاع هرم خوفو، كهرم معاصر يمثل صدى حكمة مصر القديمة، ورمز للصدقة والمستقبل [٢٨]."

٥-٢-١-٩ الصوبات النباتية : احتلت المركز الرابع في التصنيف الوظيفي بنسبة ٦٪، بعدد حالتين، وكان استخدام الشكل الهرمي في إطار قدرة الشكل الهرمي على حفظ المواد العضوية، والتسريع من نمو النباتات، فضلاً عن توفير الإضاءة الطبيعية والناحية التعبيرية، والحالتان كانتا عبارة عن أهرامات زجاجية، ومن أوضح الأمثلة "أهرامات موتارت" (شكل ١٧)، التي تقع في حدائق "موتارت" بمدينة "إدمونتون" بكندا. تم بناءها عام ٢٠٠٩، بقيمة ٦,٣ مليون دولار، وضع التصميم المعماري الكندي "بيتر هينجواي". وهي تتكون من أربعة أهرامات مربعة القاعدة مشيدة بهياكل من الصلب والزجاج، اثنان منهما يبلغ طول ضلعها ٢٦م وارتفاعها ١٧م بزوايا ميل قدرها ٥٢°، ويبلغ طول ضلع الهرمان الأخرين ٢١م وارتفاعها ١٤م بنفس زاوية الميل، ويتوسط الأهرامات الأربعة هرم خامس صغير مخصص لأجهزة التحكم في مياه الري. تم تخصيص ثلاثة من الأهرامات لزراعة نباتات المناطق الاستوائية والمدارية، ويستخدم الرابع لمعارض الزهور الموسمية، كذلك يتم تربية مجموعة من طيور الزينة الاستوائية داخل هذه الأهرامات، كما تتدفق شلالات ومجاري مائية داخلها حيث تعيش أسماك الزينة والنباتات المائية [٢٩].



شكل رقم (١٧) أهرامات موتارت  
المصدر: <https://www.edmonton.ca/muttart>

٥-٢-١-١٠ المجمعات السكنية: احتلت المجمعات السكنية المركز الأخير بنسبة ٤٪ من الحالات الدولية بحالة واحدة، هي مشروع "فيا ٥٧ ويست" (شكل ١٨)، وهو مجمع سكني بحى "هيلز كيتشن" بمانهاتن نيويورك، تم الانتهاء من تشييده عام ٢٠١٢، وضع التصميم مجموعة "بيارك إنجلز" الدنماركية. الكتلة عبارة عن هرم مائل بقاعدة مستطيلة أبعادها (٦٣ × ١٥٦م) وارتفاعه ١٤٢م، بزوايا ميل قدرها ٥٨ - ٧٠°، وبالتالي يشبه المبنى منشوراً منحدراً، مما يعطى الواجهة مظهر سفينة شراعية كبيرة تبحر عبر نهر هدسون. وتم استقطاع جزء من الكتلة على هيئة فناء مركزي مفتوح مستطيل القاعدة يضم ساحة خضراء. يضم الطابق الأرضي من المبنى ثمانى قاعات سينما، ثم ٣٥ طابقاً سكنياً يضموا ٧٠٩ وحدة سكنية بأنماط تصميمية ومساحات متنوعة، وقد مُنح المشروع جائزة Highrise الدولية لعام ٢٠١٦ [٣٠]. يعتبر المبنى هجين بين المدرسة الأوروبية في التصميم وناطقة سحاب تقليدية في مانهاتن، وتم استخدام الشكل الهرمي للغرض التعبيري، فضلاً عن الناحيتين الإنشائية والبيئية، وكانت المعالجة المعمارية على درجة عالية من الحرفية.

والخرسانة سابقة الإجهاد في تشييد المبنى، وواجهات المبنى مغطاة بالكامل بالزجاج الملون. يعتبر المبنى واحد من أكبر المجمعات الثقافية والترفيهية بمنطقة الفولجا، حيث تبلغ المساحة الداخلية الإجمالية حوالي ١٤ ألف م<sup>٢</sup>، ويتسع لنحو ٢٥٠٠ شخص في وقت واحد، ومركز المجمع عبارة عن قاعة متعددة الوظائف تتسع لنحو ١٢٠٠ شخص، كما يضم المبنى ستوديو للبيث التلفزيوني، وملاهي ومقاهي وصلالات للبولينج واللياقة البدنية، وشرفات خارجية، وتحت قمة الهرم مطعم بانورامي من مستويين يسع ١٥٠ ضيفاً. وقد أقيمت بالمجمع العديد من الأحداث الرسمية والثقافية والرياضية العالمية. ويذكر المعمارين: "إنه بعد دراسة التجارب المحلية والعالمية وصلنا إلى شكل الهرم، واخترنا معالجة معمارية حديثة ترتبط بالأشكال القديمة، فشكل الهرم قريباً من قباب الكرملين وصروح التتار والبلغار. كما أن السمة الرئيسية للكتلة الهرمية تساعد على توفير اتصال نشط مع الكون، ولا يجب أن ننسى الأدبيات التي تربط الشكل الهرمي بفكرة تركيز الطاقة، كذلك لا يحجب الهرم بانوراما المنطقة المحيطة، كما أنه يرمز لتطلعنا للمستقبل، وهو مزيج فريد من العصور القديمة والحداثة [٢٦]."



شكل رقم (١٥) هرم كازان  
المصدر: <https://www.gpsmycity.com>



شكل رقم (١٦) هرم السلام والمصالحة  
المصدر: <https://www.fosterandpartners.com>

الحالة الثانية هي "هرم السلام والمصالحة" (شكل ١٦)، وهو عبارة عن قاعة مؤتمرات تقع بمدينة "أستانا" عاصمة كازاخستان، للمعماري "راسيل هولز" من مجموعة "نورمان فوستر"، افتتح المبنى عام ٢٠٠٦، وتكلف ٥٨ مليون دولار. المبنى عبارة عن هرم صريح يبلغ طول قاعدته المربعة وارتفاعه ٦٢م، بزوايا ميل قدرها ٥٨°. وتبلغ مساحته الداخلية ٢٣ ألف م<sup>٢</sup>، تم تشييد الطوابق السفلية من الهرم بالخرسانة المسلحة، والطوابق العلوية بهيكل من قطاعات الصلب. وتتكون واجهة الهرم من خمسة صفوف من المثلثات متساوية الأضلاع، يبلغ طول ضلعها ١٢م، والصفوف السفلية الثلاثة مكسوة بالجرانيت، والصفان العلويان مكسوان بالزجاج الملون. تم تصميم المبنى كموقع دائم لاستضافة مؤتمر قادة الأديان العالمية الذي يعقد كل ثلاث سنوات، بقاعة مؤتمرات مبنية لهذا الغرض في قمة الهرم،

ومن الحالات المحلية "الهرم الزجاجي Think Tank" بالقرب من الذكية (شكل ٢٠) بطريق القاهرة الإسكندرية الصحراوى، وتم تشييده عام ٢٠١٤، ويبلغ طول ضلع قاعدة الهرم ٢٦م، وارتفاعه ١٢م، بزواوية ميل قدرها ٤٢°، والهرم مشيد بقطاعات الصلب والألومنيوم والزجاج [٣٢]. ويقع فى وسط بركة صناعية تتوسط القرية، ويعتبر من المعالم الشهيرة بها، وهو عبارة عن فراغ واحد يضم مطعم وكافيتريا وصالونات. وتم استخدام الشكل الهرمي للدلالة التعبيرية فى الأساس حيث توجد بالقرب العديد من مقار الشركات التى استخدمت بعض الملامح المصرية القديمة فى دمج توليفى مع طراز الحداثة، فضلاً عن توفير الإضاءة الطبيعية والإطلالة على معالم القرية، بالرغم من دخول الوهج الشمسى من خلال الواجهات الجنوبية والغربية للهرم.



شكل رقم (١٨) فيا ٥٧ يست

المصدر: <https://www.via57west.com/>

### ٢-٢-٥ تصنيف حالات الدراسة المحلية

توزعت الحالات المحلية الست على الاستخدامات الوظيفية، بواقع حالة لكل وظيفة، ولم يتضح تميز وظيفى محلى فى استخدام الهرم، وسيتم التعرض لهذه الحالات بالتفصيل من خلال استعراض المعالجات المعمارية.

### ٣-٥ التصنيف حسب أسلوب المعالجة المعمارية

تمثلت أساليب المعالجة المعمارية لحالات الدراسة كما هو موضح بالجدول رقم (١) من خلال ستة أساليب، كما يلى:-

**الأسلوب الأول:** الاعتماد على شكل الهرم الصريح ككتلة كاملة للمبنى، حيث استخدم الهرم كمجرد تغطية للفراغات والكتل الداخلية، وكانت قاعدة الهرم مربعة، وتراوح طول ضلع القاعدة من ١٤ إلى ١٨٠م، وتراوح الارتفاع من ٩ إلى ٩٨م، وتروحت زواوية الميل من ٤٢ إلى ٥٢°. وأحياناً كانت الأهرامات زجاجية بالكامل، مما ساعد على توفير الإضاءة الطبيعية للمبنى، وعزله عن مياه الأمطار، واستخدم هذا الأسلوب فى سبع حالات بنسبة ١٨٪، ومن هذه الحالات أهرامات اللوفر و"التر" و"سوموم" و"تامارغ" و"مونات" الذين سبق التعرض لهم. ومن أضخم الأمثلة "هرم ممفيس" (شكل ١٩)، الذى يقع بمدينة "ممفيس" بولاية "تينيسى" بالولايات المتحدة، تصميم مجموعة "روسر فايراب الدولية"، وافتتح المبنى عام ١٩٩١ كصالة مغطاة لإقامة المباريات الرياضية والاحتفالات الفنية، وكان فى الأصل مملوكاً ومداراً من قبل مجلس المدينة، حيث تبنى رجل الأعمال "جون تجريرت" فكرة بناء هرم كرمز للمدينة ذات الاسم المصرى، ويبلغ طول ضلع قاعدة الهرم ١٨٠م، وارتفاعه ٩٨م، بزواوية ميل قدرها ٤٨°، وتكلف بناؤه ٦٥ مليون دولار، وهيكال الهرم مشيد من إطارات الصلب والجمالونات الفراغية، وجميع الواجهات مغطاة بالزجاج. فى عام ٢٠١٥ انتقلت ملكيته إلى شركة "باس برو"، وأعيد افتتاحه كمركز تجارى وترفيهى، مع سطح مراقبة عند قمة الهرم يضم تراس ومطعم [٣١]. وكان الغرض من استخدام الشكل الهرمى هو الناحيتين التعبيرية والرمزية للتعبير عن المدينة.



شكل رقم (٢٠) الهرم الزجاجى بالقرب الذكية

المصدر: <https://www.smart-villages.com>

**الأسلوب الثانى:** تطوير للأسلوب السابق من حيث استخدام الهرم كمجرد تغطية للفراغات والكتل الداخلية، ولكن بالاعتماد على الشكل التجريدى للهرم ككتلة للمبنى، ويختلف شكل القاعدة باختلاف الكتلة التجريدية، وأستخدم هذا الأسلوب فى ثلاث حالات بنسبة ٨٪ من إجمالى الحالات. وتراوح طول ضلع قاعدة الهرم من ٣٠ إلى ١١٨م، وتراوح الارتفاع من ١٥ إلى ٤٩م، وتروحت زواوية الميل من ٣٢ إلى ٤٢°. ومن أوضح أمثلة هذا الأسلوب "متحف الروك أند رول" (شكل ٢١)، وهو عبارة عن متحف وقاعة استماع موسيقى تقع بمدينة "كليفلاند" بولاية "أوهايو" بالولايات المتحدة، للمعماري "بى"، تم افتتاحه عام ١٩٩٥، يوثق المتحف تاريخ موسيقى وفنانى الروك، وهو ملك شركة "اتلانتيك ريكوردرز". كتلة المبنى عبارة عن هرمين زجاجين مثلثين متداخلين، مشيدين من قطاعات الصلب والزجاج، قاعدة الهرم عبارة عن مثلث متساوى الأضلاع طول ضلعه ١١٨م، وارتفاعه ٤٩م، بزواوية ميل قدرها ٣٢°، ويعمل الهرم كغطاء خارجى يغطى سبعة مستويات داخلية، ويتصل بالهرمين برج ارتفاعه ٥٤م، يؤدى لمجموعة من المنحدرات الحلزونية تتصل بمستويات المتحف. ويذكر "بى": "عند تصميم هذا المبنى استخدمت الهرم كأحد المفردات المعمارية الجريئة حتى يصبح المبنى معلماً دراماتيكيًا للمدينة" [٣٣]. مما يؤكد أن الغرض من استخدام الهرم كان تعبيرياً فى أساس، فضلاً عن الغرض البيئى فى توفير الإضاءة الطبيعية لكافة مستويات المتحف، ومن الواضح أن "بى" استخدم الشكل الهرمى فى إطار استثماره لنجاح هرم اللوفر.



شكل رقم (١٩) هرم ممفيس

المصدر: <https://www.axiomimages.com/aerial>

## حسام الدين مصطفى النور صالح "الشكل الهرمي في العمارة المعاصرة"



شكل (٢٣) الفراغ الداخلي بمبنى الاستقبال بمنتجع فرعون أزور  
المصدر: [https://www.azur.travel/azur\\_hotels](https://www.azur.travel/azur_hotels)

واستخدمت هذه المعالجة بشكل يكاد يكون متماثل في مقر "الشركة المصرية للاتصالات" بالقرية الذكية (شكل ٢٤)، الذي افتتح عام ٢٠١٢، واتبعت المعالجة المعمارية للمبنى الأسلوب التاريخي في الدمج بين عمارة الحداثة وبعض المفردات المعمارية المصرية المجردة مثل أسلوب توزيع الفتحات، والمفردات الصريحة مثل استخدام الشكل الهرمي في تغطية صالة المدخل الرئيسية. وهو عبارة عن جزء من هرم مربع القاعدة طول ضلعه ٣٢م، وارتفاعه ٢٠م، وزاوية ميله ٥٢°. واستخدم في تشييد الكتلة الهرمية قطاعات الصلب والألومنيوم والزجاج. تم استخدام الشكل الهرمي للدلالة التعبيرية في الأساس، ولتوفير الإضاءة الطبيعية لصالة المدخل، بالرغم من أن واجهة الهرم الرئيسية في الاتجاه الجنوبي الغربي الذي يعتبر من أسوأ الواجهات في التعامل مع الوهج الشمسي في مصر.



شكل (٢٤) الشركة المصرية للاتصالات  
المصدر: <https://www.sis.gov.eg/Smart-Village>

استخدم هذا الأسلوب أيضاً في "متحف الحضارة القومي" بالفسطاط (شكل ٢٥)، حيث اعتمد التكوين العام لمبنى المتحف على الشكل الهرمي، وضع التصميم المعماري "الغزالي كسبية" عام ١٩٨٤، وافتتح المبنى عام ٢٠٢١ [٣٥]. واستخدم الهرم بشكل صريح في تغطية صالة العرض الرئيسية بالمتحف، وهو هرم مربع القاعدة طول ضلعه ٢٢م، وارتفاعه ١٠م، بزاوية ميل قدرها ٤٨°. استخدم الشكل الهرمي للرمزية المرتبطة بمبنى المتحف، ولتوفير الإضاءة الطبيعية بشكل غير مباشر لصالة العرض.



شكل (٢٥) متحف الحضارة القومي  
المصدر: تصوير الباحث.



شكل رقم (٢١) متحف الروك أند رول  
المصدر: <https://www.pcf-p.com/projects/>

**الأسلوب الثالث:** استخدام الهرم بشكله الصريح أو التجريدي كجزء من كتلة المبنى، من خلال تغطية جزء من المبنى، وتؤدي هذه المعالجة إلى دمج بين الكتلة الهرمية المسيطرة وباقي كتلة المبنى، واستخدم هذا الأسلوب في ثمان حالات بنسبة ٢٠٪ من إجمالي الحالات. وتراوح طول ضلع قاعدة الهرم من ٧ إلى ٤٨م، وتراوح الارتفاع من ٨,٥ إلى ٢٥م، وتروحت زاوية الميل من ٢٨ إلى ٧٠°. واستخدمت هذه المعالجة في أهرامات "صنواي" و"وافي مول" اللذين سبق التعرض إليهما. واستخدم هذا الأسلوب أيضاً في ثلاث حالات محلية بنسبة ٥٠٪ من الحالات المحلية، وأولهما مبنى الاستقبال الرئيسي بمنتجع "فرعون أزور" (شكلي ٢٢ - ٢٣) جنوب مدينة الغردقة، وقد افتتح عام ١٩٩٧ [٣٤]. حيث تم تشييد المبنى على هيئة جزء من هرم مربع القاعدة طول ضلعه ٣٨م، وارتفاعه ١٤م، بزاوية ميل ٤١°. والمبنى عبارة عن هيكل خرساني مائل، وتتخلل الأعمدة والكمرات في الواجهة الغربية ثمانية صفوف من النوافذ الشريطية، والمبنى مفرغ من الداخل، ويضم منطقة الاستقبال والصالونات، ويوجد به دور ميزانين يشتمل على مطاعم ومقاهي. تم استخدام الكتلة الهرمية للعرض التعبيري، ولتوفير الإضاءة الطبيعية لصالة المدخل، ولم تكن المعالجة موفقة من ناحية التصميم، وخاصة أن الواجهة الزجاجية موجهة نحو المغرب، مما يعرضها للوهج الشمسي.



شكل (٢٢) الفراغ الداخلي بمبنى الاستقبال بمنتجع فرعون أزور  
المصدر: [https://www.azur.travel/azur\\_hotels](https://www.azur.travel/azur_hotels)

## حسام الدين مصطفى النور صالح "الشكل الهرمي في العمارة المعاصرة"

مشآت السياحة العلاجية، تم افتتاحه عام ١٩٩٧، ويقع المبنى على مساحة ١٢ ألف م<sup>٢</sup> [٣٨]. كتلة المبنى عبارة عن مستويين، المستوى الأول يضم ثلاثة طوابق، وهو عبارة عن هرم ناقص بقاعدة مربعة طول ضلعها ٤٣م، وارتفاعها ١٣م، بزوايا ميل ٦٠°، بقمة مربعة طول ضلعها ٣٠م، والمستوى الثاني يضم طابقين، وهو عبارة عن هرم مكتمل بقاعدة مربعة طول ضلعها ١٧م، وارتفاعه ١٢م، بنفس زاوية الميل. والواجهات عبارة عن حوائط من الصلب والزجاج، واعتمدت الفكرة التصميمية على توزيع الفراغات الداخلية على واجهات الهرم الخارجية، مع وجود أنثريوم مركزي مغطى بقمة هرمية زجاجية لدخول الإضاءة الطبيعية، واستخدم الشكل الهرمي للغرض التعبيري بسبب الطبيعة السياحية للمدينة.



شكل رقم (٢٧) مستشفى شرم الشيخ الدولي  
المصدر: تصوير الباحث.

المثال الآخر هو "مدينة البحوث العلمية والتكنولوجية" (شكل ٢٨) بمدينة برج العرب، قام بوضع التصميمات المعمارية "إمام شلبي" والإنشائي "حسن عثمان"، افتتح المبنى عام ٢٠٠٠ [٣٩]، تضم المدينة ثلاثة معاهد بحثية على هيئة مباني هرمية متدرجة الحجم، مربعة القاعدة بزوايا ميل قدرها ٤٨°، الهرم الأول معهد الهندسة الوراثية (شكل ٢٩) بمساحة إجمالية ١٠٥٠٠م<sup>٢</sup>، طول ضلع قاعدته ٦٠م، وارتفاعه ٢٨م، ويتكون من أربعة طوابق. الهرم الثاني معهد البحوث المعلوماتية بمساحة إجمالية ٨٥٠٠م<sup>٢</sup>، طول ضلع قاعدته ٥٣م، وارتفاعه ٢٦م، ويتكون من أربعة طوابق. الهرم الثالث معهد المواد الجديدة بمساحة إجمالية قدرها ٩٠٠٠م<sup>٢</sup>، طول ضلع قاعدته ٤٠م، وارتفاعه ١٨م، ويتكون من ثلاثة طوابق، وتتداخل مع كتلته هرم مقلوب. ويتوسط كل هرم أنثريوم نصف سقفة مغطى جزئياً بضلعى الهرم، والنصف الآخر مغطى بنصف قبة زجاجية قطرها ١٢م، ويخرج من واجهته كل هرم أربعة ممرات مكشوفة تؤدي إلى سلالم هروب أسطوانية الشكل، واعتمدت المعالجة المعمارية على توزيع الفراغات المعمارية الداخلية على واجهات الهرم بشكل يؤكد الحرفية العالية في التعامل مع الواجهات المائلة، والدراسة المتعمقة للتفاصيل. ويعتبر المبنى من الأعمال المعمارية الرائعة، ولكنها لم تجد الاهتمام الإعلامي الكافي، واستخدم الشكل الهرمي للناحية التعبيرية في الأساس، وللتعبير عن رمزية الحكمة المصرية القديمة.



شكل (٢٨) مدينة البحوث العلمية ببرج العرب  
المصدر: Medina. December 1999. Extra 1

الأسلوب الرابع: استخدام الهرم بشكله الصريح أو التجريدي لكامل كتلة المبنى، مع توزيع الفراغات الداخلية على واجهات الهرم، وهو من المعالجات التي تحتاج لوعي وجهد وخبرة من المعماري، واستخدم هذا الأسلوب في ١٦ حالة بنسبة ٤٠٪ من إجمالي الحالات، منهم عشرة حالات للمنازل الخاصة كما سبق التعرض لأمتلئهم، وست حالات للمنشآت العامة. وتراوح طول ضلع قاعدة الهرم من ١٦ إلى ١٩٧م، وتراوح الارتفاع من ٩ إلى ١٠٧م، وتراوحت زاوية الميل من ٣٨ إلى ٦٠°. وقد استخدم هذا الأسلوب في هرمي كازان والسلام والمصالحة السابق الإشارة إليهما.

ومن أهم وأضخم الأمثلة "فندق الأقصر" (شكل ٢٦) بمدينة "الاس فيجاس" بولاية نيفادا بالولايات المتحدة، للمعماري "فيلدون سيمبسون"، تم افتتاحه عام ١٩٩٣، وتم تجديده وتوسيعته عدة مرات، وهو مملوك ومدار من قبل MGM Resorts International ، وتبلغ سعته الحالية ٤٤٠٧ غرفة. المبنى مكون من هرم صريح مربع القاعدة وبرجين متمائلين، طول ضلع قاعدة الهرم ١٩٧م، وارتفاعه ١٠٧م، بزوايا ميل ٤٨°. وهو مماثل في الحجم لهرم الملك "سنفرو" بدهشور، تكلف بناؤه نحو مليار دولار [٣٦]، تم تشييد هيكل الهرم من قطاعات الصلب، والواجهات الخارجية مغطاة بالزجاج والحوائط الستائرية، ويعتبر من أكبر مشاريع الصلب والزجاج على الإطلاق. وتصطف غرف الفندق على الجدران الخارجية للهرم، والفراغ الداخلي عبارة عن ردهة Lobby، وتعتبر أكبر ردهة في العالم من حيث الحجم الذي يبلغ ٢٢ مليون م<sup>٢</sup>، وتضم الردهة مصاعد مائلة على الجوانب بزوايا انحدار ٤١°. ويتقدم الهرم تمثال فج لأبي الهول ومسله. ويعتبر فندق الأقصر مثال رئيسي للاتجاه التاريخي في عمارة ما بعد الحداثة في التسعينيات، حيث اعتمد استخدام الكتلة الهرمية في الأساس على التعبيرية [٣٧].



شكل رقم (٢٦-ا) فندق الأقصر  
المصدر: <https://www.emporis.com/buildings>



شكل رقم (٢٦-ب) فندق الأقصر  
المصدر: <https://www.emporis.com/buildings>

واستخدم هذا الأسلوب في حالتين محليتين، أولهما "مستشفى شرم الشيخ الدولي" (شكل ٢٧) بمحافظة جنوب سيناء، الذي يندرج ضمن

## حسام الدين مصطفى النور صالح "الشكل الهرمي في العمارة المعاصرة"

وأستخدم هذا الأسلوب أيضاً بقاعدة مستطيلة مما أعطى شكلاً تجريبياً للهرم، كما اتضح في مشروع "فيا ٥٧ ويست" الذي سبق الإشارة له.

**الأسلوب السادس:** هو تطوير للأسلوب السابق، حيث يتكون المبنى من ثلاثة أجنحة تمثل ثلاثة أقطار داخلية لمتساوي الأضلاع، وتمتد الأجنحة من مركز المثلث لأركانه الخارجية، ويتم تجميع الفراغات المعمارية بشكل مستدق، بحيث تتدرج الكتلة المعمارية بشكل هرمي. يُستخدم هذا الأسلوب في المنشآت المرتفعة أيضاً، ويتمتع بكافة مميزات الأسلوب السابق، فضلاً عن الناحية التعبيرية من خلال خلق الشكل الهرمي بأسلوب تجريدي، وإن كان لا يعد كتلة هرمية صريحة. استخدم هذا الأسلوب في حالتين بنسبة ٥٪ من إجمالي عدد الحالات، وأولى هذه الحالات فندق "ريوج يونج" بمدينة "بيونج يانج" عاصمة كوريا الشمالية (شكل ٣١)، بدأ البناء عام ١٩٨٧، ولم يكتمل المبنى حتى الآن، حيث تنقصه التجهيزات الداخلية، ومن المتوقع افتتاحه أواخر ٢٠٢٤، ويفترض أنه سيتكلف نحو مليار دولار. المبنى عبارة عن ناطحة سحاب مكونة من ١٠٥ طابق بارتفاع ٣٣٠م. وضع التصميم شركة "بيك دوسان" للهندسة والعمارة، يبلغ طول كل جناح ١٠٠م، وعرضه ١٨م، وزاوية ميله ٧٥°، ويعلو المبنى مخروط ناقص بقطر ٤٠م، يتألف من ١٤ طابق [٤١]. تعرض المبنى لكثير من النقد من قبل الإعلام الغربي، حيث وصفته مجلة Esquire بأنه: "تذكير بالطموح الاستبدادي المحبط، كاسوأ مبنى في تاريخ البشرية، حتى وفقاً للمعايير الشيوعية" [٤٢]. وبالطبع هذه الآراء يشوبها حالة واضحة من العداء السياسي.



شكل رقم (٣١) فندق ريوج يونج

المصدر: <https://lh5.googleusercontent.com/>

ثاني الحالات هي فندق "رافلز" بمجمع "وافي" بمدينة دبي بالإمارات العربية (شكل ٣٢)، تم افتتاحه عام ٢٠٠٧، ويضم ٢٤٨ غرفة بارتفاع ١٨ طابقاً، يبلغ طول كل جناح ٦٥م، وعرضه ٢٨م، وزاوية ميله ٥٢°، وتتلاقى الأجنحة عند نقطة مشتركة لتشكل قمة بارتفاع ٨٥م [٤٣].



شكل رقم (٣٢) فندق رافلز دبي

المصدر: <http://artoak.com/raffles-hotel>



شكل (٢٩) معهد الهندسة الوراثية

المصدر: Medina, December 1999. Extra 1

**الأسلوب الخامس:** يعتمد على تجميع الكتل المعمارية بشكل مستدق، بحيث تحدث إزاحة لهذه الكتل نحو الداخل، كلما ارتفع المبنى لأعلى، مما يجعل الكتلة المعمارية تتدرج بشكل هرمي، أستخدم هذا الأسلوب في المنشآت المرتفعة، حيث يتم الاستفادة من زاوية الميل الكبيرة لكتلة المبنى، دون تأثير يذكر على شكل الفراغات الداخلية. ومن مميزات الاستفادة من الثبات الإنشائي للشكل الهرمي، وعدم إلقاء الظلال على المباني المجاورة، وعدم قطع خط الأفق. وتم استخدام هذا الأسلوب في ثلاث حالات بنسبة ٨٪ من إجمالي عدد الحالات. وتراوح طول ضلع قاعدة الهرم من ٣٥ إلى ١٥٦م، وتراوح الارتفاع من ١٤٢ إلى ٢٦٠م، وتروحت زاوية الميل من ٥٨ إلى ٨٥°.



شكل (٣٠) هرم ترانس أمريكا

المصدر: <https://www.skyscrapercenter/building>

ويمكن أن يستخدم هذا الأسلوب بقاعدة مربعة، مما يعطى شكل يكاد يكون صريحاً للهرم، كما نجد في أقدم مثال لاستخدام الكتلة الهرمية، وهو مبنى هرم "ترانس أمريكا" (شكل ٣٠)، وهو مبنى إداري يمثل أطول ناطحة سحاب بمدينة "سان فرانسيسكو"، ويعد من المعالم الأيقونية للمدينة. قام بتصميم المبنى المعماري "وليام بيريرا"، افتتح المبنى عام ١٩٧٢، وكان أحد أعلى ثمانية مباني في العالم آنذاك. والمبنى عبارة عن هرم بقاعدة مربعة طول ضلعها ٥٧م، ويبلغ ارتفاعه ٢٦٠م، بزاوية ميل ٨٥°، ويتكون من ٤٨ طابق، وله جناحان من جهتي الشرق والغرب لاستيعاب بطاريات المصاعد وسلام الهروب. والجزء العلوي من الهرم مغطى بألواح من الألومنيوم والزجاج، ويضم قاعة للمؤتمرات، مع إطلالة كاملة على المدينة. ويعتبر المبنى من الأمثلة التي لاقت ترحيباً على المستوى العام، وذكر النقاد أنه: "رمز معماري رائع يتناسب مع موقعه، يزداد بهاءً مع الوقت" [٤٠]. ويمثل المبنى بداية ظهور الشكل الهرمي في الكتلة المعمارية في الفترة المفصلية بين أفول عمارة الحداثة وإرهاصات مرحلة ما بعد الحداثة.

### ٣-٥ فلسفة استخدام الشكل الهرمي

تنوعت أسباب استخدام الشكل الهرمي في حالات الدراسة كما هو موضح بالجدول رقم (١) لخمس أسباب رئيسية، هي: الغرض التعبيري، والبيئي، والإنشائي، والرمزي، وارتباط الهرم بالطاقة الحيوية، وتحديد معاملات ارتباط هذه الأسباب بوظيفة المبنى وأسلوب معالجته المعمارية، تبين ما يلي:-

- تصدر الغرض التعبيري الصدارة بنسبة ٩٥٪ من حالات الدراسة، حيث اعتمدت عليه جميع الحالات باستثناء المحافل الدينية، وذلك من خلال استخدام شكل فريد يلفت الأنظار، ويجذب الانتباه، سواء في المراكز التجارية أو مباني المكاتب أو الفنادق. وهو ما يندرج ضمن الاتجاه التاريخي، الذي يُعد أحد أشكال عمارة ما بعد الحداثة، ويعتمد على الدمج بين المفردات المعمارية القديمة وقيم عمارة الحداثة، وقد يكون استخدام الهرم استرجاع لفكرة استلهام مفردات وأشكال العمارة المصرية القديمة، التي ظهرت في القرن التاسع عشر ومنتصف القرن العشرين [٩].
- احتل الغرض البيئي المركز الثاني بنسبة ٥٨٪ من حالات الدراسة، واعتمد على اتجاهين، الأول استخدام الكتلة الهرمية المغطاة بالزجاج في تغطية فتحات الإضاءة العلوية في الأسقف Sky Lights أو المداخل، مما يساعد في دخول الإضاءة الطبيعية، ومنع دخول مياه الأمطار. وتمثل الاتجاه الثاني في المنشآت ذات الارتفاعات العالية اعتماداً على قدرة الشكل الهرمي على عدم حجب الإضاءة الطبيعية في محيط المبنى، وإلقاء أقل نسبة من الظلال على الأرض والمباني المجاورة.
- احتل غرض ارتباط الهرم بموضوع الطاقة الحيوية المركز الثالث بنسبة ٣٨٪ من حالات الدراسة، وتمثل في المنازل الخاصة والصوبات النباتية والمحافل الدينية.
- احتل الغرض الإنشائي المركز الرابع بنسبة ٣٠٪ من حالات الدراسة، واعتمد على اتجاهين، الأول كتغطية للبحور الكبيرة سواء من خلال الإطارات Frames أو الجمالونات الفراغية Space Truss، كما نجد في العديد من حالات المنشآت العامة. واعتمد الاتجاه الثاني على قدرة الهرم العالية في الثبات الإنشائي والاستقرار على التربة، وتمثل بصفة أساسية في الأبراج والمنشآت المرتفعة، مما يساعد على مقاومة عزم الرياح Wind Load، فضلاً عن مقاومة الزلازل، كما اتضح في هرم "ترانس أمريكا"، حتى أن مدينة سان فرانسيسكو تعرضت لزلازل عام ١٩٨٩ بلغت قوته ٦,٥ ريختر، ولم يتأثر المبنى [٤٤].
- احتل الغرض الرمزي المركز الأخير بنسبة ٣٨٪ من حالات الدراسة، واعتمد على ربط الشكل الهرمي بالرمزية المصرية القديمة، وتمثل في وظائف المحافل الدينية والمتاحف والمراكز البحثية والثقافية.
- اعتمدت حالات الدراسة على الجمع بين عدة أغراض، حيث تم استخدام الكتلة الهرمية في ثلاثة أغراض في ١٧ حالة بنسبة ٤٣٪ من إجمالي الحالات، وتم استخدام الكتلة الهرمية لغرضين في ٢٣ حالة بنسبة ٥٧٪ من الحالات، مما يوضح أن استخدام الهرم لم يكن فقط بسبب الغرض التعبيري، ولكن لأسباب أخرى ارتبطت به.

### ٦- مناقشة النتائج

في إطار النتائج التي توصل إليها البحث، من الواضح أن الماضي لا يزال يمثل مصدر لا ينضب للإلهام المعماري، فالعمارة المصرية القديمة لا تزال تعيش جنباً إلى جنب مع العمارة المعاصرة، ولا شك أن هذا تكريم للأصول المصرية. ولكن توجد العديد من النقاط التي يلزم مناقشتها، والمرتبطة بالإجابة عن الأسئلة البحثية، وتمثل هذه النقاط فيما يلي:-

- بالنسبة للتصنيف الوظيفي للمنشآت التي استخدم فيها الشكل الهرمي، نجد أنه بالرغم من تصدر المنازل الخاصة للقائمة، بسبب ما أثير عن ارتباط الهرم بالطاقة الحيوية، إلا أن نسبة ٤٠٪ من هذه المنازل تغيرت وظيفتها، وبعضها عرض للبيع عدة مرات، فضلاً عن افعال وضعف المعالجة المعمارية. ولم يتضح من الشواهد أن سكان هذه المنازل قد استفادوا من طاقة الهرم، أو أن نموهم الجسدي والذهني قد تأثر بسكانهم في الفراغات الهرمية، ومن الواضح أن الفكرة كانت في الأساس معتمدة على نزوات الأثرياء، كانت قدرة الهرم في التعامل مع الطاقة الحيوية أفضل

حظاً في الصوبات الزجاجية، وذلك بسبب توافر الإضاءة الطبيعية. ولكن كان الشكل الهرمي أكثر نجاحاً في التعامل مع المنشآت العامة، سواء صالات الألعاب المغطاة أو مباني المكاتب أو المتاحف أو المراكز الثقافية، وهناك العديد من الأمثلة الناجحة التي تعرض لها البحث، مثل هرم اللوفر ومتحف الروك وهرم السلام والمصالحة وفندق الأقصر، ومدينة البحوث العلمية ببرج العرب.

- بالنسبة لأسلوب المعالجة المعمارية التي اعتمدت عليها المنشآت الهرمية، نجد أنها اعتمدت على ستة أساليب، تباينت ما بين الاعتماد على شكل الهرم الصريح أو التجريدي ككتلة كاملة للمبنى، أو كجزء من كتلة المبنى، أو بتجميع الفراغات المعمارية بشكل مستدق، بحيث تندرج الكتلة المعمارية بشكل هرمي. مما يدل على الإمكانات العديدة لتشكيل الكتلة الهرمية الواحدة، أو حتى بدمج مجموعة من الأهرامات، ويشير إلى أن الشكل الهرمي يحمل في طياته الكثير من الأفكار التشكيلية والمعمارية التي بحاجة لمزيد من الدراسة والابتكار.
- بالنسبة لفلسفة استخدام الشكل الهرمي، نجد أن الغرض التعبيري تصدر أسباب استخدام الكتلة الهرمية، حيث اعتمدت عليه ٩٥٪ من الحالات، وتوضح سمات الشكل الهرمي التعبيرية من خلال الجمع بين الأفقية والراسية، فضلاً عن الشكل الزاوي القوي. فالتكوين الأفقي للقاعدة يوحي بالثبات والاتزان، أما الرأسية فتوحي بالسمو والارتفاع، حيث يقوم الهرم بتوجيه عين المشاهد لاتباع خط رئيسي متدفق لأعلى، نحو النقطة المحورية التي تمثل قمة الهرم، مما يعطي حالة من حالات التدرج في العلاقة بين الكتلة والفراغ. والمستويات المائلة تجعل الكتلة الهرمية تتسم بالديناميكية، فضلاً عن أن الشكل المثلث لجوانب الهرم يسترعى الانتباه أكثر من الأشكال الأخرى، ولعل ما يؤكد ذلك أن علامات التنبيه المتعارف عليها تأخذ الشكل المثلث، كعلامات تنبيه المرور وكهرباء الضغط العالي ... الخ. أيضاً يتسم الشكل الهرمي بسمه السيادة والسيطرة على الكتلة المعمارية، ويختص بدور البطولة في التكوين المعماري، من خلال شكله الفريد. وبالتالي يقترب الهرم من كونه الشكل المثالي، الأمر الذي يفسر انتشاره في حضارات قديمة لم تعرف بعضها البعض، وهو مزيج فريد من العصور القديمة والحديثة، ويمكن أن يصبح معلماً دراماتيكياً لأي سياق عمراني، هو رمز معماري دائماً ما يتناسب مع موقعه، ويمثل حضور وشخصية يلتقطان تركيزاً مختلفاً مع اختلاف زاوية الرؤية، ومع كل تحول في الضوء.
- وفي إطار فلسفة استخدام الشكل الهرمي، نجد أنه من خلال نتائج التصنيف وفقاً لدولة الموقع، تصدرت الولايات المتحدة المرتبة الأولى في التعامل مع الشكل الهرمي بنسبة ٣٨٪ من حالات الدراسة، وهذا يدل على تأثير الحركات المعمارية بالولايات المتحدة بالاتجاهات المعمارية الجديدة، ومن الواضح أن المادية الثقافية الغربية قد دفعتها للتأثر بالغيبيات والخوارق المصاحبة للشكل الهرمي، أو على الأقل استثماره في أعمال معمارية. وجاءت مصر في المرتبة الثانية بستة مباني فقط بنسبة ٢١٪، مما يدل إننا لا نهتم كثيراً بتعبيرية الشكل الهرمي في مصر، ربما لاقتراعه بمفهوم الوثنية عند العامة، فضلاً عن غموض التصنيف الوظيفي للحالات المحلية وعدم وضوحه، مما يعكس حالة من العشوائية في التعامل مع الكتلة الهرمية، وأن كل معماري يتعامل معها كيفما اتفق، دونما دراسة متعمقة للكتلة أو أسلوب معالجتها، أو حتى نوعية الوظيفة، وهذا يعكس أيضاً واقع الممارسة المهنية والعمران في مصر.
- كما كانت الأهرامات القديمة تعتمد على إرادة الفرعون، كذلك كانت الأهرامات الحديثة، حيث اعتمد استخدام الشكل الهرمي في العمارة المعاصرة على حالة من الدعم، كما ساند الرئيس ميثران إنشاء هرم اللوفر، وكما تبنى الرئيس السادات فكرة إنشاء نصب الجندي المجهول، ليكون ضريحاً له، أيضاً المنازل الخاصة كانت بحاجة لتبني الفكرة من قبل الأثرياء حتى يتم تنفيذها. والعديد من المنشآت العامة تدين لوجودها لدعم رجال الأعمال، كما تبنى رجل الأعمال "جون تجريرت" فكرة بناء هرم مدينة ممفيس، أيضاً ساهم المعماري "بي" في انتشار الشكل الهرمي، حين استغل نجاحه في هرم اللوفر، وقام بتقديم عمليين معماريين يتضمننا أهرامات زجاجية بمقياس كبير، مثل مجمع مكاتب IBM بمقاطعة

- [6] Schull, Bill and Pettit, Ed. *The Secret power of Pyramids*. Greenwich: Fawcett, 1975. Reprint, New York: Phaidon, 2009.
- [7] Toth, Max and Nielsen, Greg. *Pyramid Power*. New York: Free Way, 1978. Reprint, Penguin, 2011.
- [8] Krausse, J. *Your Private Sky: Buckminster Fuller*. Frankfurt: Lars Müller, 2017.
- [9] صالح، حسام الدين مصطفى. الإيجيبتومانيا في التاريخ المعماري الحديث. بحث مقبول للنشر. مجلة العمارة والفنون الإسلامية ٩. عدد ٤٣. (يناير ٢٠٢٤).
- [10] Curl, James Stevens. *The Egyptian Revival: Ancient Egypt as the Inspiration for the West*. Routledge, 2005.
- [11] Architecture and Design. "The Louvre Pyramid and the work of I. M. Pei." July 20, 2021. <https://www.architectureanddesign.com.au/features/louvre-pyramid-im-pei> (accessed January 06, 2022).
- [12] Official Press Release. "Louvre Pyramid. The Musée du Louvre." May 16, 2016. [https://www.louvre.fr/sites/default/files/102014\\_en.pdf](https://www.louvre.fr/sites/default/files/102014_en.pdf) (accessed March 15, 2022).
- [13] Pimlott, Mark. "The Grand Louvre & I.M. Pei." Art and Design. February 4, 2011. <https://www.artdesigncafe.com/louvre-paris-i-m-pei> (accessed March 26, 2022).
- [14] Goldberger, Paul. "Pei Pyramid and New Louvre." New York Times. May 17, 2016. <https://www.nytimes.com/1989/03/29/arts/pei-pyramid-and-new-louvre-open-today>. (accessed March 29, 2022).
- [15] Mustafa, Marie. "The Unknown Soldier Memorial." Egypt Today. October 05, 2019. <https://www.egypttoday.com/Article/4/75523/All-you-need-to-know-about-the-Unknown-Soldier-Memorial> (accessed April 18, 2022).
- [16] Gold Pyramid. "5 Story Pyramid." <http://goldpyramid.com> (accessed December 19, 2021).
- [17] Wadsworth Illinois. "Golden Pyramid House." <https://www.roadsideamerica.com/tip/5952> (accessed April 8, 2022).
- [18] Malibu Pyramid House. <http://www.malibupyramidhouse.com> (accessed December 17, 2021).
- [19] Tender. "Pyramid Shaped House." Japanese Architecture Style. <https://www.trendir.com/japanese-architecture-style-pyramid-shaped-house/> (accessed May 29, 2022).
- [20] world Cat Identities. <http://worldcat.org/identities/lccn-9122309/> (accessed November 19, 2021).
- [21] McLeod, Paul. "Sports Center: Walter Pyramid." Los Angeles Times. December 17, 2002. <https://www.latimes.com/longbeach> (accessed February 9, 2022).
- [22] Summum. "About Summum."

"ويستشتر" بنيويورك، ومتحف الروك أند رول في كليفلاند بأوهايو، مما يستلزم ضرورة وجود دعم قوى في البداية لإيجاد مثل هذه الكتل المعمارية المنفردة.

#### ٧- التوصيات

تأسيساً على مناقشة النتائج يتضح لنا ضرورة استثمار الشكل الهرمي كمفرد معماري قومي، وخاصة أنه يحمل الكثير من الإمكانات المعمارية والإنشائية، بالرغم من بعض الصعوبات الوظيفية المرتبطة به، وإذا كان العالم مفتوناً بشكل ما بالكتلة الهرمية، فإن مصر أولى به من غيرها، لكونه رمزاً مصرياً صريحاً. وخاصة أن اتجاهات عمارة ما بعد الحداثة تستنفر الجهود في الدول ذات الحضارات العريقة إلى تأكيد أصالتها برموزها، لإيجاد تفاعل خلاق بين العالمية والمحلية، ولتحقيق عمارة محلية تميز المكان والزمان، حيث إننا نملك أدوات للتمييز بين ثقافتنا وثقافة الآخرين، وسياقنا التاريخي وسياق الآخرين، هذه الموروثات الوطنية بكل أشكالها تمثل تاريخ الفرد، وذاكرة وجدان الأمة. وفي هذا الإطار يمكن للبحث أن يطرح توصيتين، تتمثلان فيما يلي:

١. بالنسبة لأقسام العمارة بالجامعات المصرية: فيما يتعلق بالتعليم المعماري، إن بداية تطوير واستغلال الشكل الهرمي تبدأ من ستوديوهات التصميم، وقد يكون من الملائم تكليف طلبة الفرقتين الثالثة أو الرابعة بتصميم مشروع لأحد المنشآت العامة في مقرر التصميم المعماري، على أن يكون تعبيرها المعماري معتمداً على الشكل الهرمي، مما سينتج طرح العديد من الأفكار المبدئية التي يمكن تطويرها بعد ذلك في أفكار ذات قيمة معمارية متميزة، ومن جهة أخرى فهذا سيساعد على تنمية قدرات الطلبة الإبداعية بشكل عام في التعامل مع الكتل الهندسية الصعبة.
  ٢. بالنسبة لدور أجهزة الدولة: سواء كانت ممثلة في الجهاز القومي للتنسيق الحضاري، أو هيئة المجتمعات العمرانية الجديدة، أو حتى شركة العاصمة الإدارية، نحن بحاجة لدعم الشكل الهرمي في عمارتنا المعاصرة، من خلال طرح مسابقات معمارية للعديد من المنشآت الحكومية، يكون تعبيرها المعماري معتمداً على الشكل الهرمي، مما يرسخ جذور هويتنا المعمارية. وخاصة أن هناك اتجاه سائد حالياً لتشديد المنشآت الحكومية بتعبير معماري مستمد من العمارة المصرية القديمة، كما نرى في العاصمة الإدارية. بل أن وزارة الزراعة يمكن أن يكون لها دور في هذا الصدد من خلال تدعيم الحدائق التاريخية التابعة لها بالصوبات النباتية الزجاجية ذات الشكل الهرمي، مثل حديقة الأسماك والحيوان والأورمان وحديقة المسلة، بما يضيف عليها طابعاً جديداً، وتكون في ذات الوقت معبرة عن الجذور المصرية.
- في الختام يود الباحث الإشارة إلى أن الهرم وُجد لبيقي، وهو لم يُبح بعد بكل أسرار، سواء الأثرية أو التعبيرية، مما يؤكد أن حضارة مصر ستظل حية عبر العصور، حضارة نشأت لتبقى دائماً شامخة تعانق عنان السماء.

#### ٨- قائمة المراجع

- [1] Wolfram Mathworld. "Pyramid." <https://mathworld.wolfram.com/Pyramid.html> (accessed May 26, 2022).
- [2] Heyliger, Paul and Kienholz, John. "The mechanics of pyramids." *International Journal of Solids and Structures* 43, no. 9 (2006): 2693-2709.
- [3] Pinch, Geraldine. *Egyptian Mythology*. Oxford University Press, 2012.
- [4] Davidson, D. and Aldersmith, H. *The Great pyramid: Its Divine Message*. New York: Kessinger, 2010.
- [5] Marshall, Dionne. "Pyramids." *Symbolism*. June 23, 2020. <https://www.puncturedartefact.com/post/design-symbolism-pyramids> (accessed July 3, 2022).

- [40] Douglas, George H. "Skyscrapers: A Social History of the Very Tall Building in America." New York: McFarland, 2018. 241–262.
- [41] Skyscraper Center. "Ryug yong Hotel." <https://www.skyscrapercenter.com/building/ryugyong-hotel/> (accessed November 9, 2021).
- [42] Hagberg, Eva. "The Worst Building in the History." Esquire. January 28, 2008 <https://www.esquire.com/author/8607> (accessed July 5, 2022).
- [43] About WAFI. "Raffles Dubai." <https://www.wafi.com> (accessed April 15, 2022).
- [44] Dupré, J. and Smith, Adrian. "Skyscrapers: A History of the World's Most Extraordinary Buildings". New York: Leventhal, 2008. <https://www.summum.us/about/welcome> (accessed May 9, 2022).
- [23] Heimlich, Adam. "A Visit to Tama-Re." New York Press. November 08, 2000. <https://www.nypress.com/news/a-visit-to-tama-re> (accessed March 1, 2022).
- [24] Sunway Pyramid. <https://www.sunwaypyramid.com> (accessed June 14, 2022).
- [25] WAFI City. <https://www.wafi.com> (accessed July 27, 2022).
- [26] Gazizova, Alsina. "How pyramid was invented in Kazan." Realnoe Vemya. May 11, 2015. <https://realnoevremya.com/articles/78> (accessed February 17, 2022).
- [27] Foster + Partners. "Palace of Peace and Reconciliation." <https://www.fosterandpartners.com/projects/palace-of-peace-and-reconciliation> (accessed December 5, 2021).
- [28] Pearman, Hugh. "Foster designs the pyramid of peace." The Times. February 20, 2005. <https://www.thetimes.co.uk/article/foster-designs-the-pyramid-of-peace-z8k6tj0bcbp> (accessed December 08, 2021).
- [29] Edmonton. "Muttart Conservatory." [https://www.edmonton.ca/attractions\\_events/muttart-conservatory](https://www.edmonton.ca/attractions_events/muttart-conservatory) (accessed April 30, 2022).
- [30] Via 57 West. <https://www.via57west.com/> (accessed April 12, 2022).
- [31] Murtaugh, Frank. "The Great American Pyramid." Archived copy. May 02, 2007. <https://www.mallofmemphis.org/Main/Pyramid> (accessed June 17, 2022).
- [32] Smart Villages. <https://www.smart-villages.com> (accessed May 29, 2021).
- [33] Pei Cobb Freed and Partners. "Rock & Roll Hall of Fame." <https://www.pcf-p.com/projects/rock-and-roll-hall-of-fame-and-museum/> (accessed January 7, 2022).
- [34] Azur Hotels and Resorts. [https://www.azur.travel/azur\\_hotels/pharaoh-azur-resort/](https://www.azur.travel/azur_hotels/pharaoh-azur-resort/) (accessed April 17, 2022).
- [35] NMEC. "Museum History." <https://nmec.gov.eg/ar/museum-history/> (accessed December 13, 2021).
- [36] Liz Benston. "Luxor to shed its Egyptian Image." Las Vegas Sun. July 29, 2017. <https://lasvegassun.com/news/2007/jul/29/the-luxors-new/> (accessed April 3, 2022).
- [37] James Steele. "Architecture Today". New York: Phaidon, 2001.
- [38] Sharm El Sheikh International Hospital. <https://sharmih.webs.com/> (accessed April 12, 2022).
- [39] Abdul Qawi, Amr. "Mubarak City in Borg El Arab." Medina. December 1999. Extra 1.