

ضوابط تصميم آليات النظم المعماري

■ ضوابط تصميم آليات النظم المعماري

■ الضوابط التشكيلية

■ الضوابط الإنشائية

ضوابط تصميم آليات النظم المعماري

إن الضوابط التصميمية مجموعة من العوامل المؤثرة في تصميم آليات النظم المعماري. ويتعين على المصمم معرفة هذه الضوابط والإلمام بها ليتمكن من تحديد وحدة النظم القياسية، ولتساعده كذلك في تطوير آليات النظم المعماري المناسبة لتصميم المبنى، والتي تعمل على تحقيق متطلبات الفكرة التصميمية، وتراعي وظائفها، وتبرز جمالياتها، وتستوعب النظم الهندسية الأخرى (مثل: التكييف، والكهرباء، والصحي، والحريق، وغيرها).

وتأتي الضوابط الوظيفية في مقدمة الضوابط، لأنها ترتبط بوظيفة المبنى. فعناصر المبنى ومكوناته وفراغاته الداخلية تختلف باختلاف وظيفته. ويمكن أن تمثل أحد هذه المكونات الأساس لوحدة النظم القياسية عند تطوير آليات النظم المعماري في المبنى، فتكرار فراغ الفصل الدراسي في مدرسة ابتدائية في الاتجاهين الأفقي والرأسي؛ يجعل من هذا الفراغ وحدة قياس أساسية لتطوير آليات النظم المعماري. كما تُعد النسب والعلاقات التناسبية بين وحدات المبنى وفراغاته، ولتكن - على سبيل المثال - أبعاد الفصل الدراسي ومضاعفاته أو أجزاءه في مبنى المدرسة؛ الأساس الذي يمكن استخدامه لتصميم بقية عناصر المبنى، بحسب أبعادها وحجمها ووظيفتها.

ومن هذه الضوابط أيضاً: الضوابط التشكيلية، وهي الخاصة بتشكيل عناصر المبنى ومكوناته سواء كانت الداخلية منها أو الخارجية، والتي تظهر في المساقط الأفقية والقطاعات الرأسية والواجهات الخارجية ومن ثم في الكتل النهائية للمبنى. وقد يتبنى المصمم وحدة تشكيلية ذات هدف مقصود، مثل: التبادل بين المصمت والمفرغ في المسقط أو الواجهة، وتكون هذه الوحدة هي الأساس لإنشاء آليات النظم المعماري المستخدم في المبنى وتطويرها. ولا يتوقف دور الضوابط التشكيلية عند تشكيل المساقط أو الواجهات، إنما قد يتم الانطلاق من كتلة المبنى بوصفه أساساً لتطوير شبكات النظم المستخدمة، ولعل الفرق يكون

واضحاً ما بين كتلة الكرة أو المكعب أو الهرم الثلاثي المنتظم، فكل منهم يمكن أن يمثل بداية لآليات نظم معماري تختلف عن غيرها.

ومن الضوابط المؤثرة كذلك الضوابط الإنشائية، وهي المرتبطة باستخدام طريقة أو طرق الإنشاء في المبنى، أو استخدام العناصر والمكونات الإنشائية، فنظام القشريات قد يفرض آليات نظم معماري تختلف عن نظام البناء بنظام الهيكل الإنشائي المتكرر أفقياً ورأسياً، وتختلف أيضاً آليات النظم في حالة البناء بنظام التشييد مسبق الصنع عنه في حالة البناء بطرق البناء التقليدية.

وأخيراً لا نغفل دور الضوابط الخاصة بالأنظمة الهندسية، وهي المعنية بالتركيبات الهندسية في المبنى، فتقسيم المبنى إلى مناطق من أجل توزيع نظام التكيف والتحكم فيه، أو إدارة أنظمة الإنارة ربما يجعل المصمم يفضل تطوير شبكات محددة للنظم المعماري.

وتجدر الإشارة إلى أن كلاً من هذه الضوابط، السابق ذكرها، لا تؤثر في اختيار وتصميم آليات النظم بشكل منفصل، حال كونها الأساس ونقطة الانطلاق في تصميم المديول، فربما تتحد مع بعضها أو في شكل مجموعات، ويتوقف ذلك على عوامل أخرى منها: شخصية المصمم، وفكره المعماري، وظروف الموقع، وغيرها.

ونظراً لأهمية الضوابط التصميمية ومدى تأثيرها في تحديد آليات تطوير شبكات النظم المعماري؛ سيقدم هذا الفصل منهجية تمكن المصمم المعماري من تطوير آليات نظم معماري تمكنه من تحقيق أفكاره التصميمية بما يتوافق مع خصائص المبنى الذي يصممه، من خلال العناية بمختلف الضوابط المؤثرة في التصميم.

الضوابط الوظيفية؛

تعد وظيفة المبنى من أهم العوامل المؤثرة في عملية التصميم بشكل عام، فبدونها لم يكن لينشأ المبنى في الأساس، وهي البداية التي تنطلق منها مفاهيم عملية التصميم وخطواتها كلها، وعلى أساسها يبني المصمم فكرته التصميمية. ولا تكون الفكرة مقبولة إذا لم تتوافق بشكل كبير مع الوظيفة، حتى أن التعبير عن وظيفة المبنى يكون مطلوباً، وفي أحيان كثيرة، في الشكل الخارجي له، ليسهل إدراك المبنى، ومن خلال الوظيفة تتشكل العناصر والمكونات والوحدات الرئيسية والثانوية فيه.

واختلاف الوظائف لا يؤثر فقط على حجم المبنى أو تشكيله الخارجي، ولكنه يؤثر أيضاً على مكوناته وعناصره المعمارية، فعناصر المسكن تختلف عن عناصر مبنى المدرسة أو المبنى الإداري. ويحدث الاختلاف أيضاً في المباني ذات الوظائف المتشابهة، فمبنى المدرسة الابتدائية - على سبيل المثال - من المباني التعليمية، ولكنه يختلف عن مبنى المدرسة الثانوية، وكلاهما يختلف عن مباني الكليات في الجامعة،

ضوابط تصميم آليات النظم المعماري

سواء كان ذلك في حجم العناصر والمكونات، أو في طبيعة تصميم الفراغات.

إن وظيفة المبنى تُحدد - وبشكل كامل - مكوناته من الفراغات والعناصر، وتحدد أيضاً أبعادها والعلاقات التناسبية بينها. وهو ما يؤثر بشكل واضح في كيفية البدء في اقتراح آليات النظم المعماري (سواء طورت آليات النظم من شبكة واحدة أو من عدة شبكات متداخلة)، وبما يتوافق أيضاً مع خصائص مراحل عملية التصميم المختلفة.

مكونات المبنى من العناصر والفراغات:

إن مكونات البرنامج الوظيفي للمبنى تجعل المصمم يفكر جيداً - من البداية - في آليات النظم المعماري التي يمكنه استخدامها، وفي تلك التي لا تصلح ويلزم استبعادها، أو التفكير في استخدام آلية تتكون من عدة وحدات نظم قياسية أو من عدة شبكات نظم متداخلة، فكون المبنى يتكون من عناصر ذات وظائف متجانسة، وهذه هي الحالة الأولى، ربما يجعل المصمم يقرر آلية نظم معماري معينة، وربما أن كثرة الاستخدامات الوظيفية في المبنى، وهذه هي الحالة الثانية، تجعل المصمم يأخذ في الحسبان احتمالية استخدام أكثر من آلية للنظم المعماري.

فمثلاً في الحالة الأولى: لو أن المصمم مطلوب منه تصميم مبنى مدرسة ثانوية؛ فربما يستبعد شبكات النظم المعماري الإشعاعية أو الدائرية؛ لأنها لا تتوافق بشكل كبير مع وظيفة الفصل الدراسي، عكس مبنى دار الحضانة الذي يجعل المصمم يفاضل بين أكثر من أسلوب من أساليب النظم المعماري سواء كان المتعامد أو السداسي أو الإشعاعي أو الدائري، بناء على الضوابط الأخرى الخاصة بآلية النظم؛ لأن ترتيب الفصل في حالة التعليم الثانوي يختلف عنه في حالة مرحلة الحضانة.

أما في الحالة الثانية، فكون المبنى يتكون من مكاتب إدارية وصالة احتفالات أو حتى شقق سكنية، يجعل هناك دراسة مطلوبة لنوع آلية النظم المعماري المستخدمة لكل وظيفة، ومدى مناسبتها لبقية الوظائف في المبنى. وربما في هذه الحالة يطرح على المصمم استخدام أكثر من شبكة نظم معماري.

أبعاد العناصر والفراغات:

تكوّن أبعاد العناصر والفراغات في المباني ما يسمى وحدة النظم التصميمية، وهذه الوحدة يمكن أن تستخدم بوصفها بداية لتطوير آلية النظم المعماري (الشكل رقم ٤-١)، على سبيل المثال:

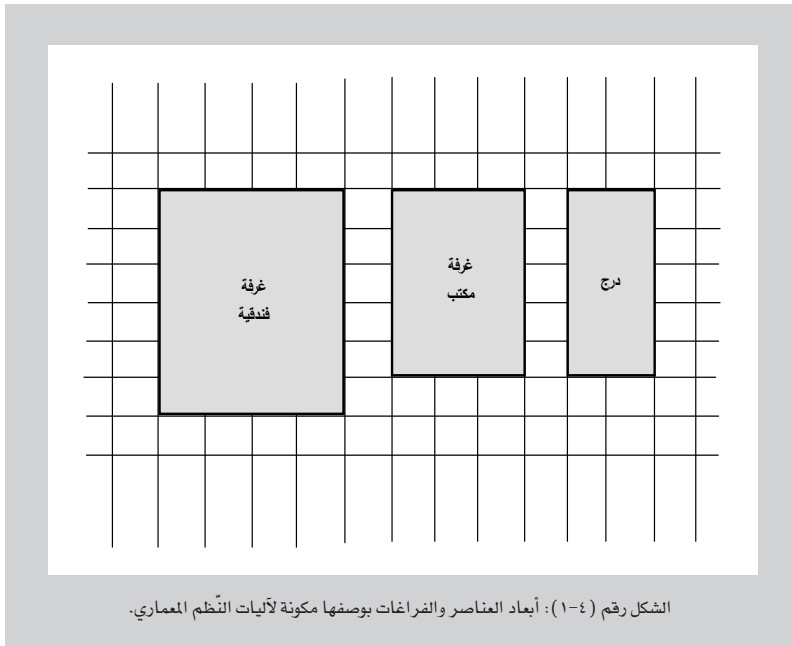
- أبعاد الغرفة السكنية في المباني الفندقية.
- أبعاد غرفة المكتب في المباني المكتبية.
- أبعاد فراغ الفصل الدراسي في المباني التعليمية (الحضانة - المدرسة - المبنى الجامعي).

• أبعاد دورة المياه في المسكن.

• أبعاد الدرج في كثير من المباني.

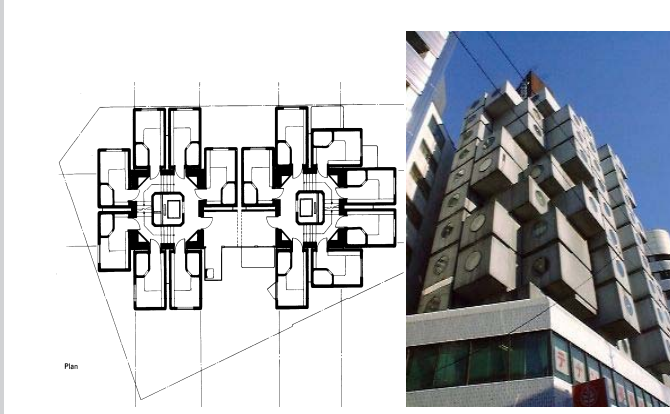
وتجدر الإشارة إلى أن اتخاذ المصمم لهذه الأبعاد ولهذه الفراغات تمثل وجهة نظر المصمم بوصفها نقطة انطلاق لتطوير آلية النظم المعماري، كما أن هذه النظرة تختلف من مصمم لآخر، فربما يختار المصمم أبعاد الغرفة السكنية في الفندق، بينما يختار الآخر أبعاد فراغ حمام الغرفة أساساً لوحدة النظم القياسية.

ففي برج ناكاجن الكابسولي (١٩٧٢م) Nakagin Capsule، تصميم كيشو كيروكاوي Kisho Kurokawa؛ نلاحظ أن المصمم قد أخذ الغرفة السكنية بمحتوياتها بوصفها وحدة أساس للنظم للمعماري والذي لم يقتصر على المسقط الأفقي فقط، ولكنه امتد إلى التأثير على تكوين هيئة المبنى (الشكل رقم ٤-٢).



وبشكل عام، يهدف المصمم من أخذ هذه الأبعاد بوصفها أساساً لتطوير آلية النظم المعماري؛ إلى الوصول إلى حالة من التوافق في الأبعاد والتناسبات والشكل المعماري بين الفراغات المعمارية من جانب، وإلى التوافق مع النظام الإنشائي ومواد التشطيبات من جانب آخر، بحيث يكون هناك تكامل بين النظام المعماري للفراغات، وبنية الفراغ المادية، ومواد التشطيب المستخدمة فيه خاصة الأرضيات والأسقف وربما

وحدات الحوائط في حالة استخدام وحدات مديولية سابقة التصنيع.

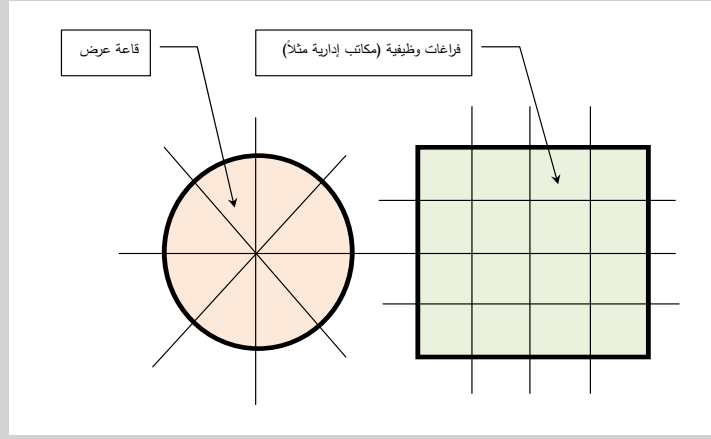


الشكل رقم (٢-٤): استخدام المصمم كيشو كيروكاوي كامل الغرفة بوصفها وحدة أساس للنظم المعماري في برج ناكاجن الكابسولي، والذي انعكس على المسقط وهيئة المبنى الخارجية.

المصدر: http://www.cse.polyu.edu.hk/~cecspon/lwbt/Case__Studies/NakaginCapsule/nakagain.html

توزيع الوظائف في الكتل:

تتطلب وظائف المبنى - في بعض الأحيان - أن يتكون المبنى من عدة كتل وهو ما يسمى بالتكوين الكتلّي Mass Composition، عوضاً عن أن يتكون من كتلة واحدة فقط Pure Form، على أساس أن تخصص كل كتلة لوظيفة أو مجموعة من الوظائف، وفي هذه الحالة يلجأ المصمم إلى استخدام آليات نظم معماري تناسب مجموعة الوظائف، وتناسب شكل الكتلة المستخدم لكل وظيفة، في مثال حالة استخدام كتلة مستطيلة مع كتلة دائرية (الشكل رقم ٣-٤)، حيث تحتوي الكتلة المستطيلة على مجموعة غرف منتظمة الأبعاد، وبينما تحوي الكتلة الدائرية صالة كبيرة أو معرضاً أو قاعة محاضرات. ويمكن بالرجوع إلى الفصل الثالث التعرف بشكل تفصيلي إلى الأسس والعلاقات التي تؤلف بين الأشكال الهندسية المختلفة في التكوين الواحد، وأساليب تطوير آليات نظم معمارية محكمة تنطلق من أسس وعلاقات التأليف بين الأشكال الهندسية.



الشكل رقم (٢-٤). اختلاف الوظائف وتوزيعها في كتل منفصلة يستدعي استخدام شبكات نظم معماري ثلاثي الوظائف وشكل الكتلة مع العناية بعلاقة الترابط بينها.

الضوابط التشكيلية:

تتحكم الضوابط التشكيلية في تشكيل عناصر المبنى، سواء كانت تلك العناصر في المساقط الأفقية أو في الواجهات أو في القطاعات الرأسية، وهي التي تؤدي إلى تعزيز الإحساس بجماليات المبنى من الداخل والخارج.

وقد أثرت التشكيلات المعمارية والتفاصيل والزخارف في توجيه الفنان والمصمم إلى اتباع آليات أو شبكات نظم معماري دون غيرها. فنلاحظ - على سبيل المثال - الأنساق الهندسية في أعمال الفن الإسلامي عامة، وفي فن العمارة الإسلامية خاصة؛ أن الفنان المسلم افتتن بالمبادئ البصرية للتكرار والتناظر، حيث نجد أن الشكل في العمارة الإسلامية يوجد فيه أشكال أخرى منبثقة من الشكل الأصلي، أي أن ذلك يتم من خلال تكرار وحدة شكل هندسي، أساسي، كما يبدأ علم الأعداد برقم واحد، وقد كان المربع هو الشكل المثالي لتحقيق ذلك؛ لأنه يحقق علاقات متوازنة وصحيحة ومتكاملة بالنسبة لنقطة المركز، ومن الشكل المربع نتجت مضلعات أكثر تعقيداً. ومع المربع كان أيضاً الشكل الدائري وشكل المثلث (المالكي، ٢٠٠٢).

التكوين المعماري للكتل:

حيث إن التكوين المعماري لكتلة المبنى أو كتله كلها، يؤثر في بنية المبنى المادية ومحيطه التشكيلي، فإن

ضوابط تصميم آليات النظم المعماري

تأثير الشكل الذي يختاره المصمم يؤثر على نوعية آليات النظم المعماري المستخدمة، وأيضاً على عملية تصميمها، وتطوير الشبكات المناسبة لها، ليس على مستوى المسقط الأفقي فحسب، بل على مستوى البعد الثالث للتكوين المعماري. ففي البرج المكتبي في لندن المصمم من قبل المعماري نورمان فوستر نجد - على سبيل المثال - أن مسقط البرج دائري، واستخدم المصمم نسقاً من النظم المعماري المنتظم المتأثر بالشكل الإشعاعي، كما استخدم النظم الحلزوني في البعد الثالث كي يصل إلى التكوين المطلوب، ويحقق فكرة الأفنية التي تمتد عبر طوابق المبنى بشكل حلزوني، كما ساهم المديول المستخدم في الواجهات في إظهار فكرة الأفنية، وأكد عليها المصمم من خلال استخدام الزجاج ذي اللون الأزرق الغامق (الشكل رقم ٤-٤).



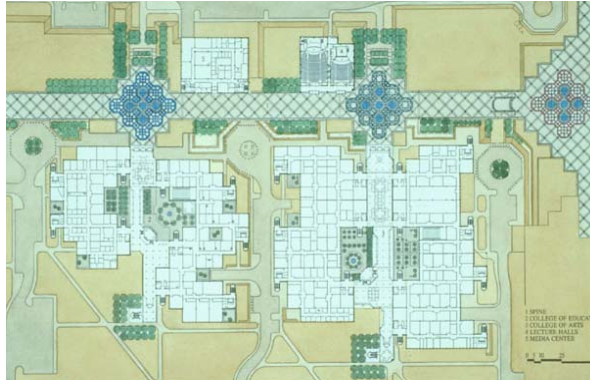
أيضاً كون المبنى مكوناً من كتلة واحدة أو مجموعة كتل؛ فإن ذلك يجعل المصمم يتبع آلية مكونة من شبكة نظم معماري واحدة أو من أكثر من شبكة نظم، سواء كان الآليات متوافقة (أي من الشبكة نفسها) أو متعارضة (أي من شبكات متنوعة).

تشكيل المساقط الأفقية:

يتأثر تشكيل المساقط الأفقية وتوزيع عناصرها بالعوامل الوظيفية والبيئية والثقافية والطريقة الإنشائية والتقنيات المستخدمة في الأنظمة الهندسية، بجانب رغبة المصمم واتجاهه. وينتج عن هذا تشكيلات مختلفة للمساقط الأفقية، تتنوع من مبنى إلى آخر، ولعل مقارنة مسقط أفقي لشقة سكنية مع مسقط أفقي لفيللا سكنية؛ يظهر الفارق الكبير في عملية التشكيل رغم تشابه الوظيفة، فمكونات الشقة وعلاقتها

بالشقق الأخرى في المبنى، تختلف عن مكونات الفيلا، وحرية التشكيل في حالة الفيلا أكثر منها في حالة الشقة السكنية. وبسبب رغبة المصمم وتوجهه الفكري وكيفية قراءته للمبنى والطريقة التي يصمم بها مبانيه، فتجد أن مبنى المدرسة يختلف رغم تشابه العوامل والمكونات والموقع.

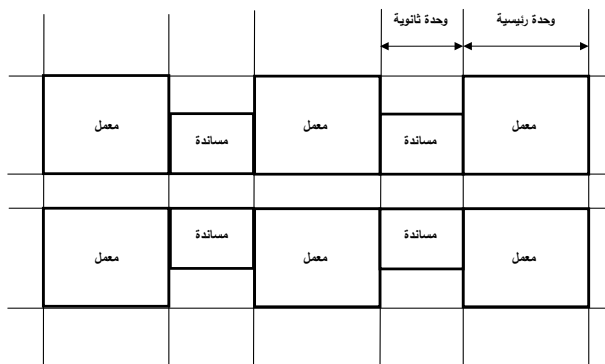
مما لا شك فيه أن لكل عامل من العوامل السابقة تأثيراً واضحاً على عملية اختيار آلية النظم المعماري وتطوير شبكاته، فلو أن الهدف هو عمل تشكيل منتظم مع عمل بعض الفراغات في المسقط الأفقي لعمل أفنية داخلية وخارجية، فستكون الآلية في هذه الحالة قائمة على الشبكات المنتظمة؛ لكونها الأنسب للتصميم (الشكل رقم ٥-٤).



الشكل رقم (٥-٤): تشكيل المساقط الأفقية في مباني جامعة الملك سعود.

المصدر: <http://www.ksu.edu.sa>

أما إذا كان الهدف هو تكوين فراغات بمساحات متفاوتة، فتظهر الحاجة هنا إلى تطبيق ما يسمى بآلية النظم المعماري المكونة من وحدات قياسية رئيسية وأخرى ثانوية، وفي هذه الحالة تصمم شبكات منتظمة على مسافات غير متساوية (مسافتين أو أكثر) حتى تتلاءم مع أحجام الفراغات، وهي الحالة التي يرغب فيها المصمم في عمل فراغات كبيرة متكررة وأخرى صغيرة متكررة، مثال: عمل فراغات معامل على وحدات رئيسية وبينها فراغات غرف مساندة على وحدات أخرى، وفي هذه الحالة فإن المصمم لا بد من أن يستنبط الوحدات الأصغر لغرف المساندة من وحدات فراغات المعامل نفسها (الشكل رقم ٦-٤).



الشكل رقم (٦-٤): مثال لوحدة النظم الرئيسية والوحدة الثانوية في شبكة تصميم مركز أبحاث.

تشكيل الواجهات:

يتأثر تشكيل الواجهة بالفكرة المعمارية، وتؤثر بدورها على توجه المعماري على اختيار آليات النظم المعماري. فالواجهة تتبع في الأساس من التشكيل الكتلي للمبنى، ومن مرحلة التفكير في الفكرة الأساسية للمشروع أو المبنى، فترتيب الفراغات والبروزات والدخلات، وانتظام الفتحات أو عدم الانتظام في كلا الاتجاهين الأفقي والرأسي، وعلاقة النسب والتناسبات بين المصمت (الحوائط الصماء) والمفتوح (النوافذ أو الدخلات أو التراسات)، ذلك كله يؤثر في المسقط الأفقي والتوزيع الفراغي، كما يؤثر في تشكيل الواجهة وإدراكها سواء كان ذلك بشكل مستقل أو من خلال علاقتها بباقي واجهات المبنى.

ويظهر في هذه الحالة انعكاس واضح لآليات النظم المعماري وشبكاته المستخدمة في المسقط الأفقي على تشكيل الواجهات، ومن الأمثلة الواضحة على ذلك واجهات مباني جامعة الملك سعود، حيث نلاحظ التزام



الشكل رقم (٧-٤): تشكيل الواجهات بآليات نظم معماري منتظمة في مباني جامعة الملك سعود.

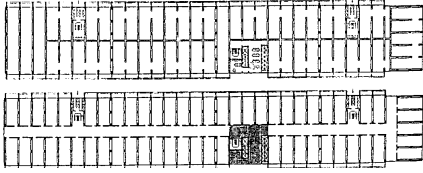
المصمم بالمديول نفسه المستخدم في المسقط الأفقي في تشكيل الواجهات الخارجية (الشكل رقم ٧-٤).

من هنا يظهر تأثير التشكيل الخاص بالواجهة على تطوير آليات النظم وتصميمها أثناء

الربط بين الوحدات القياسية المعمارية المستخدمة في شبكات النظم والتوزيع الفراغي لعناصر المسقط وتكاملها المعماري والإنشائي.

إيقاعات النظم المعماري:

تحقق آليات النظم المعماري أيضاً إيقاعات في تصميم المبنى، سواء كان ذلك في المسقط الأفقي أو الواجهات الخارجية. ففي المساقط يتحقق من خلال التنوع ما بين الوحدات المعمارية القياسية الرئيسية والوحدات الثانوية، وفي الواجهات الخارجية من خلال اعتماد تناغمات أفقية ورأسية متنوعة ونابعة من شبكات النظم المعماري، ففي عمارة مارسيليا Unite. D'habitaion - Marseille (تصميم لوكوربوزيه ١٩٤٦ - ١٩٥٢م) (الشكل رقم ٨-٤)؛ نجد أن المصمم قد اعتمد الشقة الدوبلكس بصفاتها وحدة النظم المعمارية الأساسية في المسقط الأفقي، بينما أجرى تناغماً كبيراً في الواجهة من خلال إيقاعات رأسية وأفقية.



الشكل رقم (٨-٤): عمارة مارسيليا - تصميم لوكوربوزيه.

المصدر: <http://www.serial-design.com/designers/unitemarseilles.htm>

ونجد في واجهات مباني جامعة الملك سعود أن رغبة المصمم - على سبيل المثال - في عمل تناغمات منتظمة للفتحات والعناصر الإنشائية المتمثلة في وحدات الخرسانة سابقة الصنع، والعلاقة بين الفتوح والمصمت والتي تزيد فيها نسبة الفتحات عن الأجزاء المصمتة؛ قد أثرت على نمط تشكيل الواجهة، والذي نبع بالأساس من استخدام آليات نظم معماري قائمة على وحدة نظم معمارية قياسية مسافتها (٩,٦٠م) ووحدة ثانوية مسافتها (١,٢٠م)، في المسقط الأفقي والقطاع والواجهات (الشكل رقم ٩-٤).



الشكل رقم (٩-٤): تناغم الواجهات من إيقاع النظم المعماري

في مباني جامعة الملك سعود.

المصدر: <http://www.ksu.edu.sa>

الضوابط الإنشائية:

يعد النظام الإنشائي من أهم مكونات المبنى التي تؤثر على التكوين والتصميم المعماري له؛ لأن العناصر الإنشائية تشكل البنية المادية للمبنى، كما أنها تمثل الوسط المادي لتحقيق الفكرة المعمارية وإنجازها، والتي نبعت من ذهن المصمم في شكل رسومات وتفاصيل.

كما يترابط الإنشاء بوظيفة المبنى، حيث إن اتباع وحدات قياسية في تصميم الشبكات الإنشائية من شأنه أن يساعد المصمم على تحقيق بعض الأفكار المعمارية ذات الارتباط بالوظيفة، مثل: المرونة الوظيفية الحجمية الخاصة بزيادة تقسيمات الفراغات أو نقصانها، ومثل: مرونة الفك والتركيب.

العناصر والوحدات الإنشائية:

على سبيل المثال: فإن العقود ذات تناسبات خاصة في أنماط العمارة المختلفة واتجاهاتها، عبر العصور، وفي كل حالة كان لها دور كبير في تحقيق آليات النظم المعماري في المبنى، فقد تكونت بعض المباني في العمارة الإسلامية من تكرار لوحدات العقود، بتكرار إما خطي أو إشعاعي، ولعل هذا التكرار للعناصر الإنشائية كان من أهم أسباب تحقيق التناغم في العمارة الإسلامية (المالكي، ٢٠٠٢) (الشكل رقم ١٠-٤).

ومن الأمثلة الحديثة التي تؤكد تأثير الوحدات الإنشائية المتكررة في تحقيق النظم المعماري الوظيفي: المبنى الإداري لشركة جونسون (١٩٣٦م)، JOHNSON WAX COMPANY ADMINISTRATION BUILDING (الشكل رقم ١١-٤)، وبشكل خاص في الكتلة الرئيسة التي تضم صالة الموظفين، حيث نجد أن المعماري فرانك لويد رايت، قد قسم السقف إلى مجموعة من البلاطات الدائرية المتصلة ببعضها بواسطة جسور "كمرات" قصيرة، ومحمولة في شكل متصل مع الأعمدة. ويبلغ ارتفاع العمود حوالي ٦,٧ متراً، وقطره عند القاعدة ٢٢,٥ سم، وقطر البلاطة حوالي ٥ أمتار، وهي مدعمة بواسطة شبكة من الحديد، حيث تعمل البلاطة كما لو كانت قبة مقلوبة (Condit, 1961).

وفي مطار ستانستيد بلندن (١٩٨١ - ١٩٩١م) STANSTED AIRPORT، الشكل رقم (١٢-٤)، حيث كان الإنشاء من الحديد، ويتكون سقف المطار من وحدات شجرية تتصل مع بعضها مكونة هيكل الصالة المغطى بالغشاء الرقيق الشفاف. وقد ساهمت الوحدة الشجرية المستخدمة في تحقيق النظم المعماري في المبنى، ولم تتوقف على خدمة أغراض المبنى من الناحية الجمالية، ولكنها حققت أيضاً سهولة توزيع الخدمات والأنظمة الهندسية (وحدات الإنارة - التكييف - دورات المياه .. إلخ).



العقود المزدوجة في جامع قرطبة



العقود في الجامع الأزهر

الشكل رقم (١٠-٤): تكرار العقود في العمارة الإسلامية أعطى وحدة نظم لآليات النظم في التصميم المعماري.
 المصدر: <http://ur.wikipedia.org/wiki/> & <http://www.sis.gov.eg/Ar/Arts&Culture/Archaeology/islamic>

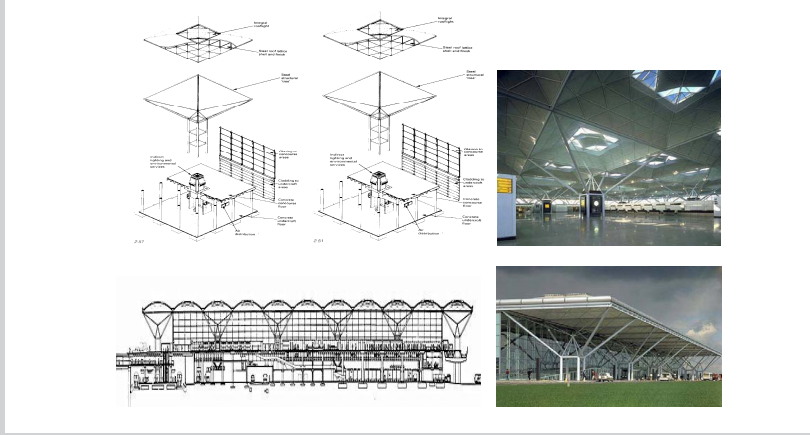


مسطح الطابق الأرضي



التصميم الداخلي لصالة الموظفين

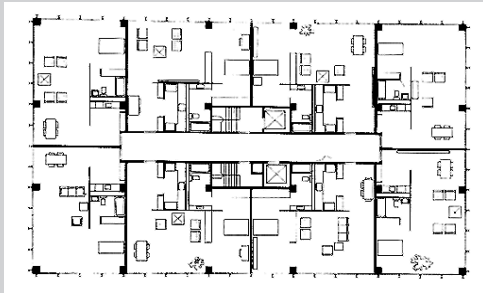
الشكل رقم (٤-١١): شكلت وحدات البلاطات المستوية شبكة النظم الإنشائي لسقف صالة المبنى الإداري لشركة جونسون.
المصدر: http://www.bc.edu/bc_org/avp/cas/fnart/fa267/FLW__JWax.html & <http://www.homepage.mac.com/flw/wks/jwgallery/index.html>



الشكل رقم (١٢-٤) : ساهمت الوحدات الإنشائية الشجرية في تحقيق النظم المعماري لمبنى مطار ستانستيد في لندن.

المصدر: http://www.greatbuildings.com/buildings/Stansted_Airport.html

أيضاً تقودنا العناصر الإنشائية إلى ما يسمى وحدات النظم الإنشائي، وهي المسافات التي تحكم وضعية بعض العناصر الإنشائية مثل الأعمدة والتي توجد المسافات نفسها التي تحكم علاقة الجسور "الكمرات" والعناصر الأخرى ببعضها. وفي الغالب تكون وحدة النظم المعمارية التصميمية هي الوحدة القياسية الإنشائية نفسها، أو تكون الوحدة المعمارية التصميمية جزءاً أو أكثر من الوحدة الإنشائية (الشكل رقم ١٣-٤).



الشكل رقم (١٣-٤) : علاقة وحدة النظم المعمارية بالوحدة الإنشائية في آليات النظم في مبنى لوك ستور - تصميم: ميس فان درزوه.

المصدر: <http://members.aol.com/richpat/860/Picnew.html>

طرق الإنشاء:

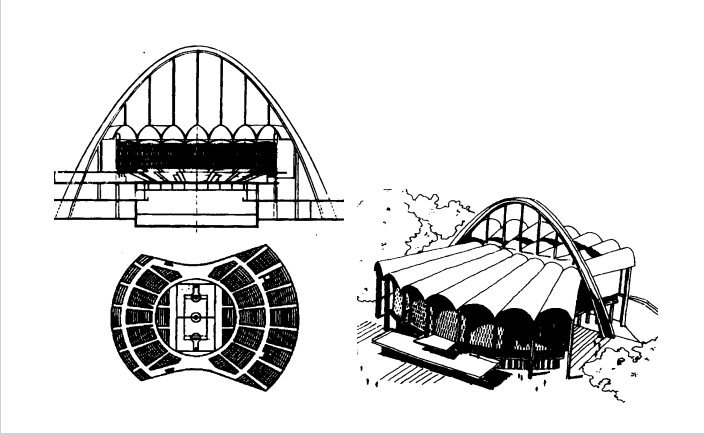
قد تفرض طريقة الإنشاء المستخدمة في المبنى على المصمم اتباع نمط مديولي خاص، من ناحية سلوك الأحمال في العناصر، أو سهولة التكوين، أو التنفيذ. وسواء كانت طريقة الإنشاء واحدة، أو مجموعة من الطرق المدمجة معاً لتحقيق أهداف وظيفية أو بيئية أو تشكيلية.

ففي المبنى الموضح بالشكل رقم (١٤-٤) يظهر أن الوحدات القشرية المستخدمة في تكوين هيئة المبنى،

ضوابط تصميم آليات النظم المعماري

قد أثرت بشكل واضح في إيجاد آليات نظم التكوين المعماري للسقف، والذي انعكس بالتبعية على الواجهات الخارجية. وفي النهاية كان الشكل متوافقاً مع فكرة المسقط الأفقي وطبيعة الوظيفة المؤداة بداخله، وهي منطقة للعب وأخرى للمشاهدة.

وفي قبة Yakima Valley Sun Dome — Yakima. Washington، (الشكل رقم ١٥-٤)، والتي أنشئت عام ١٩٧٠م، بقطر ٨١ م، وارتفاع ٢٧ م، يتضح أن المصمم قد استخدم النظام القشري المعصب، من خلال وحدات نمطية تغطي القبة، كما ارتبطت هذه الوحدات بالأعمدة التي تحمل القبة على الإطار الخارجي.



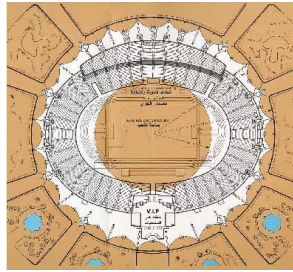
الشكل رقم (١٥-٤): تؤثر طرق الإنشاء على آليات النظم المعماري على مستوى المسقط والقطاع والكتلة.



الشكل رقم (١٥-٤): تساهم الوحدات المعصبة في القبة (Yakima. Washington) في تشكيل آليات النظم المعماري للكتلة والفراغ الداخلي.

المصدر: <http://www.monolithic.com/thedome/thinshells/>

ومن الأمثلة المحلية على ذلك أيضاً: استاد الملك فهد بمدينة الرياض (١٩٨٢-١٩٨٦م) (الشكل رقم ١٦-٤)، حيث نجد السقف في مسقطه الأفقي على شكل حلقة دائرية قطرها ٢٨٨ متراً، وقطر الفتحة الداخلية ١٣٩ متراً. وأهم ما في هذا المبنى هو طريقة التغطية، حيث تم تغطية الاستاد بواسطة خيمة تتكون من ٢٤ جزءاً من نسيج التيفلون المقاوم للحريق، وكل جزء يمثل قاطعاً للحريق قائماً بذاته في مجمل السقف الخيمي. وسمحت الخيمة الضخمة بتغطية الاستاد بتغطية شفافة، تحقق الضوء والإضاءة في الوقت نفسه.



الشكل رقم (١٦-٤): شكلت الوحدات المصنوعة من الخيام في استاد الملك فهد بمدينة الرياض هيئة المبنى من خلال آلية نظم كاملت بين الوظيفة والإنشاء.

المصدر: <http://www.arriyadh.com/gallery/gallery04/gallery04.html>

كما أن الضوابط التي تحكم استخدام كل طريقة في المبنى تؤثر في اختيار آلية النظم وتصميمها، إذ إن بعض الطرق وبعض أبعاد المباني تتطلب فواصل أفقية بين كتل المبنى أو حتى داخل الكتلة الواحدة، وفي هذه الحالة يمكن للمصمم أن يختار ما بين آلية نظم قائمة على شبكة واحدة للكتل كلها، وبين استخدام أكثر من شبكة.

تصنيع المباني أو أجزاء منها:

تعد طريقة التصنيع عاملاً مهماً في تحديد نسب العناصر الإنشائية وحجمها وتناسبها، فقطاعات الحديد مثلاً لها أبعاد وتناسبات ثابتة نتيجة لتصنيعها، وكذلك الوحدات البنائية من الطوب والخرسانة المسلحة (المالكي، ٢٠٠٢م).

ويكون تصنيع مكونات المبنى (الشكل رقم ١٧-٤)، من العوامل المهمة في تصميم آلية النظم المعماري المستخدم؛ حيث إن أبعاد مكونات المبنى المصنعة تكون متوافقة فيما بينها، وتتطلب من المصمم أن يراعيها في عملية تنظيم الفراغات في المساطق الأفقية وفي الواجهات الخارجية أيضاً، وربما في الكتلة إجمالاً.

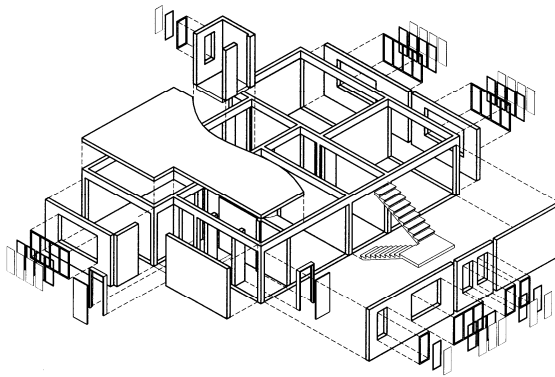
ضوابط تصميم آليات النظم المعماري

أُضيف إلى هذا أن عملية تصنيع مكونات المباني تحقق فكرة تكامل استخدام الوحدات القياسية المعمارية في المساقط والواجهات والقطاعات، كما هي الحال في مباني جامعة الملك سعود، حيث إن الوحدة الإنشائية المستخدمة في المسقط الأفقي هي ٩,٦٠م، وأنتج منها الوحدة الفرعية ٤,٨٠م المطبقة في الواجهات والقطاعات، على أساس أنها تركيبة معمارية نبعت من الوحدة القياسية الأساسية وهي ١,٢٠م، وتجزئتها إلى ٦٠ سم (وحدة الإنارة بالسقف) وإلى ٣٠ سم (بلاطات الأرضيات)، وإلى ١٥ سم (سيراميك الحمامات).

ضوابط الأنظمة الهندسية:

تتكون الأنظمة الهندسية Engineering Systems في المبنى من: شبكة الكهرباء، وشبكة التكييف، وشبكة الأعمال الصحية، وشبكة الوقاية من الحريق.

وتؤثر هذه الشبكات في عملية اختيار وتصميم آلية النظم المعماري في المبنى من خلال إمكانية تقسيم المبنى إلى مناطق وظيفية zones (بها أنظمة التكييف والكهرباء وغيرها من الأنظمة الهندسية الأخرى)، بما يحقق إمكانية استخدام كل منطقة من الناحية الوظيفية، سواء كان حجم الفراغات كبيراً أو صغيراً. كما تحدد هذه الضوابط في استخدام النظم المعماري للقطاع الرأسي للمبنى، بحيث يمكن استغلال جزء من القطاع في عمل سقف معلق أو أرضية مرتفعة لعمل تمديدات الأنظمة الهندسية، ويمكن في هذه الحالة أن تكون جزء من النظم المعماري للقطاع الرأسي (على سبيل المثال: استخدم المصمم في مباني كليات جامعة الملك سعود وحدة نظم بمقياس (٢٠, ١سم) في شبكات نظم المسقط الأفقي، واستخدمها نفسها في شبكات نظم الواجهات والقطاعات الرأسية ليصبح ارتفاع الدور (٨٠, ٤سم).



الشكل رقم (٤-١٧): تصنيع مكونات المبنى بأسلوب يحقق الوحدات المعيارية.
المصدر: باهمام، علي بن سالم، وآخرون، (١٤٢٦هـ). استحداث النمطية في إنتاج عناصر المساكن. جامعة الملك سعود.

الخلاصة:

- مما سبق من الدراسة في هذا الفصل يمكننا التوصل إلى أهم النقاط التالية:
- أن هناك مجموعة من العوامل الوظيفية والتشكيلية والإنشائية والتقنية التي تؤثر على اختيار وتصميم آليات النظم المعماري في المباني، كما هو موضح في الشكل رقم (٤-١٨).
 - أن يكون استخدام شبكات النظم في المساقط الأفقية وفي الواجهات والقطاعات الرأسية، سواء خضعت جميعها لوحدة النظم المعمارية نفسها أو استخدم في كل منها وحدات مختلفة.
 - على المصمم أن يراعي كيفية الدمج بين هذه الضوابط داخل منظومة واحدة، حيث إن ذلك يتوقف على عدة عوامل من أهمها: وظيفة المبنى، وحجمه، والموقع، واتجاه المعماري وتفضيلاته الذاتية، وغيرها.



الشكل رقم (٤-١٨): يوضح ضوابط اختيار وتصميم آليات النظم المعماري وتأثيراتها.