

١١

الجزء الثاني

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم

تكنولوجيا المصاعد

(نظري وعملي)

المسار المهني - الفرع الصناعي

فريق التأليف:

م. يحيى حسونة

م. مجدي البري

م. صلاح الدين جعبة

م. ماهر يعقوب (منسقاً)



مركز المناهج

قررت وزارة التربية والتعليم في دولة فلسطين

تدريس هذا الكتاب في مدارسها بدءاً من العام الدراسي ٢٠١٨ / ٢٠١٩ م

الإشراف العام

د. صبري صيدم	رئيس لجنة المناهج
د. بصري صالح	نائب رئيس لجنة المناهج
أ. ثروت زيد	رئيس مركز المناهج

الدائرة الفنية

كمال فحماوي	إشراف فني
طاهر جرادات	التصميم الفني
أ. رائد شريدة	التحرير اللغوي
د. سميرة النخالة	المتابعة للمحافظات الجنوبية

الطبعة التجريبية

٢٠٢٠ م / ١٤٤١ هـ

جميع حقوق الطبع محفوظة ©

دولة فلسطين

وزارة التربية والتعليم



مركز المناهج

mohe.ps | mohe.pna.ps | moehe.gov.ps

Facebook: /MinistryOfEducationWzartAltrbytWaltlym

Phone: +970-2-2983280 | Fax: +970-2-2983250

حي الماصيون، شارع المعاهد

ص. ب 719 - رام الله - فلسطين

Email: pcdc.mohe@gmail.com | pcdc.edu.ps

يتصف الإصلاح التربوي بأنه المدخل العقلاني العلمي النابع من ضرورات الحالة، المستند إلى واقعية النشأة، الأمر الذي انعكس على الرؤية الوطنية المطورة للنظام التعليمي الفلسطيني في محاكاة الخصوصية الفلسطينية والاحتياجات الاجتماعية، والعمل على إرساء قيم تعزز مفهوم المواطنة والمشاركة في بناء دولة القانون، من خلال عقد اجتماعي قائم على الحقوق والواجبات، يتفاعل المواطن معها، ويعي تراكيبها وأدواتها، ويسهم في صياغة برنامج إصلاح يحقق الآمال، ويلامس الأماني، ويرنو لتحقيق الغايات والأهداف.

ولما كانت المناهج أداة التربية في تطوير المشهد التربوي، بوصفها علماً له قواعده ومفاهيمه، فقد جاءت ضمن خطة متكاملة عالجت أركان العملية التعليمية التعلمية بجميع جوانبها، بما يسهم في تجاوز تحديات النوعية بكل اقتدار، والإعداد لجيل قادر على مواجهة متطلبات عصر المعرفة، دون التورط بإشكالية التشتت بين العولمة والبحث عن الأصالة والانتماء، والانتقال إلى المشاركة الفاعلة في عالم يكون العيش فيه أكثر إنسانية وعدالة، وينعم بالرفاهية في وطن نحمله ونعظمه.

ومن منطلق الحرص على تجاوز نمطية تلقّي المعرفة، وصولاً لما يجب أن يكون من إنتاجها، وباستحضار واعٍ لعدد من المنطلقات التي تحكم رؤيتنا للطالب الذي نريد، وللبنية المعرفية والفكرية المتوخّاة، جاء تطوير المناهج الفلسطينية وفق رؤية محكومة بإطار قوامه الوصول إلى مجتمع فلسطيني يمتلك للقيم، والعلم، والثقافة، والتكنولوجيا، وتلبية المتطلبات الكفيلة بجعل تحقيق هذه الرؤية حقيقة واقعة، وهو ما كان له ليكون لولا التناغم بين الأهداف والغايات والمنطلقات والمرجعيات، فقد تألفت وتكاملت؛ ليكون الناتج تعبيراً عن توليفة تحقق المطلوب معرفياً وتربوياً وفكرياً.

ثمّة مرجعيات توطّر لهذا التطوير، بما يعزّز أخذ جزئية الكتب المقرّرة من المنهاج دورها المأمول في التأسيس؛ لتوازن إبداعي خلاق بين المطلوب معرفياً وفكرياً، ووطنياً، وفي هذا الإطار جاءت المرجعيات التي تم الاستناد إليها، وفي طبيعتها وثيقة الاستقلال والقانون الأساسي الفلسطيني، بالإضافة إلى وثيقة المنهاج الوطني الأول؛ لتوجّه الجهد، وتعكس ذاتها على مجمل المخرجات.

ومع إنجاز هذه المرحلة من الجهد، يغدو إزجاء الشكر للطواقم العاملة جميعها؛ من فرق التأليف والمراجعة، والتدقيق، والإشراف، والتصميم، وللجنة العليا أقل ما يمكن تقديمه، فقد تجاوزنا مرحلة الحديث عن التطوير، ونحن واثقون من تواصل هذه الحالة من العمل.

وزارة التربية والتعليم

مركز المناهج الفلسطينية

آب / ٢٠١٨

يأتي هذا المقرر ضمن خطة وزارة التربية والتعليم لتحديث المناهج الفلسطينية وتطويرها لفروع التعليم المهني، بحيث يتضمّن مجموعة كفايات يمتلكها خريج التعليم المهني التي يتطلبها سوق العمل، ومواكبة آخر التطورات الحديثة في علم الصناعة، والتدريب العملي بما يتواءم مع متطلبات عصر المعرفة. لقد تم تأليف هذا الكتاب ضمن منهجية الوحدات النمطية المبنية على المواقف والأنشطة التعليمية، بحيث يكون الطالب منتجاً للمعرفة لا مُتلقياً لها، بحيث يعطى للطالب الفرصة للانخراط في التدريبات التي تُنفَّذ بروح الفريق، والعمل الجماعي، لذا تضمّنت وحدات هذا المقرر الحالات الدراسية التي تعمل على تقريب الطالب المتدرب من بيئة سوق العمل، والأنشطة التعليمية ذات الطابع التطبيقي المتضمنة خطة العمل الكاملة للتمرين؛ لما تحتويه من وصف تنفيذ التمرين، ومنهجيته، وموارده، ومتطلباته، إضافة إلى صناديق المعرفة، وقضايا التفكير التي تُذكّر ذاكرة الطالب.

لقد تمّ ربط أنشطة هذا الكتاب وتدريباته بقضايا عملية مُرتبطة بالسياق الحياتي للطالب، وبما يُراعي قدرته على التنفيذ، كما تمّ التركيز على البيئة والسوق الفلسطيني وخصوصياتها عند طرح الموضوعات، وربطها بواقع الحياة المعاصر، وتجلّى ذلك من خلال الأمثلة العملية، والمشاريع الطلائية، حيث تمّ توزيع مادة الكتاب الذي بين أيدينا على ما يأتي:

احتوى (الفصل الثاني) على أربع وحدات نمطية، الوحدة الخامسة تتعلق التمديدات الكهربائية، أما الوحدة السادسة تتعلق أنظمة المصاعد الميكانيكية، والوحدة السابعة تتضمن المتحكّم الدقيق (الأردوينو).

ولمّا كانت الحاجة لصقل المعلومة النظرية بالخبرة العملية، فقد تمّ وضع مشروع في نهاية كلّ وحدة نمطية؛ لتطبيق ما تعلّمه الطلبة، ونأمل تنفيذه بإشراف المعلم.

والله نسأل أن نكون قد وفقنا في عرض موضوعات هذا الكتاب بما يراعي قدرات الطلبة، ومستواهم الفكري، وحاجاتهم، وميولهم النفسية والوجدانية والاجتماعية، وكلّنا أمل بتزويدنا بملاحظاتهم البناءة؛ ليتمّ إدخال التعديلات والإضافات الضرورية في الطبعة اللاحقة؛ ليصبح هذا الجهد تامّاً متكاملاً خالياً من أيّ عيب أو نقص قدر الإمكان.

المحتويات

التمديدات الكهربائية

- 5 1-5 الموقف التعليمي التعليمي الأول: التأريض
- 10 2-5 الموقف التعليمي التعليمي الثاني: التمديدات الكهربائية
- 19 3-5 الموقف التعليمي التعليمي الثالث: أجهزة الحماية، وأنواعها
- 27 4-5 الموقف التعليمي التعليمي الرابع: التمديدات في المرحلة الإنشائية
- 32 5-5 الموقف التعليمي التعليمي الخامس: لوحات التوزيع الفرعية
- 41 6-5 الموقف التعليمي التعليمي السادس: أعطال اللوحات الفرعية

الوحدة الخامسة النمطية

أنظمة المصاعد الميكانيكية

- 49 1-6 الموقف التعليمي التعليمي الأول: مكونات المصعد الميكانيكية
- 58 2-6 الموقف التعليمي التعليمي الثاني: نظم التعليق وطرق الربط في المصاعد
- 64 3-6 الموقف التعليمي التعليمي الثالث: التمييز بين أنواع المصاعد
- 70 4-6 الموقف التعليمي التعليمي الرابع: أنواع أبواب المصاعد والفروقات بينها
- 77 5-6 الموقف التعليمي التعليمي الخامس: طرق تركيب المصاعد
- 86 6-6 الموقف التعليمي التعليمي السادس: المواصفات الفنية للمصاعد
- 103 7-6 الموقف التعليمي التعليمي السابع: اختيار المصعد المناسب

الوحدة السادسة النمطية

المتحكم الدقيق (الأردوينو)

- 114 1-7 الموقف التعليمي التعليمي الأول: التعرف إلى مكونات الأردوينو، والبرنامج الخاص بها
- 125 2-7 الموقف التعليمي التعليمي الثاني: الإلمام بالتوصيلات الخاصة بالأردوينو

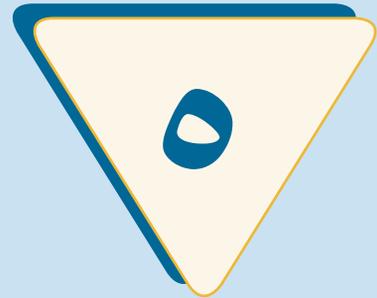
الوحدة السابعة النمطية



ماذا تمثل الكهرباء في حياتنا؟

الوحدة النمطية الخامسة

التمديدات الكهربائية



الوحدة النمطية الأولى: التمديدات الكهربائية:



يُتَوَقَّع من الطلبة بعد دراسة هذه الوحدة، والتفاعل مع أنشطتها، أن يكونوا قادرين على التعامل مع التمديدات الكهربائية، من خلال الآتي:

- 1 التعرف إلى التأسيس، وكيفية تأسيسه.
- 2 توظيف مخططات التمديدات الكهربائية في الأعمال الكهربائية. استخدام العدد اليدوية.
- 3 التعرف إلى أجهزة الحماية، وأنواعها.
- 4 التعرف إلى التمديدات في المرحلة الإنشائية.
- 5 كيفية عمل لوحات التوزيع الفرعية.
- 6 استنتاج الأعطال واستخارجها في اللوحات الفرعية.

الكفايات المهنية:

الكفايات المُتَوَقَّع أن يمتلكها الطلبة بعد دراسة هذه الوحدة هي:

- أولاً- الكفايات الحرفية:
- 1- القدرة على توظيف البيانات بما يخص تنفيذ التمديدات الكهربائية.
 - 2- القدرة على التعامل مع أعطال التمديدات الكهربائية.
 - 3- مراعاة السلامة المهنية أثناء العمل.
 - 4- تنظيم العمل، وترتيبه، وإعادة ترتيب الأدوات بعد الانتهاء منه.
 - 5- المحافظة على نظافة الورشة ومكان العمل.

ثانياً- الكفايات الإجتماعية والشخصية:

- 1- المصادقية في التعامل مع الزبون.
- 2- حفظ خصوصية الزبون.
- 3- القدرة على التأمل الذاتي في العمل.
- 4- تقبُّل الرأي والرأي الآخر.
- 5- القدرة على الاتصال والتواصل الفعالين مع الزبون.
- 6- التمتع بالتفكير الريادي.
- 7- إقناع الزبون بطريقة جيدة.
- 8- استيعاب الزبون، واحترام رأيه.
- 9- القدرة على الاستعانة بذوي الخبرة والاختصاص.

ثالثاً- الكفايات المنهجية:

- 1- التعلم التعاوني، والعمل ضمن المجموعة.
- 2- القدرة على إدارة الحوار، وتنظيم النقاش.
- 3- القدرة على استمطار الأفكار (العصف الذهني).
- 4- القدرة على البحث العلمي، وتوظيف أدواته وأساليبه.

قواعد الأمن والسلامة المهنية:

- 1- حسن اختيار ملابس السلامة المهنية اللازمة.
- 2- الامتثال لقواعد السلامة المهنية، وإرشاداتها.
- 3- التهيئة المناسبة لمكان العمل قبل البدء في التنفيذ.
- 4- ترتيب العِدَد والأدوات في أماكنها.



1-5 الموقف التعليمي التّعلّميّ الأول: التّأريض:



وصف الموقف التعليميّ التّعلّميّ:



صاحب ورشة بناء طلب من المهندس تأسيس نظام أرضي يناسب الأحمال المطلوبة كافة للبناء.

العمل الكامل:

خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	الموارد وفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّلها	<ul style="list-style-type: none"> • جمع المعلومات من صاحب الورشة عن: • البناء القائم، ومخططاته. • جمع المعلومات عن: • أنواع التّأريض. • قياسات التّأريض. • الأدوات اللازمة لفحص التّأريض. • أدوات السلامة اللازمة أثناء العمل في الكهرباء . 	<ul style="list-style-type: none"> • أعمل ضمن مجموعة. • العصف الذهني. • البحث العلمي. • الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> • الوثائق: (طلب صاحب الورشة، وكتالوجات، ومخططات). • التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بالتّأريض.
أخطّط، وأقرّر	<ul style="list-style-type: none"> • تصنيف البيانات، وتبويبها: (التّأريض، أنواعه، وكيفية قياسه). • وضع مقترحات. • تحديد الأدوات اللازمة. • آلية تسليم الأدوات وفق الأصول. • إعداد جدول زمني للتنفيذ. 	<ul style="list-style-type: none"> • أعمل ضمن مجموعة. • العصف الذهني. • البحث العلمي. • الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> • الوثائق: (طلب صاحب الورشة، وكتالوجات، ومخططات). • التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بالتّأريض.
أنفّذ	<ul style="list-style-type: none"> • رسم اسكنتشات ومخططات عن التّأريض. • اختيار مقترحات لعرضها. • الاتفاق مع صاحب الورشة حول طريقة عمل الأرضي المتفق عليها. • إجراء التعديلات المطلوبة. • البدء بالعمل، وتأسيس الأرضي. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل الفردي والجماعي • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • قرطاسية. • الوثائق: (طلب صاحب الورشة، وكتالوجات، ومخططات). • التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بالتّأريض. • أجهزة الفحص.



<ul style="list-style-type: none"> • وثائق. • جداول زمنية. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والنقاش الجماعي. 	<ul style="list-style-type: none"> • التسليم، والاستلام. • وجود التقرير. • العِدَّة الموجودة. 	أتحقق من
<ul style="list-style-type: none"> • حاسوب. • LCD. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • عرض النتائج بعد فترة من الزمن 	<ul style="list-style-type: none"> • توثيق أنواع الأراضي وكيفية عملة ومخططاته. • عرض المخططات المتعلقة بالأرض المناسب. • عمل تقرير بالحالة. 	أوثق، وأقدم
<ul style="list-style-type: none"> • نموذج تقويم. • معايير الجودة للأيزو. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • البحث العلمي (أدوات التقييم الأصيل). 	<ul style="list-style-type: none"> • رضا صاحب الورشة عن تأسيس الأراضي، ومقياسه. • مطابقة الأراضي مع المواصفات العالمية. 	أقوم

- 1- أوضِّح ما التأريض.
- 2- ناقش أهمية الأراضي الجيد، والفائدة منه.
- 3- أوضِّح كيفية عمل الأراضي بالمنزل.
- 4- أوضِّح بالرسم كيفية قياس الأراضي.



المنظومة الأرضية أو التأريض (Earthling, Grounding):

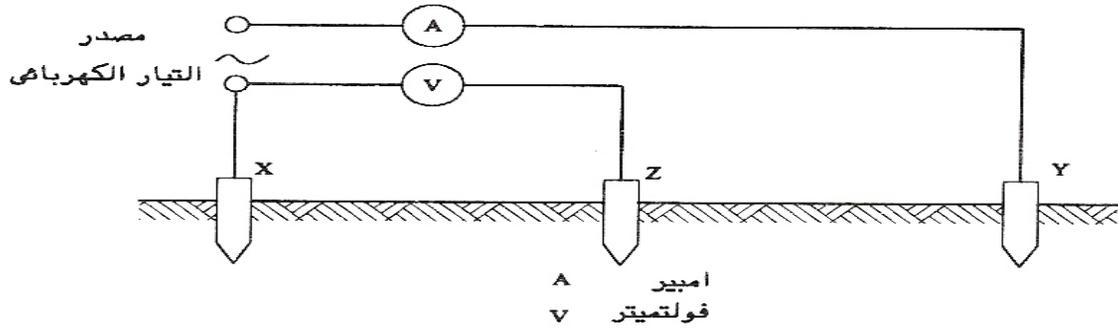
يمكن تعريفه بأنه اتصال كهربائي، عمل عن قصد بين جهاز كهربائي أو شبكة أجهزة من جهة، وكتلة الأرض من جهة أخرى؛ لذا فإن التأريض مطلوب لتوفير السلامة للمنظومة الكهربائية، وللعاملين في المنشأة، وهذا معروف بشكل عام لدى الغالبية من الأشخاص، ولكن غير واضح لدى النسبة العظمى من الناس كيفية تحقيق ذلك. ويمكن تشبيه الأراضي بطوق النجاة، أو مظلة الهبوط، حيث تقدر قيمتهما عند الحاجة لهما فقط.



أهمية الأرضي الجيد، وميزته يمكن تقديرها فيما يأتي:

- 1- الأرضي يحمي الأفراد من خطر الصعق الكهربائي الناتج عن قصور العزل، أو انهياره.
- 2- يقي من خطر التفريغ الكهربائي.
- 3- يحمي المعدات من أضرار التغيرات المفاجئة والكبيرة في جهد التغذية.
- 4- يؤمن تشغيلاً مناسباً للمعدات والمنظومات الكهربائية.

يمكننا الحصول على أرضي مناسب للدور السكنية مثلاً باستخدام قضيب معدني واحد، أو أكثر، يُدفن في التربة؛ لغرض تحقيق التماس مع كتلة الأرض، وتتوفر قضبان على شكل مقاطع يمكن ربطها بعضها ببعض؛ لغرض الحصول على قضيب بالطول المطلوب، وتغرز في الأرض بواسطة الدق للوصول إلى طبقات الأرض ذات المقاومة النوعية الواطئة، وبالتالي الحصول على مقاومة أرضي واطئة. وللحصول على مقاومة أقل، يُستخدم غالباً عدة قضبان ترتبط بعضها ببعض على التوازي بواسطة موصلات أرضية، كما هو مبين في الشكل الآتي:



X: قطب التأريض تحت الاختبار Y: قطب التأريض المساعد Z: قطب التأريض المساعد

شكل رقم (٩): قياس مقاومة قطب أرضي.

ومن شروط الأرضي الجيد أن تكون مقاومته أقل ما يمكن، وتتراوح عادة بين ١-٥ أوم، وأن الحصول على مثل هذه القيم في تربة ذات مقاومة نوعية عالية لا يمكن الوصول إليه ببساطة، إلا باستخدام عدد معقول من الأقطاب الأرضية.

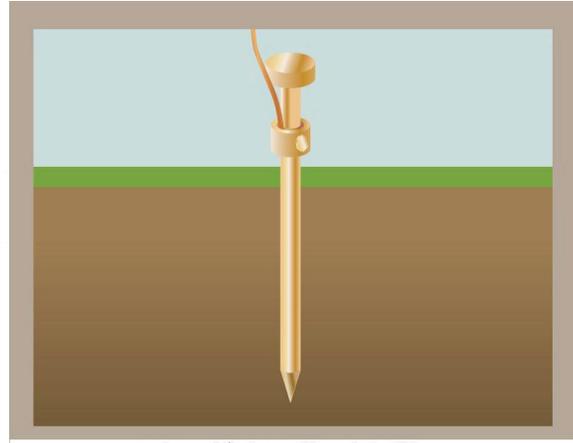
مكونات نظام التأريض:

- تربة لها مقاومة نوعية مناسبة.
- إلكترود مدفون في الأرض لعمق مناسب.
- الموصل الأرضي (السلك) الذي يصل بين الإلكترود والأجسام المراد تأريضها.





dbaasco.com



dbaasco.com

نشاط:



أبحث عبر الإنترنت، وأكتب تقريراً بمواصفات موصلات (الأسلاك) المستخدمة في التأريض.

جهاز قياس مقاومة الأرضي:



هناك طرق مختلفة - كما ذكرت سابقاً - لقياس قيمة مقاومة التأريض، وإحدى هذه الطرق هي استخدام طريقة الأقطاب الثلاثة؛ لقياس قيمة مقاومة الأرضي للإلكترود واحد، ويجب أن يتم الفحص بهذه الطريقة، وموصل التأريض الرئيس منفصل عن قضيب التأريض، وبالتالي يتطلب إجراء الفحص لهذا النظام إجراء عملية الفحص قبل توصيل خدمة التيار الكهربائي للمستهلك.



مبدأ العمل:

يعطي الجهاز تياراً يمرّ بين الإلكترود المساعد الخارجي والإلكترود المراد قياس مقاومته، وفي الوقت نفسه يقوم الجهاز بقياس فرق الجهد بين الإلكترود الداخلي والإلكترود المراد قياس مقاومته، وبالتالي يتم قسمة الجهد على التيار؛ ليعطي الجهاز قراءة مقاومة الإلكترود المراد معرفة قيمته على شاشته. أما الجدول (4)، فيبيّن المسافة التي يُدفن فيها الإلكترود على أعماق مختلفة، بالاعتماد على طول الإلكترود المستخدم، بالإضافة للمسافات الفاصلة لكل من الإلكترودات المساعدة.

جدول (٤): عمق دفن الإلكترود المراد قياس مقاومته مقارنة بطوله، والمسافات الفاصلة بين الإلكترودات

المسافة التي يبعد فيها الإلكترود المساعد الخارجي (متر)	المسافة التي يبعد فيها الإلكترود المساعد الداخلي (متر)	عمق الإلكترود المراد قياس مقاومته (متر)
25	15	2
30	20	3
40	25	6
50	30	10



5-2 الموقف التعليمي التّعلّميّ الثّاني: مخططات التمديدات الكهربائية:



وصف الموقف التعليمي التّعلّميّ:



استدعى صاحب منزل قيد الإنشاء مهندساً كهربائياً؛ لوضع مخططات التمديدات الكهربائية، بحيث يراعي كل ما يلزم لمنزل عصري، ووفق المخططات الهندسية المعمارية.

العمل الكامل:

خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	الموارد وفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّها	<ul style="list-style-type: none"> • جمع المعلومات من صاحب الورشة عن: • البناء القائم، ومخططاته الإنشائية، والأحمال الكهربائية. • جمع المعلومات عن: • كل ما يلزم للمنزل العصري. • المخططات الكهربائية، والرموز المستخدمه فيها. • الأدوات اللازمة لعمل المخططات. 	<ul style="list-style-type: none"> • أعمل ضمن مجموعة. • العصف الذهني. • البحث العلمي. • الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> • الوثائق: (طلب صاحب الورشة، وكتالوجات، ومخططات). • التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بالتأريض.
أخطط وأقرر	<ul style="list-style-type: none"> • تصنيف البيانات، وتبويبها: (الأحمال الكهربائية، وأنواع قواطع الحماية، والرموز الكهربائية). • وضع مقترحات. • تحديد الأدوات اللازمة. • آلية تسليم الأدوات وفق الأصول. • إعداد جدول زمني للتنفيذ. 	<ul style="list-style-type: none"> • أعمل ضمن مجموعة. • العصف الذهني. • البحث العلمي. • الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> • الوثائق: (طلب صاحب الورشة، وكتالوجات، ومخططات). • التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بالتأريض.
أنفّذ	<ul style="list-style-type: none"> • رسم اسكتشات، ومخططات للوحدات الكهربائية، ومخططات تنفيذية للتمديدات. • اختيار مقترحات؛ لعرضها. • الاتفاق مع صاحب الورشة حول طريقة عمل المخططات وفق الطلب. • إجراء التعديلات المطلوبة. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل الفردي، والجماعي. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • قرطاسية. • الوثائق: (طلب صاحب الورشة، وكتالوجات، ومخططات). • التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بالتأريض. • أجهزة الفحص.



<ul style="list-style-type: none"> • وثائق. • جداول زمنية. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والنقاش الجماعي. 	<ul style="list-style-type: none"> • التسليم، والاستلام. • وجود التقرير. • العدّد الموجودة. 	<p>أتحقّق من</p>
<ul style="list-style-type: none"> • حاسوب. • LCD. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • عرض النتائج بعد فترة من الزمن. 	<ul style="list-style-type: none"> • توثيق أنواع القواطع ومخططات اللوحات. • عرض المخططات المتعلقة باللوحات. • عمل تقرير بالحالة. 	<p>أوثّق، وأقدّم</p>
<ul style="list-style-type: none"> • نموذج تقويم. • معايير الجودة للأيزو. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • البحث العلمي (أدوات التقييم الأصيل). 	<ul style="list-style-type: none"> • رضا صاحب الورشة عن تأسيس اللوحات والقطع اللازمة. • مطابقة اللوحات مع المواصفات العالمية. 	<p>أقوم</p>

- 1- أذكر العناصر الواجب تواجدها في المخطط الكهربائي.
- 2- أذكر أنواع المخططات الكهربائية.
- 3- أوضّح أهمية المخطط التنفيذي.



نشاط:



أبحث عن الرموز الكهربائية التي تُستخدم في رسم المخططات الكهربائية.



القيام بالأعمال الكهربائية (التمديدات) يمرّ بعدة مراحل، وتعدّ الرموز الكهربائية من أهم المراحل؛ لأنها مقياس لما بعدها من حيث التمديدات العملية.



الرموز الكهربائية:



- لكل عنصر كهربائي رمز يمثله عند رسم مختلف المخططات، ويختلف الرمز باختلاف نوع المخطط، ومن بين الأجهزة المستعملة في مختلف التركيبات الكهربائية نذكر ما يأتي:
- 1- منابع الطاقة الكهربائية: كالبطارية، والدينامو، ومأخذ التيار المتناوب.
 - 2- المستقبلات: هي كل الأجهزة التي تستهلك الطاقة الكهربائية، مثل المصباح، والمقاومات.
 - 3- أجهزة التحكم: هي أجهزة للتحكم في المستقبلات، وذلك بالتحكم في مرور التيار الكهربائي عن طريق غلق الدارة، أو فتحها، كالقاطعة، والزر الضاغط، والقاطع البعدي.
 - 4- النواقل: هي أسلاك معدنية موصلة للتيار الكهربائي تربط بين مختلف الأجهزة لها مقاطع وألوان مختلفة.
 - 5- أجهزة الحماية: هي أجهزة لحماية الأجهزة من التلف والأشخاص من الصعقات الكهربائية.
- جدول لبعض الرموز الكهربائية.

On/Off One Way Switch	مفتاح مفرد	♂
Two Circuit Switch	مفتاح مزدوج	♂♂
Two Way Switch	مفتاح درج	♂♂
Cross Switch	مفتاح صليب	♂♂
Double Pole Switch With Indicator Lamp	مفتاح قطع ثنائي القطبية مع لمبة اشارة	♂♂
Push Button	ضاغط	⊙
Cieling Lighting Point	نقطة اناة سقفية	⊗
Cieling Lighting Point Water proof	نقطة اناة سقفية ضد الماء	⊗
Side Lamp	نقطة اناة جانبية	⊙
Pendant Lighting Point	نقطة اناة سقفية ثريا	⊙
Power socket-single phase	مخرج كهرباء 16 امبير	⊙
Power Socket-Wa ter Proof	مخرج كهرباء 16 امبير ضد الماء	⊙
Telephone Outlet	مخرج تلفون	⊙
Television Outlet	مخرج تلفزيون	⊙
Satelite Outlet	مخرج ستلايت	⊙
Intercom Outlet	مخرج انتركم	⊙
Main Distribution Board + L.V.	لوحة كهرباء رئيسية مع جهد منخفض	⊙
Sub Distribution Board	لوحة كهرباء فرعية	⊙
Low Voltage Box	علبة الجهد المنخفض	⊙
Earth Leakage C. B.	قاطع تسريب ارضي	ELR
C.B 10,16,20,25A	مفتاح نصف اتوماتيك	⊙
1x36 watt Flourecent	لامبة فلورسنت 1*36 واط	⊙
2x36 watt Flourecent	لامبة فلورسنت 2*36 واط	⊙
2x36 watt with Reflector	لامبة فلورسنت 2*36 واط مع عاكس	⊙



المخططات الكهربائية:

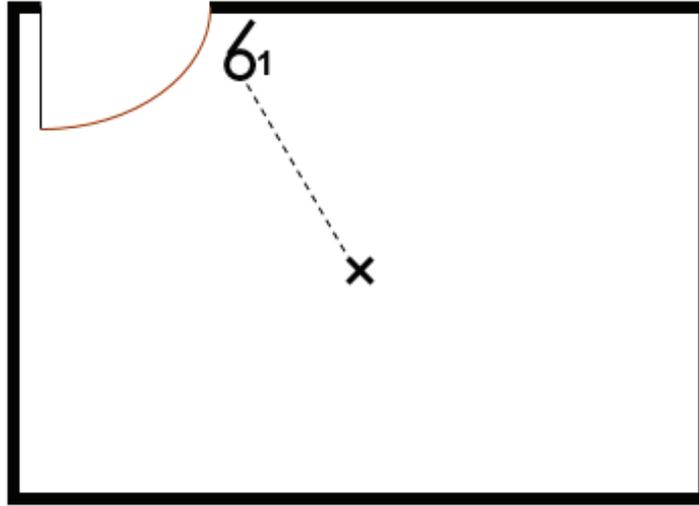


هي رسم تخطيطي، يبيّن كيفية التوصيل بين الشبكة الكهربائية والأجهزة المكونة للمنشأة؛ لتلبية هدف معين، ويتألف من مجموعة رموز بمصطلحات دولية.

أشكال المخططات:

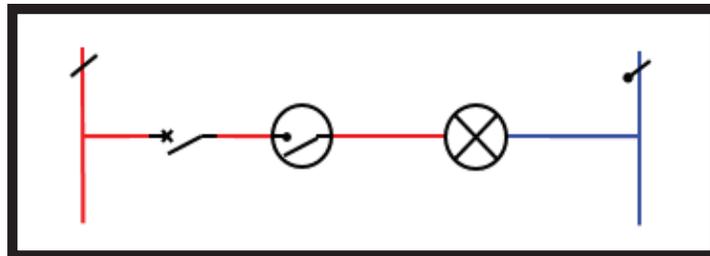
1- المخطط الهندسي:

هو مخطط يبيّن لنا هندسة المحل الذي نريد إنارته، والمواقع التقريبية للأجهزة المستعملة، مع الربط بين أجهزة التحكم، والاستطاعة بخط متقطع. وتُبيّن أماكن الأجهزة بالرمز، وتُرسم في المكان المناسب.



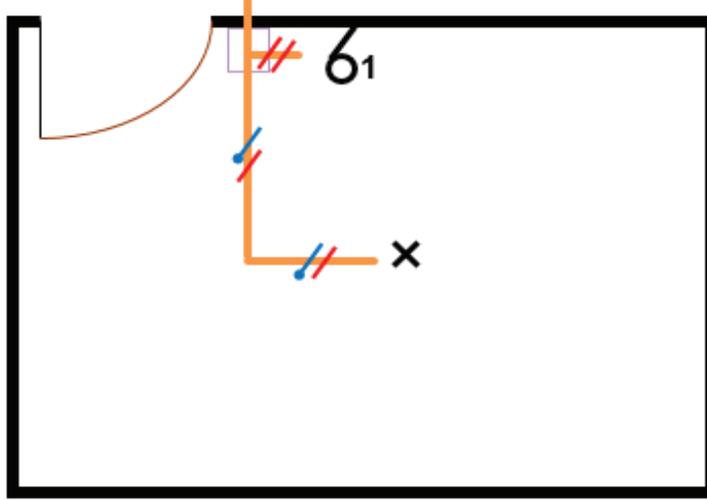
2- المخطط النظري:

هو مخطط بسيط يبيّن مبدأ تشغيل الدارة (هذا المخطط لا يأخذ بعين الاعتبار أماكن الأجهزة).



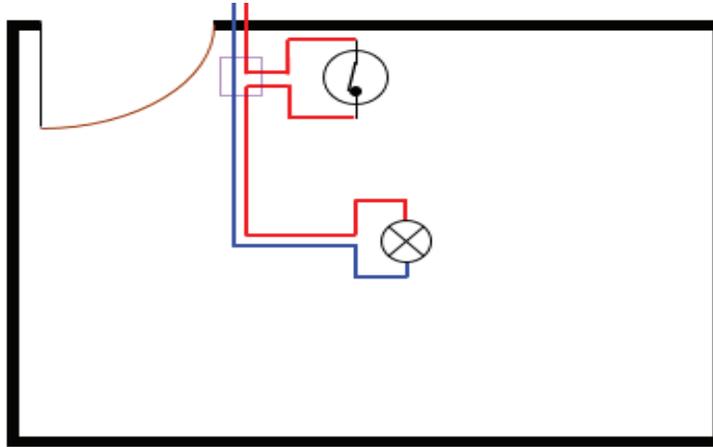
3- المخطط الموحد (أحادي السلك):

بعد تحديد مواقع الأجهزة، وفهم مبدأ عمل الدارة، نستعمل المخطط الموحد؛ لتمثيل مسار القناة الحاملة للأسلاك بخط مستمر، ثم توضيح عدد الأسلاك، ونوعها، وذلك بتشطيب الخط بقدر عدد الأسلاك داخل القناة.



4- المخطط الكامل التنفيذي (المتعدد الأسلاك):

يُنجز هذا المخطط وفق المواقع الحقيقية للأجهزة، فهو يبيّن تفاصيل الأسلاك في مختلف قنوات التوصيل بين مختلف الأجهزة، لكن كل ناقل يُرسم وحده، والخطوط تبين التوصيلات بين مختلف الأجهزة المستعملة.



نشاط:



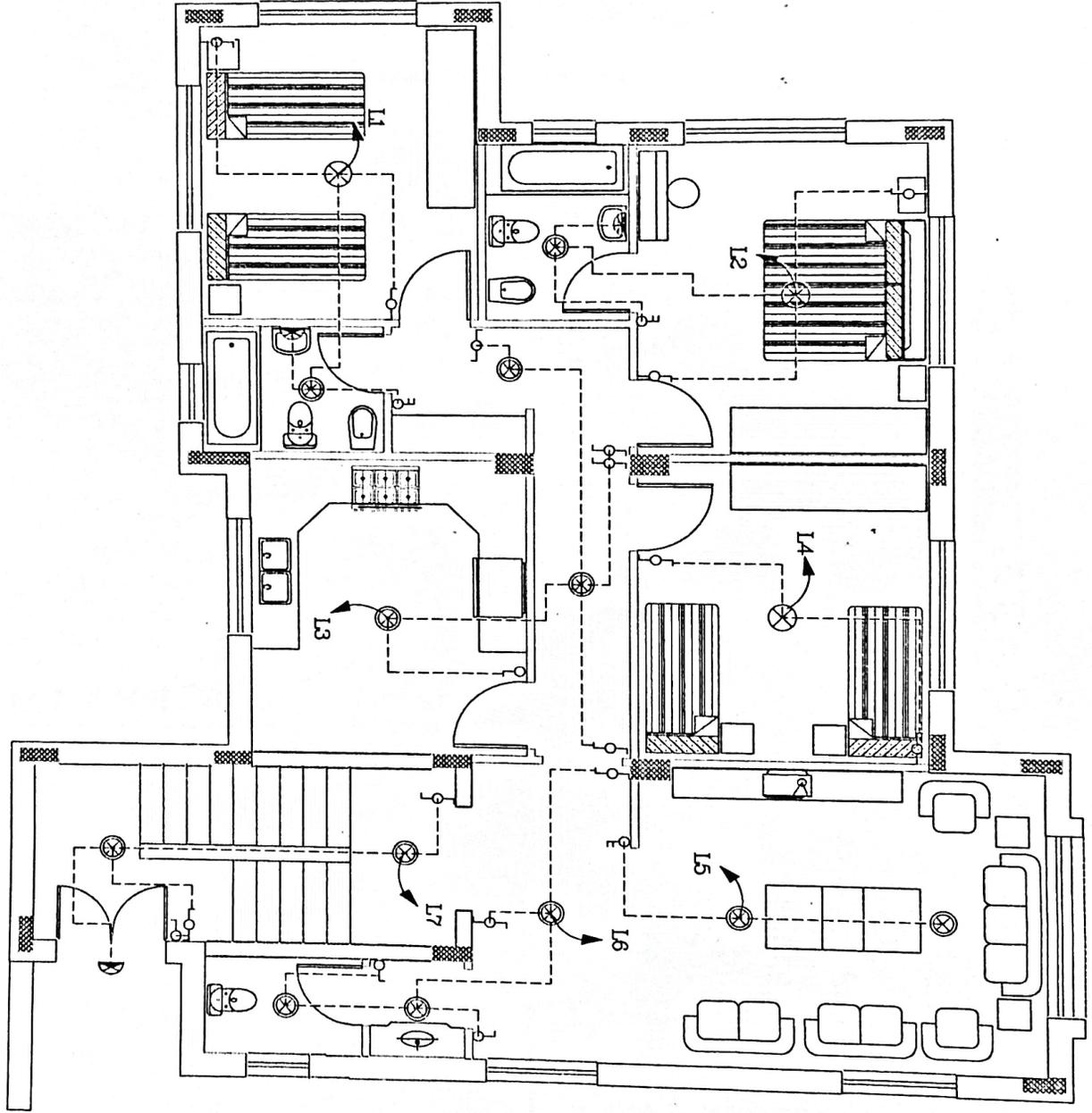
أعملُ مخططاً نظرياً، ومخططاً أحادي السلك، ومخططاً تنفيذياً كهربائياً لمنزلي.



وتشمل المخططات أربعة أنواع رئيسية، يتم رسم كل مخطط منها على حدى وهي:

أولاً : مخططات الإنارة

يجب إعداد مخططات الانارة لكل طابق على لوحات رسم منفصله



مخطط إنارة الطابق الأرضي

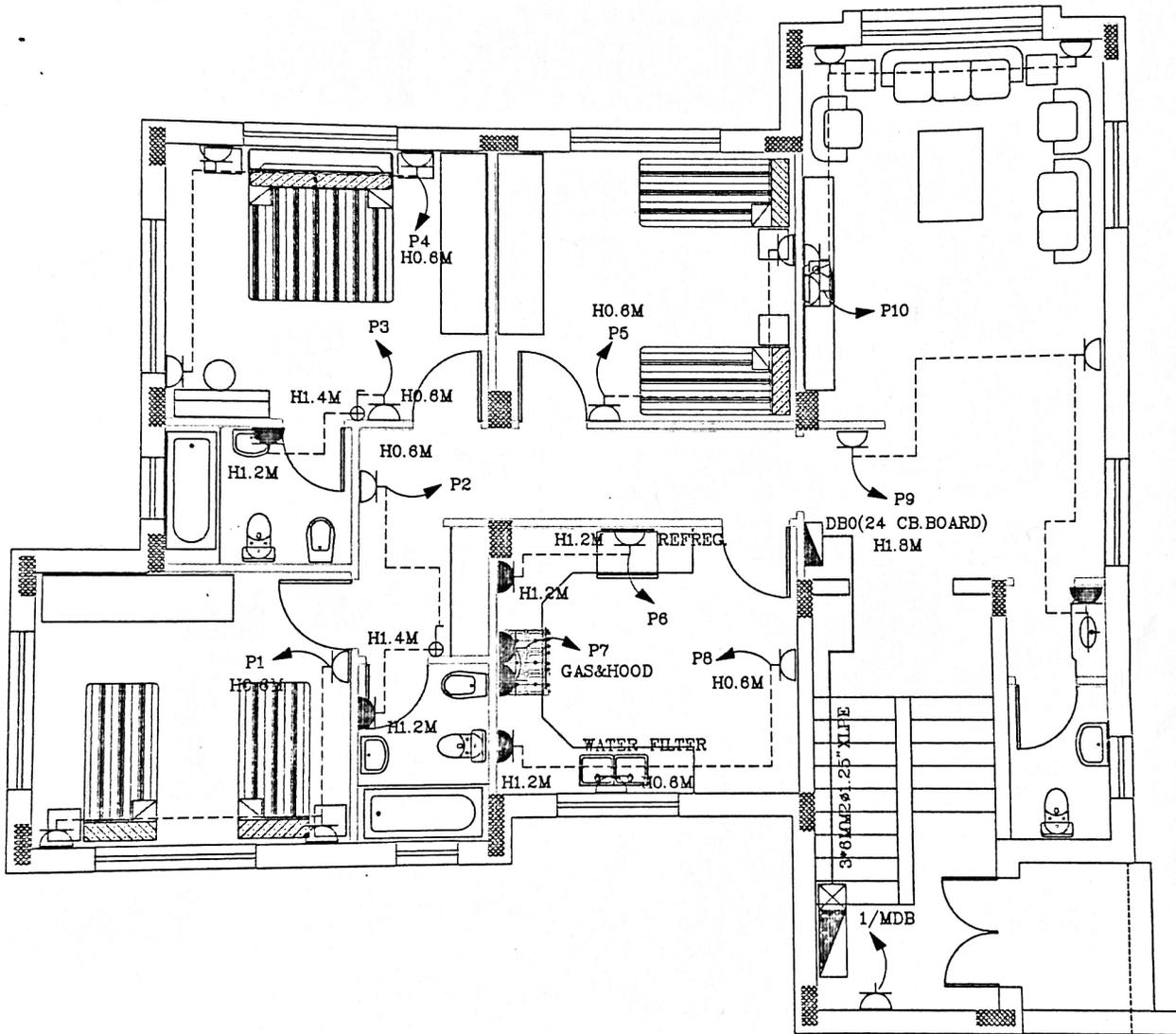


ويظهر عليه ما يلي :

- 1- مواقع وترتيب وحدات الإنارة المختلفة مع مراعات اختيار النوعية المقاومة للماء إن لزم الأمر .
- 2- مواقع المفاتيح وطريقة تحكمها بوحدات الإنارة , وإرتفاعاتها عن مستوى سطح البلاط .
- 3- مواقع اللوحات الفرعية وتسميات القواطع في الدوائر الفرعية الخاصة بالإنارة.

ثانياً : مخططات القوى

يجب إعداد كخططات القوى لكل طابق وعلى لوحات منفصلة



مخطط قوى الطابق الأرضي

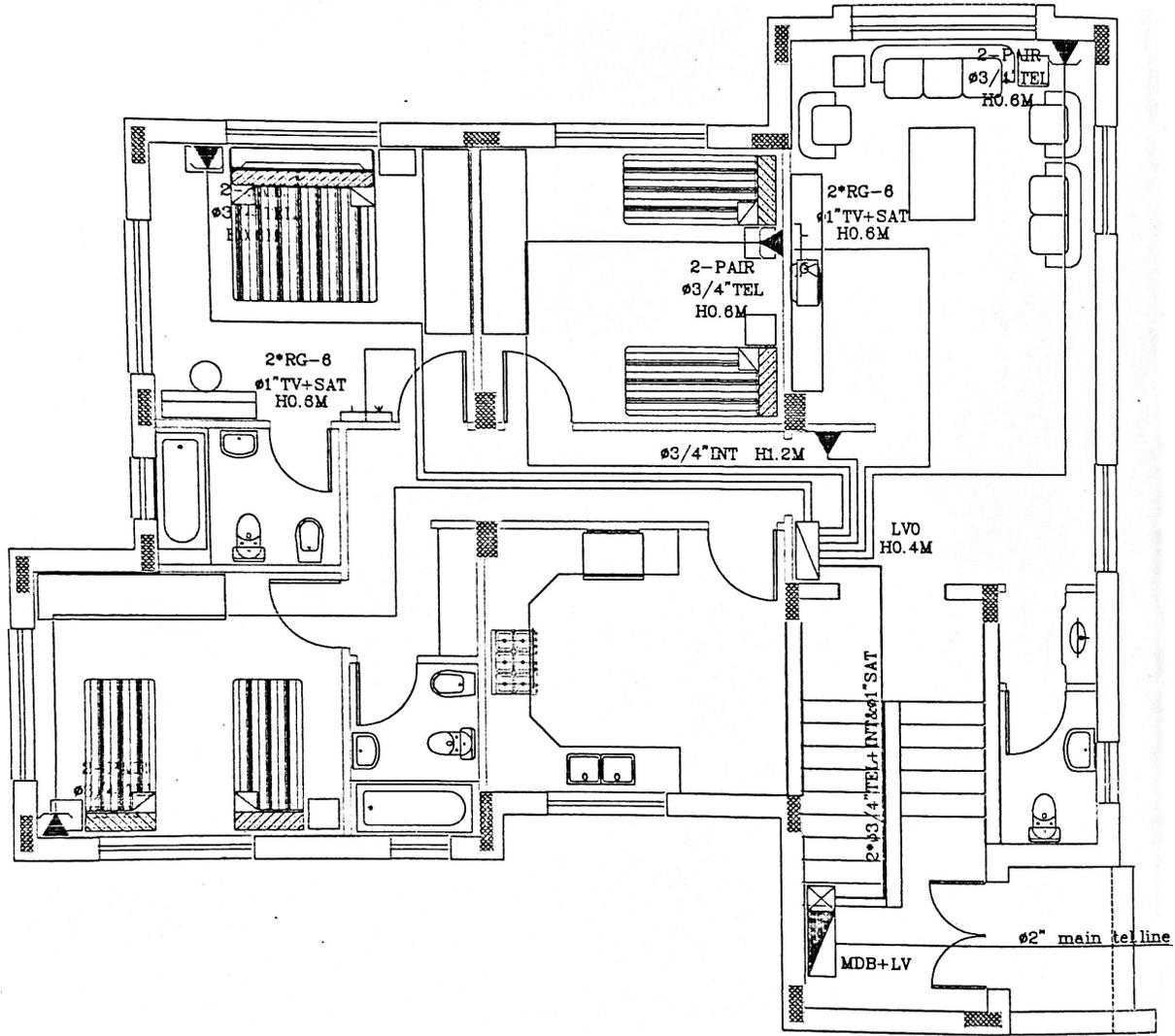


ويظهر عليه ما يلي :

- 1- مواقع مأخذ القوى (الأباريز) وطريقة ربطها مع بعضها مع بيان نوعها إن كانت عادية أو عازلة للماء مع توضيح إرتفاعها عن سطح البلاط
- 2- مواقع نقاط القوى الأخرى مثل مراوح الشفط والسخانات ... الخ
- 3- مواقع اللوحات الفرعية والرئيسية وأرقام القواطع في اللوحات الفرعية

ثالثاً: مخططات الجهد المنخفض

ترسم هذه المخططات على لوحات منفصلة وتظهر أنظمة الجهد المنخفض مثل (نظام التلفزيون، والاستلايت، التلفون ، الانترنت، إنذار السرقة، إنذار الحريق ، نظام الكاميرات، نظام المناداه) إلى غير ذلك من الأنظمة حسب الاحتياجات وبحسب طبيعة المبنى، وتنحصر هذه الأنظمة داخل المنازل في الغالب إلى ثلاثة (نظام التلفون، الاستلايت، والانتركم).



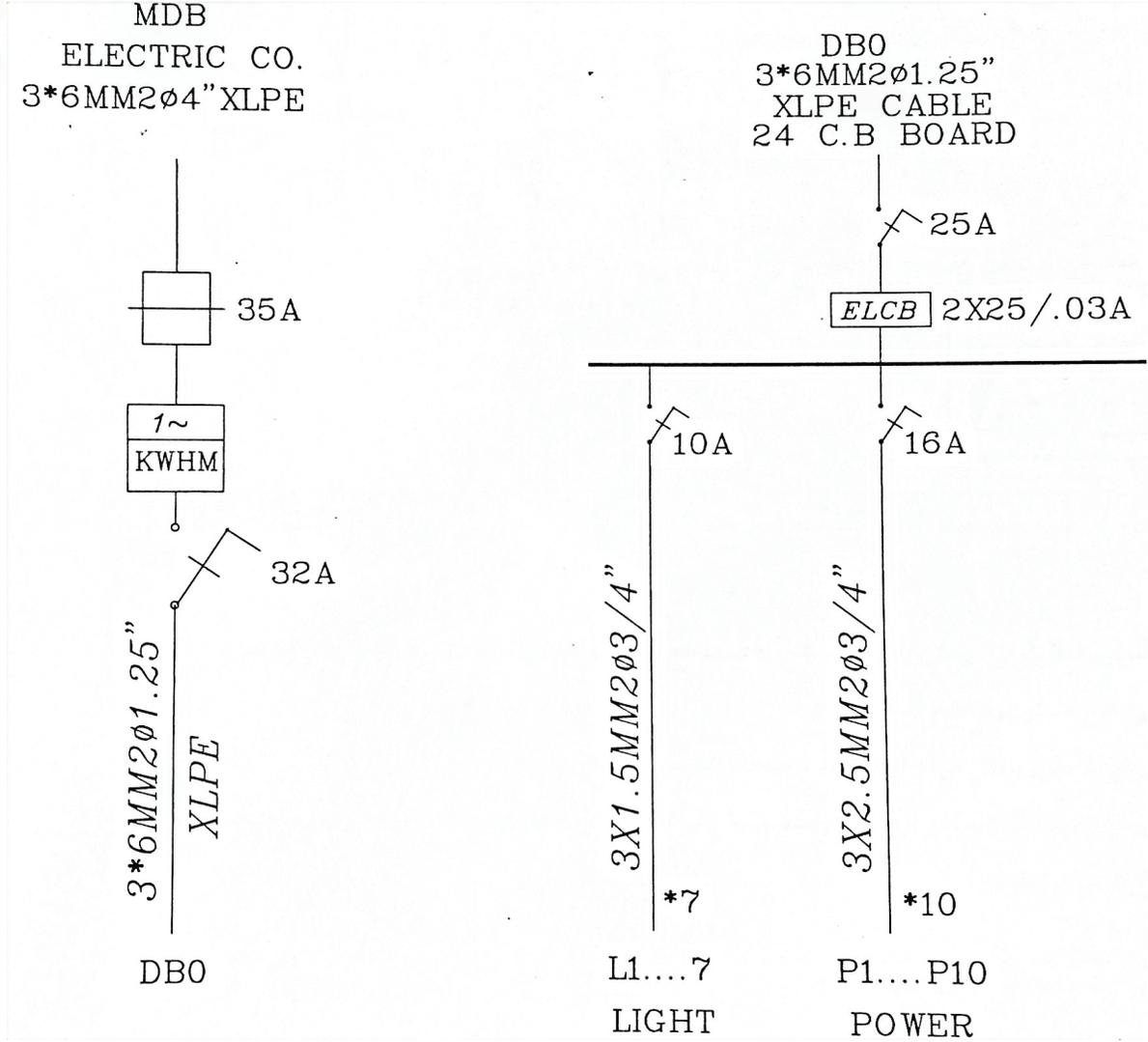
مخطط الجهد المنخفض - الطابق الأرضي



ويظهر عليه ما يلي :

- 1- مواقع مأخذ الجهد المنخفض وطريقة ربطها ومقاسات الكوابل وأنواعها والبراييش الخاصة بها وارتفاعاتها.
- 2- مواقع لوحات الجهد المنخفض وارتفاعها عن سطح البلاط.

رابعاً: مخطط تفصيل اللوحات الرئيسية والفرعية



مخطط اللوحات الكهربائية

ويظهر عليه ما يلي :

- 1- القواطع والفيوزات المستخدمه مواصفاتها وأنواعها.
- 2- عداد الكهرباء الخاص باللوحة الرئيسية.
- 3- الأمان الرئيسي والفرعي في اللوحات الرئيسية والفرعية.
- 4- مساحة مقاطع الأسلاك وعددها



3-5 الموقف التعليمي التّعلّمي الثالث: أجهزة الحماية، وأنواعها:



وصف الموقف التعليمي التّعلّمي:



طلب صاحب منزل قيد الإنشاء من المهندس شراء ما يلزم من قواطع وأجهزة حماية؛ لتجهيز اللوحات الكهربائية الرئيسية والفرعية وفق المخططات.

العمل الكامل:

الموارد وفق الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	وصف الموقف الصفي	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> الوثائق: (طلب الصاحب الورشة، وكتالوجات، ومخططات). التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بالتأريض. 	<ul style="list-style-type: none"> أعمل ضمن مجموعة. العصف الذهني. البحث العلمي. الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> جمع المعلومات من صاحب الورشة عن: البناء القائم، ومخططاته، والأحمال الكهربائية. جمع المعلومات عن: أجهزة الحماية، والقواطع. الأحمال الكهربائية للأجهزة في المنازل. الأدوات اللازمة لتركيب هذه القطع. أدوات السلامة اللازمة أثناء العمل في الكهرباء. 	<ul style="list-style-type: none"> أجمع البيانات، وأحلّلها
<ul style="list-style-type: none"> الوثائق: (طلب الصاحب الورشة، وكتالوجات، ومخططات). لتكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بالتأريض. 	<ul style="list-style-type: none"> أعمل ضمن مجموعة. العصف الذهني. البحث العلمي. الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> تصنيف البيانات، وتبويبها: (الأحمال الكهربائية، وأنواع قواطع الحماية، وتركيب قواطع الحماية). وضع مقترحات. تحديد القواطع اللازمة منها. آلية تسليم الأدوات وفق الأصول. إعداد جدول زمني للتنفيذ. 	<ul style="list-style-type: none"> أخطّط، وأقرّر



<ul style="list-style-type: none"> • قرطاسية . • الوثائق: (طلب صاحب الورشة، وكتالوجات، ومخططات). • التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بالتأريض. • أجهزة الفحص. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل الفردي، والجماعي . • الحوار والمناقشة . • العصف الذهني . 	<ul style="list-style-type: none"> • رسم اسكتشات ومخططات للوحدات الكهربائية . • اختيار مقترحات؛ لعرضها . • الاتفاق مع صاحب الورشة حول طريقة عمل اللوحات المتفق عليها . • إجراء التعديلات المطلوبة . 	أنفذ
<ul style="list-style-type: none"> • وثائق . • جداول زمنية . 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والنقاش الجماعي . 	<ul style="list-style-type: none"> • التسليم، والاستلام . • وجود التقرير . • العِدَد الموجودة . 	أتحقّق من
<ul style="list-style-type: none"> • حاسوب . • LCD . 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة . • عرض النتائج بعد فترة من الزمن . 	<ul style="list-style-type: none"> • توثيق أنواع القواطع ومخططات اللوحات . • عرض المخططات المتعلقة باللوحات . • عمل تقرير بالحالة . 	أوثّق، وأقدم
<ul style="list-style-type: none"> • نموذج تقويم . • معايير الجودة للأيزو . 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة . • البحث العلمي (أدوات التقييم الأصيل) . 	<ul style="list-style-type: none"> • رضا صاحب الورشة عن تأسيس اللوحات والقطع اللازمة . • مطابقة اللوحات مع المواصفات العالمية . 	أقوم

- 1- أعدّد أهم عناصر الحماية في الدوائر الكهربائية .
- 2- أذكر أنواع مصهرات الحماية؟
- 3- أوضّح آلية عمل قاطع الدائرة المصغّرة .
- 4- أوضّح مبدأ عمل قاطع التسرّب الأرضي، وأنواعه .





أجهزة الحماية:

أولاً- المصهرات (Fuses):

تتكون المصهرات من سلك أو شريط معدني (نحاسي، أو سلك مطلي بالقصدير، أو من الرصاص، أو في الغالب من سبيكة من الرصاص والقصدير)، ذات تحمّل تيار معين، وهي قابلة للانصهار عند تعرّضها لقيمة تيار أعلى من التيار المقنّن؛ نتيجة ارتفاع درجة حرارته.

وتُعدّ المصهرات من وسائل الحماية التقليدية في الدوائر الكهربائية، والفرق بين المصهرات والقواطع، كما سيرد معنا لاحقاً، أنّ القاطع يمكن إعادة تشغيله بعد إزالة العطل، في حين أنّ المصهر يجب استبداله بعد إزالة العطل، وتُستخدم حاملات المصهرات من أجل تثبيت المصهرات بدخلها، وتُركب مباشرة على جسر أوميغا في اللوحة الكهربائية؛ لحماية الدارات المختلفة. وتُستخدم عادة أنواع المصهرات الآتية في اللوحات الكهربائية:

المصهر الخرطوشي:

تُصنع المصهرات المبيّنة في الشكل الآتي بمقررات تيار قد تصل إلى 60 أمبير، يكون معامل انصهارها تقريباً $In \times 1.5$ ، حيث إنّ:

In : تمثل التيار المقنّن (المقرر).

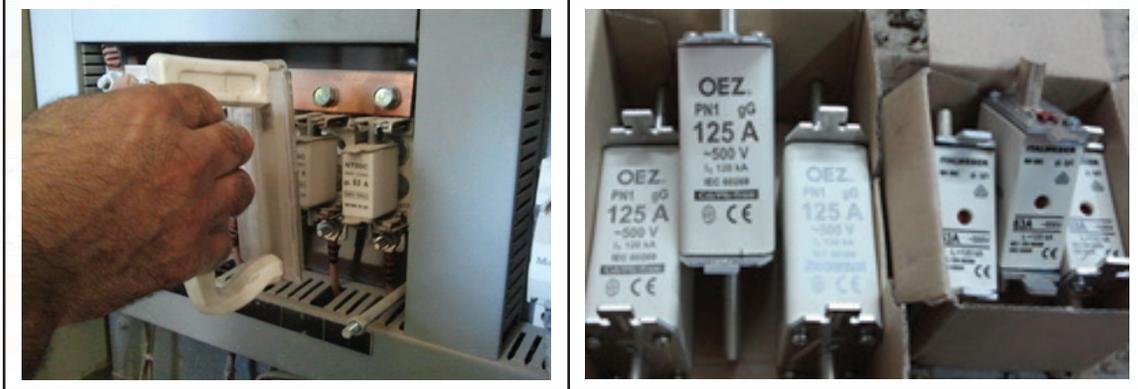


مصهر خرطوشي

المصهر السكيني:

تُصنع هذه المصهرات بمقررات تيار عالية، أكبر من 60 أمبير، كما تتوفر وسائل عزل مناسبة لحجم المصهرات السكينية؛ لكي تساعد في عملية تركيب هذه المصهرات، واستبدالها عند الحاجة لذلك، كما هو مبين في الشكل الآتي:





مصهر سكينى والطريقة الآمنة لاستبداله

ثانياً- القواطع الكهربائية (Circuit Breaker):

القواطع: هي عبارة عن جهاز يقوم بوصل سريان التيار الكهربائي، وفصله عن الدائرة الكهربائية في ظروف التشغيل العادية، وغير العادية.

وتُستخدم عادة الأنواع الآتية من القواطع الكهربائية في اللوحات الكهربائية كوسائل حماية وتحكم:

1- القاطع اليدوي (ON/OFF):

يعمل القاطع اليدوي على وصل التيار الكهربائي، وفصله في ظروف التشغيل العادية (يتم وصله وفصله يدوياً)، ويُسمى في هذه الحالة المفتاح الكهربائي.

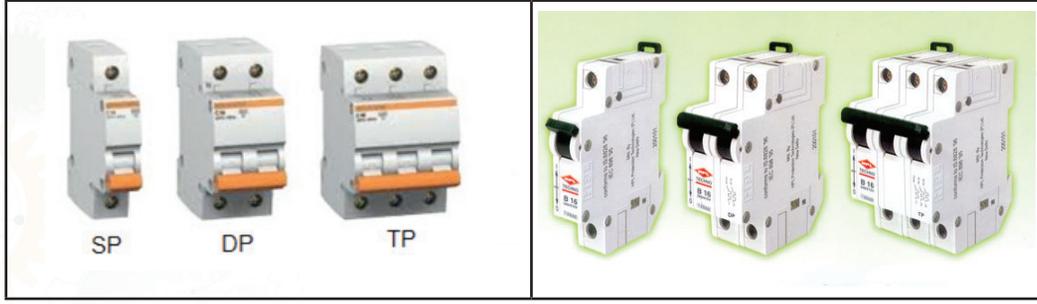
2- القاطع الآلي (Circuit breaker):

يعمل القاطع الآلي على فصل سريان الكهرباء آلياً في ظروف التشغيل العادية، وغير العادية. ويُستخدم عادة في لوحات الحماية والتحكم الكهربائية والقواطع الآلية الآتية:

أ- قاطع الدارة المصغرة (MCB) Miniature Circuit-Breaker:

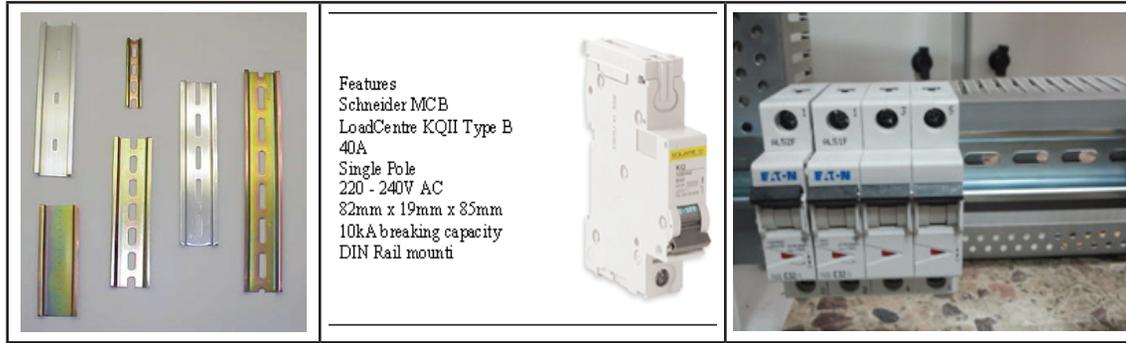
هو عبارة عن جهاز يقوم بوصل الدارة الكهربائية، وفصلها يدوياً في ظروف التشغيل العادية، وفصل الدارة آلياً في حالات الخطأ، وتُستخدم لحماية الأحمال الكهربائية من التلف؛ نتيجة حدوث دارة قصر، أو حمل زائد، أو غير ذلك من الأخطاء. وغالباً ما تُستخدم في دوائر التوزيع النهائية.

وتُصنع قواطع الدارة بعدد مختلف من الأقطاب: (قطب واحد SP)، أو قطبين DP, SPN، أو ثلاثة TP، أو أربعة أقطاب (FP, TPN)، كما في الشكل الآتي:



نماذج لقواطع دائرة آلية (MCB) (أحادية، وثنائية، وثلاثية القطب)

وعادة ما تُثبَّت القواطع المصغَّرة داخل لوحات التوزيع الكهربائية على سكة معدنية يُطلق عليها جسر أوميغا (OMEGA)، أو DIN rail، كما في الشكل الآتي:



قواطع دائرة مصغَّرة (MCB)

مميزات قواطع الدائرة المصغَّرة (MCB):

- سرعة الاستجابة لأعطال قصر الدائرة.
- تحتوي على آلية إعتاق حراري في حالة زيادة الحمل، وآلية إعتاق مغناطيسي في حالة قصر الدائرة.
- إعادة توصيلها يدوياً عند زوال العطل المسبب لفصل القاطع.
- مزودة بآلية إخماد للقوس الكهربائي عند فصل القاطع.
- تعمل عن طريق الإعتاق الحراري أو التأثير المغناطيسي، أو الاثنين معاً.
- تتميز بكفاءة واعتمادية عالية، وسهولة في التركيب.

قواطع الدائرة المصغَّرة الرئيسية والفرعية:

تكون قواطع الدائرة مزودة بوسيلة حماية مغناطيسية؛ لحماية الأحمال الكهربائية عند حدوث قصر في الدائرة الكهربائية، بينما تزود أيضاً بوسيلة حماية حرارية؛ لحماية الأحمال الكهربائية من أخطار ارتفاع قيمة التيار الساري فيها عن التيار المقرر.

وتُستعمل هذه القواطع في لوحات التوزيع الرئيسية كمفتاح رئيس، وكذلك كمفاتيح فرعية للوحة تغذي لوحات التوزيع الفرعية، ويكون عدد الأطوار للمفتاح الرئيس مساوياً لعدد أطوار مصدر التغذية.

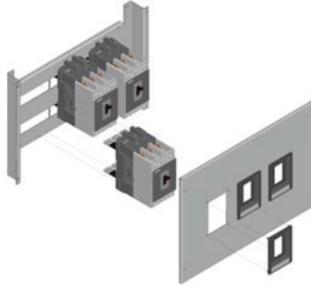


ويتم تركيب قواطع الدائرة في اللوحات على الجسر مباشرة دون الاستعانة بأدوات تركيب وتشبيت، وتزوّد هذه القواطع بمشبك خلفي يُركَّب مباشرة على جسر اللوحة، ويبيّن الشكل الآتي بعض أنواع هذه المفاتيح:



قواطع دائرة من النوع الذي يُركَّب على جسر

أمّا القواطع الكبيرة، فيمكن تركيبها على لوحة مشبكية، أو على لوحات دعامية، كما هو مبين في الشكل الآتي:



قواطع دائرة من النوع الذي يُركَّب على لوحة

وعند تصميم القواطع الكهربائية، يجب أن تكون مُعدّة لتحمل تيار أكبر من تيارها الأصلي بنسب متفاوتة (110%)، ولفترات زمنية مختلفة.

ب- القواطع الآلية المقولبة (MCCB's) (Mounded Case Circuit Breakers):

• قاطع دائرة مقولب (MCCB) (Molded Case Circuit Breaker):

تُستخدم القواطع المقولبة (MCCB) في دوائر التوزيع الرئيسة والفرعية، وتمتاز بسعتها العالية للتيار، حيث يصل تيارها المقنّن إلى 1600 أمبير.



نماذج لقواطع مقولبة (MCCB)

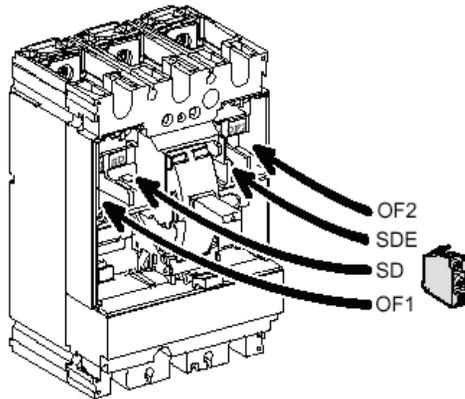
مميزات القواطع الآلية المقولبة (MCCB):

- يحتوي ذراع المفتاح على ثلاثة أوضاع، هي: ON, OFF, Trip، حيث يتم تفعيل وضعية Trip عند حدوث عطل في الدائرة المتصلة في القاطع، وفيه يكون الذراع في منتصف المسافة بين وضعية ON و OFF.
- يمكن ضبط قيمة التيار لتناسب مع تيار الحمل.
- إمكانية إضافة أجزاء إضافية، مثل ملف فصل (trip coil)؛ للمساعدة في التحكم في فصل القاطع عن بُعد.
- مزود بنظام (Roto-active breaking) الذي يعمل على استخدام الطاقة الناتجة عن القوس الكهربائي المتولد في إحداث ضغط على ذراع القاطع؛ لفصل المتلامسات.



استخدام الطاقة الناتجة عن القوس الكهربائي في فصل القاطع

- تعطي حلولاً متكاملة لمشاكل التمييز.
- إمكانية إضافة أجزاء ثانوية (ريش)، وتوصيلها معها؛ لأداء مهمات متنوعة متعددة (Auxiliary functions)، كما هو مبين في الشكل الآتي:



إضافة أجزاء ثانوية لأداء مهمات متنوعة للقاطع



ج- قاطع التسرب الأرضي (ELCBs):

هو عبارة عن جهاز يحتوي على طرفين يوصلان مع نظام الأرضي، ويقوم بالتحسس والاكتشاف المباشر لأي تيار تسرب من خلاله، ماراً من الأجهزة إلى الأرض، كما هو مبين في الشكل الآتي:



قاطع التسرب الأرضي RCD

ومن الضروري استعمال قاطع الحماية ضد التسرب في لوحات المنازل، أو العمارات السكنية كافة، وخلافها من المصانع، والورش الصناعية، ذلك أنّ هذا القاطع يُستخدم لكشف أيّ تسرب للتيار إلى الأرضي، سواء كان هذا التسرب عن طريق عازل الأسلاك، أو عن طريق أيّ خطأ قد ينشأ في التوصيلات الكهربائية، أو حتى عند حدوث صدمة كهربائية. وكان هذا الجهاز مستخدماً في الماضي، أما اليوم فقد حلّ محلّه جهاز يُطلق عليه Residual current device (RCD)، والذي يعمل عن طريق الإحساس بفرق التيار بين الخط الحارّ والمتعادل المارّين خلاله؛ فهو لا يوصل مباشرة مع الأرضي، كما هو حاصل مع ELCB، وتُطلق عبارة ELCB بشكل غير صحيح شائع على جهاز RCD، مع أنّه جهاز من نوع آخر، ويعتمد تقنية مختلفة في العمل.

حساسية قاطع التسرب الأرضي:

- 1- حساسية (0.03A): إنّ أيّ تسرب للتيار بمقدار (0.03A) يجعل قاطع التسرب الأرضي يفصل التيار، وتُستعمل للسكن، والمكاتب، والمدارس، وغيرها من البنايات، وتكون قيمة تيار التسرب هذا في حالة الصدمة الكهربائية غير خطيرة على حياة الإنسان.
- 2- حساسية (0.3A): قد تُستعمل للمصانع، وغرف التدفئة، وغيرها من الأماكن التي يمكن أن تكون أكثر تعرّضاً لتسرب التيار، ويمكن أن يتحمل جسم الإنسان هذا التسرب في حالة الصدمة الكهربائية إذا كان الإنسان محتاطاً لذلك، كأن يكون غير مُبتلّ، ولبس حذاء معزولاً.
- 3- حساسية (A 0.01): قد تُستخدم في برك السباحة التي يتمّ توفير إضاءة لها داخل البرك ذاتها، وبالتالي فهي قواطع تسرب أرضي ذات حساسية عالية جداً؛ نظراً لخطورة الأمر الذي قد يحدث لأيّ تسرب أرضي.

نشاط:



أحدّد نوع قاطع ال RCD المستخدم في لوحة توزيع المصاعد الفرعية.



4-5 الموقف التعليمي التّعلّميّ الرابع: التمديدات في المرحلة الإنشائية



وصف الموقف التعليمي التّعلّميّ:



استدعى صاحب منزل قيد الإنشاء فنيّاً كهربائياً لتأسيس المنزل بالبرايش (الأنابيب البلاستيكية) اللازمة لعمل التمديدات الكهربائية وفق المخططات المعمول بها سابقاً.

العمل الكامل:

خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	الموارد وفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّها	<ul style="list-style-type: none"> جمع المعلومات من صاحب الورشة عن: البناء القائم، ومخططاته الإنشائية، والمخططات الكهربائية. جمع المعلومات عن: البرايش، والعلب المستخدمة في التمديدات. المخططات الكهربائية، والرموز المستخدمة فيها. الأدوات اللازمة؛ لعمل تمديدات البرايش. أدوات السلامة المهنية. 	<ul style="list-style-type: none"> أعمل ضمن مجموعة. العصف الذهني. البحث العلمي. الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> الوثائق: (طلب صاحب الورشة، وكتالوجات، ومخططات). التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بالتأريض.
أخطط وأقرر	<ul style="list-style-type: none"> تصنيف البيانات، وتبويبها: (مخططات المنزل الإنشائية والكهربائية جميعها، وأنواع البرايش والعلب المستخدمة في التمديدات، وأحجامها). وضع مقترحات. تحديد الأدوات اللازمة. آلية تسليم الأدوات وفق الأصول. إعداد جدول زمني للتنفيذ. 	<ul style="list-style-type: none"> أعمل ضمن مجموعة. العصف الذهني. البحث العلمي. الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> الوثائق: (طلب صاحب الورشة، وكتالوجات، ومخططات). التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بالتأريض.



<ul style="list-style-type: none"> • قرطاسية . • الوثائق: (طلب صاحب الورشة، وكتالوجات، ومخططات). • التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بالتأريض. • أجهزة الفحص. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل الفردي والجماعي • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • تنفيذ التمديدات وَفْق المخططات. • اختيار مقترحات؛ لعرضها. • الاتفاق مع صاحب الورشة • طريقة عمل التمديدات وَفْق المخططات. • إجراء التعديلات المطلوبة. • البدء بالعمل، وتأسيس البرابيش. 	أنفَّذ
<ul style="list-style-type: none"> • وثائق. • جداول زمنية. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والنقاش الجماعي. 	<ul style="list-style-type: none"> • التسليم، والاستلام. • وجود التقرير. • العِدَّة الموجودة. 	أتحقّق من
<ul style="list-style-type: none"> • حاسوب. • LCD. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • عرض النتائج بعد فترة من الزمن. 	<ul style="list-style-type: none"> • توثيق أنواع البرابيش والعلب المستخدمة. • عرض المخططات المتعلقة بتأسيس التمديدات. • عمل تقرير بالحالة. 	أوثّق، وأقدّم
<ul style="list-style-type: none"> • نموذج تقويم. • معايير الجودة للأيزو. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • البحث العلمي (أدوات التقييم الأصيل). 	<ul style="list-style-type: none"> • رضا صاحب الورشة عن تأسيس البرابيش والعلب. • مطابقة التمديدات مع المواصفات العالمية. 	أقوّم

- 1- أعدّد الأدوات المستخدمة في مرحلة التمديدات الإنشائية.
- 2- أوضّح ماهيّة المخطط التنفيذي الكهربائي للمنزل.
- 3- أعدّد المواد المستخدمة في تأسيس التمديدات الكهربائية.



نشاط:

أقوم بعمل تمديدات للأنابيب البلاستيكية، بحيث يتم إضاءة غرفة من مكان واحد فقط.



شبكة التمديدات البلاستيكية:

تكون الخطوة الأولى في العمل في سطح المنزل، وقبل صبّ السطح (وضع الخرسانة)، نقوم بعمل شبكة من الأنابيب البلاستيكية التي ستمرّ عبرها الأسلاك الكهربائية في المراحل اللاحقة، ويُحدّد في هذه الشبكة أماكن نقاط الإضاءة السقفية، ويكون توزيع هذه الشبكة وهذه النقاط حسبما يكون في المخطط. أمّا الأدوات والمعدات الأساسية المستخدمة في مرحلة التمديدات البلاستيكية، فهي:

- 1- الأنابيب البلاستيكية.
- 2- التيب.
- 3- علب الوصل.
- 4- علب المفاتيح.
- 5- علبة لوحة القواطع.
- 6- التابلو.

ويجب عمل شبكة الأنابيب البلاستيكية بشكل أفقي، أو عمودي، مع العلم أننا نستطيع لفّ التيب عليها؛ لأنه مرن، ولكن يُفضّل أن تكون المنحنيات قليلة، ويجب أن تكون هذه الشبكة مرتبطة بعضها مع بعض، ابتداءً من لوحة التوزيع، مروراً بعلب الربط (الوصل)، ثمّ بعلب المفاتيح.



ويجب اختيار مقاسات الأنبوب البلاستيكي بقطر يتناسب وعدد الأسلاك التي ستمرّ ضمن هذا الأنبوب، ويعرف ذلك من المخطط، حيث يكون موضعاً عليه عدد الأسلاك لكلّ دائرة، أو بعدد نقاط الإضاءة، ويوجد عدة مقاسات للتيب، نذكر منها: ١٣م، و١٦م، و١٨م، و٢١م، ويوجد مقاسات أكبر من ذلك، وأصغر، وفق الحاجة.

علب الوصل الكهربائية: وهي علب بلاستيكية مربعة الشكل، ولها مقاسات مختلفة وفق الحاجة لذلك، ومن المقاسات المتعارف عليها لعلب الوصل: ١٠*١٠، و١٢*١٠، و١٥*١٧، ويوجد مقاسات أكبر من ذلك، كما يوجد علب دائرية الشكل، ولها استخداماتها.



مجموعة من علب تقسيم الاسلاك (يوات)

علب المفاتيح: وهي علب بلاستيكية مستطيلة الشكل، تُخصّص لتركيب المفاتيح والمآخذ الكهربائية، وتُركّب في المنزل وفق ما يكون موضعاً في المخطط؛ لكي تتجنب العشوائية، والكثرة التي لا فائدة منها، وتُركّب العلب المخصصة لمفاتيح إضاءة الغرف عند مدخل الغرفة بجانب الباب، وتبعد عن حافة الباب حوالي ٢٥ سم، و عن سطح البلاط بارتفاع حوالي ١٣٠ سم، وهذا ما يتعلق بعلب الوصل والمفاتيح المخصصة للدوائر الكهربائية.



أمّا ما يتعلق بالتيار الضعيف الذي هو عبارة عن خطوط الهاتف والهوائي (التلفاز)، فتكون لذلك شبكة تمديدات بلاستيكية، وعلب وصل خاصة بها؛ بمعنى أن تفصل عن التمديدات الكهربائية، وعلب المفاتيح التي تخصّص لوضع مأخذ الهاتف والهوائي، وتُركّب عن سطح البلاط بارتفاع حوالي ٦٠-٧٠ سم.

وتُركّب علبة القواطع (التابلو) ضمن الجدار، وفق المكان المخصص لها على المخطط، أو تُركّب مدخل المنزل، وهي علبة بلاستيكية مستطيلة الشكل، تُركّب عن سطح البلاط بارتفاع حوالي ١٦٠ سم، وهي بعدة أحجام، وفق عدد الدارات (القواطع)، فمنها بسعة ٨ قواطع، أو ١٢ قاطعاً، أو ١٦ قاطعاً، أو ١٨ قاطعاً، ومنها ما هو أكبر من ذلك، وأصغر، ويكون اختيارها وفق عدد الدارات، ولها غطاء بلاستيكي، ولها أشكال عديدة.



وتُعدُّ مرحلة التمديدات البلاستيكية داخل الجدار، وقبل إكساء المنزل بداية العمل في التمديدات الكهربائية، وعند الانتهاء من ذلك، نغطّي علب المفاتيح، وعلب الوصل لحين الانتهاء من أعمال الإكساء؛ لكي نحافظ على نظافة العلب. ويجب أن تكون الشبكة البلاستيكية كاملة، وتغذّي بعضها بعضاً (مرتبطة ببعضها بعضاً)، وممددة بشكل جيد ودقيق، ونشير إلى أنّ المرحلة الأولى هذه بلاستيكية؛ بمعنى أنّ كلّ ما يُستخدم فيها هو من البلاستيك.

أمّا المرحلة التالية لذلك فتكمُن في مدّ الأنابيب وتوصيلها بالتيب، مع علب الوصل، وعلب المفاتيح، وعلبة القواطع (التابلو)، وبعد الانتهاء من باقي أعمال المنزل، تأتي مرحلة مدّ الأسلاك.

نشاط:



أقوم بعمل نموذج لمرحلة تمديدات إنشائية منزلية لمنزل يحتوي على غرفة واحدة، ويتم إضاءتها من موقعين مختلفين في الغرفة نفسها.

نشاط:



قم بتوصيل مفتاح مفرد لإنارة مصباح من مكان واحد، ثم قم بتوصيل قابس كهربائي.

نشاط:



قم بإعداد تقرير عن نظام الكيلة المتبع في حساب التمديدات الكهربائية.



5-5 الموقف التعليمي التّعلّمي الخامس: لوحات التوزيع الفرعية



وصف الموقف التعليمي التّعلّمي:



طلب صاحب المنزل من المهندس تجهيز هيكل اللوحة الكهربائية، والتجهيزات، والعدد، والأدوات والمواد اللازمة لتركيب لوحة توزيع القدرة الكهربائية الرئيسية والفرعية وفق المخططات.

العمل الكامل:

الموارد وفق الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	وصف الموقف الصفي	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> • الوثائق: (طلب صاحب الورشة، وكتالوجات، ومخططات). • التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بالتأريض. 	<ul style="list-style-type: none"> • أعمل ضمن مجموعة. • العصف الذهني. • البحث العلمي. • الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> • جمع المعلومات من صاحب الورشة عن: • البناء القائم، ومخططاته الإنشائية، والمخططات الكهربائية للّوحات. • جمع المعلومات عن: • اللوحات الفرعية، وأجزائها. • كيفية عمل اللوحات. • الأدوات اللازمة لعمل اللوحات. • أدوات السلامة المهنية. 	<ul style="list-style-type: none"> • أجمع البيانات، وأحلّلها
<ul style="list-style-type: none"> • الوثائق: (طلب صاحب الورشة، وكتالوجات، ومخططات). • التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بالتأريض. 	<ul style="list-style-type: none"> • أعمل ضمن مجموعة. • العصف الذهني. • البحث العلمي. • الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> • تصنيف البيانات، وتبويبها: (مخططات اللوحات الكهربائية، وأنواع اللوحات الكهربائية المستخدمة، وأحجامها). • وضع مقترحات. • تحديد الأدوات اللازمة. • آلية تسليم الأدوات وفق الأصول • إعداد جدول زمني للتنفيذ. 	<ul style="list-style-type: none"> • أخطّط، وأقرّر



<ul style="list-style-type: none"> • قرطاسية . • الوثائق: (طلب صاحب الورشة، وكتالوجات، ومخططات). • التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بالتأريض. • أجهزة الفحص . 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل الفردي، والجماعي . • الحوار والمناقشة . • العصف الذهني . 	<ul style="list-style-type: none"> • عمل اللوحات وَفَق المخططات . • اختيار مقترحات؛ لعرضها . • الاتفاق مع صاحب الورشة حول طريقة عمل اللوحات . • إجراء التعديلات المطلوبة . • البدء بالعمل، وتجهيز اللوحات . 	أنفَذ
<ul style="list-style-type: none"> • وثائق . • جداول زمنية . 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والنقاش الجماعي . 	<ul style="list-style-type: none"> • التسليم، والاستلام . • وجود التقرير . • العِدَد الموجودة . 	أتحقق من
<ul style="list-style-type: none"> • حاسوب . • LCD . 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة . • عرض النتائج بعد فترة من الزمن . 	<ul style="list-style-type: none"> • توثيق أنواع اللوحات المستخدمة . • عرض اللوحات التي تم تجهيزها . • عمل تقرير بالحالة . 	أوثق، وأقدم
<ul style="list-style-type: none"> • نموذج تقييم . • معايير الجودة للأيزو . 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة . • البحث العلمي (أدوات التقييم الأصيل) . 	<ul style="list-style-type: none"> • رضا صاحب الورشة عن تأسيس اللوحات، وعملها . • مطابقة اللوحات مع المواصفات العالمية . 	أقوم

- 1- أعدّد أنواع لوحات التوزيع .
- 2- أفرّق بين التوزيع الحلقي والتوزيع الشعبي .
- 3- أذكر الخطوات التي تمرّ بها عملية تجميع اللوحات .
- 4- أعدّد ملحقات لوحات التوزيع .



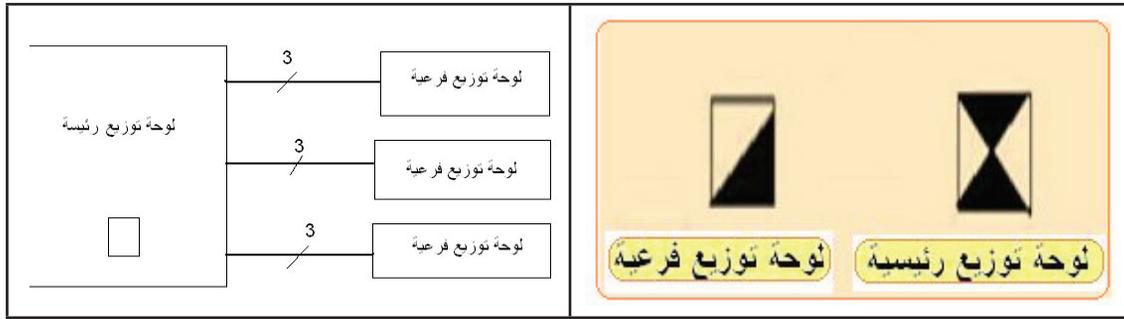
نشاط:

أقوم بتصوير لوحة التوزيع الرئيسة والفرعية في منزلي، وأكتب تقريراً عنها، وأشرحه للطلبة خلال 5 دقائق.



لوحات التوزيع الرئيسة والفرعية:

تختلف لوحات التوزيع حجماً وتركيباً باختلاف مقدار الأحمال الكهربائية التي تغذيها اللوحة، ونوعها، ويتم حماية الكابل المغذي للمبنى بوساطة القاطع الرئيس MCCB الموجود في لوحة التوزيع الرئيسة. وتُركَّب عادة في المبنى، أو المصنَّع لوحة توزيع رئيسة واحدة ثلاثية الطور، ولوحات توزيع فرعية ثلاثية الطور، أو أحادية الطور لكل قسم أو شقّة. ويُرمز للوحات التوزيع الكهربائية على المخططات الكهربائية بالشكل الآتي:



رموز اللوحة الرئيسة والفرعية وطريقة اتصالها

ويبيّن الشكل الآتي الغطاء الخارجي للوحة توزيع رئيسة في مبنى متعدد الطوابق، ولوحة توزيع فرعية في شقّة، أو قسم من مباني المصنَّع، وقد تحتوي اللوحة الرئيسة على لوحة فرعية معها، ويكون القاطع الفرعي في اللوحة الرئيسة هو القاطع الرئيس للوحة الفرعية الموصلة به.



الشكل الخارجي للوحة توزيع رئيسة وفرعية

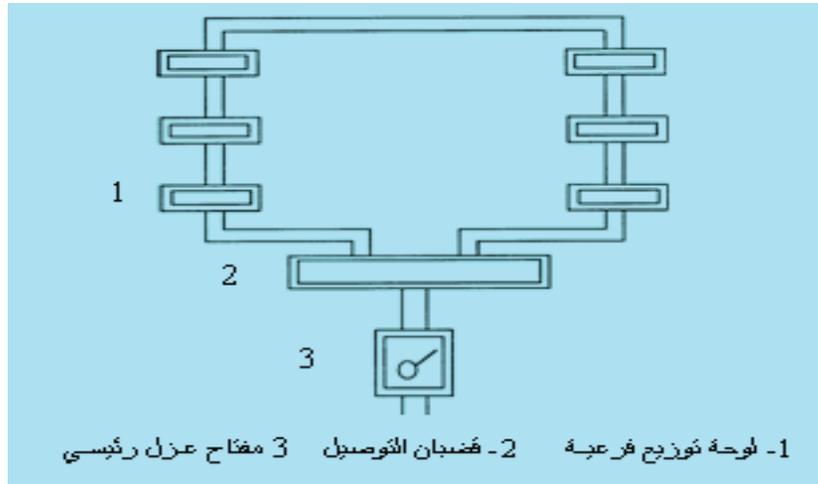


وتُصنع لوحات التوزيع الكهربائية من الحديد المطلي بأصباغ خاصة، تتحمل الحرارة والرطوبة بطريقة الطلاء الكهروستاتيكي، وتكون محكمة الإغلاق، ولها باب يتحكم في غلقها وفتحها، ذو قفل خاص، وتُثبت بداخلها قضبان التوزيع الكهربائية، وجميع وسائل التحكم والحماية المطلوبة للدوائر الكهربائية التي تتغذى من هذه اللوحة.

نظم توزيع الدارات الكهربائية:

هي عبارة عن الموصلات المستخدمة في نقل التيار الكهربائي من لوحة التوزيع حتى نقطة الإضاءة (الإنارة)، أو المخارج (القدرة) لمختلف الأغراض، وتوصل نقاط الإنارة أو القدرة على التوازي، وتُنفذ التمديدات الكهربائية بالطريقة الحلقية، أو التوزيع الشعبي.

أ- **التوزيع الحلقية:** يُعدّ نظام التوزيع الحلقية نظاماً مغلقاً، حيث تتم عملية التغذية من خط المنبع، ثمّ قاطع الحماية على اللوحة الرئيسة إلى نقطة الحمل الأولى، ومنها إلى نقطة الحمل الثانية، والثالثة، وهكذا، ثمّ يعود خط المنبع إلى نقطة البداية نفسها على القاطع الرئيس في اللوحة، وبذلك يتم تغذية جميع الأحمال من جهتين، ويُستعمل هذا النظام عادة عندما تساعد مواقع الأحمال الكهربائية على هذا النوع من التوزيع، كما في الشكل الآتي:

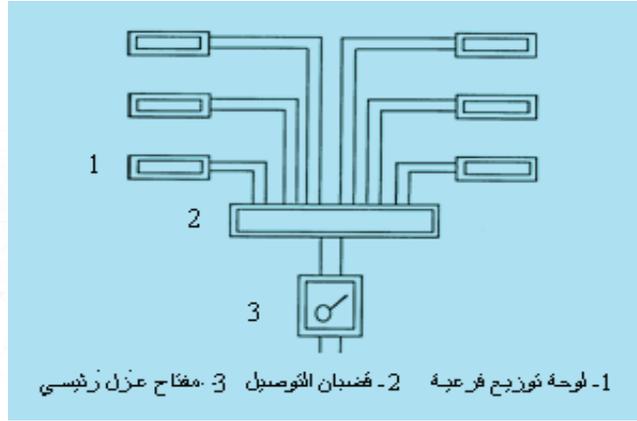


نظام التوزيع الحلقية

ويمتاز نظام التوزيع الحلقية بعدم تأثر عدد كبير من الأحمال المربوطة عليه عند حدوث قطع، أو خلل، أو قصر دائرة في أي نقطة على خط التغذية، فإذا انقطع خط التغذية من جهة، يستمر سريان التيار الكهربائي من الجهة الأخرى. ومن عيوب نظام التوزيع الحلقية ارتفاع تكاليف إنشائه وصيانته.

ب- **التوزيع الشعبي:** يُعدّ التوزيع الشعبي نظاماً مفتوحاً، حيث تتم عملية التغذية من قاطع الحماية على اللوحة الرئيسة إلى جميع الأحمال، كما في الشكل الآتي:





نظام التوزيع الحلقي

ويمتاز هذا النظام بقلّة تكاليف إنشائه وصيانته. ومن عيوب هذا النظام أنّه إذا حدث قطع، أو خلل، أو قصر دائرة في أي نقطة في خط التغذية، فإنّه يؤدي إلى انقطاع التيار الكهربائي عن عدد كبير من الأحمال المربوطة، وخاصة إذا كان مكان العطل قريباً من مصدر التغذية الذي تخرج منه خطوط التغذية.

أهمية وسائل الحماية للدوائر ولوحات التوزيع الكهربائية:

لوحة التوزيع: هي النقطة التي يتوزع عندها مصدر الطاقة إلى دارات منفصلة بعضها عن بعض، بحيث يتم التحكم، وحماية كل واحدة من هذه الدارات بواسطة عناصر الحماية والتحكم (المصهرات، أو القواطع... إلخ) المثبتة داخل اللوحة، ويتم تقسيم لوحة التوزيع إلى وحدات ذات وظائف محددة، بحيث تحتوي كل وحدة على جميع العناصر الكهربائية والميكانيكية التي تساهم في أداء الوظيفة المحددة للوحدة على أكمل وجه. وتُعدّ لوحة التوزيع حلقة وصل أساسية في سلسلة التوزيع الكهربائية، ويتم تصميم لوحات التوزيع وتصنيعها وفق معايير ومقاييس محددة، بحيث تلائم التطبيقات المختلفة.

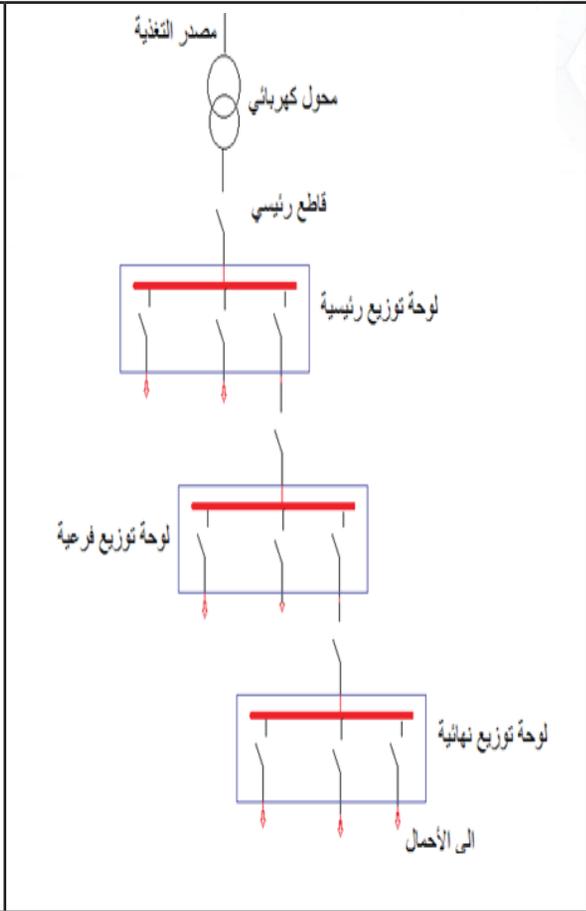
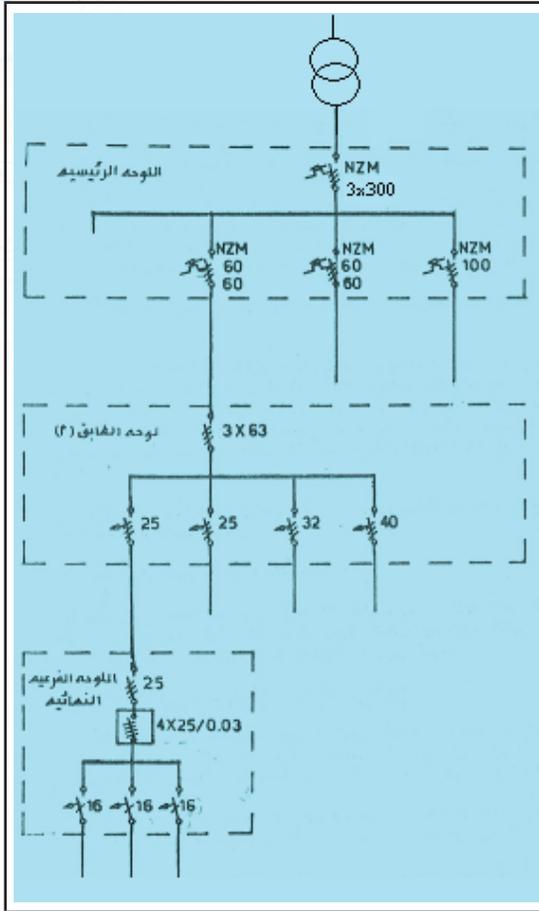
يتم وضع لوحات التوزيع داخل خزائن مصنوعة من الصُّلب، أو البلاستيك؛ من أجل حفظ العتاد المثبت داخلها، مثل القواطع، والمصهرات، والمرحلات وأجهزة الإشارة، وغيرها وحمايته من الصدمات الميكانيكية، والاهتزازات، والتأثيرات الخارجية الأخرى، كالغبار، والرطوبة، والتشويش الكهرومغناطيسي، وكذلك من أجل حماية الأشخاص من الصدمات الكهربائية المباشرة، وغير المباشرة.

أنواع لوحات التوزيع:

قد تختلف لوحات التوزيع وفق نوع العمل أو التطبيق المراد استخدامها فيه، أو وفق مبدأ التصميم المعتمد في عملية التصنيع، وخاصة في عملية ترتيب قضبان التوزيع (Bus bars)، ويمكن تقسيم لوحات التوزيع إلى الأنواع الرئيسة الآتية وفق الحمل، أو الوظيفة إلى ما يأتي:

- 1- لوحات توزيع رئيسة (Main Distribution Boards).
- 2- لوحات توزيع فرعية (Sub Distribution Boards).
- 3- لوحات توزيع نهائية (Final Distribution Boards).





مخطط ربط لوحة توزيع رئيسية مع لوحات فرعية

ويبين الشكل الآتي لوحة توزيع رئيسية A 600 لمبنى مكون من عدة طوابق، و لوحة أخرى بسعة (100A):



لوحة رئيسية A 100



لوحة توزيع رئيسية A 600 لمبنى مكون من عدة طوابق

لوحات توزيع رئيسية



وهناك أنواع أخرى من اللوحات الكهربائية ذات الاستخدامات الخاصة (الوظيفية)، مثل:

1- لوحات التحكم بالمحركات (Motor control center (MCC).

2- لوحات أجهزة التكييف والتبريد.

3- لوحات المصاعد.

4- لوحات التحكم بالعمليات الصناعية.

5- لوحات تحسين معامل القدرة.

اللوحات الكهربائية، وشروط تركيبها:

- 1- تُركَّب لوحة التوزيع في مكان قريب من محوّل الخفض، بحيث تكون قريبة من تجمُّع الأحمال الكبيرة؛ من أجل تفادي هبوط الجهد عن الحد المسموح به.
- 2- تُركَّب لوحة التوزيع من نقطة التغذية الرئيسة، وتتفرَّع منها المغذيات إلى اللوحات الفرعية.
- 3- يُقسم المبنى إلى عدة مناطق، يُركَّب في كل منها لوحة توزيع فرعية.
- 4- في المباني التي يوجد فيها فواصل تمثُّد، يُفضل أن تختصَّ كلُّ لوحة، أو عدد من اللوحات الفرعية بجزء من المبنى؛ لتقليل عبور التوصيلات والكوابل لفواصل التمثُّد إلى الحد الأدنى.
- 5- يجب ترك فراغ كافٍ حول اللوحة من جهة التشغيل وبين واجهة اللوحة والحائط المقابل لها، أو اللوحة المجاورة لها، أو المعدات القريبة منها؛ لضمان سهولة التشغيل، والصيانة.
- 6- يجب تأريض جميع أجزاء اللوحة.
- 7- تكون اللوحة الرئيسة مزوَّدة بأجهزة القياس اللازمة.
- 8- يجب أن تكون لوحات التوزيع المنزلية مزوَّدة بأجهزة الحماية ضد التسريب الأرضي.
- 9- تُعدَّى لمبات البيان في لوحات التوزيع مباشرة من أطراف كابل الدخول؛ لأنَّ دور لمبات البيان إعطاء إشارة عن وجود مصدر التغذية من عدمه، خاصة في حال حدوث خلل في عمل القاطع الرئيس.
- 10- يجب أن تزود كلُّ لوحة برسم مخطط أحادي الخط (Single Line Diagram)، أو جدول يبيِّن طريقة توزيع الأحمال داخل اللوحة، واسم كلِّ قاطع، واسم كلِّ حمل داخل اللوحة؛ من أجل سهولة الصيانة، والتشغيل.
- 11- يجب مراعاة اختيار درجة الحماية (IP) المناسبة في الأماكن المعرَّضة للمياه، أو الأتربة.
- 12- يجب مراعاة نظام الألوان داخل لوحة قضبان التوزيع، وأيضاً بالنسبة لخطوط التغذية؛ حتى لا يحدث خطأ في توزيع الأحمال، وفي التوصيل، كما في الشكل الآتي:



نظام الألوان داخل اللوحة لقضبان التوزيع

نشاط:

أبحث عن دلالة رقم الحماية IP 67 ؟

تجميع لوحات التوزيع الرئيسية:

تحتاج عملية تجميع اللوحات الكهربائية - كما ذكرنا سابقاً - إلى قدر من المعرفة عن أنواع اللوحات، ومكوناتها، وتمرّ عملية التجميع بالخطوات الآتية:

- 1- إعداد المخطط الذي يتمّ عادة من المهندس المختص.
- 2- قراءة المخططات، وهذا يتطلب معرفة الرموز الكهربائية المستخدمة، وأنواع المخططات.
- 3- عمل جدول بالمواد والأجهزة المطلوبة، مع مراعاة المواصفات المطلوبة.
- 4- تجهيز المواد اللازمة، ومطابقة المواصفات.
- 5- عمل مخطط تنفيذي للوحة من حيث الأبعاد، وتوزيع مكونات اللوحة بالطريقة التي تتلاءم ومصدر التغذية، والأحمال بطريقة تسهّل تركيبها، وصيانتها.
- 6- تجهيز جسم اللوحة، أو هيكلها، وهناك أنواع، منها ما هو جاهز بمواصفات معينة، ومنها ما يتم تجهيزه بناء على الطلب.
- 7- تثبيت عناصر اللوحة وفق المخطط التنفيذي.
- 8- تجميع عناصر اللوحة باستخدام الأسلاك المناسبة مع الترتيب، وشد البراغي بشكل جيد.
- 9- التأكد من صحة التوصيل.
- 10- إجراء الفحوصات اللازمة (فحص الاستمرارية، وفحص العزل).

ملحقات لوحات التوزيع:

يوجد منها أنواع كثيرة، تختلف باختلاف نوع اللوحة، وفيما يأتي بعضها:

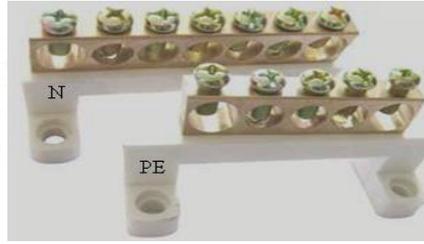
- 1- جسر؛ من أجل تثبيت الأجهزة الكهربائية من نوع Electrical Din-rail، كما في الشكل الآتي:



جسر تثبيت الأجهزة Electrical Din-rail



2- جسر نحاسي؛ لتثبيت الأسلاك لخطوط النيوترال، وأيضاً جسر نحاسي آخر؛ لتجميع خطوط موصلات الوقاية، كما في الشكل الآتي:



جسر تثبيت خطوط الأرضي والنيوترال

3- مشط نحاسي معزول؛ من أجل تجميع القواطع الآلية أحادية الطور، وثلاثية الطور، كما في الشكل الآتي:



جسر مشط نحاسي

4- مروحة تبريد مع مرشحات هواء؛ من أجل منع دخول الغبار والأتربة والرطوبة، مع توفر نظام تهوية.

5- لوازم؛ من أجل الربط والتثبيت Electric Panel Accessories، كما في الشكل الآتي:



لوازم من أجل الربط والتثبيت

نشاط:



على شكل مجموعات، أقوم بتوصيل مصباح مع مفتاحي درج، ومفتاح صليبي؟



5-6 الموقف التعليمي التّعلّميّ السّادس: أعطال اللوحات الفرعية



وصف الموقف التعليميّ التّعلّميّ:



طلب صاحب المنزل من المهندس إصلاح خلل قصر بالكهرباء حصل في المنزل.

العمل الكامل:

الموارد وفق الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	وصف الموقف الصفي	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> • الوثائق: (طلب صاحب الورشة، وكتالوجات، ومخططات). • التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بالتأريض. 	<ul style="list-style-type: none"> • أعمل ضمن مجموعة. • العصف الذهني. • البحث العلمي. • الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> • جمع المعلومات من صاحب الورشة عن: • المنزل، ومخططاته الإنشائية، والمخططات الكهربائية للوحات، والتمديدات. • جمع المعلومات عن: اللوحات الفرعية وأجزائها. التمديدات. • كيفية تحديد مكان الخلل. الأدوات اللازمة لإصلاح هذا الخلل. • أدوات السلامة المهنية. 	<ul style="list-style-type: none"> • أجمع البيانات، وأحلّها
<ul style="list-style-type: none"> • الوثائق: (طلب صاحب الورشة، وكتالوجات، ومخططات). • التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بالتأريض. 	<ul style="list-style-type: none"> • أعمل ضمن مجموعة. • العصف الذهني. • البحث العلمي. • الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> • تصنيف البيانات، وتبويبها: (مخططات اللوحات والتمديدات الكهربائية، وكيفية تحديد الخلل الكهربائي). • وضع مقترحات. • تحديد الأدوات اللازمة. • إعداد جدول زمني للتنفيذ. 	<ul style="list-style-type: none"> • أخطّط، وأقرّر



<ul style="list-style-type: none"> • قرطاسية . • الوثائق: (طلب صاحب الورشة، وكتالوجات، ومخططات). • التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بالتأريض. • أجهزة الفحص. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل الفردي والجماعي • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • تنفيذ العمل، وتحديد الخلل. • الاتفاق مع صاحب الورشة على طريقة إصلاح الخلل. • إجراء التعديلات المطلوبة. • البدء بالعمل وإصلاح الخلل. 	أنفذ
<ul style="list-style-type: none"> • وثائق. • جداول زمنية. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والنقاش الجماعي. 	<ul style="list-style-type: none"> • التسليم، والاستلام. • وجود التقرير. • العدّد الموجودة. 	أتحقّق من
<ul style="list-style-type: none"> • حاسوب. • LCD. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • عرض النتائج بعد فترة من الزمن. 	<ul style="list-style-type: none"> • توثيق تحديد الخلل وإصلاحه. • عرض العمل النهائي من خلال إصلاح الخلل. • عمل تقرير بالحالة. 	أوثّق، وأقدّم
<ul style="list-style-type: none"> • نموذج تقييم. • معايير الجودة للأيزو. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • البحث العلمي (أدوات التقييم الأصيل). 	<ul style="list-style-type: none"> • رضا صاحب الورشة من إصلاح الخلل. • مطابقة العمل مع المواصفات العالمية. 	أقوم

- 1- أوضّح ماهيّة عطل القصر الكهربائي، وكيفية إصلاحه.
- 2- أعدّد أنواع الأعطال التي من الممكن أن تكون متواجدة بالخلل.
- 3- أعدّد خطوات تشخيص الأعطال.



نشاط:

أقوم بعمل جدول عن الأجهزة والأحمال الموجودة بمنزلي.



أنواع أعطال التمديدات:

أولاً- أعطال القصر:

تعود أعطال القصر إلى الأسباب الآتية:

- 1- التوصيل الخاطيء.
- 2- تلف المادة العازلة الموجودة على الأسلاك، وغالباً ما يحدث عند السحب داخل المواسير بشكل خاطئ، مثل احتكاك السلك بزوايا الماسورة؛ ما يؤدي إلى جرح المادة العازلة.

ثانياً- أعطال الفصل في الدوائر الكهربائية:

تعود أعطال الفصل في الدوائر الكهربائية إلى الأسباب الآتية:

- 1- انفلات أحد الأسلاك الكهربائية من مربطه، وغالباً ما يكون في براغي المفاتيح، أو الأباريز، أو القواطع المغذية لهذا المصدر؛ لعدم شدّه جيداً من الكهربائي.
- 2- الارتخاء في شدّ براغي نقاط الوصل، ويحدث هذا الارتخاء عند إحدى نقاط التوصيل في علب تجميع الأسلاك، أو في علب مفاتيح الكهرباء.
- 3- انصهار جزء من السلك الموصول من مفتاح التشغيل، أو القاطع إلى الحمل الموصول معه، ويحدث هذا عند عدم وجود وسيلة الحماية لهذا الدارة، وفي حالة استخدام أسلاك ذات سُمْك لا تتحمل التيار العالي المارّ بها؛ لتغذية الحمل الموصول معها، ما يعرّض السلك لدرجة حرارة عالية جداً، وبالتالي انصهاره داخل الماسورة، أو داخل العلب.
- 4- قطع أحد الأسلاك، ويحدث هذا في الأجهزة الكهربائية التي تكون دائمة الحركة، مثل المكوى، أو الموصلات الكهربائية المتنقلة.
- 5- تلف نقاط التماس في المفاتيح، والأباريز، والأجهزة الكهربائية، مثل (البلاتين الموصول بين أقطاب مفاتيح التشغيل).
- 6- قطع داخل جهاز الحماية (القاطع) موصول على التوالي مع الدائرة أو الحمل، ويكون ذلك في الأغلب نتيجة زيادة الحمل على هذا القاطع؛ ما يؤدي للفصل.



ثالثاً- أعطال زيادة الحمل:

يؤدي ارتفاع تيار الحمل عن الحد المقرر إلى تفعيل وسائل حماية المصهرات، أو القواطع الآلية، وهذا يؤدي إلى انقطاع التغذية عن الأحمال عند زيادة الحمل، وفي حال عدم مناسبة القيم التيارية المقررة لوسائل الحماية مع قيم التيار المقرر للأسلاك المستخدمة، فإن ذلك يؤدي إلى تلف العازل، وحدوث مشاكل التسريب والقصر والفصل أحياناً.

تشخيص الأعطال:

تحتاج عملية تشخيص الأعطال إلى المعرفة، والدقة، واتباع الأساليب والخطوات الصحيحة قبل مباشرة الصيانة، وفيما يأتي الخطوات العملية في تشخيص الأعطال:

- 1- مناقشة طبيعة العطل مع الأشخاص المعنيين، وأصحاب المنشأة.
- 2- الرجوع إلى المخطط التنفيذي للمنشأة.
- 3- استخدام الحواس؛ لتحديد مكان العطل.
- 4- إجراء فحوصات أولية سريعة.
- 5- تحديد منطقة العطل بتتبع الدائرة الكهربائية وفق المخطط العام؛ لتتبع مكان العطل، وتحديدده.
- 6- عزل الجزء المعطوب عن طريق فصل المصدر.
- 7- استخدام الإشارة التحذيرية، ومراعاتها أثناء عملية الصيانة.
- 8- إصلاح العطل، واستبدال القطع التالفة والمعطوبة.
- 9- التأكد من صحة عمل الدائرة بعد الإصلاح.

مشروع: أقوم بتوصيل مؤقت زمني؛ للتحكم بإضاءة مصباحين مع رسم المخططات.



أسئلة الوحدة: ؟؟؟

السؤال الأول: أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

- 1 ما شروط الأرضي الجيد؟
 - أ- أن تكون مقاومته (1-10) أوم.
 - ب- أن تكون مقاومته (1-5) أوم.
 - ج- أن تكون مقاومته (1-7) أوم.
 - د- أن تكون مقاومته (1-20) أوم.
- 2 عندما يكون الإلكترولود المراد قياسه 2 متر، فكم تكون المسافة التي يبعد فيها الإلكترولود المساعد الداخلي؟
 - أ- 15 متراً.
 - ب- 20 متراً.
 - ج- 25 متراً.
 - د- 30 متراً.
- 3 لكم تصل المصهرات السكنية عندما تُصنع بمقررات تيار عالية؟
 - أ- إلى أكبر من 1 أمبير.
 - ب- إلى أكبر من 60 أمبير.
 - ج- إلى أقل من 60 أمبير.
 - د- إلى أقل من 100 أمبير.
- 4 مِمَّ يتكوّن القاطع (TP)؟
 - أ- من ثلاثة أقطاب.
 - ب- قطبين.
 - ج- قطب واحد.
 - د- أربعة أقطاب.
- 5 لمن يُركَّب قاطع التسرّب الأرضي (A 0.3)؟
 - أ- للمنازل.
 - ب- للمصانع.
 - ج- للمدارس، والمكاتب.
 - د- لبرك السباحة.
- 6 ماذا يبيّن المخطط الهندسي؟
 - أ- قدرة الأجهزة الكهربائية.
 - ب- المواقع الهندسية لكل ما نريد إنارته.
 - ج- مبدأ تشغيل الدارة.
 - د- مسار القناة الحاملة للأسلاك.
- 7 كيف نمدّ الأنابيب البلاستيكية؟
 - أ- بشكل أفقي؟
 - ب- بشكل عمودي.
 - ج- بشكل لولبي.
 - د- بشكل دائري.
- 8 أين تُركَّب العلب المخصصة لمفاتيح إضاءة الغرف؟
 - أ- في منتصف الغرفة.
 - ب- قريبة من النافذة.
 - ج- عند مدخل الغرفة.
 - د- فوق الباب.
- 9 ما نوع القاطع في لوحة التوزيع الفرعية؟
 - أ- MCB
 - ب- MCCB
 - ج- قاطع تسرّب أرضي.
 - د- قاطع أوفرلود.
- 10 مِمَّ ينتج عطل القصر الكهربائي؟
 - أ- من التوصيل الخاطيء، وتلف المواد العازلة.
 - ب- انفلات أحد الأسلاك.
 - ج- من انصهار جزء من السلك.
 - د- من قطع أحد الأسلاك.

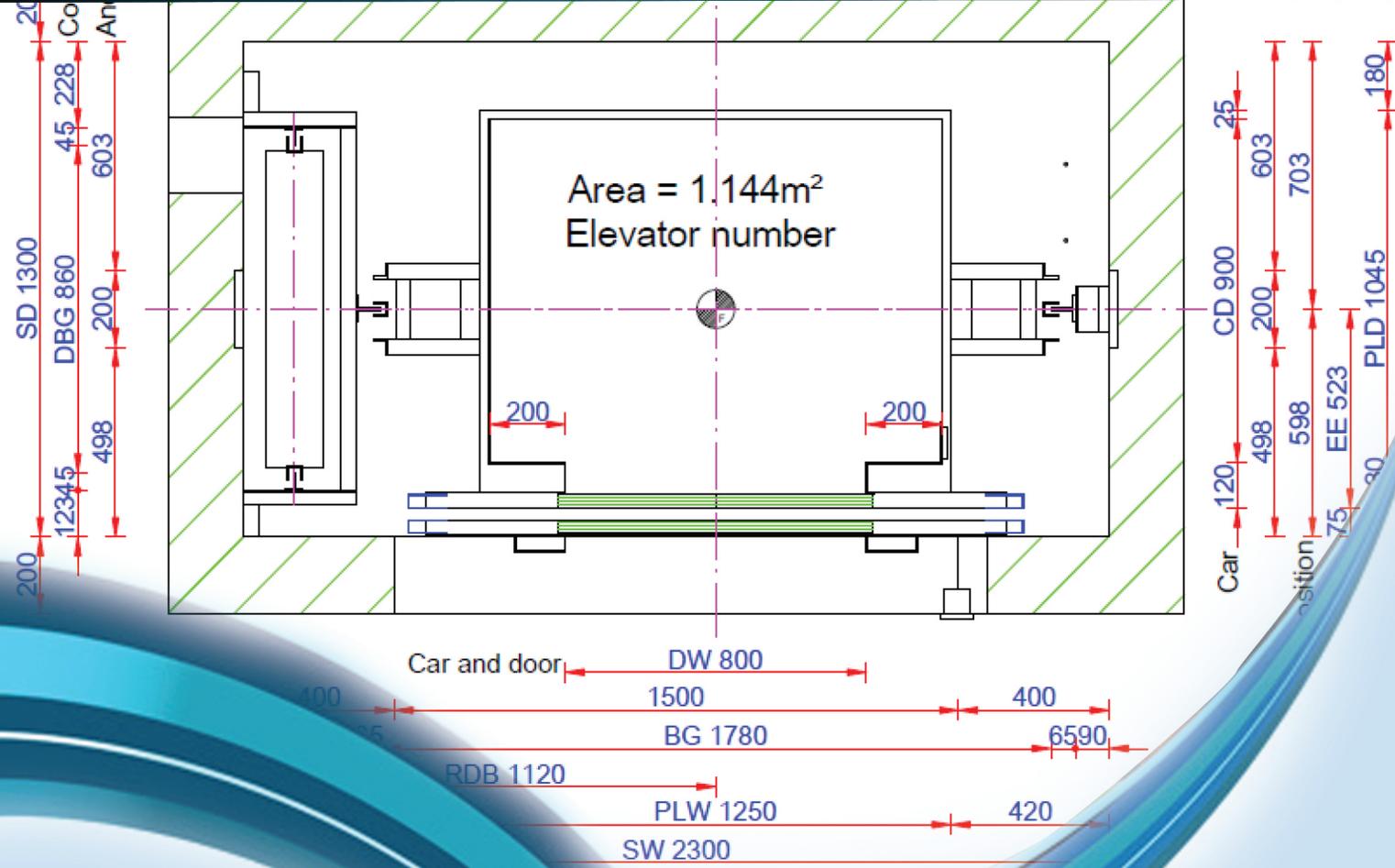
السؤال الثاني:

أوضّح بالرسم مبدأ عمل قاطع التسرّب الأرضي.

السؤال الثالث:

أذكر الأجزاء الكهربائية المستخدمة في عمل اللوحات الكهربائية الفرعية.

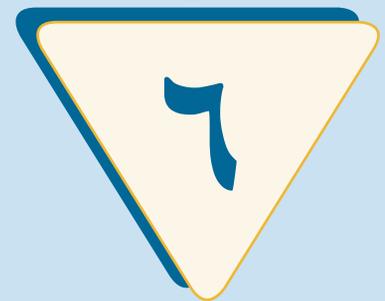




يبدأ تركيب المصعد بواسطة الأعمال الميكانيكية قبل الكهربائية

الوحدة النمطية السادسة

أنظمة المصاعد الميكانيكية



الوحدة النمطية السادسة: أنظمة المصاعد الميكانيكية:



يُتَوَقَّع من الطلبة بعد دراسة هذه الوحدة، والتفاعل مع أنشطتها، أن يكونوا قادرين على الإلمام بأنظمة المصاعد الميكانيكية، والتعرّف إلى جميع المكونات الميكانيكية للمصعد، من خلال الآتي:

- 1 التعرّف إلى مكونات المصعد الميكانيكية. توظيف
- 2 الإلمام بنظم التعليق، وطرق الربط في المصاعد.
- 3 التمييز بين أنواع المصاعد.
- 4 التعرّف إلى أنواع أبواب المصاعد، والفروقات بينها.
- 5 التعرّف إلى طرق تركيب مصاعد الجرّ الكهربائيّة.
- 6 المواصفات الفنية للمصعد.
- 7 اختيار المصعد المناسب.

6-1 الموقف التعليمي التّعلّميّ الأول: مكونات المصعد الميكانيكية



وصف الموقف التعليمي التّعلّميّ:



طلب مدير شركة المصاعد من المهندس المشرف توزيع قطع المصعد الميكانيكية بعد وصول البضاعة، وإنزالها في الورشة، وترتيبها في أماكنها.

العمل الكامل:

خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	الموارد وفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّها	<ul style="list-style-type: none"> جمع المعلومات من صاحب الورشة عن: البناء القائم، ومخططاته. جمع المعلومات عن: نوع المصاعد. عدد الطوابق. نظام شصي الكابين. حمولة المصعد. 	<ul style="list-style-type: none"> أعمل ضمن مجموعة. العصف الذهني. البحث العلمي. الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> الوثائق: (طلب مدير الشركة، وكتالوجات، ومخططات) التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بقطع المصعد.
أخطّط، وأقرّر	<ul style="list-style-type: none"> تصنيف البيانات، وتبويبها: (نوع المصعد، والشركة الصانعة، ومواصفات المصعد). وضع قائمة بالقطع، وأماكن تركيبها. عمل قائمة بالقطع الواردة. تحديد الأدوات اللازمة. إعداد جدول زمني للتنفيذ. 	<ul style="list-style-type: none"> أعمل ضمن مجموعة. العصف الذهني. البحث العلمي. الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> الوثائق: (طلب صاحب الورشة، وكتالوجات، ومخططات). التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بقطع المصعد.

<ul style="list-style-type: none"> • قرطاسية. • الوثائق: (طلب صاحب الورشة، وكتالوجات، ومخططات) • التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بقطع المصعد. • عدّد يدوية. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل الفردي والجماعي. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • عمل قائمة بالقطع الواردة للمصعد، وأتفقّد النواقص إن وُجدت. • مناقشة القائمة، وخطة التنفيذ مع المسؤول المباشر في العمل. • إجراء التعديلات المطلوبة. • توزيع القطع، وترتيبها وفق أماكن تركيبها. • استخدام الرافعات المناسبة للأماكن المرتفعة، خاصة المحرك، والعربة. 	<p>أنفّذ</p>
<ul style="list-style-type: none"> • وثائق. • جداول زمنية. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والنقاش الجماعي. 	<ul style="list-style-type: none"> • التسليم، والاستلام. • وجود التقرير. • العدّد الموجودة. 	<p>أتحقّق من</p>
<ul style="list-style-type: none"> • حاسوب. • طباعة. • LCD. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • عرض النتائج بعد فترة من الزمن. 	<ul style="list-style-type: none"> • أنواع القطع المستخدمة، وجودتها، وكفاءتها. • عرض المخططات المتعلقة، والقطع اللازمة للعمل. • عمل جدول يبيّن العدّد المستخدمة. • عمل تقرير بالحالة. 	<p>أوثّق، وأقدّم</p>
<ul style="list-style-type: none"> • نموذج تقييم. • معايير الجودة للأيزو. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • البحث العلمي (أدوات التقييم الأصيل). 	<ul style="list-style-type: none"> • رضا مدير الشركة عن الأعمال المنجزة. • مطابقة خطة العمل مع سير العمل في الورشة. • أخذ التغذية الراجعة من رئيس العمل والعمال؛ لتطبيق الملاحظات في المرات القادمة. 	<p>أقوم</p>





- 1- ماذا يوجد في غرفة المحرك؟
- 2- أين يتم وضع المحرك ولوحة التحكم في حال عدم وجود غرفة محرك؟
- 3- أفرق بين أنواع المحركات المختلفة المستخدمة في المصاعد.
- 4- كم باباً يوجد للمصعد؟ وكيف تُفتح الأبواب، وتُغلق؟
- 5- لماذا يتم وضع سور أو دريزين أعلى العربة؟
- 6- ما أهمية الستارة أسفل العربة؟
- 7- كيف تسيير العربة وفق مسار ثابت؟



نشاط:



إزور إحدى شركات المصاعد، وألاحظ قطع المصعد الميكانيكية، ووظيفة كل قطعة، وأسجلها.



كان لتأثير المصعد في وسط غرب أمريكا بواسطة المهندس أليشا جرافيس أوتيس في سنة 1850م أثر كبير في تشييد المباني العالية في الولايات المتحدة الأمريكية، والعالم أجمع. ومنذ ذلك الحين، أصبحت المصاعد ضرورية جداً في تصميم العمارات العالية، ومن دونها لا يمكن استعمال هذه المباني.

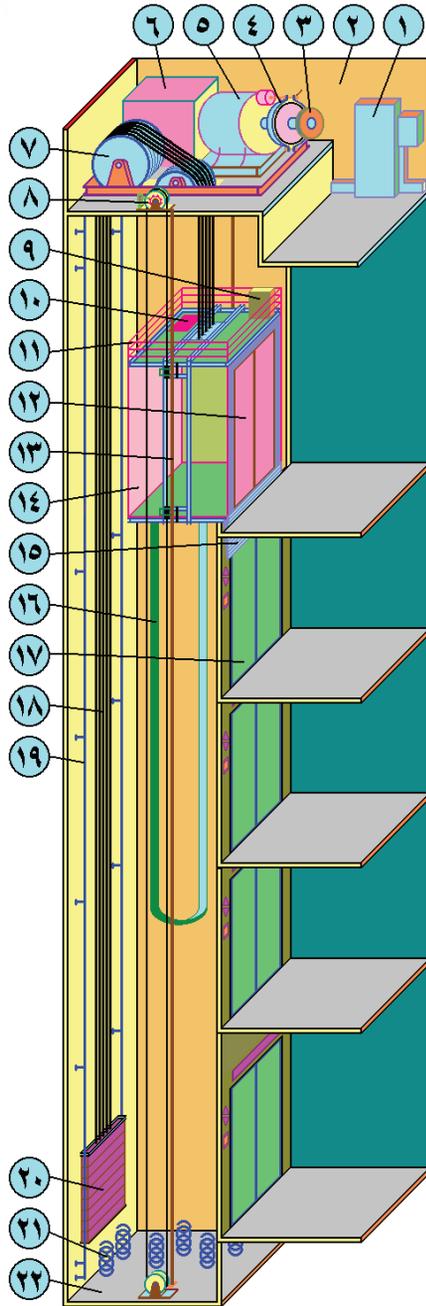


المكونات الميكانيكية في أيّ آلة، ومن ضمنها آلة المصعد، هي التي تعطي الشكل الخارجي، وتشكّل الجسم، وهي التي تقوم بالعمل المطلوب بالتعاون مع لوحة تحكّم المصعد؛ لذا يُعدّ فهم المكونات الميكانيكية لأيّ آلة الخطوة الأولى اللازمة لعمل الصيانة في المستقبل بالشكل المطلوب.

ويمكن تصنيف أنواع المصاعد من حيث مكان تواجد محرك المصعد إلى قسمين، هما:

- 1- مصعد مع غرفة محرك: حيث يوجد المحرك، ولوحة التحكم في غرفة أعلى بئر المصعد مباشرة.
- 2- مصعد من دون غرفة محرك: حيث يوجد المحرك أعلى بئر المصعد، ويُعلّق على السكك، وجدران البئر، وتوجد لوحة التحكم الكهربائية بجانب آخر باب المصعد في أغلب الأحيان.

ويوضح الشكل المجاور المكونات الأساسية للمصعد الكهربائي، كما تجدر الإشارة إلى أنه يمكن أن تتواجد بعض المكونات الفرعية الأخرى وفق الحاجة في الحالات الخاصة:



- 1- لوحة التشغيل.
- 2- غرفة الماكينات.
- 3- طارة تحريك الصاعدة يدوياً.
- 4- الفرامل.
- 5- محرك الصاعدة.
- 6- صندوق التروس.
- 7- طارة الجر.
- 8- جهاز الباراشوت.
- 9- لوحة الصيانة.
- 10- فتحة طوارئ الصاعدة.
- 11- سور أعلى الصاعدة.
- 12- باب الصاعدة.
- 13- دليل حركة الصاعدة.
- 14- الصاعدة.
- 15- ستارة أسفل الصاعدة.
- 16- الكابل المرن.
- 17- باب العتب.
- 18- حبال الجر.
- 19- دليل حركة ثقل الموازنة.
- 20- ثقل الموازنة.
- 21- مخمدات التصادم.
- 22- حفرة البئر.



لوحة التشغيل:

توجد لوحة التشغيل إما في غرفة المحركات في حال وجود غرفة محرك، أو بجانب باب أعلى طابق في حال عدم وجود غرفة محرك، وتقوم بتجميع الأوامر، والتحكم في المصعد.

غرفة الماكينات:

تكون غرفة الماكينات فوق بئر المصعد مباشرة، وتحتوي على المحرك، ولوحة التشغيل، وجهاز تحكم السرعة (البرشوت).

محرك المصعد:

يوجد محرك المصعد في غرفة المحركات أعلى البئر مباشرة في حالة وجود غرفة محركات، أو يوجد المحرك في أعلى البئر في حال أن يكون المصعد دون غرفة، ويوجد نوعان من محركات المصاعد، هي:



1 محرك مع صندوق تروس: تكون سرعة دوران المحرك عالية، ويُستخدم صندوق تروس لتخفيف السرعة، وزيادة العزم، ويُعدّ هذا النوع من المحركات النوع الأقدم، ويحتاج إلى تفقُّد الزيت بشكل مستمر، وإلى صيانة أكثر.

2 محرك دون صندوق تروس: تكون سرعة دوران المحرك منخفضة، وعزومه عالٍ، وبذلك لا يحتاج إلى صندوق تروس، وعدم وجود صندوق التروس يعني عدم الحاجة إلى زيت، وصيانتته أقل، وقلة ضجيجها الناتج من احتكاك المسننات والتروس، ووزنه أخف بأكثر من النصف، وحجمه أصغر، وتوفره للكهرباء بنسبة الثلث تقريباً. ومن عيوبه ارتفاع سعره عن المحرك الأول.



جهاز الباراشوت (نظام فرملة الطوارئ):

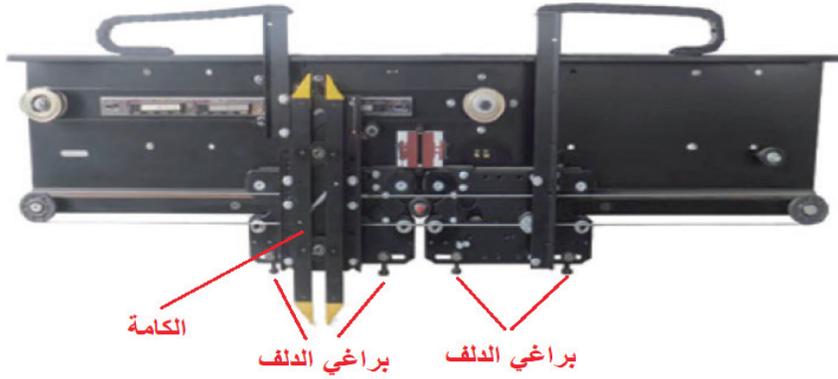
يتكون نظام فرملة الطوارئ من جهاز منظّم السرعة، يتم تركيبه بغرفة المحرك، ويتم تركيب الباراشوت (الكتل) مع الكابينة، ويركّب جهاز شدّ الحبل أسفل البئر على السكة، وأخيراً يربط حبل من الفولاذ هذه الأجزاء الثلاثة، وفي حال زيادة سرعة الكابينة عن السرعة المبرمجة لها لأيّ سبب من الأسباب، يعمل على إيقاف المصعد عن الحركة فوراً.





باب الصاعدة (الكابين، والعربة):

يُثبت على الكابين، ويعمل باب الصاعدة على إغلاق العربة على الركاب أثناء الحركة؛ لسلامتهم، كما يحتوي حمّال باب العربة على محرك صغير، يقوم بفتح باب العربة وإغلاقه عند الوقوف أمام دور معين، كما في الشكل الآتي الذي يعرض حمّال باب العربة، حيث تعلق الدّلف على البراغي.



الأبواب الخارجية:

يوجد باب خارجي على كلّ دور أو طابق، ويعمل حمّال الأبواب الخارجية على حمل الدّلف، ولا يحتوي الباب الخارجي على محرك لفتحه وإغلاقه، وإنما يفتح؛ نتيجة تعشيق الكامة في باب الصاعدة مع قفل حمّال الباب الخارجي ويغلق معه، كما في الشكل الآتي:



ملاحظة: تمّ التطرق هنا إلى الأبواب الأوتوماتيكية، أبحث في الإنترنت والمصادر عن نوعية أخرى تُسمّى الأبواب نصف الأوتوماتيكية



سور أعلى الصاعدة:

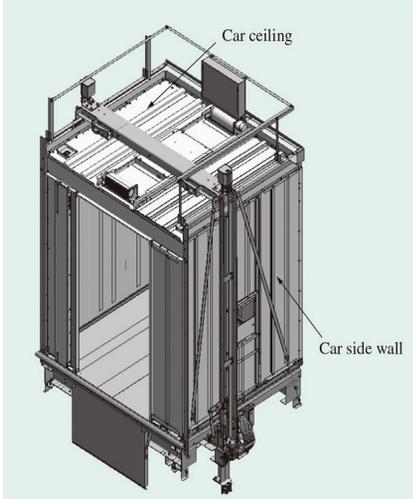
يوضع أعلى الصاعدة سورٌ (درزين)؛ لمنع عامل الصيانة من السقوط من فوق العربة عند عملية التركيب، والصيانة.

دليل حركة الصاعدة والثقل المعاكس:

تتحرك العربة، والثقل المعاكس على مسار محدد يُطلَق على سكك (أدلة) مصنوعة من الحديد الصُّلب، ويُثبَّت في أعلى العربة، والثقل المعاكس، وأسفلها أحذية توجيه، تحافظ على مسار العربة على الأدلة، وتكون عادة أدلة العربة بحجم أكبر وأضخم من الثقل المعاكس؛ بسبب تركيب جهاز البرشوت على العربة؛ لإيقافها في حالات الطوارئ، ويبيِّن الشكل الآتي الجهة اليمنى لسكك العربة، كما يبيِّن الجهة اليسرى لسكك الثقل المعاكس، وتُصنع طول السكة الواحدة بشكل معياري يبلغ 5 أمتار، وتوصل السكك وفق الحاجة بواسطة بلاطة التوصيل والبراغي:



الصاعدة:



وهي الغرفة المعدنية التي تنقل حمولة المصعد بين الطوابق المختلفة، وتكون مصنوعة من الحديد، ومغلقة بديكور، وتُحمل بحوامل حديدية، وتُصمَّم الكابينة بشكل بديع يعطي انطباعاً عن المنشأة، وتُصنع من قفص خفيف مصنوع من مواد خفيفة مقاومة للاحتراق، ويُركَّب القفص على شاسيه معدني معزول عن القفص بواسطة مخمدات؛ لمنع انتقال الاهتزازات لجسم الكابينة، ويوضع فوق الشاسيه جميع أجهزة الأمان، ومزايت قضبان الحركة، وجهاز تعدي الحمولة المقننة للكابينة، والجدير بالذكر أن ارتفاع الكابينة من الداخل يجب ألا يقل عن 2 متر، وارتفاع مدخل الكابينة عن 2 متر.

أحذية التوجيه:

تُثبَّت أعلى الصاعدة والثقل المعاكس، أسفلهما، وتحافظ على مسار محدد لكليهما على السكك، وتأتي على أنواع وأشكال مختلفة، تتلاءم مع شكل السكك، كما في الشكل الآتي:



ستارة أسفل الصاعدة:

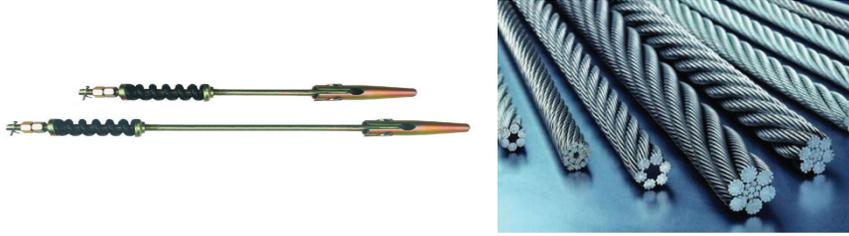
تُثبَّت بالصاعدة ستارة معدنية أسفل الباب في وضع رأسي، بارتفاع لا يقل عن 90 سم، ويعرض لا يقل عن عرض فتحة باب العتبة؛ لحماية الركاب من السقوط في البئر في حالات الطوارئ عندما يوجد جزء من الصاعدة أمام فتحة باب العتبة.

الكابل المرن:

هو كابل يحتوي على موصلات كهربائية للتوصيل الكهربائي بين الصاعدة ولوحة التحكم بغرفة الماكينات، ويحتوي على عدد كبير من الخطوط الكهربائية، ويسير مع العربة هبوطاً، وصعوداً.

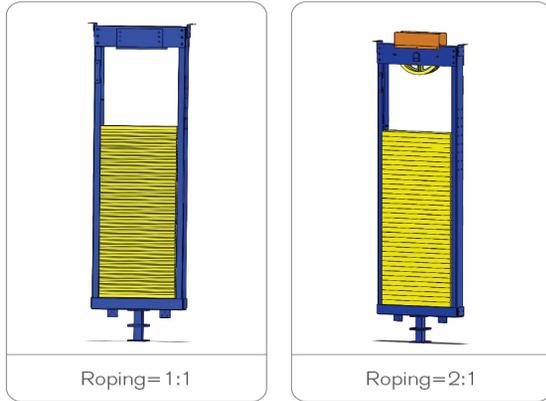
حبال الجر أو حبال التعليق:

وهي حبال مصنوعة من الصُلب، وتكون ذاتية التشحيم، تربط بين الصاعدة والثقل المعاكس، مروراً بطارة الجر على المحرك، وتُستخدم البكرات الأخرى في رفع الصاعدة، وخفضها، ويتم تثبيت نهاياته بمربط يُصنع بشكل خاص لهذا الأمر، وأقل عدد مسموح به هو اثنان، يُقطر لا يقل عن 8 ملم.



ثقل الموازنة:

وهو ثقل حديدي، يُعلَّق في أحد طرفي مجموعة حبال الجر، ويقابل ثقل جسم الصاعدة وحمولتها التي تتعلّق في الطرف الثاني لحبال الجر. ويحقق ثقل الموازنة هدفين رئيسيين، هما: الأول: زيادة الاحتكاك بين حبال الجر، وطارة الجر؛ لمنع انزلاق الحبال على طارة الجر، والثاني: هو إنقاص قدرة المحرك الكهربائي الذي يمكن استخدامه للمصعد إلى أقل من النصف عنه في حال عدم استخدام هذا الثقل.



ويمكن عمل حساب للوزن المطلوب لثقل الموازنة وفق المثال الآتي:

إذا كان وزن الصاعدة فارغة 400 كجم، وحمولة المصعد 1000 كجم، فإنّ الحمل الواقع على المحرك دون ثقل موازنة، كما يحدث مع الأوناش = 1400 كجم، أمّا مع وجود ثقل الموازنة الذي يكون وزنه مساوياً لمجموع وزن الصاعدة مع وزن نصف الحمولة (400 + 500 = 900 كجم)، وعندما يعمل المصعد بكامل الحمولة صعوداً، فإنّ الحمل على المحرك يكون (1000 + 400 - 900 = 500 كجم)، وبهذا يتضح أنّ المحرك يقع عليه حمل مقداره 500 كجم بدلاً من 1400 كجم، وهو يقل عن نصف عزم الحمل دون ثقل الموازنة.



سؤال:

أحسب الحمل الواقع على محرك المصعد، إذا علمت أنّ وزن العربة فارغة يساوي 650 كغم، والحمولة المقررة للمصعد 800 كغم.

مخمدات التصادم:

هي جهاز هيدروليكي، أو نابضي، أو مطاطي يوقف الصاعدة عند نهاية المشوار، ويحتوي على وسائل كبح باستخدام سوائل هيدروليكية، أو نوابض، أو وسائل مشابهة، ويُستخدم لمنع المصعد من تجاوز الحد المطلوب للحركة.



حفرة البئر:

هذا النوع له أهمية خاصة؛ لتخفيف تأثير سقوط الصاعدة، حيث تجهّز مخمدات خاصة؛ لامتصاص الصدمات التي تنتج عن انزلاق الصاعدة، وفقدان السيطرة عليها. وعلى الرغم من أنّ التطورات الأخيرة في تكنولوجيا التشغيل، ونظم التحكم جعلت احتمالات سقوط الصاعدة منعدمة، إلا أنّ وجود هذا الفراغ أسفل المصعد لا يزال ضرورة لاستخدامه في صيانتها، ويراعى ألا يقل عمق هذا الفراغ عن 1.20 متر، وأن يكون مرتكزاً على أرضية صلبة على التربة مباشرة، أو على مجموعة من الأعمدة في حال عدم وصول الحفرة إلى أسفل البناء على الارتكاز الصخري.



2-6 الموقف التعليمي التعلُّمي الثاني: نظم التعليق وطرق الربط في المصاعد



وصف الموقف التعليمي التعلُّمي:

طلب مسؤول العمل مني التوجه إلى ورشة جديدة، وتحديد طريقة الربط المناسبة للمصعد، وفق المحرك، والحمولة، والسرعة المطلوبة.

العمل الكامل:

الموارد وفق الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	وصف الموقف الصفي	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> • الوثائق (طلب مدير الشركة، وكتالوجات، ومخططات). • التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بطرق الربط المستخدمة. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل ضمن مجموعة. • العصف الذهني. • البحث العلمي. • الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> • جمع المعلومات من مدير الشركة عن: • البناء القائم، ومخططاته، وحمولة المصعد، وسرعته. • جمع المعلومات عن: • أنواع المصاعد. • طرق الربط. • علاقة السرعة مع العزم. 	أجمع البيانات، وأحللها
<ul style="list-style-type: none"> • الوثائق (طلب صاحب الورشة، وكتالوجات، ومخططات) • التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بطرق الربط المستخدمة. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل ضمن مجموعة. • العصف الذهني. • البحث العلمي. • الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> • تصنيف البيانات، وتبويبها: (نوع المصعد، والشركة الصانعة، ومواصفات المحرك). • وضع قائمة في طرق الربط، وميزة كل منها. • قراءة مواصفات المحرك؛ لمعرفة طرق الربط المناسبة. • إعداد جدول زمني للتنفيذ. 	أخطط، وأقرّر
<ul style="list-style-type: none"> • قرطاسية. • الوثائق (طلب صاحب الورشة، وكتالوجات، ومخططات). • التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بطرق الربط المستخدمة. • عدد يدوية. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل الفردي والجماعي. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • مقارنة المخططات الإنشائية، والمخططات الميكانيكية؛ لمعرفة الحمولة المطلوبة، والسرعة المطلوبة. • تحديد طريقة الربط المناسبة للمصعد بناءً على ما تم جمعه من معلومات. • مناقشة ما تم التوصل إليه من نتائج مع مسؤول العمل المباشر. • إجراء التعديلات المطلوبة في حال دعت الحاجة إلى ذلك. 	أنفذ



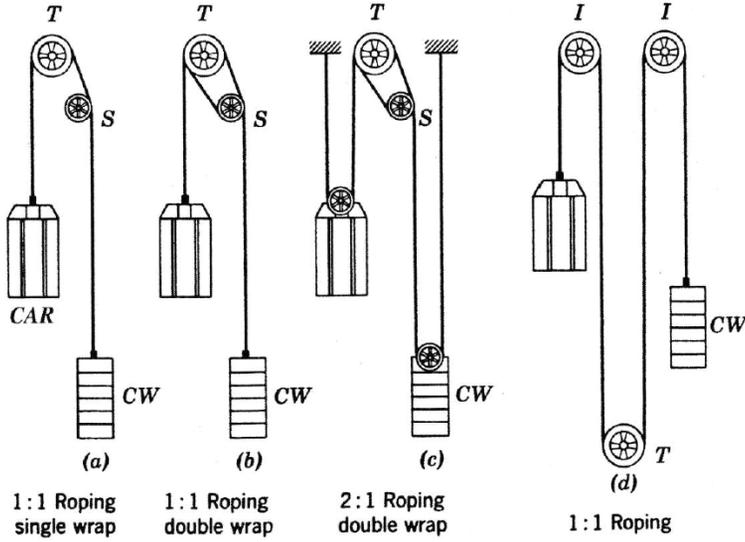
<ul style="list-style-type: none"> • وثائق. • جداول زمنية. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والنقاش الجماعي. 	<ul style="list-style-type: none"> • تنفيذ العمل. • وجود التقرير. • العِدَد الموجودة. 	<ul style="list-style-type: none"> • أتحدّق من
<ul style="list-style-type: none"> • حاسوب. • طباعة. • LCD. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • عرض النتائج بعد فترة من الزمن. 	<ul style="list-style-type: none"> • توثيق أنواع القطع المستخدمة، وجودتها، وكفاءتها. • عرض المخططات المتعلقة، وطريقة الربط المعتمدة. • عمل جدول يبيّن العِدَد المستخدمة. • عمل تقرير بالحالة. 	<ul style="list-style-type: none"> • أوثّق، وأقدّم
<ul style="list-style-type: none"> • نموذج تقويم. • معايير الجودة للأيزو. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • البحث العلمي (أدوات التقييم الأصيل). 	<ul style="list-style-type: none"> • رضا مدير الشركة عن الأعمال المنجزة. • مطابقة خطة العمل مع سير العمل في الورشة. • أخذ التغذية الراجعة من رئيس العمل والعمّال؛ لتطبيق الملاحظات في المرات القادمة. 	<ul style="list-style-type: none"> • أقوم

- 1- ما طرق التعليق الرئيسة المستخدمة؟
- 2- في حالة كون المصعد دون غرفة محركات، ما نوع التعليق المفضل؟ ولماذا؟
- 3- ما الفرق بين القوة الواقعة على المحرك عند استخدام المحرك نفسه لرفع حمل مقداره 600 كغم بطريقة 1:1، واستخدامه لرفع الحمل نفسه بطريقة 2:1؟
- 4- كيف يمكن تشغيل محرك صُمِّمَ لحمل 10 ركّاب ليقوم برفع 20 راكباً؟
- 5- ما طريقة الربط المثلى لمصعد عالي السرعة؟



نشاط:

أبحث فيما يتعلق بأنظمة الربط المختلفة المستخدمة في المصاعد، وميزات كلٍّ منها.



محرك المصعد: هو الذي يقوم بتحريك المصعد عبر الحبال، وبهذا فإن سرعة دوران طارة الجر في المحرك تُحدّد سرعة المصعد، ويمكن التحكم بسرعة المصعد بالتحكم بسرعة طارة الجر، وطريقة الربط.

محددات اختيار طريقة التعليق:

ويعتمد الاختيار بناءً على محددات أساسية، هي:

- 1- مقدار الوزن للركّاب، بالإضافة إلى الوزن الصافي للعربة، والثقل.
 - 2- مقدار سرعة التشغيل..
 - 3- وضعية تركيب أجزاء المصعد.
- فكلّ محدّد ممّا سبق، يفرض اختيار طريقة تعليق دون غيرها.

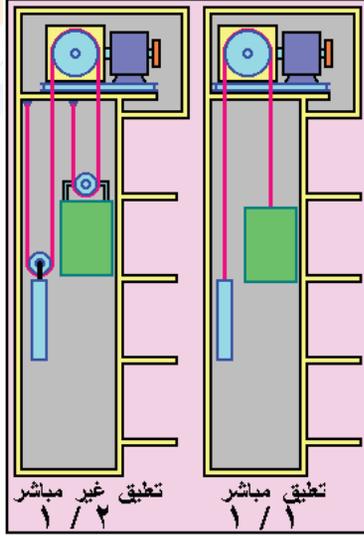
غرفة المحرك (الماكينة):

توضع الماكينة أعلى البئر في غرفة المحرك، ويمكن أن تكون بجانب البئر، وفي أسفله، كما في الشكل الآتي، وسوف يتم التركيز على الطريقة الأولى، وهي وضع ماكينة المصعد أعلى البئر، باعتبارها الأكثر شيوعاً، وفيها يتم تعليق الصاعدة، وثقل الموازنة.

طرق التعليق الأساسية، وأنماطها:

يمكن حصر أنماط التعليق في نوعين، هما:

1:1: وهو ربط طرف الحبل في العربة، ثم يمرّ على طارة المحرك، ثم يتم ربط الطرف الآخر في الثقل، وتكون سرعة العربة مساوية لسرعة الحبل على طارة الجر.



2:1: يتم ربط طرف الحبل في نقطة ثابتة أعلى العربة، ثم يمرّ على طارة أو اثنتين على جسم العربة، ثم يصعد لطاره المحرك، ثم يهبط ليمرّ على طارة في جسم الثقل، ثم يصعد إلى نقطة ثابتة أعلى الثقل، حيث يتم ربط الطرف الآخر فيها، وتكون سرعة العربة نصف سرعة الحبل على طارة الجر.

أنظر الشكل الآتي الذي يوضح أنواع الربط في المصاعد:

ما الطريقة الأنسب للربط؟

يتم تحديد طريقة الربط بناءً على عدة عوامل، منها: سرعة المصعد، وقدرة المحرك، وحمولته.

أولاً- محدّد الوزن أو الحمل :

الأحمال في المصعد: عبارة عن حميلين، أولهما يُسمّى الحمل الثابت، وهو وزن العربة فارغة، بالإضافة إلى وزن الثقل، والحمل الثّاني حمل متغير، وهو حمل الركاب داخل العربة، فقد يوجد ركاب، وقد لا يوجد داخلها، وقد يوجد جزء من الركاب، أو كامل حمولة الركاب المقررة.

في مصاعد الحمولة الخفيفة، أو المتوسطة، يكون الحمل الثابت ليس كبيراً؛ نظراً لصغر حجم العربة، بالتالي وزن الثقل، أمّا في مصاعد الحمولة الثقيلة، فنلاحظ زيادة اتساع العربة؛ لاستيعاب عدد الركاب الكبير، أو الأوزان والأحجام الكبيرة، كمصاعد سرير المرضى في المشافي، أو البضائع، أو المصانع؛ ما يزيد معه وزن الثقل، والعربة.

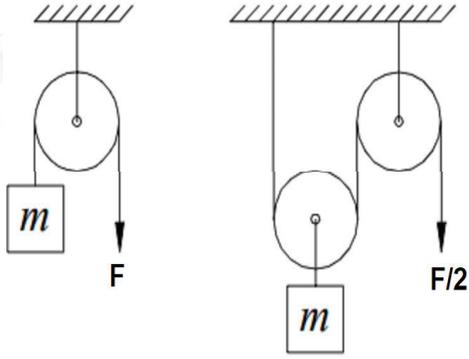
كيف يؤثر الحمل على الحبال؟

عند الحديث عن الحبل نفسه الذي سنستخدمه في التعليق، فإنّ له قدرة تحمّل محدّدة لكلّ متر طوليّ من طول الحبل، وإذا زاد الوزن الكليّ الثابت والمتغير معاً عن نطاق قدرة الحبل على التحمّل، يمكن للحبل أن ينقطع.

في المصعد، إنّ طول الحبل ثابت لا يمكن تطويله أكثر من الطول المناسب لكلّ مبنى، ولذلك يكون الحل هو زيادة أعداد الحبال، فعدد حبال من 4 إلى 6 قادر على تشغيل مصعد حتى 8 أفراد بنظام التعليق المباشر 1:1.



ولكن في حال زيادة الوزن، كما في الأحمال المرتفعة لبعض المصاعد، فإنّ زيادة الوزن تسبّب إجهاداً ميكانيكياً للحبل والمحرك على حدّ سواء، وقد تسبّب مخاطر كبيرة، ولن يصلح حينها اختيار التعليق المباشر؛ لذا سنعمد إلى زيادة طول الحبل بطريقة مقنّنة، سنوضّحها الآن، كما سنزيد من عدد الحبال، وأيضاً سنستخدم طارات على العربة والثقل، وسنربط بداية الحبال، ونهايتها في نقاط ثابتة أعلى العربة والثقل.



إنّ الغرض من كلّ هذا ببساطة هو إعادة توزيع الحمل الثقيل على الحبل والمحرك إلى أحمال صغيرة على نقاط ارتكاز أكثر؛ ففي التعليق المباشر، يكون الحمل إجمالاً على المحرك والحبال، أمّا في طريقة التعليق غير المباشر، فقد تمّ توزيع جزء من الحمل على بداية الحبال التي تمّ ربطها في النقاط الثابتة، ونهايتها، وجزء من الحمل يرتكز على الطارات التي أضفناها للعربة، والثقل، والجزء الأخير من الحمل يرتكز على المحرك، كلّ هذا يؤدي إلى زيادة طول الحبل، وتقليل الإجهاد عليه، وتوزيع الأحمال، أمّا نقاط الارتكاز فتعمل على إراحه المحرك، وتخفيف الضغط عن الحبل.

ممّا سبق يتّضح أنّ التعليق غير المباشر 2:1 هو أنسب الطرق للأحمال المرتفعة، ومع زيادة الوزن أكثر، يتم تزويد طول الحبل بإضافة طارات أكثر.

ثانياً- محدد السرعة في اختيار طريقة التعليق، أو نمطه :

كما هو معلوم أنّ نظام محركات الجر تعتمد على احتكاك الحبل مع طارة المحرك أثناء الحركة والسكون أيضاً، فزيادة مساحة الاحتكاك هذه ترفع من عزم المحرك، وكفاءة التشغيل؛ إذ أنّه في سرعة منخفضة، أو متوسطة للمحرك، يبقى الحبل دائم التعشيق في الطارة، ولكن مع السرعات المرتفعة، ربما يتفلت الحبل، ويخرج من الطارة أو يسقط منها يكمن في تزويد مسافة التفاف الحبل على الطارة، فيما يُسمّى خنق الطارات، وهذا الخنق يزوّد مسافة الاحتكاك، وبالتالي يمنع الانفلات، ويزوّد العزم، ففي السرعات المرتفعة، سواء أكانت حملاً خفيفاً أو ثقيلًا، وبالتالي تعليق مباشر أو غير مباشر، يلزم خنق الطارة بالحبل، ويفضل 2:1.

ثالثاً- تأثير وضعية تركيب أجزاء المصعد على اختيار طريق التعليق:

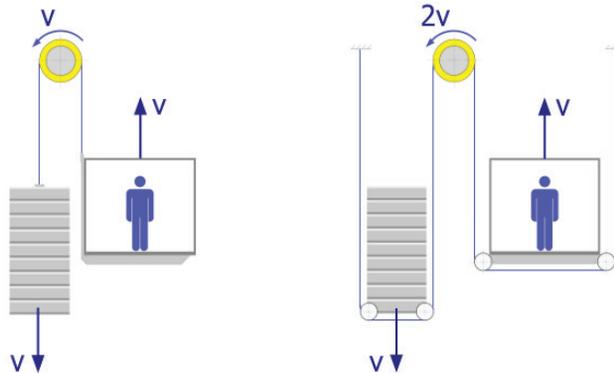
أمثلة؛ لتقريب المراد: في حالة مصعد دون غرفة محرك أعلى البئر، من الممكن تركيب محرك مصعد لا يحتوي على تروس، ويتم تركيبه في نهاية البئر فوق، وبالتالي لا يمكن لهذا النوع من المحرك تحمّل الأوزان بطريقة مباشرة؛ نظراً لظروف تركيبه من ناحية، ولقدرته على التحمّل من ناحية أخرى؛ لذا يلزم اختيار طريقة التعليق غير المباشر للسلامة، وكذلك لكفاءة التشغيل.



الملخص:

- في الربط 2:1 تزيد قدرة المحرك في الرفع إلى الضعف، وتنقص السرعة إلى النصف.
- يتم تصنيع المحركات دون تروس على أساس الربط 2:1؛ لأنها تُركَّب في الأغلب دون غرفة محرك، لطبيعة التصميم الميكانيكي للمصعد، أمَّا المحركات مع تروس، فيتم استخدام طريقتي الربط 1:1 و 2:1 وفق الأحمال، والسرعات.
- يتم الربط بطريقة 1:1 في حالة الأحمال غير المرتفعة، والسرعات المتوسطة، وغير العالية.
- عندما تكون الأحمال مرتفعة أو مصعد دون غرفة محرك، يتم الربط بطريقة 2:1؛ لتخفيف الحمل المباشر على طارة محرك الجر.

ملاحظة: إذا كان لديّ محرك صُمِّمَ ليعمل بحمل 1000 كغم، وسرعة 1م/ث، فإنه يمكن تشغيله بحمل 2000 كغم، وبسرعة 0.5م/ث



6-3 الموقف التعليمي التّعلّمي الثالث: التمييز بين أنواع المصاعد



وصف الموقف التعليمي التّعلّمي:



طلب مني المهندس المشرف في شركة المصاعد عمل قائمة بأنواع المصاعد المركّبة من الشركات المختلفة، والتفريق بينها، وترتيبها، وأرشفتها.

العمل الكامل:

خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	الموارد وفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّلها	<ul style="list-style-type: none"> جمع المعلومات من المهندس المشرف عن: قائمة بالمصاعد المركّبة، وأماكنها، ومخططات التركيب، ومواصفات المصاعد. جمع المعلومات عن: أنواع المصاعد. أماكن التركيب. مواصفات المصاعد. 	<ul style="list-style-type: none"> العمل ضمن مجموعة. العصف الذهني. البحث العلمي. الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> الوثائق: (طلب مدير الشركة، وكتالوجات، ومخططات) التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بأنواع المصاعد.
أخطّط، وأقرّر	<ul style="list-style-type: none"> تصنيف البيانات، وتبويبها: (أماكن تركيب المصاعد، والشركة الصانعة، ومواصفات المصاعد). تجميع البيانات المتشابهة. قراءة مواصفات كل نوع من المصاعد؛ لمعرفة تصنيفها. إعداد جدول زمني للتنفيذ. 	<ul style="list-style-type: none"> العمل ضمن مجموعة. العصف الذهني. البحث العلمي. الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> الوثائق: (طلب صاحب الورشة، كتالوجات، مخططات) التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بأنواع المصاعد.
أنفّذ	<ul style="list-style-type: none"> مقارنة البيانات المجمعة من الورش والشركة وتبويبها. فرز كل نوع من المصاعد في ناحية، ووضعها؛ تمهيداً لتبويبها في ملفاتها. ترتيب البيانات في ملفات يسهل الوصول إليها. مناقشة ما تم التوصل إليه من نتائج مع مسؤول العمل المباشر. إجراء التعديلات المطلوبة في حالة دعت الحاجة إلى ذلك. 	<ul style="list-style-type: none"> العمل الفردي والجماعي. الحوار والمناقشة. العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> قرطاسية. الوثائق: (طلب صاحب الورشة، وكتالوجات، ومخططات). التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بأنواع المصاعد. عدّد يدوية.

<ul style="list-style-type: none"> • وثائق. • جداول زمنية. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والنقاش الجماعي. 	<ul style="list-style-type: none"> • تنفيذ العمل. • وجود التقرير. • العدّد الموجودة. 	<ul style="list-style-type: none"> • أتحدّق من
<ul style="list-style-type: none"> • حاسوب. • طباعة. • LCD. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • عرض النتائج بعد فترة من الزمن. 	<ul style="list-style-type: none"> • توثيق أنواع المصاعد في ملفات وتبويبها ليسهل الوصول إليها عند الحاجة. • عرض الأعمال المنجزة على مدير الشركة. • عمل تقرير بالحالة. 	<ul style="list-style-type: none"> • أوثّق، وأقدّم
<ul style="list-style-type: none"> • نموذج تقويم. • معايير الجودة للأيزو. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • البحث العلمي (أدوات التقييم الأصيل). 	<ul style="list-style-type: none"> • رضا مدير الشركة عن الأعمال المنجزة. • مطابقة خطة العمل مع سير العمل في الورشة. • أخذ التغذية الراجعة من رئيس العمل والعمّال؛ لتطبيق الملاحظات في المرات القادمة. 	<ul style="list-style-type: none"> • أقوم

- 1- ما أكثر أنواع المصاعد انتشاراً؟
- 2- أفرّق بين أنواع المصاعد من حيث الحمولة.
- 3- ما أنواع مصاعد الأحمال؟
- 4- كم باباً يوجد للمصعد؟ وكيف تُفتح الأبواب، وتُغلق؟
- 5- ما خصائص المصاعد الهيدروليكية؟
- 6- بالتفريق بين مصاعد الجر الكهربائية والمصاعد الهيدروليكية، أيّ من النوعين يُتوقّع توفيره للطاقة بشكل أكبر؟



نشاط:



أبحث في الإنترنت والمصادر المختلفة عن أنواع المصاعد، واستخداماتها.



من منطلق تعدّد استخدامات المصاعد، ومحدّدات تشغيلها، تعدّدت أنواع المصاعد المستخدمة في الحياة العملية، فمن المصاعد ما يُركَّب في المنازل، أو العمل، أو مواقف السيارات؛ لذا لا بدّ من أن تُصنّف أنواع المصاعد وُفق عدّة معايير، وسنتناول هنا أهم هذه المعايير.

معايير تصنيف المصاعد:

أولاً- أنواع المصاعد من حيث الحمولة:

تُصنّف المصاعد من حيث الحمولة إلى عدة أقسام، منها:

1- مصاعد أشخاص: وهذه المصاعد هي الأكثر انتشاراً، واستخداماً، وتُركَّب في المباني السكنية، والمحلات التجارية، والأسواق، وتُستخدم لنقل البشر فقط، ولا تُستخدم لتحميل مواد البناء، أو البضائع، وتمتاز بجماليتها، وزخرفتها التي تعطي المبنى انطباعاً معمارياً فريداً.



2- مصاعد الأحمال: تُستخدم لنقل الأحمال والبضائع بين الطوابق، وتكون في العادة كبيرة الحجم، ومخصصة لرفع

أحمال ثقيلة، ويكثر تركيبها في المصانع والمخازن والمراكز التجارية، وتُركَّب على نوعين، هما:

أ) مصعد مشابه لمصعد الركاب: يكون المصعد مغلقاً بسقف، ويوجد له أبواب، وأزرار داخل العربة؛ للتحكم بالمصعد، مثل أيّ مصعد، ويخضع للمواصفات العالمية المتعلقة بالمصاعد ISO EN81، ويُستخدم لرفع البضائع، مع إمكانية استخدامه لنقل الأشخاص.

ب) مصعد (ونش): يكون عبارة عن سلة كبيرة دون سقف، ويُمنع تواجد أزرار به داخل العربة، أو صعود أشخاص داخل العربة، ويتم التحكم به بواسطة أزرار من الخارج.



3- مصاعد سرير: تُركَّب مصاعد الأسرة في المستشفيات، ويكون الغرض منها تسهيل نقل المرضى على الأسرة بين الطوابق، وتتسع في العادة لسرير المريض مع المرافقين، وتتراوح حمولتها بين 1300 كغم و1800 كغم في معظم الأحيان.

OMEGA SUZHOU OMEGA ELEVATOR CO. LTD
ELEVATOR



4- مصاعد سيارات: توجد غالباً في كراجات السيارات متعددة الطوابق؛ لتسهيل تحريك السيارات بين الطوابق المختلفة، وإما أن تكون هذه المصاعد عبارة عن مصاعد اعتيادية كبيرة الحجم، أو تكون عبارة عن نظام اصطاف أوتوماتيكي يتسع لعدد كبير من السيارات.



5- مصاعد ذوي الاحتياجات الخاصة: تُركَّب هذه المصاعد داخل المنازل والمنشآت، والهدف منها إما نقل الراكب عبر الدرج بواسطة مقعد متحرك، أو نقله عمودياً عن طريق منصة عمودية الحركة.





6- مصاعد الطعام: هي التي يتم تركيبها لنقل الأطعمة من مكان طهي الطعام لأماكن إعداده؛ للتناول وتميز تلك المصاعد بصغر حجمها، وصغر حمولتها، وتُصمَّم لرفع الطعام فقط، ولا تتسع لحمل الأشخاص، ويُستخدم الستانلس ستيل؛ لعدم إمكانية تعرضه للصدأ.



ثانياً- أنواع المصاعد من حيث الحركة:

1- مصاعد الجر الكهربائية: تتحرك العربة، والثقل المعاكس عن طريق الجر بحبال الجر على طارة المحرك، والتحكم في سرعة العربة يكون بالتحكم في سرعة طارة الجر على المحرك، وتكون هذه المصاعد مع غرفة محرك أو دون ذلك، والشكل الآتي يوضح طارة جر الحبال التي تُركَّب على محرك المصعد.

2- المصاعد الهيدروليكية: من الجدير بالذكر أن المصاعد الهيدروليكية لا تحتوي على ثقل موازنة، ويتم التحكم بسرعة العربة عن طريق التحكم في المكبس (البستون) الهيدروليكي الذي يقوم برفع العربة، وإنزالها.

تعتمد المصاعد الهيدروليكية على وجود مكبس أسفل كابينة المصعد، ويوجد أسفل زيت خاص يعمل على رفع المصعد، وخفضه، ويتم التحكم بارتفاع الزيت، وبالتالي ارتفاع الكابينة عن طريق مضخة، وعادة ما يتم استخدام المصعد الهيدروليكي حتى سرعة أقل من 1م في الثانية (سرعة منخفضة بالنسبة لسرعة المصعد المجرور بالحبال الذي نعتاد عليه). ولتحقيق الفائدة الاقتصادية، يجب ألا يزيد ارتفاع المصعد عن 25 متراً فقط (أيضاً ارتفاع صغير جداً بالنسبة للمصعد المجرور بالحبال الذي يصل إلى 20 دوراً أو أكثر).

نظرية عمل المصعد الهيدروليكي:

● أثناء الصعود: يتم غلق الصمام الكهربائي، ثم تُعطى إشارة تشغيل إلى محرك الطرمبة؛ لتعمل، وتضخ الزيت، فيزيد ضغطه، فيعمل على رفع المكبس لأعلى، والذي بدوره يرفع الكابينة لأعلى...، وعند الوصول للمستوى أو الدور المطلوب، يقوم المحرك بالتوقف، فيتوقف ضغط الزيت، وتقف الكابينة عن الحركة.

● أثناء الهبوط: يكون المحرك والمضخة متوقفين عن العمل، وللهبوط يتم فتح الصمام الكهربائي؛ ليجد الزيت مساراً للرجوع إلى الخزان...، لذلك يهبط المكبس إلى أسفل، ومع الكابينة، وعند الهبوط للمستوى أو الدور المطلوب، يتم غلق الصمام الكهربائي مرة أخرى.





ثالثاً- أنواع المصاعد من حيث تواجد محرك المصعد:

1- مصعد مع وجود غرفة محرك:

يُعدّ هذا النوع من المصاعد من النوع التقليدي، حيث يوجد غرفة المحرك أعلى بئر المصعد، وتحتوي على المحرك، ولوحة التحكم، ومتحكّم السرعة، ويفضل هذا النظام؛ لتميّزه بسهولة الصيانة، وسرعة الإنقاذ في حال فشل بطارية الإنقاذ.

2- مصعد دون غرفة محرك:

تُعدّ المصاعد دون غرفة محرك الأحدث في عالم المصاعد؛ لأنها لا تحتاج إلى غرفة محرك، وبالتالي التوفير من الناحية الإنشائية، كما أنّ غرفة المحرك يمكن أن تشكّل في كثير من الأحيان إضافة معمارية غير مرغوب فيها من الناحية الجمالية للمبنى.



في المصاعد دون غرفة محرك، يتم تركيب المحرك في أعلى البئر، مركزاً على الجدران الإسمنتية، والسكك، ويتم تركيب متحكّم السرعة بالقرب منه، أمّا لوحة التحكم، فتُرَكَّب عادة بجانب أعلى باب، بالقرب من المحرك.

ويمكن أن يتم التفريق بين أنواع المصاعد بطرق أخرى، مثل: عدد مداخل العربة، ونوعية الأبواب المستخدمة، وأنظمة التحكم، وعدد الطوابق، وسوف يتم التطرق لهذا فيما بعد.



4-6 الموقف التعليمي التّعلّميّ الرابع: أنواع أبواب المصاعد والفروقات بينها



وصف الموقف التعليميّ التّعلّميّ:



حضر زبون إلى شركة المصاعد، وطلب مني مدير الشركة الذهاب إلى الورشة، وأخذ قياسات لبئر المصعد؛ لتحديد نوع الباب المناسب، والخيارات المتوفرة.

العمل الكامل:

خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	الموارد وفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّلها	<ul style="list-style-type: none"> جمع المعلومات من الزبون ومن المشروع عن: أبعاد بئر المصعد، والهدف من تركيب المصعد، والتكلفة المقدّرة. جمع المعلومات عن: أنواع المصاعد. شركات تصنيع الأبواب. مواصفات الأبواب. 	<ul style="list-style-type: none"> العمل ضمن مجموعة. العصف الذهني. البحث العلمي. الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> الوثائق: (طلب مدير الشركة، وكتالوجات، ومخططات). التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بأنواع أبواب المصاعد.
أخطّط، وأقرّر	<ul style="list-style-type: none"> الذهاب إلى الورشة؛ لأخذ قياسات تفصيلية عند كل باب. تجميع البيانات حول شركات قياسات الأبواب المعيارية، ومقارنتها بقياسات المصعد. تحديد نوع الباب المناسب، وقياسه، ونوعه؛ ليلائم متطلبات استخدام المصعد. إعداد جدول زمني للتنفيذ. 	<ul style="list-style-type: none"> العمل ضمن مجموعة. العصف الذهني. البحث العلمي. الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> الوثائق: (طلب صاحب الورشة، وكتالوجات، ومخططات). التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بأنواع أبواب المصاعد.



<ul style="list-style-type: none"> • قرطاسية. • الوثائق: (طلب صاحب الورشة، وكتالوجات، ومخططات). • التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بأنواع أبواب المصاعد. • عدّد يدوية. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل الفردي والجماعي. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • وضع مخطط للباب، وأحدد نوعه واتجاهه. • التأكد من عدم تعارض مقاس الباب مع الفتلان الموجود في بئر المصعد. • عرض المخطط على الزبون، وأخذ رأيه. • مناقشة ما تم التوصل اليه من نتائج مع مسؤول العمل المباشر. • إجراء التعديلات المطلوبة في حال دعت الحاجة إلى ذلك. 	<p>أنفّذ</p>
<ul style="list-style-type: none"> • وثائق. • جداول زمنية. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والنقاش الجماعي. 	<ul style="list-style-type: none"> • تنفيذ العمل. • وجود التقرير. • العدّد الموجودة. 	<p>أتحقّق من</p>
<ul style="list-style-type: none"> • حاسوب. • طباعة. • LCD. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • عرض النتائج بعد فترة من الزمن. 	<ul style="list-style-type: none"> • توثيق أنواع أبواب المصاعد في ملفات وتبويبها؛ ليسهل الوصول إليها عند الحاجة. • عرض الأعمال المنجزة على مدير الشركة. • عمل تقرير بالحالة. 	<p>أوثّق، وأقدّم</p>
<ul style="list-style-type: none"> • نموذج تقويم. • معايير الجودة للأيزو. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • البحث العلمي (أدوات التقييم الأصيل). 	<ul style="list-style-type: none"> • رضا مدير الشركة عن الأعمال المنجزة. • مطابقة خطة العمل مع سير العمل في الورشة. • أخذ التغذية الراجعة من رئيس العمل والعمّال؛ لتطبيق الملاحظات في المرات القادمة. 	<p>أقوم</p>





- 1- عندما يفتح باب المصعد، كم باباً يعمل؟
- 2- أيّ أنواع أبواب المصاعد الأكثر استخداماً؟
- 3- ما ميزات أبواب الطي، وعيوبها؟
- 4- ما كامرة الأبواب؟ وما وظيفتها؟
- 5- باب مركزي مكوّن من 6 ضلف، وبفتحة باب 210 سم، ما أبعاد الباب الكاملة، إذا علمت أنّ سُمْك الضلفة 4 سم، وسُمْك الحلق 6 سم؟
- 6- في بئر مصعد عرض 180 سم، وعمق 180 سم، أيّ نوع من الأبواب يسمح بأكبر عرض للباب؟ وما مساحته؟



نشاط:



أبحث في مصادر الإنترنت المختلفة لأشهر شركات تصنيع أبواب المصاعد.



تُعَدُّ أبواب المصاعد العصب الرئيس في أيّ مصعد؛ لأنها أكثر قطع المصعد استخداماً وتفاعلاً مع الركّاب، كذلك فإنّ أعطال الأبواب تمثّل الجزء الأكبر من أعطال المصاعد، وأكثرها شيوعاً، لذا يجب الاهتمام بأبواب المصاعد، وتركيبها، ومعايرتها بالشكل الصحيح.

تختلف الأبواب المركّبة في المصاعد، باختلاف المصعد، وحجمه، والغرض المستخدم له، والتكلفة المرصودة لهذا المشروع، ومن الجدير ذكره فيما يتعلق بالمصاعد، أنّ المصعد له بابان: الأول: باب واحد يُسمّى باب العربة، أو الباب الرئيس، يُثبّت على العربة، يفتح، ويغلق، ويتحرك معها، ويُركّب عليه محرك؛ ليقوم بعملية الفتح والتسكير، أمّا الآخر، فيُسمّى بالباب الخارجي الذي يوجد على كلّ دور وفق عدد الأدوار في المنشأة.

وعند وقوف المصعد مقابل دور معين، يتمّ تعشيق ميكانيكي بين باب العربة والباب الخارجي، وعند فتح باب العربة، يقوم بسحب الباب الخارجي، وبهذا نحتاج إلى محرك باب واحد في المصعد بدل تركيب محرك على كلّ باب. والشكل الآتي يوضح ماكينة باب عربة أوتوماتيكية لأحد الشركات، مكوّن من ضلفتي فتح جانبي، ويتمّ التحكم فيه من عاكس VVVF قابل للبرمجة، والضبط.





T2 operator

لا يحتوي الباب الخارجي على محرك وإنما بعد تعشيق الكامرة من الباب الداخلي مع قفل (لوك) الباب الخارجي، يفتح الاثنان في آن واحد، كما في الشكل الآتي الذي يمثل مكانة باب خارجي أوتوماتيكي:



T2 mechanism

أنواع أبواب المصاعد:



يمكن حصر أنواع الأبواب المستخدمة في نوعين اثنين، هما:



1- الأبواب اليدوية أو نصف الأوتوماتيكية:

هذا النوع من الأبواب هو النوع الأقدم من الأبواب الأوتوماتيكية، وسُمِّي نصف أوتوماتيكي؛ لأنه بحاجة إلى أن يقوم الركاب بدفعه للخروج من المصعد، ثم يرجع أوتوماتيكياً بوساطة نابض زنبركي، ويُصنع هذا النوع من الأبواب بعدة قياسات، وأحجام، وأشكال وفق استخدامه، ومكان تركيبه، ويمتاز هذا النوع بقلّة التكلفة مقارنة بالأبواب الأوتوماتيكية، وصغر حجم الحيز الذي يشغله.

كما تجدر الإشارة إلى أنّ الباب النصف الأوتوماتيكي لا يقبل الفتح إلا عندما تكون العربة متوقفة مقابل الباب المطلوب، وبعد إعطاء الأمر من لوحة التحكم إلى قطعة تُسمّى الكامرة، تقوم بتفعيل الباب المتوقفة مقابله، ولا تتحرك الصاعدة إلا عندما يتم غلق الباب بشكل كامل.

يتكون الباب اليدوي في العادة من ضلفة واحدة تُفتح بزاوية، وأحياناً بضلفتين تُفتحان من المنتصف، وأغلب مشاكل هذا النوع من الأبواب تكمن في عدم اكتمال إغلاق الباب بشكل كامل؛ ما يؤدي إلى عدم إغلاق دائرة الأمان الخاصة بالمصعد.





وبالنظر إلى الباب النصف الأوتوماتيكي عندما تكون فتحة الباب 80 سم، فإننا نحتاج إلى 80 سم فتحة باب، بالإضافة إلى مساحة حلق الباب فقط التي تكون حوالي 15 سم.

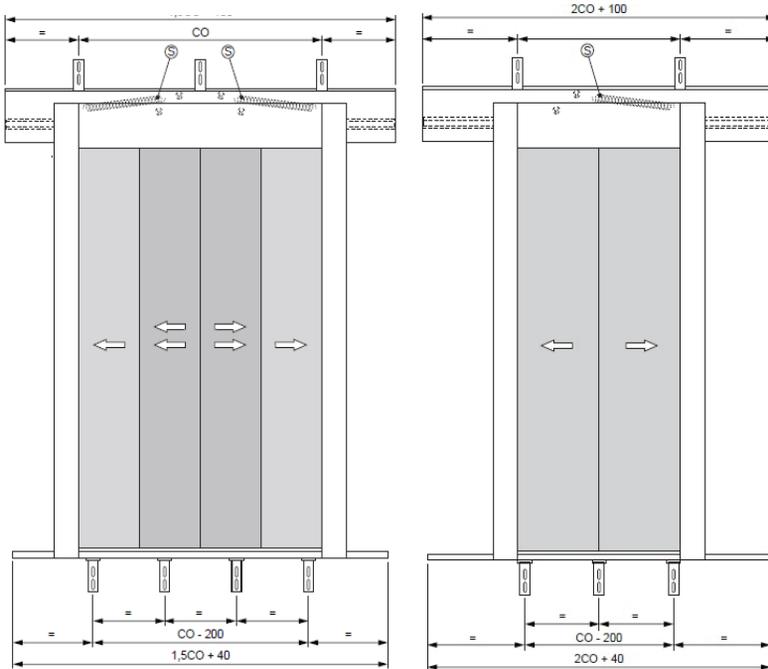
2- الأبواب الأوتوماتيكية:

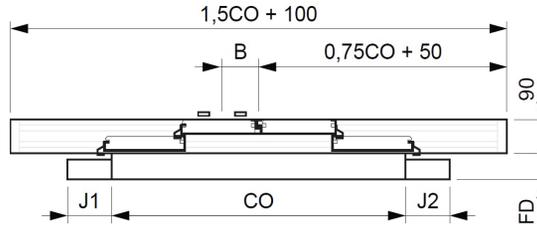
تُعدّ هذه الأبواب أحدث، وأفضل، وتعطي مزيداً من الراحة والفضامة من الأبواب اليدوية، وتمتاز بتوفيرها مزيداً من الراحة للراكب، وسرعة في الفتح والإغلاق؛ ما يؤدي إلى اختصار الوقت، ويزيد من كفاءة المصعد، ويختلف مقاس الباب من مصعد إلى آخر وفقاً لمساحة البئر المتاحة، والغرض من المصعد.

أنواع الأبواب الأوتوماتيكية:

أ- أبواب مركزية الفتح:

تُعدّ هذه الأبواب النوع المفضل، والأجمل، والأسرع في الفتح والإغلاق، وتمتاز بسهولة معايرتها من الفني، وتُصنع بعدة مقاسات، وفي أغلب الأحيان، يُركّب الباب المركزي عند وضع الثقل المعاكس خلف العربة، ويتوفر منها أبواب بضلفتين، وأربع ضلف، وستة، كما في الأشكال الآتية:





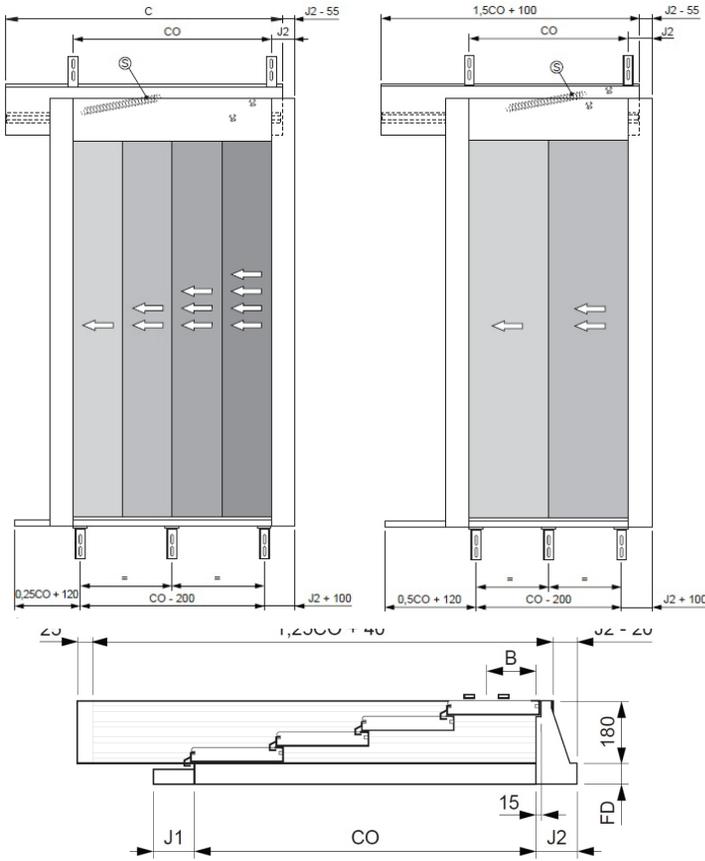
مثال

أحسب أبعاد باب خارجي يفتح ٨٠ سم مركزياً.

1- إذا كان لدينا مصعد عرض فتحة بابه (80 CO سم، ويتكون من ضلفتين، عرض كل واحد منهما 42 سم (يضاف 2 سم؛ لكي يتم ضمان إغلاق الضلف بشكل كامل)، وعند فتح الباب، فإن كل ضلفة تذهب باتجاه، وبهذا نحتاج إلى 164 سم عرض للباب الواحد، أما فيما يتعلق بعمق الباب، نحتاج إلى سُمك الضلفة 4.5 سم في العادة، إضافة إلى سُمك حلق الباب (FD).

ب- أبواب جانبية الفتح أو التلسكوبي:

تعدّ هذه الأبواب النوع الثاني من الأبواب الأوتوماتيكية، وتمتاز بأنها تحتاج مساحة عرضية أقل من الأبواب المركزية، ولكنها أبطأ قليلاً في الفتح والإغلاق، وتحتاج إلى مساحة أفقية زيادة على الأبواب المركزية، وبسُمك الضلفة يركّب الباب الجانبي في أغلب الأحيان عندما يكون التصميم الميكانيكي للثقل المعاكس بجانب العربة، وليس خلفها.



مثال: أحسب أبعاد باب خارجي يفتح 80 سم جانبياً.

إذا كان لدينا مصعد عرض فتحة بابه ((CO 80 سم، يتكون من ضلفتين، عرض كل واحد منهما 42 سم (يضاف 2 سم؛ لكي يتم ضمان إغلاق الضلف بشكل كامل)، وعند فتح الباب، تذهب كل من الضلفتين في اتجاه واحد، وبهذا

نحتاج إلى 122 سم عرض للباب الواحد، أما فيما يتعلق بعمق الباب، نحتاج إلى سُمك ضلفتين 4.5 سم لكل واحدة، بمجموع 9 سم للضلفتين، بالإضافة إلى سُمك حلق الباب (FD).



ج- أبواب الطي:

تُعدّ هذه الأبواب أقلّ الأبواب الأتوماتيكية انتشاراً، ولها عدة مزايا وعيوب، ومن أهم مزاياها بأنّها تحتاج إلى عرض أقلّ من الأبواب الأخرى، ولكنها تحتاج عمق أكثر، وكلّ باب بحاجة إلى محرك خاص، ومتحكّم للمحرك.



أنواع كبائن المصاعد من حيث الأبواب:

يتوقّف مكان الباب بالنسبة للمصاعدة وعدد الأبواب على التصميم المعماري للمبنى، وطبيعة المصعد. والشكل الشائع لوضع الباب هو باب واحد في جهة واحدة من المصاعدة، وفي بعض الأحيان، يكون للمصاعدة بابان في الجهتين المتقابلتين، مثل مصاعد خدمة غرف العمليات في المستشفيات، أو خدمة المطبخ، وخلافه، وفي حالات نادرة جداً، وتبعاً لشكل المبنى، يكون للمصاعدة ثلاثة أبواب في ثلاث جهات لبرّ المصعد، وبالطبع لا يمكن تركيب أيّ دليل من أدلة حركة المصاعدة في الجهة التي فيها باب المصاعدة، لهذا تكون أدلة الحركة في أوضاع مواضع أدلة الحركة عند استخدام باب، أو بايين، أو ثلاثة للمصاعدة.

وفي حالات الباب الواحد، أو البابين، أو الأبواب الثلاثة، عادة ما يُستخدم باب واحد للعتبة في كلّ دور، مع تعدّد أدوار المصاعدة، بحيث يتقابل أحد أبواب المصاعدة مع أحد أبواب الأعتاب في أحد الأدوار، وتتقابل بقية أبواب المصاعدة في الأدوار الأخرى مع أبواب الأعتاب الأخرى، ويلاحظ أنّ أرضية باب العتبة تُركّب أعلى من مستوى بلاط المقابل للبرّ بمقدار وبميل مناسبين، لا يسمح بتسرّب أي مياه من أرضية الدور إلى داخل البرّ.



وفي حال إمكانية تسرّب الماء لبرّ المصعد، يوصى بتركيب مضخة آلية؛ لتصريف المياه.



5-6 الموقف التعليمي التّعلّمي الخامس: طرق تركيب المصاعد



وصف الموقف التعليمي التّعلّمي:



عند العمل في ورشة مصاعد جديدة، طلب مني المهندس المشرف تركيب القطع الميكانيكية للمصعد وفق المخطط المرفق مع المصعد.

العمل الكامل:

الموارد وفق الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	وصف الموقف الصفي	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> • الوثائق: (طلب مدير الشركة، وكتالوجات، ومخططات). • التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بطرق تركيب المصاعد، وآليات تركيبها. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل ضمن مجموعة. • العصف الذهني. • البحث العلمي. • الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> • جمع المعلومات من الزبون ومن المشروع عن: • أبعاد بئر المصعد، ونوعية المصعد، وعدد الطوابق. • جمع المعلومات عن: • خطوات تركيب المصعد. • تحضير المخطط الميكانيكي. • شركات تصنيع المصاعد. • المواصفات التي يجب توفرها في المصعد. 	<ul style="list-style-type: none"> • أجمع البيانات، وأحلّها
<ul style="list-style-type: none"> • الوثائق (طلب صاحب الورشة، وكتالوجات، ومخططات). • التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بطرق تركيب المصاعد، وآليات تركيبها. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل ضمن مجموعة. • العصف الذهني. • البحث العلمي. • الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> • الذهاب إلى الورشة؛ لأخذ قياسات تفصيلية عند كل باب. • مقارنة المخطط الميكانيكي مع القياسات الحقيقية. • تحديد مكان وضع أدلة الحركة. • إعداد جدول زمني للتنفيذ. 	<ul style="list-style-type: none"> • أخطّط، وأقرّر



<ul style="list-style-type: none"> • قرطاسية. • الوثائق: (طلب صاحب الورشة، كتالوجات، مخططات). • التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بطرق تركيب المصاعد، وآليات تركيبها. • عدّد يدوية. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل الفردي والجماعي. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • إنزال خيوط (بلايل) مكان تركيب السكك. • البدء بتركيب السكة، ثمّ الأبواب. • تركيب المحرك في مكانه. • تركيب شصي العربية، والثقل المعاكس. • الربط بين العربية، والثقل المعاكس بوساطة الحبال الفولاذية. • تركيب جدران العربية، وسقفها، ومعايرتها. • تركيب ضلف الأبواب الخارجية، ومعايرتها. • فك السقالة، وعمل التوصيلات الكهربائية. 	<p>أنفّذ</p>
<ul style="list-style-type: none"> • وثائق. • جداول زمنية. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والنقاش الجماعي. 	<ul style="list-style-type: none"> • تنفيذ العمل. • وجود التقرير. • العدّد الموجودة. 	<p>أتحقّق من</p>
<ul style="list-style-type: none"> • حاسوب. • طابعة. • LCD. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • عرض النتائج بعد فترة من الزمن. 	<ul style="list-style-type: none"> • مراحل العمل كل خطوة بخطوة في ملف المصعد. • عرض الأعمال المنجزة على مدير الشركة. • عمل تقرير بالحالة. 	<p>أوثّق، وأقدم</p>
<ul style="list-style-type: none"> • نموذج تقويم. • معايير الجودة للأيزو. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • البحث العلمي (أدوات التقييم الأصيل). 	<ul style="list-style-type: none"> • رضا مدير الشركة عن الأعمال المنجزة. • مطابقة خطة العمل مع سير العمل في الورشة. • أخذ التغذية الراجعة من رئيس العمل والعمّال؛ لتطبيق الملاحظات في المرات القادمة. 	<p>أقوم</p>



- 1- ماذا يوجد في غرفة المحرك؟
- 2- أين يتم وضع المحرك ولوحة التحكم في حال عدم وجود غرفة محرك؟
- 3- أفرق بين أنواع المحركات المختلفة المستخدمة في المصاعد.
- 4- كم باباً يوجد للمصعد؟ وكيف تُفتح الأبواب، وتُغلق؟
- 5- لماذا يتم وضع سور أو درزين أعلى العربة؟
- 6- ما أهمية الستارة أسفل العربة؟
- 7- كيف تسير العربة وفق مسار ثابت؟



نشاط:



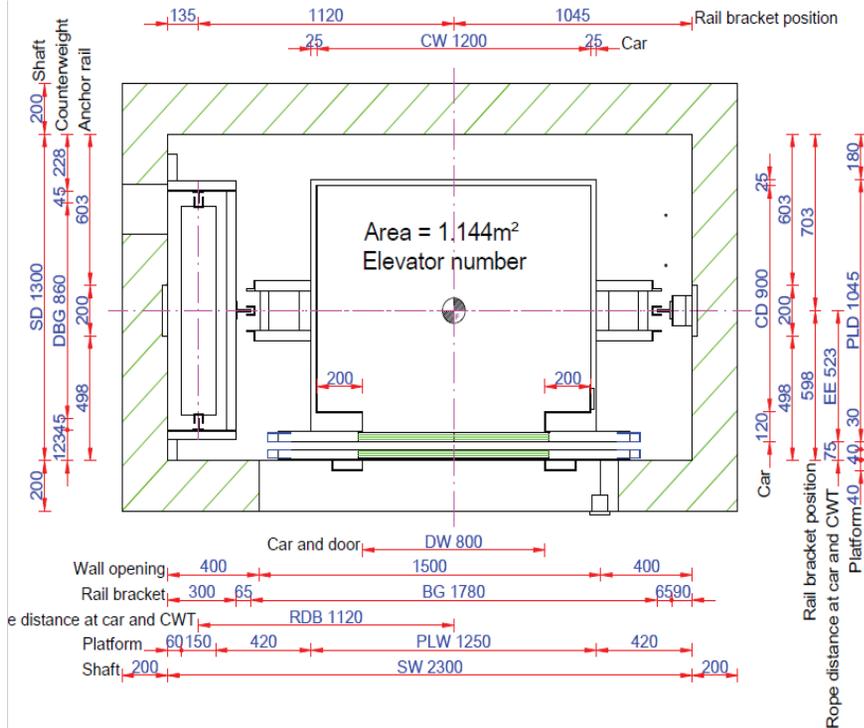
أزور إحدى شركات المصاعد، وألاحظ خطوات تركيب المصعد، وأدونها.

ملاحظات قبل البدء بتركيب المصعد:

● أثناء عملية التركيب، يجب الأخذ بكل احتياطات السلامة اللازمة لهذا العمل، وقواعدها، وأن تكون السقالة متينة ومناسبة بالقدر الكافي.

● تركيب السكك، مع مراعاة المسافة بين متحرك وثابت 3 سم، والمسافة بين متحرك ومتحرك 5 سم على الأقل، مع العلم أن العربة، والثقل المعاكس هما المتحركان، والباقي ثابت.

● يجب تركيب روندلة زنبركية على كل برغي؛ لمنع ارتخائها مع الاهتزازات.



يُمر تركيب المصعد الكهربائي بعدة خطوات، وسيتم شرحها في هذا الدرس بناءً على المخطط أعلاه كمثل؛ ليسهل الفهم، وتتم هذه الخطوات تباعاً كما يأتي:



1- تجهيز البئر: تتم هذه العملية قبل البدء بالتركيب، وقبل وصول المصعد إلى ورشة العمل، وتشمل ما يأتي:

أ- نصب السقالة الخشبية اللازمة؛ لكي يقوم العمال بتركيب القطع الميكانيكية، وعند نصب السقالة، يراعى عدم تعارضها مع أماكن تركيب السكك والأبواب، وتمتد من حفرة البئر للسقف.

ب- تنظيف البئر من الزوائد، سواء كانت معدنية، أو خشبية، مثل أسلاك الربط، أو القضبان، أو أي بروز إسمنتي؛ لأنه قد يتعارض مع أدلة الحركة، أو يصطدم بالعربة، أو الثقيل المعاكس أثناء الحركة.

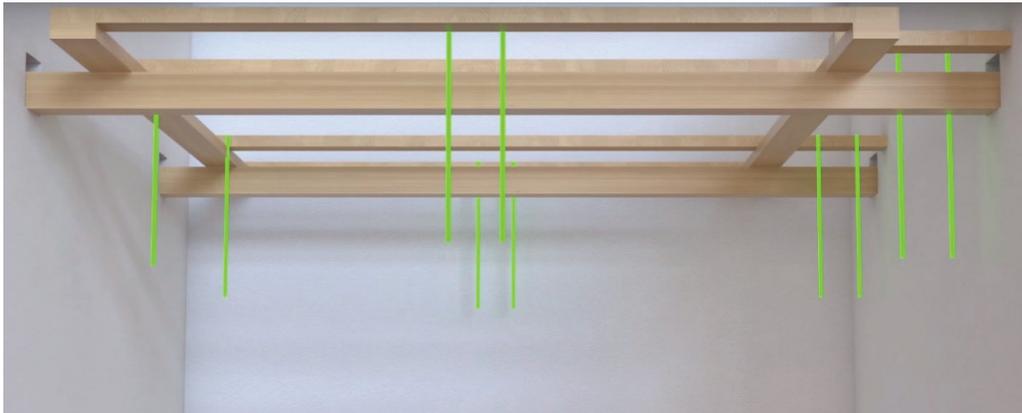
ج- طراشة البئر باللون الأبيض؛ وذلك يزيد من كفاءة الإنارة، ويقلل عدد المصابيح المستخدمة.

ح- إنارة البئر: يتم تركيب إنارة على طول البئر؛ لكي تساعد في عمليتي التركيب، والصيانة.

2- تركيب أدلة الحركة (السكك):

يُعدّ تركيب السكك أهمّ مراحل تركيب المصعد، وأدقها؛ لأنّ تركيب باقي قطع المصعد يعتمد على السكك كنقطة مرجعية، وأي خلل في تركيبها يؤثر بشكل مباشر على تركيب باقي القطع، ويمرّ تركيب السكك بعدة مراحل، هي:

أ- تريباع البئر: يتم تنزيل البلابل من التريبعة، وهي عبارة عن قطعتين تمثلان المسافة بين سكك العربة، والثقيل المعاكس DBG، تُركبان وفق المخطط؛ وذلك يربط ثقل حديدي بأربع خيوط، تمثل السكك وفق المخطط الميكانيكي. و DBG العربة هنا 1780 ملم، والثقيل المعاكس 860 ملم.



وبعد ذلك يتم قياس المسافة بين البلابل وجدران العربة في كل الطوابق، وكتابتها في جدول؛ ليتم مقارنتها مع المخطط، والتأكد من إمكانية تثبيت أدلة الحركة بما يسمح للعربة، والثقل المعاكس بالحركة بحرية، وعدم الاحتكاك بجدران المصعد، وقد تحتاج هذه العملية إلى عمل أكثر من قياس، وتحريك التريبعة، وأخذ قراءات البئر؛ للوصول إلى أفضل خيار.

ب- تثبيت الخيوط:

بعد الوصول إلى أفضل تريبعة، يتم عمل تريبعة أخرى بالأسفل بعد استقرار البلابل، وتثبيت الخيوط، وشدها عليها؛ لكي نضمن عدم تحرك الخيط أثناء التركيب. ملاحظة: تُقَصّ قطعة التريبعة أقصر بـ 2 سم من DBG، وتُترك مسافة 1 سم بين الخيط، والسكة في الطرفين أثناء التركيب.

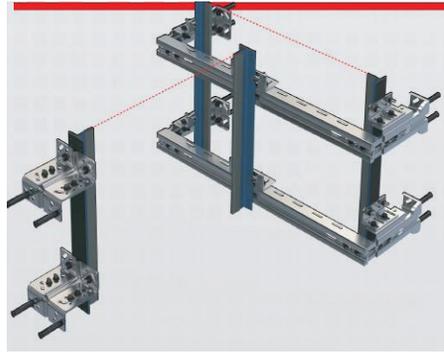


ج- تثبيت حوامل السكك (البركتات) على الجدران:

يتم تثبيت جميع البركتات على طول البئر بمحاذاة البلابل، مع الأخذ بعين الاعتبار أن تكون المسافة بين البركت والسكة مناسبة، مع سُمك السكة + 1 سم.

د- تثبيت السكك على البركتات:

يتم تركيب أدلة الحركة بمحاذاة الخيوط على امتداد البئر، ويوضع بين السكك قطعة؛ لمعايرتها عند كل بركت، وبذلك نضمن أن تكون جميع السكك عمودية تماماً.



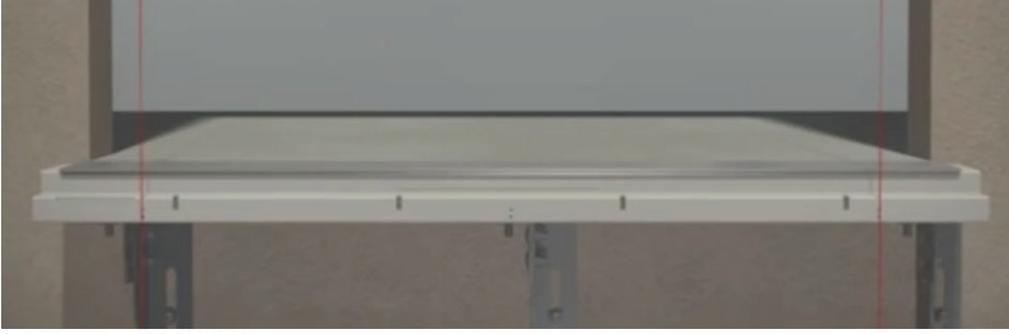
3- تركيب إطارات الأبواب الخارجية (الحلق) والضلف:

تتم عملية تركيب إطارات الأبواب بطريقتين رئيسيتين: الأولى: عن طريق أخذ قياس من السكك وتنزيل البلابل، أما الثانية، فتتم بعد تركيب العربة ومعايرتها بأخذ قياسات منها، وسنتناول هنا الطريقتين باختصار.

أ- تركيب إطارات الأبواب عن طريق البلابل، وأخذ القياسات من السكك:

يتم تثبيت قطعة من الخشب على بُعد 55.3 سم من وسط السكك، وفق المخطط المرفق أعلاه في أعلى البئر وأسفله، ويتم إنزال خيطين من الأعلى، بينهما 80 سم (قياس فتحة الباب)، وتثبيته في الأسفل، ثم تُركَّب إطارات الأبواب بمحاذاة الخيطين.





ب- تركيب إطارات الأبواب عن طريق قياس المسافة من العربة:

تتم هذه الخطوة بعد تركيب العربة، وأرضيتها، وجدرانها، ومعايرتها، والثقل المعاكس، والربط بينهما، ويتم تشغيل المصعد على الوضع اليدوي، وتبدأ العربة بالصعود والنزول بواسطة مفتاحين مؤقتين للأعلى والأسفل، وبعد ذلك يتم تركيب حلق الباب الخارجي مقابل باب العربة على كل طابق كما يأتي:

1 - نركب الأرضية الألمنيوم (الدعسة) مقابل الألمنيوم العربة، ونحافظ على مسافة 3 سم بينهما، ونركب الدعسة على ميزان المياه، بارتفاع 1 سم من البلاط؛ لضمان عدم تسرب الماء إلى المصعد عند تنظيف الدرج.

2 - يُركب باقي الحلق مع الحمّال (ماكينة الباب الخارجي)، ويُحافظ على مسافة ثابتة بين العربة والحلق من الأعلى والأسفل، كما يُراعى عدم تركيب الحلق مائلاً يميناً ويساراً.

بعد تركيب الحلق، وإكمال إغلاق الفراغات حوله من الناحية الإنشائية، يتم تركيب الضلف ومعايرتها، ويجب ألا تتجاوز المسافة بين الحلق والضلفة مسافة 6 ملم، وعند إغلاق الباب، والنظر إليه من الخارج، يجب أن تكون الضلف كاملة الانطباق من الأعلى والأسفل، وعند الفتح، تكون الضلف مفتوحة على التوازي مع الحلق دون بروز.

يُفتح الباب من الخارج بواسطة مفتاح خاص، ولا يمكن فتحه بطريقة أخرى، وعند فتحه، تفصل دائرة الأمان؛ ما يؤدي إلى توقف المصعد.



4- تركيب المخمدات في البئر، وصاج الحماية للثقل المعاكس:

من المهم تركيب المخمدات قبل تركيب العربة، والثقل المعاكس، والهدف من ذلك حماية الفني عند التركيب من ارتطامه بالسقف إن كان فوق العربة، أو ارتطام العربة به إن كان أسفلها.

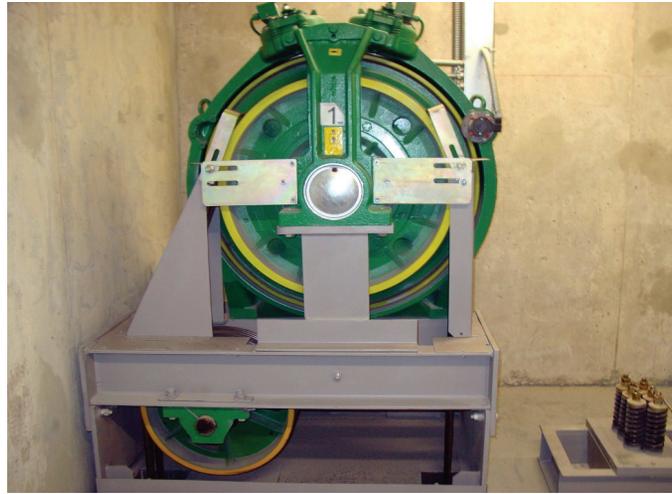
وأفضل طريقة لتركيب المخمدات هي ربط خيط بين كل من سكتي العربة، وخيط آخر بين أدلة سكتي الثقل المعاكس، ثم نضع عقدة على الخيط، وبالتمر نحركها إلى المنتصف بين السكتين، ثم نضع منتصف المخمد مباشرة تحت العقدة، ونثبت المخمد بالبراغي المناسبة.



5- تركيب المحرك:

كما تمّ ذكره سابقاً، فإنّ المحرك يُركَّب في الغرفة حال تواجدها، ويُثبَّت أعلى البئر في حال عدم وجود غرفة محرك، وأهم نقطتين عند تركيب المحرك هما:

أ- أن يكون المحرك متزناً لا ميل فيه: يجب أن يُركَّب المحرك متزناً، وفي حال وجود غرفة محرك تُركَّب طارة مناولة؛ لكي يتم تحقيق المسافة المطلوبة بين مركزي العربة، والثقل المعاكس، ويجب معايرة البكرتين؛ لتجنُّب صدور صوت للحبال، وتجنُّب تآكل طارة المحرك.



ب- أن يوافق الحبل الأوسط في بكرة الجر منتصف الربط في الثقل المعاكس والعربة: في حال وجود غرفة محرك، والربط 1:1، يتم إنزال خيط بلبل من وسط طارة جر المحرك، يلتقي مع وسط نقطة ربط الحبال في العربة، كما يتم إنزال خيط آخر من الطارة المناولة، يلتقي مع وسط نقطة ربط الحبال في العربة.

6- تركيب شصي الثقل، والعربة، وأرضية المصعد:

يُفضَّل أن يُركَّب الثقل المعاكس أسفل البئر على ارتفاع 20 سم من المخمد، وأن تُركَّب العربة تماماً عند مستوى آخر طابق، وبهذا نضمن أن تكون الحبال في طول مثالي.

هذا ويجب أن تكون قاعدة الشصي متزنة لا ميل فيها (بوساطة ميزان الماء)، ويتم تجميع كل قطع الشصي، وتركيب جميع البراغي دون شدّها، ثم تُشدُّ جميع البراغي بإحكام، بعد التأكد مرة أخرى بأن الشصي متزن، ويُركَّب على العربة جهاز فرملة الطوارئ، وتتم معايرته على أدلة الحركة، ثم تُركَّب أحذية التوجيه، وتتم معايرتها للعربة، والثقل المعاكس. بعد اكتمال تركيب شصي العربة، يُفضَّل أحياناً الربط قبل تركيب الأرضية، لماذا؟، تُركَّب الأرضية بوساطة براغي على الشصي، وتتم معايرتها عن طريق قياس المسافة بين حواف مجرى المنيوم باب العربة وأدلة الحركة، ومعايرة المسافة، ووفق المخطط الميكانيكي في أول الدرس، تكون المسافة 52.3 سم.

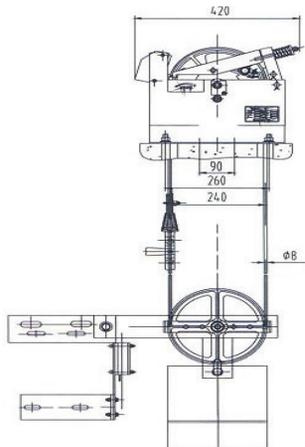




7- الربط بالحبال الفولاذية، وتركيب جهاز البرشوت:

كما تمّ ذكره سابقاً، فإنّ الربط بالحبال يتمّ بعدة طرق، هي: 1:1، أو 2:1، وتوجد طرق أخرى ندر استخدامها إلاّ في حالات خاصة، وأياً كانت طريقة الربط المستخدمة، يجب رفع العربة على مستوى آخر طابق، ورفع الثقل المعاكس حوالي 25 سم عند بدء مدّ الحبال، ولضمان تثبيت الحبال بشكل آمن، تُستخدم مرابط خنق الحبال المصمّمة خصيصاً لذلك.

وفي حال الربط بطريقة 1:1، تُثبّت نهايات الحبال في شصي العربة من جهة، والثقل المعاكس من جهة أخرى، أمّا في حالات الربط الأخرى، فإنّه يلزم وجود بركة نهاية تثبيت حبال، كما في الشكل الآتي:



وبعد الانتهاء من الربط، وقبل تحريك المصعد، يجب تركيب جهاز البرشوت الذي يتكون من متحكّم السرعة في غرفة المحرك، وكتل البرك على العربة والحبل الذي يربطهما معاً.

يعمل هذا النظام على إيقاف المصعد عند زيادة السرعة عن 25% من السرعة المقنّنة.



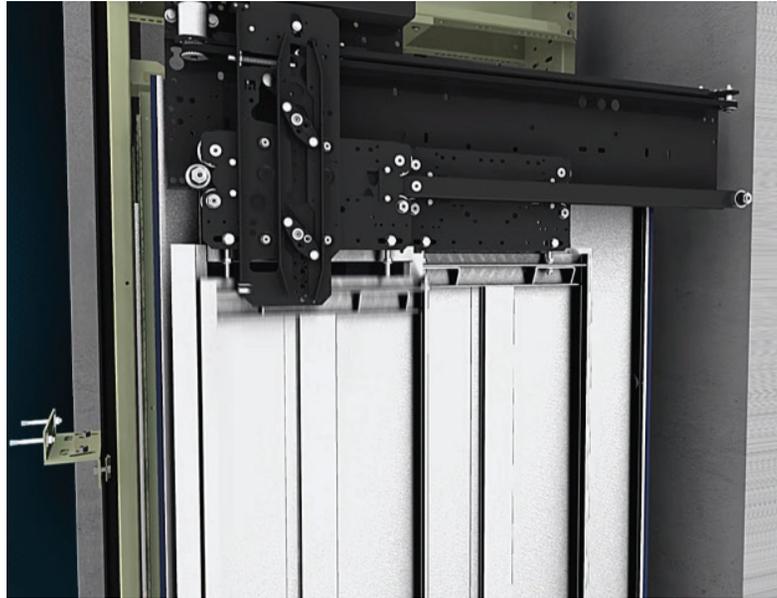


8- تجميع جدران العربة والسقف:

يتم تجميع باقي قطع العربة بعد الربط بالحبال، ويجب تثبيت العربة بشكل جيد قبل وضع باقي الأجزاء؛ لضمان عدم زحلقة الحبال على طارة الجر نتيجة زيادة وزن العربة، وعدم ملء الثقل المعاكس بالأوزان، ويتم تركيب الجدران، ثم السقف، ثم تُعاير الجدران والسقف مع شخصي العربة بواسطة قطع مطاطية صُمِّمت لهذا الغرض.

9- تركيب ماكينة باب العربة الرئيسة:

يُعدّ تركيب ماكينة العربة الرئيسة آخر مراحل تركيب القطع الميكانيكية للمصعد، وتُركَّب فوق العربة، وتتمّ معايرتها عن طريق معايرة الكامنة مع قفل (لوك) الأبواب الخارجية، ثم تُثبَّت الضلف على البراغي في المكان المخصص على ماكينة الباب، وتُعاير مع الكابينة بطريقة معايرة الأبواب الخارجية نفسها مع الحلق.



6-6 الموقف التعليمي التّعلّميّ السّادس: المواصفات الفنية للمصاعد



وصف الموقف التعليميّ التّعلّميّ:



حضر مالك عمارة سكنية لدائرة المواصفات والمقاييس الفلسطينية، وطلب المواصفات اللازمة لترخيص مصعد في عمارته السكنية

العمل الكامل

الموارد وفق الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	وصف الموقف الصفي	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> • الوثائق: (طلب الزبون، وكتالوجات، ومخططات). • التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بالمواصفات الفنية للمصاعد. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل ضمن مجموعة. • العصف الذهني. • البحث العلمي. • الحوار والمناقشة. 	<p>جمع المعلومات من مالك العمارة عن:</p> <ul style="list-style-type: none"> • أبعاد بئر المصعد، ونوعية المصعد، وعدد الطوابق، وشكل المصعد. • جمع المعلومات عن: • متطلبات الأمان في المصاعد. • المتطلبات الإنشائية للمصعد. • متطلبات الدفاع المدني للمصاعد • جدول فحوصات المواصفات والمقاييس. 	<p>أجمع البيانات، وأحلّها</p>
<ul style="list-style-type: none"> • الوثائق (طلب صاحب الورشة، كتالوجات، مخططات) • التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بالمواصفات الفنية للمصاعد. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل ضمن مجموعة. • العصف الذهني. • البحث العلمي. • الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> • تصنيف أنواع المصاعد. • التخطيط لزياره ميدانية للمشروع. • العمل على تحديد المواصفات الفنية المطلوبه في المواصفات والمقاييس وتجهيز جداول للتأكد من توفرها. • إعداد جدول يبيّن القطع الميكانيكية المتوفرة. 	<p>أخطّط، وأقرّر</p>

<ul style="list-style-type: none"> • قرطاسية . • الوثائق : (طلب الصاحب الورشة، وكتالوجات، ومخططات). • التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بطرق تركيب المصاعد، وآليات تركيبها. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل الفردي والجماعي . • الحوار والمناقشة . • العصف الذهني . 	<ul style="list-style-type: none"> • فحص القطع التي اشتراها الزبون، ومدى مطابقتها للمواصفات . • إعداد التقارير اللازمة بما يخص متطلبات الدفاع المدني، والتأكد من تطبيقها. • العمل على فحص المصعد بعد التركيب . • إعداد بوليصة تأمين للمصعد. 	أنفذ
<ul style="list-style-type: none"> • وثائق . • جداول زمنية . 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والنقاش الجماعي . 	<ul style="list-style-type: none"> • تنفيذ العمل . • وجود التقرير . • إصدار بوليصة تأمين وترخيص من المواصفات والمقاييس . 	أتحقق من
<ul style="list-style-type: none"> • حاسوب . • طباعة . • LCD . 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة . • عرض النتائج بعد فترة من الزمن . 	<ul style="list-style-type: none"> • توثيق مراحل العمل كل خطوة بخطوة في ملف المصعد . • عرض الأعمال المنجزة على مدير المؤسسة . • عمل تقرير بالحالة . 	أوثق، وأقدم
<ul style="list-style-type: none"> • نموذج تقييم . • معايير الجودة للأيزو . 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة . • البحث العلمي (أدوات التقييم الأصلي). 	<ul style="list-style-type: none"> • رضا الزبون عن سير برنامج الفحوصات . • مطابقة المنفذ مع ما تمّ التجهيز له في التقارير . 	أقوم

- 1- ما السرعة التي يتفعل فيها جهاز البراشيت بالنسبة إلى سرعة المصعد الاسمية؟
- 2- كيف يجب أن يكون توزيع الإناره داخل البئر؟
- 3- ما المواصفات الفنية التي يجب أن تتوفر في غرفة الماكينات للمصعد؟
- 4- ما التصرف الصحيح عند حدوث حريق؟
- 5- ما عناصر الطوارئ التي يجب أن تتوفر في المصعد؟





صُمِّمَت المصاعد لنقل الركاب، ولجلب الراحة لهم، ولأنَّ الإنسان هو العنصر الأهم في هذه العملية، فلا بدَّ من مواصفات تضمن لنا حماية الشخص، ورفاهية الحركة والانتقال بين الطوابق المختلفة.

أولاً- المواصفات الإنشائية الخاصة بالمصعد:

- 1- يجب أن يكون بئر المصعد مقفلاً؛ حتى لا تتعرض جبال الجر، ومجاري الانزلاق للأثرية، والغبار.
 - 2- يجب أن تكون حوائط بئر المصعد، وأبوابه غير قابلة للاشتعال.
 - 3- يُفضَّل أن يقسم بئر المصعد في حال زيادة المصاعد على 4، بحوائط تقاوم الحريق، وتمنع انتقال الدخان من مصعد لآخر.
 - 4- يجب أن تكون أكتاف الأبواب متينة.
 - 5- يجب أن يحتوي بئر المصعد على فتحات التهوية التي يتم إغلاقها بوساطة شبك حديدي (جريل)، يسمح بدخول الهواء، ولا يسمح بدخول مياه المطر.
 - 6- في حال زيادة المسافة الرأسية بين دورين متتاليين عن 11 م بالبئر، فيجب تركيب باب طوارئ بينهما؛ للإنتقاذ.
 - 7- في حال زيادة عمق الحفرة عن 2.5 م، يجب تزويدها بباب؛ للوصول إليها.
 - 8- تزويد البئر بإنارة دائمة تُستخدم لأغراض الصيانة، حيث تكون المسافة بين كل وحدة إنارة 3 أمتار، ولا تزيد عن 4 أمتار.
- ترتفع أول وحدة إنارة بمقدار نصف متر عن أرضية بئر المصعد، وتبعد آخر وحدة نصف متر عن سقف بئر المصعد، أناقش ذلك.**

- 9- يجب أن يحتوي بئر المصعد على أيّ تمديدات صحية خاصة بالعمارة تكون بداخله.
- 10- يجب ألا يكون هناك ميل في البناء الرأسي الخاص ببئر المصعد.
- 11- يجب أن تكون أرضية بئر المصعد صلبة، وغير قابلة للانهار، أو السقوط.
- 12- يجب ألا يحتوي بئر المصعد على مياه، وفي حال وجود مصدر تسريب للمياه إلى داخل البئر، يجب أن يتم تركيب مضخة أسفل البئر، ويُراعى تغطية المضخة بقطعة من الشَّبَك.

ثانياً- مواصفات الأمان الخاصة بالمصعد:

- 1- يجب أن يحتوي المصعد على جهاز البراشيت، حيث يعمل الجهاز على إيقاف حركة المصعد عند زيادة سرعته عن 115% من السرعة الاسمية.
- 2- يجب أن يحتوي المصعد على مفاتيح نهاية الأشواط؛ حتى لا يتجاوز المكان المخصص له بين الطوابق.
- 3- يجب أن يحتوي بئر المصعد على كبسات إيقاف (stop) يستخدمها فني الصيانة.
- 4- يجب أن يحتوي أعلى المصعد على كبسات إيقاف (stop) يستخدمها فني الصيانة.
- 5- يجب أن يحتوي المصعد على ((SOS switc))، وهو مفتاح الحماية عند وجود اهتزاز قوي في المصعد؛ ما يعمل على إيقافه، وقطع دائرة الحماية.



- 6- يجب أن يحتوي المصعد على دائرة خاصة بالأبواب، تعمل على منع حركته عند وجود أي خلل في أي من الأبواب الخارجية، أو الداخلية.
- 7- يجب أن يحتوي المصعد على جهاز زيادة الحمل، حيث يعمل على إصدار صوت، أو كتابة على شاشته توجي بوجود حمل زائد فيه، ويصدر إشارة أخرى تعمل على منع إغلاق بابه عند وجود حمل زائد.
- 8- يجب أن يحتوي المصعد على مفتاح الحريق المثبت بجانب الباب الموجود على الطابق الذي يحتوي على مخرج العمارة، حيث يتم ضغط المفتاح يدوياً؛ ما يعمل على منع استخدام المصعد في حالات الحريق.
- 9- يجب أن يحتوي المصعد على عين سحرية تعمل على منع إغلاق الباب أثناء دخول أحد الأشخاص.
- 10- يجب أن يحتوي باب المصعد الداخلي على خاصية تعمل على منع استكمال إغلاق الباب عند اصطدام باب المصعد بجسم ما.
- 11- يجب أن تكون فرامل المحرك غير قابلة للاشتعال؛ بسبب الاحتكاك.

ثالثاً- المواصفات الخاصة بالمصعد:

- 1- نوع الحركة:
 - أ- مصاعد VVVF: وهي المصاعد التي يتم فيها التحكم بحركة المصعد، من خلال تغيير التردد والجهد؛ ما يعطي حركة سلسلة، حيث لا يشعر الراكب بأي اندفاع عند بداية الحركة، أو نهايتها.
 - ب- مصاعد السرعتين: وهي المصاعد التي تتغير فيها السرعة بشكل غير سلس؛ ما يعطي شعوراً بعدم الراحة عند الانطلاق والتوقف.
- 2- مكان وجود بئر المصعد:
 - أ- بئر مصعد داخلي: وهو النوع الشائع، حيث يتم تركيب المصعد داخل بناء العمارة.
 - ب- بئر مصعد خارجي: لا تحتوي العمارة على مكان مخصص للمصعد؛ ما يضطرّ صاحب العمارة لإنشاء بئر مصعد خارجي، وغالباً ما يكون من الألمنيوم، والزجاج المضاد للكسر.
- 3- غرفة الماكينات:

يمكن أن يحتوي المصعد على غرفة ماكينات، كما هي الحال في المصاعد التي تحتوي على محرك مع ناقل للحركة، أو أن يكون المحرك مثبتاً على أعلى السكك، دون الحاجة إلى وجود غرفة ماكينات، وفي هذه الحالة، يتم تثبيت الكنترول الخاص بالمصعد إلى جانب باب الطابق الأخير في المبنى.

رابعاً- المواصفات الخاصة بنظام الطوارئ:

- 1- يجب أن يحتوي المصعد على جرس يعمل عند وجود الكهرباء، وعند انقطاعها.
- 2- يجب أن تحتوي كيبنة المصعد على إنارة طوارئ، تعمل عند انقطاع التيار الكهربائي.
- 3- يجب أن تحتوي غرفة الماكينات على إنارة طوارئ (نيون شاحن)، تعمل عند انقطاع التيار الكهربائي.
- 4- يجب أن يحتوي المصعد على نظام إنقاذ؛ لإنقاذ العالقين في حالات تعطله.
- 5- يُفضّل أن يحتوي المصعد على نظام طوارئ (ups) يعمل على تشغيله عند انقطاع التيار الكهربائي؛ لإيصال الركاب إلى أقرب طابق.



نموذج الفحص التشغيلي للمواصفات والمقاييس:
قائمة تدقيق للفحص التشغيلي للمصاعد

رقم المصعد	عدد المحطات	
اسم البناية	الحمولة المقررة	
الشركة المركبة	عدد الركاب	
تاريخ الفحص	سرعة المصعد	

الرقم	المطابقة	رقم البند	البند	ملاحظات
1			قاطع المصعد في اللوحة الرئيسة للمبنى	
العربة				
الرقم	المطابقة	رقم البند	البند	ملاحظات
2		8.2.1	مساحة العربة مع الحمل، وعدد الركاب	
3		8.1.1	ارتفاع العربة	
4		11.2.3	المسافة الأفقية الجانبية بين باب العربة ودفات أبواب المحطات لا تتعدى 12 سم	
5		11.2.2	المسافة الأفقية بين العربة وعتبة أبواب المحطات لا تتعدى 3,5 سم	
6		7.5.2.1	فحص قوة ارتداد الأبواب	
7		8.3.1	ميلان أرضية العربة	
8		8.3.1	جدران العربة	
9		8.3.2.2	مقبض يد العربة	
10		8.16	التهوية داخل العربة	
11		15.2.3.2	كبسة إعادة فتح باب العربة من الداخل	
12		7.5.2.1.14	فحص أداة الأستشعار التي تعمل على إعادة فتح الباب عند وجود شخص عالق	
13		15.2.3.1	فعالية جرس الإنذار، ولونه داخل العربة	



	فحص نظام الحريق للمصعد	N.A		14
	جهاز الإنتركم	14.2.3.3		15
	إنارة الطوارئ داخل العرببة	8.17.4		16
	الإنارة الطبيعية داخل العرببة	8.17.1		17
	الإشارة الإلكترونية الدائمة الدالّة على استخدام المصعد	8.17.3		18
	لوحة تعليمات الاستخدام الآمن داخل العرببة	15.2.4		19
	ليبل الوزن، وعدد الأشخاص داخل العرببة	15.2.1		20
	فحص مستوى عتبة باب العرببة مع جميع أبواب المحطات	14.2.1.2		21
أبواب المحطات				
	ارتفاع باب المحطة لا يقل عن 2 م	7.3.1		22
	إمكانية فتح أبواب المحطات من الخارج بوساطة مفتاح خاص	7.7.3.2		23
	فحص إمكانية فتح أبواب المحطات من الخارج دون مفتاح	7.7.1		24
	مسافة 6 ملم بين دفات أبواب المحطات والبراويز	7.1		25
	عتبات أبواب المحطات (الارتفاع/ الميّلان)	7.4.1		26
	ليبل الوزن، وعدد الأشخاص على أبواب المحطات	N.A		27
	التشطيب حول براويز أبواب المحطات	N.A		28
	توفر إنارة طبيعية، أو اصطناعية أمام أبواب المحطات	7.6.1		29
	الإشارة الإلكترونية الدالّة على حركة اتجاه المصعد، ومكان وجوده	7.6.2		30
	أصوات أبواب المحطات			31
الطريق المؤدية إلى غرفة المحرك				



	الإضاءة المؤدية إلى غرفة المحرك	6.2.1		32
	سهولة الوصول إلى غرفة المحرك	6.2.1		33
	سلم (درج) الوصول إلى غرفة المحرك	6.2.1		34
	درازين الحماية في الطريق المؤدية إلى غرفة المحرك (إن وجد)	6.2.1		35
باب غرفة المحرك				
	الباب يفتح للخارج	6.3.3.1		36
	طول مدخل باب غرفة المحرك، وعرضه لا يقل عن 1,8م × 0,6م	6.3.3.1		37
	قفل باب غرفة المحرك	6.3.3		38
	الإشارة التحذيرية على باب غرفة المحرك	15.4.1		39
	موقع علبة مفاتيح باب غرفة المحرك	N.A		40
	سقف غرفة المحرك	6.11		41
	أرضية غرفة المحرك	6.3.1.2		42
	وجود تهوية داخل غرفة المحرك	6.3.5		43
	موقع ذراع البريك، ولونه	N.A		44
	أداة التعليق في سقف غرفة المحرك، مع تحديد الوزن عليها	6.3.7		45
	وجود طفاية، أو جهاز استشعار الحريق	6.1.1		46
	لوحة تعليمات الإنقاذ، وموقعها	15.4.3		47
	لوحة تعليم اتجاه حركة العربة (أعلى، وأسفل)	15.4.3.2		48
	موقع عجل الإنقاذ	12.5.1.1		49
	لون عجل الإنقاذ (أصفر)	12.11		50
	فحص وسيلة الحماية عند تسارع العربة في الصعود (إن وجدت)	9.1		51

في حالة وجود مستويين داخل غرفة المحرك			
52	6.3.2.4	درازين حماية إذا كان ارتفاع المستوى الثاني يزيد عن 50 سم	
53	6.3.2.4	سلم (درج) المستوى الثاني	
المحرك			
54	6.3.2.3	بعض الأجزاء المتحركة عن سقف غرفة المحرك لا تقل عن 30 سم	
55	N.A	معلومات المحرك في الموقع	
56	N.A	معلومات البريك في الموقع	
57	N.A	معلومات الجير في الموقع	
58	9.1.2	في حبال التعليق للمصعد، القطر لا يقل عن 8 مم، والعدد لا يقل عن 2	
59	9.7.1	أداة حماية خروج الحبال من مجراها	
60	12.5.1.2	تعليم واضح لحبال التعليق على مستوى كل طابق	
61	6.3.4	فتحات حبال التعليق للعربة، والثقل المعاكس	
62	9.7.1	غطاء الحماية على الأجزاء المتحركة	
63	12.11	لون الأجزاء المتحركة على المحرك (البكرات)	
64	12.5.1.1	فحص مفتاح أمان عجل الإنقاذ إن كان متحركاً	
65	N.A	براغي تثبيت المحرك مع القاعدة	
علبة تجميع كهرباء المحرك			
66	13.5.1	لون تثبيت الأطوار، وطريقتها داخل العلبة	
67	13.5.1	لون التأريض، وطريقة تثبيته داخل العلبة	
لوحة القواطع			
68	N.A	مساحة مقطع الكابل المغذي للمصعد	



69	N.A	مساحة الأسلاك المستخدمة في تمديدات الإنارة و(البور)
70	13.5.1.1	جميع التمديدات الكهربائية داخل غرفة المحرك محمية بوساطة ترنكات
71	13.4.2	موقع لوحة القواطع (قريبة من المدخل)
72	6.3.2.1	المساحة المتاحة بجانب اللوحة؛ لإجراء الصيانة، وطريقة تثبيتها
73	13.4.2	أداة قفل القاطع الرئيس للمصعد
74	15.4.2	ليبل تعليم القواطع مع فحص التوزيع وفق التعليم
75	13.4.1	القاطع الرئيس للوحة الكهربائية، وقيمة سعته
76	13.4.1	القاطع الرئيس للمصعد، وقيمة سعته
78	13.4.1	قاطع التسرب الأرضي، وقيمة سعته
77	13.6.3.3	قاطع إنارة البئر
79	13.6.3.3	قاطع مخرج الكهرباء في غرفة المحرك، وغرفة البكرات، والحفرة
80	13.6.3.3	قاطع إنارة غرفة المحرك وغرفة البكرات
81	13.6.3.1	قاطع إنارة العربة ومخرج الكهرباء على سطح العربة
82	13.1.2	الفراغات داخل لوحة القواطع
83	13.5.3.5	حماية الكوابل، وترتيبها داخل اللوحة
84	13.5.3.5	وجود تثبيت جيد للكابل الرئيس
85	13.5.1	جسر النبتير والأيرث داخل اللوحة
86	13.5.1	تعليم الأسلاك بشكل آمن، وتوصيلها داخل اللوحة
87	13.5.1	عدم وجود توصيلات داخل اللوحة (كامنت)
88	6.3.6	إنارة الطوارئ، وطريقة توزيعها، وكفايتها
89	6.3.6	الإنارة العادية، وطريقة توزيعها، وكفايتها

الإبريز، وموقعه	6.3.6		90
مفتاح إنارة الغرفة قريب من المدخل	6.3.6		91
مفتاح إنارة البئر	13.6.3.2		92
في حال وجود مصعدين في الغرفة الواحدة			
وجود تعليم جيد وواضح للمحركات واللوحات الخاصة بالمصاعد	13.4.3		93
مساحة مقطع الكابل المغذي للمصاعد لا تقل عن 16مم	N.A		94
دوائر كل مصعد معزولة ومفصولة عن المصعد الآخر	13.4.3		95
لوحة التحكم			
المساحة المتاحة بجانب اللوحة؛ لإجراء الصيانة لا تقل عن 0.7م * 0.5م، وطريقة تثبيتها	6.3.2.1		96
المخططات الكهربائية الخاصة بالمصعد	N.A		97
تعليم الأسلاك، وتوصيلها بشكل آمن داخل اللوحة مع .shoes	13.5.1		98
الدوائر والوصلات الحية بعد فصل القاطع محمية	13.5.3.3		99
حماية الكوابل، وترتيبها أسفل لوحة التحكم	13.5.3.5		100
متحكّم السرعة			
معلومات متحكّم السرعة في الموقع	N.A		101
متحكّم السرعة مختوماً	9.9.10		102
قياس حبل متحكّم السرعة لا يقل عن 6 مم	9.9.6.3		103
فتحات حبل متحكّم السرعة	6.3.4		104
فحص مفتاح متحكّم السرعة	9.9.11.2		105
غطاء الحماية على متحكّم السرعة	9.7.1		106
اتجاه عمل متحكّم السرعة	9.9.5		107



الفحوصات			
التأريض مع الأجزاء المعدنية كافة داخل غرفة المحرك	D.2 f2		108
الأيثر ليكج (مفتاح التسرب الأرضي) يوقف عمل المصعد	14.1.1.3		109
مفتاح نهاية الشوط العلوي	10.5.3.1		110
الزحلقة العلوية	D.2 h2		111
مفتاح الشوط السفلي	10.5.3.1		112
الزحلقة السفلية	D.2 h2		113
فصل إحدى الأطوار PHASE FAILURE	a.14.1.1.1		114
عكس الأطوار PHASE REVERSE	14.1.1.1j		115
فحص البريك في الصعود (العربة فارغة)	12.4		116
فحص السحب (traction test)	9.3		117
فحوصات الأوزان			
فحص التوازن (Balance test)	N.A		118
فحص البريك في النزول (بحمل 125% من الحمل الاسمي)	12.4		119
فحص الحمل الزائد مع إشارة مرئية أو مسموعة	14.2.5.1		120
فحص السقوط الحر	9.8		121
سطح العربة			
سهولة الوصول إلى سطح العربة بمساعدة حاجز الحماية	8.13.3.4		122
لوحة المعلومات على سطح العربة	N.A		123
سرعة العربة أثناء الفحص لا تزيد عن 0.63 م/ث	14.2.1.3		124
فحص مفتاح التوقف على سطح العربة معلّم، ومعرف، والوصول إليه سهل	5.7.3.4		125
لوحة الفحص واضحة ومحمية من التشغيل العفوي	14.2.1.3		126

127	حركة المصعد موضحة بالقرب من زر الفحص على لوحة الفحص	15.3	
128	المساحة المتاحة للوقوف على سطح العربة	5.7.1.1	
129	درازين الحماية على سطح العربة (الارتفاع، واللوحة التحذيرية)	8.13.3	
130	المسافة الأفقية بين حاجز الحماية وأي جزء متحرك، أو ثابت لا تقل عن 0,1 م	8.13.3.3	
131	الإبريز على سطح العربة	8.15	
132	الارتفاع فوق موطن القدم $0.035v+1.0$	5.7.1.1	
133	الارتفاع فوق العدة $0.035v+0.3$	5.7.1.1	
134	امتداد السكك فوق أحذية التوجيه $0.035v+0.1$	5.7.1.1	
135	توفير حيز فوق سطح العربة (50*60*80)، وعندما يستريح الثقل المعاكس على المنحند، لا مانع من وجود حبال ضمن هذا الحيز	5.7.1.1	
136	فحص ملامس أمان إغلاق باب العربة	8.9.2	
137	الإنارة على سطح العربة	N.A	
138	أعلى مصباح في البئر	5.9	
139	مفتاح توقف نهاية الشوط العلوي	10.5.1	
140	مرابط حبال التعليق، والمرابط الإضافية، وطريقة حماية الجزء الميت من الحبال	9.2	
141	التأريض على سطح العربة	D.2 f2	
142	حماية الكوابل على سطح العربة	13.5	
143	فحص مفتاح كابح الأمان على سطح العربة (إن وُجد)	9.8.8	
144	فحص أداة أمان شبّك الطوارئ الذي مساحته لا تقل عن $(0,5 \times 0,35)$ م	5.2.2.2.2	
145	فراغ أحذية العربة (العلوية، والسفلية)	N.A	
سكك توجيه العربة، والثقل المعاكس			



	نوعية السكك في الموقع			146
	وجود حماية على أماكن القص أعلى السكك	10.2.3		147
	بُعد نهاية السكك عن سقف البئر	N.A		148
	قياس المسافة بين سكة توجيه العربة وسكك توجيه الثقل المعاكس	N.A		149
	براغي تثبيت وصلات السكك	10		150
	كلمرات تثبيت السكك مع البركتات	10		151
	براغي تثبيت البركتات مع الحائط	10		152
	تثبيت السكك الموجهة مع البركتات يسمح بالتعويض	10.1.3		153
	فحص ملامسات أمان لوكات أبواب المحطات	7.7.3		154
	ملامسات أمان لوكات أبواب المحطات محمية من تجمُّع الغبار	7.7.3.1.8		155
	مساحة مقطع أسلاك دوائر أمان الأبواب لا تقل عن 0,75 مم ²	13.5.2		156
	تعليم الطوابق على جدار البئر مقابل أبواب المحطات	N.A		157
	مريلة أبواب المحطات	5.4.3		158
	تأريض أبواب المحطات	D.2 f2		159
الثقل المعاكس				
	عدم وجود فراغ بين الأحذية العلوية والسفلية	N.A		160
	المسافة بين الأجزاء المتحركة للعربة، والثقل المعاكس	11.3		161
	مرابط حبال التعليق، والمرابط الإضافية، وطريقة حماية الجزء الميت من الحبال	9.2		162
	ستوب تثبيت وزنات الثقل المعاكس	8.1.8.1		163
البئر وجدرانه				
	استعمال البئر للمصعد فقط	5.8		164

165	N.A	عدم وجود فجوات وبيروقات داخل البئر
166	5.9	مصاييح الإنارة داخل البئر
167	13.5	حماية الكوابل
168	13.5	علب تجميع الكهرباء الخاصة بإنارة البئر
169	5.2.3	شباك تهوية البئر (طريقة إغلاقه، وموقعه)
170	5.6	الحاجز الفاصل بين المصعدين في البئر الواحد (إن وُجد)
الحفـرة		
171	5.8	استعمال حفرة المصعد فقط
172	5.3.2.3	قوة تحمل أرضية الحفرة
173	5.7.3.1	أرضية الحفرة على مستوى واحد على المخمدات
174	8.4.2	المريلة أسفل العربة
175	5.7.3.2	وجود طريقة آمنة للوصول للحفرة
176	5.7.3.4	مفتاح توقف الطوارئ الخاص بالمصعد
177	13.6.3.2	مفتاح إنارة البئر
178	5.7.3.4	الإبريز داخل الحفرة
179	N.A	كابيل التأسيس 16 ملم ²
180	N.A	شريط الجلفنايز بين السكك
181	10.2.3	حماية السكك من الصدأ
182	10.5.1	فحص مفتاح الشوط السفلي
183	9.9.11.3	فحص مفتاح ارتخاء (تمدد) الحبل لمتحكّم السرعة
184	9.8.8	فحص مفتاح كايح الأمان - إن وُجد - أسفل العربة
185	10.3.1	المخمدات، وطريقة تثبيت قواعدها
186	15.8	توفر لوحة معلومات عن المخمدات
187	5.9	أدنى مصباح في الحفرة



	صاج الحماية للثقل المعاكس	5.6.1		189
	المسافة المتبقية عندما تستريح العربة على المخمدات (1×0,6×0,5)م	5.7.3.3		190
	وجود وسيلة تصريف مياه	5.7.3.1		191
في حال كون المخمدات هيدروليكية				
	توفر أداة أمان للمخمدات الهيدروليكية	10.4.3.4		192
	آلية تفقّد مستوى السائل للمخمدات الهيدروليكية سهل وواضح	10.4.3.5		193
	الكوابل محمية ومثبتة في أرضية الحفرة	13.5.1.2		194
أبواب الطوارئ، وفتحات التفتيش				
	أبواب الطوارئ وفتحات التفتيش تفتح لخارج العربة	8.12.4.1		195
	أبواب الطوارئ وفتحات التفتيش تفتح لخارج العربة	5.2.2.2		196
	قفل أبواب الطوارئ يفتح من الخارج بمفتاح، ومن الداخل دون مفتاح	8.12.4.1		197
	قفل أبواب الطوارئ، وفتحات التفتيش قادر على الإغلاق دون مفتاح	5.2.2.2.1		198
	موقع أبواب الطوارئ، وفتحات التفتيش	8.12.4.1.2		199
	الإشارة التحذيرية خارج البئر عند هذه الفتحات	15.5.1		200
	أبواب الطوارئ، وفتحات التفتيش مزوّدة بأداة أمان كهربائية	5.2.2.2.2		201
	أبواب الطوارئ، وفتحات التفتيش غير مثقبة	5.2.2.3		202

فحص الشخص المؤهل لإجراء عمليات الإنقاذ. صورة هوية عدد 2 للدفاع المدني

ملاحظات إضافية

Table 1.1

Rated load Kg	Maximum available car area m ²	Rated load mass kg	Max avl car area m ²
------------------	--	--------------------------	------------------------------------



100 ¹	0.37	900	2.2
180 ²	0.58	975	2.35
225	0.7	1000	2.4
300	0.9	1050	2.5
375	1.1	1125	2.65
400	1.17	1200	2.8
450	1.3	1250	2.9
525	1.45	1275	2.95
600	1.6	1350	3.1
630	1.66	1425	3.25
675	1.75	1500	3.4
750	1.9	1600	3.56
800	2	2000	4.2
825	2.05	2500 ³	5

Minimum for one person lift(1)

Minimum for two person lift(2)

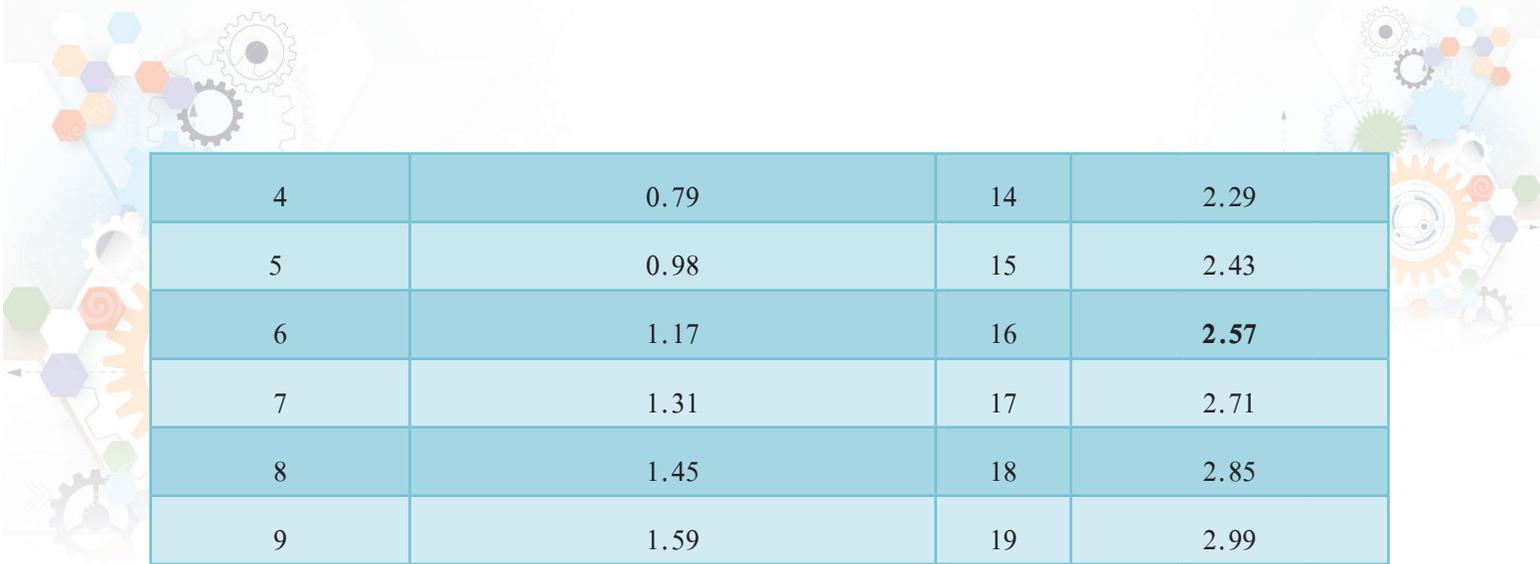
Beyond 2500 kg add 0.16m² for each extra 100 kg(3)

For intermediate loads the area is determined by linear interpolation

Table 1.2

number of passenger	Minimum available car area m ²	number of passenger	Min avl car area m ²
1	0.28	11	1.87
2	0.49	12	2.01
3	0.6	13	2.15





4	0.79	14	2.29
5	0.98	15	2.43
6	1.17	16	2.57
7	1.31	17	2.71
8	1.45	18	2.85
9	1.59	19	2.99
10	1.73	20	3.13
Beyond 20 passengers add 0.115m2 for area extra passenger			



7-6 الموقف التعليمي التّعلّمي السّابع: اختيار المصعد المناسب



وصف الموقف التعليمي التّعلّمي:



حضر زبون لديه عمارة تجارية وسط مدينة نابلس، وطلب من شركة المصاعد تحديد عدد المصاعد اللازمة للمبنى.

العمل الكامل:

الموارد وفق الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	وصف الموقف الصفي	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> • الوثائق: (طلب مدير الشركة، وكتالوجات، ومخططات) • التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بطرق تركيب المصاعد، وآليات تركيبها. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل ضمن مجموعة. • العصف الذهني. • البحث العلمي. • الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> • جمع المعلومات من الزبون ومن المشروع عن: • أبعاد بئر المصعد، ونوعية المصعد، وعدد الطوابق، ونوعية استخدام العمارة (سكني تجاري). • جمع المعلومات عن: • سعة المصعد المناسب. • عدد المصاعد المناسبة. • سرعة المصعد المنوي تركيبه في العمارة. • المواصفات التي يجب توفرها في المصعد. 	<ul style="list-style-type: none"> • أجمع البيانات، وأحلّها
<ul style="list-style-type: none"> • الوثائق: (طلب صاحب الورشة، وكتالوجات، ومخططات). • التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بطرق تركيب المصاعد، وآليات تركيبها. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل ضمن مجموعة. • العصف الذهني. • البحث العلمي. • الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> • الذهاب إلى الورشة؛ لأخذ قياسات تفصيلية عند كل باب. • إعداد مخطط ميكانيكي للمصعد • معرفة عدد الركّاب المنقولين خلال فترة زمنية معينة. • إعداد جدول زمني للتنفيذ. 	<ul style="list-style-type: none"> • أخطّط، وأقرّر



<ul style="list-style-type: none"> • قرطاسية . • الوثائق: (طلب الصاحب الورشة، وكتالوجات، ومخططات). • التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بطرق تركيب المصاعد، وأليات تركيبها. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل الفردي والجماعي . • الحوار والمناقشة . • العصف الذهني . 	<ul style="list-style-type: none"> • عمل الحسابات الخاصة باستطاعة النقل • عمل الحسابات الخاصة بعدد الأشخاص لكل متر مربع . • عمل الحسابات الخاصة بسرعة المصعد، وعدد الركّاب . • عمل الحسابات الخاصة بعدد المصاعد . • تسليم الزبون الحسابات الخاصة بالمشروع من خلال تقرير مفصل . 	<p>أنفّذ</p>
<ul style="list-style-type: none"> • وثائق . • جداول زمنية . 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والنقاش الجماعي . 	<ul style="list-style-type: none"> • تنفيذ العمل . • وجود التقرير . • الحسابات المنفّذة 	<p>أتحقّق من</p>
<ul style="list-style-type: none"> • حاسوب . • طباعة . • LCD . 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة . • عرض النتائج بعد فترة من الزمن . 	<ul style="list-style-type: none"> • مراحل العمل كل خطوة بخطوة • في ملف المصعد . • عمل تقرير بالحالة . 	<p>أوثّق، وأقدّم</p>
<ul style="list-style-type: none"> • نموذج تقييم . • معايير الجودة للأيزو . 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة . • البحث العلمي (أدوات التقييم الأصيل) . 	<ul style="list-style-type: none"> • رضا مدير الشركة عن الأعمال المنجزة . • مطابقة العمل مع الموجود في المواصفات العالمية . • أخذ التغذية الراجعة من رئيس العمل والعمّال؛ لتطبيق الملاحظات في المرات القادمة . 	<p>أقوم</p>





- 1- ما المقصود باستطاعة النقل؟
- 2- كم عدد المصاعد اللازمة لعمارة سكنية مكوّنة من 6 طوابق، إذا كانت مساحة العمارة 1300 متر مربع؟
- 3- ما سرعات المصاعد المتوفرة في الأسواق؟
- 4- أذكر أنواع المصاعد من حيث الحمولة.



يمكن اعتبار تكلفة المصعد، وإنشائه، وتركيبه تعادل 11-12% من مجموع تكلفة المبنى، ويمكن أن يخدم 250 إلى 300 شخص في اليوم من سكان المنشأة، ويخدم مساحة تتراوح بين 3000-3500 متر مربع، وتتغير هذه القيم تبعاً لنوع البناء.

أنواع المتحكّمات التي تُستخدم لنظم التشغيل المختلفة:

- 1- نظام التحكم التقليدي باستخدام الريليهاث الكهرومغناطيسية ((Relay Controller).
- 2- نظام التحكم باستخدام الكروت الإلكترونية المرتكزة على الميكروبريسور ((Microprocessor Controller).
- 3- نظام التحكم باستخدام أجهزة التحكم المبرمج (PLC).

ويجب أن يُراعى في المصاعد ما يأتي:

- أجهزة الأمان والمواصفات الفنية العالمية.
- متطلبات الحماية والسلامة والأمان كافة، طبقاً للمواصفات القياسية العالمية.
- أعلى مستوى فني للأداء، بحيث يتناسب وظروف العقار.
- الفخامة والذوق الراقي.
- السعر المناسب، والثابت.
- استخدام ماكينات مصاعد خاضعة للاختبارات القياسية الأوروبية (كود EN81)؛ وهذا يعني أنّ عليها ضمان مطابقتها بالمواصفات القياسية العالمية.

نوعية الخدمة:

يمكن تقسيم المصاعد وفقاً لنوعية الخدمة التي تعتمد على نوع المبنى، تبعاً للمواصفات العالمية إلى الأقسام الآتية:

- 1 - مصاعد الأفراد: تتنوّع فيها الحمولات بين 4:8 أشخاص، وهكذا حتى 30 شخصاً، وتتميز بالاهتمام بالجمال الداخلي للمساعدة، وتوفر سبل الراحة والأمان للركّاب.
- 2 - مصاعد البانوراما: وهي خاصة بنقل الأفراد في الأماكن التي تتميز بمساحة رؤية واسعة أمامها، أو في المولات التجارية؛ لرؤية المحلات والمعروضات المختلفة أثناء الصعود أو الهبوط.



3 - **مصاعد المرضى والمستشفيات:** وهي خاصة بنقل المرضى داخل المستشفيات، حيث تتسع لتحمل بداخلها (سرير نقل المرضى)، ولذلك فإن أقل حمولة تُصمَّم عليها مصاعد المرضى هي 640، تتسع لثمانية أشخاص، ويفضل أن تتوفر لكباثن تلك المصاعد الصفات الآتية:

- أن تكون الأبعاد مناسبة لأبعاد (سرير) نقل المرضى.
- أن تكون الجوانب من الاستانلس تيل، والأرضية من الفينيل.
- أن يكون فيها وسيلة تهوية كافية.
- أن يكون فيها وسيلة اتصال مباشرة مع الاستقبال، وحجرة العمليات.
- بطء حركة ووقوف الصاعدة، وانسيابها.

4 - **مصاعد البضائع:** وهي خاصة بنقل البضائع، أو الأثاث، أو خلافه، ولذلك يُراعى إذا كانت داخل المصنع أن يتم الأطلاع على نوعية البضائع المنقولة؛ حتى تُصمَّم الصاعدة (الكبينة) لتحقيق الغرض الذي تمَّ تركيبه من أجله، حيث إنَّه بناء على طبيعة البضائع المنقولة، وأسلوب نقلها، يتم تحديد أبعاد الصاعدة، وفتحة الباب المطلوبة، ونوعية الباب، ونوعية أرضية الصاعدة، ومصدات الجوانب فيها.

5 - **مصاعد الطعام:** وهي التي يتمَّ تركيبها لنقل الأطعمة من مكان طهي الطعام إلى أماكن إعداده؛ للتناول، وتتميز تلك المصاعد بصغر حجمها، وصغر حمولتها، وقد تمَّ تركيب تلك النوعية من المصاعد في كثير من الفيئات، والقصور، والمستشفيات في بلادنا.

6 - **مصاعد المكتبات:** وهي لنقل الكتب والوثائق والمستندات والملفات من مكان لآخر، مع الحفاظ عليها من أخطار التداول باليد، مع سرعة النقل، وسرَّيتها، وتشبه تلك النوعية من المصاعد مصاعد الطعام إلى حد كبير من الناحية الفنية.

والجدول الآتي يبيِّن أبعاد المصاعد لعدد مختلف من الركبّ (لأحد أنواع المصاعد):

أبعاد غرفة الماكينات (سم)			أبعاد فتحات الأبواب (سم)		أبعاد الصاعدة (سم)		أبعاد البئر (سم)		الحمولة بالاشخاص
ارتفاع	عمق	عرض	عمق	عرض	عمق	عرض	عمق	عرض	
300	350	300	215	100	110	80	150	140	4
300	350	300	215	100	135	100	180	160	6
300	350	300	215	100	135	120	180	185	8



فترة الانتظار:

تختلف فترة انتظار الراكب تبعاً لنوعية المنشأة، والجدول أدناه يبيّن فترات الانتظار المسموح بها لأنواع مختلفة من المنشآت:

فترة الانتظار بالثواني	المنشأة
25-30	منشآت مكتبية وسط المدينة
30-45	منشآت مكتبية أطراف المدينة
50-70	منشآت سكنية فخمة
60-80	منشآت سكنية لذوي الدخل المتوسط
80-120	منشآت سكنية لذوي الدخل الضعيف
60-80	منشآت سكنية للمدن الجامعية
40-60	فنادق درجة أولى
50-70	فنادق درجة ثانية

سعة المصعد:

تبعاً للكود الأوروبي للمصاعد، يتم حساب كتلة الشخص الواحد بما يعادل 75 كيلو غرام.
مثال: مصعد مُصمّم ليتسع لـ 6 أشخاص، أحسب كم كيلو غرام يستطيع المصعد رفعها؟

$$\text{الحمولة} = \text{عدد الأشخاص} \times 75$$

$$6 \times 75 = 450 \text{ kg}$$

ومن الجدير بالذكر أنه في حال الوصول إلى نتائج مُرضية، نقوم بحساب سعة المصعد خلال خمس دقائق خلال فترة الزحام، وهي تعطي دلالة على إمكانية المصعد في تلبية متطلبات الزحام.

والجدول أدناه يوضح كثافة السكان في المنشآت المختلفة:

البيان	العدد	الوصف	نوع المنشأة
متر مربع لكل شخص	5-10	طوابق منخفضة	منشآت مكتبية
	11-13	طوابق عالية	
	12	استعمال متوسط	
	9-10	غرض وحيد	
شخص لكل غرفة	2	استعمال عادي	الفنادق
	4	استعمال تقليدي	



زائر لكل مريض	2	خاص	المستشفيات
	5	شعبي	
شخص لكل غرفة نوم	2	مستويات راقية	منشآت سكنية
	3	مستويات متوسطة	
	3-4	مستويات شعبية	

مدة الانتقال:

متوسط زمن الانتقال: هو الزمن اللازم للوصول إلى المكان الذي سينتهي إليه المصعد.
 زمن الانتقال = نصف فترة الانتظار + الزمن اللازم لانتقال المركبة إلى الطابق الأوسط.
 وعادة ما يُنصح أن يكون زمن الانتظار في المنشآت التجارية أقل من دقيقة، والجدير بالذكر أن الحد الأقصى لزمن الانتقال يجب ألا يتعدى دقيقتين بأي حال من الأحوال.

أمّا الزمن الكلي لرحلة المصعد، فيساوي مجموع الأزمنة الآتية:

1- زمن التسارع والتباطؤ.

2- زمن فتح الباب، وإغلاقه عند جميع الوقفات.

3- زمن التحميل، وزمن التفريغ لحمولة المصعد.

4- زمن سير المصعد بالسرعة المنتظمة.

ويمكن حساب سعة المصعد الاستيعابية خلال خمس دقائق من خلال المعادلة الحسابية الآتية:

$$HC = \frac{300 * P}{I}$$

I: زمن الرحلة.

P: سعة المصعد من الركاب.

ملاحظة: إذا كان لدينا أكثر من مصعد، يتم حساب زمن الرحلة من خلال المعادلة الآتية:

$$I = \frac{R}{N}$$

R: زمن رحلة المصعد الواحد.

N: عدد المصاعد.

استطاعة النقل:

يتمّ التعبير عن استطاعة النقل كنسبة مئوية لمعدل التدفق الكلي للسكان الذين يستعملون المصعد خلال فتره 5 دقائق، وتتراوح تلك النسبة بين 10% و25% وفق طبيعة المبنى، إذا لم تتوفر معلومات عن استطاعة النقل، يمكن اعتبارها 12% للمباني التي تكون فيها بداية أوقات الدوام للسكان مختلفة، و17% للمباني التي تكون فيها أوقات الدوام للسكان موحدة، أو أن يتم افتراض 10 أمتار مربعة لكل شخص.



مثال ٢:

مبنى مكّون من 8 طوابق، وكانت مساحة كلّ طابق تساوي 925 متراً مربعاً، أحسب عدد المصاعد اللازمة للمبنى.
الحل:

$$\begin{aligned} \text{المساحة الكلية للمبنى} &= \text{عدد الطوابق} * \text{مساحة كل طابق} \\ 925 * 8 &= \\ 7400 &= \text{متر مربع.} \end{aligned}$$

أمّا عدد السكان، فيتم حسابه من خلال الآتي:

$$\begin{aligned} 10 \text{ أمتار مربعة لكل شخص} \\ \text{عدد الأشخاص في المبنى} &= \frac{\text{مساحة المبنى}}{10} \\ 7400 &= \frac{7400}{10} = 740 \text{ شخصاً.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{استطاعة النقل} &= \text{عدد الأشخاص} * \text{نسبة استطاعة النقل} \\ 740 * 12\% &= \\ 89 &= \text{شخصاً لكل 5 دقائق.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{شوط الرحلة للمصعد} &= \text{ارتفاع كل طابق} * \text{عدد الطوابق} \\ 3.3 * 8 &= 26.4 \text{ متراً.} \end{aligned}$$

ويمكن فرض زمن التحميل والتنزيل 30 ثانية.

- عند تركيب مصعد بسرعة 1 متر/ ثانية، سيحتاج المصعد خلال الشوط الواحد إلى 54 ثانية (زمن الرحلة هبوط + صعود) + 30 ثانية (زمن التحميل والتنزيل)؛ أي أنّ المصعد يستطيع الصعود والهبوط 3 مرات خلال الدقائق الخمس. حمولة المصعد المراد تركيبه 8 أشخاص: إذن لدينا 89 شخصاً سينتقلون في عدد معين من المصاعد خلال 5 دقائق، مع العلم أنّ المصعد الواحد يستطيع نقل 8 أشخاص * 3 رحلات = 24 شخصاً في الدقائق الخمس.

$$1 \text{ ————— } 24$$

N

$$? \text{ ————— } 89$$

$$\frac{89}{24} = \text{س}$$

$$= 4 \text{ مصاعد.}$$



أسئلة الوحدة:

السؤال الأول: أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

- 1 في حال عدم توفر غرفة محرك، فأين يُركَّب محرك المصعد؟
أ- أعلى البئر. ب- أسفل البئر تحت المصعد. ج- وسط البئر. د- يجب بناء غرفة للمحرك.
- 2 ما الوزن المثالي لثقل الموازنة في مصعد حمولته 1800 كغم، ووزن عربته 800 كغم؟
أ- 1700 كغم. ب- 1500 كغم. ج- 2200 كغم. د- 1300 كغم.
- 3 ما طريقة التعليق الفضلى لمصعد ركاب سرعته 6 متر/ث؟
أ- 1:1 ب- 2:1 ج- 3:1 د- 4:1
- 4 كيف يمكن تقليل الشد في حبال المصعد؟
أ- عن طريق زيادة عدد الحبال. ب- عن طريق معايرة شد الحبال، وتساويها.
ج- عن طريق الربط بطريقة 2:1 د- جميع ما ذكر.
- 5 ما أكثر أنواع المصاعد تركيباً وانتشاراً؟
أ- مصاعد الركاب. ب- مصاعد المستشفيات. ج- مصاعد الحمولة. د- مصاعد السيارات.
- 6 ما المصاعد التي لا يمكن أن توفر سرعة عالية؟
أ- مصاعد الجر الكهربائية. ب- المصاعد الهيدروليكية.
ج- المصاعد متعددة المداخل. د- المصاعد عالية الارتفاع.
- 7 ما قياس أكبر باب مركزي يُركَّب في بئر مصعد عرضه 180 سم، وعمقه 180 سم، ويحتوي على 12 سم فتلان؟
أ- 70 سم. ب- 80 سم. ج- 90 سم. د- 100 سم.
- 8 أي نوع من الأبواب يُعد الأكثر توفيراً للوقت؟
أ- أبواب الطي. ب- الأبواب الأوتوماتيكية المركزية.
ج- الأبواب نصف أوتوماتيكية. د- الأبواب الأوتوماتيكية الجانبية.
- 9 ما المسؤول الرئيس عن راحة الحركة، وسلاستها؟
أ- أدلة الحركة. ب- المحرك. ج- الأبواب. د- العربة.
- 10 أي واحدة من أسباب تؤدي إلى صدور صوت للمحرك؟
أ- عدم شد الحبال بالتساوي. ب- عدم معايرة الأبواب.
ج- ارتخاء براغي العربة. د- عدم معايرة طارة المحرك مع طارة العربة.

السؤال الثاني: علمياً، هل يمكن أن يقع المصعد الحديث في حالة التركيب الصحيح؟ لماذا؟

السؤال الثالث: ما الهدف من واقى القدم (المريلة) أسفل العربة؟

السؤال الرابع: محرك مصعد، صُمِّم ليعمل بربط 1:2، وسرعة 2م/ث، وحمولة 450 كغم، ما خيارات التركيب المتوفرة؟

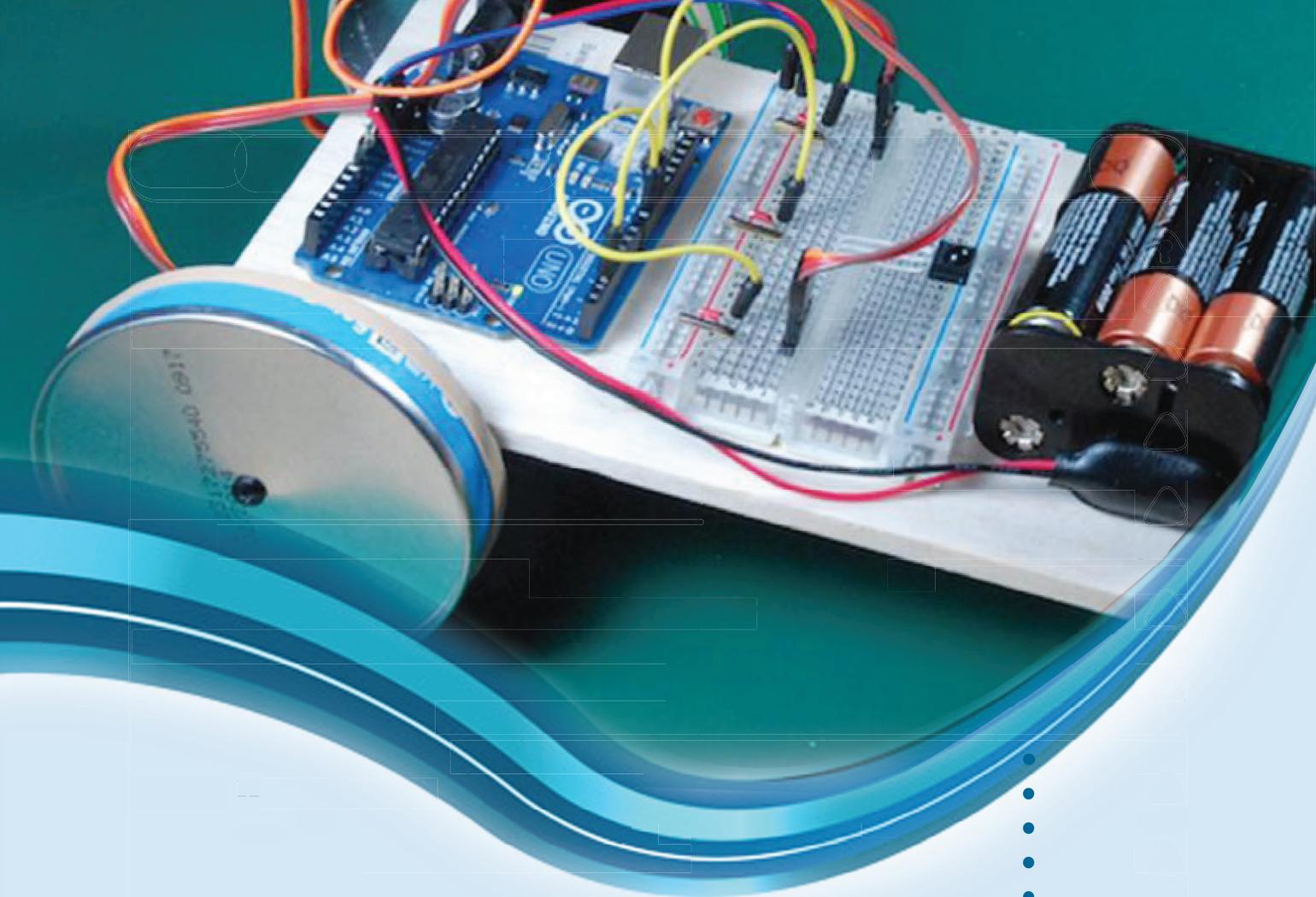
السؤال الخامس: ما القياسات الكية لباب مركزي، اتساع عرض فتحته 210 سم، ويتكون من 6 ضلف، وشمك كل ضلفة 4 سم؟

السؤال السادس: ما البركنتات؟ وما وظيفتها؟ ولماذا تحتوي على مجارٍ؟

السؤال السابع: مبنى مكّون من 8 طوابق، وكان ارتفاع كل طابق 3.3 م، وكانت مساحة كل طابق تساوي

925 متراً مربعاً، أحسب عدد المصاعد اللازمة للمبنى علماً أن أوقات الدوام للسكان مختلفة.

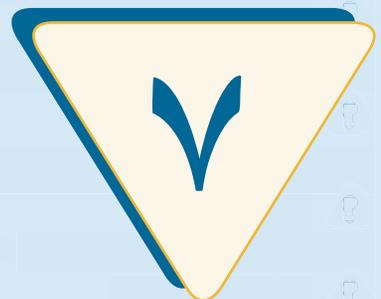




للأردوينو مجتمع كامل تطبيقات ومستخدمين، تماماً كما فيسبوك

الوحدة النمطية السابعة

المتحكّم الدقي
(الأردوينو)



الوحدة النمطية السابعة: المتحكّم الدقيق (الأردوينو:

يُتَوَقَّع من الطلبة بعد الانتهاء من هذه الوحدة، والتفاعل مع أنشطتها، أن يكونوا قادرين على التعامل مع المتحكّم الدقيق (الأردوينو)، وإنشاء التطبيقات والمشاريع باستخدامها، من خلال الآتي:

1 التعرف إلى مكونات الأردوينو، والبرنامج الخاص بها.

2 الإلمام بالتوصيلات الخاصة بالأردوينو.

الكفايات المهنية:

الكفايات المُتَوَقَّع أن يمتلكها الطلبة بعد دراسة هذه الوحدة هي:

- أولاً- الكفايات الحرفية:
- 1- القدرة على التعامل مع الأردوينو، والتوصيلات الخاصة بها، من خلال توظيف البيانات.
 - 2- تنظيم العمل، وترتيبه، وإعادة ترتيب الأدوات بعد الانتهاء منه.
 - 3- المحافظة على نظافة الورشة ومكان العمل.

ثانياً- الكفايات الإجتماعية والشخصية:

- 1- المصداقية في التعامل مع الزبون.
- 2- حفظ مصداقية الزبون.
- 3- القدرة على التأمل الذاتي.
- 4- تقبُّل الرأي والرأي الآخر.
- 5- الاستعداد لتلبية رغبات الزبائن.
- 6- القدرة على الاتصال والتواصل الفعالين مع الزبون.
- 7- التمتع بالتفكير الريادي.
- 8- القدرة على الاستعانة بذوي الخبرة والاختصاص.

ثالثاً- الكفايات المنهجية:

- 1- القدرة على إدارة الحوار، وتنظيم النقاش.
- 2- التعلم التعاوني (المجموعات، ولعب الأدوار، والمحاكاة).
- 3- القدرة على استمطار الأفكار (العصف الذهني).
- 4- القدرة على البحث العلمي، وتوظيف أدواته، وأساليبه.

قواعد الأمن والسلامة المهنية:

- 1- الامتثال لقواعد السلامة المهنية، وإرشاداتها.
- 2- التهيئة المناسبة لمكان العمل.
- 3- ترتيب العدَد والأدوات في مكانها المناسب.



7-1 الموقف التعليمي التعلّمي الأول: التعرف إلى مكونات الأردوينو، والبرنامج الخاص بها



وصف الموقف التعليمي التعلّمي:



طلب زبون من شركة إلكترونيات عمل سيارة تعمل من خلال الأردوينو لطفله.

العمل الكامل:

خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	الموارد وفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّلها	<p>جمع البيانات من الزبون عن:</p> <ul style="list-style-type: none"> شكل السيارة المطلوبة، ولونها، وحجمها، والميزانية المرصودة لها، وعُمر الطفل صاحب السيارة، والفترة الزمنية. <p>جمع البيانات عن:</p> <ul style="list-style-type: none"> أنواع المتحكّم الدقيق (الأردوينو). العِدَد اليدوية والكهربائية اللازمة لإنجاز العمل. البرنامج الخاص بالأردوينو. طريقة ربط السيارة بالأردوينو. 	<ul style="list-style-type: none"> العمل ضمن مجموعات الحوار والمناقشة. البحث العلمي. 	<ul style="list-style-type: none"> وثائق: طلب المستثمر، وكتالوجات للأردوينو، وطرق توصيله، ومواصفات فنية للسيارات. التكنولوجيا: (الإنترنت، وفيديو، وصور).
أخطّط، وأقرّر	<p>تصنيف البيانات (أنواع الأردوينو، وأشكال السيارات، وتوصيلات الأردوينو).</p> <p>تحديد خطوات العمل:</p> <p>وضع خطة للعمل، ودراسة الشكل الأفضل للسيارة، وتحديد نوع الأردوينو الأمثل للمشروع.</p> <p>تحديد السيارة الفضلى:</p> <p>من حيث نوع الأردوينو، وشكل السيارة، وتحمل العجلات.</p> <p>إعداد جدول زمني للتنفيذ.</p>	<p>المناقشة والحوار.</p> <p>التعلم التعاوني (العمل ضمن فريق).</p> <p>العصف الذهني (استمطار الأفكار حول البرمجيات الخاصة بالأردوينو، وأشكال السيارات الأنسب).</p>	<p>الوثائق:</p> <p>(كتالوجات، ونشرات، وصور، والبيانات التي تمّ جمعها).</p> <p>الإنترنت:</p> <p>(مواقع خاصة بالأردوينو، وطرق البرمجة، والحاسوب).</p>



<ul style="list-style-type: none"> • الوثائق: • الكتالوجات، ونشرات، وصور. • التكنولوجيا. • العِدَد اليدوية (مطرقة، وزرديات، ومفكات، ... إلخ). • حاسوب. 	<ul style="list-style-type: none"> • التعلم التعاوني (مجموعات). • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • عمل مجسم للسيارة، وعرضها على المستثمر. • اقتراح برمجة خاصة بالأردوينو، والاتفاق مع الزبون عن آلية عمل السيارة. • إجراء الزبون التعديلات المطلوبة. • البدء بتصميم السيارة ميكانيكياً. • البدء بكتابة البرنامج، وتحميله على لوحة الأردوينو. • ربط لوحة الأردوينو بالسيارة. 	<p>أنفذ</p>
<p>الوثائق:</p> <p>(كتالوجات، ونشرات، صور).</p> <p>التكنولوجيا.</p> <p>العِدَد اليدوية (مطرقة، وزرديات، ومفكات، ... إلخ). حاسوب.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • التعلم التعاوني. • الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> • اختيار الشكل المناسب (الحجم، واللون، والشكل). • عمل المركبة. 	<p>أتحقق من</p>
<p>حاسوب.</p> <p>أجهزة عرض.</p> <p>سجلات.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • التعلم التعاوني. 	<p>توثيق:</p> <p>أنواع السيارات، وأشكالها، وأحجامها.</p> <p>أنواع الأردوينو المستخدمة البرمجة الفضلى لعمل السيارة.</p> <p>عرض السيارة التي تم إنجازها.</p> <p>فتح ملف بالمشروع.</p>	<p>أوثق وأقدم</p>
<ul style="list-style-type: none"> • نموذج تقييم. • طلب المستثمر. • كتالوجات، ونشرات لمعايير ومواصفات طريقة تصميم سيارات الأطفال، والبرمجة الخاصة بالأردوينو. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • البحث العلمي. • أدوات التقييم الأصيل. 	<p>رضا الزبون عن السيارة، وطريقة عملها.</p> <p>مطابقة السيارة للمواصفات، ومطابقة البرمجة لآلية عمل السيارة المطلوبة.</p>	<p>أقوم</p>



- 1- ما وظيفة الأردوينو في المشروع؟
- 2- ما وظيفة البرنامج الخاص بالأردوينو؟
- 3- ما اللغة المستعملة في برمجة الأردوينو؟
- 4- ما أنواع الأردوينو الموجودة؟ وبم تختلف عن بعضها بعضاً؟
- 5- ما الفرق بين الإشارة الرقمية والإشارة التماثلية؟

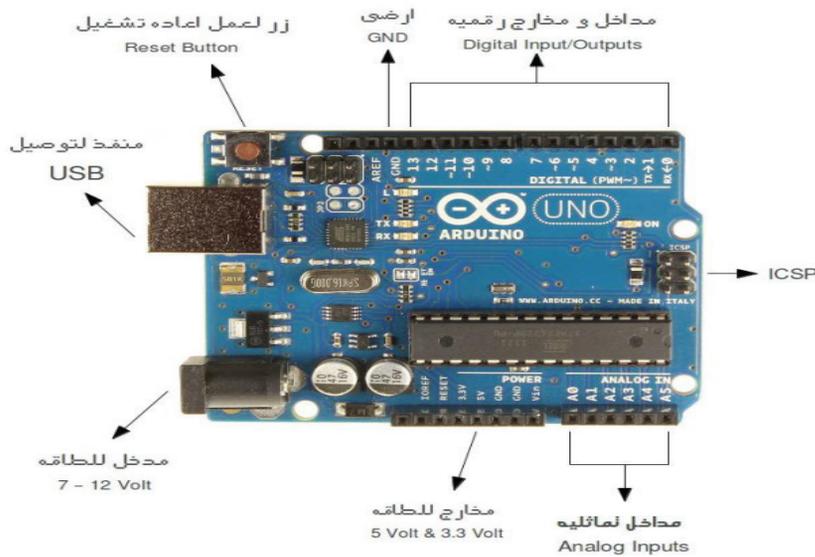


الأردوينو: هي لوحة إلكترونية مفتوحة المصدر (open hardware)؛ لتطوير كثير من الأفكار والمشاريع المتعلقة بالتحكم الآلي، عن طريق استخدام لغة برمجة مفتوحة المصدر تُدعى arduino c ، ويتم برمجة اللوحة باستخدام برنامج خاص يُدعى Arduino IDE .

وهناك عدد من أنواع لوحات الأردوينو، منها:

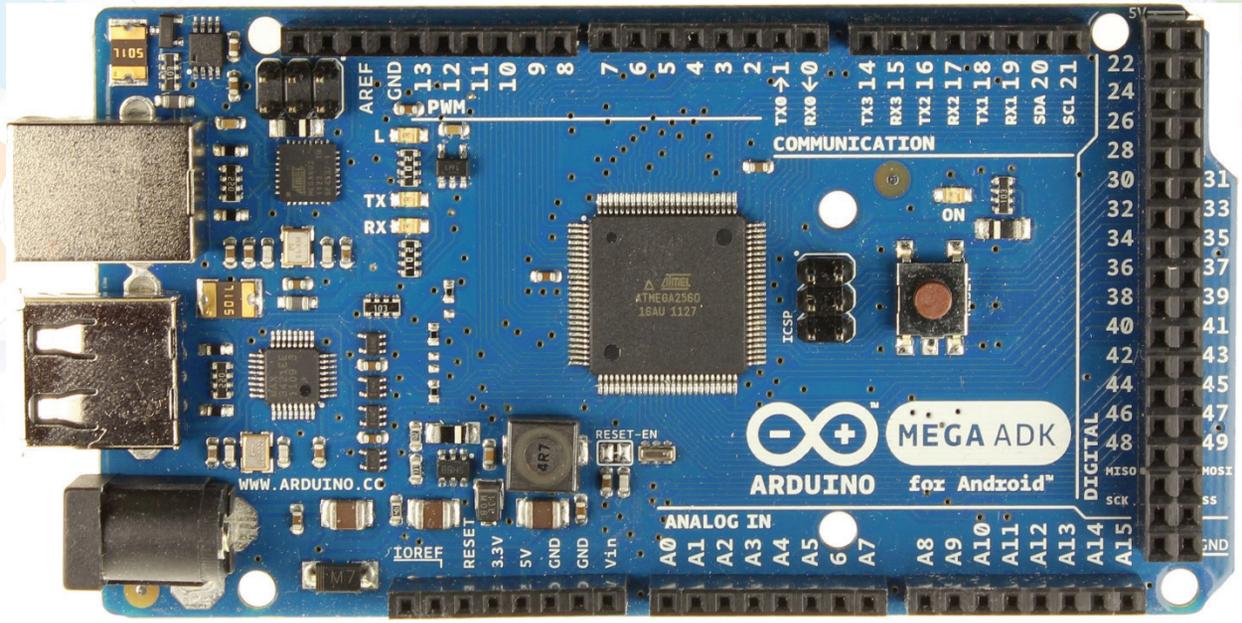
- 1- Arduino Uno
- 2- Arduino Mega
- 3- Arduino Nano

وتختلف هذه الأنواع عن بعضها بعضاً من ناحية عدد المداخل والمخارج، وسرعة عمل المعالج، وإمكانية استبدال المتحكم أم لا.

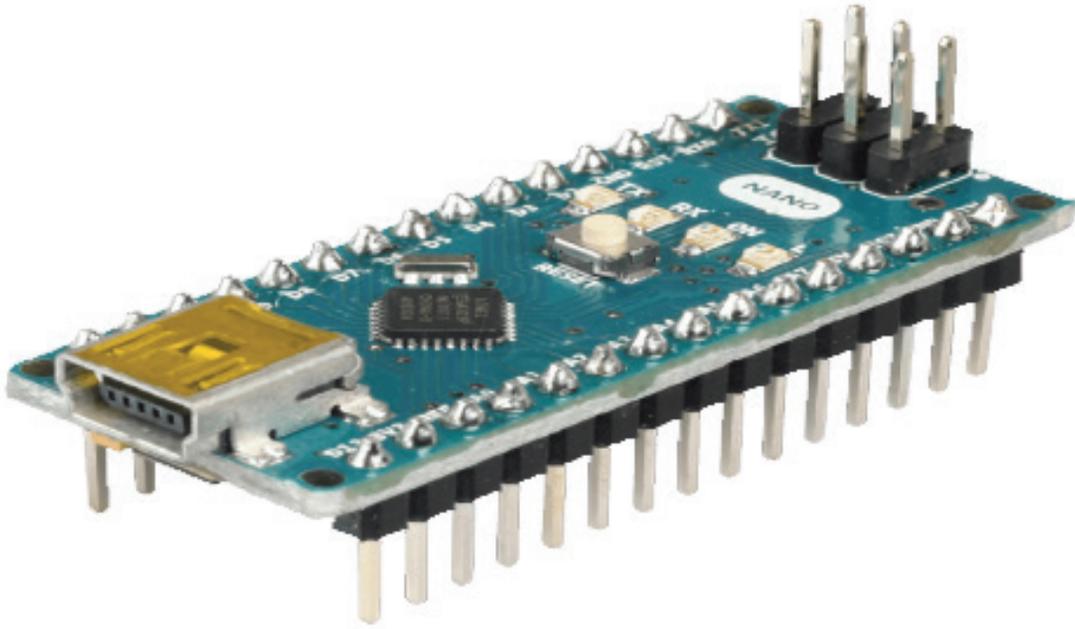


أردوينو أونو





أردوينو ميغا



أردوينو نانو

Digital input & output : عبارة عن مداخل ومخارج، وذلك باستخدام الأوامر البرمجية التي تعمل على جهد أقصى 5 فولت.

Analog input : مداخل تماثلية تعمل على قياس جهد من 0 إلى 5 فولت.



منفذ التوصيل USB : يتم من خلاله ربط الأردوينو بجهاز الحاسوب، حيث يمكن برمجة المتحكم على لوحة الأردوينو، باستخدام برنامج Arduino IDE ، وهو برنامج خاص بلوحة الأردوينو، يُستخدم لكتابة الأكواد البرمجية، باستخدام لغة Arduino c ، ويتم تحويلها إلى صيغة تنفيذية يمكن وضعها على المتحكم الدقيق باستخدام البرنامج نفسه. ويمكنني تحميل البرنامج من خلال الموقع الآتي : <http://arduino.cc/hu/main/software>

التعرف إلى الواجهة الرسمية لبيئة التطوير:



تنقسم البيئة التطويرية إلى أربعة أقسام رئيسية، هي:

أولاً- شريط القوائم.

ثانياً- شريط الأوامر السريعة.

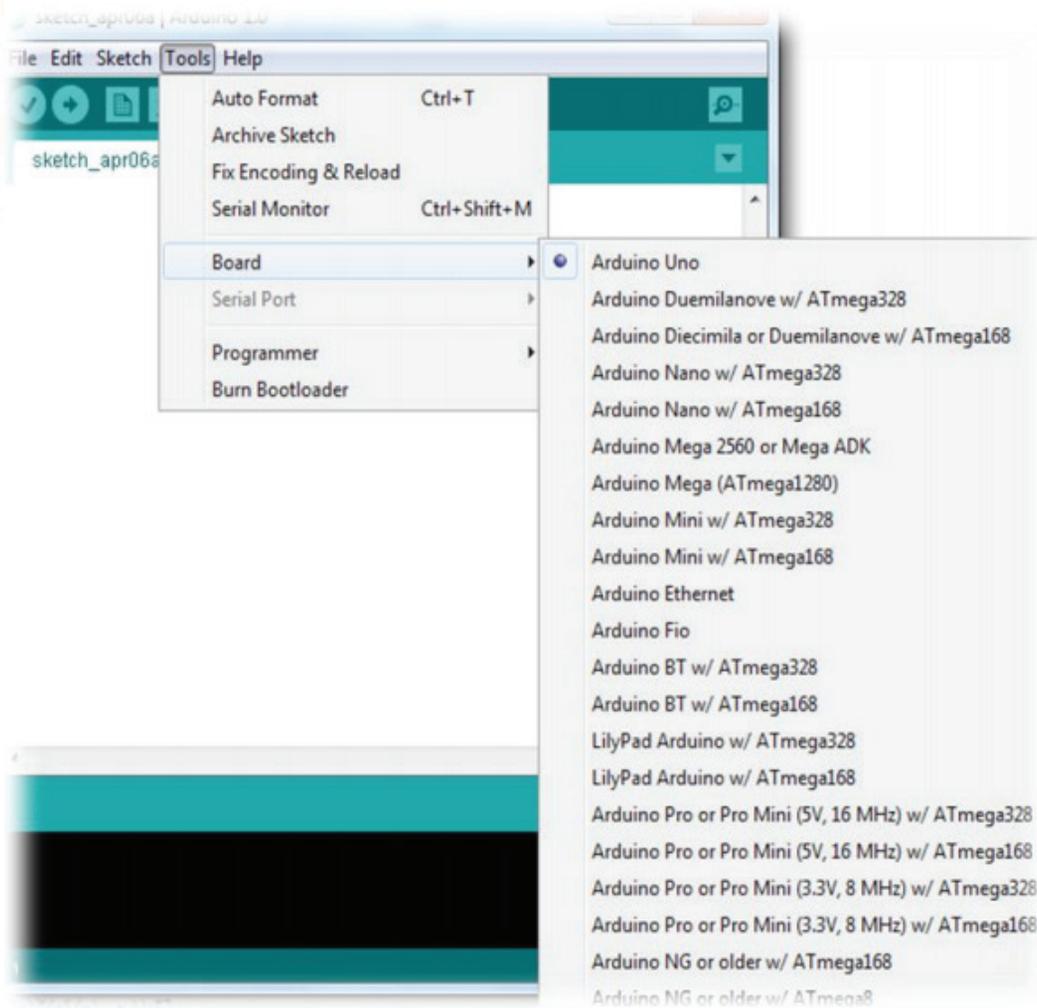
ثالثاً- منطقة كتابة الأوامر البرمجية.

رابعاً- الجزء الخاص بعرض التنبيهات والأخطاء البرمجية في بيئة التطوير.



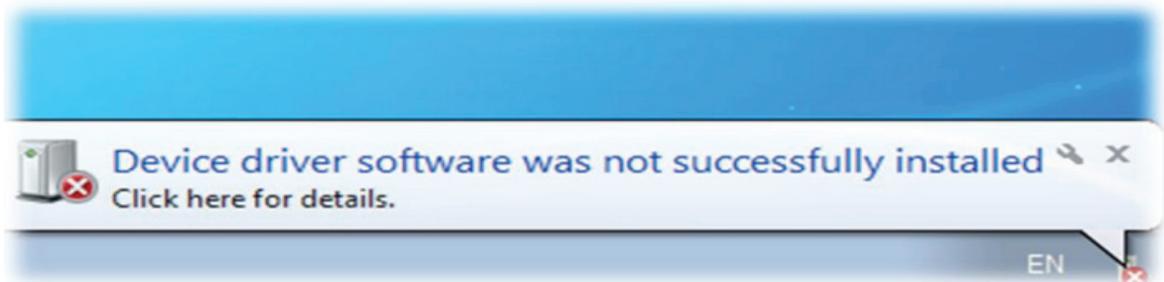
تجهيز بيئة التطوير:

أولاً- اختيار نوع اللوحة التي يتم التعامل معها:

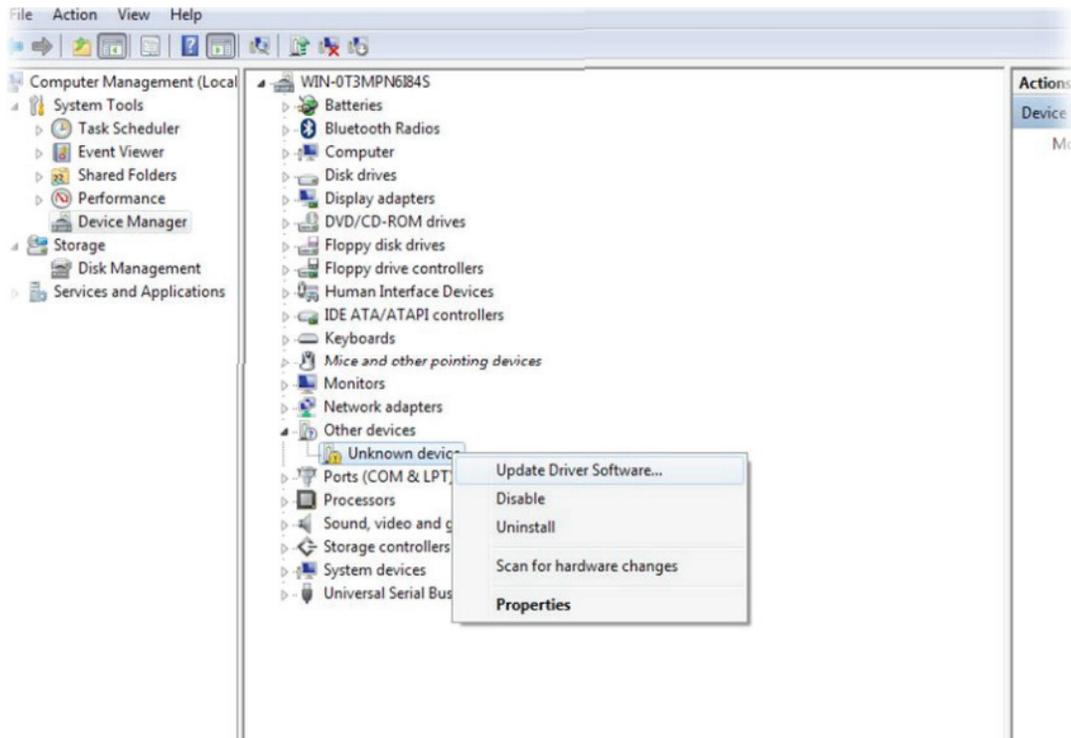
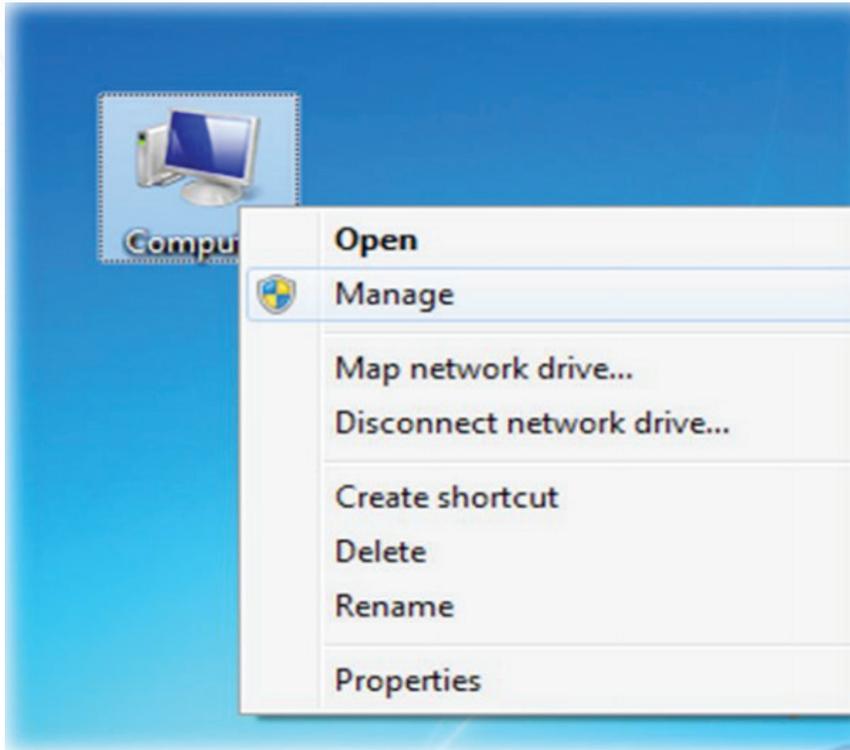


ثانياً- خطوة يجب القيام بها عند ظهور هذه الرسالة، وهي عدم العثور الجهاز على التعريفات الخاصة بلوحة الأردوينو.

الرسالة:



أولاً- أفتح مدير الأجهزة Device Manager ، كما في الصور الآتية:



وأختار (تصفح الجهاز؛ لاختيار التعريفات)، ثم أختار المجلد (ال فولدر) الذي يوجد به برنامج أردوينو:



Update Driver Software - Unknown Device

How do you want to search for driver software?

→ **Search automatically for updated driver software**
Windows will search your computer and the Internet for the latest driver software for your device, unless you've disabled this feature in your device installation settings.

→ **Browse my computer for driver software**
Locate and install driver software manually.

Update Driver Software - Unknown Device

Browse for driver software on your computer

Search for driver software in this location:
C:\Users\Zero\Documents

Include subfolders

→ **Let me pick from a list of device drivers**
This list will show installed driver software categories and software in the same category as the device.

Browse For Folder

Select the folder that contains drivers for your hardware.

- Zero
- Computer
- Network
- arduino-1.0.1
 - drivers
 - FTDI USB Drivers
 - amd64

Folder: drivers

OK Cancel

وبعد ذلك ستظهر رسالة تسألني عن (إذا كنت ترغب في تنصيب هذه التعريفات أم لا؟)،
أضغط على OK ، وأنتظر قليلاً؛ حتى تنتهي عملية تعريف أردوينو بنجاح، كما في الصور الآتية:



Update Driver Software - Arduino UNO R3 (COM3)

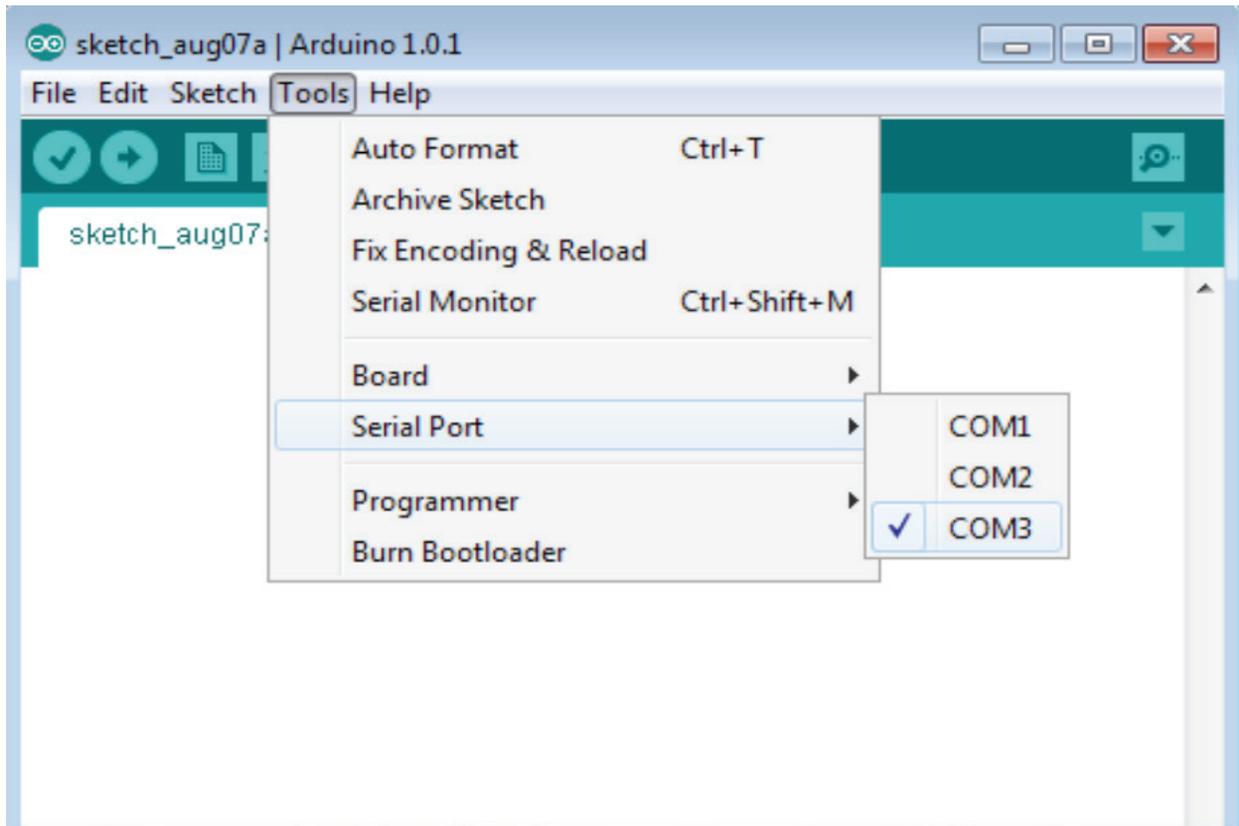
Windows has successfully updated your driver software

Windows has finished installing the driver software for this device:

Arduino UNO R3

بعد الانتهاء من تنصيب التعريف، ألاحظ رقم منفذ المستخدم في أردوينو من مدير الأجهزة، كما في الصور الآتية، تلك التي تُظهر رقم المنفذ COM3، وأتذكر ذلك الرقم؛ لأنني سأحتاجه لاحقاً (مع ملاحظة أن ذلك الرقم قد يختلف عندي).

أمّا الخطوة الأخيرة، فهي اختيار منفذ التوصيل بأردوينو من قائمة Tools – Serial Port:



وبعد ذلك أستطيع البدء بكتابة أول برنامج لي على الأردوينو، عن طريق اختيار New، من قائمة File الموجودة في شريط القوائم، كما في الصور الآتية:



sketch_apr06a | Arduino 1.0

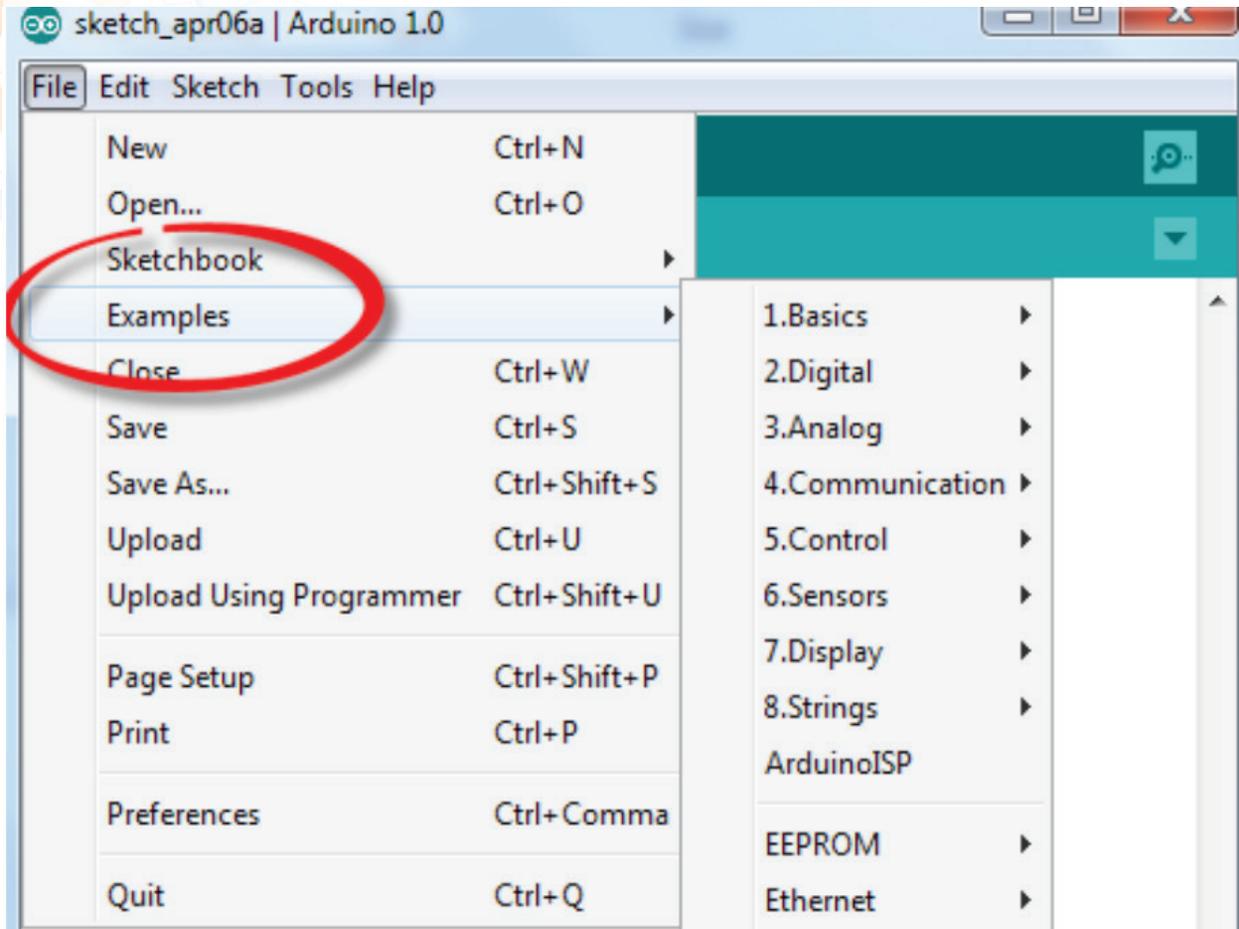
File Edit Sketch Tools Help

New	Ctrl+N
Open...	Ctrl+O
Sketchbook	
Examples	
Close	Ctrl+W
Save	Ctrl+S
Save As...	Ctrl+Shift+S
Upload	Ctrl+U
Upload Using Programmer	Ctrl+Shift+U
Page Setup	Ctrl+Shift+P
Print	Ctrl+P
Preferences	Ctrl+Comma
Quit	Ctrl+Q

أو يمكنني اختيار New مباشرة من شريط الأوامر السريعة:



توفر لي البيئة التطويرية أيضاً مجموعة من الأمثلة على البرمجية الجاهزة التي أستطيع الوصول إليها، من خلال قائمة Ex- amples الموجودة في قائمة File الرئيسة، كما في الصورة الآتية:



2-7 الموقف التعليمي التّعلّميّ الثّاني: الإلمام بالتوصيلات الخاصة بالأردوينو



وصف الموقف التعليمي التّعلّميّ:



حضر مدير مدرسة إلى شركة برمجيات، وطلب منهم عمل إشارة مرور تعمل على تخفيف خطر قطع الطلبة للشارع المحاذي للمدرسة.

العمل الكامل:

الموارد وفق الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	وصف الموقف الصفي	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> • الوثائق (طلب مدير الشركة، وكتالوجات، ومخططات). • التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بالأردوينو، والإشارات الضوئية. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل ضمن مجموعة. • العصف الذهني. • البحث العلمي. • الحوار والمناقشة. 	<p>جمع المعلومات من مدير المدرسة عن:</p> <ul style="list-style-type: none"> • عدد الطلبة في المدرسة. • أوقات دوام الطلبة في المدرسة. • عدد إشارات المرور اللازمة في الشارع مقابل المدرسة. <p>جمع المعلومات عن:</p> <ul style="list-style-type: none"> • طرق عمل إشارات المرور. • طرق برمجة الأردوينو. • طرق توصيل إشارات المرور بالأردوينو، والتحكم بالوقت. 	أجمع البيانات، وأحلّها
<ul style="list-style-type: none"> • الوثائق: (طلب صاحب الورشة، وكتالوجات، ومخططات). • التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات تتعلق بالأردوينو، والإشارات الضوئية. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل ضمن مجموعة. • العصف الذهني. • البحث العلمي. • الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> • تصنيف البيانات، وتبويبها: (نوع الأردوينو، والشركة الصانعة، ومواصفات الإشارة الضوئية). • وضع قائمة بالخطوات استعداداً للتنفيذ. • قراءة مواصفات الإشارة الضوئية والأردوينو • إعداد جدول زمني للتنفيذ. 	أخطّط، وأقرّر



<ul style="list-style-type: none"> • تصنيف البيانات. • شبك القطع اللازمة. • عمل البرمجة اللازمة للإشارة الضوئية. • تثبيت القطع بالشكل الصحيح. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل الجماعي والفردى. 	<ul style="list-style-type: none"> • كنتاجات، ووثائق. • العِدَد اليدوية (قطّاعة، وزراديات، ومفكّات، ... إلخ). • الأردوينو، وليدات بألوان الإشارة الضوئية، وجسم الإشارة الضوئية، وحاسوب. 	أنفذ
<ul style="list-style-type: none"> • إعادة كل العمليات السابقة. • توصيل الإشارة الضوئية. • عمل الإشارة الضوئية بالشكل المناسب، والتوقيت الصحيح. 	<ul style="list-style-type: none"> • الممارسة العملية. • النقاش الجماعي (عصف فكري بين المجموعات). 	<ul style="list-style-type: none"> • قائمة التدقيق الخاصة بالتحكم بالعمل. 	أتحقّق من
<ul style="list-style-type: none"> • أخذ البيانات الخاصة بأعداد الطلبة، وأوقات خروجهم. • عمل التوصيلات اللازمة، وتثبيتها. • تشغيل الإشارة الضوئية، وتجريبها. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • عرض النتائج بعد فترة من الزمن. 	<ul style="list-style-type: none"> • حاسوب. • LCD. 	أوتّق، وأقدّم
<ul style="list-style-type: none"> • التمييز بين أنواع الأردوينو المختلفة. • استطاعة المدير حلّ مشكلة الطلبة. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> • نموذج تقييم. • معايير الجودة. 	أقوم

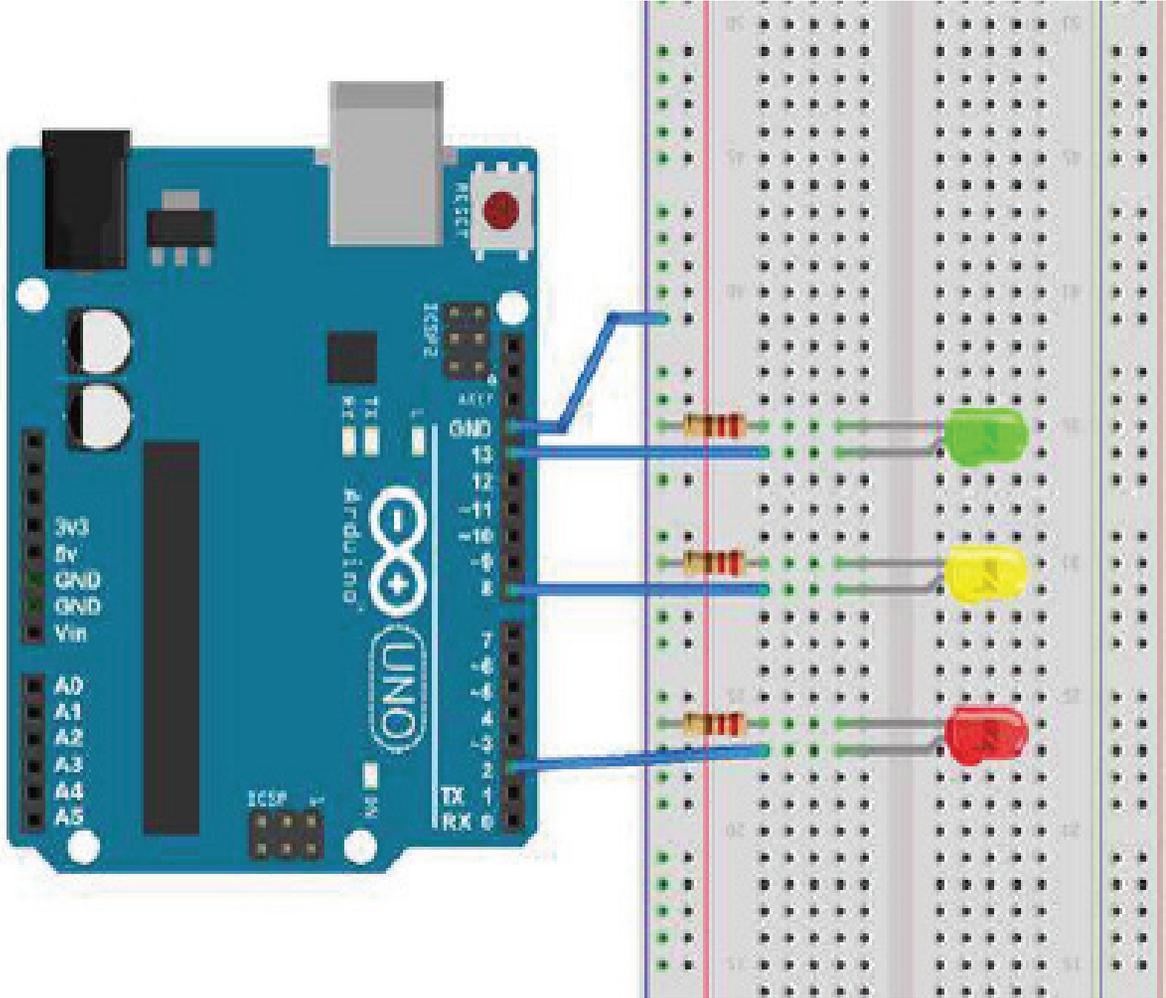
- 1- كيف يمكن ربط الأردوينو بالحاسوب؟
- 2- ما أنواع الأردوينو المتوفرة في السوق؟
- 3- ما البرمجة اللازمة للأردوينو لتعمل كإشارة ضوئية؟



مثال 1: عمل إشارة ضوئية

أشبك القطع الآتية، كما في الصورة التي تليها:

- لوحة الأردوينو.
- مقاومات 220 أوم.
- ليدّات بالألوان الثلاثة.



أكتب الكود الآتي في المكان المخصص لكتابة الكود البرمجي في البرنامج:

```
int red =2;

int yellow =8;

int green =13;

void setup() {

  pinMode(red,OUTPUT);

pinMode(yellow,OUTPUT);

pinMode(green,OUTPUT);

  }

void loop() {

  digitalWrite(red,HIGH);

digitalWrite(yellow,LOW);

digitalWrite(green,LOW);

  delay(2000);

  digitalWrite(red,LOW);

digitalWrite(yellow,HIGH);

digitalWrite(green,LOW);

  delay(1000);

  digitalWrite(red,LOW);

digitalWrite(yellow,LOW);

digitalWrite(green,HIGH);
```



```
delay(2000);  
  
digitalWrite(red,LOW);  
  
digitalWrite(yellow,HIGH);  
  
digitalWrite(green,LOW);  
  
delay(1000);  
  
}
```

ثمّ أحمل البرنامج على لوحة الأردوينو، وأشغّل اللوحة، وتأكدّ من عمل الإشارة الضوئية بالشكل الصحيح. ماذا تعني الجمل البرمجية في البرنامج؟ تحتوي لغة البرمجة الأردوينو على عدد من الأوامر البرمجية التي يمكن من خلالها التواصل مع لوحة الأردوينو، ويمكن تلخيص بعض الأوامر المهمة في الأردوينو فيما يأتي:

Int red = 3 : تعمل هذه الجملة البرمجية على عمل ثابت، قيمة البرمجية = 13، ويُدعى red، أقوم باستخدام الثوابت؛ حتى تسهّل عَلَيّ تسمية المداخل والمخارج للمتحكّم الدقيق، فمثلاً: قمتُ بتعريف المخرج رقم 13 باسم red ، لذلك لو احتجت إلى تشغيل المخرج رقم 13، أو إيقاف تشغيله، فلست بحاجة إلى ذكر رقمه، حيث يكفي أن أذكر اسمه red .



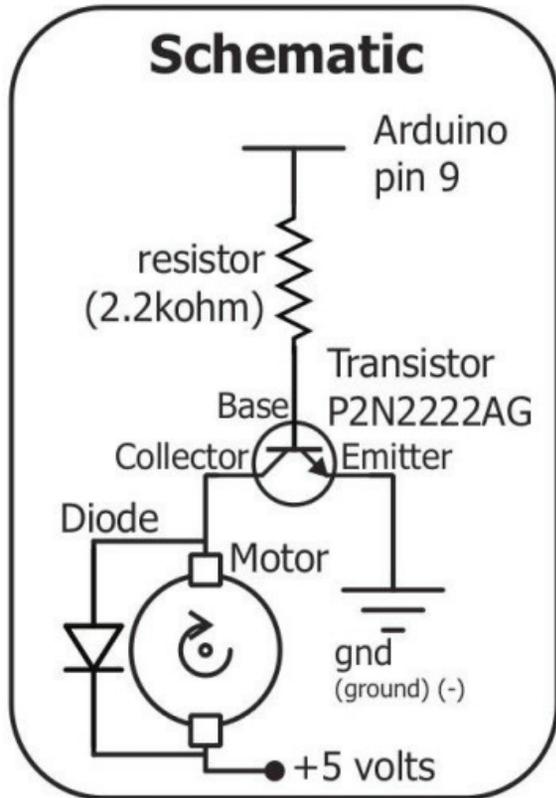
```
void setup() {  
pinMode(red,OUTPUT);
```

أقوم من خلال الجملة البرمجية أعلاه بتعريف نوع المُسمّى red، حيث قمتُ بتعريفه على أساس أنّه مخرج.

```
void loop() {  
digitalWrite(red,HIGH);  
digitalWrite(yellow,LOW);  
digitalWrite(green,LOW);  
delay(2000);
```

أقوم من خلال الجملة البرمجية أعلاه بتحديد حالة المخرج:
الأحمر يضيء، والأصفر لا يضيء، والأخضر لا يضيء، ثمّ يحافظ البرنامج على وضع الليدات أعلاه لمدة التأخير في البرنامج، وهي 2000 ميلي ثانية.

مثال 2: تشغيل محرك التيار المستمر DC:

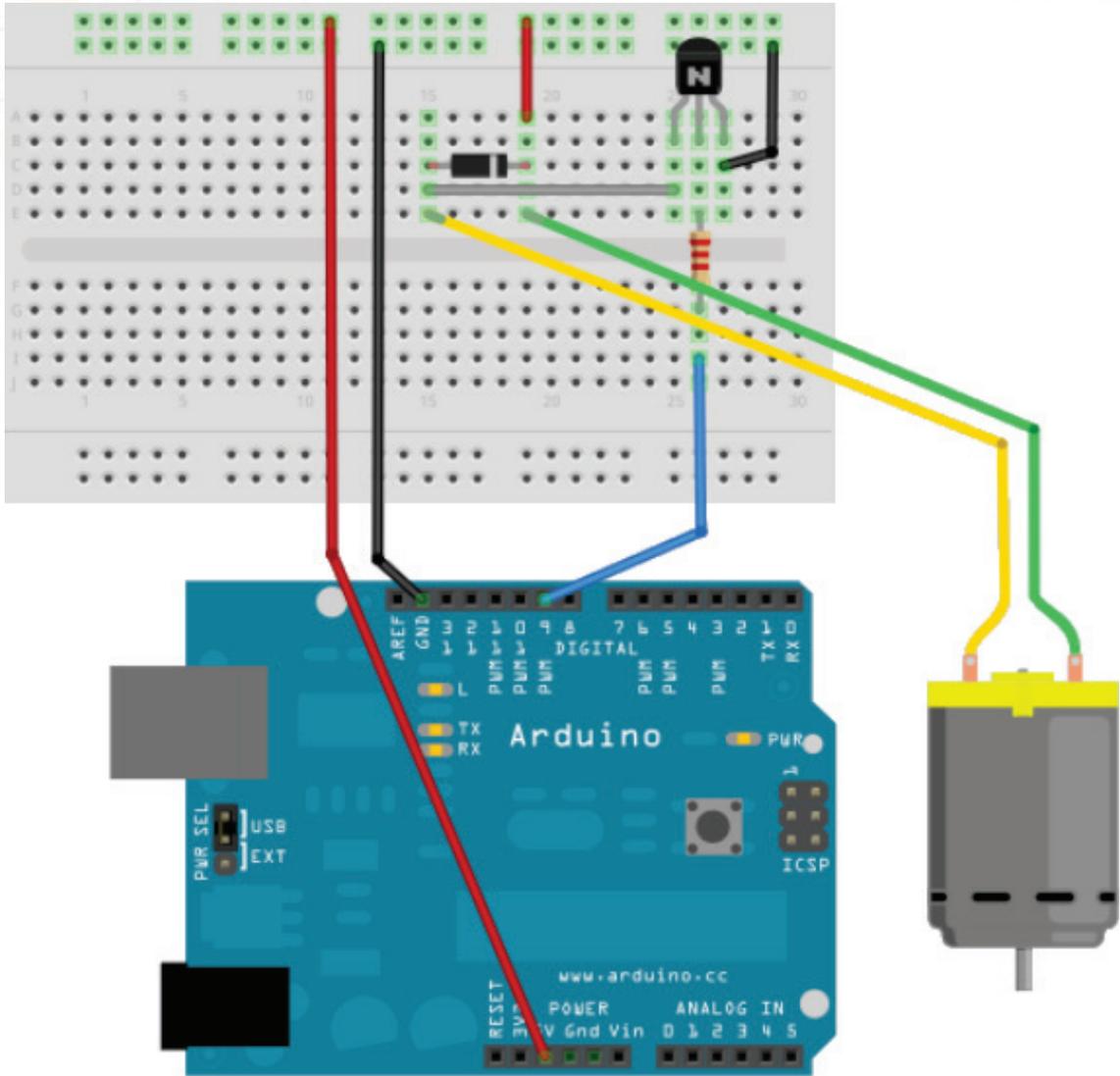


مكونات المثال:

- 1- لوحة أروينو.
- 2- محرك تيار مستمر.
- 3- لوحة تجارب.
- 4- ديود.
- 5- ترانزستور 2N2222.
- 6- مقاومة 2.2 كيلو أوم.
- 7- أسلاك للتوصيل.



- أبحث عن مكونات المثال، وأعدّ تقريراً بطريقة عمل كلّ عنصر من العناصر المكوّنة له.
أقوم بتوصيل الدائرة، كما في الشكل أدناه:



التحكم في محرك التيار المستمر باستخدام الأردوينو:
أكتب الكود البرمجي إلى البرنامج:

```
int motorPin = 9;  
int onTime = 2500;  
int offTime = 1000;  
void setup()
```



```
{
pinMode(motorPin, OUTPUT);
}
void loop ()
{
analogWrite(motorPin, 100);
delay(onTime);
digitalWrite(motorPin, LOW);
delay(offTime);
analogWrite(motorPin, 190);
delay(onTime);
digitalWrite(motorPin, LOW);
delay(offTime);
analogWrite(motorPin, 255);
delay(onTime);
digitalWrite(motorPin, LOW);
delay(offTime);
}
```

ثم أكتب ملاحظاتي عن طريقة عمل المحرك بعد تحميل الكود البرمجي إلى البرنامج، وتحميله إلى بوردة الأردوينو.



أسئلة الوحدة: ؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟

1 السؤال الأول: أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

1 ما قيمة الجهد

ب- 3 - 6 فولت .

ج- 7 - 12 فولت .

د- 12 - 24 فولت .

2 كم عدد المداخل التماثلية في الأردوينو؟

أ- 6 مداخل .

ب- 8 مداخل .

ج- 14 مَدْخِلاً .

د- 16 مَدْخِلاً .

3 ما الجملة البرمجية المسؤولة عن تأخير البرنامج 100 ميلي ثانية؟

أ- `int green =100`

ب- `void loop(100)`

ج- `digitalWrite(green,100);`

د- `delay(100);`

4 أي من الآتية تحتوي على أكبر عدد مداخل ومخارج؟

أ- أردوينو ميجا .

ب- أردوينو أونو .

ج- أردوينو نانو .

د- أردوينو بيكو .

5 ما قيمة الجهد على نقطة الـ GND؟

أ- صفر فولت .

ب- 5 فولت .

ج- 3 فولت .

د- 12 فولت .



السؤال الثاني: 

أكتب برنامجاً يمكن تحميله على الأردوينو؛ لتعمل كإشارة ضوئية.

السؤال الثالث: 

أرسم دائرة تعمل من خلاله الأردوينو كإشارة ضوئية.

السؤال الرابع: 

ما اسم البرنامج الخاص بالأردوينو؟ وكيف يمكن تحميله؟

السؤال الخامس: 

ما الفرق بين المداخل التماثلية والرقمية الموجودة في الأردوينو؟





تمّ بحمد الله وتوفيقه



لجنة المناهج الوزارية:

أ. ثروت زيد

د. بصري صالح

د. صبري صيدم

م. وسام نخلة

د. سميرة النخالة

أسماء المشاركون في ورشة العمل لكتاب تكنولوجيا المصاعد:

م. مجدي البري

م. صلاح الدين جعبة

م. ماهر يعقوب (منسقاً)

أ. محمد سالم

م. محمود سقا

م. يحيى حسونة

أ. معاذ أبو سليقة

أ. ابراهيم قدح

أ. علاء ناصر

