الباب الأول : الكهرباء ومستلزماتها (*Electrical & its Requirements*)

تعتبر الكهرباء أحد أنواع الطاقة المستحدثة في العصر الحاضر. وهي تدخل حياتنا العامة في مجالات عديدة منها: الإضاءة و التسخين و التدفئة و التبريد و تشغيل العديد من المحركات (مثل: مضخات ضخ المياه وماكينات تشغيل المصاعد والسلالم المتحركة.. الخ) وتشغيل العديد من الأجهزة المختلفة (من حاسب وثلاجات وغسالات ومكانس وخلاطات.. الخ). وتنتقل الكهرباء من مكان توليدها إلى أماكن استهلاكها عن طريق كيبلات ضخمة – مصنوعة في أغلب الأحيان من النحاس أو الألمونيوم – محملة على أبراج هوائية أو مدفونة تحت الأرض ، حيث تمر على محولات لتحويل الجهد الداخل للمبنى من حوالي 11000 فولت إلى 380 فولت. وهناك بعض التعريفات التي يجب الإلمام بها في هذا المجال تتمثل في :

1 - الأنظمة الكهربائية:

تنقسم الأنظمة الكهربائية داخل المبنى إلى نظامين رئيسين هما:

- النظام ذو الوجه الواحد.
- النظام ذو الثلاثة أوجه.

والأخير هو النظام الشائع الاستخدام لتقليل تكلفة عمليات توليد الكهرباء ونقلها. وتأخذ الخطوط الرئيسة فيه عادة الألوان الأحمر والأصفر والأزرق حيث يكون الجهد الكهربائي بينها 380 فولت. أما اللون الأخضر أو الأخضر والأصفر فإنه يكون سلك التعادل حيث يكون الجهد الكهربائي بينه وبين أيٍّ من الأسلاك الأخرى 220 فولت أو 110 فولت حسب الطلب.

2 - الجهد الكهربائي:

ويطلق عليه في بعض الأحيان الضغط الكهربائي ، وهو فرق الجهد بين طرفي الدائرة الكهربائية ويقدر بالفولت (Volt) ويقاس بجهاز الفولتميتر.

3 - شدة التيار الكهربائي :

وهي التيار الكهربائي المندفع في الدائرة الكهربائية لتغذية الحمل الكهربائي المراد استخدامه. فمثلاً شدة التيار لجهاز تكييف أو غسالة ملابس يفوق بكثير شدة التيار لجهاز حاسب أو تلفزيون ، وكذلك شدة التيار لنجفة كبيرة يختلف عن شدة التيار لوحدة إضاءة فلورسنت.. وهكذا ، وتقاس شدة التيار بالأمبير (Ampere).

4 - أنواع التيار الكهربائي :

يوجد نوعان من التيار الكهربائي ، شكل رقم (62 - أ ، ب).

4 -1 التيار المستمر: وفيه يمر التيار في اتجاه واحد من القطب الموجب إلى القطب السالب – لا يتغير مع الزمن ومن أمثلته البطاريات (بأنواعها الجافة والسائلة) والتيار المتولد من الخلايا الشمسية.

4 -2 التيار المتردد: وهو الأكثر شيوعاً في الاستخدام وفيه يتغير اتجاه التيار في فترات زمنية ثابتة.

5 - المقاومة الكهربائية:

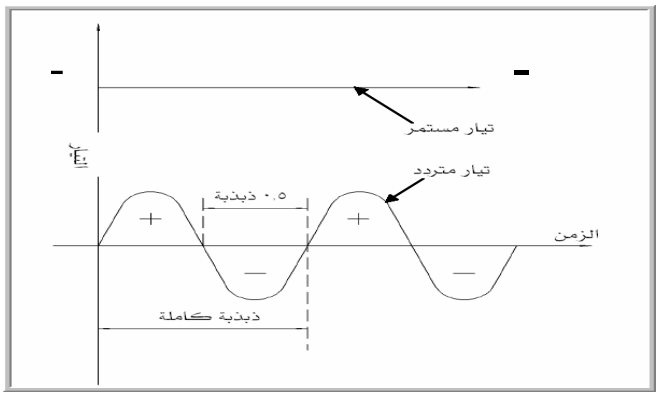
وهي مقاومة الحمل الكهربائي للتيار المار فيه، ومن أكبر أمثلتها وحدات الإضاءة المختلفة.

6 - أنواع توصيل المقاومات الكهربائية:

هناك نظامان أساسيان لتوصيل المقاومات الكهربائية، شكل رقم (63 -أ، ب)، هما:

6 -1 توصيل على التوالي: ويعيب هذا النظام أنه في حالة تلف أي وحدة مقاومة يقف مرور التيار في الدائرة الكهربائية كلها.

6 -2 توصيل على التوازي: وهو الأكثر شيوعاً في الاستخدام داخل المباني ولا يتأثر مرور التيار بالدائرة الكهربائية بتلف أي وحدة مقاومة داخلها.



شكل رقم (62) - أنواع التيار الكهربي

شكل رقم (63) - أنواع توصيل المقاومات الكهربائية

الباب الثاني: الإضاءة الصناعية والمآخذ بالمباني

تلعب الإضاءة – طبيعية أو صناعية – دوراً مهماً في الفراغ المعماري وتؤثر على كفاءة الإنسان ومقدار ما ينجز من أعمال وأنشطة عادية أو دقيقة (مثل : القراءة و إصلاح وصيانة الأجهزة المختلفة و العمليات الجراحية ، .. الخ).

وسنركز هنا في هذا الباب على الإضاءة الصناعية داخل المباني، من حيث أنواع معالجتها ومحددات وطريقة توزيعها داخل الفراغ المعماري، بالإضافة إلى التعرض لأنواع المآخذ المستخدمة بالمبنى.

1 - أشكال الإضاءة الصناعية داخل الفراغ المعماري:

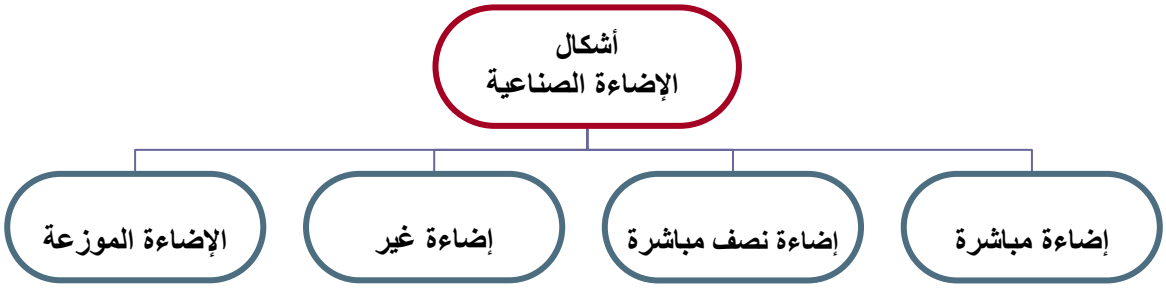
وتتمثل تلك الأشكال في الأنواع التالية ، شكل رقم (64) :

1-1 الإضاءة المباشرة: وذلك بتركيز الإضاءة على عنصر معين أو مساحة معينة داخل الفراغ من خلال إضاءة مركزة مباشرة (سبوت لايت) ، ويستخدم ذلك النوع في المعارض الفنية والصالات والقاعات والمحال التجارية.. ، شكل رقم (65).

2-1 إضاءة نصف مباشرة: وذلك من خلال عكس الأشعة الضوئية من خلال كاسرات ضوئية على أجزاء الحيز الداخلي للفراغ، شكل رقم (66).

3-1 إضاءة غير مباشرة: وذلك عن طريق الاعتماد على عدم رؤية مصدر الضوء منعكساً على الجسم أو الأسطح المراد إضاءتها وإنما ينتشر الضوء حول سطح المكان ككل مما يعطي الإحساس بالهدوء النفسي والراحة البصرية، شكل رقم (67).

4-1 الإضاءة الموزعة: حيث يتم توزيع الأشعة الضوئية في اتجاهات مختلفة المصدر وذلك من خلال عمل غلاف محيط بوحدة الإضاءة من الزجاج المصنفر أو البلاستيك نصف الشفاف أو الكريستال المنقوش، مثال ذلك وحدات الفلورسنت، شكل رقم (68).



شكل رقم (64) : تنوع أشكال الإضاءة الصناعية

شكل رقم (65) -الإضاءة المباشرة

شكل رقم (66) -الإضاءة نصف المباشرة

شكل رقم (67) -الإضاءة غير المباشرة

شكل رقم (68) - الإضاءة الموزعة

2 - محددات توزيع الإضاءة الصناعية داخل الفراغ المعماري:

هناك بعض المحددات الرئيسة التي تتحكم في توزيع – تصميم – وحدات الإضاءة داخل الفراغ المعماري، شكل رقم (69)، تنحصر في الآتي:

1-2 نوعية الاستخدام داخل الفراغ المعماري: فتوزيع الإضاءة في مبنى مكاتب إدارية يختلف عن تلك الموجودة في الأسواق التجارية يختلف عن الموجودة في عمارة سكنية. وكذلك توزيع الإضاءة في المجلس وغرفة الطعام يختلف عن غرف النوم يختلف عن المطبخ والحمام.. وهكذا، حيث إن نوعية الأعمال المطلوب إنجازها في كل مبنى أو فراغ معماري تختلف عن تلك المطلوبة في المبنى أو الفراغ الآخر ، شكل رقم (70).

2-2 شكل السقف: فتوزيع الإضاءة في الأسقف المستوية يختلف عن تلك بالأسقف المائلة يختلف عن الموجودة بالأسقف ذات الكسرات ، شكل رقم (71 - أ ، ب ، ج).

3-2 الارتفاع داخل الفراغ المعماري: فالفراغ الذي يبلغ الارتفاع المعماري فيه (3 -4م) تختلف إضاءته عن الفراغ ذي الارتفاع الأكبر (6م مثلاً) يختلف كلياً عن الفراغ ذي الارتفاع الضخم، شكل رقم (72 - أ، ب، ج).

4-2 أسلوب الفرش: حيث هناك بعض المساحات أو الأجسام أو اللوحات.. الخ المراد تركيز الإضاءة عليها دون الأخرى. وكذلك عندما يراد فرش غرفة نوم أو مكتب أو مجلس بأسلوب معين فإن ذلك يؤثر في طريقة توزيع الإضاءة داخله، شكل رقم (73 - أ ، ب ، ج).

3 - أنواع المآخذ وتوزيعها داخل الفراغ المعماري:

وتسمى أيضاً " الفيش " أو " البرايز " وهناك أنواع كثيرة من المآخذ داخل المبنى حسب شدة التيار المار فيها وحسب نوع الاستخدام لكل منها ، ويمكن تصنيفها كالتالي :

1-3 مآخذ قوى: تكون شدة التيار فيها عالية وتستخدم لتشغيل الماكينات أو الأجهزة الثقيلة مثل: مضخات المياه و المكيفات و الغسالات و المكانس الكهربائية و السخانات.. الخ. وتتميز تلك المآخذ بأن أسلاك التوصيل فيها سميكة تتناسب مع شدة التيار المطلوبة أو المتوقعة لها.

2-3 مآخذ عادية: تستخدم في تشغيل الأجهزة والمعدات التي تحتاج إلى شدة تيار قليلة مثل: التلفزيون و المكواة و وحدات الإضاءة المكتبية.. الخ، ويكون قطر الأسلاك فيها أقل من تلك الموجودة من مآخذ القوى.

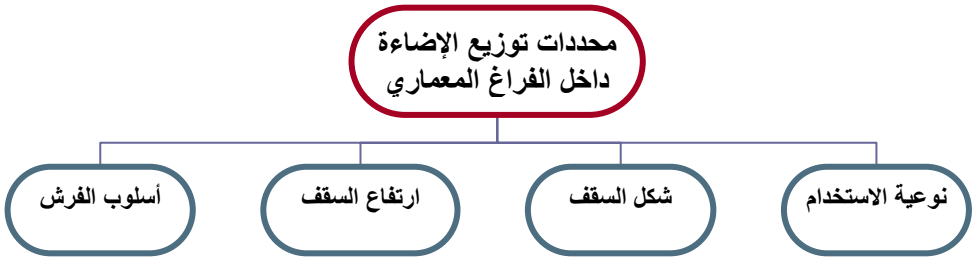
3-3 مآخذ هاتف: والتيار المار فيها يكون 12 فولت فقط ، و تستخدم لشبكة الهاتف بالمبنى أو المنزل.

4-3 مآخذ تلفزيون: وتستخدم للدوائر التلفزيونية داخل المبنى أو المنزل.

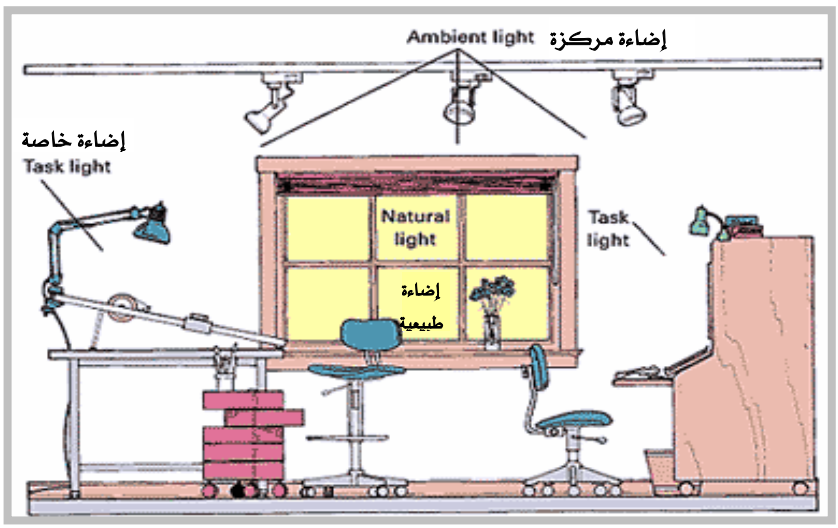
5-3 مآخذ أخرى: هناك مآخذ أخرى تستخدم للدوائر والشبكات المتنوعة بالمبنى مثل دوائر الإذاعة الداخلية، والاتصالات، والحريق... الخ.

وتوزيع تلك المآخذ داخل المبنى يعتمد على نوعية الاستخدام داخل الفراغ المعماري وأسلوب الفرش فمثلاً: في مبنى المكاتب والأسواق التجارية.. الخ توجد جميع تلك الدوائر، بينما في العمارات السكنية فلا داعٍ لدوائر الإذاعة الداخلية أو الاتصالات. وكذلك في تلك الأسواق ومباني المكاتب لا توجد دوائر للهاتف أو التلفزيون أو الإذاعة الداخلية داخل مناطق الخدمات بها - من دورات مياه ومستودعات.. الخ.

وأيضاً داخل الوحدة السكنية نجد أن المجلس والطعام وغرف النوم بها مآخذ قوى ومآخذ عادية وأخرى للهاتف والتلفزيون بينما في المطبخ لا يوجد تلفزيون ، وكذلك في الحمام لا يوجد هاتف أو تلفزيون حيث لا يمكن استخدام تلك الأجهزة داخل تلك الفراغات لتعارض استخدامها مع وظيفة هذا الفراغ. والشكل رقم (74 - أ ، ب ، ج، د) يوضح مراحل توزيع أعمال الإضاءة لمسقط أفقي لفيلا سكنية، وكذلك توزيع المفاتيح والمآخذ.. الخ، داخل الفراغات المختلفة فيها.



شكل رقم (69) - محددات توزيع الإضاءة داخل الفراغ المعماري



شكل رقم (70) - نوعية الاستخدام وتأثيره على توزيع الإضاءة داخل الفراغ المعماري

(أ) (ب) (ج)

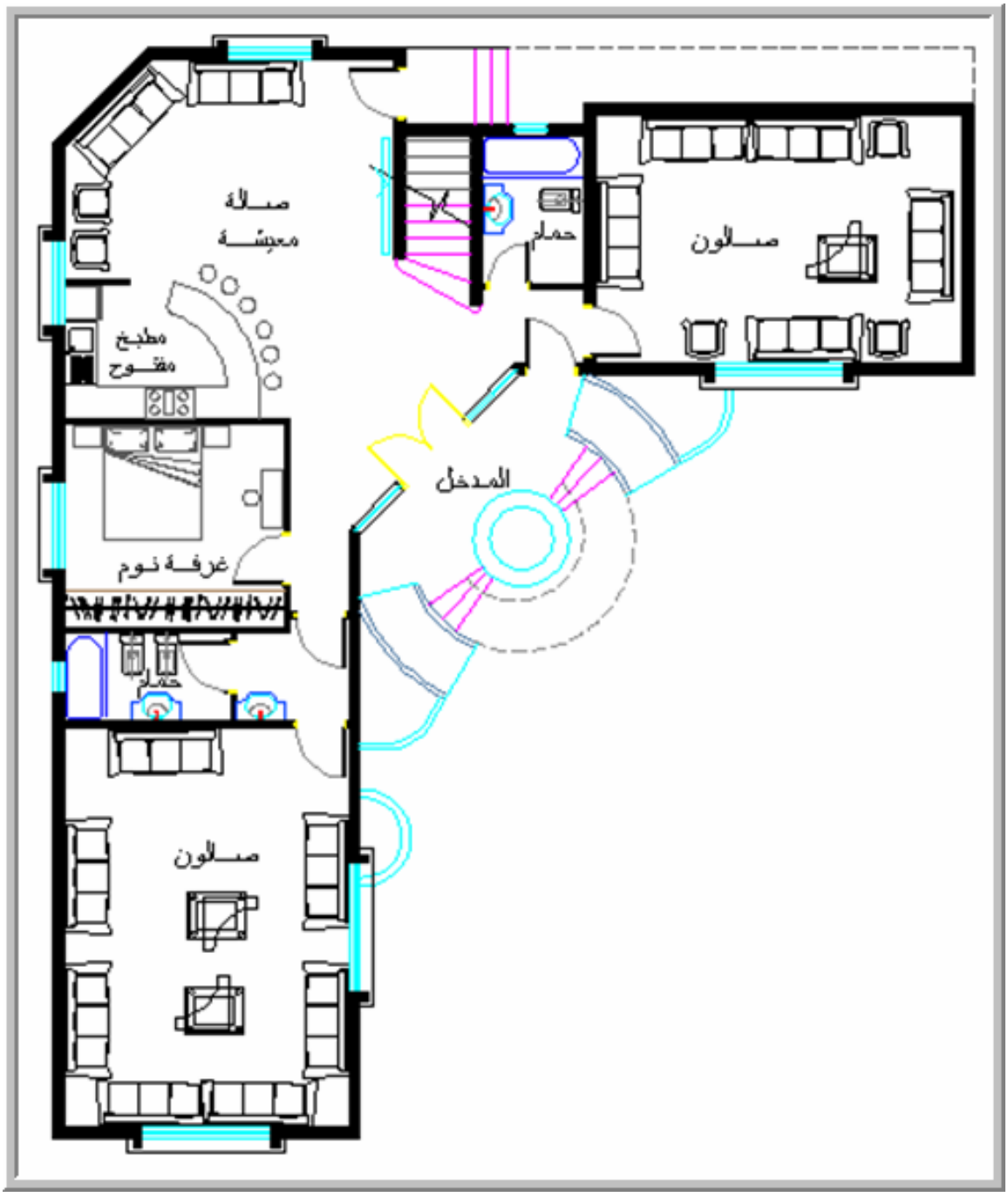
شكل رقم (71) - شكل السقف وتأثيره على توزيع الإضاءة داخل الفراغ المعماري

(أ) (ب) (ج)

شكل رقم (72) - الارتفاع وتأثيره على توزيع الإضاءة داخل الفراغ المعماري

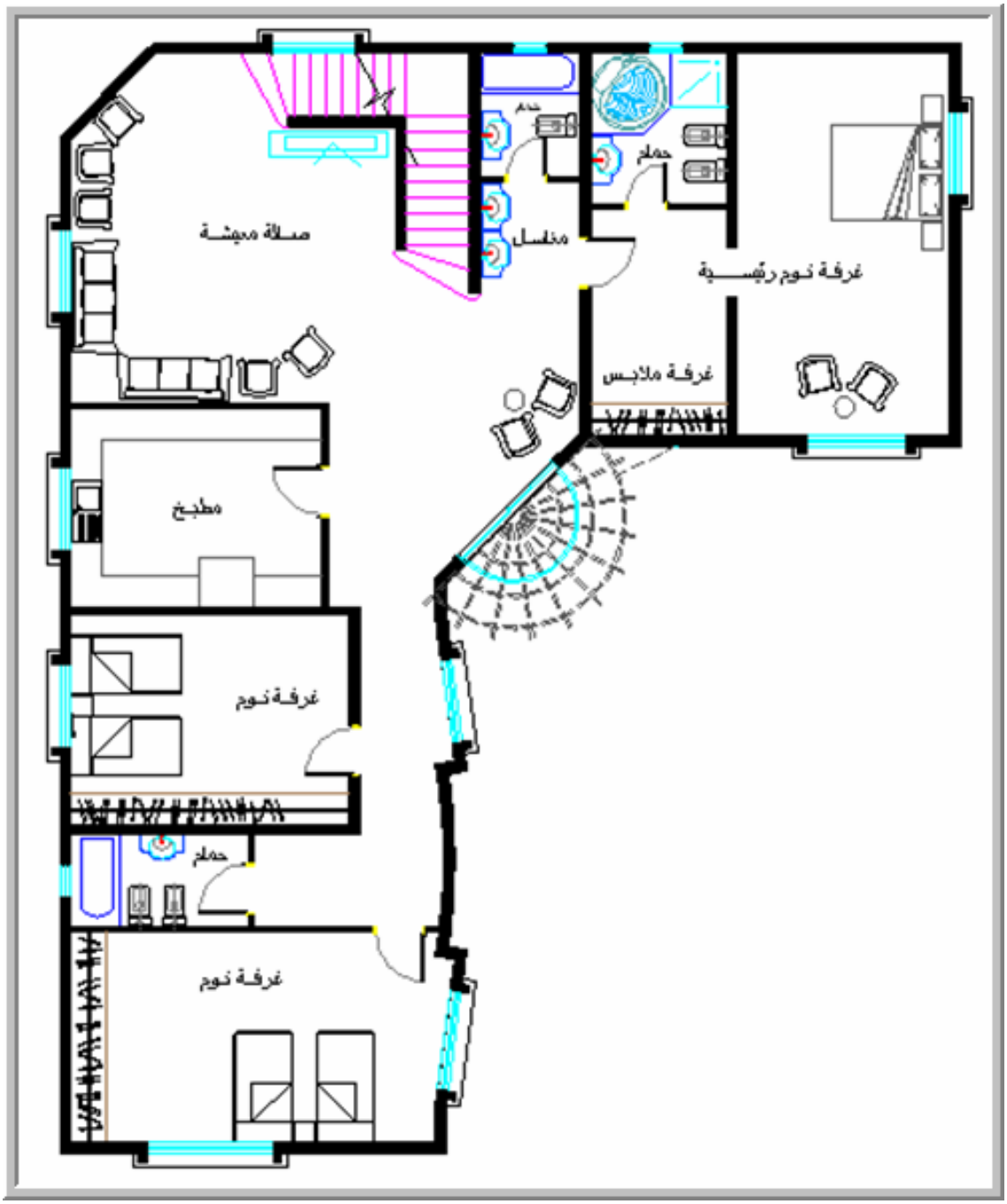
(أ) (ب)

شكل رقم (73) - أسلوب الفرش وتأثيره على توزيع الإضاءة داخل الفراغ المعماري



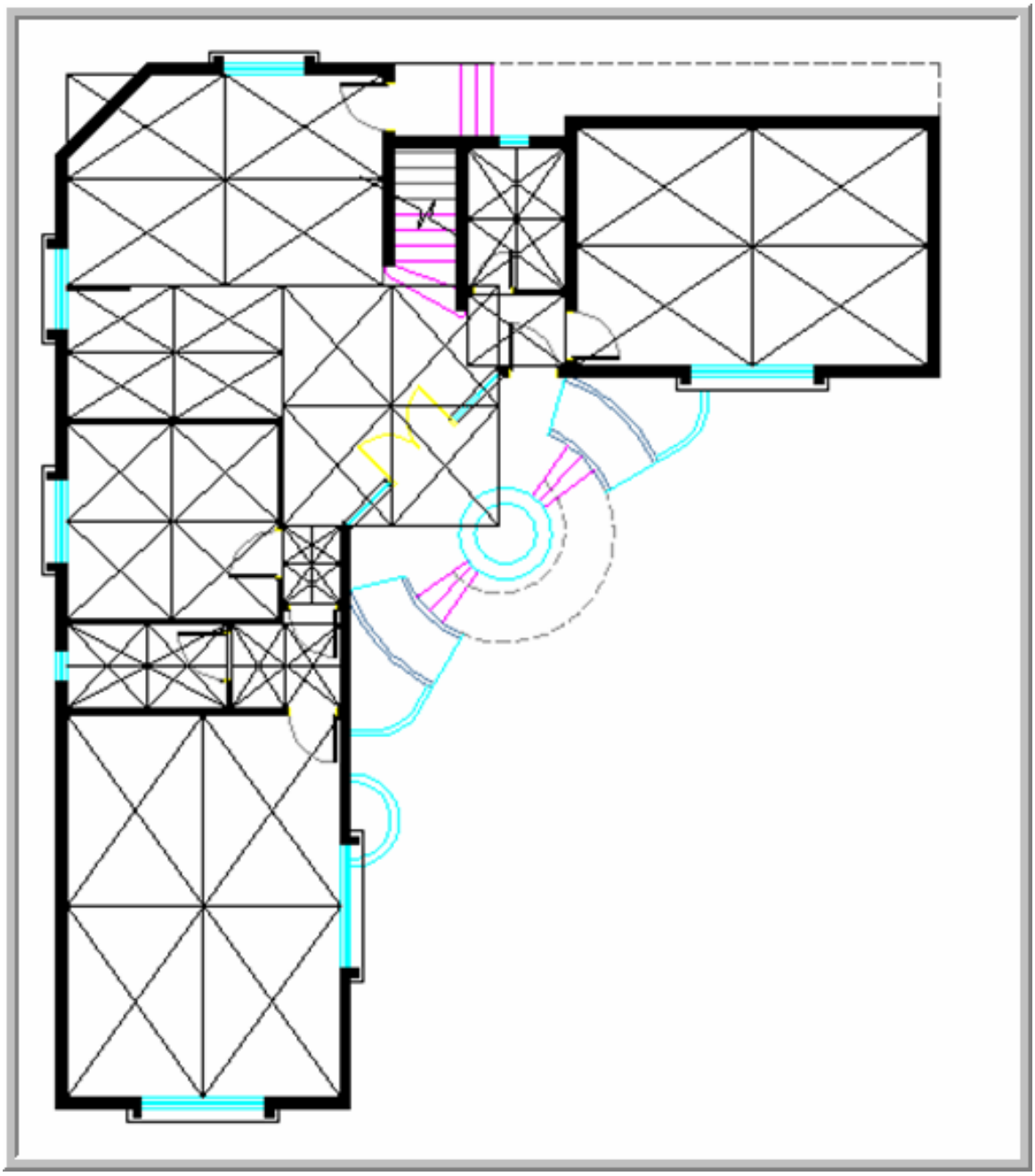
مسقط أفقي للدور الأرضي

شكل رقم (74 -أ) - المرحلة الأولى: معرفة أسماء الفراغات وأسلوب الفرش المتوقع داخلها وكذلك شكل السقف فيها



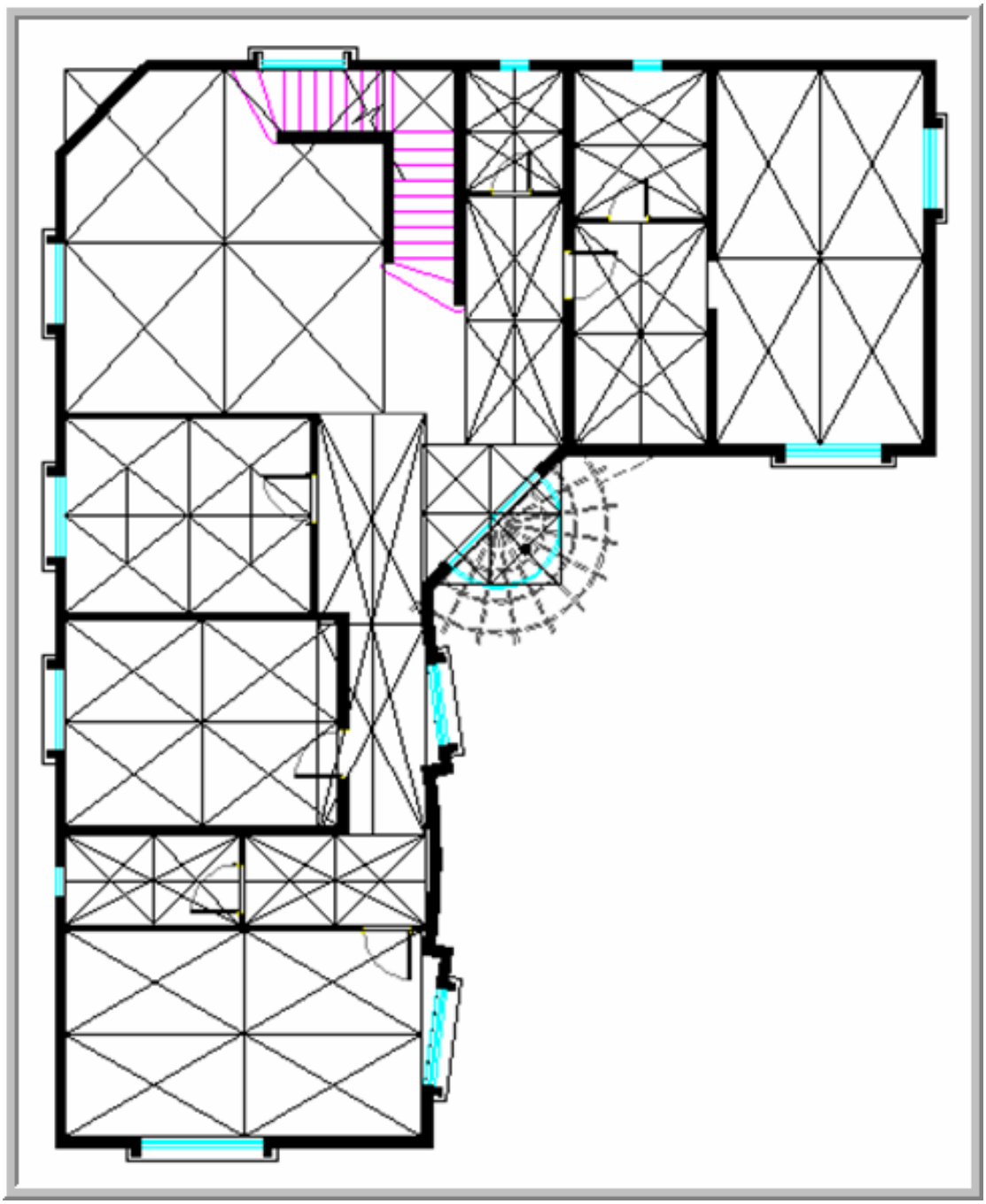
مسقط أفقي للدور الأول

تابع شكل رقم (74 -أ) - المرحلة الأولى: معرفة أسماء الفراغات وأسلوب الفرش المتوقع داخلها وكذلك شكل السقف فيها



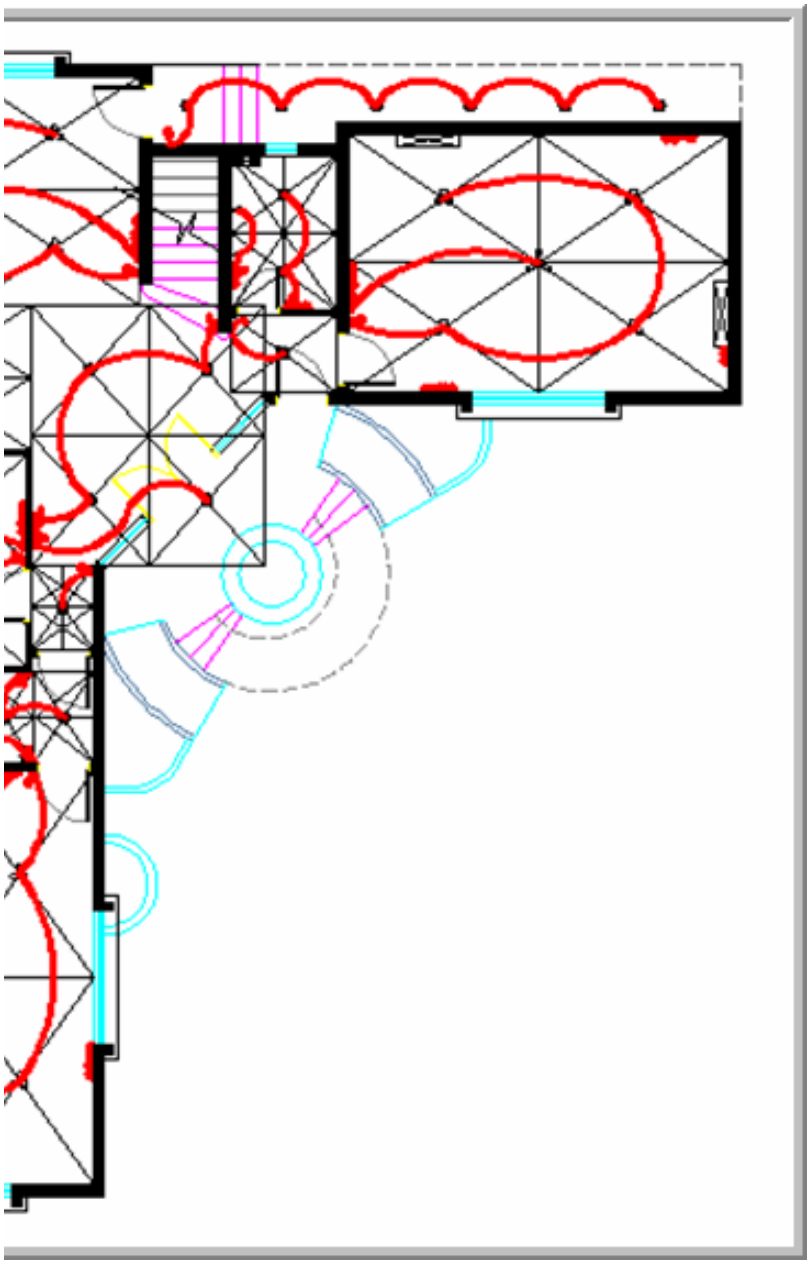
مسقط أفقي للدور الأرضي

شكل رقم (74 -ب) - المرحلة الثانية: تنفيذ خطوط عمل لتحديد تقسيمات الفراغات المختلفة طبقاً للإضاءة المتوقعة



مسقط أفقي للدور الأول

تابع شكل رقم (74 -ب) - المرحلة الثانية: تنفيذ خطوط عمل لتحديد تقسيمات الفراغات المختلفة طبقاً للإضاءة المتوقعة

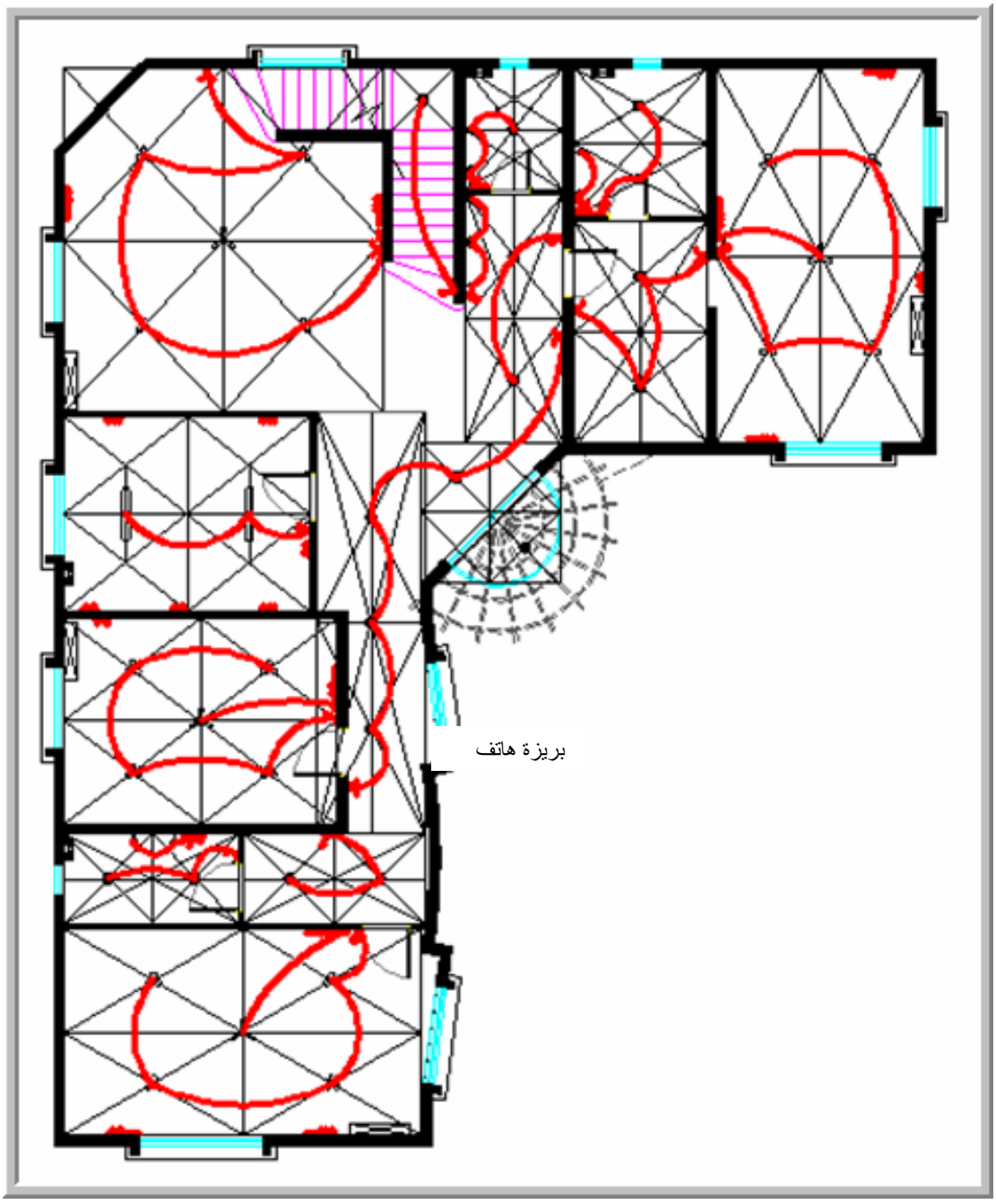


مسقط أفقي للدور الأرضي

شكل رقم (74) -المرحلة الثالثة: توزيع الإضاءة والتوصيلات والمفاتيح والبرايز

جدول الرموز والمصطلحات:

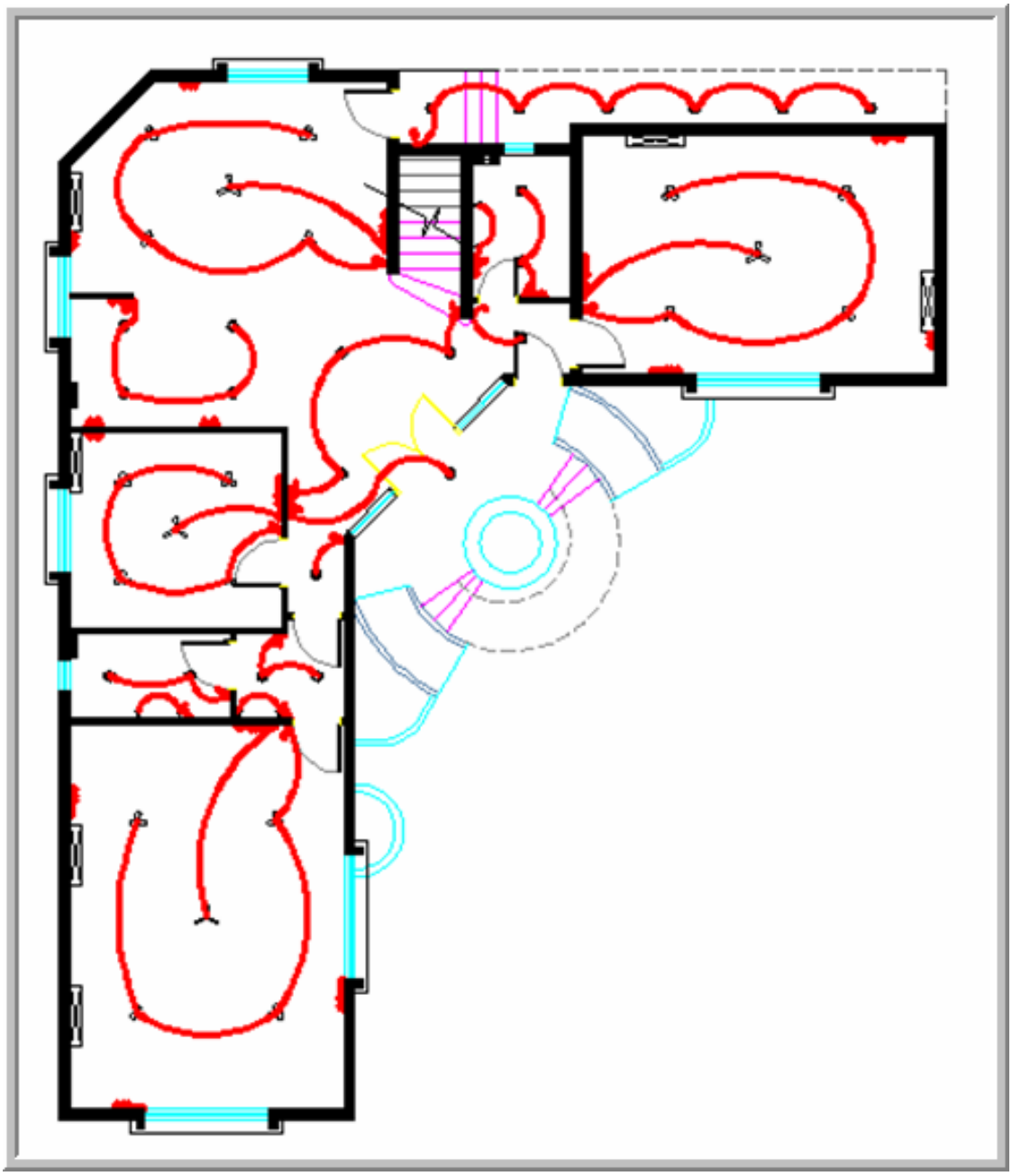
الرمز	البيان	الرمز	البيان	الرمز	البيان
○	وحدة إضاءة عادية		مفتاح مفرد		مروحة سقف
	وحدة إضاءة مجمعة		مفتاح مزدوج		مكيف
	وحدة فلورسنت		مفتاح بسكتين		مروحة شفط
	وحدة إضاءة معلقة على الحائط	⊙	مفتاح جرس		تابلوه
	جرس رنان		بريزة عادية		بريزة قوى
⊠	مفتاح مروحة		بريزة تليفون		بريزة تلفزيون



مسقط أفقي للدور الأول

تابع شكل رقم (74) -المرحلة الثالثة: توزيع الإضاءة والتوصيلات والمفاتيح والبرايز

على الفراغات المختلفة طبقاً لخطوط العمل

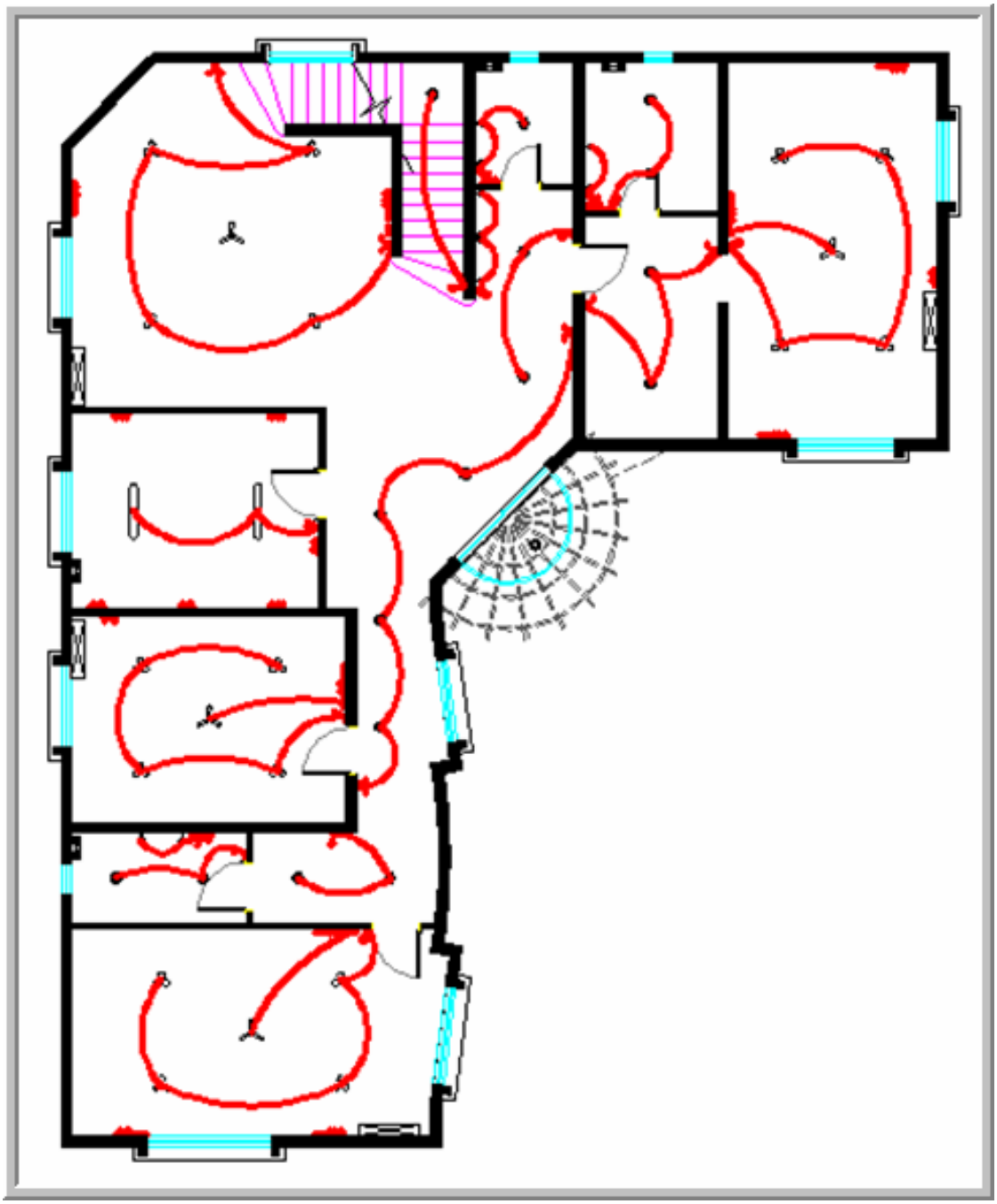


مسقط أفقي للدور الأرضي

شكل رقم (74 -د) -المرحلة الرابعة: إلغاء خطوط العمل

جدول الرموز والمصطلحات:

الرمز	البيان	الرمز	البيان	الرمز	البيان
○	وحدة إضاءة عادية		مفتاح مفرد		مروحة سقف
	وحدة إضاءة مجمعة		مفتاح مزدوج		مكيف
	وحدة فلورسنت		مفتاح بسكتين		مروحة شفط
	وحدة إضاءة معلقة على الحائط		مفتاح جرس		تابلوه
	جرس رنان		بريزة عادية		بريزة قوى
	مفتاح مروحة		بريزة تليفون		بريزة تلفزيون



مسقط أفقي للدور الأول

تابع شكل رقم (74 -د) -المرحلة الرابعة: إلغاء خطوط العمل

شكل رقم (74) - مثال يوضح مراحل دراسة وتوزيع الأعمال الكهربائية
على الفراغات المعمارية بفيلا سكنية

الباب الأول: المصاعد والسلالم المتحركة

تعتبر المصاعد والسلالم المتحركة أحد عناصر الاتصال الرأسي بين مستويات المبنى المختلفة. ولقد كان لاستخدام المصاعد في المباني - على يد مخترعها اوتيس - كبير الأثر على العمارة ، حيث معها استطعنا أن نتوسع في بناء المباني المرتفعة والشاهقة الارتفاع.

أولاً المصاعد:

تطورت المصاعد بشكل كبير في وقتنا الحاضر من حيث السرعة ونظم التشغيل وعوامل الأمان فيها من الداخل أو الخارج.. الخ. وتنقسم المصاعد إلى أنواع يحددها نوع الاستخدام وتكنولوجيا التشغيل، شكل رقم (77)، وفيما يلي شرح لهذه العلاقة:

1 - أنواع المصاعد من حيث الاستخدام:

يمكن تقسيم المصاعد حسب الاستخدام كالتالي:

1 -1 مصاعد خاصة بنقل الإنسان: وهذه يمكن تصنيفها إلى الأنواع التالية:

- مصاعد خاصة بنقل الإنسان العادي.
- مصاعد خاصة بنقل ذوي الاحتياجات الخاصة حيث تتطلب تجهيزات معينة بدءاً من عرض الأبواب وطريقة الوقوف وتجهيزات الكابينة من الداخل.. الخ.

1 -2 مصاعد خاصة بالبضاعة والخدمة: وهذه أيضاً يمكن تصنيفها إلى الأنواع التالية:

- **مصاعد بضاعة دائمة:** ويقصد بها تلك المصاعد التي تكون في المباني – سواءً مبانٍ سكنية أو تجارية أو إدارية.. الخ – وتختص بنقل الأوزان الضخمة والأحجام الكبيرة من الأثاث والأجهزة المختلفة، وتكون سرعتها في الغالب أقل من المصاعد الخاصة بنقل الإنسان.
- **مصاعد بضاعة مؤقتة :** ويتم تركيبها أثناء إنشاء المبنى وتشغيله وهي تختص بنقل الإنسان ومواد البناء المختلفة على السواء، ثم يتم تفكيكها ورفعها بعد ذلك، لذا فإنها تكون بسيطة في مكوناتها وتجهيزاتها.
- **مصاعد محطات الخدمة:** وهي التي تستخدم في صيانة وإصلاح السيارات في محطات الخدمة المختلفة.

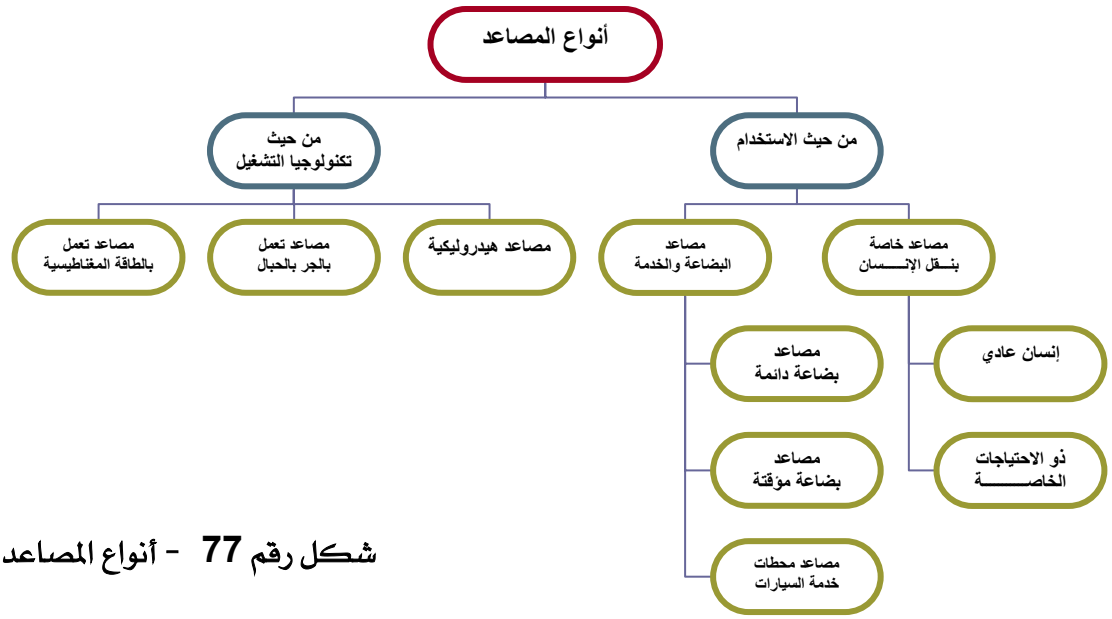
2 - أنواع المصاعد من حيث تكنولوجيا التشغيل:

وتلك يمكن تصنيفها إلى ثلاثة أنواع أساسية:

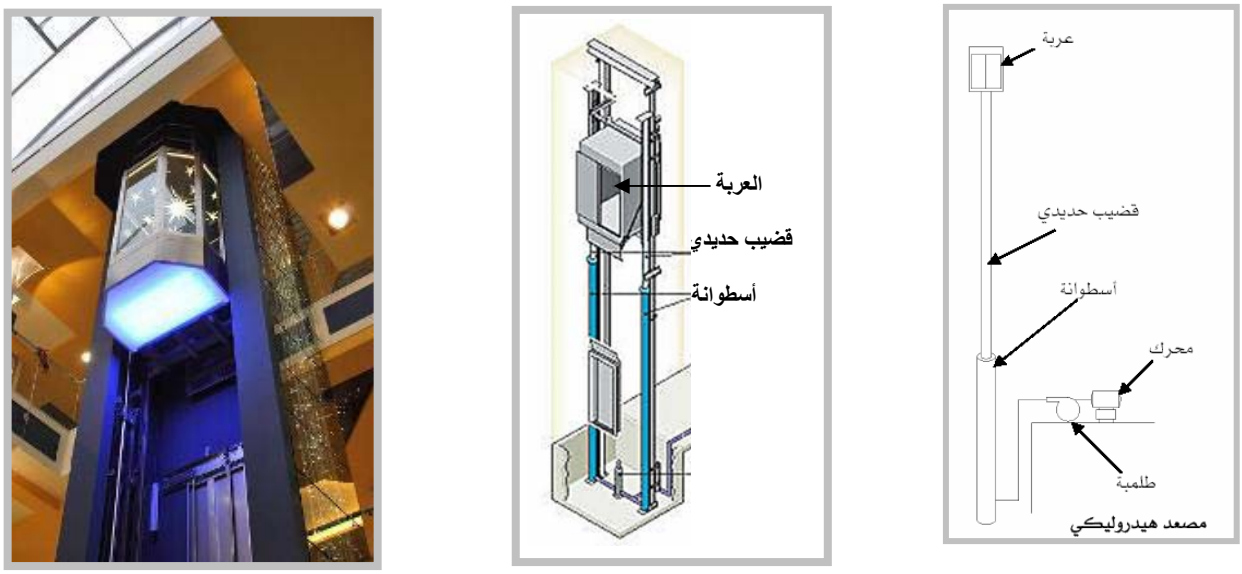
2 -1 مصاعد هيدروليكية: وتعتمد فكرتها على استخدام الضغط الهيدروليكي في الصعود والهبوط – كما هو الحال في مصاعد الخدمة السابق ذكرها – وتمتاز تلك المصاعد بالهدوء في الحركة والدقة في الوقوف وتحملها للأحمال الكبيرة بالإضافة إلى قلة تكاليفها، شكل رقم (78). ومن عيوبها الأساسية أنها لا تصلح إلا للمباني قليلة الارتفاع – حيث يصل أقصى ارتفاع يمكن أن تصل إليه تلك المصاعد إلى ستة أدوار – وكذلك سرعاتها بطيئة. وتتكون ماكينة هذا النوع من المصاعد من مضخة ومخزن زيت وأجهزة كهربائية وهيدروليكية تكون موضوعة في غرفة أسفل المصعد.

2 -2 مصاعد تعمل بالجر بالحبال: وهي الأكثر شيوعاً واستخداماً في المباني ، وسيتم التركيز عليها فيما بعد. وتتميز تلك المصاعد عن سابقتها بأنها ذات سرعات عالية ويمكن استخدامها للمباني المرتفعة والمنخفضة على السواء وكذلك تمتاز بالنعومة في الحركة ، ويمكن وضع الماكينات في غرفة أسفل أو أعلى المصعد. ومن عيوبها أن دقة وقوفها عند الأدوار المختلفة للمبنى تكون أقل من المصاعد الهيدروليكية بالإضافة إلى أن تحملها للأحمال يكون أقل وسعرها يكون أعلى، شكل رقم (79).

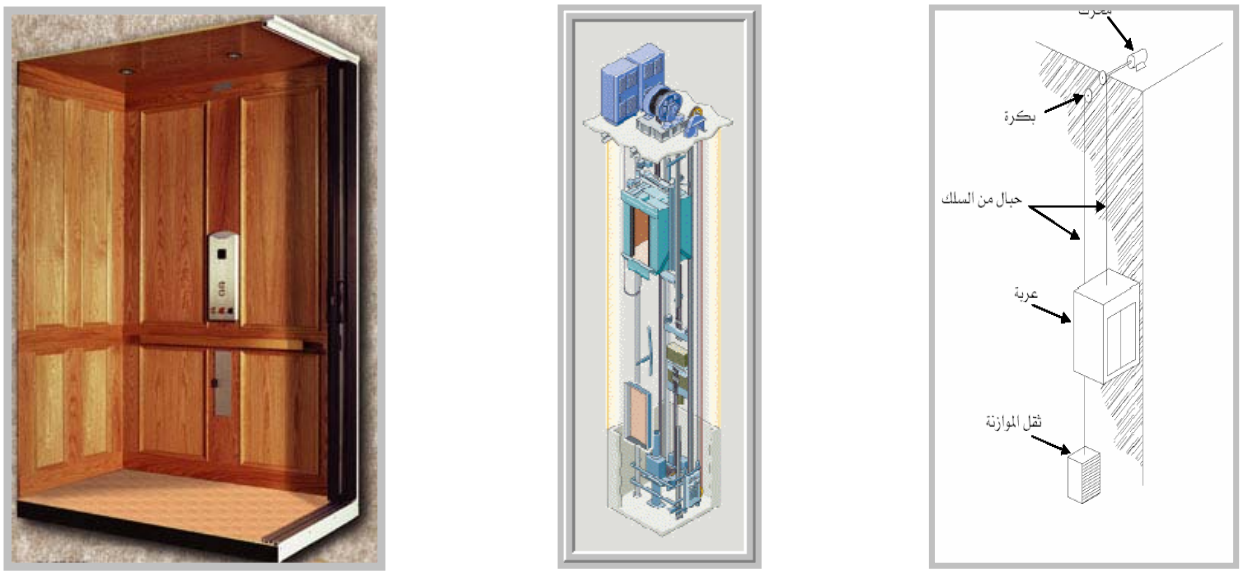
2 -3 مصاعد تعمل بالطاقة المغناطيسية: وهذه أحدث أنواع المصاعد حيث يتم تشغيل تيار كهربائي في قضيب رأسي بجانب كابينة المصعد من الخارج مثبت عليه مغناطيس بمرور التيار تتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة مغناطيسية تحرك المصعد صعوداً وهبوطاً. ويمتاز هذا النوع من المصاعد بالسرعات العالية جداً – لذا فإنه لا يستخدم إلا في المباني شاهقة الارتفاع – ويعيبه أن تكنولوجيا تشغيله أكثر تعقيداً من سابقيه وكذلك أسعاره مرتفعة وحمولته محدودة ، شكل رقم (80).



شكل رقم 77 - أنواع المصاعد



شكل رقم (78) -المصاعد الهيدروليكية



شكل رقم (79) -مصاعد تعمل بالجر بالحبال

شكل رقم (80) -مصاعد تعمل بالطاقة المغناطيسية

3 - مكونات المصعد:

يتكون المصعد عموماً من الأجزاء التالية ، شكل رقم (81) :

3 -1 بئر المصعد : هو النفق الرأسي الذي تتحرك فيه عربة المصعد للوصول إلى مستويات المبنى المختلفة.

3 -2 القضبان : هي الدليل الذي يقود عربة المصعد في رحلة الصعود والهبوط وتساعد على عدم حدوث أي اهتزازات للعربة أثناء حركتها الرأسية.

3 -3 حفرة المصعد: تكون أسفل بئر المصعد: وتصمم بعمق محدد ووظيفتها الأساسية هي عامل أمان أخير للعربة حيث تمنع ارتطامها بالأرض في حالة سقوطها المفاجئ.

3 -4 العربة: أو الكابينة وتكون بأشكال كثيرة ومن مواد مختلفة مقاومة للحريق، ويتم تصحيحها وتجهيزها طبقا للمتطلبات المعمارية المطلوبة.

3 **-5 أجهزة التحكم والسيطرة**: يتم تصميمها لتناسب كل مصعد على حدة ويتم عزلها صوتياً.

3 -6 الحاكم الكهربائي: يتحكم في ضبط السرعة المناسبة التي تجعل المصعد يتحرك بأمان ، لذا فإنها توضع بجوار ماكينة المصعد.

3 -7 ماكينة المصعد : وهي التي تقوم بتحريك العربة – الكابينة – صعوداً وهبوطاً.

3 -8 المحرك الكهربائي : وهو الذي يزود ماكينة المصعد بالطاقة اللازمة للتشغيل.

3 -9 حجرة الماكينات: توجد أعلى أو أسفل المصعد ويوجد بها ماكينة المصعد والمحرك الكهربائي.

وهناك جزآن آخران يوجدان بمصاعد الجر بالحبال فقط هما:

3 -10 أثقال الموازنة: ويتم تحديد أوزانها طبقاً لحمولة المصعد. وفائدتها الرئيسة هي توفير الطاقة الكهربائية المستخدمة.

3 -11 الكيبلات (حبال الجر) : ويتوقف عددها على سرعة المصعد وحمولته ويثبت في أحد طرفيها الكابينة وفي الطرف الآخر أثقال الموازنة.

4 - ماكينات مصاعد الجر بالحبال :

و تنقسم إلى نوعين أساسيين :

4 -1 ماكينات بدون تروس: والفكرة الأساسية فيها أن حركة المصعد تكون من خلال بكرة دائرية متحركة متصلة بموتور المحرك الذي يعمل بالتيار المستمر وبنفس السرعة. وغالباً

تستخدم هذه النوعية لمصاعد الركاب حيث تمتاز بالسرعة العالية والنعومة في الحركة، لذا يفضل استخدامها في المباني التي ارتفاعها يزيد عن 45م.

4 -2 **ماكينات ذات تروس** : حيث يتم تجهيزها بمحرك صغير متصل بمجموعة من التروس تحرك كيبل المصعد بحركة بطيئة ودقيقة لذا فإنه يفضل استخدامها في مصاعد نقل المرضى بالمستشفيات ، وتشغيلها يكون من خلال تيار متردد أو مستمر. ويعيب هذا النوع من الماكينات أن عمرها الافتراضي أقل بكثير من النوع الأول.

5 - المتطلبات المعمارية للمصاعد :

تنحصر المتطلبات المعمارية لجميع أنواع المصاعد في الآتي (شكل رقم 82) :

5 -1 **بئر المصعد:** حيث يتم تحديده طبقاً لعدد المصاعد فيه وكذلك الحمولة المطلوبة وأبعاد الكابينة لكل مصعد..الخ.

5 -2 **الكابينة:** ويتم تصميمها طبقاً لنوعية الاستخدام وطبيعته وحجمه كما سبق ذكره.

5 -3 **الأبواب وتجهيزات الوقوف في ظل دور:** وفيها يتم تحديد طريقة فتح الأبواب - منزلقة أو متحركة للخارج أو للداخل.. الخ - وكذلك أزرار طلب المصعد هل هي واحد للصعود والهبوط أم زر للصعود وآخر للهبوط، وكذلك شاشة لتحديد مكان المصعد بين الأدوار.. الخ.

5 -4 **الفراغ أسفل المصعد:** وكما ذكرناه سابقاً – حفرة المصعد – هو عامل أمان للمصعد ويحدد عمقه سرعة وحمولة المصعد.

5 -5 **غرفة الماكينات** : وهي في أغلب الأحوال تكون أعلى المصعد وتكون أرضيتها من الخرسانة المسلحة وبها عدة فتحات تستخدم لحركة المصعد.

6 - طرق تشغيل المصاعد :

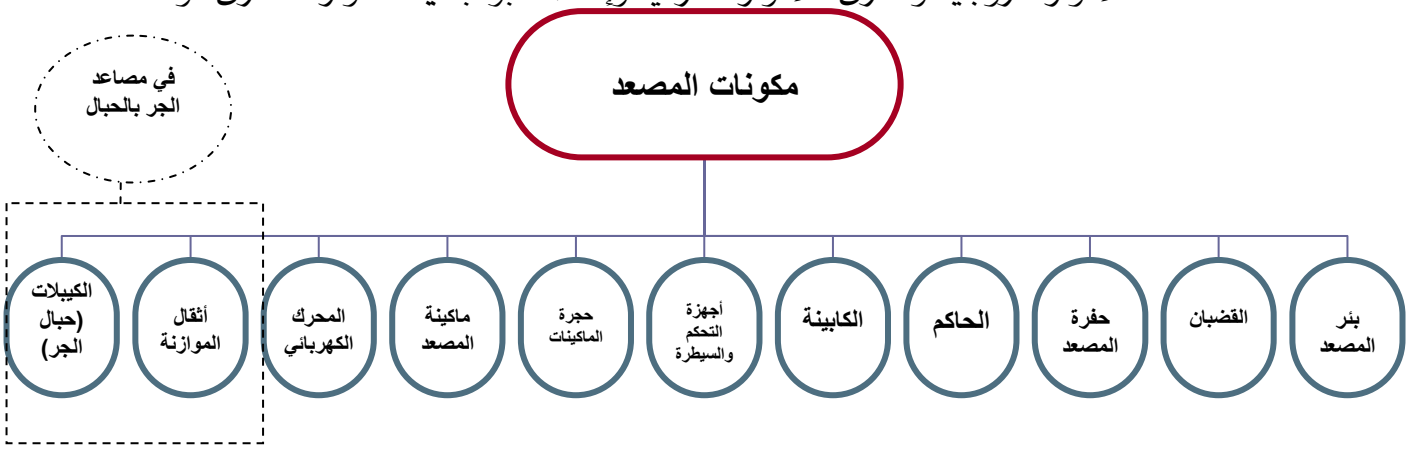
تنحصر طرق تشغيل المصاعد في ثلاثة أنواع رئيسة تتمثل في (شكل رقم 83):

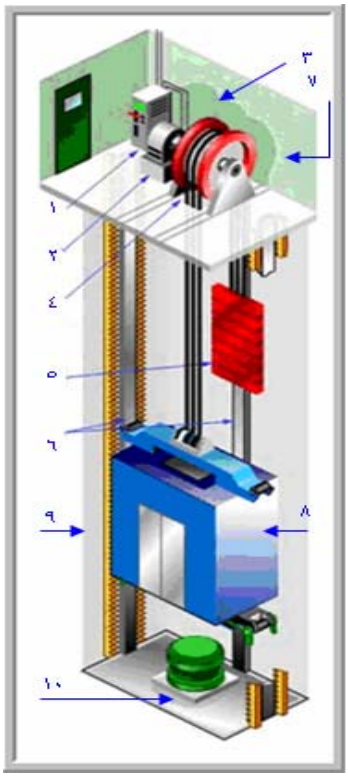
6 -1 **الطريقة البسيطة:** حيث يتم وضع زر واحد فقط للصعود والهبوط أمام الأبواب يسجل طلباً واحداً لكل دور من الأدوار وتلبي الكابينة أول هذه الطلبات تسجيلاً فقط إما من البسطات أو من داخل العربة. ويصلح هذا النوع في المباني منخفضة الارتفاع وكذلك في أماكن الخدمة البسيطة – كمطابخ المطاعم.

6 -2 **الطريقة المجمعة غير المميزة:** وفيها أيضاً يوجد زر واحد في كل دور مثل السابقة وتلبي فيه الكابينة جميع الطلبات بالترتيب حسب أرقام الأدوار لكن دون تمييز في رحلة الصعود أو الهبوط.

6 -3 **الطريقة المجمعة المميزة:** وفيها يوجد زر يشير إلى الصعود وآخر إلى الهبوط، وفيه تلبي الكابينة جميع طلبات الصعود بترتيب الأدوار إذا كانت في رحلة صعود، وتلبي طلبات جميع الأدوار بالترتيب إذا كانت في رحلة هبوط ولا تقف في أي دور يطلبها في رحلة عكس اتجاهها. وتلك الطريقة هي الشائعة الاستعمال في المباني الآن لما توفره من وقت وطاقة.

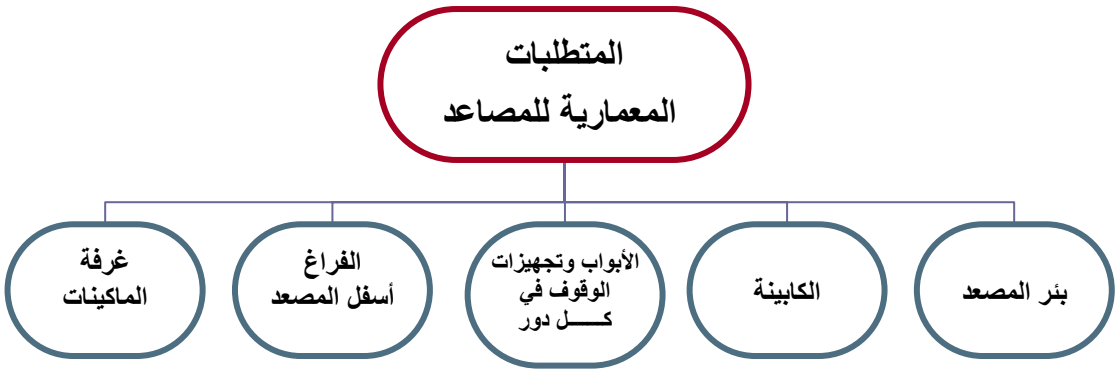
وأحياناً عندما يكون المبنى كبيراً والخدمات ذات كثافة عالية يمكن تخصيص بعض تلك المصاعد للأدوار الزوجية وأخرى للأدوار الفردية وإلغاء الأبواب في الأدوار الأخرى.. وهكذا.



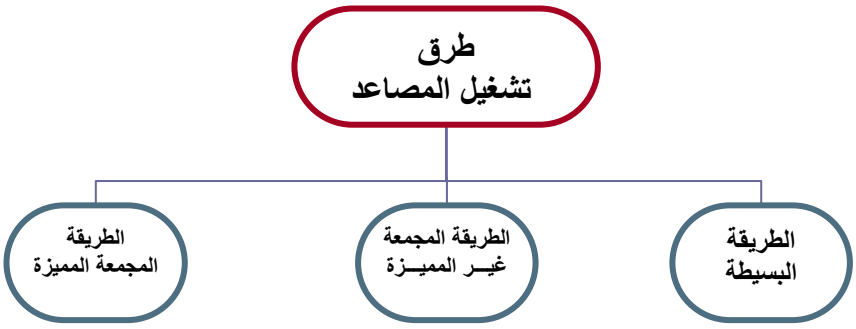


م	مكونات المصعد ذو الجر بالحبال
1	محرك كهربائي
2	ماكينة المصعد
3	الحاكم
4	حبال الجر(الكيبلات)
5	ثقل الموازنة
6	القضبان
7	غرفة الماكينات
8	الكابينة
9	بئر المصعد
10	حفرة المصعد
11	أجهزة التحكم والسيطرة

شكل رقم (81) -مكونات المصعد



شكل رقم (82) - المتطلبات المعمارية للمصاعد

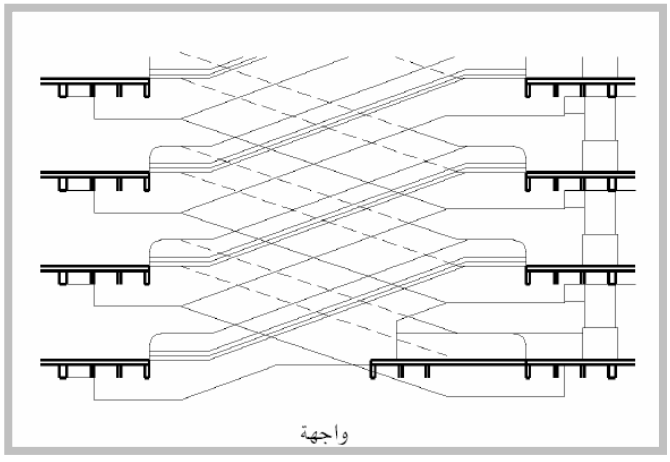


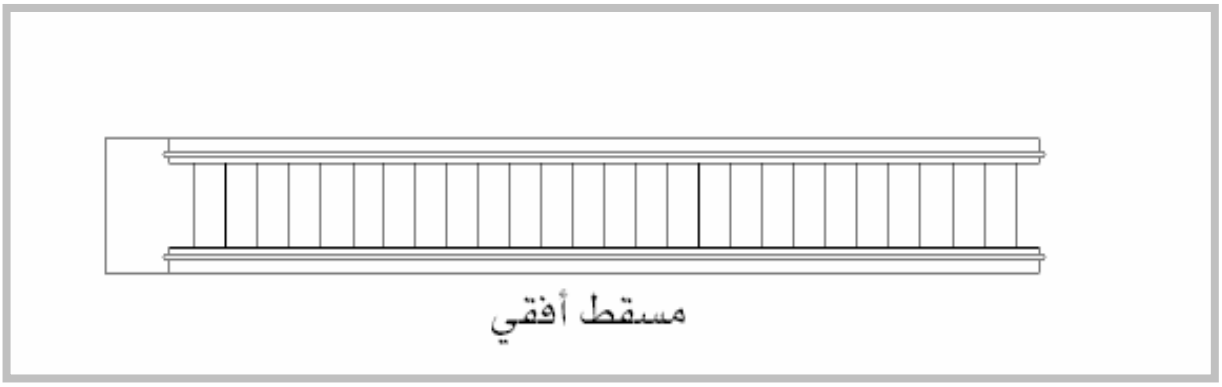
شكل رقم (83) - طرق تشغيل المصاعد

ثانياً : السلالم والمنحدرات المتحركة :

تعتبر أحدث ما تم التوصل إليه من عناصر الاتصال الرأسي بين طوابق المبنى. وأصبح استخدامها ذا قيمة واضحة في الأماكن التي تتسم بالازدحام، مثل: المطارات والمحطات الرئيسة للسكك الحديدية أو مترو الأنفاق وكذلك في الأسواق والمراكز التجارية.الخ ، ، حيث تستطيع أن تلبي طلبات تلك الأعداد الكبيرة من الزوار.

وتتكون تلك السلالم من ماكينتين لكل درج إحداهما على المستوى العلوي للدرج والأخرى على المستوى السفلي له وهما موجودتان داخل فراغ خاص أسفله ومتصلتان مع بعضهما بسير معدني قوي يحمل الدرج المتحرك والذي يوجد على جانبية درابزين الدرج، شكل رقم (84).





شكل رقم (84) - السلالم المتحركة

وهناك العديد من المميزات لتلك السلالم والمنحدرات المتحركة وكذلك بعض العيوب التي تتصف بها عن المصاعد، والتي يمكن إيجازها في الجدول التالي:

م	المصاعد الكهربائية	السلالم المتحركة
1	تلبي حاجة المباني المرتفعة والمتوسطة الارتفاع على السواء.	تلبي حاجة المباني قليلة الارتفاع فقط (من دور حتى ستة أدوار).
2	يصل الواحد منها بين عدة أدوار أو مستويات في آن واحد.	يصل الواحد منها بين دورين أو مستويين فقط.
3	تحتاج إلى فراغ معماري صغير نسبياً.	تحتاج إلى فراغ معماري أكبر بكثير من المصاعد.
4	حركة غير آمنة عند انقطاع التيار الكهربائي أو الحريق – حيث تتوقف عن العمل.	حركة آمنة في حالة انقطاع التيار الكهربائي والحريق – حيث يمكن استخدامها بالرغم من توقفها.
5	يحتاج مستخدموها إلى وقت كبير في رحلة الصعود والهبوط	اختصار للوقت في رحلة الصعود أو الهبوط.
6	تنقل عدد محدد من المستفيدين في الرحلة الواحدة.	تنقل أكبر عدد من المستفيدين من المبنى في زمن قياسي.
7	من الممكن أن تصيب بعض الركاب بالشعور بالضيق من التواجد في الأماكن المغلقة.	لا يوجد فيها هذا العيب بل يمكن أن يشاهد من خلالها الركاب المناظر الجميلة الممتعة.

جدول يوضح الفرق بين المصاعد والسلالم المتحركة

الباب الثاني – أنظمة تكييف الهواء

إن الإنسان عموماً بحاجة ماسة لتوفير ظروف مناخية مناسبة له – من تهوية جيدة ودرجة حرارة ورطوبة مناسبة – حتى يستطيع إنجاز المهام والأعمال المطلوبة منه دون التعرض للإرهاق العضوي؛ وتسمى محصلتها جميعاً بمجال الراحة الحرارية. ويختلف مجال الراحة الحرارية من إنسان إلى آخر ومن مكان إلى مكان تبعاً لاختلاف العمر (طفل أو شاب أو شيخ أو كهل) والنوع (ذكر أو أنثى) والحالة الصحية وكذلك نوعية النشاط الذي يمارس في ذلك المكان.. الخ.

ولقد حدد العلماء مجال الراحة الحرارية للإنسان في درجة حرارة تتراوح ما بين 20 -28°م، مع درجة رطوبة نسبية تتراوح ما بين 20 -80٪. ولتحقيق مجال الراحة للإنسان والمحافظة عليه يحتاج ذلك استخدام أساليب طبيعية وأخرى ميكانيكية لضبط الأداء البيئي داخل الفراغات المعمارية المختلفة بالمبنى، وهو ما يسمى بتكييف الهواء.

أولاً - أنواع تكييف الهواء :

هناك نوعان لتكييف الهواء داخل الفراغ المعماري هما:

1 -1 **تكييف طبيعي:** وذلك بدءاً من استخدام مواد بناء مناسبة لطبيعة المناخ المقام فيه المبنى ومروراً بتحقيق تهوية طبيعية جيدة من خلال دراسة أماكن الفتحات المختلفة وأحجامها، وكذلك الإضاءة الطبيعية وأشعة الشمس.وخلافه، ، وحتى دراسة ارتفاع الفراغ بالنسبة لمسطحه والمبنى وما يحيط به من بيئة طبيعية.. الخ وهذا الموضوع ليس مجال دراستنا هنا.

1 -2 **تكييف صناعي:** وذلك باستخدام أساليب ميكانيكية لضبط مجال الراحة بالمبنى ، وذلك سواء بالتدفئة أو التبريد حسب المجالات المناخية المحيطة بالمبنى.

ثانياً - المجالات المناخية بالمملكة :

تتسم المملكة بتنوع مجالاتها المناخية من منطقة أو مدينة إلى أخرى، وتنحصر تلك المجالات في:

2 -1 الباردة وشديدة البرودة، ونجد ذلك في المناطق الشمالية بالمملكة (مثل تبوك، عرعر) أو في المناطق الجنوبية والجبلية (مثل أبها ، والطائف).

2 -2 المجال الحار الرطب، في مناطق مثل جدة ، الدمام.

2 -3 المجال الحار الجاف، مثل الرياض.

2 -4 المجال شديد الحرارة، مثل جيزان.

2 -5 المجال المعتدل، مثل نجران.

وكل من تلك المناطق أو المدن تكون معالجتها طبيعياً أو صناعياً مختلفة عن الأخرى وذلك للوصول إلى الراحة الحرارية المطلوبة.

ثالثاً - انظمة تكييف الهواء :

ونقصد بها هنا المعالجات الصناعية بالأساليب الميكانيكية لضبط الأداء البيئي داخل الفراغ المعماري. ويتوقف نظام تكييف الهواء على عدد من العوامل تنحصر في :

3 -1 **مكونات الهواء:** وهي من أهم العوامل المؤثرة في أنظمة التكييف حيث تشتمل على نسبة الأكسجين والنيتروجين في هواء الغرفة وطريقة تجديده باستمرار، وكذلك نسبة التلوث بالأتربة والجراثيم والشوائب والروائح.. الخ وكيفية التخلص منها.

3 -2 **الرطوبة النسبية:** حيث يؤدي ارتفاع نسبتها بالجو إلى شعور الإنسان بارتفاع الحرارة والضيق.

3 -3 **درجة الحرارة:** حيث تشكل عاملاً مهماً في تكيّف الإنسان مع البيئة المحيطة وتمنحه الشعور بالتوازن الحراري الطبيعي لجسمه.

3 -4 **حركة الهواء:** وهي تساعده إذا كانت في الحدود المناسبة – على تبخر العرق وشعور الإنسان بالراحة الحرارية.

وتنقسم أنظمة تكييف الهواء إلى عدة أنواع رئيسة هي :

أ. تكييف هواء بارد فقط للمجالات المناخية الحارة والشديدة الحرارة.

ب. تكييف هواء حار – بارد للمجالات المناخية الحارة والمعتدلة.

ج. تكييف هواء حار فقط للمجالات المناخية الباردة والشديدة البرودة.

رابعاً - الوحدات المستخدمة في التكييف :

4 -1 **وحدات تبريد الهواء:**

تتكون وحدات تبريد الهواء من وحدة تبريد مكونة من ضاغط يعمل بمحرك كهربائي يضغط وسيطاً – غالباً الفريون – يتم تمريره على مبادل حراري (مكثف) يبرد بالماء أو الهواء فيتحول إلى سائل بضغط مرتفع ، ثم يمرر على جهاز تمدد ليتحول إلى ضغط منخفض ودرجة حرارة منخفضة، ثم يمرر في مواسير من النحاس محاطة بزعانف من الخارج فيبردها جميعاً ثم يدفع هواء من الخلف على تلك المواسير عن طريق مروحة كهربائية داخلية فيخرج من خلالها مبرداً إلى داخل الغرفة أو الفراغ، وهذه هي فكرة وحدات التبريد التي نعرفها جميعاً، شكل رقم (85).

أما المكيف الصحراوي – الذي يستخدم في الأماكن الحارة الجافة – فإن الهواء يمر على سطح مائي ليكتسب شيئاً من الرطوبة التي تساعد على تلطيف الجو، شكل رقم (86).

4 -2 وحدات التدفئة وتسخين الهواء:

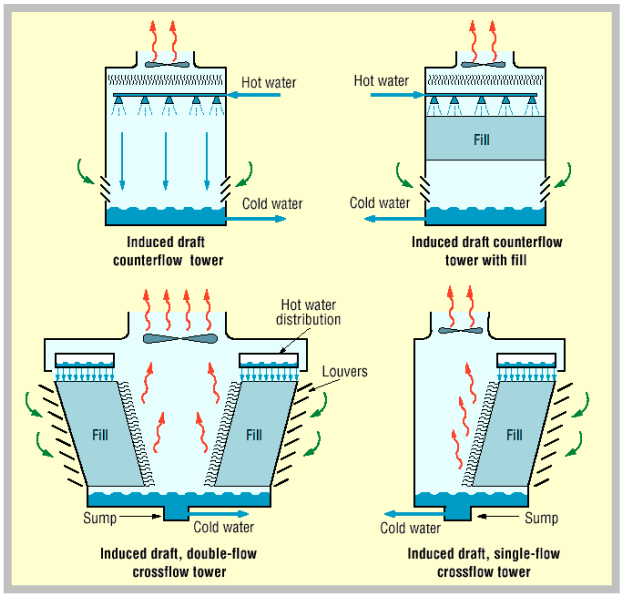
وهي متعددة منها الذي يعمل:

- **بالكهرباء:** مثل السخانات الكهربائية حيث يمر الهواء على سلك كهربائي أو مقاومة عالية ودرجة حرارة مرتفعة فيسخن الهواء ويدخل فراغ الغرفة لتدفئتها. ومن مميزات هذا النوع أنه سهل التشغيل والصيانة وفي تغيير درجة التدفئة بالفراغ وكذلك في نظافة هواء التدفئة من أي غازات أو أبخرة سامة، شكل رقم (87).
- **بأفران حرق الوقود:** حيث ينتج عن حرق الوقود – سواء صلب أو سائل أو غاز – تسخين للهواء بصورة غير مباشرة فيعطي التدفئة لفراغ الغرفة، وهذا النوع قليل الاستخدام لخطورته وصعوبة تشغيله وصيانته، شكل رقم (88).
- **بالوسيط السائل:** وهو يعمل بالكهرباء أيضاً حيث يتم رفع درجة حرارة السائل - زيت أو ماء - موجود داخل مواسير من النحاس ويمر عليها هواء من خلال مروحة داخلية فيسخن الهواء ويندفع إلى داخل الغرفة لتدفئتها، ويعيب هذا النظام أيضاً صعوبة الصيانة والخطورة من خروج هذا السائل من تلك المواسير فيسبب العديد من الحرائق، شكل رقم (89).

4 -3 وحدات التبريد والتدفئة:

وهي مثل النظام الأول – وحدات التبريد – ولكن يوضع بين المروحة ومواسير التبريد مقاومة كهربائية وعندما نريد هواء بارداً نشغل دائرة التبريد للمواسير وعندما نريد هواء حاراً نشغل المقاومة ونوقف دائرة التبريد، شكل رقم (90).

شكل رقم (85) - وحدات تبريد الهواء

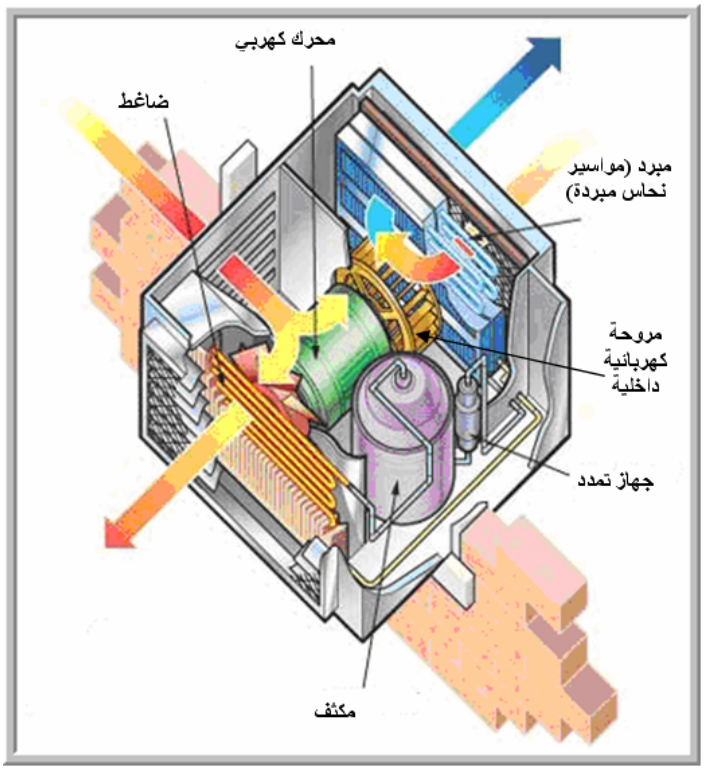


شكل رقم (86) - أشكال مختلفة من المكيف الصحراوي

شكل رقم (87) - وحدات تدفئة تعمل بالكهرباء

شكل رقم (88) وحدات تدفئة تعمل بأفران حرق الوقود

شكل رقم (89) وحدات تدفئة تعمل بالوسيط السائل (الزيت)



شكل رقم (90) - وحدة تكييف للتبريد والتدفئة (بارد / حار)