الأكاديمية العربية الدولية
Arab International Academy

إسم المادة: إنشاء معماري

إسم الدكتور: المهندس علي الهادي جعفر

الأكاديمية العربية الدولية – منصة أعد

مخطط المادة

- المقدمة
- لمحة تاريخية
- أعمال الإنشاء
- الأهداف العامة للإنشاء المعماري
- تصنيف المنشآت
- مراحل تنفيذ المنشآت
- الأحمال والقوى التي يتعرض لها المنشأ
- حمولات أخرى
- العناصر الإنشائية

مخطط المادة

- طرق الإنشاء وتسلسل أعمال البناء
- الطرق التقليدية
- طرق الإنشاء المميكنة
- طرق سبق التجهيز

المقدمة

❖ الإنشاء المعماري هو العلم الذي يبحث في تشييد المباني وطرق تنفيذها و جزء لا يتجزأ من الفكرة المعمارية كما يرتبط بشكل وثيق بمرحلتي التصميم والتنفيذ للمنشآت.

❖تصنيف المباني:

- مباني سكنية، سواء كانت عمارات أو أبراج سكنية أو فيلات.
- مباني تجارية، وهي التي تحتوى على المكاتب الإدارية والعيادات والمحلات التجارية.
- مباني عامة، مثل المدارس والجامعات والمستشفيات دور العبادة ودور السينما والمسرح والمطاعم والنوادي ...الخ.
- مباني صناعية: مثل المصانع والورش الصناعية.

لمحة تاريخية

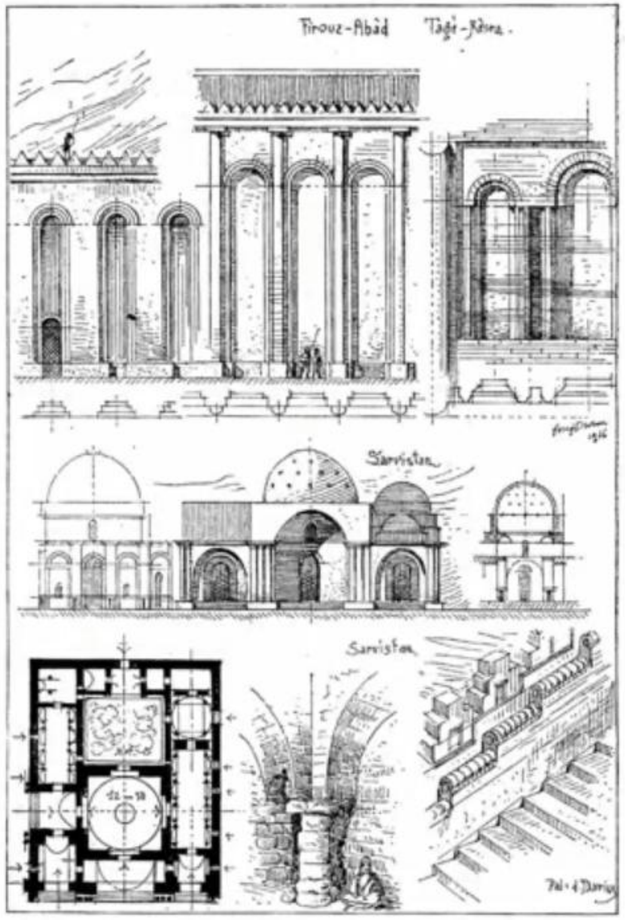


Fig. 88. – Palacios de Firouz-Abad y de Sarvistán

- تاريخ الإنشاء أو تاريخ البناء، حيث يحتضن تاريخ الإنشاء العديد من المجالات الأخرى مثل الهندسة الإنشائية والهندسة المدنية ونمو المدن والنمو السكاني الذين هم أقرباء لفروع علوم التكنولوجيا والتاريخ والهندسة المعمارية للتحقيق في الحفاظ على المباني وتسجيل إنجازاتهم. تسمح هذه الحقول باستخدامها لتحليل الإنشاءات الحديثة أو أحدث الإنشاءات وعصور ما قبل التاريخ، مثل الهياكل ومواد البناء والأدوات المستخدمة.

- يتطور تاريخ البناء من خلال اتجاهات مختلفة مع مرور الوقت، تتميز بقليل من المبادئ الأساسية: متانة المواد المستخدمة، وزيادة الطول والامتداد، ودرجة التحكم التي تمارس على البيئة الداخلية، وأخيراً الطاقة المتاحة لعملية البناء.

لمحة تاريخية

- شيدت الشعوب المباني والمنشآت الأخرى منذ عصور ما قبل التاريخ، بما في ذلك الجسور والمدرجات والسدود وأعمدة الكهرباء والطرق والقنوات. إن مواد بناء المستخدمة حالياً لها تاريخ طويل وبعض الهياكل التي بنيت منذ آلاف السنين لا تزال من الممكن اعتبارها بارزة.

- تاريخ البناء يتداخل مع علم الهندسة الإنشائية. ولكي نفهم لماذا تم تشييد المباني بالطريقة التي نراها الآن، فعلينا أن نعتمد على علم الآثار لنسجل شكل الأجزاء التي بقيت على قيد الحياة والأدوات المستخدمة، وغيرها من فروع التاريخ والهندسة المعمارية لمعرفة كيف عاش البنائين وسجلت إنجازاتهم.

أعمال الإنشاء

- أعمال أساسية: وتشمل كافة الأعمال المتعلقة بتهيئة الموقع وأعمال الحفريات وإنشاء الهيكل الحامل وغير الحامل.

- أعمال متممة: وتشمل كافة أعمال التغطية والإكساء والتمديدات، وصولاً إلى أصغر جزء من أجزاء المبنى حتى يكون جاهزاً للاستخدام.

الأهداف العامة للإنشاء المعماري

- المعرفة المعمقة بالأنظمة الإنشائية وخواص المواد المستخدمة وطرق التنفيذ المختلفة.
- التقليل من الكلفة بشكل عام عبر الاستخدام الأمثل لمواد البناء والإكساء، وتقليل الهدر وإنقاص المدة اللازمة للتنفيذ .
- الاستفادة ما أمكن، وفي حدود مطابقة ذلك للتطور التقني لبلد ما، من بعض المواد والأساليب الإنشائية الحديثة .
- محاولة استخدام الآلة على نطاق أوسع في عمليات التنفيذ، والتقليل من حجم العمل اليدوي، أي رفع السوية الإنتاجية للشخص .
- تحقيق الاستمرارية في عمليات التشييد والبناء .
- صيانة المنشأ في أثناء فترة الاستخدام .
- الاقتصاد في الطاقة عبر استخدام مواد بناء ذات عازلية عالية.
- التأكيد على ضرورة استخدام وتطوير مواد البناء المحلية .
- التأكد من سلامة التنفيذ وديمومته .

تصنيف المنشآت

❖التصنيف وفقاً لطرق التنفيذ : حيث أن طرق إنشاء المباني هي عبارة عن ثلاث طرق:

أ- مسبقة الصنع: وهي أن يتم صناعة المنشأة أو أجراء منها في معامل ومصانع خاصة يتم نقلها فيما بعد وتركيبها في الموقع. حيث أنه يراعى في هذه الطريقة عملية الربط والتوصيل، وفي هذه الطريقة يتم البناء بجميع مواد البناء ما عدا الحجر ويفضل استخدام المواد الخفيفة لسهولة النقل والتركيب .

ب- مصنوع في المكان: حيث يتم التنفيذ مباشرة على أرض المشروع ويمكن استخدام جميع أنواع مواد البناء.

ج- منشآت مختلطة: وهي منشآت تكون مزيج وخليط من عناصر وأجزاء مسبقة الصنع وأجزاء أخرى مصنعة في المكان ويمكن أن يتم معالجة العيوب الناتجة عن سوء التصنيع وذلك من خلال تحقيق ارتباط و وصلات جيدة وذلك على المستوى الأفقي والشاقولي.

تصنيف المنشآت

- التصنيف وفقاً للشكل الهندسي: حيث أن العناصر الإنشائية تصنف حسب تناسب أبعادها كالتالي:

أ- عناصر خطية: و هي عناصر يكون فيها الطول هو الأكبر بالنسبة لعرضه مثل الأعمدة. الجوائز الشيناجات والشدادات التي تأخذ شكل مستقيم ويمكن أن تأخذ شكل منحني كما في الأقواس.

ب- عناصر سطحية: وهي عناصر يكون فيها الطول والعرض كبيران بالنسبة للارتفاع وذلك مثل البلاطات والجدران التي تكون مستوية, ويمكن كذلك أن تكون هذه العناصر منحنية مثل القشريات المنحنية والمخروطية.

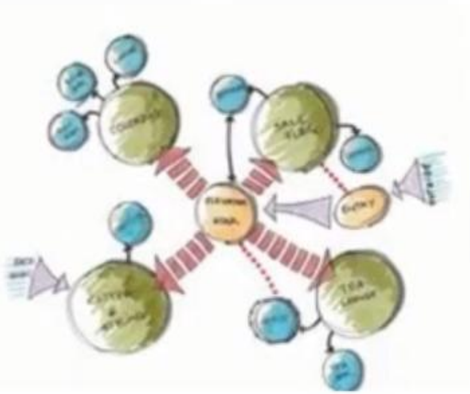
ت- عناصر حجميه: و هي عناصر يكون أبعادها الثلاثة متقاربة من بعضها البعض مثل الأساسات.

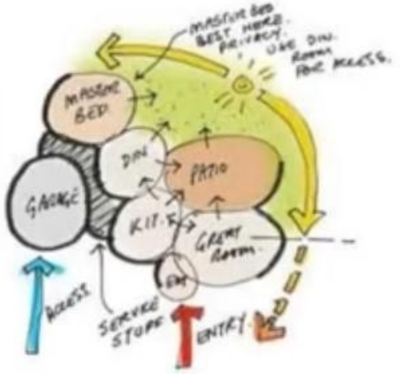
- التصنيف وفقاً للأفعال المشوهة: وذلك بما يعرف بالقوة الداخلية حيث أن البلاطات والجوائز تعمل على الانعطاف والأقواس.

تصنيف المنشآت

- التصنيف وفقاً للصلابة الجانبية: لكي تقاوم المنشأة العوامل المختلفة من زلازل ورياح قوى جانبية " يجب أن تتمتع هذه المنشأة بصلابة.
- النظام الإنشائي : جدارية، هيكلية، مختلطة، خاصة.
- وظيفتها : سكنية، عامة، زراعية، صناعية، خاصة.
- الطابقية : قليلة الارتفاع، متوسطة الارتفاع، مرتفعة، برجية.
- إشغال الأرض : منفردة، توأميه، متصلة.

مراحل تنفيذ المنشآت





❖ أولا: مرحلة الدراسات والتصميم:

- فكرة التصميم استناداً إلى برنامج المشروع المقر سابقاً، وبشكل رسومات أولية، بعدها يقوم بتحديد الشكل العام للمشروع في ارتباط مع التفكير الفعلي بالإنشاء والحجوم (النظام الإنشائي، توضع العناصر الإنشائية ... الخ) .

❖ثانيا: مرحلة التصميم التنفيذي:

- العمل على الخرائط التنفيذية المعمارية بشكل كاملة للمشروع، وتشمل كافة المساقط والواجهات والمقاطع المعمارية، موضحاً عليها كافة الأبعاد والمواد والسماكات ... الخ، كما تحتوي أيضاً على مجموعة من التفاصيل المعمارية الخاصة بالمشروع، وتوضيح لطرق تركيب وإنشاء بعض الأجزاء الخاصة.

مراحل تنفيذ المنشآت

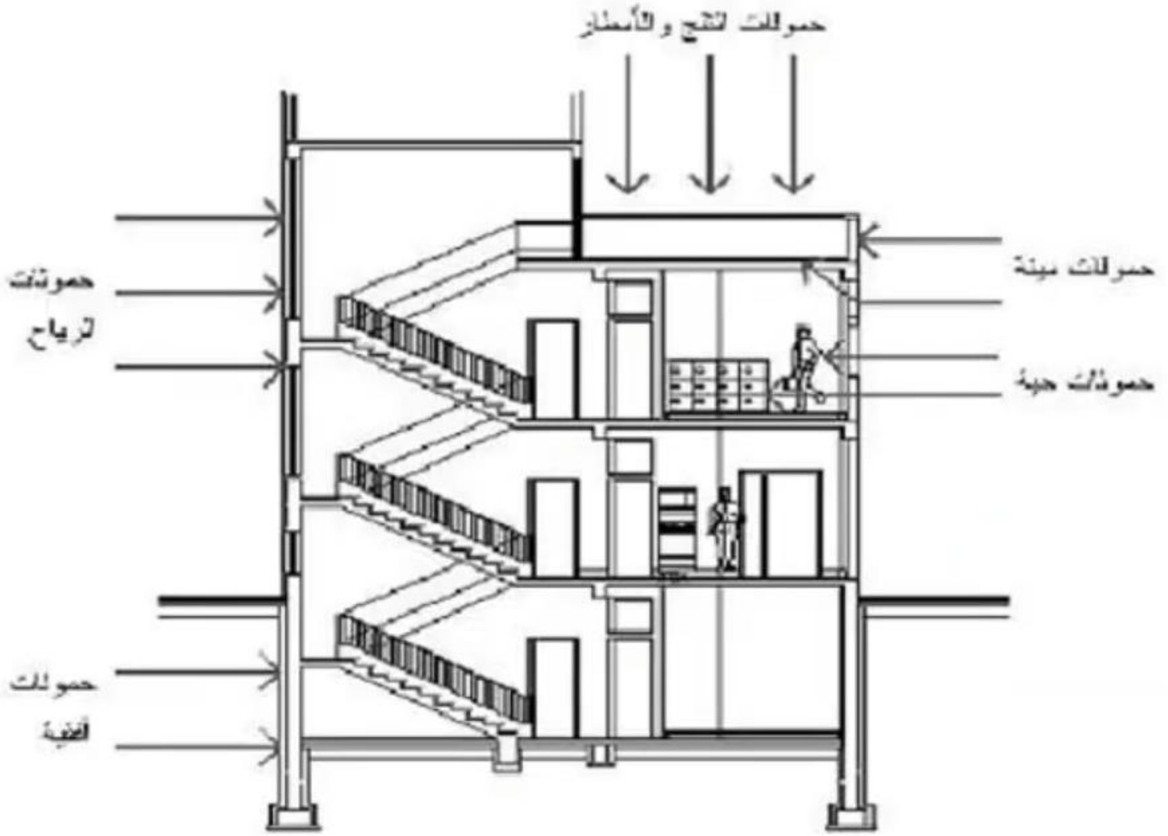
❖ ثالثا: مرحلة التشييد والبناء:

- وتشمل مراحل نقل المشروع إلى الواقع، عن طريق إنشاء الهيكل الحامل والقيام بأعمال الإكساء، والتأكد من مطابقة تلك الأعمال للشروط والمواصفات المذكورة في العقد، أو المقترحة من المهندس المعماري الدارس.

❖رابعا: مرحلة الاستخدام والاستثمار:

- بعد الانتهاء من عملية البناء واكتمال أعمال التشطيبات وإنهاء إجراءات الاستلام الابتدائي للمشروع من المقاول للمالك يكون المبنى جاهزا للاستخدام، وتأتى بعد ذلك مرحلة المحافظة على إجراء عمليات الصيانة الدورية للحفاظ على متانة المبنى وجماله.

الأحمال والقوى التي يتعرض لها المنشأ



❖الأحمال الميتة (الدائمة):

وهي الأوزان الذاتية للعناصر الإنشائية والعناصر الثابتة للمنشأ، والتي تتكون بشكل أساسي من أوزان البلاطات والجدران الحاملة وغير الحاملة والأعمدة والجوائز ومواد الإكساء.

❖الأحمال الحية (المؤقتة):

وهي الحمولات الناتجة عن استخدام المنشأ، ولها خاصية عدم التطبيق بصورة دائمة ، كما يمكن أن تطبق على بعض أجزاء المنشأ دون غيرها، كحمولة الأشخاص والأثاث والبضائع.

حمولات أخرى

- الحمولات الحية المتحركة: وهي التي نجدها في المنشآت التي تحوي على روافع متحركة مثل المعامل والورشات الكبيرة، حيث تؤثر حركة هذه الروافع والأثقال المحمولة بها على تصميم الجوائز الحاملة لهذه الروافع وعلى المنشأ ككل.
- حمولة الرياح : تؤثر حمولة الرياح على السطوح الجانبية المعرضة لمهب الريح، ويتعلق تقديرها بسرعتها العظمى ومقدار ضغطها الأعظمي، وتلعب حمولة الرياح دوراً أساسياً في الحسابات الإنشائية للعناصر الحاملة في المباني البرجية أو العالية.
- حمولات أفقية : وهي الحمولات الناجمة عن قوى دفع التربة على أساسات الجدران الاستنادية والأساسات الطرفية للأقبية، ويجب تقدير هذه القوى ليتم دراسة توازن الأساس وخاصة ضد الانزلاق.
- الحمولات الناجمة عن التغير في درجات الحرارة والهزات الأرضية.
- الحمولات الناجمة عن وزن واهتزاز الآلات في المعامل والمصانع.
- حمولات الثلج.

العناصر الإنشائية

❖العناصر الإنشائية غير الحاملة:

وتكون محمولة من قبل العناصر الإنشائية الحاملة، ومهمتها تقسيم المبنى إلى مجموعة من الفراغات حسب الوظيفة التي وجد من أجلها.

❖العناصر الإنشائية الحاملة:

وهي التي تؤمن توازن واستقرار المنشأ ومقاومته لكافة الحمولات والعوامل المؤثرة عليه.

❖الأساسات:

وهي الأجزاء السفلية من البناء المغمورة في التربة، وتتلخص مهمتها في تلقي كافة الحمولات التي يتعرض لها المبنى، ونقلها إلى التربة المقاومة أو تربة التأسيس .ويتبع اقتراح شكل الأساس لنوع الإنشاء الحامل، وكذلك للحمولات المطبقة على المبنى، وأخيراً لنوع التربة التي يجري التأسيس عليها.

العناصر الإنشائية

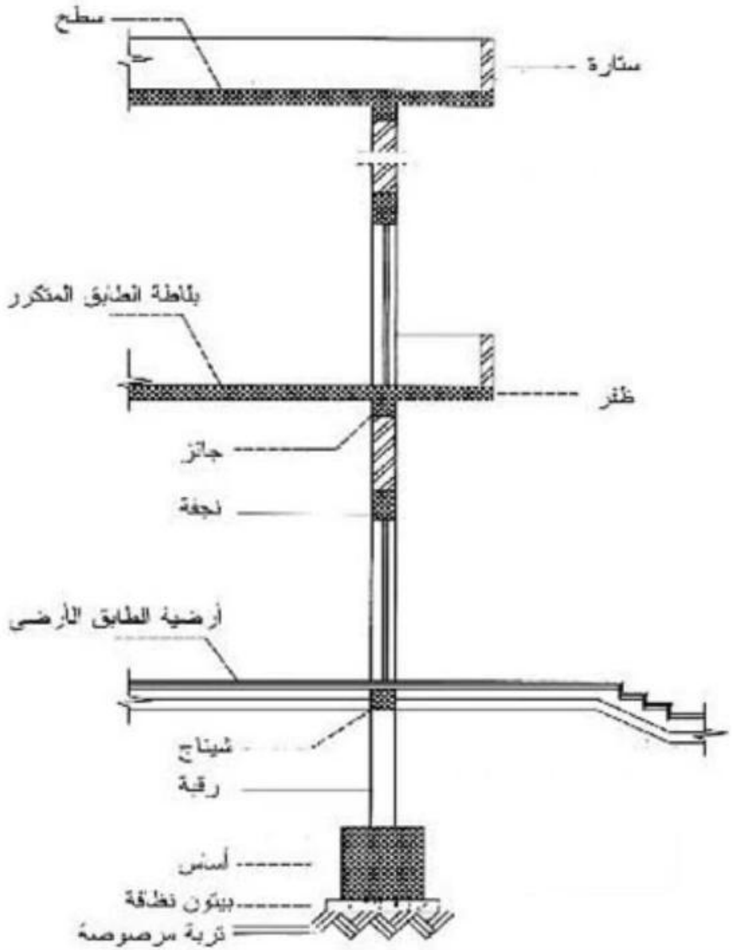
❖الإنشاء الشاقولي الحامل:

وهو مجموعة العناصر الإنشائية الشاقولية التي تنقل الأحمال المطبقة على المبنى إلى الأساس، وهناك نوعان من الإنشاء الشاقولي الحامل: الأول يعتمد على الجدران، والثاني يعتمد على الأعمدة.

❖الإنشاء الأفقي الحامل:

وهو مجموعة العناصر الإنشائية الأفقية التي تنقل الأحمال المطبقة على المبنى، إلى العناصر الإنشائية الشاقولية الحاملة وبالتالي إلى الأساسات، وتأتي الأسقف في مقدمة العناصر الإنشائية الأفقية الحاملة، ومنها الأسقف العادية المصمتة، والأسقف المفرغة أو الهوردي، ثم الجوائز وتستخدم في الإنشاء الذي يعتمد على الأعمدة كعناصر إنشائية شاقولية حاملة، وتتلخص مهمة الجائز في تلقي كافة الحمولات من الأسقف ونقلها إلى الأعمدة ومن ثم إلى الأساسات، بالإضافة إلى مهمة ربط العناصر الإنشائية الشاقولية الحاملة (الأعمدة) مع بعضها البعض، لتحقيق توازن واستقرار المبنى.

العناصر الإنشائية



❖الشيناج:

وهو عبارة عن جائز أو عصب أرضي، يربط الأعمدة مع بعضها البعض ليجعل هبوطات المبنى متساوية، ويستخدم أيضاً تحت الجدران غير الحمالة.

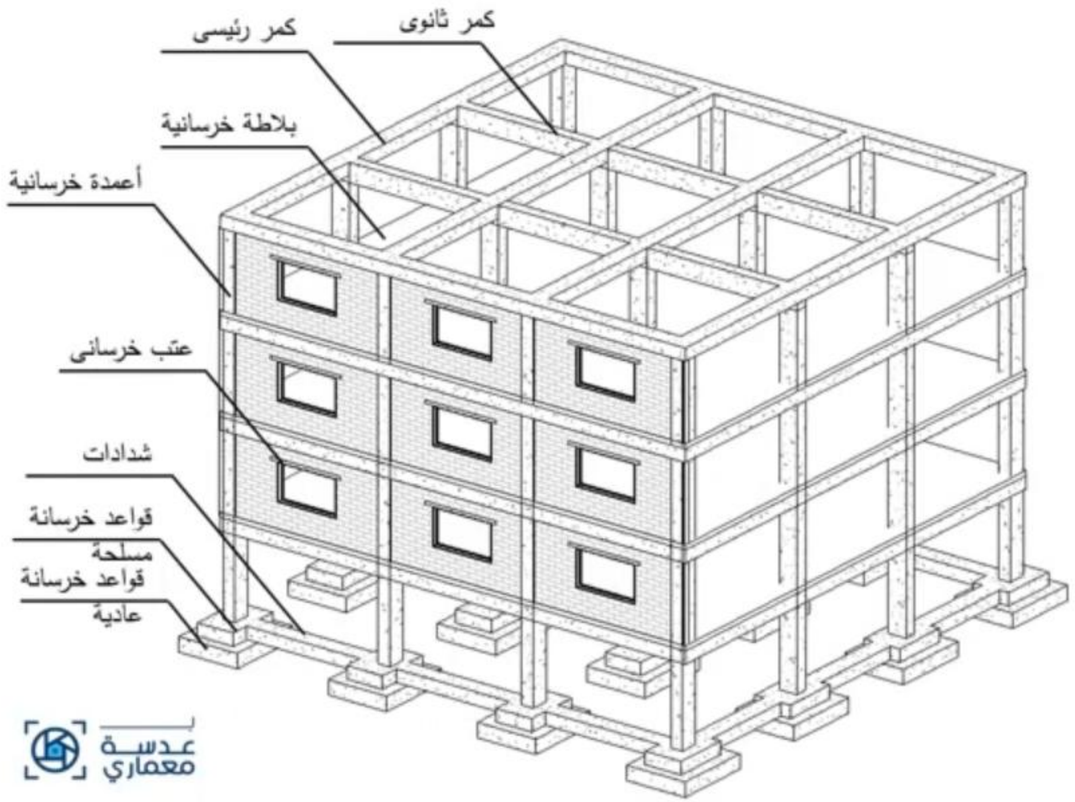
❖الرقبات:

وهي الجزء من العمود الواقع فوقه الأساس وتحت الشيناج والمغمور في التربة، ويتعلق ارتفاعه بالعلاقة بين ارتفاع الأساس ومنسوب أرضية الطابق الذي يليه، سواءً كان قبواً أو طابقاً أرضياً.

طرق الإنشاء وتسلسل أعمال البناء

❖ يتكون أي مبنى من عناصر إنشائية أساسية وظيفتها بالدرجة الأولى المحافظة على متانة المبنى ونقل الأحمال حتى منسوب التأسيس، ويمكن تقسيم العناصر الإنشائية لأي مبنى إلى العناصر الأساسية الأتي:

- الأساسات.
- الحوائط (في حالة المباني الحوائط الحاملة)، و الأعمدة (في حالة الهياكل الإنشائية).
- الكمرات والأسقف.



(تصميم مهندسة معمارية / ألاء محمد عبد الغنى)

طرق الإنشاء وتسلسل أعمال البناء

❖ يوجد العديد من الطرق لتشييد المباني والتي تعتمد بصفة أساسية على شكل وتصميم المبنى مع الإمكانيات المتاحة من معدات التشييد وكذلك حجم المشروع والتمويل المتاح له بالإضافة إلى مدى توافر المستوى التكنولوجي والمهارى للعمالة الذي يمكن استخدامه، ويمكن تقسيم هذه الطرق إلى ثلاثة طرق وهى:

- الطرق التقليدية.
- الطرق المميكنة.
- طرق سبق التجهيز.

الطرق التقليدية

- تعتمد هذه النظم على معدات أولية ومواد بسيطة يمكن توافرها في كافة المجتمعات سواء الحضرية أو الريفية أو النائية.
- بالإضافة إلى عدم احتياجها إلى مهارة فنية عالية لعمالة التشييد وبالتالي يقل مستوى اعتماد تلك النظم إلى حد ما على المعدات.
- كما أن الاستخدام الأمثل لهذا النظام هو في المباني السكنية الخاصة أو الإدارية الغير متكررة. وتنوعت هذه الطرق لتتماشى مع المستوى التكنولوجي السائد الطرق التقليدية.

طرق الإنشاء المميكنة

- وهذه الطرق تعتمد أساسا على الاستعاضة –قدر الإمكان بالميكنة محل القوى البشرية خاصة في أعمال الصب والمناولة التي يستخدم فيها عدد أقل من الأيدي العاملة المدربة سواء من ناحية أعمال التجهيز والنقل أو أعمال الميكنة لطرق الإنشاء لإقامة المباني وكافة الأعمال المرتبطة بأعمال البناء في الموقع.

- وهذه الطرق تشمل الاستعاضة بالتوفيق القياسي واستخدام المركبات الصناعية المتطورة بجانب إحلال الميكنة قدر الإمكان وتطوير استخدامات المعدات الميكانيكية وطرق الإنشاء التقليدية خلال مراحل التخطيط والتصميم وأثناء التنفيذ وأغلبها نظم للصب مكتملة بين الحوائط والأسقف أو الحوائط والأسقف منفصلة وتستخدم فيها الشدات المعدنية والعبوات المتحركة في الموقع، وأعمال التزاوج بين أكثر من نظام ما هي إلا إنشاء آلي، والهدف هو المزج بين مزايا التصنيع والإنشاء في الموقع للحصول على أعلى قدر من الاستفادة في العمالة والمواد وتوفير الوقت، لذا فالأشكال الجديدة من الميكنة التي لازمت مجال الإنشاء تعطى مجالات جديدة باستخدام مجهودات بشرية أقل وإنجاز إنشائي وإنتاجية ووفرة واقتصاد في التكاليف.

طرق سبق التجهيز

- عرفت طرق الإنشاء بوحدات سابقة التصنيع بأنها منهج متكامل للبناء يحتوى أساسا على أجزاء مسبقة التجهيز صممت كلها على نظام قياسي مشترك يعرف بالموديول يساعد في سرعة تجميع هذه الأجزاء بموقع البناء على أسس اقتصادية، وإذا نقلت مجاميع هذه الأجزاء والمعدة للتركيب في المصنع باستخدام طرق آلية واستخدام تكنيكات متكاملة في تركيبها بعكس تصميم منظوم البناء فهذا يعنى إتمام عملية بنائية عبر عنها بمنظوم البناء.

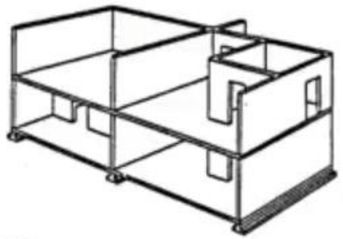
- ومن ثم نجد أن طريقة سبق التصنيع هي مرحلة من مراحل إنتاج المباني وتعتمد على تصنيع وحدات المبنى في المصنع على مبدأ الإنتاج بالجملة، وأجزاء البناء السابقة التصنيع ترتبط بالوصلات، والوصلات هي وضع الأجزاء في ترتيبها وتركيبها وتجميعها، وهذا الأساس للطرق المستخدمة في سبق التجهيز، وتختلف أنواع الوصلات وأعدادها في المبنى طبقا لنوع الإنشاء وحجم الوحدات سابقة التجهيز المستخدمة، وتنقسم طرق البناء سابقة التجهيز إلى:

طرق سبق التجهيز

- **المباني الهيكلية:** وتحتوى على ثماني نقاط اتصال وهى أماكن اتصال الأعمدة والكمرات.

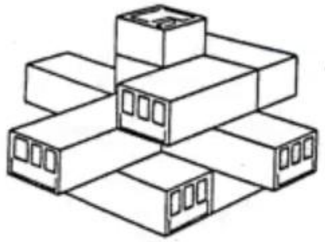
الهياكل

- **الوحدات المستوية (البانوهات):** وتحتوى على أربع وصلات أفقية في حالة الوحدات المستوية الكبيرة الحجم.



البانوهات

- **الوحدات الصندوقية:** والوصلات تكون بين الوحدات وبعضها وتستخدم مادة لاصقة لتجميع الوصلات المستخدمة.



الصندوق

الأكاديمية العربية الدولية
Arab International Academy

شكرا على المتابعة
كل التوفيق