Journal of
Engineering Sciences
Faculty of Engineering
Assiut University
JES
مجلة
العلوم الهندسية
كلية الهندسة
جامعة أسيوط
journal homepage: http://jesaun.journals.ekb.eg

دور الأنساق التصميمية في التشكيل المعماري

Received 29 December 2022; Revised 20 March 2023; Accepted 4 April 2023

م. رنى عاطف عبد الموجود[١]
أ.د. نادى مصطفى عبد الكريم[٢]
أ.د. محمد حمدي محمود[٣]

الملخص

تنوعت الأنساق المعمارية التصميمية عبر العصور تبعاً للمتغيرات الاقتصادية والاجتماعية والثقافية وغيرها بما يلائم وظيفة التشكيل المعماري، فيعد النسق أحد أهم الوسائل التي تنظم وترتب هذا التشكيل لترفع من أدائه الوظيفي والإنشائي وغيرها، وتقوم الأنساق في العمارة على العلاقات والارتباطات المتبادلة بين المفاهيم والأفكار وربط بعضها البعض، فالنسق المعماري هو ناتج ترابط النشاط أو وظيفة المبنى وشكله حسب القواعد التي ترتبط وتؤثر في تشكيله في المسقط الأفقي والواجهات فيكون نسقاً خطياً أو مركزياً أو مائلاً وغيرها، وتدرس هذه الورقة البحثية مفهوم النسق وتحليل وتصنيف أنواعه في الفراغات الداخلية والتشكيل الكتلي والهيكل الإنشائي والمجموعات المعمارية، للوصول لإختيار النسق المناسب لها وخاصة في عمليات التطوير والارتقاء بها، لمواجهة تناثر بعض الكتل المكونة للعمل المعماري، ولكي يساعد على تنسيق الفراغات الحضرية للمجموعة المعمارية بما يحقق التكامل بينها وبين الكتلة والفراغ وعناصر التشكيل لرفع كفاءتها وخاصة التي تم إنشاؤها في فترات متباينة.

وقد خلصت الورقة البحثية إلى تقديم المعالجات والحلول بإستخدام الأنساق وطرق وأساليب التكامل المعماري للوصول إلى أبنية متكاملة تحقق الأهداف منها وتلبي وظيفتها بالشكل الأمثل.

الكلمات الرئيسية

التصميم المعماري- الأنساق التصميمية- التشكيل البصري- النقلات(الوسائط)- التكامل

١- المقدمة:

يختص التصميم المعماري بالتنظيم سواء في الفراغات الداخلية أوالتشكيل الكتلي والهيكل الإنشائي أوالمجموعات المعمارية، فتنظم أنساق التصميم المعماري الوحدات البنائية والتعبيرية من (النقطة، الخط، السطح، الكتلة) المكونة للعمل المعماري للوصول إلى عمل مميز مترابط، وقد برزت أهمية النسق في مختلف العصور في تصميم المجموعة المعمارية، فكان لكل عصر نسق تصميمي خاص به، فإتسمت العمارة المصرية القديمة والعمارة الإسلامية بالنسق البسيط المتعامد الذي استخدموا فيه قالب الطوب كوحدة بناء ، واعتمد تصميم المباني على المربع والدائرة والمستطيل ذي النسبة الذهبية (١:١,٦١٨)[١]، أما في العصور الوسطى في أوروبا اعتمدت الأنساق على وضوح العناصر

[١] طالبة ماجستير بقسم الهندسة المعمارية – كلية الهندسة جامعة أسيوط (noormahmoud772017@gmail.com)
[٢] أستاذ بقسم الهندسة المعمارية – كلية الهندسة جامعة أسيوط
[٣] أستاذ بقسم الهندسة المعمارية – كلية الهندسة جامعة أسيوط

https://doi.org/10.21608/JESAUN.2023.183747.1195
This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

الإنشائية للمبنى سواء كانت عقود أو أقبية أو دعامات طائرة والتي كان لها الدور الأساسي في تكوين النسق، واستخدم النسق المركب في المسقط الأفقي فى عصر النهضة نتيجة استعمال أشكال هندسية في المسقط مثل المربع والدائرة وغيرها، إلى جانب تميزها باستخدام صفوف من الأعمدة بشكل منتظم، وظهرت العمارة البارامترية في العمارة الحديثة التي يعتمد نسق تصميمها على معادلات لوغاريتمية نتيجة ظهور البرامج الهندسية الحديثة.

وتقوم الأنساق في العمارة على العلاقات والارتباطات المتبادلة بين المفاهيم والأفكار وربط بعضها البعض، فالنسق المعماري هو ناتج ترابط النشاط أو وظيفة المبنى وشكله حسب القواعد التي ترتبط وتؤثر في تشكيله في المسقط الأفقي والواجهات فيكون نسقاً خطياً أو مركزياً أو مائلاً وغيرها، وتُشكل الروابط بين الإدراك المعرفي للإنسان والإمكانية في التكوين.**[٢]** وتحقيق الترابط بين الأنساق المختلفة في المبنى الواحد أو في المجموعة المعمارية يرفع من كفاءتها وأدائها وهو ما يعرف بأسم تكامل الأنساق.**[٣]**

١-١- إشكالية البحث:

نظراً لأهمية وجود الأنساق أو الشبكة التصميمية للفراغات الداخلية والتشكيل الكتلي والهيكل الإنشائي والمجموعات المعمارية التي تؤكد وحدة التكوين وتماسكه، فظهرت الحاجة لدراسة الأنماط والأنساق المختلفة لها وعلاقتها مع بعضها، لتفادى الارتباك أو العشوائية**[٣]** سواء في الفراغات الداخلية أوالتشكيل الكتلي والهيكل الإنشائي أوالمجموعات المعمارية مع عدم إدراك كيفية الاتصال والعلاقات بينها للتغلب على حالات تفكك كتل المجموعة المعمارية مع صعوبة خلق تكامل لانفصال مفردات التصميم أفقياً أو رأسياً.

١-٢- الهدف من البحث:

يهدف البحث إلى مساعدة المصمم المعماري لتصنيف أنواع الأنساق المعمارية المختلفة وحسن استخدامها في الفراغات الداخلية والتشكيل الكتلي والهيكل الإنشائي والمجموعات المعمارية وخاصة تلك التي تم إنشاؤها في فترات زمنية متباينة لتحقيق التكامل بينها.

١-٣- أهمية البحث:

تتمثل أهمية البحث في استخدام الأنساق المعمارية في:

- تقليل العشوائية في التصميم، وتوفير الوقت، وتقليل التكاليف الاقتصادية.
- تسهيل عملية تنفيذ المشروعات، وتقليل الأخطاء التصميمية.
- الربط الجيد بين المباني القائمة ومستجدات التطوير فيها؛ وذلك لتحقيق التواصل بين أجزاء المبنى القائمة والمستجدة على مستوى متغيرات التصميم، وتحقيق التماسك في الشكل الخارجي للواجهات مع الأبنية المحيطة.
- تحسين إدراك الفراغات الداخلية والتشكيل الكتلي والهيكل الإنشائي والمجموعات المعمارية ووضوح الطرق والممرات الداخلية.

١-٤- منهجية البحث:

لتحقيق أهداف البحث يتبع محور نظري ومحور تطبيقي من خلال ما يلي:

المنهج الوصفي: عن طريق الدراسات النظرية وجمع البيانات المطلوبة للوصول لحل المشكلة وهي:

- التعرف على مفهوم النسق المعماري، وأنواعه وسماته، وطرق توظيفه في المباني باعتباره أحد وسائل تشكيلها.

- التعرف على أنواع الأنساق في التصميم الداخلي والمسقط الأفقي والواجهات والموقع العام والنظام الإنشائي للمشروع أو المبنى.
- تحديد طرق وأساليب تحقيق التكامل بين الأنساق المختلفة للمشروع.

المنهج التحليلي الإستقرائي عن طريق:

تحليل مظاهر المشكلة من خلال البعد الوظيفي والإنشائي والجمالي للمبنى والذي يوضح أهمية موضوع البحث وتأثيره على المبنى كمنشأ معماري وذلك من خلال:

- تحليل الأنساق التصميمية للمباني المختلفة.
- تحليل طرق وأساليب تحقيق التكامل بين المبانى.

المنهج الإستنباطي عن طريق الإستفادة من تحليل النتائج المختلفة للتصميم المعماري لبعض المشروعات والأنساق المستخدمة فيها وطرق وأساليب تحقيق التكامل بين الأنساق في مبانيها.

٢- مفهوم الأنساق التصميمية:

يعرف النسق بأنه نسيج موحد بنظام بنيوي وعضوي**[٤]** ويُسمى أيضاً الموديول وهو الوحدة القائمة على التكرار**[٣]** ويتفرع الى نسيج أدق ويسمى بالنسق الفرعي، تقوده مبادئ وقواعد ومعايير تختلف حسب المؤثرات الوظيفية والإنشائية وغيرها.

ويستخدم كأداة تصميمية لتحقيق الترابط والتفاعل بين الفراغات الداخلية والتشكيل الكتلي والهيكل الإنشائي والمجموعات المعمارية المكونة للمشروع، فهو يساعد في تنظيم فراغات المبنى وهيكله الإنشائي مع تحقيق الوظيفة المعمارية وحسن توزيعها داخل الشبكة التصميمية، وقد يكون نسق خطي، أو مركزي، أو قطري، أو إشعاعي، أو غيرها. فالنسيج أو النسق هو الأساس الذي يعتمد عليه في تصميم أي مبنى أو مجموعة مبانى أو مجموعة معمارية، ويستخدم النسق في أعمال الإحلال والتجديد وإعادة التوظيف وذلك لرفع كفاءتها، وليتماشى المستجد مع القائم.**[٣]**

٣- الأنساق في التشكيل المعماري:

هناك العديد من الأنساق المستخدمة سواء في الفراغات الداخلية والتشكيل الكتلي والهيكل الإنشائي والمجموعات المعمارية، ويتم تحديدها بناءً على الشكل الذي يختاره المصمم والنظام الإنشائي المستخدم بما يتناسب مع وظيفة المبنى.

٣-١- الأنساق في مجال التصميم الداخلي:

يعرف التصميم الداخلي بأنه (فن معالجة الفراغ أو المساحة وكافة أبعادها بطريقة تتناسب مع المتطلبات الجسدية والنفسية والحسية والمادية وتستغل كافة عناصر التصميم على نحو جمالى ووظيفي يساعد المستخدم على العمل داخل المبنى براحة ويسر).**[٥]** ويعمل النسق على توزيع وتوظيف عناصره لإيجاد الجو المناسب وتحقيق الراحة النفسية داخل الفراغ. يتأثر النسق في التصميم الداخلي بعدة مقومات هي: **[٦]**

- **الأنشطة في الفراغ الداخلي:** وهي الوظيفة أو النشاط الذي يتم داخل الفراغ بحيث تكون أبعاد نسق الفراغ مناسبة لهذا النشاط.
- **النسيج:** هو النسق (النمط الهندسي) لعناصر تكوين الفراغ.
- **المقياس:** هو الخاصية التي تعطى المستخدم الإحساس بحجم المكان والتي تؤثر على إختيار النسق الملائم للفراغ أو المبنى وله أنواع عديدة هي: (المقياس الإنساني- المقياس الودود المقياس الودود- المقياس التذكاري).**[٧]**
- **تماسك التصميم الداخلي:** هو أن تكون أشكال وأحجام العناصر المكونة للفراغ مناسبة له ليؤدي الوظيفة المصمم من أجلها بكفاءة ولذلك يجب إختيار نسق الفراغ الملائم لهذه الأشكال.**[٨]**

- **الخطة اللونية:** يعتبر اللون من أهم عناصر التصميم الداخلي للفراغ **[٩]** فهو يقوم بالربط بين مكوّناته. **[١٠]** ويتأثر بالنسق المستخدم في تصميم هذا الفراغ وفقاً لنوعه ووظيفته.
- **الطابع والصورة الذهنية:** هو التشكيل السائد في المكان الذي يوجد فيه الفراغ، والذي يؤثر على النسق المستخدم في هذه الفراغات، ويشمل الملامح المميزة له. **[١١]** ويشتمل الطابع على بنية الفراغات العمرانية وعلاقة الكتل بالفراغات البينية. **[١٢]**

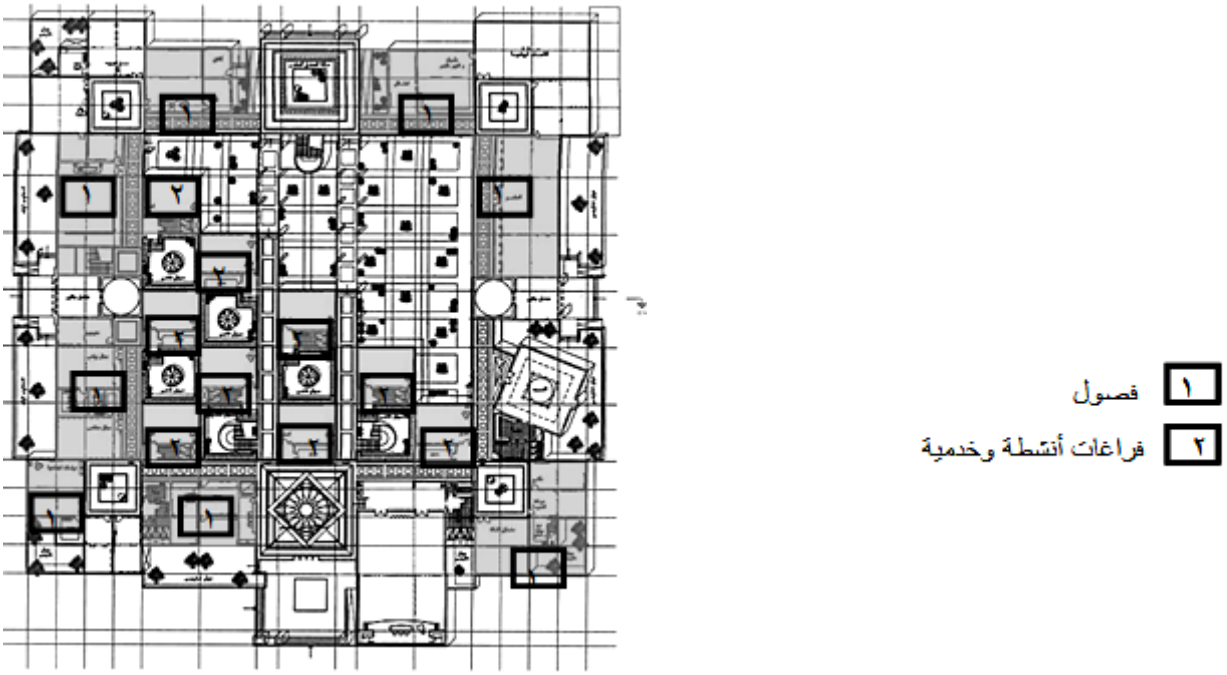
ومثال على ذلك صالة المبنى الإدارى لشركة أس سي جونسون SC Johnson للمعماري فرانك لويد رايت فى شكل (١) بحيث تتميز بالأعمدة الرفيعة الرشيقة المتصلة ببلاطات دائرية في السقف، وأستُغلت الفراغات الناتجة من تقابل نهاياتها المنتشرة الدائرية بملؤها بأنابيب من الزجاج البيركس للإضاءة، وتميزت كتلة المبنى بخلوها من القواطيع والجدران مما حقق الوحدة الفراغية الأفقية، وأوجد إحساس بأن الكتلة الرئيسية عبارة عن فراغ واحد ليكون مصدر إلهام للموظفين، فقد صمَّم أكثر من ٤٠ قطعة مختلفة من الأثاث للمبنى الإداري بحيث تعكس جوانب التصميم الفريد للمبنى - وتساعد في إنجاز العمل- وتتناسق مع الأعمدة المميزة للقاعة، ويتضح تأثير النشاط الوظيفي للفراغ على الفرش المستخدم فيه وهو المكاتب، والنسق المستخدم في ترتيبها لسهولة حركة الموظفين بشكل منظم ومتناسق، واستخدام المقياس التذكاري ليناسب مساحة الفراغ الكبيرة ويعطي أهمية وقيمة للفراغ، واستخدام درجات اللون البني والبيج لتناسب النشاط الوظيفي للمكان، واستخدم المعمارى فرانك عناصر خضراء وفازات لإعطاء روح للمكان ومظهر جمالى داخلى، كما اختار رايت اللون البني المحمر المعروف باسم "لون الشيروكي الأحمر" للجدران الخارجية والداخلية وتم تصميم ما يقرب من ٢٠٠ شكل خاص من طوب الشيروكي الأحمر، وبذلك يظهر تماسك التصميم الداخلي للفراغ ليؤدي الوظيفة المصمم من أجلها بأعلى كفاءة.**[١٣]**

شكل (١): صالة المبنى الإدارى لشركة أس سي جونسون SC Johnson للمعماري فرانك لويد رايت.[١٣]

٣-٢- الأنساق في المساقط الأفقية:

يتأثر تصميم المسقط الأفقي بالعوامل الوظيفية والبيئية والثقافية وطريقة الإنشاء والتقنيات المُستخدمة، إلى جانب اتجاه المُصمم فينتج مساقط مختلفة لكل منها النسق المناسب الذي يلبى كافة الاحتياجات، ومثال على ذلك نموذج لمدرسة في

إقليم صحراوي حضري تتكون من خلايا مربعة مكونة للفصول، وتم استبدال بعضها بأفنية داخلية لتكون مناطق مظللة تساعد على زيادة حركة الهواء داخل الفراغات، وتساعد على تكرار الوحدة والامتداد الأفقي مع الحفاظ على التوجيه، فاستخدم المصمم النسق المتعامد للوحدات المديولية التي تكاملت مع النسق التخطيطي للموقع من حيث الشكل (الوحدات المربعة) والمناخ (بعمل الأفنية الداخلية)، كما هو موضح في المساقط الأفقية في شكل (٢).



شكل (٢): الأنساق المختلفة في المسقط الأفقي لمدرسة في إقليم صحراوي حضري.[١٤]

وتنقسم الأنساق في المساقط الأفقية إلى عدة أنواع هي: **[١٥]** كما هو موضح في شكل (٣)

أ- الأنساق المعمارية البسيطة: وهي عبارة عن تكون المسقط من وحدة تكوين هندسية أساسية (مثل: المربع أو المستطيل أو المثلث...).

ب- الأنساق المعمارية المركبة: وهي عبارة عن تكون المسقط الأفقي من أكثر من شكل هندسي.

جـ- الأنساق المركزية: هي عبارة عن شبكة إشعاعية تنطلق خطوطها جميعاً من مركز لشكل دائري، أو مركزين لشكل بيضاوي، أو من عدة مراكز لأشكال منحنية متعددة المراكز.

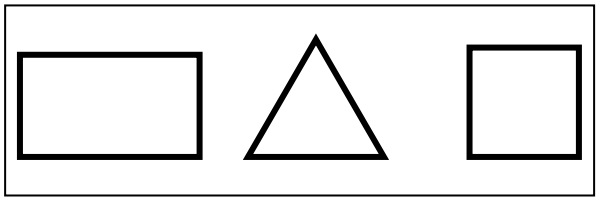
د- الأنساق المتعامدة: هي عبارة عن شبكة متعامدة تساعد المصمم على تنظيم المشروع، وتستخدم عندما يتكون المسقط من اشكال منتظمة (مربع- مستطيل).

هـ- الأنساق القطرية "diagrid": هي عبارة عن شبكة مائلة على خطوط رأسية أو أفقية.

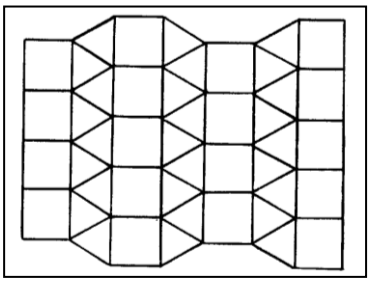
و- الخلايا السداسية والثمانية: هي عبارة عن وحدات سداسية وثمانية متكررة يتكون منها التصميم.

ز- الأنساق المتولدة حاسوبياً (باراميترية): هي الأشكال المتولدة من برامج تعتمد على المعادلات اللوغاريتمية تستخدم في بعض المشاريع ذات التركيبات التشكيلية المعقدة، وهي ما يصعب عملية رسمها أو تنفيذها يدوياً أو بالبرامج الهندسية العادية.

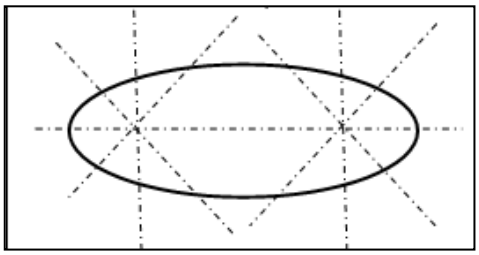
حـ النسق باستخدام الشرائط والهوامش: يتكون هذا النسق من مجموعة من الشرائط والهوامش بحيث تمثل الشرائط العمق المشترك بين جميع الفراغات المطلة على نفس الواجهة ويمثل الهامش الفراغات الأقل عمقاً مثل الممرات والبلكونات.



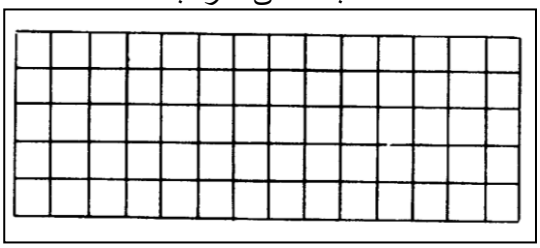
أ- النسق البسيط



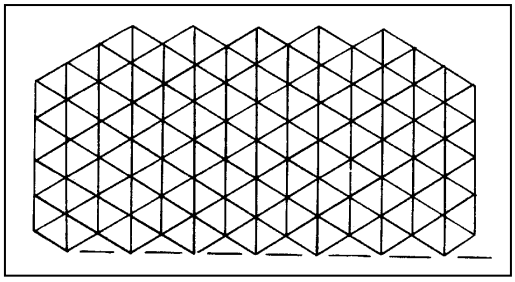
ب- النسق المركب



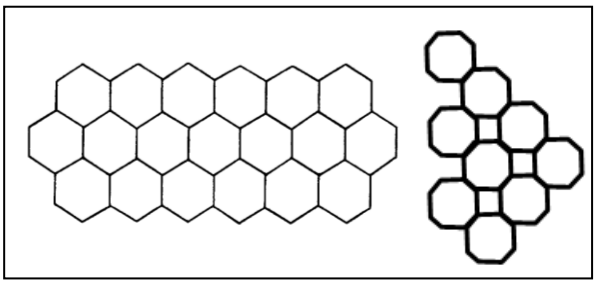
جـ - النسق المركزي



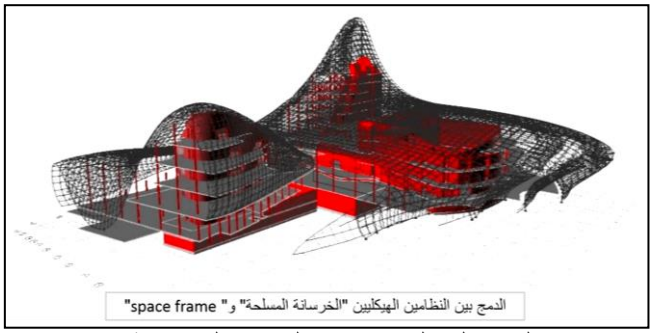
د- النسق المتعامد



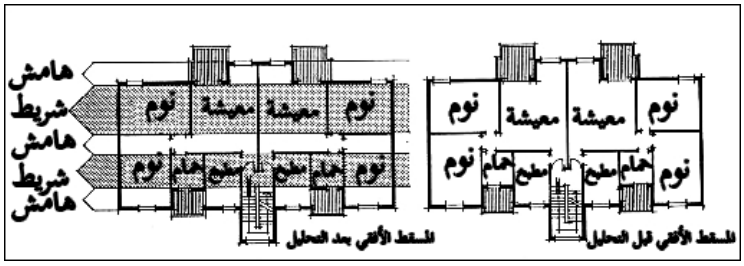
هـ- النسق القطرية



و- الخلايا السداسية والثمانية



ز- النسق المتولد باستخدام البرامج الحاسوبية.**[١٦]**



حـ- النسق باستخدام الشرائط والهوامش.**[١٧]**

شكل (٣): أنواع الأنساق في المساقط الأفقية.[١]

٣-٣- الأنساق في الواجهات والقطاعات الرأسية:

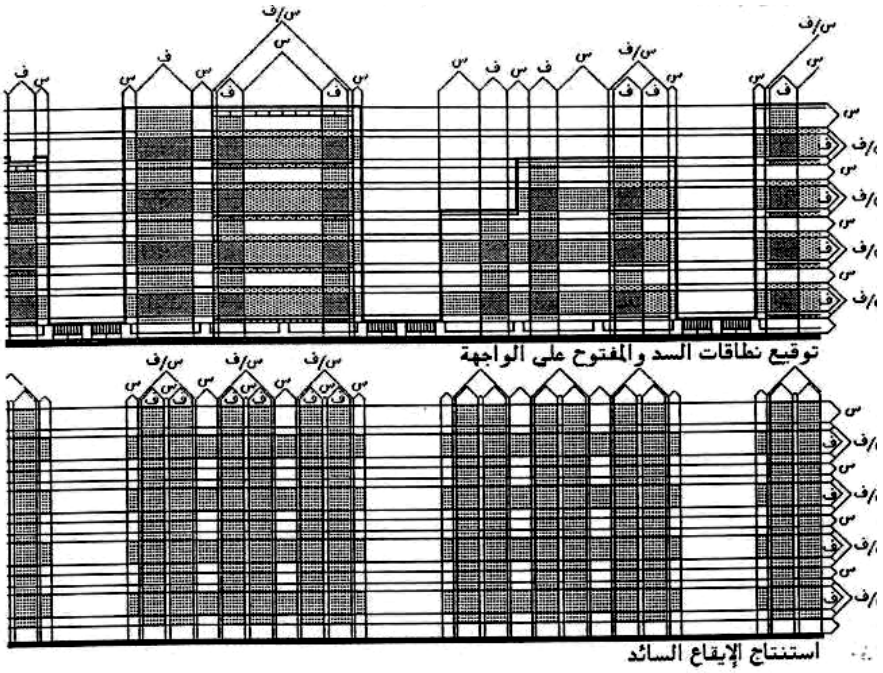
تتأثر الأنساق في الواجهات والقطاعات الرأسية للمباني بالأنساق المستخدمة في المساقط الأفقية، فالمسقط الأفقي ذوالنسق المركزي تأخذ واجهاته الشكل المنحني، ويعتمد إستنتاج النسق المستخدم في الواجهة على ثلاث أدوات تحليلية وهي:

[١٨]

المسامية (نسب المفتوح والمغلق (المصمت)): وهي نسب المسطحات المفتوحة مثل النوافذ إلى المسطحات المغلقة أو المصمتة.**[١٩]**

- أبعاد ونسب الفتحات: وهي تمثل إجمالي نسب أو أبعاد الفتحات بالنسبة للواجهات.**[٢٠]**
- الإيقاعات: وتتمثل في النطاقات الرأسية والأفقية حيث ترتبط الإيقاعات الأفقية بالعناصر الإنشائية أو الرواسم الأفقية، والتوزيع الأفقي للفتحات، وترتبط الإيقاعات الرأسية بالعناصر الرأسية كالأعمدة والأكتاف، والباكيات الإنشائية والوظيفية.

فيقوم النسق (الشبكة الموديولية) بتحديد العناصر السابقة للالتزام بها في المعالجات التشكيلية لواجهات المباني، واستخدامها في حالة تعليتها أو تصميم واجهات مباني مجاورة لها لتأخذ نفس الطابع، كما هو موضح في مباني مدينة الأوقاف في شكل (٤).



شكل (٤): العناصر المكونة لواجهة المباني بمدينة الأوقاف في القاهرة.[١٨]

ومثال على ذلك واجهات مباني جامعة أسيوط والتي تتميز باستخدام نفس الشكل الخارجي ونفس الوحدة المكونة للواجهات بنفس نسبة المسطحات المفتوحة والمغلقة والإيقاع الأفقي والرأسي للعناصر الإنشائية ببروز الأعمدة وبلاطات السقف بنفس الأبعاد في كافة مبانيها كما هو موضح في شكل (٥).

واجهات مباني كلية الهندسة [٢١]

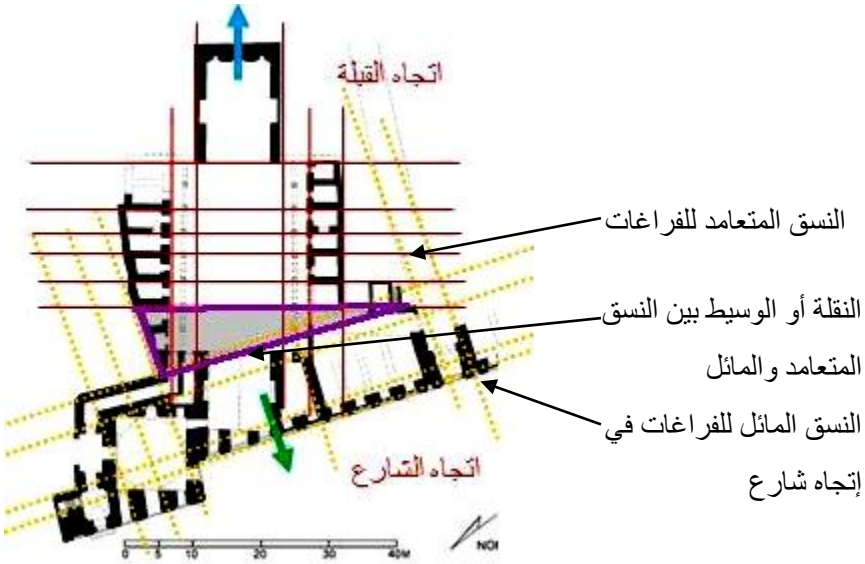
واجهة كلية طب الأسنان[٢٢]

واجهة كلية الحاسبات والمعلومات [٢٣]

شكل (٥): واجهات كلية الهندسة وطب الأسنان والحاسبات والمعلومات في جامعة أسيوط.

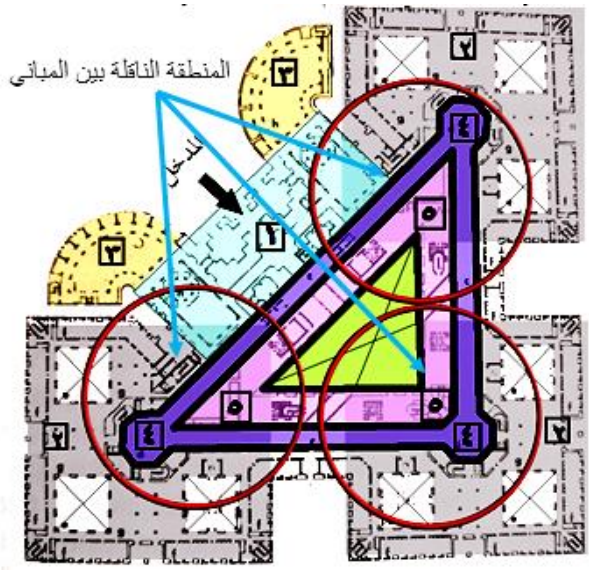
٣-٤- النقلات/الوسائط بين الأنساق المختلفة:

هى عبارة عن الوسيط بين الأنساق المختلفة للانتقال من نسق لأخر أي على سبيل المثال عند تقابل شبكة متعامدة مع أخرى مائلة تنتج فراغات يتم استخدامها كفراغات تكميلية كمخزن أو صالة أو استخدامها في عناصر الحركة الرأسية،**[١]** ويمكن استخدامها في التصميم الحضري خارج المبنى كصالة مغطاة أو منطقة خضراء أو مسطح مائي، أو عند إختلاف إتجاه محور الشارع مع إتجاه باقى المبنى كما فى مدرسة الصالح نجم الدين أيوب فى القاهرة فى شكل (٦)، حيث جاء تصميم الشبكة التصميمية باستخدام النسق المتعامد في اتجاه القبلة على المحورين المتعامدين بجانب المحورين القطريين في اتجاه الشارع فنتجت منطقة ناقلة بين النسق المتعامد والقطري استخدمت في الفراغات الداخلية والصالة.



شكل (٦): المسقط الأفقي لمدرسة وجامع الصالح نجم الدين أيوب في القاهرة.[١]

وفي مثال أخر مبنى وزارة الخارجية السعودية فى الرياض حيث يتكون المبنى من ثلاث أشكال مربعة استخدم فيها النسق المتعامد والتى تمثل مبانى المكاتب وشكل مثلث في المنتصف، والذي يربط الأشكال المربعة مع بعضها عن طريق الممرات الداخلية بارتفاع ثلاثة طوابق ومغطاة بأقبية برميلية الشكل، وذلك على النمط التقليدي للأسواق بالمدن الإسلامية القديمة، ويوجد فناء فى مركزه للإنارة، وتستخدم باقي الفراغات الناقة بين الأشكال المربعة في المثلث كفراغات خدمية لمباني المكاتب، بالإضافة إلى الإنشاءات الإنطوائية التي استخدم فيها النسق الإشعاعى والتى تشمل المساكن البسيطة، كما هو واضح فى الشكل (٧).**[٢٤]**



لقطة منظورية للمبنى

المسقط الأفقي للدور الأرضي للمبنى

١ صالة المدخل ٢ مبنى المكاتب
٣ مبنى المساكن ٤ الممرات الداخلية
٥ الفراغات الخدمية

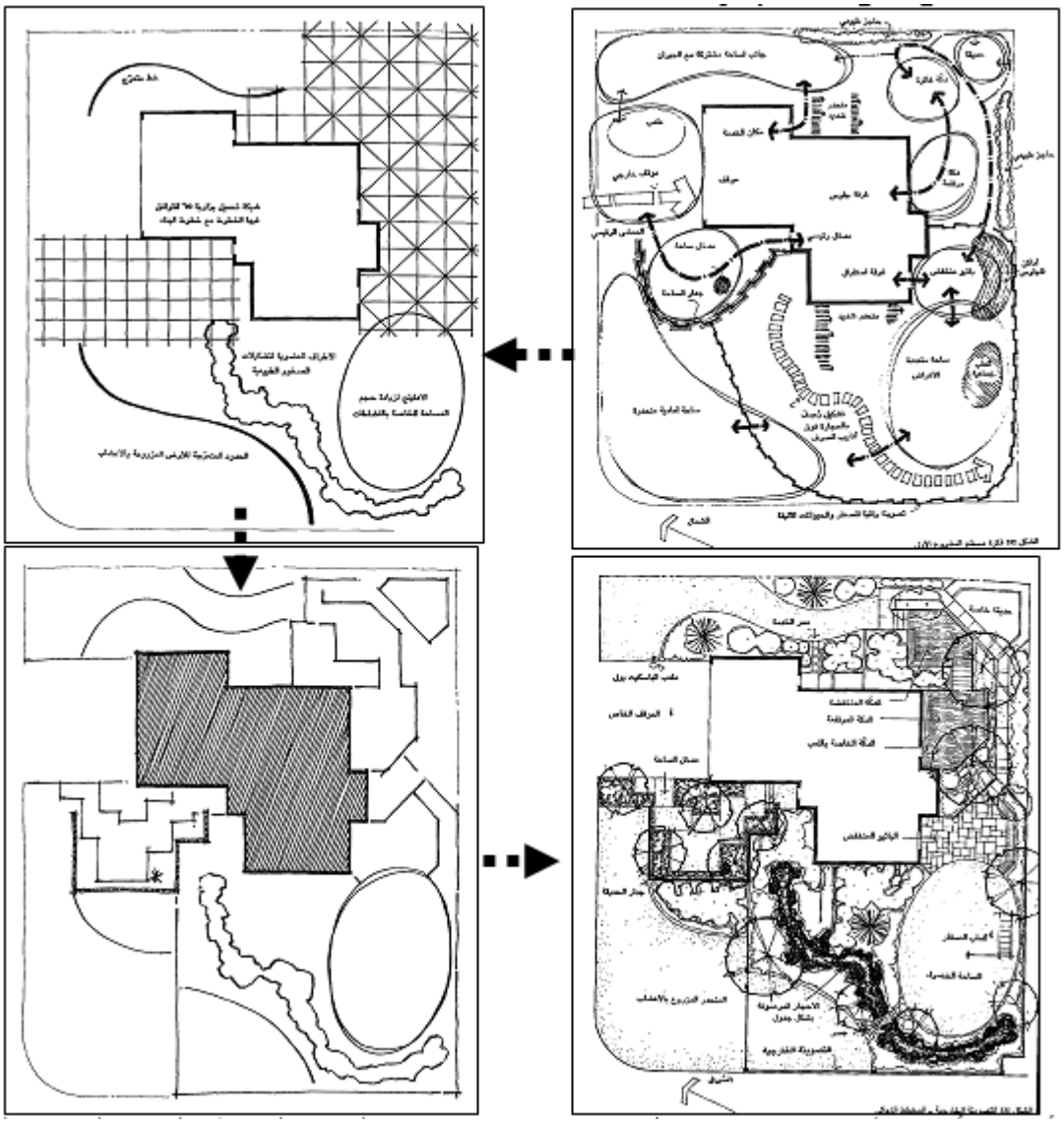
شكل (٧): مبنى وزارة الخرجية السعودية في الرياض. [٢٥]

٣-٥- الأنساق في الموقع العام:

يستخدام النسق في الموقع لينظم ويساعد في توزيع الوظائف داخله وإعتباره مرجع تتطابق معه خطوط كتل المباني والعناصر الأخرى بالموقع وبخاصة في حالة إستخدام أنساق متنوعة مثل المائل والمركزي وخلافه.[٢٦]

وهناك أنساق مختلفة لتصميم العناصر المكونة للموقع العام وهي:[٢٦] كما هو موضح في شكل (٨) حيث تم توزيع الأنشطة المطلوبة في الموقع المحيط بالمبنى في صورة Zoning ثم عمل الخطوط الرئيسية للنسق الذي تتطابق معه خطوط كتل المبنى ومنها تحديد أشكال الأماكن التي ستقام فيها هذه الأنشطة ثم تحديد الشكل النهائي للموقع.

- الأنساق المتعامدة: هي عبارة عن شبكة متعامدة وتستخدم غالباً في أماكن انتظار السيارات.
- الأنساق القطرية أو الوترية: هى عبارة عن شبكة مائلة على خطوط رأسية وتستخدم غالباً في المسطحات الخضراء.
- الأنساق المعمارية المركبة: وهي عبارة عن دمج أكثر من نسق، ويستخدم غالباً في ممرات المشاة والمسطحات الخضراء.
- الأنساق المركزية: هي عبارة عن شبكة إشعاعية من مركز لشكل دائري، أو مركزين لشكل بيضاوي، وتستخدم في الحدائق ومناطق الجلوس الجماعية.
- النسق الحر أو العضوي: هي عبارة عن مجموعة شبكات مختلفة لتكوين تصميم حر؛ حيث يميل عدد من المعماريين إلى إتباع النهج العضوي في العمارة محاكاةً للطبيعة والكائنات الحية.



شكل(٨): أنواع الأنساق المستخدمة في مراحل تصميم عناصر تنسيق الموقع المحيط بالمبنى المناسبة للمبنى والموقع.**[٢٦]**

٣-٦- الأنساق في الأنظمة الإنشائية:

يقوم النظام الإنشائي بنقل أحمال المبنى إلى الأساسيات ثم إلى التربة عن طريق العناصر الإنشائية، وهو الأساس في أن تظهر الكتلة بالشكل المطلوب، وترتبط الأنساق بنوعه وعناصره المستخدمة في تصميم المبنى على النحو التالي:

٣-٦-١- عناصر الأنظمة الإنشائية:

وترتبط الأنساق المستخدمة في نظام إنشائي معين بعناصر هذا النظام وتنقسم هذه العناصر إلى ثلاثة أقسام:**[٢٧]**

- **العناصر الحاملة الأفقية:** بلاطات الأسقف والتي تقوم بنقل الأحمال إلى العناصر الحاملة الرأسية واستيعاب الاجهادات الأفقية الناتجة عن الرياح والزلازل. فشكل هذه البلاطات يتأثر بالنسق المستخدم في النظام الإنشائي فالبلاطات الناتجة من النسق المتعامد في نظام الكمرة والعمود كمثال تأخذ الشكل المربع أو المستطيل أما التي تنتج من النسق المركزي في نفس النظام تأخذ أشكال دائرية.

- **العناصر الحاملة الرأسية:** الأعمدة، الجدران، وغيرها وتقوم بنقل الأحمال إلى الأساسات. ويتم توزيعها وتحديد مكانها بناءاً على نوع النسق وأبعاد الشبكة التصميمية المكونة له، فالنسق المتعامد كمثال تأخذ الحوائط فيه الشكل المستقيم وتوزع الأعمدة فيه بناءً على أبعاد الشبكة المكونة له.
- **الأساسات:** وهي تقوم بنقل أحمال العناصر الأفقية والرأسية إلى التربة، والتخفيف من هبوط التربة نتيجة هذه الأحمال. يحدد أماكن هذه الأساسات بناء على مكان العناصر الحاملة الرأسية وبالتالي تتأثر بنوع النسق وأبعاده.

٣-٦-٢- العوامل المؤثرة في إختيار نوع النظام الإنشائي:

ترتبط كيفية اختيار نوع النظام الإنشائي المناسب للمشروع ببعض العوامل هي:

- جودة التربة الحاملة
- علاقة الموقع بمواد البناء
- حجم ووظيفة المبنى
- متطلبات توزيع العناصر المعمارية الاقتصادية
- موقع البناء من حيث الظروف الجغرافية والمناخية، وغير ذلك من العناصر

٣-٦-٣- أنواع الأنظمة الإنشائية:

ترتبط أنساق الأنظمة الإنشائية بنوع النظام الإنشائي المستخدم في المبنى، والذي يتم تحديده بناء على نوع المبنى وشكله والمواد التي ستستخدم في بنائه، فبعد الاستقرار على شكل الكتلة للمشروع في المسقط الأفقي، يجب استخدام نظام هندسي أو نسق يستند إليه عناصر النظام الإنشائي مثل الأعمدة، ومحاولة تقسيم الفراغات طبقًا له، كما أنه ممكن استخدام أكثر من نسق أو نظام إنشائي في المشروع الواحد، هذا يتوقف على التصميم، وتوزيع الفراغات، والمساحات، وهذه الأنواع هي: **[٢٨]** كما هو موضح في شكل (٩)

أ- الإنشاء بالحوائط الحاملة THE BEARING WALL STRUCTURES

ب- الإنشاء الهيكلي Skeleton structure system وينقسم إلى:

- الكمرة والعمود Beam& Column
- الكمرات المتقاطعة Paneled Beams
- نظام الخرسانة مسبقة الصب precast concrete system

ج- الجمالونات والإطارات Trusses& Frames

د- نظام البلاطات المسطحة FLAT SLAP

هـ- القشريات Shell

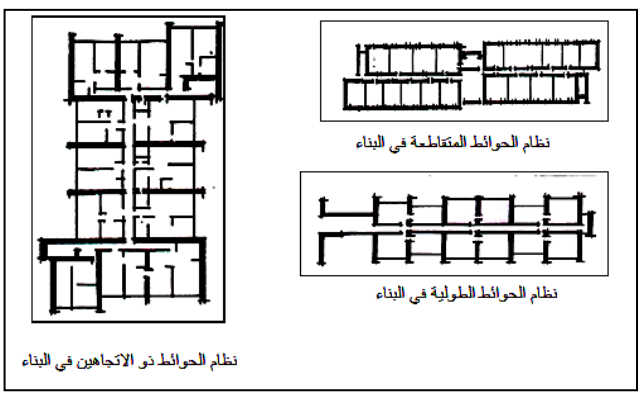
و- الخيام Tents STRUCTURES

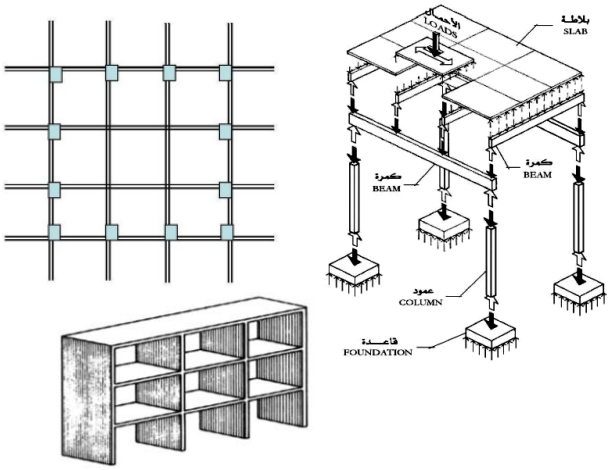
ز- الكابلات Cables

ح- المنشأت الهوائية Pneumatic

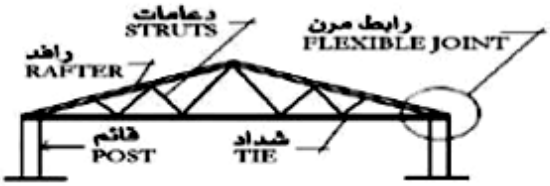
غ- أنظمة المباني العالية Tall Building Systems وتنقسم إلى:

- **قلب القص الإنشائي THE SHEAR CORE STRUCTURE**
- **النظم الإطارية وحوائط القص FRAME SHEAR WALL BUILDING SYSTEM**
- **نظام الإطار الصلب RIGID FRAME SYSTEM**
- **نظام الكمرة الحائطية THE WALL STRUCTURE**
- **الأنظمة الأنبوبية TUBECAL SYSTEM BEAM**



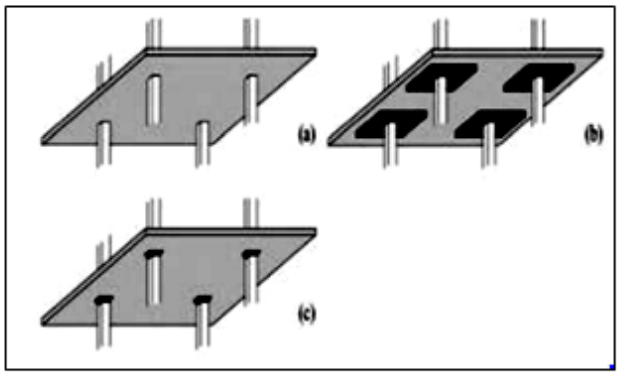


أ- الإنشاء بالحوائط الحاملة

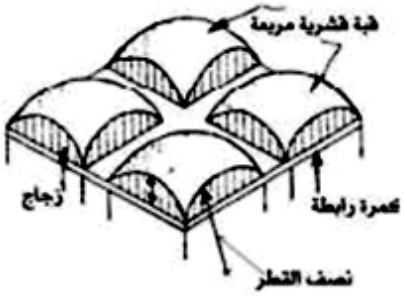


جمالون
TRUSS

ب- الإنشاء الهيكلي..



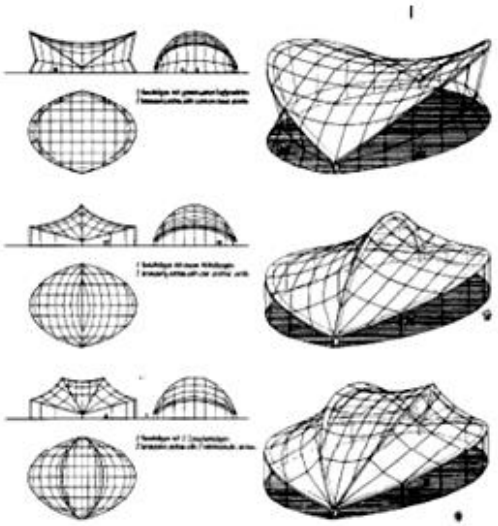
ج- الجمالونات والإطارات



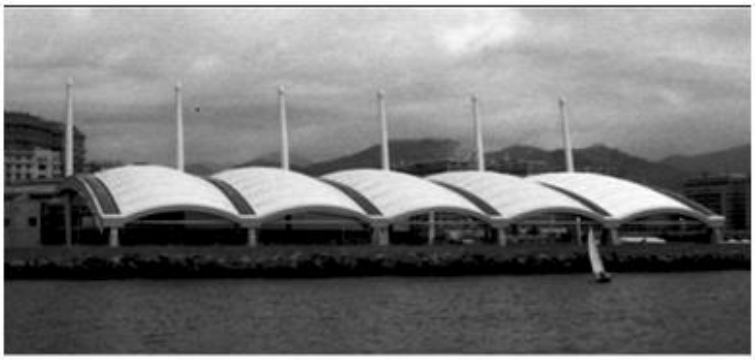
القبة القشرية المربعة

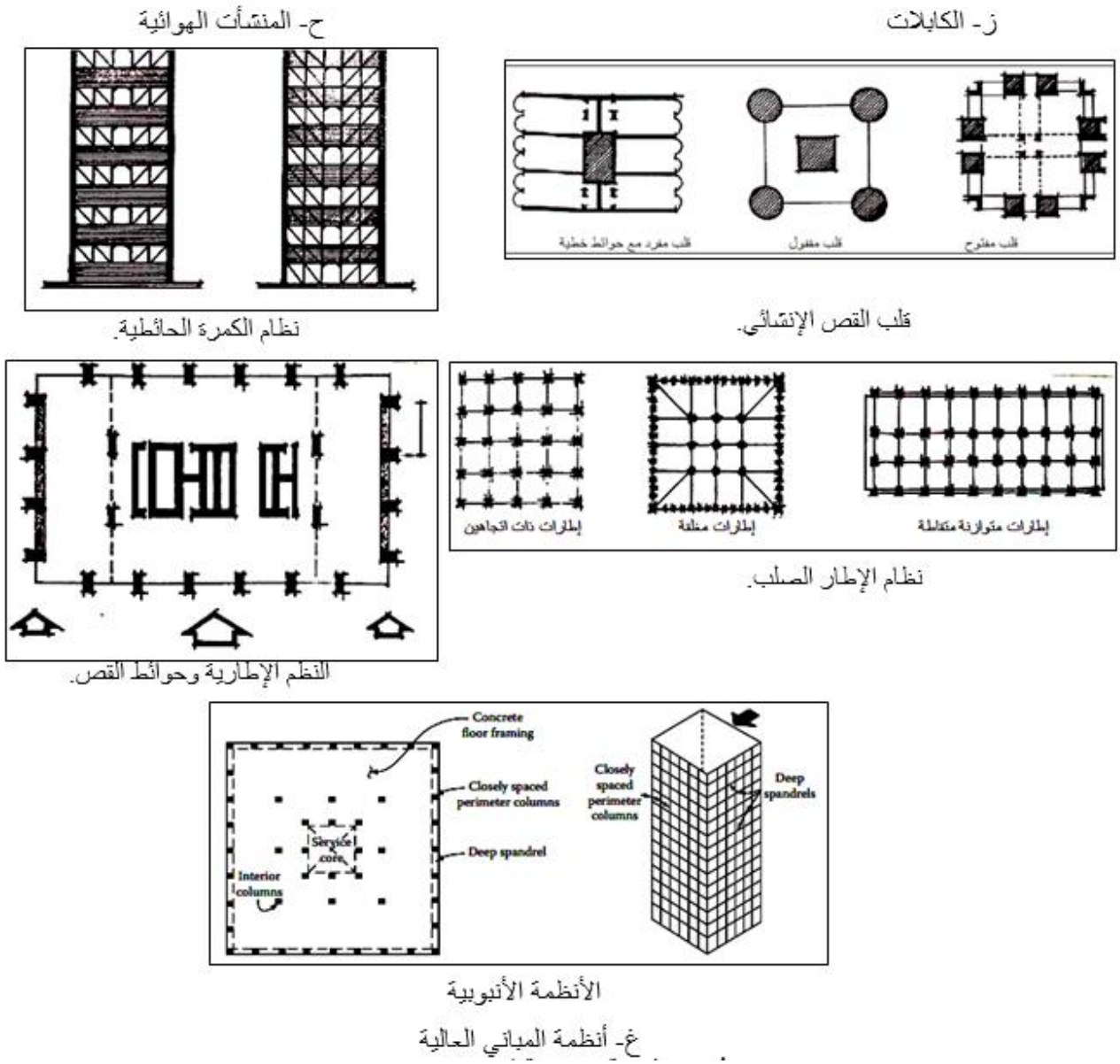
د- نظام البلاطات المسطحة

هـ- القشريات



و- الخيام





شكل (٩): أنواع الأنظمة الإنشائية في المباني.[٢٨]، [٢٩]، [٣٠]

٤- تكامل الأنساق المختلفة للمباني القائمة والمستجدة:

ظهرت في الآونة الأخيرة تشكيلات معمارية متباينة مع التشكيلات القائمة؛ نتيجة اختلاف الأساليب المعمارية المتبعة في مختلف البلدان للحصول على أقصى استثمار لرأس المال؛ فنتيجة لذلك تحتاج البيئة المعمارية الحالية إلى وقفة لرصد وتصنيف وتحليل تلك الظاهرة والأساليب المختلفة المتبعة للتكامل بين التشكيلات القائمة.

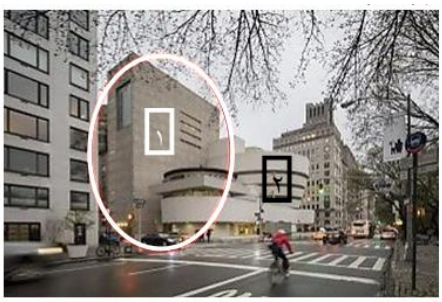
٤-١- طرق تحقيق التكامل المعماري بين التشكيل القائم والمستجد:

يوجد العديد من الطرق لتحقيق التكامل بين التشكيل المضاف والقائم، فقد يكون التشكيل المستجد متوافق أو متباين مع المبنى القائم. وفيما يلي طرق الوصول إلى هذا التكامل سواء كان متوافقاً أم متبايناً وهي: **[٣١]** كما هو موضح في شكل (١٠)

- التوافق: يحدث التوافق بين التشكيل المستجد والقائم عن طريق (التماثل- التشابه- التداخل- التمويه- الانعكاس).
- التباين: يحدث التباين بين التشكيل المستجد والقائم عن طريق (التباين التام- التباين الجزئي).

التماثل بإستخدام نفس نسق الواجهة للمبانى المجاورة لكل جهة مشروع البتريوم للمهندس نبيل عازار في القاهرة.[٣٢]

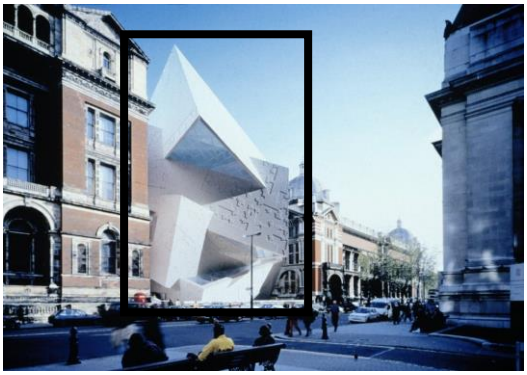
تشابه واجهات الأبنية المكونة لجامعة أسيوط.[٣٣]



التداخل بإضافة مبنى لمتحف جوجنهايم مع المبنى الرئيسي للمتحف.[٣٤]

واجهة الجزء المستحدث للمبنى واجهة الجزء القائم من المبنى التمويه باستخدام نفس الوحدة التصميمية (النسق) في تصميم الواجهة لمبنى الخدمات المركزية ووحدات المناظير بمستشفى سوهاج الجامعي للجزء القائم والمستجد ليصبح المبنى متكامل وكأن تم بناءه في نفس الوقت.

إنعكاس واجهات مباني عصر النهضة على الهرم الزجاجي لمبنى متحف اللوفر الذي صممه آى إم باي.[٣٤]



التباين التام بين المبنى المضاف لمتحف فيكتوريا والمتحف القائم في لندن.[٣٤]

التباين الجزئي بإستخدام بعض الملامح الموجودة في التشكيل القديم مثل الشخشيخة المائلة بالأسقف التي تشبه الأسقف المائلة للمنازل وظهور البلازا من داخل المبنى المضاف لكاتدرائية ULM في ألمانيا.**[٣١]**

شكل (١٠): طرق تحقيق التكامل المعماري بين التشكيل القائم والمستجد.

٤-٢- أساليب التكامل المعماري بين التشكيل القائم والمستجد:

تعتمد أساليب التكامل المعماري بين التشكيل القائم والمستجد على عنصري الزمان والمكان، حيث إنهما العنصران اللذان يتحكمان في التغيرات الناتجة لأي منشأ قائم لذلك قد يكون الامتداد بجانب التشكيل القائم أو فوقه؛ فيمكن تقسيم هذه الأساليب بناءً على هذا الأساس إلى أربعة أساليب للتكامل المعماري المتبع بين التشكيل القائم والمستجد كما يلي: **[٣١]**

أ- أسلوب في نفس الزمان والمكان: هو أن يتم عمل إضافة للمبنى القائم في نفس موقعه وأن يكون لهم نفس التشطيب فيظهر وكأن تم بناؤهم في زمن واحد كما حدث في عمارة سكنية بمصر الجديدة في ١٨ شارع الأهرام في شكل (١١) عندما قرر المالك إضافة ثلاث أدوار للعمارة القائمة فظهر التباين الواضح بين التشكيل الجديد للأدوار الثلاثة المضافة والتشكيل للأدوار القائمة فقام بعمل تشطيب واحد لكامل العمارة لتقليل هذا التباين وظهور المبنى وكأن تم بناءه فى نفس الزمان.

ب- أسلوب في نفس الزمان مع اختلاف المكان: هو أن يكون للمبنى المضاف والقائم نفس مادة التشطيب في نفس الزمان، ولكن في أماكن مختلفة كما حدث في فندق ماريوت بالزمالك كما في شكل (١٢) بدمج القصر مع برجين يحتويان على الغرف واستخدم نفس مواد التشطيب للمباني الثلاثة.

جـ- أسلوب في نفس المكان مع اختلاف الزمان: هو أن يكون المبنى المضاف في نفس مكان المبنى القائم مع وجود اختلاف بينه وبين القائم في جميع العناصر ويظهر هذا واضحاً في إضافة الهرم الزجاجي لمتحف اللوفر بباريس – فرنسا – للمعماري I.M. Pie كما في شكل (١٣).

د- أسلوب مع اختلاف المكان والزمان: هو أن يستفاد من تصميم المبنى القديم في المبنى المستجد لكن باستخدام أساليب وتقنيات حديثة من العصر الذي أنشأ فيه، كما حدث في متحف الفنون الزخرفية-فرانكفورت-ألمانيا للمعماري ريتشارد ماير كما في شكل (١٤) حيث جعل المصمم فيلا دوبل القديمة هي أساس الموديول للمبنى الجديد.

شكل (١١): عمارة سكنية بحي مصر الجديدة.[٣١]

شكل (١٢): مبانى فندق عمر الخيام.[٣٥]

شكل (١٣): المبنى الزجاجي المضاف لمتحف اللوفر.[٣٤]

شكل (١٤): متحف الفنون الزخرفية-فرانكفورت-ألمانيا للمعماري ريتشارد ماير.[٣١]

مثال تطبيقي على ما تم ذكره في السابق:

شركة أس سي جونسون SC Johnson

تم افتتاح شركة أس سي جونسون SC Johnson في عام ١٩٣٩م في راسين بولاية ويسكونسن بالولايات المتحدة الأمريكية**[٣٦]**، كواحد من أفضل ٢٥ مبنى في القرن العشرين وتم إضافة برج الأبحاث للمبنى سنة ١٩٥٠م.**[٣٧]**

ويوضح مبنى شركة أس جونسون SC Johnson التكامل في الأنساق المكونة للمبنى سواء في المبنى الإداري للشركة والذي تم ذكره في الأعلى أو بعد إضافة برج الأبحاث له كما هو موضح في شكل (١٥).

الفكرة التصميمة للمبنى: استوحى المعمارى فرانك لويد رايت فكرة المبنى من زهرة بهجة الصباح التى تتألف من خمسة أضلاع مقوسة تتشعب من المركز وتتضح فكرة المبنى فى صالته الداخلية ذات الأعمدة الرفيعة الرشيقة، أما برج المعامل لنفس الشركة فقد عبر عن الشركة بساقها وأفرعها وأوراقها.

الأنساق في التصميم الداخلي: تم ذكرها في السابق.

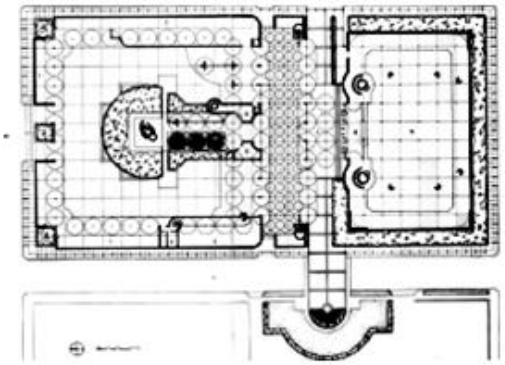
الأنساق في المسقط الأفقي: يتكون المسقط الأفقي للشركة من الشكل المستطيل للمسقط الأفقي للمبنى الإداري للشركة والشكل المربع ذو الحواف الدائرية لمبنى المعامل والذي يتوسطه البرج بشكل دائري وتم ربط الكتلتين بفناء مُغطى، ويتضح فى المسقط الأفقى للدور الأرضى للمبنى كيفية اختيار رايت لشكل ومكان السلالم ليناسب شكل ووظيفة المكان فإستخدم السلالم الدائرية فى القاعة الرئيسية ليناسب الأعمدة المشرومية بينما إستخدمها مستطيلة بنهايات دائرية لوجودها فى أخر القاعة الثانية وتم ربط أجزاء المبنى بعناصر أفقية ورأسية مناسبة وتتخذ هذه الفراغات الشكل المستطيل الخالى من القواطيع والجدران مما حقق الوحدة الفراغية الأفقية وأوجد إحساس بأن الكتلة الرئيسية عبارة عن فراغ واحد.

الأنساق في الواجهات: لم يصل جدران قاعة الموظفين بالسقف مباشرة، بل جعل هناك مسافة بينها مغطاة بالزجاج لإدخال الإضاءة، كما أستخدم الزجاج فى أجزاء كبيرة من مبنى المعامل لإدخال الإضاءة وإعطاء مظهر جمالى.**[٣٨]**

وتم الربط بين المبنى الإدارى وبرج المعامل بجسر مغلف بالزجاج لإدخال الضوء الطبيعى وإعطاء مظهر جمالى له. وجعل زوايا هذا المبنى ناعمة غير حادة تأخذ شكل تقوس دائرى مما أكسبه مظهر جمالى ورشيق بين المبانى المحيطة به، ويلاحظ استخدام نفس مواد التطيب للواجهات الخارجية والتوافذ الزجاجية لظهور واجهات الشركة بشكل متكامل.

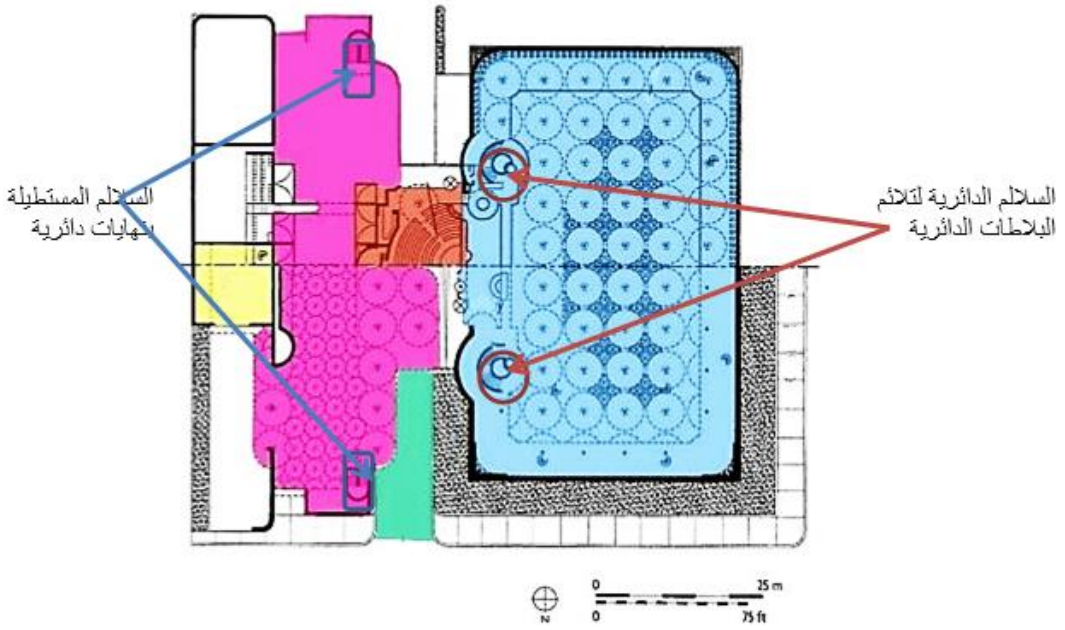
الأنساق في الأنظمة الإنشائية: استخدم رايت الأعمدة المشرومية فى القاعة الرئيسة التي تحمل بلاطات مستوية دائرية بحيث يحمل العمود بلاطة قطرها ٥ متر وطول العمود ٦,٧ متراً وقطره عند القاعدة ٢٢,٥سم**[٣٦]**، واستمد فكرة مبنى المعامل من سيقان الأشجار فبدل السيقان بقلب إنشائى فى باطن الأرض بحيث يرتفع البرج أكثر من ٤٥متر، ومع ذلك يبلغ ارتفاعه ١٢متر في الهواء على مستوى الأرض، يتم دعمها بقاعدة بعرض٤متر فقط في أضيق نقطة لها. ونتيجة لذلك يبدو البرج وكأنه معلق في الهواء، والتي تحتوي أيضًا على مصعد المبنى والسلالم ودورات المياه، ويمتد اللب ١٦متر في الأرض، مما يوفر الاستقرار مثل جذور الشجرة الطويلة**[٣٧]**.

صورة جوية للمبنى[٣٩]



المسقط الأفقى للدور الأرضى[٣٨]

الجسرالذى يؤدي من المبنى الإداري لشركة SC Johnson إلى البرج البحثى[٤٠]

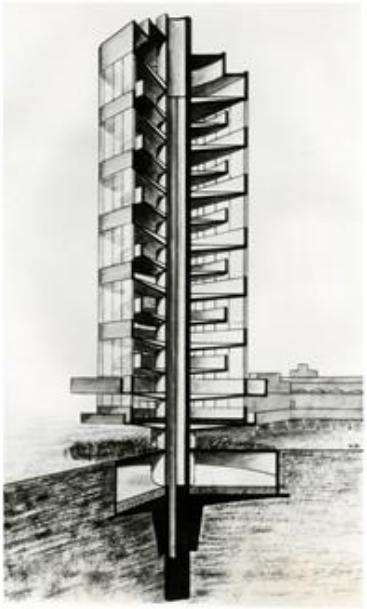


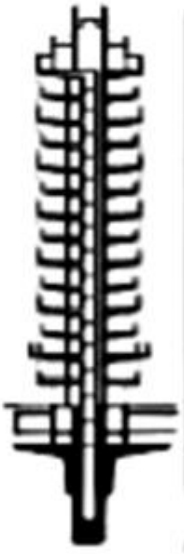
أشكال السلالم المستخدمة فى القاعتين والبلاطات الدائرية فى السقف.[٣٨]

المسافة بين الجدار والسقف لإدخال الضوء.[٣٨] القراغات الناتجة من تقايل الأعمدة المشرومية كمصدر للإضاءة الطبيعية.[٣٨]

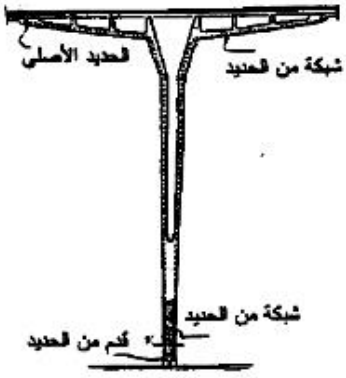
النافذة العلوية على محيط القاعة للتهوية والإضاءة.[٣٨]

الزجاج المُستخدم فى واجهة مبنى المعامل.[٣٨]





الهيكل الإنشائي لبرج المعامل[٣٧].



الهيكل الإنشائي للعمود المشرومي في صالة المبنى الإداري[٤١]

شكل (١٥) شركة أس سي جونسون SC Johnson للمعماري فرانك لويد رايت في الولايات المتحدة.

ويتضح من المثال السابق التكامل بين الأنساق المختلفة من النسق الإنشائى المتمثل فى الأعمدة المشرومية فى القاعة الرئيسة، والتي ظهر تأثيرها على وحدات الأثاث المستخدمة فى القاعة، وكيفية ترتيبها لعمل مسارات حركة سهلة وإستغلال الفراغات الناتجة عن إلتقائها للإضاءة، وإستخدام السلالم الدائرية المناسبة معها، وإستخدام الألوان الدافئة والباردة فى الأثاث لما تحققه من جو مناسب من النشاط الذهنى والحيوي كما أنه إستخدام الألوان الباردة (كالبيج أو الكريمى) كلون داخلى للأعمدة والجدران للحصول على البهجة والنشاط لأنها تناسب جو العمل في التصميم الداخلي، والربط بين المبنيين بفناء مغطى وجسر علوي، والنسق الإنشائى المُستخدم فى برج المعامل المتمثل فى القلب الخرسانى الذى ساعد فى عمل كل معمل فى طابقين متصلين من خلال ميزانين وساعد ذلك فى عمل مساحات كبيرة من واجهة البرج من الزجاج ونتيجة جعل زوايا المبنى ناعمة غير حادة ظهر رشيق ومندمج مع بقية المبانى فأدى هذا التكامل إلى ظهور المبنى بالشكل الرائع من جميع النواحى (الوظيفية- التصميمية- الإنشائية).

٥- النتائج والتوصيات:

٥-١- النتائج:

تهدف الدراسة إلى تحليل العلاقة بين الفراغات الداخلية والتشكيل الكتلي والهيكل الإنشائي والمجموعات المعمارية القائمة والمستجدة والأنساق المستخدمة فيها، وفى سياق البحث تم الوصول لعدد من النتائج لضرورة استخدام الأنساق التصميمية وتحقيق التكامل بينها وهي:

أ- النسق أحد أهم الوسائل التي تنظم وترتب التشكيل المعماري والعمراني لترفع من أدائه الوظيفي والإنشائي وغيرها.

ب- المعرفة الكافية من خلال المصمم بالأنواع المختلفة للأنساق، واختيار النسق المناسب لوظيفة وموقع العمل المعماري الذي يكونه المصمم والذي يؤدي إلى:

- تقليل العشوائية في التصميم والتكاليف الاقتصادية، وتوفر الوقت.
- تسهل عملية تنفيذ المشروعات، وتقلل الأخطاء التصميمية.

جـ- يقوم استخدام الأنساق بالربط الجيد بين المباني القائمة ومستجدات التطوير فيها لتحقيق التواصل البصري والوظيفي والإنشائي بينها على مستوى متغيرات التصميم.

د- استخدام الطرق المختلفة لتحقيق التكامل بين القائم والمستجد في الفراغات الداخلية والتشكيل الكتلي والهيكل الإنشائي والمجموعات المعمارية ترفع من أدائها لتقوم بوظيفتها بالشكل الأمثل.

٥-٢- التوصيات:

عمل المزيد من الدراسات على الأنساق في المباني من حيث:

١- نشر الوعي بأهمية إستخدام النسق المناسب في تصميم المباني لرفع أداءه من جميع الجوانب سواء الوظيفية أو البيئية أوغيرها.

٢- العمل على عدم استخدام نماذج نمطية موحدة للمباني دون دراسة العلاقة بينها وبين باقي المباني بالموقع، ولتكون ملائمة للمناخ في الموقع وللبيئة المحيطة.

٣- الاستفادة من تطور الفكر التصميمي من خلال التجارب العالمية مع مراعاة تقاليد المجتمع وعاداته وثقافته.

٤- التركيز على الأنساق المعمارية باعتبارها المكون الرئيسي للمباني، لإبراز القيم التشكيلية والجمالية المعبرة عن هوية المكان وثقافة المجتمع بما يتناسب مع متطلبات العصر.

٥- ضرورة تفاعل المصمم المعماري والعمراني مع المتغيرات البيئية والثقافية والتكنولوجية وغيرها لوضع فكر جديد للأنساق للتوافق مع هذه المتغيرات.

٦- ضرورة دعم وتوجيه الجهات والشركات المالكة والمنفذة للمشاريع، للإستفادة من التطورات المعاصرة لتطوير الأنساق القائمة بالفعل.

٧- دراسة الأنساق في مجال التخطيط العمراني والتصميم الحضري للمباني والمدن.

المراجع العلمية:

[1] أ.د. على بن سالم باهمام (تحرير وإشراف) وأخرون، "كتاب النظم في التصميم المعماري"، مركز البحوث والمعلومات، كلية العمارة والتخطيط، جامعة الملك سعود، ١٤٣٢هـ-٢٠١١م.

[٢] د. حمزة سلمان جاسم المعمورى، "النظرية السيميائية الدلالية"، المحاضرة السابعة، كلية الهندسة، جامعة بابل، ٢٠١٥م.

[٣] م. أحمد نجم الدين نسيم، "نحو منظومة أولية للتصميم المعماري باستخدام الشبكات الموديولية"، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية الهندسة، جامعة القاهرة،٢٠١١م.

[٤] ابن منظور:" لسان العرب"، دار صادر، بيروت، لبنان، طبعة ٢٠٠٣م، مادة نسق، حرف النون.

[٥]أ.د. أميمة ابراهيم محمد قاس وأخرون، "جماليات التشكيل في التصميم الداخلي"، مجلة العمارة والفنون، العدد العاشر- الجزء الأول، جامعة حلوان، ٢٠١٨م.

[٦] نمير قاسم خلف البياتي، "كتاب ألف باء التصميم الداخلي"، جامعة ديالى، الطبعة الأولى، ٢٠٠٥م، رقم الإيداع في دار الكتب والوثائق ببغداد (٢٨٥) لسنة ٢٠٠٦م.

[7] Ching, Francis D.K, "Architecture Form, Space &Order, THIRD EDITION", Hoboken, New Jersey, John Wiley & Sons, Inc., 2007, p132.

[٨] أ.د. إبراهيم جواد كاظم، "نظرية تصميم معماري"، كتاب، دار الولاء للطباعة والنشر، الطبعة الأولى، ٢٠١٧م.

[٩] أ.د. علي رأفت، "ثلاثية الإبداع المعماري (الإبداع الفني في العمارة٢)"، كتاب، جامعة القاهرة، ١٩٩٧م.

[10]https://www.marefa.org/%D8%AA%D8%B5%D9%85%D9%8A%D9%85_%D8%AF%D8%A7%D8%AE%D9%84%D9%

[١١] روند حمدالله أبو زعرور، "أثر التصميم الداخلي في إنجاح محتوى الفضاءات المعمارية الداخلية والخارجية -المباني السكنية المنفصلة (الفلل) في نابلس نموذجاً"، ماجستير، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين، ٢٠١٣م.

[١٢] وسام فايز مصطفى محمود كشك، "دراسة تحليلية لبعض الاعتبارات التصميمية في الحيزات الداخلية ذات الطابع"، جامعة حلوان، كلية الفنون التطبيقية، قسم التصميم الداخلي والأثاث، ماجستير، بدون تاريخ.

[13] IAIN THOMSON, FRANK LLOYED WRIGHT - VISITOR CENTER, AVISUAL ENCECLOPEDIA, With out date.

[١٤] "المسابقة المعمارية لتصميم نماذج متطورة لمدارس المرحلتين التعليم الأساسي والثانوي"، الهيئة العامة للأبنية التعليمية، ٢٠٠٠-٢٠٠١م.

[15] Matila Ghyka, "The Geometry of Art and Life", Dover Editions, first published in1977, Inc, 180 Varic Street, New York, N.Y. 10014.

[16] https://byarchlens.com/heydar-aliyev-center-zaha-hadid

[١٧] د. نسمات عبد القادر وأخرون، "في تصميم وتخطيط المناطق السكنية -مدخل وتطبيق-"، القاهرة، العربي للنشر والتوزيع، الطبعة الثانية، ١٩٨٨م.

[١٨] د. نسمات عبد القادر، وآخرون، "إشكالية النسيج والطابع"، رقم الإيداع بدار الكتب ٩٧/٩٢٥٤, الترقيم الدولي I.S.B.N. 977-5040-67-1-، القاهرة،١٩٩٧م.

[١٩] د.م. طارق فاروق أبو عوف، "كتاب تحليل الموقع"، نشر مؤسسة سكاي للكتاب، وقم الإيداع ١٤٨٧٦، تاريخ الإصدار ٢٠١٤م.

[٢٠] م. محمود أحمد عبد اللطيف، "دراسة تحليلية لبعض العوامل المؤثرة في تكوين المجموعات المعمارية وفي خصائص مكوناتها التشكيلية"، ماجستير، جامعة أسيوط، ١٩٧٧م.

[21] shorturl.at/ilrEV

[22] shorturl.at/xzFP0

[23] shorturl.at/rKYZ1

[24] https://www.alraimedia.com/Home/Details?Id=11baf824-c4c4-47d6-a64f-d87c229ddce9

[٢٥] د.وائل حسين يوسيف, الحوار بين المساحات الخارجية والداخلية في العمارة العربية, أطروحة دكتوراه, كلية الفنون التطبيقية جامعة كاتالونيا التقنية العليا للهندسة المعمارية قسم مشاريع الهندسة المعمارية.

[٢٦] جرانت دبليو ريد، ترجمة: م. مكرم بعيني، "التصميم الخارجي من الفكرة إلى الشكل"، لبنان- بيروت، دار قابس للطباعة والنشر والتورزيع، ص.ب ٢٥/٢٧٤. بدون تاريخ.

[٢٧] صلاح الدين محمود حمد، "تأثير مواد البناء ع لى إختيار الجملة الإنشائية"، ماجستير، كلية الهندسة، جامعة دمشق، ٢٠١٥م.

[٢٨] د. إيهاب محمد عبد المجيد الشاذلى وأخرون، "الجوانب الأساسية والإنشائية للمبانى العالية"، بحث، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، بدون تاريخ.

[29] Bungale S. Taranath, Ph.D., P.E., S.E., "Reinforced Concrete Design of Tall Buildings", CRC Press, Taylor and Francis Group, LLC, 2010.

[30] Aya Alsayed Abd EL-Tawab, “Comparing the structural system of some contemporary high rise building form”, Faculty of Engineering - Fayoum University, Journal of Engineering, vol.1, no. 1, 2018.

[٣١] أحمد عبد المنعم حامد القطان، التكامل المعماري بين التشكيل القائم والمستجد "دراسة حالات الإضافات على المشروعات القائمة"، ماجستير، جامعة الأزهر، ٢٠٠٦م.

[٣٢] د. أشرف منصور حبيب منصور، وآخرون، "فن العمارة الشاهد المادي على التراث -مفردات التشكيل المعماري التراثي وتأثيره على العمارة المعاصرة"، مقال، ResearchGate، ديسمبر ٢٠١٥م.

[33] https://tinyurl.com/4fufxuh7

[٣٤] م. سيما القنواتي، "دور الفراغ في التشكيل المعماري وأهميته"، ماجستير، كلية الهندسة، جامعة دمشق، ٢٠١٥م.

[٣٥] داليا عاصم، "ماريوت الزمالك". من قصر لأباطرة وملوك أوروبا إلى فندق لعشاق الفخامة، مقال منشور، الشرق الأوسط - جريدة العرب الدولية-، الثلاثاء - ١٨ ذو القعدة ١٤٣٦ هـ - ٠١ سبتمبر، ٢٠١٥ م.

[36]https://www.scjohnson.com/en/interacting-with-sc-johnson/tours-and-architecture/our-architecture/frank-lloyd-wright-designed-administration-building

[37]https://www.scjohnson.com/en/interacting-with-sc-johnson/tours-and-architecture/our-architecture/frank-lloyd-wright-designed-research-tower

[38]https://www.slideshare.net/nadakhaled29/frank-lloyd-wright-76218356

[39] https://franklloydwright.org/site/s-c-johnson-administrative-complex

[40] https://www.scjohnson.com/en/press-releases/2017/april/spotlight-on-innovation-frank-lloyd-wrights-sc-johnson-administration-building.

[٤١] أسماء أبو بكر، النظم الانشائية الحديثة، بحث منشور، Academia.edu، بدون تاريخ.

The role of design modules in architectural compositions

Abstract:

The architectural design patterns of buildings have varied throughout the ages according to economic, social, cultural, and other variables to suit the function of the building, the design module is one of the most important means that organize and arrange the architectural design to enhance its functional, structural, and other performance. This research paper studies the concept behind the module and the analysis and classification of its types in the design of interior spaces, mass formation, structure, and composition of architectural. The research aims to reach a criterion for selection of the appropriate module, especially in the processes of development and elevation, to avoid the scattering that occurs in the mass formation, the structure, the composition of architectural, as well as the interior spaces. In addition, the research aims to help to coordinate the urban spaces of the architectural group to achieve integration between them and the mass, space, and elements of formation to raise their efficiency, especially those created in different periods. The research paper concluded that the provision of treatments and solutions using the architectural module, and methods of architectural integration to reach integrated buildings that optimally achieve the objectives and meet their function.

Key words: Architectural design- Design modules- visual formation- transitions- integration.