دراسة تحليلية مقارنة لتأثير دور العمود فى ظل التقنيات الحديثة

د/ الفت عبد الغنى سليمان حلوه
مدرس بقسم الهندسة المعمارية - كلية الهندسة بالمطرية - جامعة حلوان
Olfat_hlwa@yahoo.com

ملخص البحث

يُشكل العمود احد المفردات المعمارية ، وتعددت خصائصه وسماته المعمارية من الناحية الوظيفية والتاريخية والرمزية والاجتماعية وغيرها ،والعمود في العمارة أحد العناصر الراسية للبناء كما العمود الفقري. أما فلسفيا فهو نحت سلبي من الكتلة الصماء للبناء،بما يضمن هندسياً رفع السقف وترك فراغات المعيشة كغاية معمارية بحد ذاتها .

ويوجد إفتقار فى الإستفادة من دورالعمود ،ويهدف البحث إلى دراسة دور العمود فى العمارة فى ظل التطور التكنولوجى وما طرأ علي هذا الدور وتوظيفه كأداة فى رفع كفاءة التصميم المعمارى والعمرانى.
ويتبع البحث ثلاث مراحل كأساس منهجي لهذه الدراسة:المرحلة الأولى ترصد مدى التطور وأثره على العمود ودوره من الناحية الانشائية والوظيفية والجمالية ، يليها مرحلة دراسة تحليلية لمشروعات كان العمود فيها أكثر من دور ووظيفة فى التصميم ،بهدف دراسة تأثير التطور فى سمات العمود ومقارنة مدى تطور دور العمود على كلا من تصميم الفراغ الداخلى والمعمارى والعمران . ومنها تأتى المرحلة الثالثة وهى إستنباط تاثير التطور فى دور العمود ويُختتم البحث للنتائج والتوصيات ،من أهمها أن دور العمود فى التصميم الداخلى يميل أكثر للبُعد الجمالى ،بينما فى التصميم المعمارى يميل للبُعد الوظيفى ،ويتوجه دور العمود أكثر للبُعد الإنشائى فى التصميم العمرانى .كما ان دورالعمود يتحرك فى نطاق الثبات أوالتحول أوالتغير أوالإستحداث لأدوار جديدة للعمود تُساهم فى الارتقاء بالعمارة والعمران .

الكلمات المفتاحية:
العمود ، التطور التكنولوجى ،الإنشاء ، الوظيفة ، الجمال، التصميم الداخلى ،العمارة ،العمران.

مقدمة

"العمود" عنصرا أساسيا من عناصر العمارة. و ترادف ذِكره مع معجزات الله كما في سورة لقمان(خَلَقَ السَّمَاوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا)[١] .ويرد أسم هذا المفرد البنائي في اللغة العربية بصيغ متعددة منها العمود (Column) ومجموعها (عمد) الواردة في الذكر الحكيم في سورة الهمزة(فِي عَمَدٍ مُمَدَّدَةٍ)[١]، ثم نجده بصيغة (سارية وسواري) ،وكذلك (وتد وأوتاد) . ويرد بصيغة (سطن) ومجموعها (أساطين)، أو (دعامة ودعائم) ، ويُعد دور حمل السقف أهم ما يميز الأعمدة ويُحدد عملها ووظيفتها ودرجة استخدامها واماكن وجودها ومادتها الإنشائية التى يتألف منها المبنى وهذه الوظيفة لم تتغير منذ اقدم العصور وحتى يومنا هذا[٢].بالإضافة لعدة ادوار ووظائف تتزايد عبر العصور، تكون مواكبة للتطور وتُحقق حاجة المستخدمين.

اشكالية البحث

إن مرحلة اختيار النظام الانشائى وتوقيع الأعمدة غالباً ما تأتى مُتأخرة فى عملية التصميم لإن البعض ينظر للعمود من خلال وظيفته الإنشائية فقط لحمل الفراغ ، بل وأنه أحياناً يُمثل عائق للإبداع وفكرة المُصمم ،فى حين أن التطور التكنولوجى عمل على تقليص هذا العائق بتطور مواد البناء وبالتالى تقليص قطاعات الأعمدة مع زيادة البحور ومعالجة التوجيه وشفافية الأعمدة لفتح المدى البصرى للفراغ . من هنا تتمثل مشكلة

البحث في ضعف الإستفادة من وظائف العمود وادواره كافة الإنشائية والوظيفية والجمالية .وكذلك قصور فى توظيف التقنية وتأثيرها فى دور العمود ليكون أداه داعمة للتصميم حتى أنه يمكن أن تكون الفكرة التصميمية للمشروع قائمة على تصميم العمود نفسه.

ومن مظاهرالإشكالية عندما لايقوم العمود بدوره الإنشائى بأن تكون قطاعاته وتنفيذه لا تُحقق الحد الأدنى من المواصفات ،أو دوره الوظيفى كما فى مبنى بوابة البان Alban Gate 125 ، لندن، انجلترا، للمعمارى تيري فاريل [٣]، ١٩٩٢.وفيه الأعمدة مرتبطة بكابلات فى وضع قطري يُشكل خطراً محتملاً على المارة. أوقصورفى دورالعمود الجمالى حيث أن توزيع الاعمدة غير المدروس بخلاف أنه يُعيق اداء الوظيفه داخله فهو يُفقِد الفراغ الكثير من الجماليات واسس التشكيل المعمارى، الا أن تكون فكرة المعمارى مثل " غرفة التفكير "[٣]وفيها اهدار فى مساحة الفراغ الداخلى لكن بهدف تحقيق سيطرة العمود على الفراغ.

قصور فى أداء وتنفيذ قطاع العمود الانشائي ،اشكالية متانة | النظام الانشائى الغير ملائم للوظيفة يعيق حركة المستخدمين مبنى Alban Gate 125 ، لندن | إعاقة فى اداء الوظيفة فى الفراغ الداخلى | غياب الحس الجمالى وسيطرة التكلفة والتعديات

شكل. ١ يوضح مظاهر إشكالية دور العمود و أهمية دراسته من ابعاده الثلاثة الانشائية والوظيفية والجمالية، المصدر : [٣]

ويتمثل هدف الدراسة في محاولة إثبات العلاقة بين التطور التكنولوجى وتأثيره على سمات العمود ، وعلاقة العمود بأبعاد العمارة الإنشائية والوظيفية والجمالية ودراسة دوره فى الإرتقاء بالعمارة والعمران.

فرضية البحث

تعتمد فرضية البحث الرئيسية على أن دراسة وفهم تغيرات دور العمود وتطوره يُساهم فى إيجاد المدخل لرفع كفاءة تصميم الفراغ الداخلى والتصميم المعمارى والعمرانى ،وأن التغيرات التى طرأت على العمود اثرت على ابعاد واركان العمارة .

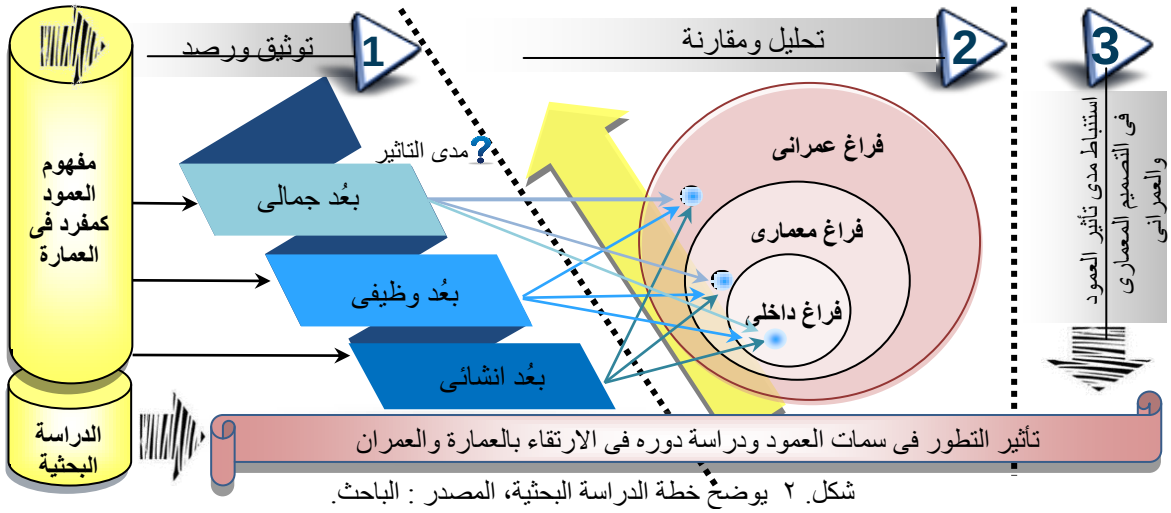
منهج البحث

بناءً على إشكالية البحث ولتحقيق أهدافها واثبات صحة الفرضية يُتبع المنهج النظري والتحليلي كإسلوب بحثى ،وتم بواسطة تحديد ثلاث مراحل كأساس منهجي لهذه الدراسة:

١- المنهج النظرى التحليلى :وهى مرحلة توثيق ورصد للتغيرات فى دورالعمود كأحد المفردات المعمارية وتحليل التغيرات من خلال الأبعاد الإنشائية والوظيفية والجمالية.

٢- منهج تحليلى المقارن : وهى مرحلة تحليل ومقارنة لأمثلة أعمدة كان لها أثر فى التصميم بدءً من التصميم الداخلى للفراغات وتصميم المبنى إلى التصميم الحضرى والعمرانى ، من حيث سمات العمود ودور العمود الانشائى والوظيفى والجمالى .

٣- المنهج الإستنباطى : من خلال المرحلتين السابقتين ودراسة التطور التكنولوجى الذى انعكس على العمود كأحد المفردات المعمارية يكون إستنباط تأثير التطور فى سمات العمود لامكانية توظيفه فى الارتقاء بالعمارة والعمران ، للتحقق من الفرضية واستخلاص النتائج والتوصيات المهمة، ويتحول العمود بعد ان كان عائق تصميمى ويُحِد من جمال المبنى أحياناً ،بأن يكون أداة داعمة للتصميم وفكرة المُصمم للمشروع وليس داعمة لإنشاء المبنى فحسب .



شكل ٢ يوضح خطة الدراسة البحثية، المصدر : الباحث.

١. رصد التغيرات فى دور العمود كأحد المفردات المعمارية

مفهوم العمود انه عنصر إنشائي رأسي vertical ،ويراد منه نقل أحمال العناصر الأفقية في التسقيف بحسب الحلول العمارية إلى القواعد والأساسات التي تنقلها للأرض .وهكذا فهو وسيلة نقل العزوم الواردة من عناصر الهيكل الأفقية. والقصد منه الاستفادة من المساحات الحرة التي توظف كفراغات معمارية .

إلا أن مستجدات العصر والتطور التكنولوجى أضاف الكثير على مفهوم العمود ودوره ، وتقوم هذه المرحلة من الدراسة على رصد أثر التطور على العمود طبقاً لأبعاد العمارة .

١-١ البُعد الانشائى و دور العمود كأحد المفردات المعمارية

تم تصميم بنية العمارة لمقاومة قوى الطبيعة من جميع الاتجاهات كالجاذبية، والطقس، والزلازل،..الخ وقد تطورت النُظم الهيكلية على مر العصور مع الإبتكارات في مجال الهندسة، والمواد الجديدة، والأفكار حول السلامة، والتعبير المعماري، ويُمكن تقسيم غالبية المنشآت من حيث السلوك الاستاتيكي Static Behavior,والتي تختلف من حيث طريقة التكوين وانتقال الأحمال[٤] إلى الأنواع التالية:

-نظام الحوائط الحاملةLoad Bearing Wall .
-النظام الهيكلي الإنشائي ,Skeleton System وينقسم إلى ثلاثة أنواع:
أ) الهيكل الإنشائي البسيط. كمرة وعمود post and lintel
ب) الهياكل الإطارية Frames .
ت) الجمالوناتTrusses .
-الإنشاء على هيئة علب إطاريةBox-Frame Structure .
-المنشآت الفراغية Space Structure .
-نظام القشرياتShell Structure .
-النظام الإنشائي المشدود Tensile Structure.
-النظام الانشائى بالهواء المضغوط Pneumatic

تطور أفكار هذه النظم الانشائية مستوحاه من الطبيعة والذى أدى بدوره ليكون البناء بنظام المحاكاة البيولوجية (بيوميتك)Biomimetic Structural system سواء محاكاة للهياكل العظمية أو النباتات أو أداء بعض الكائنات الحية.

فمن المبانى المستوحاه أفكارها الإنشائية من الهياكل عظمية بشرية وحيوانية

مشروع مساكن " كازا أتلانتيكا " " Casa Atlantica" زها حديد[٥]،هو برج سكني من ١١ طابقا فى البرازيل،بدء الانشاء ٢٠١٥م، التصميم بواجهة هيكلية تشبه الهيكل العظمي وكل طابق كأنه عظم فقرة، ومن خلايا العظام جاءت فكرة الأعمدة مطبوعة ثلاثية الابعاد Bone structure والإنشاء الخلوى Cellular structure systems، ومن هياكل الكائنات كالقواقع مثل جسرشي لينغshi ling بالصين للمعمارى تونكين ليو[٦]،فهو خفيف الوزن بطول ٧٥م وسمك ١٥مم وقد تم تطوير هذه التقنية من خلال النمذجة الرقمية والتحليل الرقمي، وأدوات تصنيع الرقمية.

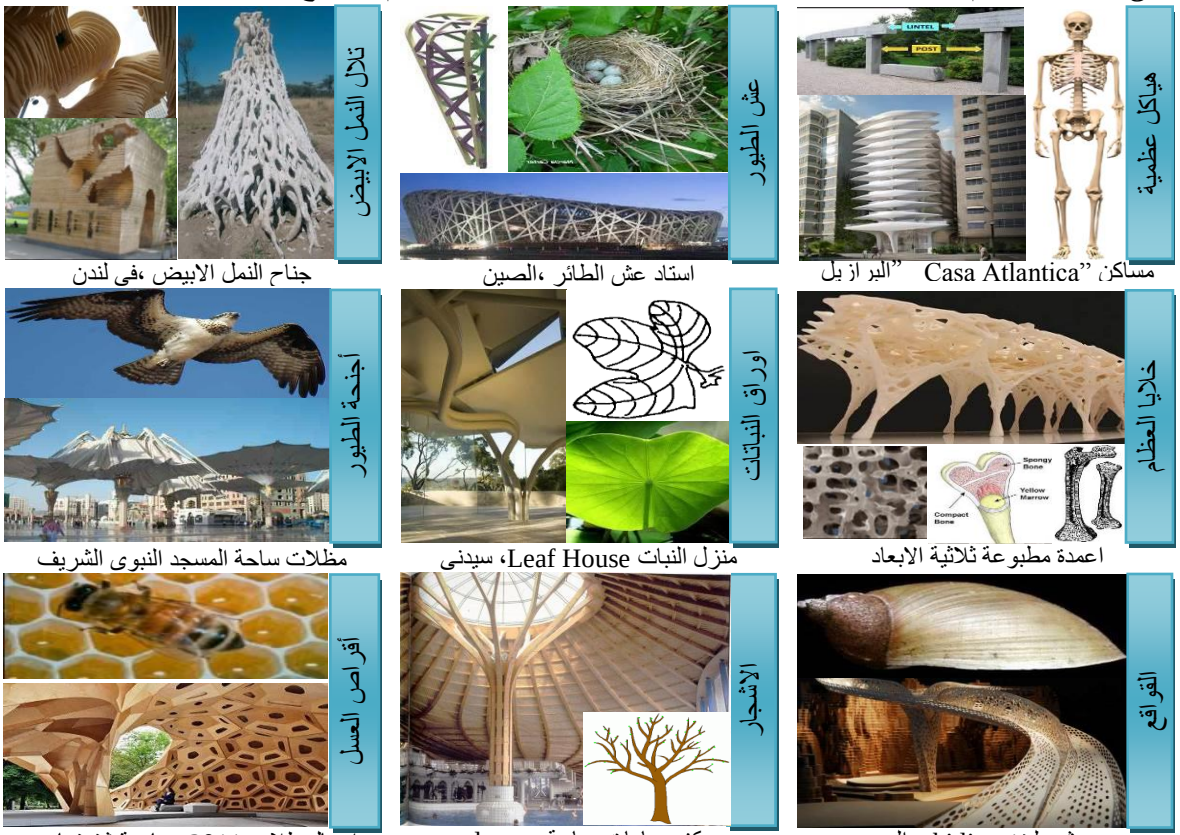
والمبانى مستوحاه افكارها الإنشائية من النباتات او الازهار

مثل أستاد عش الطائر فى الصين ،او مستوحاه من اوراق النباتات كمنزل النبات Leaf House، سيدنى[٧]، استراليا ،٢٠٠٧ – ٢٠٠٩ م ، للمعماريين Didier Ryan, Perez Tavio حيث الأعمدة منحنية من الصلب و على هيئة فروع والأسقف كأوراق الشجر ،أو اقتباس فكرة الشجرة ككل كما فى مركز solemar (حمامات سباحة مالحة مغطاة)[٨]،المانيا للمعماريين Geier+Geier .

والمبانى المستوحاه افكارها الإنشائية من الكائنات الحية ومحاكاة اداءها

مثل جناح النمل الابيض ،فى لندن ،الذى يستوحى الإنشاء ونقل الأحمال من اداء تلال النمل الابيض[٤] فى ناميبيا. ومن حركة اجنحة الطيور تُشكل المظلات الخارجية لساحات المسجد النبوي الشريف[٩]. فتغطي المظلة الواحدة ٥٧٦ م٢، ولها أنظمة لتصريف مياه الأمطار والإنارة ، و الصمود أمام سرعة الرياح لعشر دقائق نحو ٢٥م/ث، وأمام العاصفة لخمس ثوان نحو ٣٤م/ث. وتعمل بنظام آلي لفتحها ، وتعلو المظلات إحداهما الأخرى لتحقيق التداخل بينها، و أذرع المظلة مغطاة بالألياف الكربونية الزجاجية المكساة بزخارف مميزة من الزجاج الصخري الفسيفساء، و الهيكل الحديدي للمظلة يتكون من أسطوانة تحتوي على التلسكوب ووحدة التشغيل، ثماني دعامات علوية وسفلية ،أما النسيج للمظلة فهو من التفلون المقاوم للحريق.

و من محاكاة عمل النحل وبناء اقراص العسل كان تصميم جناح أعمال طلاب المعمارى Achim Menges،٢٠١١م، جامعة شتوتغارت[١٠]،بمادة الخشب الرقائقى وتصميم وتقطيع بالحاسب.



مساكن "Casa Atlantica "البرازيل — استاد عش الطائر ،الصين — جناح النمل الابيض ،فى لندن

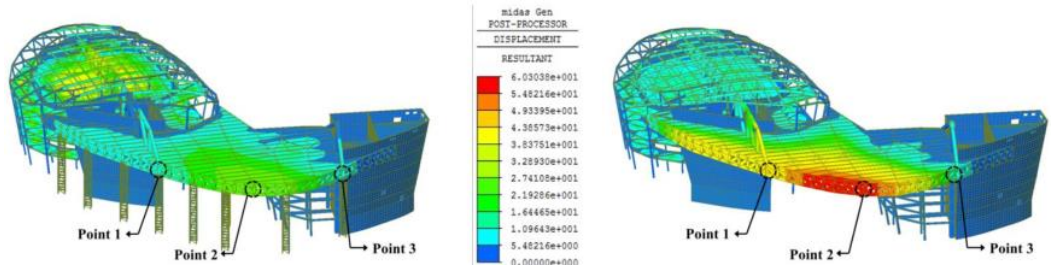
اعمدة مطبوعة ثلاثية الابعاد — منزل النبات Leaf House، سيدنى — مظلات ساحة المسجد النبوى الشريف

جسرشى لينغ shi ling، الصين — مركز حمامات سباحة solemar — اعمال طلاب،2011م،جامعة شتوتغارت

شكل ٣ أمثلة لنظم انشائية تعتمد فكرتها على الطبيعة ومحاكاتها وانعكاس ذلك على العمود، المصدر :[٥]،[٦]،[٧]،[٨]،[٩]،[١٠]،[٤]

وكل هذه الأفكار تُساعد على تحقيق التوازن البيئى بجانب الإنشاء فهى تُحقق كلاً من(الإكتفاء الذاتي ،كفاءة في استخدام الطاقة ،إعادة التدوير ،صيانة منخفضة،الإستقرار الهيكلي ،تحكم فى أشعة الشمس ،تنظيم درجة الحرارة الداخلية ،الصوتيات ،توجيه الفعال لطاقة الرياح ،شكل ديناميكي، الناحية الجمالية).

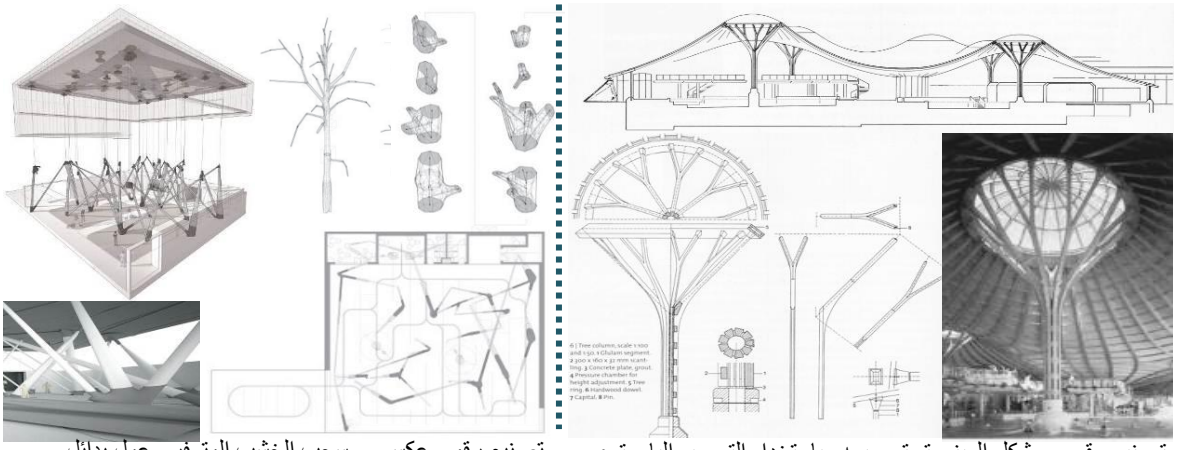
كما أثر التطور التكنولوجى على حسابات النُظم الإنشائية ومنها استخدام برامج الحاسب الآلى فى محاكاة المبنى وعمل جسات ليزر لدراسة ورصد الأحمال عليه وإختيار النظام الإنشائى الأمثل وأنسب توقيع للأعمدة فى المسقط الافقى وذلك قبل عملية التنفيذ[١١]



شكل ٤ يوضح برامج محاكاه لحساب الاحمال واختيار النظام الانشائى الأمثل للمبنى، المصدر : [١١]

كما يتمثل التطور فى استخدام الحاسب الآلى فى التصميم الانشائى والتصنيع الرقمى ويتضح فى تصميم عمود شجرى خشب فى مركز solemar (حمامات سباحة مالحة مغطاة)[٨] بالمانيا للمعماريين Geier+Geier ، ١٩٨٧م ،وفيه يحمل العمود سقف قشريات كروى سبق قطعها وصُممت بإستخدام الحاسب الآلى. فيُعد الإنشاء في نظام بارامتري الذي أدى إلى توليد التفاصيل للعمود والسقف بشكل تلقائى.

فى حين استُخدِم الحاسب فى التصنيع الرقمى العكسى بتركيبات ذكية للخشب وتصنيع رقمى لأعمدة إنشائية خفيفة مستوحاه من الطبيعة وشكل الأغصان[١٢]وهو اعادة البناء الرقمى digital reconstructions لمخزون الخشب المتوافر ومنه عمل كتالوج رقمى digital catalogue واستخدامه لعمل انتاج غير قياسي Nonstandard production على عكس الإتجاهات بتوحيد عمليات الإنتاج الحالية.



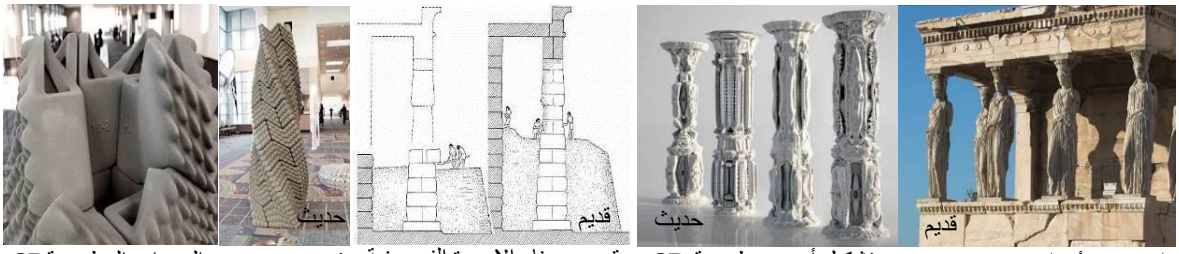
تصنيع رقمى عكسى – سحب الخشب المتوفر وعمل بدائل للتصميم الانشائى للمبنى وتفاصيله بالاجزاء الخشبية الموجودة

تصنيع رقمى – شكل المبنى تم تصميمه وبإستخدام التصميم البارمترى و توليد اجزاءه وتفاصيله بشكل تلقائى

شكل ٥ يوضح التصنيع الرقمى والتصنيع الرقمى العكسى وأثره على شكل الاعمدة والفراغ، المصدر : [٨]،[١٢]

التطور التكنولوجى كان له دور فى محاكاة الأفكار الإنشائية القديمة وذلك بتشكيل الأعمدة من اللدائن على شكل نحتى مجسم[١٣] فتُكون جسماً قائماً بذاته يُمكن رؤيته من جميع الزوايا ،كما فى تحميل التكنه على ستة تماثيل نسائية تقوم بدور الأعمدة، وتسمى هذه التماثيل بالمُحملات أو الكرياتيد فى معبدالأركزون Erechtheumفى العمارة الإغريقية[١٤].

وباستخدام التصميم والتصنيع الرقمى مع فكر مشابه للأعمدة المصرية القديمة وتشيدها من وحدات مجمعة بالتعشيق تم عمل اعمدة الزلزال Quake[١٥] يتم تجميعها بالتعشيق ومن وحدات مطبوعة ثلاثية الابعاد ومن خامات خفيفة تقاوم الزلازل.



المحملات أو الكرياتيد تشكيل أعمدة مطبوعة 3D تجميع وبناء الاعمدة الفرعونية تجميع عمود من الوحدات المطبوعة3D

شكل ٦ يوضح أمثلة لإستلهام تكوين وتجميع الأعمدة من العمارة التاريخية مع استخدام التقنية لتحقيقها، المصدر:[١٣]،[١٥]،[١٤]

فنلاحظ أن التطور التكنولوجى أدى الى تغيير فى بعض مبادئ النظام الهيكلي،كأن تعتمد الأعمدة فى مقاومة قوى الرياح الافقية على وزنها وثقلها،وكإرتفاع العمود يساوى ١٢ ضعف قطره (أعمدة الجامع الاموى الكبير) .فقد تلاشت معظم هذه النظريات فى العصر الحديث نظراً لتطور الانشاءو المواد المُكونة للأعمدة. وبالتالى أثرت على توزيع الأعمدة وبحورها ومواصفات الأعمدة الشكلية تبعاً للنظام الإنشائى المُتَبع. لذا فظهرت عدة بدائل و تنوع فى سمات العمود كالتالى :

المسقط الافقى[١٦]**:**تباين بين الشكل الهندسى (مربع - مستطيل - دائرة - مفرغ) ،جزء من شكل هندسى، متاثر بالطبيعة (حر- عشوائى)

قطاع وواجهة العمود:راسى ،مائل ، اشعاعى ، مُتأثر بالطبيعة (كتل حجرية - شجرى – متشعب- مشدود- حلزونى- خلوى- عظمى -...)

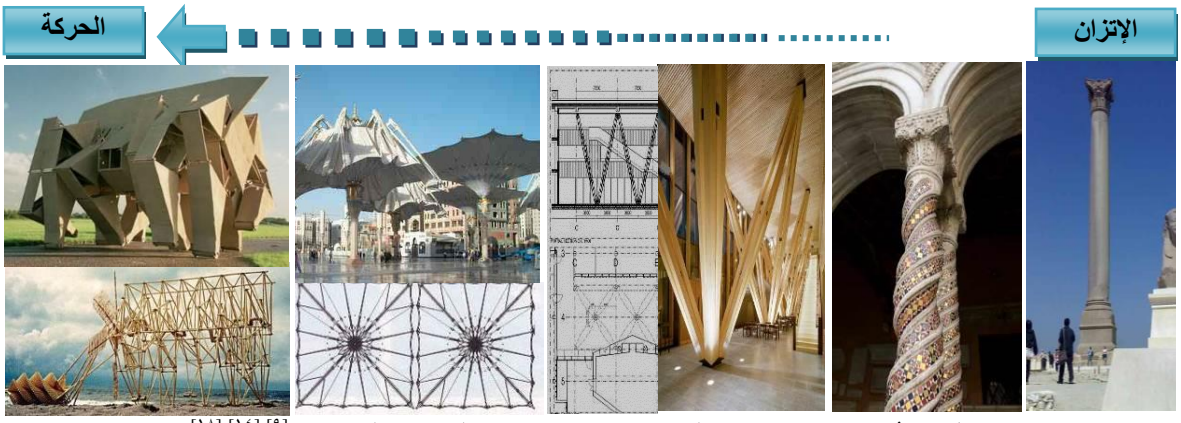
تجميع العمود : بان يكون قطعة واحدة ، مجمع من قطع او حزم وحدات موديولية،أو أعمدة مطبوعة .

مقياس العمود وحجمه: من حيث عمود زائف (ديكورى – إفتراضى) ، عمود طبيعى (للفراغات البسيطة)، عمود ضخم (ميجاmega للفراغات الضخمة والمبانى الضخمة Bigness buildings)كما فى المركز المالي الدولي Two IFCومحطة MTR هونج كونج[١٧]، ٨٨ طابق ،بدء عام ١٩٩٧ وتم ٢٠٠٣م، وفيه استخدمت الأعمدة ضخمة mega-column تم تثبيت حديد تسليح داخله باقطار ٥٠ مم و تغليفه بالخرسانة.

شكل ٧ يوضح أمثلة لإحتمالات قطاعات الأعمدة ولتدرج حجم العمود تبعاً لوظيفته ، المصدر : [١٦]،[١٤]،[١٧]

حركة العمود :وتتدرج حركة واتزان العمود ما بين ثابت ، ثابت ويوحى بالحركة ، اجزاءه متحركة ، متحرك. فالمعلم الاثرى بالاسكندرية عمود السوارى مثال للثبات والاتزان بقطاعه وباختيار مادة الجرانيت الاحمر له. الخطوط الديناميكية تُوحى بالحركة الدورانية وانطلاقها فى الفراغ، كما يظهر فى العمود شكل بدنه على هيئة حلزون بريمى مُنتظم، فيظهر فيه حركة الصعود المستمر و ساعد على تأكيد الحركة تأثيرات الإضاءة عليه، ولكن فكرة الارتكاز للعمود قد أُلغيت تماما،فلم تُستعمل هذه الأعمدة البريمية إلا للغرض الزخرفى[١٤].

والتأثر بفكر حركة الهياكل العظمية خفيفة الوزن للحيوانات .أدت لإبتكار هياكل لمنشئات قائمة على دعامات قابلة للحركة على رمال جافة وبإستخدام طاقة الرياح كما في هياكل يانسن[١٨]المتحركة Jansen's walking skeletons ،والمصنوعة من انابيب ويظهر التجربة عام ٢٠٠٤ ، ٢٠٠٥ للمعمارى ثيو يانسن Theo Jansen،امستردام ،هولندا .



شكل ٨ يُوضح تطور تصميم العمود من حيث الإتزان والحركة ، المصدر : [٩]،[١٤]،[١٨]

مادة بناء العمود : تنوعت مواد البناء مابين مواد تقليدية ومُعالجة ومبتكرة ، مواد تقليدية مثل (حجر– طين – طوب –خشب [٣]-الفخار[١٩])،مواد مُعالجة (خرسانة – معادن كالحديد والستانلستيل والالومنيوم– الزجاج[٢٠]) ومُبتكرة[٢١] (لدائن – فخار - فحم – زرع– الاضاءة – مواد بتقنية النانو– مواد بناء افتراضية).
ويختلف اختيار مادة بناء العمود تبعاً لفكرة المُصمم ،ففى مكتب توباس غراوTobius Grau KG بالمانيا ،للمعماريين BRT عام ١٩٩٨م، الأعمدة فى الفراغ الداخلى للمكاتب من الخشب مخروطية مائلة ومشدودة بأسلاك للاتزان بواسطة وصلات معدنية بطرفى الأعمدة للإيحاء بالحركة،أو يقوم المُصمم بإضافة مساحات خضراء على الأعمدة الخارجية للحصول على الاهتمام البصري وللمعالجة البيئية .أو إستخدام الأعمدة الزجاجية على قاعدة فولاذ مقاوم للصدأ فى مدخل مدرسة للشفافية والإضاءة وللتعبير عن التطور والعلم.

شكل ٩ دور التقنية فى تطور مواد بناء الأعمدة التقليدية ومعالجتهاواستحداث مواد مبتكرة ،المصدر: [١٩]،[٢٠]،[٢١]،[٣]

١-٢ البُعد الوظيفى و دور العمود كأحد المفردات المعمارية

تتعدد وظائف العمود فراغياً حيث تلعب العناصر الرأسية دور فى التشكيل واقامة حدود بصرية قوية لمجال فراغى.وللتشكيلات البصرية حضور أقوى من المستويات الأفقية فى مجالنا البصرى ،وهى بالتالى أكثر فائدة فى تعريف حجم منفصل من الفراغ وإعطاء شعور بالإحتواء والخصوصية للقاطنين بداخله ،كما تعمل على فصل فراغ عن آخر ، وإقامة حدود مشتركة بين البيئتين الداخلية والخارجية .
وتلعب العناصر الرأسية لكتلة ما أيضا أدوارا هامة فى إنشاء الكتل والفراغات المعمارية . فهى تعمل كدعامات إنشائية لمستويات الارضية والسقف . كما أنها تمنح الحماية والوقاية من العناصر المُناخية وتُساعد على التحكم فى تدفق الهواء ، والحرارة والصوت إلى داخل وعبر الفراغات الداخلية للمبنى .
وتُحدد العناصر الخطية الرأسية الحواف العمودية لحجم من الفراغ ،ويُنشئ عنصر رأسي كالعمود نقطة فوق مستوى الأرض ويجعلها مرئية فى الفراغ . بوقوفه منفردا راسياً ،وبهيئته الخطية النحيفة ، يُصبح عنصر عديم الإتجاه فيما عدا المسار الذى يقودنا إلى موضعه فى الفراغ . يُمكن صُنع أى عدد من المحاور الافقية التى تمر خلاله .

إذا وضع عمود داخل حجم محدد من الفراغ ، فإنه يُولد مجالاً فراغياً حول ذاته . وإذا اتصل بحائط فإنه يشكل نتوءات بمستوى ذلك الحائط ويُوضح سطحه،أما إذا وقع عند ركن الفراغ فانه يُقاطع تقابل مستويى الحائطين. وبوقوفه حراً فى الفراغ يُحدد العمود نطاقات من الفراغ داخل هذا الإحتواء.

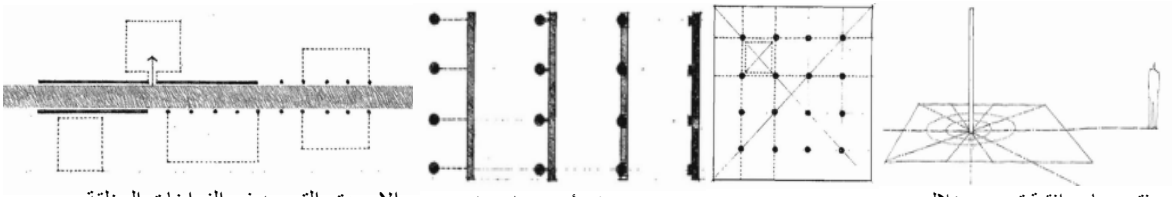
إذا تمركز عمود فى مجال فراغى ، فسوف يؤكد ذاته كمركز للمجال ويُحدد نطاقت متساوية من الفراغ بينه وبين مستويات الحوائط المحيطة . وإذا أزيح بعيداً عن المركز ، فسوف يُحدد نطاقات متدرجة من الفراغ تختلف فى القياس والتشكيل والموضع.

يُكون العمودان غشاءّ فراغياً شفافاً بين بدنيهما من خلال الشد البصرى الناشئ بينهما .ويُمكن تنظيم ثلاثة أعمدة أو أكثر لتحديد أركان حجم من الفراغ .هذا الفراغ لا يتطلب محيطاً فراغياً أكبر لتعريفه ، إذ أنه ينتمى إليه بشكل حر .

تؤلف سلسلة من الأعمدة على مسافات منتظمة أو العناصر الرأسية المتشابهة ممر مُعَمّد (رواق) Colonnade . هذا العنصر التقليدى فى المصطلحات المعمارية يحُدد بفاعلية حافة لحجم فراغى بينما يسمح فى ذات الوقت بإستمرارية بصرية وفراغية بين هذا الحجم وما يحيطه . إذا التصق صف من الأعمدة بحائط فإنها تُصبح اكتافاً تدعم هذا الحائط ، توضح سطحه وتعدل المقياس والايقاع ونسب بوائكه[٢٢].

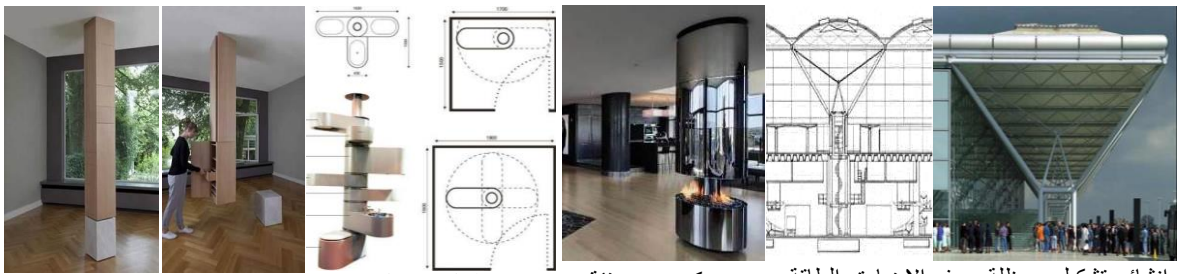
إذا استُخدِمت شبكة من الأعمدة داخل حجرة أو قاعة أكبر،فإنها لن تحمل فقط مستوى الأرضية أو السقف أعلاها، بل ستخترق هذه الصفوف المنتظمة من الأعمدة أيضاً الحجم الفراغى للقاعة ، فتُقسمُه إلى مجموعة من النطاقات الموديولية Module ، فتُنشئ بذلك إيقاعاً وأبعاداً قابلة للقياس مما يجعل أبعاد الفراغ قابلة للإدراك.

كما يتوافق تدفق الفراغ المُحدد بمستويات متوازية بتلقائية مع مسارات الحركة عبر مبنى على طول طرقاته وردهاته واروقته . ويمكن للمستويات المتوازية التى تُحدد مساراً للحركة أن تكون مصمتة ومغلقة كى تمنح الخصوصية للفراغات على طول هذا المسار . كما يُمكن لهذه المستويات أيضاً أن تتكون من صف الأعمدة بحيث يُصبح هذا المسارسواءً كان مفتوحاً من أحد أو كلا جانبيه ،جزءاً من الفراغات التى يمر خلالها.وفى المعابد الفرعونية القديمة يكون التدرج فى ارتفاعات الأعمده له عدة وظائف كالتوجيه نحو قدس الاقداس وتعظيم الإحساس بالرهبه والعُمق ، بالإضافة لإضاءة الفراغات من فروق الارتفاعات[١٤].



شكل. ١٠ يُوضح دورالعمود ووظيفته فى الفراغ ، المصدر : [٢٢]

وللأعمدة وظائف خدمية حيث يُعتبر مفرد ديكورى ،أو لاستغلال قطاعاته فى وضع التركيبات فنية (مصاعد–مواسير-صرف-تخزين- خدمات)، ففى مطار ستانستيد Stansted Airport بلندن١٩٩١م[٢٣]،للمعمارى نورمان فوستر Norman Foster،وهو ثالث أكبر مطار بالمملكة المتحدة، تم توزيع انظمة الخدمة كالتكييف داخل الأعمدة الشجرية التى تعمل كمظلة وسقف وتسمح بتوفير الاضاءة الغير مباشرة والضوء الطبيعى وتحقق كفاءة فى إستخدام الطاقة.



شكل. ١١ يوضح أمثلة لتعدد ادوار الاعمدة فى الفراغ ، المصدر : [٢٣]

وارتبطت الأعمدة بحِقب تاريخية وسُميت تخليداً لحكام أو الهة مثل العمود الاوزوريسى والعمود الهاتوري.كما ارتبط اسم العمود بأنشطة ووظائف تُزاول من خلاله مثل " شيخ العمود " حيث تُعبِر عن حلقة علم في رواق صحن الجامع كالأزهر الشريف [٢٤]،ومازال هذا الدور" شيخ أو معلم العمود "حتى الأن مع الإستعانة بالادوات والتقنيات التعليمية والخدمية الحديثة.

توجد فى بعض المدن العربية اعمدة فى وسط المسجد كأداه لقياس الزمن وتحديد مواقيت الصلاه مثل العمود الميقاتى[٢٥] فى مسجد الكوفة بالعراق وكذلك فى اليمن فى مسجد الصحابى معاذ بن جبل فى مدينة جند. ويعود تأسيسه إلى عهد النبى صل الله عليه وسلم ، عام ٦ هـ حيث يوجد فى صحن المسجد عمود مربع قطاعه وإرتفاعه ٢ م ويستخدم كمِزولة لتحديد اوقات الصلاة من خلال مساقط الظل .

شيخ العمود - الشيخ صالح الجعفري بين طلاب العلم فى رواق صحن الجامع الأزهر

شيخ العمود – استمرار النشاط التعليمى مع استخدام ادوات التقنية والراحة للمستخدمين

العمود الميقاتى - عمود وظيفتة قياس الزمن ومواقيت الصلاة - - مسجد معاذ بن جبل فى مدينة جند،تعز، اليمن

شكل ١٢ يُوضح أنشطة ووظائف ارتبط اسمها بالعمود ، المصدر : [٢٤]،[٢٥]

فنلاحظ ان وظيفة العمود لم تنحصر فى الوظيفة الإنشائية لحمل الفراغ فقط ،ولكن شملت وظيفة تقسيم الفراغ وخلق مستويات ووظيفة التوجيه والجذب البصرى والإدراك ،ووظائف خدمية للفراغ والمستخدمين.وأن التطور التكنولوجى ومستجدات العصر ساهمت فى دعم هذه الوظائف وأداءها .

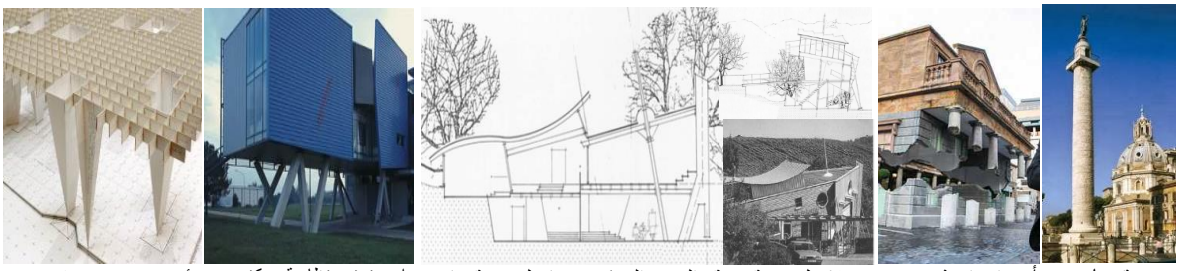
١-٣البُعد الجمالى ودور العمود كأحد المفردات المعمارية

الجمال فى العمارة هو الإحساس الذي يَنبُع حينما يُلائم المبنى وظيفته ، ويَنتُج من التشكيلات والتناغم بكتل المبنى المعماري الذي يتم فيه عناصر التشكيل من تناغم كتل وألوان وملمس ، مع مراعاة أسس التشكيل المعماري في تصميم المبنى.

ويتبع العمود - كأحد المفردات المعمارية- النظريات الجمالية ومبادئ التكوين المعماري من الوحدة ،الاتزان ،التباين والانسجام،التعبير،التأكيد،المقياس،النسبة والتناسب،الطابع والشخصية.كما تعددت اشكال الأعمدة بتعدد الطرز والعهود التاريخية واختلفت طرزه بإختلاف الثقافات والديانات والمعتقدات ،فضلاً عن كونها بقيت تُحاكى الاشكال الطبيعية حيث تعززها الإبداعات الخاصة بكل عصر أو مرحلة [٢٦].

ويتدرج التعبير فى الأعمدة سواء تعبير عن إنشاء أو وظيفة ،بالإضافة إلى مستوى تعبير رمزى، تاريخى ، دينى ، فلسفى، تعليمى، ميقاتى.

ودراسة البُعد الجمالى للاعمدة كانت محل اهتمام من العصور القديمة ويظهر فى تصحيح الأعمدة فى المسقط الافقى لتظهر مستقيمة فى الواجهة [١٤].ويُمثل العمود أداة للتعبير عن التوجهات المعمارية بالتصميم وفكر المُصمم كالمعماري أبولودور وتصميمه لعمود تراجان الأثري الروماني بإيطاليا وفيه يُمثل العمود انتصار الإمبراطور الروماني تراجان ،وفى تصميم مبنى فى كونفنت جاردن Covent Garden فى لندن[٢٧]من الصلب لكن على هيئة مبنى تاريخى أعمدته مُتهدمة ،بهدف دمج الفن المعاصر في العمارة التاريخية ،فى حين قام العمود بدور رئيسى فى تصميم المعمارى Günter Behnisch لمنزل على هيئة سفينة فى منطقة Luginsland فى Stuttgartشتوجارت بالمانيا عام ١٩٩٠م ،فكان العمود من الخشب ومائل على هيئة سارى السفينة[٨]. وفى مركز أبحاث Seibersdof ، بالنمسا١٩٩٥ م[٣] ،مبنى المكاتب على أعمدة عشوائية غير نظامية irregular ولا تُسبب مشكلة وظيفية ،حيث تم توزيع الأعمدة بألا تخترق فراغات كفراغ المسرح ويتم مُعالجتها تصميمياً فى فراغات المكاتب، ويظهر إستحداث أشكال فراغات وأعمدة بإستخدام برامج وتحليلات رياضية وعمل نماذج سطح بارمترية خاصة ،كما فى مسابقة لتصميم متحف الفن المعاصر ومعرض التخطيط (MOCAPE)[٢٨] فى منطقة شنتشن Shenzhen،الصين٢٠٠٧ م.



عمود ترجان ،ايطاليا | أعمدة مبنى فى كونفنت جاردن ،لندن | فيلا على هيئة سفية والعمود المركزى بها على هيئة سارى ويظهر على السطح المستغل كتراس، شتوتجارت بالمانيا | اعمدة غير نظامية مركز ابحاث Seibersdof ، النمسا | أعمدة باستخدام التصميم البارمترى ، الصين

شكل ١٣ العمود كأداة للتعبير عن التوجهات المعمارية وينتج استحداث اشكال له، المصدر :[٣]،[٨]،[١٤]،[٢٦]،[٢٧]،[٢٨]

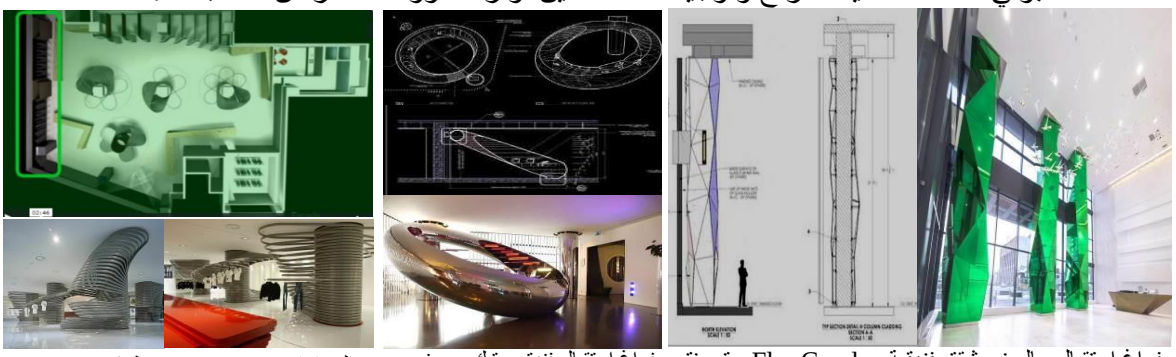
٢. أثر التطور فى دور العمود على العمارة والعمران

تعتمد هذه المرحلة من الدراسة على التحليل والمقارنة بين عدة أمثلة لمشروعات من حيث سمات العمود ودور العمود من خلال ابعاد العمارة الإنشائية والوظيفية والجمالية.بهدف دراسة أثر التطور التكنولوجى ومستجدات العصر على دور العمود وبالتالى إنعكاس هذه الدور على العمارة والعمران.

من محددات إختيار هذه الأمثلة التنوع فى الفراغات بين فراغات داخلية ومبانى معمارية ،و فراغات عمرانية .ومن حيث التصميم بإختيار مبانى مُصممة حديثاً ومبانى يُعاد تصميمها وتطويرها.ومن حيث مقياس وحجم عينات الدراسة فهى مُتدرجة بدأً من فكرة إعادة تصميم أعمدة فى فراغ داخلى إلى مشروعات عمرانية تقُام فكرتها التصميمية على سمات العمود ودوره . ونِطاق عينات الدراسة لمشروعات اقليمية ودولية وأغلبها حاصل على جوائز سواء فى التصميم أو تحقيق الإستدامة بإعتباره توجه عالمى. ولم يدخل فى نِطاق الدراسة أمثلة لأعمدة صغيرة ديكورية والأعمدة الإفتراضية لانها أمثلة تفتقد البُعد الإنشائى (أحد أوجه المقارنة).

٢-١ تصميم الفراغ الداخلى

مثال الأعمدة الخضراء النابضة بالحياة Vibrant green،فى فراغ استقبال بمبنى شقق فندقية Fly Condos بتورنتو[٢٩]، 2013 م للمصمم مونج يونج Munge Leung وتنفيذ شركة Eventscape لسبق التصنيع، وهى أعمدة خرسانية بإرتفاع ١٠ م ،مكسوة بالواح زجاج اخضر اللون بشكل ديناميكى تم تصميمه بعمل نموذج ثلاثى الأبعاد بالحاسب الآلى ،كسوة الأعمدة من ٤ طبقات ، إطار من الصلب مثبت فى الأعمدة ويُشكل الزوايا ثم اطار من الخشب ثم وحدات من الخشب الرقائقى لتركيب الألواح الزجاجية المزدوجة والأخير عاكس ومثبت بالإيبوكسى الشفاف.يُمكن رؤية الأعمدة من الشارع.والعمود فى فراغ استقبال فندق بوتيك boutique او دومو Duomo بمدينة ريمينى Rimini [٣٠]ايطاليا ،صممه روان اراد Ron Arad ، الأعمدة مكسوة بالاستانلستيل اللامع المقاوم للصدأ ومكتب الإستقبال مُرتكز على العمود ومن نفس خامته ، حصل فندق دومو "أفضل تصميم فراغ استقبال عام لفندق " في جوائز تصميم فندق الأوروبي عام٢٠٠٦ .ومثال أعمدة محل ياماموتو Y's Store طوكيو[٣٠]، اليابان٢٠٠٣م ،للمعمارى Studio Mebius (JP) ، فهى من الخرسانة ومكسوة بعدد ٣٤ حلقة من الألومنيوم مرصوصة و يُمكن تحريكها بشكل مستقل. تم تصميم كل حلقة ككابولي للعمل كتشكيل للفراغ وتوجيه للمستخدمين أوأرفف ووسائل عرض للمنتجات .

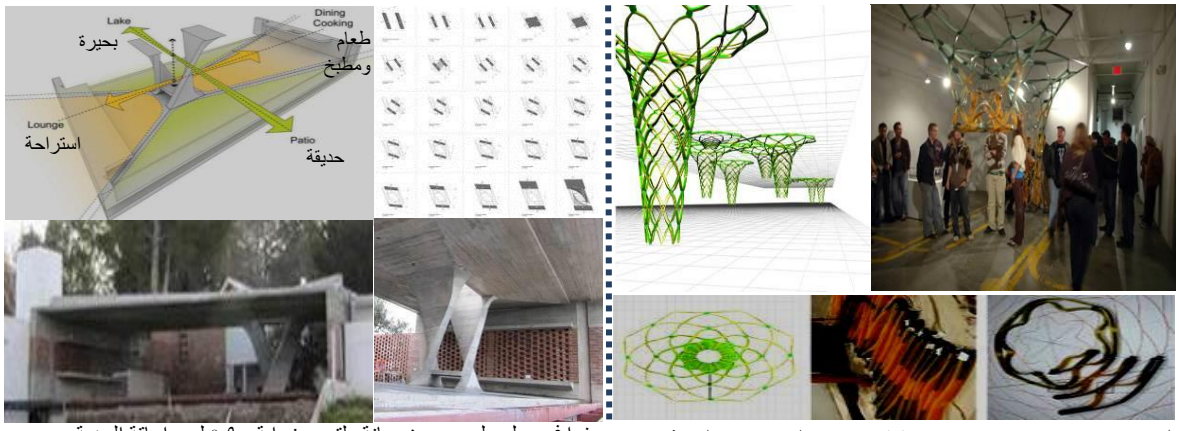


فراغ استقبال بالمبنى شقق فندقية Fly Condos ،تورنتو | فراغ استقبال فندق بوتيك ،ريمنيى | محل ياماموتو Y's Store طوكيو

شكل ١٤ يوضح دور الأعمدة وتأثيرها فى الفراغات الداخلية، المصدر : [٢٩]،[٣٠]

ومثال للأعمدة مُستحدثة الوظائف كان تصميم عمر خان، مركز للهندسة المعمارية والتكنولوجيا (CAST)، جامعة بافالو.حيث صمم أعمدة تتجاوب وتتكيف مع تغير نسبة ثانى اكسيد الكربون فى الفراغ ،المواد من لدائن يوريتان المركبة والسيليكون والمعالجات. تتحرك الأعمدة ببطء في الفراغ رداً على نسبة C02 التي تنتجها مجموعات من الناس مما يُسبب لهم بالتفرق كما يُقلل منCO2، وترتفع الأعمدة ببطء لتمكين الناس من التجمع مرة أخرى فيعطى فراغ ديناميكى مُتجاوب مع مستخدميه. تم تمويل المشروع من منحة من قبل مجلس ولاية نيويورك للفنون(NYSCA)[٣١].

ويظهر مسكن ذو العمود الواحد على بحيرة باتاغونيا Patagonian بالأرجنتين[٣٢]٢٠١٤م،كمثال للأعمدة المميزة التى تُوحى بالحركة وتُتيح الرؤية بعكس الفكر عن العمود إنه يُعيق الرؤية ،عبارة عن عمود مزدوج من الخرسانة المسلحة يتحول مسقطه بزاوية ٩٠ درجة وبالتالى يُمكن رؤية المطلات كلها .العمود رغم انه يُقسم الفراغ لمساحات لكن تظل متصلة بصرياً ببعض كما أن له وظيفة خدمية حيث يستغل المسافة بين العمودين فى وضع مدفئة فى الفراغ.



اعمدة تتجاوب وتتكيف مع تغير نسبة ثانى اكسيد الكربون فى الفراغ — فراغ محمل على عمودخرسانة ملتوى بزواية ٩٠ o لعدم إعاقة الرؤية

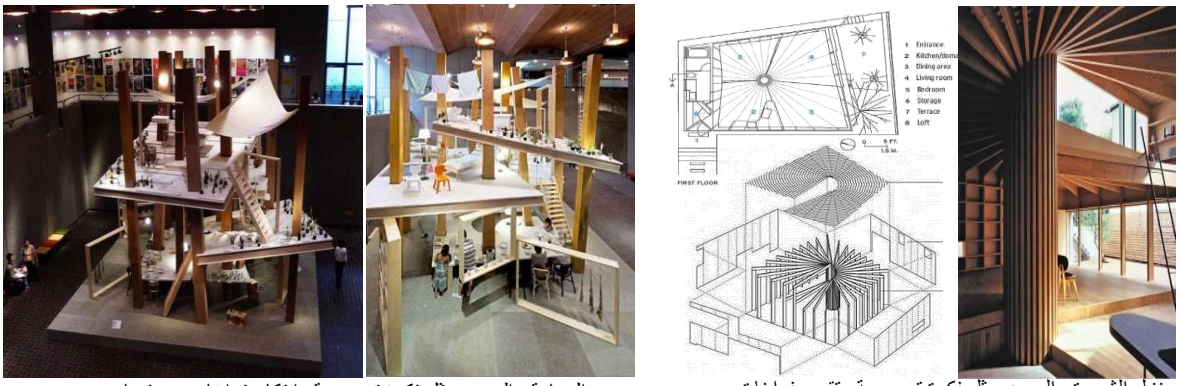
شكل. ١٥ يُوضح استحداث وظائف للأعمدة عند طريق تقنيات ومواد مُبتكرة أو أفكار إنشائية ، المصدر :[٣١]،[٣٢].

نجد أن الاعمدة فى تصميم الفراغات الداخلية كانت مُكملة للفكرة التصميمية ، ويَغلب عليها البُعد الجمالى والتشكيلى، يليه الناحية الوظيفية من تقسيم الفراغ والتوجيه واحتواء خدمات داخله واستحداث وظائف للعمود ، إلا أن أغلب النُظم الإنشائية كانت تقليدية من الخرسانة المسلحة وظهر التطور فى تنفيذ الكسوات أو تنفيذ شدات الأعمدة نفسها .ولذا كان هناك تنوع فى اختيار مادة بناء الأعمدة فلم تنحصر فى المواد الانشائية فقط.

٢-٢ التصميم المعمارى

وتم إختيار أمثلة تعتمد الفكرة التصميمية لها على العمود مثل بيت الدعامة[٣٣] تصميم يوزوكوا يامادا Suzuko Yamada ،عُرض فى مسابقة الفن والحياه :الاسكان الحياه " Arts & Life: A Housing for Living"فى متحف متروبوليتان Metropolitan للفنون٢٠١٢م. فى مقترح إعادة تخطيط للمنطقة المتضررة من كارثة تسونامي في اليابان. عبارة عن مسكن مُصمم من احدى عشر عمود خشبى (مستوحى من دعامات البيوت الريفية التقليدية اليابانية) تربط بين مستويات وعناصر المسكن ،مكون من ثلاثة طوابق بدون الجدران الداخلية أو حتى الدرابزين، كل مستوى يمثل فراغ معيشى، و تنوع المساحات بين الطوابق المنحدرة غير المستقرة تتحدى افتراضاتنا حول المنزل.التصميم والأثاث كأنه نموذج لما بعد الكوارث ،الطاولة كبير في الطابق الأرضي تُمثل سطح متعدد الوظائف بإعتبارها مطبخ وطاولة طعام، أو المكتب.(ويقترح المصمم إحاطتها بجدران زجاجية عند التنفيذ فى الواقع) إنفتاح المنزل يعكس الإتجاه الحديث في مجال العمارة السكنية اليابانية لفتح المنزل لمحيطه القليل من الخصوصية ومفهوم جديد للمعيشة.

منزل الشجرة بطوكيو ، تصميم استوديوالمعمارى جبل فوجى Mount Fuji[٣٤]،إستعارة التصميم من الطبيعة ،التصميم يدور حول عمود واحد بقطر ٤ أقدام يُمثل الشجرة وتتفرع منه وحدات السقف التى تُمثل الغصون وتتدرج فى الإرتفاع لتاكيد الفكرة التصميمية وهى الشجرة ولدخول الإضاءة من فرق الإرتفاعات ولربط الفراغ الداخلى بالطبيعة الخارجية. فالعمود عنصر إنشائى وتشكيلى ويقسم الفراغات الداخلية .



منزل الشجرة –العمود يمثل فكرة تصميمية وتقسيم فراغات ومستويات وانشاء وتشكيل كتلة المبنى وتوفير الاضاءة ،طوكيو

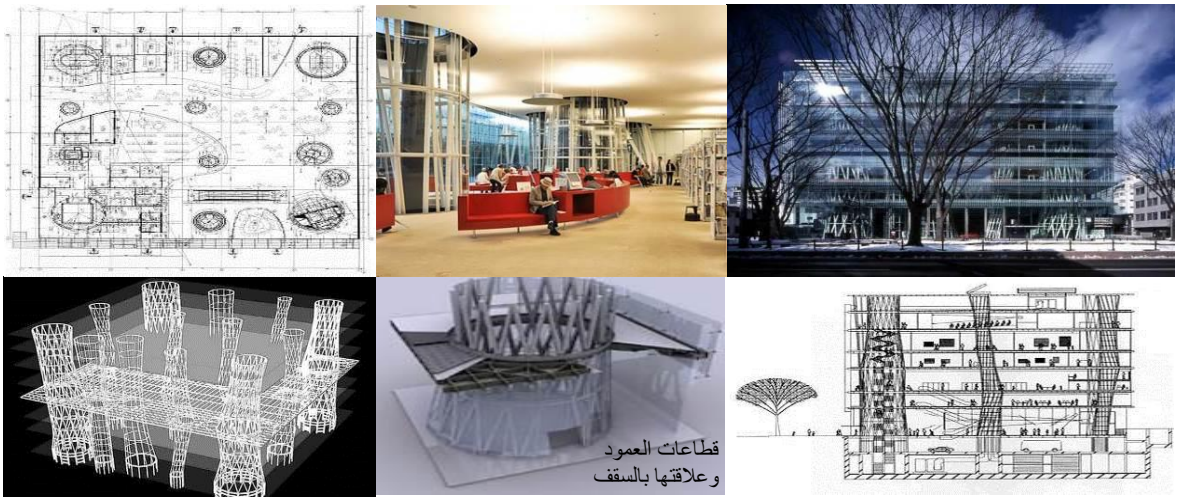
بيت الدعامة –العمود يمثل فكرة تصميمية وابتكار فراغات ومستويات وأثاث،اليابان

شكل ١٦ الأعمدة تكون مصدر للأفكار التصميمية كما يرمز لتكوين كالشجرة او حدث كالزلزال ،المصدر: [٣٣]،[٣٤]

ومثال للأعمدة التى ترمز للشجر أيضاً والمؤثرة على الفكرة التصميمية كان مركز قطر الوطني للمؤتمرات (حاصل على الجائزة الذهبية لLEED)[٣٥]تصميم أراتا إيسوزاكي Arata Isozaki، المبنى يوفر ١٢%من الطاقة واستهلاك المياه والإضاءة مع تحسين جودة الهواء ،حيث أن شجرة السدرة رمز بارز فى الثقافة القطرية فاهم ما ميز التصميم هيكل شجرة كبير يحمل سقف المظلة الأمامية من مركز المؤتمرات. الأعمدة ليست بهدف الإنشاء ونقل الاحمال فقط لكن لها دور خدمى وداخلها عدة وظائف .قام المعمارى بعمل تصميمه ذى المنحنيات المعقدة وتم تحليل المنشأ ببرمجيات نمذجة و تقنيات تحليل لهيكل على غرار هيكل كامل من الأشجار والسقف، وكان مقر عمليات برامج الحاسب لدراسات الأحمال والقطاعات واجراء الكفاءة الهيكلية عليه والمحافظة على الشكل العضوى وتقسيمه إلى اجزاء طبقاً للبيانات الإلكترونية في بلجيكا والتصنيع تم في ماليزيا، والتجميع النهائي في الدوحة .

شكل ١٧ يوضح مركز قطر الوطني للمؤتمرات وأثر العمود على الواجهة والفراغ الداخلى ، المصدر : [٣٥].

أما فى مبنى مكتبة سينداى ميداثويك Sendai Mediatheque [٣٦]،فى اليابان ، للمعمارى تويو ايتو Toyo Ito ،عام ٢٠٠٠ المبنى مُقام على ثلاث عشر عمود على هيئة انابيب شبكية الشكل latticed tubes ، يشمل المبنى معرض فنى و مكتبة ومكتبة سمعية ومرئية . الأعمدة وقطاعاتها تظهر شبه عشوائية او غير متنظمة ويُستغَل داخلها عناصر الإتصال الراسى كالسلالم والمصاعد وقنوات وانابيب التهوية والكهرباء والمياه .كما أن قطاعات الأعمدة ذات الانابيب تفتح مجال الرؤية والإضاءة للفراغ .وتُعطى انطباع بصرى مميز. فهى تُتيح مساحات اوسع مفتوحة وجمالية.وقطاع العمود الكلى لا يُمثل إعاقة للرؤية فى الفراغ. ولا تظهر الأعمدة بشكل واضح فى المسقط لإستغلال الخدمات داخلها. فيُعد نموذج أعمدة تُحقق دور انشائى وخدمى وجمالى ،النظام الانشائى يوفر التوازن الصحيح بين القوة والصلابة ليتحمل الزالزل والاحمال ، كما ان الشكل النهائي لهذه الاعمدة الضخمة بتفاوت عروضها تُوحى بجزوع الاشجار والتأثر بالطبيعة .



شكل ١٨ يُوضح الاعمدة فى مكتبة سينداى ميداثويك Sendai Mediatheque ،اليابان ، المصدر : [٣٦]

مستشفى الاطفال للسيدة سيلينتو الأطفالLady Cilento او باسم New Queensland ،تصميم٢٠٠٧ م وتم افتتاحها ٢٠١٤ م، مستشفى جامعى بمدينة بريسبان Brisbane[٣٧]،للمعماريان Lyons و Conrad Gargett ،بمفهومٍ تصميمي يعتمد على شكل الشجرة بواجهاتٍ مستلهمة من النبات وشبكة من الفراغات تعتمد على جذوع الأشجار وأغصانها.

إذ قرر المعماريون الابتعاد عن المفهوم السائد في تصميم المستشفيات المنطلق من كتلة افقية وبرج ليصمموا مبنىً باثنا عشر طابقاً فيه فراغان داخليان ضخمان يمتدان على كامل الارتفاع وفراغات متعددة بارتفاع طابقٍ مزدوج وسلسلة من التراسات السطحية ،تم التفكير بفراغي الميزانين على أنهم جذعا شجرة ليساعدا الزوار والموظفين للحركة بسهولة ضمن مبنى طب. كما يتصل الفراغان بفراغات غرف المرضى والتي تمثل الأعمدة بدورها الأغصان الممتدة إلى ما وراء الواجهات وحتى خط الشارع لتشكل التراسات. فحسب رؤية المعماريين أنه تم توجيه كل غصن بإتجاه معلمٍ رئيسي في المدينة المحيطة . تغطي الكاسرات الشمسية المشابهة للزعانف بألوان الأخضر والبنفسجي الواجهات الزجاجية وتحميها من أشعة الشمس بينما تمت مقابلة الجدران المتراجعة في الطابق الارضي بأعمدةٍ بنية اللون متعرجة لتشبه لحاء الشجر.

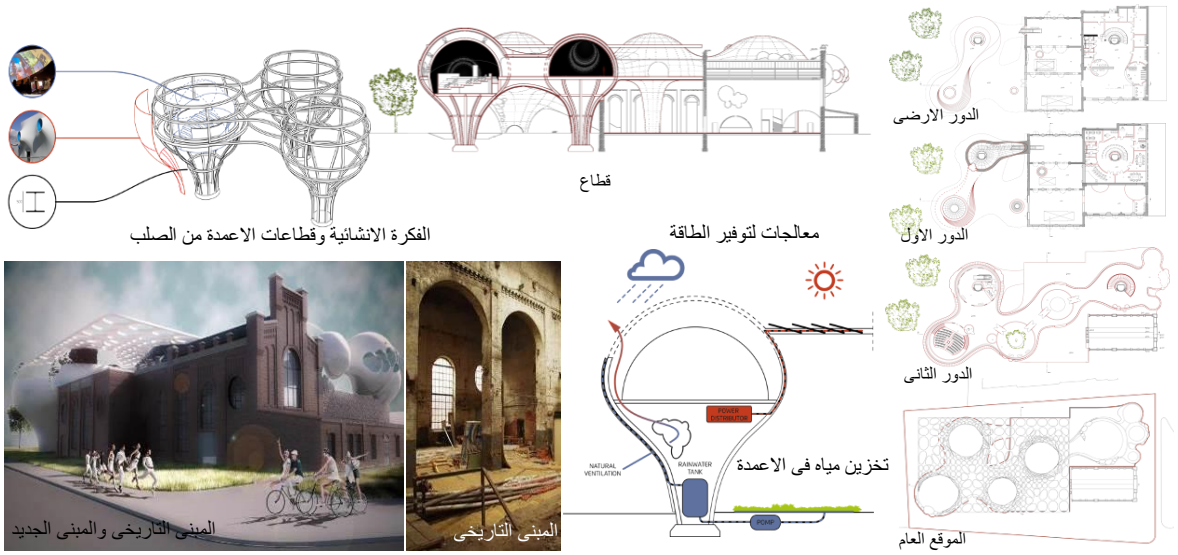
شكل ١٩ يوضح أعمدة مستشفىLady Cilento فى المسقط والواجهات لتأكيد فكرة الشجرة والاغصان ، المصدر : [٣٧].

فنلاحظ أنه أحياناً الأعمدة فى تصميم المعمارى تقوم عليها الفكرة التصميمية ، ويَغلب عليها البُعد الوظيفى سواء كان حمل الفراغ وتقسيمه وتجميع الخدمات وتوجيه المستخدم داخل فراغات المبنى ،وأن التطور التكنولوجى ومستجدات العصر شملت تصميم العمود بقطاعات حرة ومتأثرة بالطبيعة وحسابات الاحمال لديه وتصورأو محاكاة تنفيذه فى مرحلة التصميم والتطوير ،ليصب كل هذا التطور فى تأكيد الفكرة المعمارية للمُصمم.

٢-٣الحفاظ على المبانى التاريخية .

وكمثال تم إختيار مشروع إعادة إحياء مبنى بورهاوس التاريخى historic powerhouse ،فى بولندا [٣٨]، للمعمارى ميكولاج سكوبز Mikolaj Scibisz . المبنى الاصلى من عام ١٩٠١م وتم بناءه على عدة

مراحل.التصميم عبارة عن مجموعة أعمدة على هئية فقاعات شفافة متدفقة وداخل أحد هذه الأعمدة سلم كعنصر اتصال راسى بين عناصر المبنى الجديد الذى يعكس التغيرات الاجتماعية والثقافية والتكنولوجية والوظيفية للمجتمع .مع احترام المبنى التاريخى برفع المبنى الجديد على أعمدة واستخدام خامات خفيفة كاطارات الصلب للاعمدة والزجاج المعالج للكتلة . كما انه يُحقق الإستدامة بإستخدام موارد الطاقة الطبيعية مثل الإضاءة الطبيعية وجمع مياه الأمطار في خزانات المياه في ثلاثة أرجل ضخمة من الصلب (الأعمدة)، وتُستخدم بعد ذلك لري الحديقة الحضرية حوله. وتغطي سقف مسطح كبير مع ألواح الخلايا الشمسية.



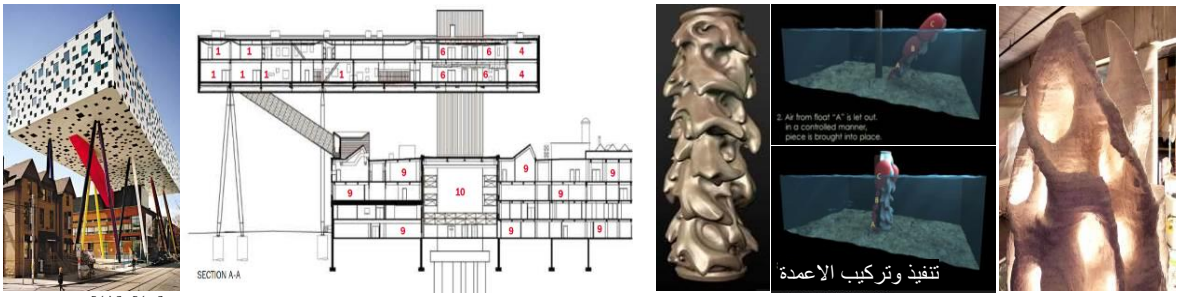
شكل. ٢٠ يوضح مشروع إعادة إحياء مبنى بور هاوس التاريخى historic powerhouse ،فى بولندا ، المصدر : [٣٨].

مشروع مطعم اوبرا غارنيية Garnier بباريس[٣٩]ضمن الحفاظ على هذا المبنى التاريخى ، تصميم المعمارى اوديل ديسك Odile Decq ،٢٠١١م ،قام بخلق مستوى ميزانين بتصميم حر ومعاصر مع احترام المبنى التاريخى ومُحمل على أعمدة خفيفة موزعة بطريقة حرة وغير نظامية .ويظهر جمال المبنى بالتباين بين المبنى القديم والجزء الحديث ، حيث التباين فى مقياس الأعمدة ومواد البناء لهما ،والأعمدة الخفيفة الحاملة للميزانين لا تُعيق رؤية المطلات على جميع شوارع المبنى التاريخى.

شكل. ٢١ يُوضح مشروع مطعم اوبرا غارنيية Garnier بباريس ، المصدر : [٣٩].

أما خطة مدينة نيويوك لإصلاح المرافئ والواجهة البحرية لها عن طريق اعمدة خرسانية مطبوعة ثلاثية الابعاد لإصلاح البنية التحتية بدلاً من إعادة البناء ،فقد استخدمت مؤسسة التنمية الاقتصادية بمدينة نيويوك (NYCEDC)[٤٠]عمود انشائى بجانب دوره كتكسية يُستخدم فى دعم الأعمدة (الخشب أو الصلب) المتهالكة لتعرضها بشكل متزايد للفيضانات والعواصف وارتفاع المد والجزر .

وفى مركز شارب Sharp[٤١]،بكلية اونتاريو Ontario للفنون والتصميم ،تورونتوا ،صممه المعمارى ويل السوب Will Alsop ، كانت كتلة فصول صريحة ضخمة مرتكزة على ١٢ ساق (عمود)من الصلب المُدبب ،الكتلة جرئية وهى من الالومنيوم الأبيض بها مربعات سوداء وفتحات عشوائية لعمل تباين فى علاقتها مع المبانى التاريخية حولها.والكتلة مُحملة على الاعمدة لعمل بوابة للمبنى التاريخى خلفه وليطل المبنى على حديقة جرينج Grange Park التاريخية .



شكل. ٢٢ يوضح مشروع اصلاح اعمدة مرافئ نيويورك ومشروع مركز شارب بتورنتو، المصدر : [٤٠]،[٤١].

وفى مشروع امتداد معرض سربنتين ساكلر Serpentine Sackler و به مطعم مجازين Magazine للمعماريين زها حديد Zaha Hadid[٤٢]وباتريك شوماخرPatrik Schumacher ، ٢٠١٣م، في حدائق كنسينغتون Kensington في لندن ، معرض يدمج قسمين منفصلين، وهما هيكل تقليدى من طوب من القرن ال١٩ وانشاء مشدود للقرن ال ٢١ ، إمتداد للمبنى بأعمدة خفيفة رشيقة ذات السطوح الهيكلية خطية الإنحناء.المبنى التاريخى كان مُصمم ليكون مخزن بارود حتى عام ١٩٦٣.المشروع الأن يشمل معرض ومتحف ومتجر ومجلة ومكاتب ادارية ، الإمتداد من جانب واحد يمتاز ببساطة ووضوح التصميم للفراغات باستخدام الكتلة الحرة ذات خمسةاعمدة مدببة خفيفة من الصلب والالياف الزجاجية glass-fibre ،وتصميم الاعمدة ذات النتؤ تسمح بإضاءة سقف للفراغات الداخلية ومساحات العرض ،ومدببة لتوحى بالرشاقة ،انشاء خلوى عضوى organic cell structures انحنائات السقف فى حد ذاتها والاعمدة تُعد عمل نحتى معاصر ، فهى كمظلة بيضاء حرة وانسيابية الحركة تغطى طابق واحد، هذه المظلة ترتكز على الارض فى ثلاث نقاط .

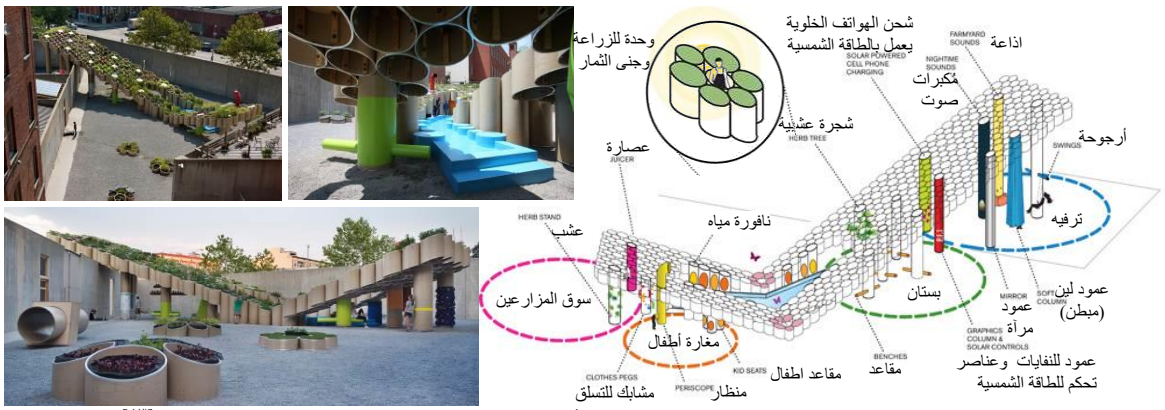
شكل. ٢٣ يُوضح معرض أفعوانى سربنتين ساكلر Serpentine Sackler فى حدائق كنسينغتون بلندن ، المصدر : [٤٢]

نجد أن الأعمدة فى المبانى المُعاد تصميمها سواء للحفاظ أو إعادة التاهيل والإمتداد تُمثل الحل للتعامل مع هذه المبانى واحترام المبنى الاصلى ،سواء برفع المبنى الجديد على أعمدة او بدمج المبنى القديم بالحديث ،وان التطور ومستجدات العصر ساهمت فى تغيير سمات الأعمدة بجعلها اكثر رشاقة وأخف وزناً وأكثر قدرة على حمل الفراغات والبحور ،كما ان أغلب الأعمدة كان لها دور فى المعالجات البيئية وتوفير الطاقة حتى لا تأخذ الخدمات والتركيبات حيز فى التصميم أو تؤثر بالسلب على المبنى الأصلى .ونجد أن كلاً من البُعد الإنشائى والوظيفى والجمالى كان لهم جميعا نفس درجة التأثير فى اختيار الأعمدة لتحقيق مبنى مميز إنشائياً يتعامل مع مبنى تاريخى بوظائفه كما يُدعم الجماليات بهذا المبنى.

٢-٤تصميم الفراغ العمرانى

قام متحف الفن الحديث PS1 في نيويورك عام ٢٠٠٨ م قام بدعوة لتحويل مساحات المبنى لفراغات فريدة من نوعها وتم تصميم مزرعة حضرية وفراغات اجتماعية فى ساحة المتحف . سُميت المزرعة العامة الاولى (Public Farm 1) P.F.1[٤٣]، وفاز المصممين أمال اندراوسAmale Andraos ، دان وود Dan Wood، ٢٠٠٨م. المزرعة بهدف تثقيف زوار المتحف على الزراعة الحضرية المستدامة من خلال وسيلة فريدة من العمارة المعاصرة. والانشاء مؤقت مع إعادة تدوير المواد وإعادة استخدامها مثل أنابيب الورق المقوى التي تمثل وحدة رئيسية متكررة لتقسيم المكان كله إلى مناطق مختلفة لجمع الثمار والترويح عن النفس. تُزرع أنواع مختلفة من النباتات داخل أنابيب من الورق المقوى ، قامت مزرعة PF1 بالجمع بين البرامج ومناطق الترفيه باخرى تعليمية،وتعمل بنسبة ١٠٠٪ بالطاقة الشمسية(١٨ وحدة ضوئية photovoltaic modules) و ويتم تجميع المطر للري بمضخات.

وتهدف إلى دعم واستمرار الزراعة للخضار والأعشاب والفواكه. معظم الأنابيب تخلق مظلة مرتفعة ، وبعض أنابيب تمتد إلى الأرض لتصبح الأعمدة لهذه المظلة. كل عمود يحمل برنامج تثقيفى مختلف، من اماكن للجلوس إلى بيئات صوت وشاشات فيديو وخدمة شبكات وشحن الهاتف الخلوى وحتى بار العصير في سوق المزارعين. والعلاقة المستقبلية الحالية والمحتملة بين العمران والبيئة ،كل عمود يُمثل نشاط كالترفيه والسوق الذى يشمل عصارة تعمل بالطاقة الشمسية لزجاجات الخضروات الطازجة، وعمود عليه منظار لتوفير مطلات على الحقول، عمود لرياضة التسلق وعمود شحن الهاتف بالطاقة الشمسية. و سلسلة من الأعمدة التجريبية تستخدام الفيديو والاذاعة الداخلية لإعادة الحياة الريفية.



شكل. ٢٤ يوضح المزرعة العامة الاولى P.F. 1 المرفوعة على أعمدة ذات عدة وظائف، نيويورك ، المصدر : [٤٣]

مشروع حديقة جسر لندن London's Garden Bridgeعلى نهر التايمز [٤٤]،وذلك بقيمة ٢٧٥ مليون دولار. وتوصف بانها حديقة الجنة العائمة والمحمولة على أعمدة مشرومية (على شكل فِطر)، للمعمارى توماس هيثرويك Thomas Heatherwick ، وتنسيق الموقع للمصمم دان بيرسون landscape designer Dan Pearson ،المشروع يُعد دمج لنوع جديد من الفراغات العامة مع نسيج المدنية ، وربط المدينة على الضفة الشمالية والمنطقة التاريخية بحديقة ومراعاة البنية التحتية على جانبى الجسر .يشمل ممرات مشاه ومتنفس رائع للسكان وخلق مساحات جديدة فى العاصمة ،وإعادة تصميم للواجهات المائية ،وسيمتد الجسر بطول ٣٦٧ متراً، وسيحمل أكثر من ٩٠٠ ألف كجم من الإسمنت، وسيحوي ٢٧٠ شجرة. يتم العمل على بناء الجسر عام ٢٠١٥.

وبنفس الفكرة التصميمية للحدائق على أعمدة مشرومية فى مسطحات مائية ، صمم المعماري توماس هيثرويك منتزه منهاتن Manhattan's razzle-dazzle park بالولايات المتحدة الامريكية [٤٥]،وخلق فراغات بصرية ومساحات خضراء ووعمل تضاريس بفروق الإرتفاعات بين الأعمدة التى تُمثل هيكل المنتزه ،ومدرج يسع ٨٠٠ مقعد،واماكن ترفيه وعمل فاعليات مجتمعية.سيبدأالتنفيذ عام ٢٠١٦م .فى حين ان نفس المصمم المعمارى توماس هيثرويك عندما قام بتصميم حديقة حضرية فى منطقة حارة مثل مدينة ابوظبى بدولة الامارات العربية المتحدة ،استخدم الاعمدة ليس لرفع الحديقة كما سبق ولكن لتظليلها كنوع من

المعالجات البيئية واتخذت الاعمدة نفس الشكل الفطر (المشرومى) ولكنها تعطى تشكيل على هيئة تشققات ارضية ناتجة من حرارة الشمس ، مشروع حديقة فى الصحراء باسم Al Fayah Urban Park [٤٦]،سيبدأ التنفيذ ٢٠١٥م،الحديقة بإرتفاع ٢٠ م مظللة كمكان للتنزه والتعلم والمهرجانات واماكن ترفيه ،مع توفير الحماية من الشمس والمناخ الصحراوي الحار للزوار ، هناك كفاءة في استخدام الطاقة والإستدامة في استخدام المياه في ري النباتات وتقليل كمية المياه الفاقدة عن طريق التبخر الناجم عن كثافة الشمس وتوفير المياه النقية المنتجة صناعياً من تحلية مياه البحر المالحة بتكلفة وطاقة عالية.

شكل. ٢٥ يوضح مشروع حديقة الجسر London's Garden Bridge على نهر التايمز بلندن- للمعمارى توماس هيثرويك Thomas Heatherwick ، المصدر : [٤٤]

شكل. ٢٦ تعدد وتباين دورالاعمدة للمعمارى هيثرويك مرة لخلق فراغ وارض وحمله واخرى لحماية الفراغ تبعاً للبيئة العمرانية القائم عليها المشروع ،المصدر:[٤٥]، [٤٦]

٣. النتائج

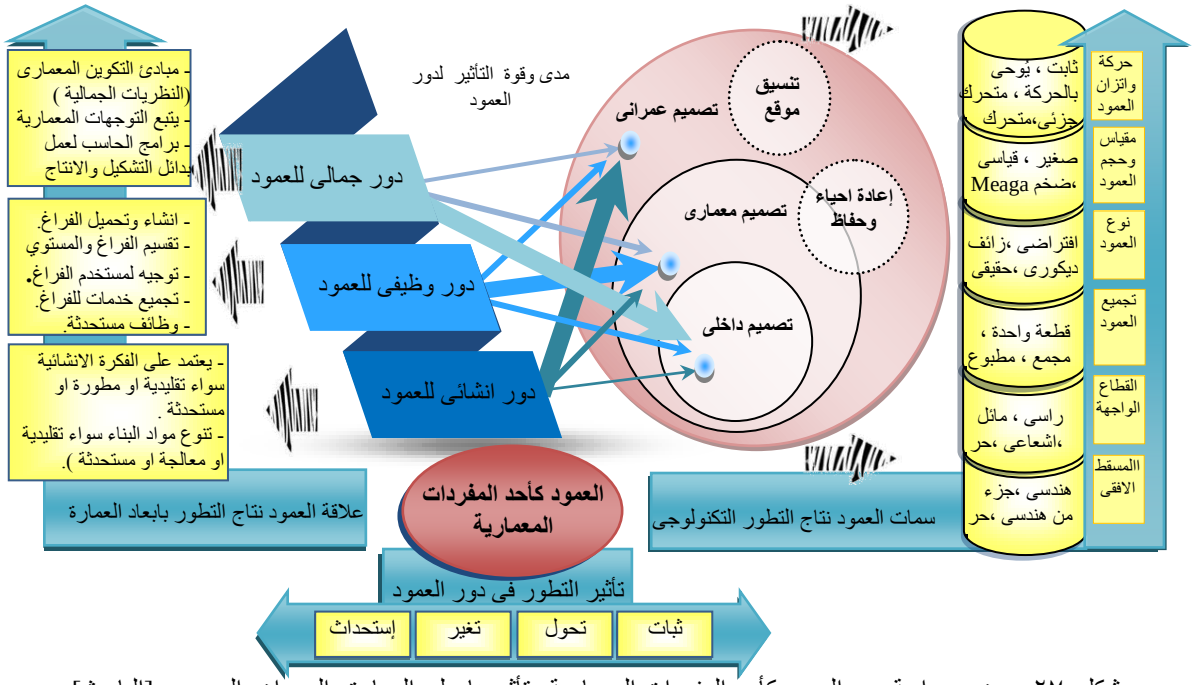
بعد استعراض دورالأعمدة فى أمثلة المشروعات محل الدراسة فى المرحلة السابقة ،تم عمل مقارنة بين سمات الاعمدة ومواصفاتها وعلاقة دورالعمود بابعاد العمارة الانشائية والوظيفية والجمالية بالجدول التالى

جدول .١ يوضح دراسة تحليلية مقارنة عن التطور فى دور العمود .[الباحث].

		اسم المشروع محل الدراسة	فراغ داخلى				مبنى معمارى						إعادةإحياء عمارة وعمران						فراغ عمرانى			
			فراغ استقبال بمبنى الفندقي Fly Condos تورنتو	فراغ استقبال فندق بورتيك بمدينة ريمينى ايطاليا	محل يامامورتو Y's Store طوكيو	اعدة تتجاوب وتتكيف مع تغير C02 بنيويورك	مسكن ذو العمود الواحد،الارجنتين	منزل الشجرة ، طوكيو ، جبل فوجى Mount	بيت الدعامة تصميم يوزوكو يامادا ، اليابان	مركز قطر الوطني للمؤتمرات	مكتبة سينداى Sendai Mediatheque اليابان	مستشفى الأطفال Lady Cilento، استراليا	إعادة إحياء بور هاوس powerhouse بولندا	إعادة تأهيل فى مبنى الاوبرا (مطعم) باريس	خطة مدينة نيويورك لاصلاح اعدة المرافئ	امتداد مركز شارب Sharp بتورونتو	امتداد معرض سربنتين Serpentine Sackler لندن	حديقة متحف الفن الحديث PS1 نيويورك	تطوير الجسر بلندنLondon's Garden Bridge	منتزه razzle-dazzleفى منهاتن	منتزه الصحراء فى ابوظبى
سمات العمود	مسقط افقى العمود	هندسى		■					■								■					
		جزء هندسى	■		■		■	■				■	■		■							
		متأثر بالطبيعة				■				■	■			■				■		■	■	■
	واجهة وقطاع العمود	راسى	■	■	■	■	■	■	■										■			
		مائل										■	■					■				
		اشعاعى											■				■			■	■	■
		متأثر بالطبيعة			■		■			■	■			■	■	■						
	تجميع العمود	قطعة واحدة					■		■			■	■	■		■			■	■	■	■
		مجمع	■	■	■	■		■		■	■			■				■				
		مطبوع														■						
	نوعه	افتراضى																				
		زائف ديكورى	■	■	■					■					■							
		حقيقى	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	مقياسه وحجمه	صغير																				
		قياسى الحجم	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■
		ضخمMega																		■		
	حركة	ثابت													■				■	■	■	
		يوحى بالحركة	■	■			■	■	■	■	■	■	■	■		■	■					■
		اجزاء متحركة			■									■				■				
		متحرك				■																
البُعد الإنشائى	مادة البناء	تقليدية					■	■	■				■							■	■	
		معالجة	■	■	■					■	■			■				■	■			■
		مستحدثة				■									■	■			■			
	الفكرة الإنشائية	تقليدية	■	■					■													
		مطورة					■	■				■	■	■		■	■	■	■	■	■	■
		مستحدثة				■					■						■					
البُعد الوظيفى		انشاء وتحميل الفراغ	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		تقسيم الفراغ والمستوي		■		■	■	■	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■		■
		توجيه لمستخدم الفراغ	■			■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■		■	■		■
		تجميع خدمات للفراغ			■					■	■	■						■	■		■	■
		وظائف مستحدثة				■										■	■	■	■	■	■	■
البُعد الجمالى		الوحدة	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
		الاتزان والحركة	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		التباين والانسجام	■	■			■	■				■	■	■		■	■	■	■			■
		التعبير	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		التأكيد	■	■				■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■		■	■
		المقياس	■			■			■	■	■	■	■	■			■	■	■	■	■	■
		النسبة والتناسب			■		■			■	■			■		■		■	■		■	
		الطابع والشخصية	■					■	■	■	■			■					■	■		■

ونلاحظ ان التطور التكنولوجى ومستجدات العصر كان لهم تأثير كبيرعلى سمات و دورالعمود وبالتالى إنعكس هذه الدور على العمارة والعمران ،ومن اهم مظاهر هذا التأثير:

- أن دور العمود فى التصميم الداخلى يميل أكثر للبُعد الجمالى ،بينما فى التصميم المعمارى يميل للبُعد الوظيفى ،ويتوجه دور العمود أكثر للبُعد الإنشائى فى التصميم العمرانى .
- ظهر دور بارز للعمود فى مشروعات إعادة الإحياء والحفاظ ومشروعات تنسيق المواقع كحل للتعامل مع مبنى قائم تاريخى او التعامل مع بيئة عمرانية تحتاج إعادة تاهيل لتنفيذ المشروع .
- بالنسبة للبُعد الجمالى ومبادئ التكوين المعمارى فقد تميزت كل الأعمدة محل الدراسة بالتعبير ، رغم تُعدد واختلاف التعبير سواء تعبير دينى أوتاريخى أورمزى وإجتماعى وفلسفى وتعليمى .
- أن التطور التكنولوجى ومستجدات العصر جعلت دور العمود لا يقتصر على الجانب الإنشائى ، بل سعى لتحقيق الاستدامة و التوازن البيئى .وساعد على ذلك تطور مواد الإنشاء وتطورالأفكار والنُظم الإنشائية
- نتيجة للتطور التكنولوجى تعددت البدائل المُتاحة لتصميم العمود وللتحكم فى سماته سواء فى مسقط وقطاع العمود وتجميعه ونوعه ومقياسه وحركة واتزان العمود ،كما تعددت المحاور التى من خلالها يُمكن تعزيز دور العمود سواء كان دوره فى بعد إنشائى او وظيفى أو جمالى .كل هذه البدائل مجتمعة وجهت تأثير التطور فى دور العمود فى نِطاق الثبات والتحول والتغير وإستحداث ادوار جديدة للعمود .



شكل ٢٧ يوضح دراسة دور العمود كأحد المفردات المعمارية وتأثيرها على العمارة والعمران، المصدر :[الباحث].

٤. التوصيات

- ضرورة أن يضع المُصممين مرحلة اختيار النظام الإنشائى وتوقيع الأعمدة فى مرحلة مُبكرة من مراحل التصميم نظرا للتطور التكنولوجى ومستجدات العصر مما أدى لتعدد دور الأعمدة وتاثيرها على الفكرة التصميمية و التشكيل وعلى المُساهمة فى تحقيق التوازن البيئى والاستدامة.
- ضرورة دعم وتوجيه الجهات المُنفذة للمشروعات إلى الإستفادة من التطور التكنولوجى وإمكانياته فى اختيار النُظم الإنشائية المُطورة والمُستحدثة ،أيضاً التوسع فى إستخدام مواد البناء (التقليدية والمعالجة والمستحدثة).
- أهمية متابعة دراسة التطور التكنولوجى وتاثيره على العمود ،والتغيرات التصميمية التى تطرأعليه وبالتالى على دور العمود ليكون مدخل يُساهم فى رفع كفاءة تصميم الفراغ الداخلى والتصميم المعمارى والعمرانى.

مراجع البحث:

[١] **القرآن الكريم** ،سورة لقمان ،آية رقم ١٠،سورة الهمزة ،آية رقم ٩.

[٢] مهدى صالح فرج العتابى :" **العمود فى العمارة الاسلامية – دراسة تحليلية للابعاد والمضامين** "، مجلة القادسية للعلوم الهندسية ،كلية الهندسة ، جامعة القادسية ، العراق، المجلد ٧، العدد ٢ ، ٢٠١٤ م، ص ٤٥.

[3] Andrew W. Charleson:"**Structure as Architecture- A Sourcebook for Architects and Structural Engineers**", Architectural Press, 2005, P.p 99-97-136.

[4] Tony Hunt,"**Tony Hunt's Structures Notebook**", Architectural Press, Second Edition 2003, Britain, P.p 6 , 45

[5] http://www.worldarchitecture.org/, (Accessed 20-12 -2014)

[6] http://www.architectsjournal.co.uk/, (Accessed 14-9 -2014)

[7] http://www.undercurrent-architects.com/, (Accessed 20-12 -2014)

[8]Götz Gutdeutsch, Phlilp Lupton," **Building in wood- construction and detail** ", Library of Congress, Washington, 1996, P.p 45,104

[9] Gyula Sebestyen, Chris Pollington,"**New Architecture and Technology**", Architectural Press, UK , 2003, P.p 88.

[10] Achim Menges ,Jan Knippers," **ITECH Integrative Technologies & Architectural Design Research**", M.Sc. Programme, Faculty of Architecture and Urban Planning, University of Stuttgart,2013,P.p 4

[11] Hyo Seon Park, Sewook Son , Se Woon Choi and Yousok Kim:" **Wireless Laser Range Finder System for Vertical Displacement Monitoring of Mega-Trusses during Construction**", Sensors 2013,Vol 13,P.p 5806

[12] Jonathan Enns," **Digital Fabrication Workshop, Thesis Design Proposal, Princeton University School of Architecture, Princeton, New Jersey**", Architectural Design, wiley press ,VOL 80, NO 6, NOV/DEC 2010,P.p 117.

[13]http://inhabitat.com/michael-hansmeyer-unveils-insanely-complex-plastic-columns-with-16-million-unique-facets/

[١٤]يحيى حمودة :" **التشكيل المعمارى** "،دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع ، ١٩٩٨م ،ص٦٣،٦٤،١١٧

[15] http://www.emergingobjects.com/projects/quake-column/, (Accessed 20-12 -2014)

[16] Edward T. White," **Concept Sourcebook - A Vocabulary of Architectural Forms** ", Published by Architectural Media, Ltd, 1975, P.p 160-161.

[17]Raymond Wong Wai Man," **Construction of Two IFC**", P.1-5, http://bst1.cityu.edu.hk/e learning/building_info_pack/tall_building/ifc2_const.pdf

[18]Peter Trummer" **Engineering Ecologies**",Architectural Design, Versatility and Vicissitude -Performance in Morpho-Ecological Design,Wiley publisher ,Profile No 192, Vol 78, No 2,March/April 2008, ,P.p 97,98.

[١٩] أحمد، نبيل حسن حسن. معصوم، علي أحمد. آل شهرى، مرعي عبد الله **"عمارة الفخار"**، مجلة المهندسين، المجلد ١٢، عدد رقم ٣، مارس ١٩٩٩ ،الهيئة السعودية للمهندسين، الرياض، ص ٤٣.

[20] http://www.againc.com/commtoledo.asp

[21]http://freshome.com/2013/10/25/10-creative-ways-use-columns-design-features-home/

[٢٢] فرانسيس شنج ،ترجمة د/أحمد الخطيب:" **العمارة كتلة وفراغ ونظام** "، مكتبة الأنجلو المصرية ،٢٠١٣ م ، ص ١٢٦ ،١٤٧،١٣١.

[23] Andreas Papadakis ," **Foster Associates: Recent Works (Architectural Monographs, No 20)** ", Academy Editions /ST Martin's press, John Wiley & Sons; 1st edition ,1992, P.42, 43

[٢٤]محمد خالد ثابت:" **أقطاب الامة في القرن العشرين**" ،الطبعة الثانية ،دار المقطم للنشر والتوزيع،٢٠٠٩، ص ٩٦.

[٢٥] بهاء الدين محمد بن يوسف الجندي: **"السلوك في طبقات العلماء والملوك"**، المجلد الاول ،دار نشر مكتبة الإرشاد ،مدينة صنعاء،٢٠٠٧

[26] Joseph Rykwert," **The Dancing Column: On Order in Architecture"**, MIT Press, Cambridge Massachusetts and London, England, 1996, P.p 59.
[27] http://weburbanist.com/2014/11/22/architectural-magic-big-stone-building-breaks-free-floats/, (Accessed 20-1 -2015)
[28] George L Legendre and Max Kahlen," Implicit Fields – MOCAPE Shenzhen PRC ", Architectural Design, wiley press, VOL 81, NO 4, July/August 2011, P.p119
[29] http://eventscape.net/index.php/projects_/projects_single/fly_condo
[30] http://www.ronarad.co.uk/architecture/
[31] Omar Khan," **Open Columns: A Carbon Dioxide(CO2) Responsive Architecture**",CHI(Conference on Human Factors in Computing Systems), April 10–15, 2010, Atlanta, Georgia, USA,P.p 4790.
[32] http://archinect.com/ne-ar/project/one-column-house, (Accessed 16-12 -2014)
[33] https://www.japlusu.com/news/pillar-house , (Accessed 20-12 -2014)
[34]Naomi R. Pollock, AIA,"**Tree House, Tokoy**", Architectural Record Magazine, McGraw Hill Financial, Inc., Vol 04, P.p 83-84, 2010.
[35] Wim Hoeckman,"**Doha Convention Center Sidra Trees Project**", P.p 4,6,48, http://www.infosteel.be/staalbouwdag10/wimHoeckman_SIDRA_EN.pdf
[36]Bjørn Normann Sandaker, "**On Span and Space- Exploring structures in architecture**", Routledge Publisher, USA, 2008, P.p 141-142.
[37] Final Programme:"**Design and health**",9th world congress & Exhibition ,international forum for continuous dialogue between researchers and practitioners ,BCEC , Brisbane ,Australia , 14-14 july 2013,P.p 51.
[38] http://www.arch2o.com/cloud-power-house-mikolaj-scibisz/, (Accessed 20-1 -2015)
[39] Odile Decq: "**L'Opéra restaurant in Paris** ", Detail Konzept – Review of architecture magazine, publishing Institute for international architecture .German/English Edition. No: 52, 2012, P.p188-190.
[40]Lori Zimmer," **New York City Plans to Fix Its Crumbling Harbors Using 3D-Printed Concrete**", http://inhabitat.com, (Accedes 1-1-2015)
[41] Sara Hart," **Sharp Center** ", Architectural Record Magazine, Publisher McGraw-Hill Companies No 8, 2004, P.p 125
[42] http://www.zaha-hadid.com/architecture/serpentine-sackler-gallery/
[43] http://www.moma.org/interactives/exhibitions/yap/2008_workac.html
[44] http://www.gardenbridgetrust.org/index.html, (Accessed 29-1 -2015)
[45]http://www.mnn.com/lifestyle/arts-culture/blogs/manhattans-newest-razzle-dazzle-park-concept-is-a-170m-offshore-oasis, (Accessed 20-12 -2014)
[46] http://www.heatherwick.com/al-fayah-park/, (Accessed 29-12 -2014)

A comparative analysis study for the effect on column role by advanced technologies

Dr.Olfat Abd Elghany Soliman Helwa

Lecturer, Department of Architecture, Faculty of Engineering, Mattaria,

Helwan University- Olfat_hlwa@yahoo.com

Abstract

Column is one of the architectural vocabularies. Numerous characteristic and architectural features, effect on functional, historical, symbolic, social and other areas. Column in architecture is one of vertical elements of building as the backbone. Philosophically it is a negative carving of the mass of solid building. Geometricaly, raise roof and let living spaces as an architectural goal in itself.

There is a lack of taking advantages of column role. The research aims to study the role of column in the architecture through technological development. That will be by studing what happened in this role and how it worked as a tool for raising both the architectural design and urban efficiency.

Research follows three stages as a base of a methodical for this study: First stage; explains the extent of the technology development and its impact on the column, also the role of structural, functional and aesthetic features. Followed by the analytical study stage of projects in which column have an additional role and function in design, in order to study the impact of development in the column features and compare the evolution of the column role in both interior space , building design and Urbanism . The third phase which is deductive the main effects of evolution in the role of column.

Research ends with conclusions and recommendations, the most important that; the column role in interior design tends more to aesthetic dimension, while in architectural design it tends to functional dimension, also the role of column is more affecting the structural dimension of Urban Design. Likewise, column role is moving in the range of stability, transformation, change and creation of new column roles, which give improvements to architecture and urbanism.

Key Words:

Column, Development of Technology, Structure, Function, Aesthetic, Interior Design, Architecture, Urbanism.