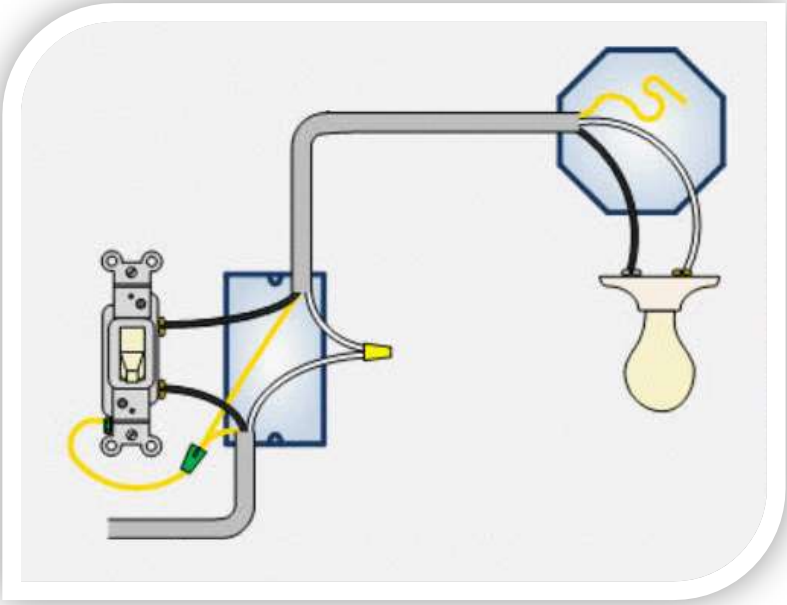
جمهورية مصر العربية
وزارة التربيه والتعليم والتعليم الفني

برنامج : فني التركيبات الكهربية

وحدة : بناء وحدة كهربية بسيطة

المستوى 3



مخرج تعلم (1): يخطط لبناء وحدة كهربية بسيطة

1.1 يفسر رسومات الدوائر الكهربية.

المتطلبات العامة للتصميمات الكهربية :

المقصود بالمتطلبات العامة للتصميمات الكهربية هى مجموعة من المعلومات الخاصة بالمبنى المراد تصميم شبكة كهربية لها ، والتى يحتاجها الفنيين قبل بدء العمل من أجل الوصول الى تصميم شبكة كهربية ذات كفاءة عالية . وهذه المتطلبات تنقسم الى عدة أقسام :

متطلبات معمارية :

- **طبيعة المبنى :**

اول المعلومات التى يحتاجها الفنيين هى طبيعة المبنى ، حيث أن شبكة التوزيع الكهربية تختلف من مبنى لأخر ، فالشبكة الكهربية لمدرسة تختلف عن الشبكة الكهربية لمجمع تجارى أو سكن خاص أو مصنع وهكذا . لذلك عند أنشاء شبكة كهربية نحتاج الى كم من المعلومات المرتبطة بطبيعة المبنى من أهمها :

1. تعليمات تفصيلية عن طبيعة استخدام كل مساحة من مساحات المبنى.
2. أماكن المعدات التى تستخدم بالمبنى .
3. التعرف على بيئة المبنى من حيث بها تكييف أم لا ، بها تدفئة بالشتاء أم لا .
4. طبيعة التشطيب ، هل المبنى فاخر أم متوسط مثلاً ، حيث يؤثر هذا على العديد من اختيارات التصميم الكهربى.
5. تحديد شدة الاضاءة فى كل مساحة ، وعدد نقاط الانارة ، وعدد المخارج ..... الخ.
6. تحديد التوقعات المستقبلية لأى توسعات بالمبنى سواء من ناحية المبانى أو المعدات ، حيث يساعد ذلك فى تحديد الأحمال .

مخرج تعلم (1): يخطط لبناء وحدة كهربية بسيطة

- **المخططات المعمارية :**

يحتاج المصمم بعد ذلك الى الحصول على المخططات المعمارية للمبنى المراد تصميم الشبكة الكهربية لها ، فمن خلال هذه المخططات تتوفر الكثير من المعلومات من أجل تحديد هيكلة الشبكة الكهربية ، فمن خلال هذه المخططات يمكن تحديد مسار الكابلات و أماكن المعدات الكهربية المختلفة ، وتحديد أماكن لوحات التوزيع الرئيسية والفرعية بالمبنى وتحديد دوائر الأنارة والمخارج ..... الخ.

وهذه الانظمة على الرغم من أنها لا تؤثر كثيرا على الحمل الكهربي الكلى للمبنى ، الا أنه من المهم أن يأخذها فنى الكهرباء فى اعتبارة عند تصميم اللوحات الكهربية على الاقل.

متطلبات ميكانيكية :

- **تحديد الاحمال الميكانيكية :**

الاجهزة الميكانيكية هى الاجهزة التى تتضمن محركات المصاعد والسلالم المتحركة والمضخات المائية فى المبنى ومضخات مكافحة الحرائق وغيرها من الاجهزة ، فما ينطبق على الاجهزة الكهربية ينطبق على الاجهزة الميكانيكية فالمصمم بحاجة الى معلومات تفصيلية عن الاجهزة حتى يمكنه تصميم الشبكة المناسبة لتغذية الاحمال.

- **تحديد احمال التبريد والتهوية :**

يحتاج المصمم الى معلومات تفصيلية ودقيقة عن أماكن تركيب اجهزة التهوية والتدفئة والتبريد حتى يوفر نقاط التغذية فى المكان المناسب لها ، كما يحتاج المصمم لتحديد احمالها الكهربية ليتمكن من تصميم الدوائر المناسبة لها ، وتحديد الحمل الكلى للمبنى .

مخرج تعلم (1): يخطط لبناء وحدة كهربية بسيطة

متطلبات كهربية :

- **الاحمال الكهربية :**

من المتطلبات اللازمة ايضاً لعمل مخططات كهربية معرفة الاحمال الكهربية المستخدمة فى المبنى ، مثل احمال الانارة والمخارج العامة ونوعية الاجهزة التى تتصل بها ، وكذلك المعدات الخاصة بالمطابخ أو الاجهزة الكهربية فى العيادات الطبية أو المعدات فى ورشة صناعية وغيرها .

- **الانظمة المساعدة :**

هناك بعض الانظمة يشترك فى القيام بتنفيذها بجوار فنى الكهرباء فنى اخر مثل انظمة الانذار والاطفاء ونظ الاستدعاء الالى والتليفونات والاريال المركزى وشبكة الانترنت وساعات الحوائط ، وعلى الرغم من ان هذه الانظمة لا تؤثر على الحمل الكهربى الكلى للمبنى الا انه يجب ان تأخذ فى الاعتبار عند تصميم اللوحات الكهربية .

وهذه الانظمة على الرغم من أنها لا تؤثر كثيرا على الحمل الكهربي الكلى للمبنى ، الا أنه من المهم أن يأخذها فنى الكهرباء فى اعتبارة عند تصميم اللوحات الكهربية على الاقل.

- **تحديد نظام التغذية الرئيسى :**

تعتبر معرفة موقع نقطة التغذية الرئيسية هى المدخل لتحديد مسار الكابل الرئيسى ، وتحديد مسار خطوط التغذية الرئيسية فى المبنى . وبأختصار فإن تحديد هذا الموقع يساعد على تحديد الخطوط العريضة للمخطط الكهربى. ونظام التغذية يمكن ان يكون وجه واحد كما فى المبانى الصغيرة أو يكون ثلاثى الأوجه كما فى المبانى الكبيرة.

اذا كان المبنى كبير كمصنع أو مستشفى أو مدرسة ..... الخ فتكون نقطة التغذية هى المحول الكهربى الخاص بالمبنى . اما المنشأت ذات الاحمال الكبيرة (المصانع الكبيرة مثلاً) فتكون نقطة التغذية غير مرتبطة بشبكة المدينه بل ترتبط مباشرة بشبكة الـ 66\11 KV .

مخرج تعلم (1): يخطط لبناء وحدة كهربية بسيطة

- **تحديد المتطلبات الفنية التفصيلية :**

1. نوع اللمبات :

من المعروف ان لمبات الانارة كثيرة حيث تتناسب مع نوع استخدام الغرف واذواق الناس ، فلمبات المنازل تختلف عن الكشافات المستخدمة فى الورش الصناعية وهكذا .

2. شدة الاضاءة :

من خلال تحديد نوع اللمبات وطبيعة استخدام الغرف والمساحات فى المبنى ، يمكن تحيد شدة الاضاءة وعلية يمكن تحديد عدد اللمبات المطلوبة وطريقة توزيعها فى الغرفة.

3. تحديد اماكن ونوعية المخارج :

فى العادة تكون البرايز وتسمى ايضاً المخارج العامة وهى تكون ذات قدرات مختلفة حسب نوع الحمل المتصل بها

- **تحديد مواصفات الاعمال الكهربية :**

كثيراً ما يتكلم الفنيون فى التصميمات الكهربية عن الكود المستخدم ، فما المقصود بالكود ؟ هناك فرق بين كلمة مواصفات و كلمة كود ، وان كان الشائع هو استخدام كل واحد منها مكان الاخر . وهذا غير دقيق ، فعلى سبيل المثال فإن طريقة تركيب محول مثلاً يحددها الكود ، ولكن مواصفات المحول الفنية تجدها فى المواصفات وليس فى الكود.

- **تقدير الاحمال الكهربية:**

تصنف الاحمال الكهربية الغير صناعية الى :

1. احمال الانارة :

تنقسم احمال الانارة الى انارة داخلية مثل (الفراغات – الممرات – الانارة العامة) ، وانارة خارجية مثل (انارة تجميلية – انارة الساحات الخارجية – انارة مواقف السيارات المكشوفة – انارة السلالم .....الخ).

مخرج تعلم (1): يخطط لبناء وحدة كهربية بسيطة

2. احمال الاجهزة الكهربية الصغيرة :

تشمل الاجهزة المستخدمة فى المكاتب ومخارج الاستخدام العامة التى تغذى الثلاجات والتلفاز ...الخ .

3. احمال التكييف :

تشمل اجهزة التكييف والتدفئة وغيرها.

4. الاحمال الكهربية لاجهزة المياه والصرف الصحى :

تشمل المضخات وسخانات المياه واطفاء الحريق وغيرها.

5. اجهزة الانذار والتليفونات وغيرها :

تسمى بأحمال التيار الخفيف.

6. المصاعد الكهربية والسلالم المتحركة وغيرها:

تسمى بالاحمال الديناميكية لانها تشتمل على حركة.

- **التقدير المبدئى لأحمال الانارة :**

تشكل احمال الانارة بين 20% الى 50% من الحمل الكهربى ، ويتراوح الحمل القياسى لأحمال الإنارة لكل متر مربع فى المبانى المختلفة 2 وات لكل م2 كما فى المخازن الى حوالى 50 وات لكل م2 كما فى الملاعب وتتوقف القيمة المستخدمة على الكود القياسى المستخدم .

ويلاحظ ان أحمال الانارة القياسية (W\m2) قد تغيرت كثيراً بسبب اللمبات الموفرة للطاقة فمثلاً الكود الامريكى فى الثمانينات ينصح بقيمة تتراوح بين 30 الى 50 وات لكل متر مربع فى المبانى الادارية فأصبح فى اواخر التسعينات ينصح بقيمة تدور حول 20 وات لكل متر مربع ولا زال تتناقص .

- **التقدير المبدئى لأحمال المخارج العامة :**

توجد عدة طرق لتقدير احمال المخارج العامة منها حساب حمل تقديرى يساوى 180 فولت امبير

مخرج تعلم (1): يخطط لبناء وحدة كهربية بسيطة

للمخرج الواحد ، أو اعتبار كل مخرج يكافئ 1.5 امبير ، أو استخدام جداول الاحمال القياسية للاجهزة المنزلية .

عملياً يتم غالبا حساب قدرة المخرج الواحد بـ 100 وات ، ما لم يكن المخرج مخصص لحمل محدد مثل براد مياه (يحسب 500 وات) أو سخان مثلاً فيحسب بقيمته الحقيقة .

نشاط :

احسب الحمل المبدئى لشقة سكنية مساحتها 120 متر مربع (على اعتبار الحمل القياسى 20 وات لكل متر مربع) ، كما تحتوى على 8 مخارج تيار ، تقدر قدرة المخرج الواحد بـ 100 وات.

الحل :

احمال الانارة التقريبية = 120 x 20 = 2400 وات. (على اعتبار 20 وات لكل متر مربع).

احمال المخارج العامة = 8 x 100 = 800 وات.

أذن الحمل المبدئى لهذه الشقة يساوى تقريباً = 2400 + 800 = 3200 وات

= 3200/ 1000 = 3.2 كيلو وات.

نشاط :

احسب الحمل الكهربى لعمارة سكنية مكونة من 12 شقة (على اعتبار الحمل القياسى 20 وات لكل متر مربع) ، والمساحة الفعلية لكل شقة تساوى 150 متر مربع.

الحل :

نحسب الحمل الكهربى لكل شقة سكنية

احمال الانارة = 150 x 20 = 3000 وات (على اعتبار 20 وات لكل متر مربع).

مخرج تعلم (1): يخطط لبناء وحدة كهربية بسيطة

الاحمال العامة = 150 x 50 = 7500 وات (على اعتبار 50 وات لكل متر مربع).

الحمل الكلى للشقة = 3000 + 7500 = 10500 وات

= 10500 \1000 = 10.5 كيلو وات لكل متر مربع

الحمل الكلى للعمارة = 12 x 10.5 = 1260 كيلو وات لكل متر مربع

- **أحمال الخدمات العامة :**

بالاضافة الى احمال الاضاءة الداخلية والمخارج العامة وكذلك التكييف فهناك احمال تمثل منافع عامة لكافة السكان ، من اهمها المصاعد ، ومضخات رفع المياه ، وهناك بالطبع احمال أخرى لكنها أقل فى التأثير منها إنارة السلم أو المداخل .

فأحمال المصاعد والمضخات تضاف الى اجمالى احمال الانارة والمخارج والتكييف ويمكن تقدير حمل المصعد الواحد بحمل تقديرى يتراوح بين 15-25 KW حسب ارتفاع المبنى وعدد المستخدمين كما يمكن ان تقدر المضخة الواحدة بحوالى 5KW.

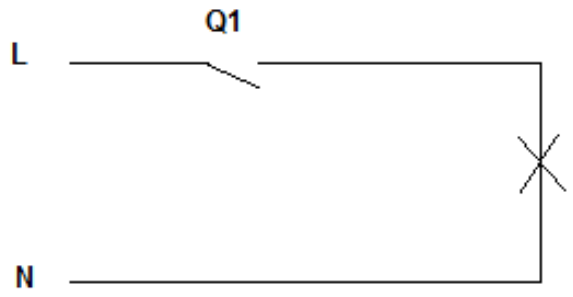
الأنظمة المختلفة لدوائر الاضاءة :

يوجد نظامان لتمديد الاضاءة هما :

- **نظام التمديد ذو الحلقة .**
- **نظام التمديد ذو علب التوزيع.**

وسوف نتناول طريقة تنفيذ دائرة تشغيل مصباح كهربى بمفتاح عادى بكلا النظامين والموضحة بالشكل (1-1-1) فعند غلق المفتاح Q1 يكتمل مسار تيار المصباح E1 فيضئ المصباح ، وعند فتح المفتاح Q1 ينقطع مسار التيار للمصباح E1 فينطفئ المصباح.

مخرج تعلم (1): يخطط لبناء وحدة كهربية بسيطة



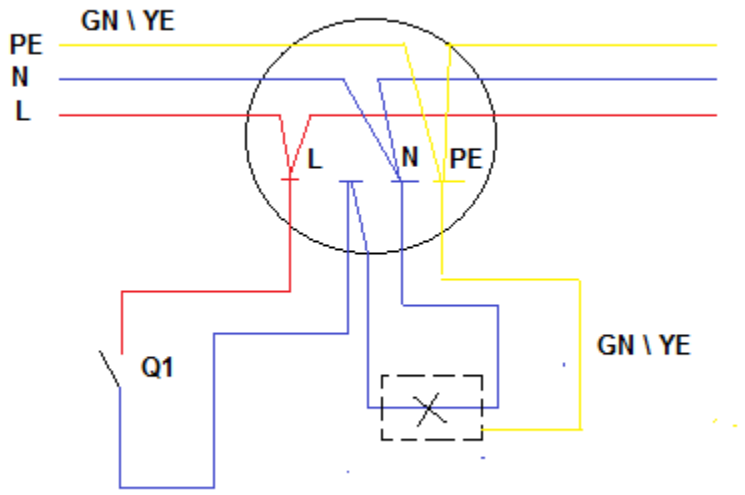
شكل (1-1-1)

نظام التمديد ذو الحلقة :

فى هذا النظام تكون جميع الوصلات اللازمة بين المصدر الكهربى والمصباح والمفتاح داخل علبة توصيل موضوعة فى السقف فى موضع المصباح ، واحياناً تستخدم وردة سقف وتوضع فوق علبة التوصيل ، ويعد نظام التمديدات ذو الحلقة من الانظمة الحديثة فى التمديدات.

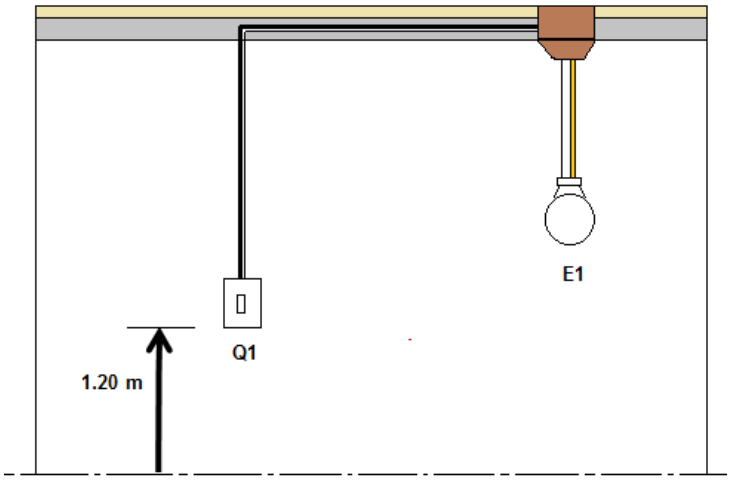
الشكل (1-1-2) يوضح طريقة التمديد ذو الحلقة فى علب السقف أو وردة السقف لإضاءة نقطة ضوئية بأستخدام الموصلات المنفردة مع وجود خط وقاية PE ، حيث يستخدم الخط الاحمر RD كوجه والخط الازرق BU للتعادل ، والخط الاصفر أخضر YE \ GN كموصل وقاية PE .

مخرج تعلم (1): يخطط لبناء وحدة كهربية بسيطة



شكل (1-1-2)

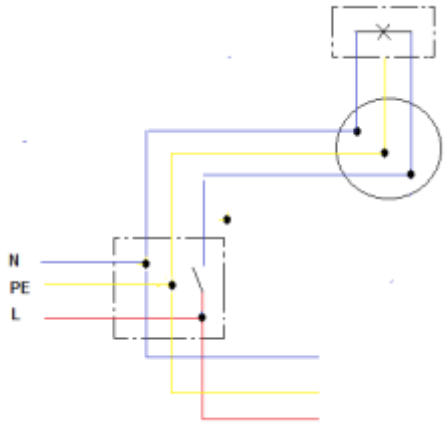
والشكل (1-1-3) يوضح طريقة استخدام نظام التمديد بالحلقات لعمل تمديد لمصباح واحد .



شكل (1-1-3)

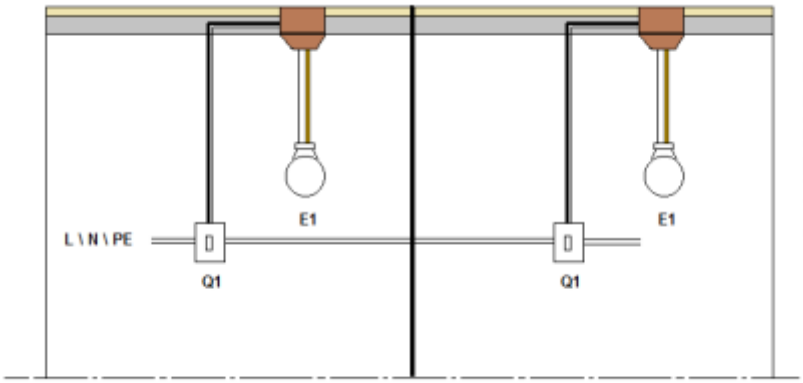
مخرج تعلم (1): يخطط لبناء وحدة كهربية بسيطة

والشكل (1-1-4) يوضح مخطط التوصيل للنظام ذو الحلقة ، حيث تعمل الحلقة داخل علبة المفتاح 2 ، فى حين ان علبة التوصل بالسقف تستخدم فقط لتوصيل المصباح E1 .



شكل (1-1-4)

والشكل (1-1-5) يوضح طريقة تنفيذ نظام التمديد بالحلقات فى علب المفاتيح لغرفتين متجاورتين



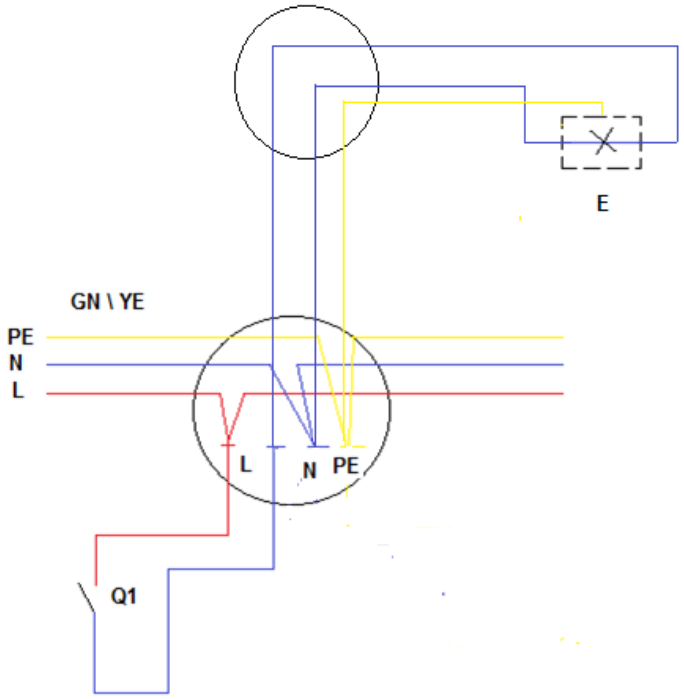
شكل (1-1-5)

مخرج تعلم (1): يخطط لبناء وحدة كهربية بسيطة

نظام التمديد بعلب التفريع :

فى هذا النظام يتم عمل جميع الوصلات اللازمة بين المصدر الكهربى والمصباح والمفتاح فى علب تفريع موضوعة داخل الحائط على ارتفاع 2.5 m من الارضية أو على ارتفاع 30 cm أسفل السقف ، ويعد نظام التمديدات بعلب التفريع من الانظمة القديمة فى التمديدات .

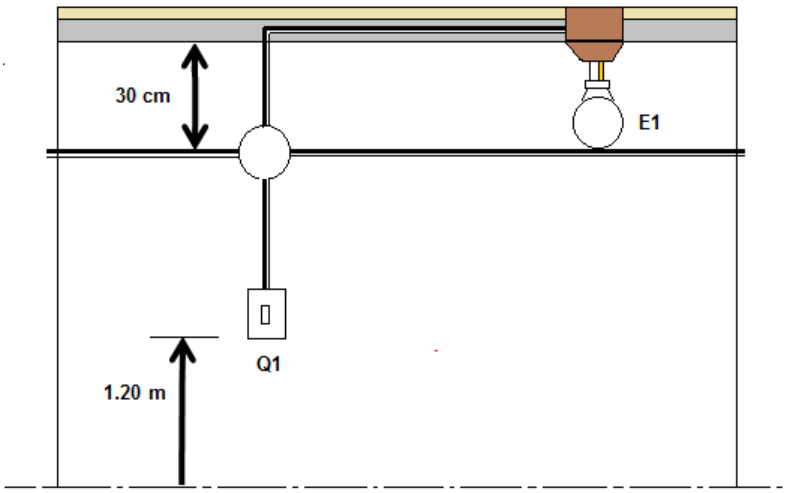
والشكل (1-1-6) يوضح مخطط التوصيل لنظام التمديد بعلب تفريع لدائرة تشغيل نقطة إضاءة بأستخدام الموصلات المنفردة مع وجود خط الحماية PE.



شكل (1-1-6)

والشكل (1-1-7) يوضح طريقة تنفيذ نظام التمديد بعلب التفريع لاضاءة نقطة إضاءة واحدة .

مخرج تعلم (1): يخطط لبناء وحدة كهربية بسيطة



شكل (1-1-7)

المقارنة بين نظامى التمديد بالحلقات والتمديد بعلب التوزيع :

يمتاز نظام التمديد بالحلقات بوجود جميع الوصلات فى نفس الغرفة التى يكون فيها المصباح وذلك أما فى علبة السقف أو علبة المفتاح وبالتالى يكون مكانها معروفاً .

اما فى نظام التمديد بعلب التفريع فتكون جميع الوصلات فى علب التفريع والتى تكون احياناً غير ظاهرة نتيجة وجودها تحت البياض أو تحت ورق الحائط مما يؤدى الى صعوبة اكتشافها اثناء حدوث الأخطاء . وأيضا فإن التمديد فى علب التفريع يعطى مظهراً غير جيد لديكور الشقة ، بالاضافة الى أنها تحتاج الى عمل زائد عند تثبيتها.

على كل حال من الضرورى استخدام بعض علب التفريع فى نظام التمديد بالحلقات من أجل توفير الموصلات المطلوبة عندما يكون هناك مسارات طويلة ، وذلك لان من مميزات نظام التمديد بعلب التفريع هو ان أطوال الموصلات المستخدمة تكون أقصر ما يمكن.

وعلى كل حال فإن نظام التمديد بعلب التفريع بدأ فى التناقص فى التمديدات الكهربية الحديثة.

مخرج تعلم (1): يخطط لبناء وحدة كهربية بسيطة

1.2 يحدد الخامات و الأدوات المطلوبة

سوف نتعرف على الخامات والادوات المستخدمة فى التركيبات الكهربية بشكل مختصر:

- **الفيوز (Fuse) :**

يعمل الفيوز كما بالشكل (1-2-1) على حماية الدائرة من زيادة التيار ، فهو يحتوي على سلك حساس ، ينقطع إذا زاد التيار عن المقدار المحدد للفيوز. يعتبر الفيوز من العناصر كثيرة التلف، و يوجد منه أشكال و أحجام مختلفة ، و بعضها بطيء القطع.

شكل (1-2-1)

- **القاطع الاوتوماتيكى :**

الشكل (1-2-2) يوضح القاطع الاتوماتيكى وهو اداة لفتح الدائرة الكهربية (قطع التيار) عندما تزيد شدة التيار عن درجة تحملها. هناك ثلاثة انواع من القواطع :

1. قاطع وجه واحد : يستخدم لحماية دائرة ذات خط كهربى واحد .
2. قاطع ذو وجهين : يستخدم لحماية دائرة ذات خطين كهربين.
3. قاطع ذو ثلاثة اوجه : يستخدم لحماية دائرة ذات خطوط كهربية.

مخرج تعلم (1): يخطط لبناء وحدة كهربية بسيطة

شكل (1-2-2)

- **مفاتيح الانارة :**

تقسم المفاتيح الكهربية من حيث الوظيفة الى :

1. مفتاح مفرد:

هى عبارة عن مفتاح كهربى لتوصيل وفصل التيار عن الحمل فى نفس المكان ويستخدم فى هذا النوع مفتاح ذو زر واحد كما بشكل (1-2-3).

مثال :

- **اضاءة مصباح كهربى.**
- **تشغيل مروحة كهربية.**
- **تشغيل سخان كهربى.**

شكل (1-2-3)

مخرج تعلم (1): يخطط لبناء وحدة كهربية بسيطة

2. مفتاح مزدوج:

هى عبارة عن مفتاحين يتحكم كل مفتاح منهما فى تشغيل حمل منفصل عن الاخر ويستخدم فى هذا النوع مفتاح ثنائى الزر كما بشكل (1-2-4).

مثال :

- تشغيل مصباحين داخل غرفة واحدة كلاً على انفراد.
- تشغيل نجفه مجموعتين كل مجموعة على انفراد.
- تشغيل مصباح ومروحة كل منهما على انفراد.

شكل (1-2-4)

3. مفتاح طرف السلم (ديفياتورى)

هذه المفتاح يستخدم للتحكم فى الحمل من مكانين مختلفين حيث نستطيع تشغيل الحمل من مكان وفصله من مكان أخر والعكس ويستخدم فى هذا النوع مفتاح ديفياتورى (ذو ثلاث اطراف) كما يطلق عليه مفتاح طرف سلم كما بشكل (1-2-5).

مخرج تعلم (1): يخطط لبناء وحدة كهربية بسيطة

مثال :

- انارة السلالم .
- انارة الطرقات.
- انارة القاعات والغرف ذات المدخلين

شكل (1-2-5)

4. مفتاح وسط السلم :

يستخدم مفتاح وسط السلم للتحكم فى الحمل من عدة اماكن (ثلاثة او اربعه او ..... الخ) و يوضع فى الدائرة بين مفتاحى طرف السلم والشكل (1-2-6) يوضح مفتاح وسط السلم

مثل :

- انارة السلالم .
- فى الممرات الطويله.

شكل (1-2-6)

مخرج تعلم (1): يخطط لبناء وحدة كهربية بسيطة

5. مفتاح ضاغط :

هذه المفتاح يتحكم فى الحمل لحظياً ، حيث عند الضغط على زر الضاغط يعمل الحمل الكهربى وعند رفع اليد عن زر الضاغط يتوقف تشغيل الحمل والشكل (1-2-7) يوضح مفتاح الضاغط.

مثل :

- تشغيل الاجراس.
- تشغيل مصباح الثلاجه.
- تشغيل الدوائر الالكترونية.

شكل (1-2-7)

6. مفتاح ديمر:

- **ديمر ذو المقاومة المتغيرة :**

توصيل مفتاح الديمر ذو المقاومة المتغيرة لا يختلف عن توصيل دائرة التحكم فى اضاءة مصباح ولكن الفرق بينهما ان الديمر يتم استخدامه عن طريق مفتاح دوار لتحديد شدة الإضاءة (عن طريق ضبط جهد الخرج) وليس مفتاح غلق وفتح فقط والشكل (1-2-8) يوضح احد انواع مفتاح الديمر.

مخرج تعلم (1): يخطط لبناء وحدة كهربية بسيطة

شكل (1-2-8)

- **ديمر باللمس :**

يتم استخدامه عن طريق اللمس لتحديد شدة الإضاءة ، حيث يمكن فصل أو تشغيل الاضاءة كاملة أو تشغيل الاضاءة تدريجياً وهو يحتوى على ثلاثة اطراف احد هذه الاطراف يتصل بالطرف الحامل للتيار والطرف الثانى يتصل براجع المصباح والطرف الثالث يتصل بالارضى والشكل (1-2-9) يوضح ديمر اللمس.

شكل (1-2-9)

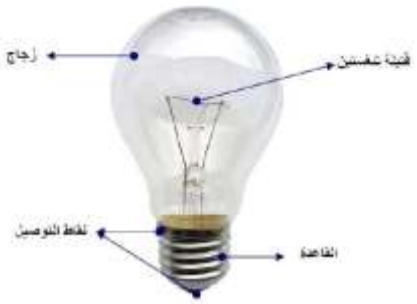
مخرج تعلم (1): يخطط لبناء وحدة كهربية بسيطة

- المصابيح الكهربية (Electric lamp):

تستعمل فى الاضاءة وتختلف شدة اضاءتها حسب قدرتها ولها انواع كثيرة منها:

1. مصابيح التنجستين العادية(Incandescent Lamps) .

المصابيح المتوهجة كما بشكل (1-2-10) أكثر مصادر الضوء الكهربائي شيو عا، وتوجد في كل بيت تقريباً .كذلك فإن أضواء السيارة، ومصابيح اليد الكهربائية، هي أيضا أنواع من المصابيح المتوهجة، وتعتمد كمية الإضاءة المنبعثة من مصباح متوهج على كمية الكهرباء التي يستهلكها . ومعظم المصابيح المستخدمة في البيوت تتراوح قدرتها بين 40 و 150 وات من القدرة .



شكل (1-2-10)

2. مصابيح الفلورسنت :

تعرف أيضا بمصابيح الزئبق منخفض الضغط يتكون مصباح الفلورسنت كما بشكل (1-2-11) من أنبوب زجاجي مجوف يحتوي على غاز بخار الزئبق تحت ضغط منخفض جداً (وهذا يساعد على إبقائه على هيئة غاز) .

مخرج تعلم (1): يخطط لبناء وحدة كهربية بسيطة

شكل (1-2-11)

3.مصابيح الـ LED

ان كلمة LED وهي اختصار من كلمات Light Emitting Diodes والتي توضح فكرة هذه الأداة وهي إصدار الضوء، ويوجد تطبيقات عديدة في مجالات كثيرة واكثرها مجال الالكترونيات وتدخل في تركيب

العديد من الاجهزة الحديثة حيث تضيء الـ LED لتعلم المستخدم أن الجهاز يعمل مثل:

1. التلفزيونات الكبيرة التي تستخدم كشاشات عرض كبيرة وفي اضاءة اشارات المرور.
2. في اجهزة الراديو عند استقبال محطة عليه.
3. اللمبة الحمراء التي تضيء عندما يكون جهاز التلفزيون في حالة الاستعداد.
4. في الساعات الرقمية.
5. الريموت كونترول.

لمبة الـ LED كما بشكل (1-2-12) عبارة عن لمبة ضوء الكترونية اي لا تحتوي على فتيلة ولا تسخن كما في مصابيح المتوهجةاو مصابيح التفريغ(الكهربائية)، فهي تصدر الضوء من خلال حركة الالكترونات في داخل مواد من اشباه الموصلات semiconductor التي تتكون منها الترانزستورات.

مخرج تعلم (1): يخطط لبناء وحدة كهربية بسيطة

شكل (1-2-12)

تتفوق لمبات ال LED عن غيرها من اللمبات الاخرى بالكثير من المميزات منها:

1. تعد تقنية صديقة للبيئة، وذلك لأنها تقلل من انبعاث غاز الكربون
2. الاضاءة القوية شديدة السطوع مع عدم وجود حرارة عالية.
3. لها درجات حرارة متنوعة بين الابيض الدافئ إلى الابيض البارد
4. لا وجود للأشعة الضارة مثل الاشعة البنفسجية او الاشعة تحت الحمراء.
5. لا تولد حرارة
6. حجم صغير جدا.
7. درجة تميز الالوان فيها تصل إلى. % 95
8. عمر طويل يصل إلى 50000 ساعة.
9. اللمبات ال LED مناسبة لأي مكان مع سهولة تركيبها وهي فعالة لكافة دراجات الحرارة المختلفة
10. مناسبة للإنارة العامة والإنارة المركزة.

مخرج تعلم (1): يخطط لبناء وحدة كهربية بسيطة

- حامل المصباح (الدواية) :

تستخدم الدواية كما بشكل (1-2-13) فى تثبيت المصابيح المتوهجة ويوجد نوعان من هذه الحوامل وهما :

1. **حامل مصباح يكون مزوداً بمجرتين لتثبيت مسمارى المصباح المتوهج الذى له قاعدة بايونيت.**
2. **حامل مصباح اديسون ويكون مزوداً بقلاوظ داخلى لتثبيت المصباح المتوهج ذو القاعدة المقلوظة.**

شكل (1-2-13)

- البواطات الكهربية:

تستخدم البواطات كما بشكل (1-2-14) فى تجميع الاسلاك والمواسير ويوجد منها انواع :

1. **بواط مربع ويستخدم فى الغرف.**
2. **بواط مستطيل ويستخدم فى التغذية الرئيسية.**
3. **غرف تفتيش وهى لتجميع الكابلات ويستخدم فى العمارات.**

مخرج تعلم (1): يخطط لبناء وحدة كهربية بسيطة

شكل (1-2-14)

- المواسير :

الوظيفة الرئيسية للمواسير هي لتمديد الكابلات والأسلاك الكهربائية، سواء كانت ذات تيار منخفض أو جهد منخفض ويوجد العديد من انواع المواسير المستخدمة للتمديدات الكهربية .ويعتمد الاختيار بين انواع المواسير المستخدمة على عنصرين وهما الميزانية المحددة ومكان الاستخدام ويتم التفريق بين انواع المواسير إذا كانت مواسير ظاهرة او مواسير غير ظاهرة وتختلف ايضا انواع المواسير باختلاف الشكل او النوع فهناك انواع من المواسير من الأنواع المستقيم وهناك مواسير من النوع الحلزوني ، والشكل (1-2-15) يوضح بعض انواع المواسير.

شكل (1-2-15)

مخرج تعلم (1): يخطط لبناء وحدة كهربية بسيطة

- علب المفاتيح:

تصنع علب المفاتيح كما بشكل (1-2-16) من البلاستيك القوى وتكون جميعها من النوع المربع أو الدائرى ويجب ان تكون مقاستها مناسبة لعدد واقطار المواسير التى ستوصل اليها وكذلك عدد التوصيلات واللحامات التى تتم داخلها من الاسلاك .

شكل (1-2-16)

- الاجراس الكهربى :

تعمل الاجراس الكهربية على التيار المتردد أو التيار المستمر و يوجد نوعان من الاجراس الكهربية:

1. **الاجراس الالكترونية وتصدر اصواتاً كصوت الطيور والبيانو والموسيقى.**
2. **الاجراس الكهرومغناطيسية ومنها :**
   - **الجرس الكهربى الرعاش.**
   - **الجرس الطنان.**
   - **الجرس ذو النغمات.**

تمرين (1)					
اسم التمرين	الخامات الكهربية			اجتياز	
تاريخ الأبتداء		تاريخ الإنتهاء		مدة التنفيذ	
الهدف	يفرق بين الخامات الكهربية وكيفية استخدامها				

الخامات المستخدمة
خامات تركيبات كهربية

خطوات التنفيذ	
1	يفسر البيانات المكتوبه على الخامات طبقاً لمواصفتها الفنيه.
2	يفرق بين انواع التيار الكهربى وكيفية تغذية الدائرة طبقاً لنوع الجهد.
3	يميز بين الخامات المستخدمة فى الدوائر الكهربية طبقاً لطبيعة عملها.
4	وضع الخامات والاجهزة فى المكان المخصص لها.
5	الالتزام بقواعد السلامه المهنيه.
6	تنظيف مكان العمل.

عمل الطالب

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

الاستنتاجات :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	**عدم لمس الخامات الا بتعليمات من مدرس الفصل.**

مخرج تعلم (1): يخطط لبناء وحدة كهربية بسيطة

الموصلات (الاسلاك والكابلات) :

تعتبر موصلات الكهرباء العمود الفقرى للمجتمع الذي نعيش فيه. فلا يخلو أي بيت من الأسلاك والكابلات الضرورية لإضاءة المصابيح وتسخين الأفران وتشغيل الاجهزة وحتى الهاتف المحمول.

وتستخدم الأسلاك للسماح للتيار بالسريان من مكان إلى آخر. و تحتوي على عازل كهربائي يحيط بالقلب المعدني . و المادة العازلة يتم إضافتها حول السلك لتجنب وجود أسلاك عارية مما قد يؤدي لسريان الكهرباء خلال جسم الانسان.

اغلفة الاسلاك :

تصنف الاسلاك أو الكابلات حسب نوع الغلاف المستعمل الى :

1. اسلاك عارية : كالمستخدمة فى خطوط الضغط العالى المعلقة ليس لها اغلفة.
2. اسلاك مغلفة : هى اسلاك مغلفة غير معزولة توفر حماية من تأثير الجو ومقاومة للحرارة ويستخدم الكابل المغلف لخطوط الضغط المنخفض التى تغذى لوحة التحكم.
3. اسلاك معزولة : تستخدم لعزل القوة الكهربية ما بين الاسلاك.

انواع الموصلات (الاسلاك والكابلات) :

1. الاسلاك ذات الشعيرات :

يتكون السلك ذو الشعيرات من العديد من قطع الأسلاك الكهربية مجمعة معاً فى حزمة واحدة ، و يتميز السلك ذو الشعيرات بمرونة كبيرة حيث يمكن تحريكة وثنية بشكل متكرر ، ويستخدم فى توصيل دوائر التحكم والاضاءة ، حيث يتحمل فقط تيار دائرة التحكم أو مصابيح الاشارة والتى تستهلك قيمة تيار ضعيفة وليس لها اى علاقة بقيمة تيار الحمل مهما كانت عالية.

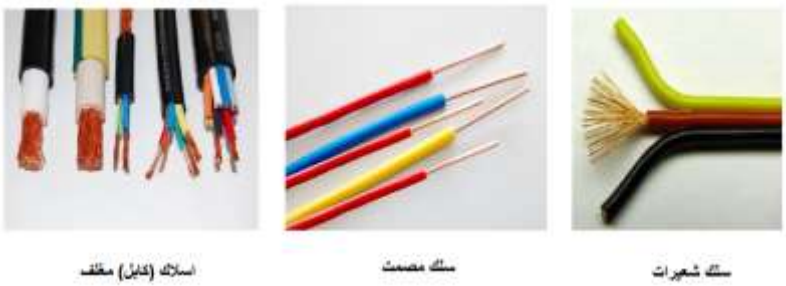
مخرج تعلم (1): يخطط لبناء وحدة كهربية بسيطة

2. الاسلاك المصمته:

يتكون السلك المصمت من قطعة واحدة من السلك المعدني ، و يستخدم السلك المصمت عندما لا نحتاج لثنيه أو تحريكه ، مثل توصيلات دوائر القوى الكهربية حيث يتحمل قيمة التيار التى يستهلكها الحمل.

3. الاسلاك المغلفة (الكابل):

تستخدم فى تغذية لوحات التوزيع الكهربية وتحتوى على سلكين أو ثلاثة اسلاك معزولة و محزمة مع بعضها ويعتبر هذا الكابل خفيف الوزن سهل التركيب والشكل (1-2-16) يوضح بعض انواع الكابلات المستخدمة فى دوائر التحكم.



شكل (1-2-16)

كيفية تحديد مساحة مقطع السلك المناسبة :

تعتمد قيمة مساحة مقطع السلك أساساً على قيمة التيار المار بهذا السلك فكلما ارتفعت شدة التيار كلما زادت مساحة مقطع السلك . ولكن يؤخذ فى الاعتبار عدة اشياء اخرى ، مثل نوعية المعدن المصنع منه السلك إذا كان المونيوم يحتاج لمساحة مقطع سلك أكبر مما لو كان المعدن من النحاس ، فالمقاومة الكهربية للألمونيوم اعلى من مقاومة النحاس.

مخرج تعلم (1): يخطط لبناء وحدة كهربية بسيطة

كذلك نوع المادة المعزول بها السلك ودرجة تحملها للحرارة ، وايضاً طول السلك ، فكلما زاد طول السلك من مصدر التغذية الى الحمل كلما احتاج الى مساحة مقطع أكبر ، والعكس صحيح .

وبالتالى لحساب مساحة مقطع السلك ، يجب معرفة اولاً شدة التيار الماره بهذا السلك ويتم تطبيق العلاقة التالية :

$$\text{مساحة مقطع السلك} = \frac{\text{شدةالتيار}}{\text{متوسط كثافة التيار}}$$

نشاط :

دائرة إنارة تشتمل على مصابيح قدرتها 100 W + 60 W + 4 x 60 W ، وتغذى الدائرة بجهد 220 V ، أحسب مساحة مقطع السلك اللازم لتشغيل هذه المصابيح ، إذا علمت ان كثافة التيار 3 امبير لكل مم2

الحل

قدرة دائرة الانارة = (4x60) + 60 + 100 = 400 وات

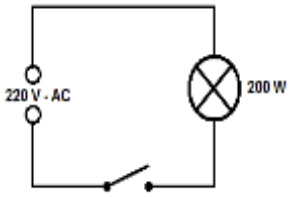
$$\text{شدة التيار} = \frac{\text{القدرة بالواط}}{\text{الجهد}} = \frac{400}{220} = 1.8 \text{ امبير.}$$

$$\text{مساحة مقطع السلك} = \frac{\text{شدةالتيار}}{\text{متوسط كثافة التيار}} = \frac{1.8}{3} = 0.6 \text{ مم2}$$

مخرج تعلم (1): يخطط لبناء وحدة كهربية بسيطة

نشاط :

فى الدائرة الموضحة بشكل (1-2-11) احسب : مساحة مقطع سلك الدائرة إذا علمت ان كثافة التيار 3 امبير لكل مم2.



شكل (1-2-11)

.....

.....

.....

.....

نشاط :

فى الدائرة السابقة عند توصيل مصباح اخر بالتوازى قدرته 200 W ، احسب : مساحة مقطع سلك الدائرة فى هذه الحالة ثم أكتب ملاحظاتك.

.....

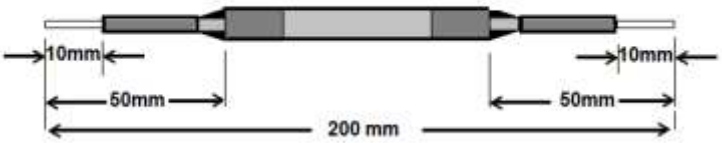
.....

.....

.....

تمرين عملى (2)					
اسم التمرين	تجميع وتجهيز الاسلاك			اجتياز	
تاريخ الأبتداء		تاريخ الإنتهاء		مدة التنفيذ	
الهدف	تجهيز وتقشير كابل مصمت				

المخطط النظرى



الخامات المستخدمة
سلك مصمت NYM – J 4 x 1.5mm^2

الأجهزة المستخدمة		
قشارة سلك	سكينة كابل	قصافة

خطوات التنفيذ	
1	قص الكابل بطول 210mm .
2	تقشيرة غلاف الكابل من الجانبين بطول 50mm .
3	تقشير افرع الموصل من الجانبين بطول 10mm .
4	يتم التأكد من القياس الذى تقشيرة .
5	قص الكابل بطول 200mm .
6	وضع العدد فى المكان المخصص لها.
7	الالتزام بقواعد السلامه المهنيه.
8	تنظيف مكان العمل.

عمل الطالب

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

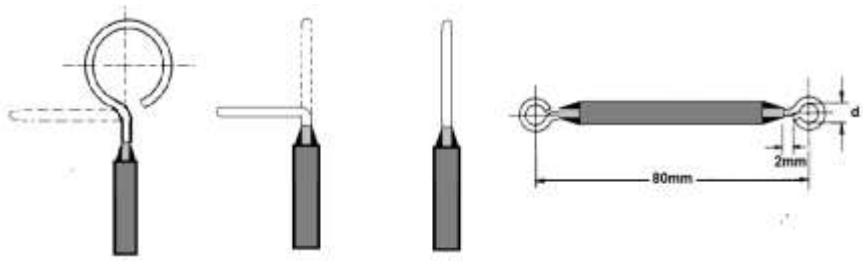
الاستنتاجات :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	**1- يجب مراعاة مخاطر تقطيع الاسلاك.** **2- التمرين لا يتطلب توصيل مصدر قدرة.** **3- يجب التخلص من بقايا العزل كما يحدث بنفايات الصناعة.**

تمرين عملى (3)					
اسم التمرين	تجميع وتجهيز الاسلاك			اجتياز	
تاريخ الأبتداء		تاريخ الإنتهاء		مدة التنفيذ	
الهدف	عمل حلقات بأستخدام سلك مصمت				

المخطط النظرى



الخامات المستخدمة	
سلك مصمت $1.5\ mm^2$ بطول 50mm	مسمار $3mm^2 - 6mm^2$

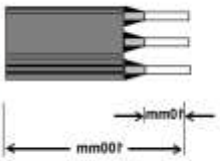
الأجهزة المستخدمة	
قشارة سلك	زرادية دائرية طويله

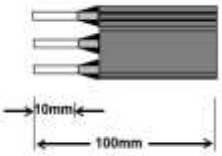
خطوات التنفيذ	
1	تقشير السلك بالطول المطلوب .
2	عند نهاية السلك الذى تم تقشيرة استخدم زراديه دائرية طويلة ثم قم بعمل زاويه قائمة.
3	لف نهاية زاوية السلك بشكل دائرى فى اتجاه عقارب الساعة .
4	يجب ان يكون محور الحلقة مع الاتجاه الطولى للسلك .
5	الغق الحلقة اذا لزم الامر.
6	وضع العدد فى المكان المخصص لها
7	كرر نفس الخطوات بالنسبة لطرف السلك الاخر.
7	الالتزام بقواعد السلامه المهنيه
8	تنظيف مكان العمل

عمل الطالب
.... **الاستنتاجات :** ....
قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	**1- يجب مراعاة مخاطر تقطيع الاسلاك.** **2- التمرين لا يتطلب توصيل مصدر قدرة.** **3- يجب التخلص من بقايا العزل كما يحدث بنفايات الصناعة.**

تمرين عملى (4)					
اسم التمرين	تجميع وتجهيز الاسلاك			اجتياز	
تاريخ الأبتداء		تاريخ الإنتهاء		مدة التنفيذ	
الهدف	توصيل كابل بروزيتات توصيل				

المخطط النظرى





الخامات المستخدمة	
كابل $NYM\ 3x1.5mm^2$	روزتة توصيل

الأجهزة المستخدمة		
سكينة كابلات	قشارة اسلاك	مفك عادى

خطوات التنفيذ	
1	تثبيت روزتات التوصيل .
2	تحديد مكان تقشير الموصلات .
3	تقشير الموصلات بأستخدام قشارة الاسلاك.
4	يتم ترتيب و توصيل الاسلاك.
5	يتم ربط الاسلاك جيداُ
6	وضع العدد فى المكان المخصص لها.
7	الالتزام بقواعد السلامه المهنيه
8	تنظيف مكان العمل

اسم الوحدة : بناء وحدة كهربية بسيطة

عمل الطالب

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

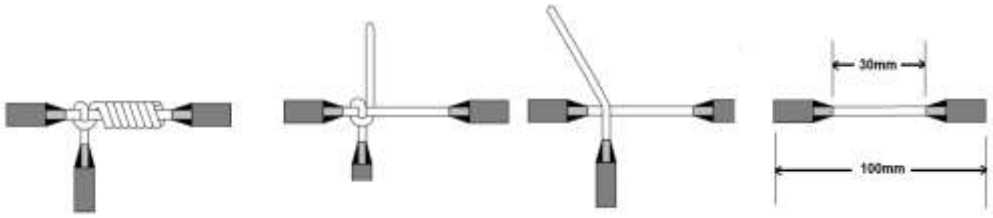
الاستنتاجات :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	**1- يجب مراعاة مخاطر تقطيع الاسلاك.** **2- التمرين لا يتطلب توصيل مصدر قدرة.** **3- يجب التخلص من بقايا العزل كما يحدث بنفايات الصناعة**

تمرين عملى (5)				
اسم التمرين	تجميع وتجهيز الاسلاك		اجتياز	
تاريخ الأبتداء		تاريخ الإنتهاء	مدة التنفيذ	
الهدف	تنفيذ وصلة العقدة			

المخطط النظرى



الخامات المستخدمة	
سلك مصمت $1mm^2$	
الأجهزة المستخدمة	
قشارة اسلاك	سكينة تقطيع

خطوات التنفيذ	
1	تحديد ابعاد التقشير على السلكين .
2	تقشير قطعة السلك الافقية من الوسط مسافة 30mm .
3	تقشير قطعة السلك الرأسية من احد الاطراف مسافة 30mm .
4	يلف الطرف الذى تم تقشيرة للسلك الرأسى بحيث يعمل عقدة مع السلك الافقى .
5	يتم لف السلك دائرياً فى اتجاه عقارب الساعة .
6	وضع العدد فى المكان المخصص لها.
7	الالتزام بقواعد السلامه المهنيه
8	تنظيف مكان العمل

اسم الوحدة : بناء وحدة كهربية بسيطة

عمل الطالب

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

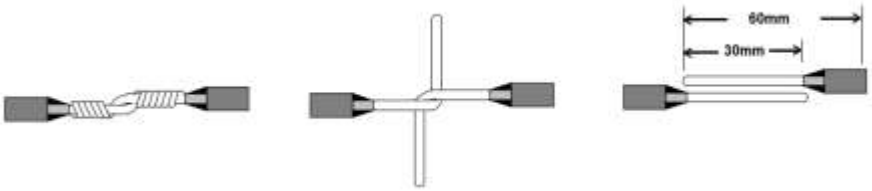
الاستنتاجات :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	**1- يجب مراعاة مخاطر تقطيع الاسلاك.** **2- التمرين لا يتطلب توصيل مصدر قدرة.** **3- يجب التخلص من بقايا العزل كما يحدث بنفايات الصناعة.**

تمرين عملى (6)					
اسم التمرين	تجميع وتجهيز الاسلاك			اجتياز	
تاريخ الأبتداء		تاريخ الإنتهاء		مدة التنفيذ	
الهدف	تنفيذ وصلة مستقيمة				

المخطط النظرى



الخامات المستخدمة
سلك مصمت $1mm^2$
الأجهزة المستخدمة
قشارة اسلاك
خطوات التنفيذ

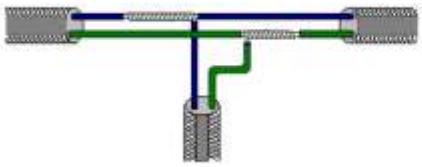
1	تحديد ابعاد التقشير على السلكين .
2	تقشير قطعتان السلك من احد الاطراف مسافة 30mm .
4	يتم ثنى كلا من السلكين عند المنتصف بزاوية قائمة .
5	يتم تشبيك السلكين وجعلهما على استقامة واحدة .
6	يتم لف الجزء من السلكين لفاً دائرياً كلا منهما عكس الاخر .
7	وضع العدد فى المكان المخصص لها.
8	الالتزام بقواعد السلامه المهنيه
9	تنظيف مكان العمل

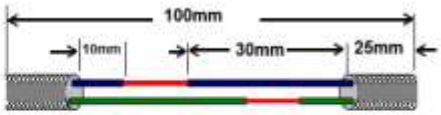
اسم الوحدة : بناء وحدة كهربية بسيطة

عمل الطالب
.... **الاستنتاجات :** ....
قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	**1- يجب مراعاة مخاطر تقطيع الاسلاك.** **2- التمرين لا يتطلب توصيل مصدر قدرة.** **3- يجب التخلص من بقايا العزل كما يحدث بنفايات الصناعة.**

تمرين عملى (7)					
اسم التمرين	تجميع وتجهيز الاسلاك			اجتياز	
تاريخ الأبتداء		تاريخ الإنتهاء		مدة التنفيذ	
الهدف	تنفيذ وصلة حرف T				

المخطط النظرى





الخامات المستخدمة
سلك مصمت $1mm^2$
الأجهزة المستخدمة
قشارة اسلاك
خطوات التنفيذ

1	تحديد ابعاد التقشير للسلك الافقى .
2	تحديد ابعاد التقشير للسلك الرأسى مسافة 15mm من احد الاطراف.
4	يلف احد الاسلاك الرأسية دائرياً على السلك الافقى .
5	يلف السلك الاخر الرأسى دائرياً على السلك الافقى .
6	وضع العدد فى المكان المخصص لها.
7	الالتزام بقواعد السلامه المهنيه
8	تنظيف مكان العمل

اسم الوحدة : بناء وحدة كهربية بسيطة

عمل الطالب

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

الاستنتاجات :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	**1- يجب مراعاة مخاطر تقطيع الاسلاك.** **2- التمرين لا يتطلب توصيل مصدر قدرة.** **3- يجب التخلص من بقايا العزل كما يحدث بنفايات الصناعة.**

تمرين عملى (8)					
اسم التمرين	تجميع وتجهيز الاسلاك			اجتياز	
تاريخ الأبتداء		تاريخ الإنتهاء		مدة التنفيذ	
الهدف	تركيب وصلة طرفية للاسلاك				

المخطط النظرى

الخامات المستخدمة		
سلك مصمت $1mm^2$	عازل	وصلة طرفية $1mm^2$

الأجهزة المستخدمة	
قشارة اسلاك	ضاغط وصلة طرفية

خطوات التنفيذ	
1	يتم التأكد من ان قطر السلك مناسب للوصلة الطرفية .
2	تقشير السلك بالطول الذى يساوى طول المحيط المعدني الداخلي للوصلة .
3	يتم إدخال السلك المعدني إلى أن يتلامس العازل مع نهاية تجويف الوصلة الطرفية
4	يتم إدخال السلك والوصلة فى الغلاف العازل.
5	يتم الضغط على الوصلة الطرفية بقوة معينة.
6	وضع العدد فى المكان المخصص لها.
7	الالتزام بقواعد السلامه المهنيه
8	تنظيف مكان العمل

اسم الوحدة : بناء وحدة كهربية بسيطة

عمل الطالب

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

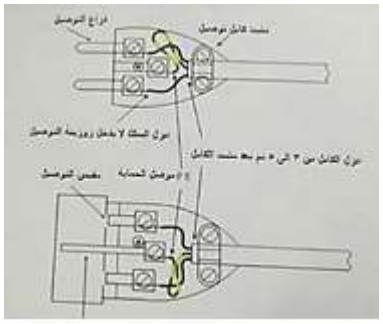
الاستنتاجات :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	**1- يجب مراعاة مخاطر تقطيع الاسلاك.** **2- التمرين لا يتطلب توصيل مصدر قدرة.** **3- يجب التخلص من بقايا العزل كما يحدث بنفايات الصناعة.**

اسم الوحدة : بناء وحدة كهربية بسيطة

تمرين عملى (9)					
اسم التمرين	تجميع وتجهيز الاسلاك			اجتياز	
تاريخ الأبتداء		تاريخ الإنتهاء		مدة التنفيذ	
الهدف	تنفيذ وصلة تغذية لنقل جهد متغير 220 V				



الخامات المستخدمة
سلك مصمت $1mm^2$
الأجهزة المستخدمة
قشارة اسلاك
خطوات التنفيذ

1	تحديد ابعاد التقشير المناسب للسلك.
2	تقشير الكابل.
3	فحص سلامة عزل الاسلاك.
4	تقصي كل من سلك N , L وترك موصل الحماية الارضى اطول (10–20mm).
5	تقشير السلك بالطول المناسب.
6	تركيب الترامل.
7	ادخال الجزء الامامى من الفيشة فى البريزة.
8	ادخل السلك وقم بالتوصيل.
9	وضع العدد فى المكان المخصص لها.
10	الالتزام بقواعد السلامه المهنيه
11	تنظيف مكان العمل

اسم الوحدة : بناء وحدة كهربية بسيطة

عمل الطالب
.... **الاستنتاجات :** ....

قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	**1- يجب مراعاة مخاطر تقطيع الاسلاك.** **2- التمرين لا يتطلب توصيل مصدر قدرة.** **3- يجب التخلص من بقايا العزل كما يحدث بنفايات الصناعة.**

مخرج تعلم (1): يخطط لبناء وحدة كهربية بسيطة

1.3 يجهز المخطط لانشاء وحدة كهربية بسيطة

اعتبارات هامة يجب مراعاتها في التخطيط :

يتم تقسيم التوصيلات الكهربائية داخل المنازل إلى قسمين:

1. **الإنارة.**
2. **أغراض التشغيل مثل الاجهزة الكهربية، مثل أجهزة التبريد والتكييف والأفران الكهربائية والغسالات وأجهزة التنظيف وإعداد الطعام وأجهزة تسخين المياه وغيرها من الاجهزة**

عند إعداد التركيبات الكهربائية للإنارة داخل المنازل يتم الأخذ في الاعتبار:

1. **عمل توصيلات خاصة للبرايز لتشغيل أي جهاز من الأجهزة السابقة.**
2. **يراعى عند إنشاء المباني تركيب خط رئيسي من خارج المبنى إلى داخله سواء كان الخط الرئيسي خارج المبني سلك هوائي أو كابل مدفون تحت الأرض.**
3. **يتم توزيع هذا الخط الرئيسي إلى جميع الوحدات السكنية في جميع الأدوار.**

لا يوجد تصميم كهربي لغرفة أو لمنزل لا يحتوي على عمل تصميم مستقل للإنارة وتنقسم تصميمات الانارة إلى ثلاثة اجزاء :

1. **الانارة العامة .**
2. **الانارة المركزة.**
3. **الانارة الديكورية .**

يتم التركيز بشكل كبير على النوع الاول من تصميمات الانارة وهو الانارة العامة وذلك خاصة في مصر والدول العربية وذلك لأنه النوع الاكثر استخدام ا في المنازل وغيرها من المؤسسات ويتم تجاهل النوعين الاخرين نسباً لارتفاع التكلفة.

مخرج تعلم (1): يخطط لبناء وحدة كهربية بسيطة

الملاحظات الواجب اتباعها عند تجهيز المخطط لدائرة كهربية بسيطة:

1. **يجب الانتباه دائما الى وضع المفاتيح حيث لكل مفتاح وضع صحيح للفصل والتوصل .**
2. **اختيار مسار التوصيل بين القطع المختلفة ما بين مفاتيح ومصابيح حيث يجب ان يكون المسار دائماً وعند تغير المسار يجب عمل زاوية قائمة.**
3. **لعمل التوصيلات بين الاسلاك وبعضها تستعمل ما تسمى بالروزته وهى احدى وسائل التوصيل وهى تعتبر احسنها واكثرها أمناً. وهى ذات احجام مختلفة حتى يتيسر استخدامها فى جميع التوصيلات الصغيرة والكبيرة منها.**
4. **يجب اختيار نوع السلك المستخدم ومساحة المقطع المناسب.**
5. **اختيار نوع وقطر المواسير المناسبة للدائرة والتوصيل.**
6. **وضح الحماية اللازمة للدائرة الكهربية (فيوزات أوو مفتاح اتوماتيك).**
7. **فى توصيل الدوائر الكهربية المدنية نستعمل 220 فولت اى نستعمل طرفى الـ L , N وسيكون التوصيل بينهما.**

مخرج تعلم (2): يجهز مكان العمل لبناء وحدة كهربية بسيطة

2.1 يحدد المخاطر المحتملة

مخاطر التيار الكهربى :

تعد الكهرباء من أهم مصادر الطاقة والقوى المحركة في عصرنا الحاضر وهي تستخدم بكثرة في كثير من الأغراض ، خاصة الصناعية منها ، ولها مخاطر كبيرة في حالة عدم اتباع الأصول الفنية عند التعامل معها ، و تتركز هذه المخاطر فى :

1. ما يحدثه التيار الكهربائي من صعق أو صدمة كهربائية للأنسان .
2. ما يحدثه التيار الكهربائي وتوزيع الشحنة المفاجئ من حرائق وانفجارات .
3. تعرض العين للوهج و البهر الناشئ عن استخدام الكهرباء في أعمال اللحام.

وللوقاية من هذه المخاطر فإنه يلزم اتباع أسس الوقاية التالية:

1. عند تركيب أى أجهزة كهربائية كالمحولات أو المحركات أو المفاتيح أو لوحات التوزيع الكهربائية في أى مكان يجب أن تكون هذه الأجهزة فى حالة جيدة ، وفى حالة آمنة كذلك يجب منع أى احتمال للمس المفاجئ للموصلات الحاملة للتيار.
2. الاسلاك الكهربائية المستعملة في توصيل الأجهزة يراعى فيها اختبار نوعها و كيفية توزيع الحمل الكهربائى ووضع الأجهزة ، و كذلك نوع الأبخرة أو الغازات التي تتعرض لها و تؤدي إلى تآكلها في بعض الأحيان كما يراعى عند تركيبها أن تكون على بعد مناسب من المداخن الخاصة بالأفران وما شابه ذلك.
3. يجب تسوير المحركات بحواجز للوقاية من أخطارها.
4. تأمين الهواء الملامس لنقط تجمع الشحنات الاستاتيكية.

مخرج تعلم (2): يجهز مكان العمل لبناء وحدة كهربية بسيطة

5. الاسلاك الكهربائية المخصصة لأغراض الإنارة يحسن عند تركيبها أن تكون في مواسير معزولة من الداخل ، وفي الأماكن ذات الحرارة العالية أو الرطوبة يحسن أن تكون الاسلاك جيدة العزل
6. عند إجراء أى تمديدات كهربائية يراعى الا يمتد السلك المعزول بالمطاط فوق قطع حادة من المعدن أو المواسير أو ما شابه به ذلك ، خشية أن يُبلى المطاط بفعل صدأ الحديد أو يتعرض للقطع فيحدث التماس بين الأسلاك و المعدن.
7. يجب استخدام مجمعات الشحنات الاستاتيكية عند نقط الاحتكاك المختلفة ، وذلك لازالة الشحنات فور تجمعها ، كما في حالات السيور الجلدية أو الورق أو الأقمشة ، ثم توصيل هذه المجمعات بالأرض.
8. الاحتفاظ بدرجة رطوبة نسبية مناسبة.
9. ارتداء العمال الأحذية الواقية من الشحنات الساكنة والتي بها قطع معدنية لتصرف تلك الشحنات أولاً ومنع تراكمها على جسم الإنسان.
10. يجب تعليق اللوحات التحذيرية المناسبة على أماكن المعدات الكهربائية.
11. يجب تزويد العاملين في الكهرباء بخوذات ومرايل وقفازات وأحذية مصنوعة من المطاط الخالي من الكربون.
12. تزويد عمال اللحام الكهربائي بنظارات معتمة واقية من الأشعة فوق البنفسجية وكذلك قفازات ومرايل وأحذية واقية.
13. يجب توفير وسائل الإنقاذ و الإسعاف المناسبة.
14. عند انتهاء العمل و التأكد من خلو المنشأة تمامًا يجب فصل التيار عنها.

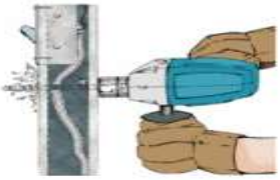
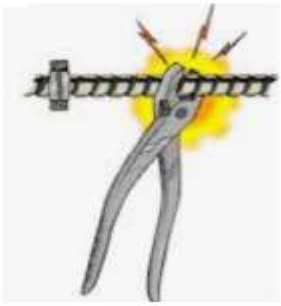
مخرج تعلم (2): يجهز مكان العمل لبناء وحدة كهربية بسيطة

نشاط :

ضع علامة (√) امام العبارة الصحيحة : من المخاطر المحتملة حدوثها عند أنشاء وحدة كهربية بسيطة

- **عدم وضع وسيلة حماية للدائرة** ( )
- **عدم تثبيت اطراف التوصيل جيداً بالمفاتيح** ( )
- **استخدام سلك مطابق للمواصفات الفنية** ( )
- **تسليط جهد اعلى من القيمة المقننه** ( )
- **عدم عزل الوصلات بين الاسلاك** ( )
- **ترك البواط مفتوح** ( )

أختر : أى من الاشكال التالية يعتبر من المخاطر :

مخرج تعلم (2): يجهز مكان العمل لبناء وحدة كهربية بسيطة

2.2 يفحص الادوات والعدد والخامات المستخدمة فى العملية طبقا للمواصفات المطلوبة.

تعد العدد اليدوية جزء أساسي من حياتنا العملية، حيث من الصعب أن يخلو أي مكان عمل من هذه المعدات التي تساعدنا في تسهيل كثير من العمليات، ويتعرض العاملون الذين يستخدمون المعدات والعدد اليدوية لكثير من المخاطر مثل الجروح أو الصاعقة الكهربائية .لذلك تشدد مواصفات الأوشا (OSHA) الخاصة باستعمال العدد اليدوية على ضرورة تدريب العاملين الذين تتطلب مهامهم اليومية استعمال العدد اليدويةعلى الطرق السليمة والآمنة لاستخدام هذه العدد.

فحص العدد والادوات :

بعض الأخطاء في استعمال العدد اليدوية والتي تتسبب في وقوع إصابات :

استخدام عدد غير مناسبة للعمل مثل:

1. استخدام مفتاح الصواميل كمطرقة.
2. استخدام أجنة في فك الصواميل.
3. استخدام السكين كمفك.

استعمال عدد يدوية تالفة مثل:

1. استخدام أجنة برأس مفلطحة أو مشرشره.
2. استخدام شاكوش بيد غير مثبتة جيدا في الرأس أو بها شروخ.
3. استخدام منشار للقطع وسلاحه غير مسنون.

استعمال غير صحيح للعدد والآلات اليدوية مثل:

تقطيع مسامير أو أسلاك معدنية بمنشار للخشب.

جذب السكين في اتجاه الشخص أثناء قطع بعض المواد.

مخرج تعلم (2): يجهز مكان العمل لبناء وحدة كهربية بسيطة

عدم وضع العدد والآلات في أماكن امنة:

1. إلقاء العدد والآلات اليدوية على الأرض أو أسطح عالية معرضة للسقوط.
2. وضع العدد والأدوات ذات الأحرف الحادة كالسكين بجيوب الملابس بدون جراب واقي.
3. وضع الأدوات والعدد ذات الأحرف الحادة أو المسننة في صندوق العدة وحافتها الحادة المتجهة إلي أعلي فلذلك:

- يجب استعمال العدة المناسبة من حيث الحجم والنوع لأداء العمل.
- يجب أن تكون المعدة بحالة جيدة ولا توجد بها أية تلفيات.
- استعمل المعدة بالطريقة السليمة.
- يجب تخزين المعدة بعد الاستعمال بحالة نظيفة وجيدة.

فحص الخامات :

1. فحص الاسلاك والكابلات :

يتم التاكد من المواصفات الفنية للموصلات والكابلات من حيث اختيار مساحة مقطع السلك المناسب للحمل الموجود بالدائرة ، ويتم التأكد عن طريق تتبع مسار الموصلات بأنها سليمة وخالية من القطع او التشقق وان أطرافها تم تقشيرها بالمقاسات المطلوبه

2. فحص المفاتيح :

يتم التأكد من المواصفات الفنية للمفاتيح وانها فى وضع فصل وانها سليمة وخالية من الشروخ وان الزر الخاص بها يعمل بحالة جيده ، وان نقاط توصيلها سليمة وجاهزة لتركيب الاسلاك بها.

3. فحص عنصر الحماية :

يتم التأكد من المواصفات الفنية لعنصر الحماية من حيث تحمله للتيار الكلى للدائرة وانه خالى من الشروخ ، والزر الخاص بتشغيلة وفصلة يكون فى وضع فصل قبل تشغيل الدائرة.

مخرج تعلم (2): يجهز مكان العمل لبناء وحدة كهربية بسيطة

4. فحص اجهزة القياس :

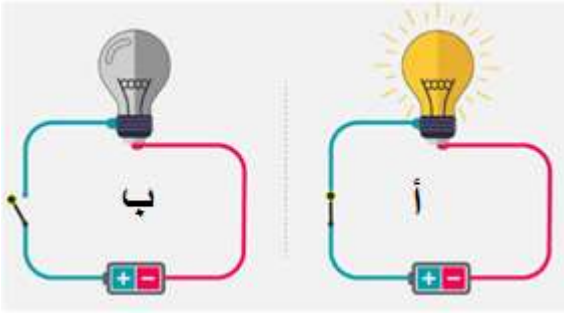
يتم التأكد من استخدام اجهزة القياس المناسبة لقياس الكميات الكهربية المطلوبة ، وان مقنناتها حسب المواصفات الفنية ، وان مؤشر التدريج على وضع الصفر ، وانها وخالية من الشروخ واطراف التوصيل لها سليمة وجاهزة للتوصيل

5. فحص الاحمال :

يتم التأكد من المواصفات الفنية للاحمل من حيث جهدها ، وتيارها ، وقدرتها ، والتأكد من ان الحمل سليم وخالى من الشروخ أو العيوب ، كما يتم التأكد من ان الحمل يؤدى الغرض المطلوب منه .

نشاط :

عند البدء فى عملية الفحص نبدأ بالشكل (أ أو ب) ولماذا ؟

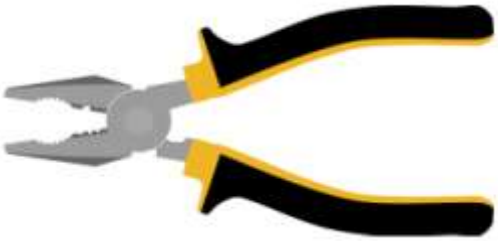


.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

مخرج تعلم (2): يجهز مكان العمل لبناء وحدة كهربية بسيطة

نشاط :

عند فحص العدد والادوات المستخدمة فى التركيبات الكهربية وجد من بين هذه العدد غير صالح للاستخدام ضع خط تحت المعدة الغير صالحة ودائرة حول الجزء المعيب.



مخرج تعلم (2): يجهز مكان العمل لبناء وحدة كهربية بسيطة

2.3 يرتب الادوات والخامات طبقا لأولوية التنفيذ.

ترتيب الادوات والخامات واتباع المعايير العامة في مكان العمل يمنع العديد من إصابات وحوادث العمل إضافةً إلى توفير المال والوقت والجهد.

- الترتيب في مكان العمل مسؤولية الجميع.
- عدم التردد في سؤال ذوى الخبرة عند الحاجة
- .عدم ترك الادارج مفتوحة .
- لابد من اتباع قواعد السلامة والصحة المهنية أثناء العمل .
- عدم التهاون في العمل ولاسيما أبسط الامور .
- إعادة كل الادوات إلى مكانها عند الانتهاء من استخدامها .
- متابعة تنظيف وترتيب المكان بطريقة مستمرة .
- محاولة التركيز وعدم التشتت أثناء العمل .
- الالتزام بإشارات وتعليمات السلامة .
- عدم استخدام الطرق المختصرة.
- نصح الزملاء وعدم إهمال أية ممارسات مخالفة للسلامة .

ترتيب الخامات كالاتى:

علب البواطات وعلب الماجيك للمفاتيح ، المواسير والخراطيم ، مسامير , أسلاك التوصيل ، شاسيهات ، المفاتيح ، المفاتيح الأتوماتيك ، لوحة المفاتيح الأتوماتيك ، أوجه (وش) المفاتيح ، اللمبات ، الجرس الكهربى.

مخرج تعلم (2): يجهز مكان العمل لبناء وحدة كهربية بسيطة

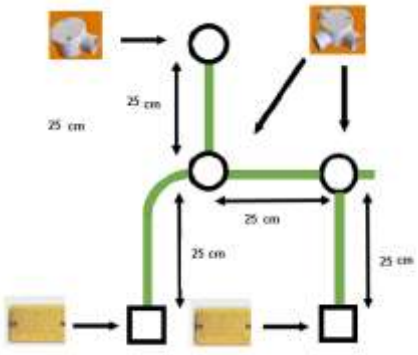
ترتيب العدد والأدوات كالاتى :

اللوحة الخشبية – مفك الاختبار – الجاكوش – المفكات – القصافة – القشارة – الزرادية – ميزان المياه – المطرقه - الاجنه .

نشاط : أختر : ترتيب العدد والخامات طبقاً لأولوية التنفيذ يساعد على :

- **الوصول للمعدة والخامة الخاصة لتنفيذ العملية فى زمن متوسط.**
- **توفير المال والجهد والوقت عند تنفيذ العملية.**
- **تمنع العديد من الاصابات وحوادث العمل.**

مخرج تعلم (3): يركب وحدة كهربية بسيطة					
1.3 يحدد نقاط التركيب علي لوحة التدريب لانشاء وحدة كهربية بسيطة.					
تمرين (10)					
اسم التمرين	إنارة مصباح من مكانين مختلفين			اجتياز	
تاريخ الأبتداء		تاريخ الإنتهاء		مدة التنفيذ	
الهدف	يحدد نقاط التركيب على لوحة التدريب لانارة مصباح من مكانين				



الادوات المستخدمة
لوحة تدريب

الخامات المستخدمة	
شنكار علام	مسطرة قياس

خطوات التنفيذ	
1	الالتزام بقواعد السلامه المهنيه.
2	يحدد اماكن تركيب عدد 2 بوات 3 مخرج بواسطة شنكار العلام طبقاً للمخطط المعطى.
3	يحدد اماكن تركيب بوات مخرج واحد بواسطة شنكار العلام طبقاً للمخطط المعطى.
4	يحدد اماكن تركيب عدد 2 علبة مفتاح بواسطة شنكار العلام طبقاً للمخطط المعطى.
6	تنظيف مكان العمل.

اسم الوحدة : بناء وحدة كهربية بسيطة

عمل الطالب

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

الاستنتاجات :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	**عدم استخدام ادوات القياس الا بتعليمات من مدرس الفصل**

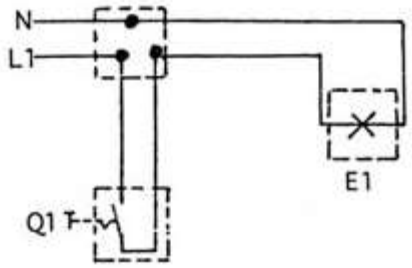
مخرج تعلم (3): يركب وحدة كهربية بسيطة

2.3 ينفذ خطوات التركيب طبقاً للمخطط المعد مسبقاً.

- **دائرة التحكم فى مصباح من مكان واحد :**

فى هذه الدائرة كما بشكل (3-2-1) يراعى دائماً أن يكون وضع المفتاح العادى على طرف L لأن هذا الوضع هو وضع أمن خصوصاً عند تغيير المصباح بدون فصل التيار عن الدائرة كلها ويكتفى بفتح المفتاح العادى حيث عند فتح المفتاح العادى لا يمر أى تيار فى الدائرة .

لكن إذا وصل المفتاح على طرف N ، فعند فتح المفتاح وعدم قطع التيار الكهربى عن الدائرة يمكن ان يصاب الانسان بصعقة كهربية.



شكل (3-2-1)

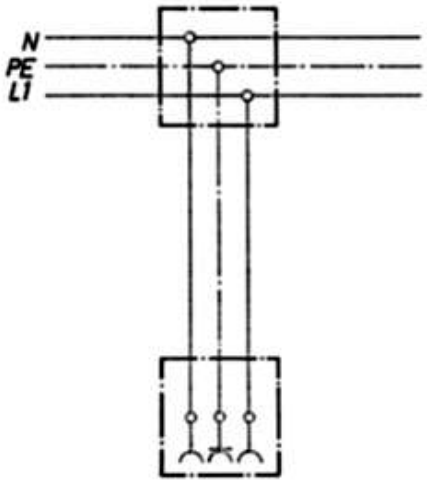
- **دائرة البريزة**

تتركب البريزة من مسارين فقط (فى بعض الاحيان تتكون من ثلاث مسامير وهذا يعتمد على بلد الصنع ، ونلاحظ من الشكل (3-2-2) أن المسارين موصلان بطرف N , L .

يجب علينا عدم وضع احمال كثيرة على بريزة واحدة حيث يجب معرفة قيمة التيار الكهربى الذى يمكن ان يمر بها.

وهذه الدائرة تعتبر بدون تحكم (حيث لا يمكن التحكم فى عمل البريزة) .

مخرج تعلم (3): يركب وحدة كهربية بسيطة



شكل (3-2-2)

نشاط :

اختر : الشكل (3-2-2) السابق ، للتحكم فى خرج البريزة يتم توصيل معها :

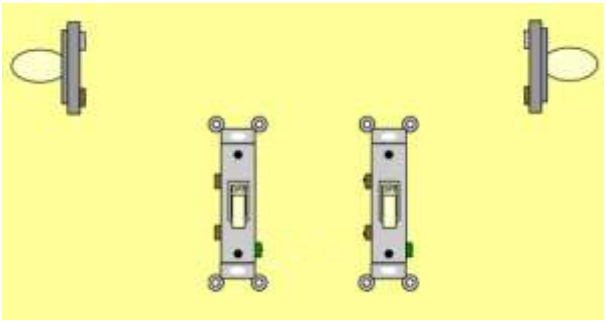
1. مفتاح وسط سلم.
2. مفتاح ديفياتورى.
3. مفتاح انارة عادى.

يفضل توصيل الطرف الحامل للتيار L على :

1. المفتاح مباشرتاً.
2. المصباح مباشرتاً.
3. الارضى مباشرتاً.

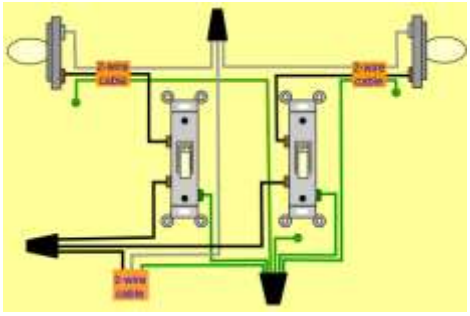
مخرج تعلم (3): يركب وحدة كهربية بسيطة

يتم تركيب عناصر الدائرة حسب المخطط المعطى ثم يتم تثبيتها جيداً بحيث عند تشغيلها لا تسبب مخاطر تؤدى الى الاصابه الكهربية أو الميكانيكية. هناك بعض العناصر يتم تثبيتها بواسطة الربط وبعض العناصر يتم تثبيتها عن طريق التعشيق. والشكل (3.2.1) يوضح تثبيت بعض عناصر الدائرة الكهربية.



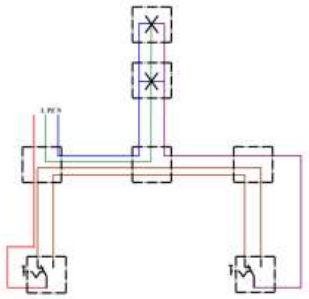
شكل (3.2.1)

يتم التأكد أولاً من فصل منبع التغذية وان جميع المفاتيح فى وضع فصل ثم يتم توصيل الطرف الحامل للتيار من عنصر الحماية الى المفتاح ثم خرج المفتاح الى الحمل ثم من الحمل الى الطرف الغير حامل للتيار ثم توصيل طرف الحماية من التسريب الارضى. والشكل (3.2.2) يوضح توصيل مكونات الدائرة.



شكل (3.2.2)

مخرج تعلم (3): يركب وحدة كهربية بسيطة				
تمرين عملى (11)				
اسم التمرين	دائرة التحكم فى حمل من مكانين مختلفين		اجتياز	
تاريخ البدء		تاريخ الانتهاء	مدة التنفيذ	
الهدف	تنفيذ دائرة تحكم فى اضاءة مصباح من مكانين مختلفين			



الخامات المستخدمة			
2 مفتاح ديفياتورى	2 مصباح متوهج	علب توزيع	مواسير واكواع بلاستيك
2 دواية	قفزان تثبيت	سوسته	اسلاك نحاس 1.5 mm

العدد والادوات والاجهزة المستخدمة			
زرادية	قشارة سلك	قصافة	مفك عادى
مفك مربع	مسطرة قياس حديدية	ميزان مياه	جهاز افوميتر

خطوات التنفيذ	
1	تثبيت وتركيب الخامات والاجهزة الخاصة بالتمرين حسب المخطط المعطى.
2	تمديد وسحب الاسلاك داخل المواسير الخاصة بها.
3	تقشير اطراف الاسلاك .
4	توصيل الاسلاك بين مكونات التمرين حسب المخطط.
5	التأكد من ربط أطراف الاسلاك على الجزء النحاسى وليس الربط على العازل.
6	تركيب وتوصيل الحمل المراد تشغيله.
7	الالتزام بقواعد السلامه المهنيه
8	تنظيف مكان العمل

اسم الوحدة : بناء وحدة كهربية بسيطة

عمل الطالب

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

الاستنتاجات :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	**1- يجب مراعاة مخاطر تقطيع الاسلاك.** **2- التمرين لا يتطلب توصيل مصدر قدرة.** **3- يجب التخلص من بقايا العزل كما يحدث بنفايات الصناعة.**

مخرج تعلم (3): يركب وحدة كهربية بسيطة

3.3 يختبر الوحدة الكهربية المُنتَجة طبقاُ لقواعد السلامة و الصحة المهنية.

من الشروط الواجب توافرها قبل اختبار الوحدة الكهربية وذلك للتأكد من تقدم العمل :

1. تحديد الخامات والادوات المطلوبة المناسبة للعملية المراد تنفيذها.
2. تجهيز المخطط الكهربى (الدائرة الخطية والتنفيذية و دائرة سير التيار) للعملية المراد تنفيذها.
3. تحديد المخاطر المحتمل حوثها اثناء تنفيذ للعملية.
4. اختيار العدد والادوات المناسبة للعملية المراد تنفيذها.
5. اختيار الخامات المناسبة طبقاُ لمواصفتها الفنية للعملية المراد تنفيذها.
6. فحص العدد والادوات قبل استخدمهاُ طبقا لقواعد الامن والسلامة والصحه المهنية.
7. ترتيب الادوات والخامات طبقاً لاولوية التنفيذ للحد من إصابات وحوادث العمل إضافةً إلى توفير المال والوقت والجهد.
8. تحديد اماكن تثبيت الخامات على اللوحة التدريبية طبقاً للمخطط المعطى.
9. تنفيذ خطوات التركيب طبقاً للمخطط المعطى.

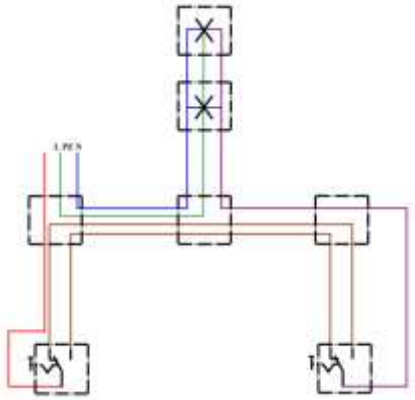
من قواعد الصحة السلامة اللازم توافرها قبل اختبار الوحدة:

1. الالتزام بقواعد وتعليمات السلامة، واستخدام معدات الوقاية الشخصية.
2. يجب ان تكون جميع الاجهزة والمعدات الكهربائية مطابقة لمواصفات السلامة والصحة المهنية ويجب ان تكون العلامات المثبتة عليها واضحة وسهلة القراءة.
3. يجب فصل التيار عن أي معدة أو جهاز قبل إجراء أعمال لها مع وضع لافتة عند مكان الفصل ولا يتم إعادة التيار الا بواسطة المختصين.

مخرج تعلم (3): يركب وحدة كهربية بسيطة

4. يجب التحقق من أن جميع البرايز مدخلة بشكل صحيح لضمان عدم سخونتها وتسببها لحريق.
5. يجب تجنب وضع منافذ كهربائية قريبة من مصادر المياه كالمغاسل ودورات المياه.
6. الفيوزات والقواطع الكهربائية في لوحة الكهرباء حتى يسهل التعرف على كل فيوز أو قاطع بكل وجه.
7. يجب التأكد دائما من سلامة المنفذ الكهربائي والاهتمام بإبدال وإصلاح كل ما هو متضرر.
8. يجب عمل الاختبار الدوري لوسائل الحماية للتأكد من صلاحيتها وخلوها من الاعطال.
9. لا يجب تحمل مصدر التيار بأكثر من طاقته حيث يؤدى ذلك لحدوث حريق.
10. يجب عدم زيادة طول التوصيلة الكهربائية بإيصالها بتوصيلة أخرى.
11. يجب عدم استخدام السلالم المعدنية أو العدد اليدوية غير المعزولة عند العمل في الاجهزة الكهربائية.
12. يجب تدريب العاملون في مجال الكهرباء على استخدام الطفايات المناسبة للاستعمال في حرائق الكهرباء
13. يجب أن تتوفر أجهزة القياس اللازمة لإجراء الفحوص والاختبارات الهامة مثل التيار، الجهد،مقاومة العزل، ومقاومة التأريض.
14. يجب إيقاف تشغيل المعدات والأجهزة الكهربائية المعيبة واصلاحها بأسرع وقت ممكن.

مخرج تعلم (3): يركب وحدة كهربية بسيطة	
تمرين عملى (12)	
أسم الطالب :	رقم الطالب:



م	البند	√
1	مصدر الجهد مطابق للمواصفات الفنية.	
2	مكونات الدائرة مطابقة للمواصفات الفنية.	
3	نوع الاسلاك مطابق للمواصفات الفنية.	
4	الأسلاك موصله طبقا لقواعد للامن والسلامة والصحة المهنية.	
5	وسائل الحماية مطابقة للمواصفات الفنية.	
6	جهد الخرج مطابق للمواصفات.	

مخرج تعلم (3): يركب وحدة كهربية بسيطة

4.3 يدير المخلفات و المواد الناتجة من العمل بطريقة آمنة

تتم عملية اعادة التدوير بعد فرز المخلفات ووضع كل الاشياء المصنوعة من مادة واحدة مع بعضها مثل البلاستيك أو الحديد أو الزجاج وغيرها، ليتم الاستفادة منهم فى صناعة منتج جيد من هذة المادة، ويوضع رمز على المنتجات التى تم صناعتها من عملية إعادة تدوير المخلفات وهذا الرمز هو الذى يجعل المستهلك يتعرف أن المنتج مصنوع من إعادة التدوير، ولهذه العملية قواعد لاستخدام هذا الرمز وتعمل الان جميع البلاد للاستفادة من المخلفات فى صناعة منتجات جديدة ومن بين هذة البلاد مصر.

اسباب اللجوء لإعادة التدوير المخلفات :

يعتبر السبب الرئيسي للقيام بعملية اعادة التدوير، هى الاضرار التى كانت تسببها الطرق القديمة والتقليدية للتخلص من المخلفات، ومن هذة الاضرار والمشاكل التى ظهرت من استخدام هذة الطرق:

1. حدوث ظاهرة الاحتباس الحرارى، وذلك لزيادة نسبة غاز ثانى أكسيد الكربون فى الجو، فهو يعمل على زيادة درجة الحرارة الأرض، وبالتالى يعمل هذا على ذوبات الثلوج فى القطبين ويؤدى ذلك لفيضانات تدمر مدن كثيرة.
2. عند دفن المخلفات فى باطن الارض، يؤدى ذلك الى أن المواد التى بها أو عصارة المخلفات تتسلل فى الارض، وتعمل على تلوث المياة الجوفية التى توجد فى باطن الارض.
3. عند التخلص من المخلفات عن طريق حرقها، يتكون من الحرق غازات تؤدى الى اصابة اشخاص كثير ببعض الامراض، منها الامراض النفسية وامراض السرطانية.
4. تؤدى إلى موت البناتات، وبالتالى الى موت الحيوانات، وذلك بسبب تلوث التربة.
5. تؤدى هذة الطرق الى انتشار الحيوانات القارضة (الحشرات بانواعها و الفئران)، بكثرة والسبب فى ذلك حدوث أختلال وعدم توازن للبيئة.

مخرج تعلم (3): يركب وحدة كهربية بسيطة

6. هناك من يقوم بالتخلص من المخلفات، بالقائها فى المياة السطحية كالانهار وهذا يسبب أضرار كثيرة .

أمثلة لعملية إعادة التدوير للمخلفات:

1. إعادة تدوير علب المشروبات الغازية، والمعلبات المصنوعه من معدن الالومنيوم، وصنع منها الواح الالومنيوم.
2. إعادة تدوير الاشياء المصنوعه من المواد المطاطية، مثل إطارات السيارات ليتم خلطها مع إسفلت الشوارع.
3. الحيوانات الميته يتم جمعها من المخلفات، ليستخدم دهنها فى أغراض كثيرة.
4. إعادة تدوير الزيوت التى تم أستخدامها أكثر من مرة فى عملية القلي، سواء فى المطاعم أو المنازل لاستفادة منها فى التشحيم.
5. الاستفادة من اوراق الكتب والدفاتر، بعد ما تلفت فى صناعة أشياء كثيرة منها الأكياس الورقية.
6. يتم الاستفادة من الطعام المنتهى الصلاحية، والتالف والمتعفن فى صناعة بعض أنواع الاسمدة العضوية والاعلاف.
7. صناعة أشياء مفيدة من قوارير الزجاجية والمعدنية.
8. تنقية مياة الصرف الصحى لتحويلها لمياة صالحة للاستخدام.
9. يتم الاستفادة من الاشياء المصنوعة من المواد البلاستيكية، فى صناعة بعض الملابس أو مواد منزليه أو مصابيح أو العاب.

مخرج تعلم (3): يركب وحدة كهربية بسيطة

فوائد إعادة التدوير للمخلفات:

تتعدد الفوائد التى تنتج من عمليات اعادة التدوير، التى تحدث للمخلفات فى البيئة حيث يتم إنتاج العديد من المكونات التي يصلح استخدامها مرة أخرى ومنها:

1. التخلص من المخلفات الضارة.
2. توفير فرص عمل كثيرة للشباب.
3. حماية الموارد الطبيعية.
4. تقليل التكاليف الخاصة بإستردداد المواد الخام والمواد الاولية.
5. تقليل ظاهرة الاحتباس الحرارى.

عيوب إعادة تدوير المخلفات :

يوجد عيوب لإعادة تدوير المخلفات لاشياء أخرى وتكون صالحة لاستخدام ومن هذة العيوب :

1. تعتبر عملية إعادة تدوير المخلفات، مكلفة الى حد ما.
2. عملية إعادة تدوير المخلفات، تحتاج لعمال كثيرة لكى تتم هذة العملية على أكمل وجه.
3. زيادة كمية المخلفات التى سوف تقوم بعمل إعادة تدوير لها.

5.3 يخزن الادوات والمعدات المستخدمة في التنفيذ طبقاً للتعليمات المتبعة.

بعد الانتهاء من العملية المراد تنفيذها يتم الاتى :

1. يجب فحص الادوات والمعدات و التأكد من أنها سليمة قبل التخزين.
2. يجب إبعاد أية أدوات أو معدات تالفة أو غير سليمة ووضع لافتة عليها تفيد بذلك حتى لا يستعملها شخص آخر عن طريق الخطأ وتتسبب في إصابته
3. يجب تنظيف الادوات والمعدات و التأكد من أنها خالية من الشحوم او الزيوت او الاتربة قبل التخزين.
4. وضع الادوات والمعدات في مكانها المعد لها (صندوق العدة) أو تثبيتها على لوحة بالحائط

مخرج تعلم (4): يراجع اجراءات التركيب للوحدة الكهربية المنتجة	
1.4 يقيم عملية التركيب من حيث الاستفادة و التحديات	
هذا النموذج يعبأ من قبل الطالب	
بعد الإنتهاء من عملية التركيب قيم نفسك من خلال هذا التقييم الذاتى وذلك بوضع علامة (√) أمام مستوى الأداء الذى أتقنته وفى حالة عدم الأتقان يتم وضع علامة (×) فى الخانه الخاصه بذلك	
اسم الطالب : الفصل : التاريخ :	
البند	التقييم
تطبيق قواعد الامن والسلامة والصحة المهنية	
التمييز بين العدد و الادوات المستخدمة فى العملية	
اختيار العدد والادوات المناسبة للعملية	
التمييز بين الخامات المستخدمة العملية	
اختيار الخامات المناسبة للعملية طبقاً للمواصفات الفنية	
تحديد اماكن مكونات العملية على اللوحة التدريبية	
تثبيت المكونات على اللوحة التدريبية حسب المخطط المعطى للعملية	
تقشير الاسلاك بأستخدام قشارة السلك	
توصيل الاسلاك بين عناصر الدائرة	
يثبت اطراف الاسلاك جيداً بعناصر الدائرة	
التأكد من صحة التوصيل حسب المخطط المعطى	
التأكد من الجهد المقنن للعملية	
مراجعة التوصيلات من قبل المعلم	

مخرج تعلم (4): يراجع اجراءات التركيب للوحدة الكهربية المنتجة

2.4 يقيم المنتج من حيث دقة اتباع المواصفات وجودة الانهاء

هذا النموذج يعبأ من قبل الطالب

بعد الإنتهاء من المنتج قيم نفسك من خلال هذا التقييم الذاتى وذلك بوضع علامة (√) أمام مستوى الأداء الذى أتقنته وفى حالة عدم الأتقان يتم وضع علامة (×) فى الخانه الخاصه بذلك

اسم الطالب : الفصل : التاريخ :

البند	هل اتقنت المنتج
مكونات الدائرة مطابقة للمواصفات الفنية	
مصدر الجهد مطابق للمواصفات الفنية	
مساحة مقطع الاسلاك مطابقة للمواصفات الفنية	
وسيلة الحماية مطابقة للمواصفات الفنية	
الاسلاك موصلة طبقاً لقواعد الامن والسلامة والصحة المهنية	
جهد الخرج مطابق للمواصفات الفنية	

مخرج تعلم (4): يراجع اجراءات التركيب للوحدة الكهربية المنتجة	
3.4 يكتب تقرير بالعمل الذي تم انجازه	
نقاط القوه	**نقاط الضعف**
الدروس المستفادة	
الجزء 2 خطة التحسين الشخصي	
ما أحتاج إلى القيام به وكيف سأفعل ذلك:	
توقيع الطالب:	**التاريخ:**
توقيع المقيِّم:	**التاريخ:**