

自造教育及科技領域教學教案設計競賽

作品名稱：居家電路保養與維護

競賽隊伍編號：教師-國中-生-039

主辦單位：教育部國民及學前教育署

承辦單位：國立科學工藝博物館、教育部國民中小學自造教育及
科技輔導中心

國中教案格式

教案名稱：居家電路保養與維護

教學設計：王千祈、蘇家螢

(一)學習重點雙向細目

學習內容 學習表現	生 P-IV-3 手工具 的操作與使用	生 A-IV-3 日常 科技產品的保養 與維護	生 A-IV-4 日常 科技產品的能源 與動力應用	生 A-IV-5 日常 科技產品的電與 控制應用
設 k-IV-3 能了解 選用適當材料及 正確工具的基本 知識	單元名稱：線頭處理 學習目標：能選用正確工具及材料，進行居家電路的保養與維護。 (1)學會以老虎鉗、尖嘴鉗、斜口鉗、剝線鉗進行線頭處理—鼠尾接、T接、延長及電工膠帶絕緣包覆。 (2)學會一字起子、十字起子進行開關與蓋板拆裝、電線與開關燈及座之拆裝。 (3)學會三用電表進行短路測試、交直流電壓量測、檢修居家電路。	單元名稱：線頭處理 學習目標：能選用正確工具及材料，進行居家電路的保養與維護。 (1)學會以老虎鉗、尖嘴鉗、斜口鉗、剝線鉗進行線頭處理—鼠尾接、T接、延長及電工膠帶絕緣包覆。 (2)學會一字起子、十字起子進行開關與蓋板拆裝、電線與開關燈及座之拆裝。 (3)學會三用電表進行短路測試、交直流電壓量測、檢修居家電路。		

設 a-IV-2 能具有正確科技價值觀，並適當的選用科技產品			單元名稱：配線 學習目標：小組成員溝通協調與團隊合作，完成電路裝配，學會居家電路的保養與維護。 (1)能透用配線活動，了解到電能可轉換為熱能、光能、機械能等。 (2)能透用配線活動，選用適當的控制開關元件、燈具等。 (3)能透用配線活動，了解控制邏輯系統在室內配線的應用。 (4)能透用配線活動，認識節能燈具的優點，進一步選用。 (5)能透用配線活動，反思、檢視個人居家用電安全。 (6)能透用配線活動，學會與他人溝通、合作，共同完成配線任務。	單元名稱：居家配管、配線檢視與規劃 學習目標：小組成員溝通協調與團隊合作，完成電路裝配，學會居家電路的保養與維護。 (1)能透用居家配線規劃活動，了解控制邏輯系統在室內配線的應用。 (2)能透用居家配線規劃活動，反思、檢視個人居家用電安全。 (3)能透用居家配線規劃活動，學會與他人溝通、合作，共同完成配線任務。
---------------------------------------	--	--	---	--

設 s-IV-3 能運用科技工具保養與維護科技產品	單元名稱：線頭處理 學習目標：能選用正確工具及材料，進行居家電路的保養與維護。 (1) 學會以老虎鉗、尖嘴鉗、斜口鉗、剝線鉗進行線頭處理-鼠尾接、T 接、延長及電工膠帶絕緣包覆。 (2) 學會一字起子、十字起子進行開關與蓋板拆裝、電線與開關燈及座之拆裝。 (3) 學會三用電表進行短路測試、交直流電壓量測、檢修居家電路。	單元名稱：配線 學習目標：小組成員溝通協調與團隊合作，完成電路裝配，學會居家電路的保養與維護。 (1) 能透用配線活動，了解到電能可轉換為熱能、光能、機械能等。 (2) 能透用配線活動，選用適當的控制開關元件、燈具等。 (3) 能透用配線活動，了解控制邏輯系統在室內配線的應用。 (4) 能透用配線活動，認識節能燈具的優點，進一步選用。 (5) 能透用配線活動，反思、檢視個人居家用電安全。 (6) 能透用配線活動，學會與他人溝通、合作，共同完成配線任務。		單元名稱：居家配管、配線檢視與規劃 學習目標：小組成員溝通協調與團隊合作，完成電路裝配，學會居家電路的保養與維護。 (1) 能透用居家配線規劃活動，了解控制邏輯系統在室內配線的應用。 (2) 能透用居家配線規劃活動，反思、檢視個人居家用電安全。 (3) 能透用居家配線規劃活動，學會與他人溝通、合作，共同完成配線任務。
----------------------------------	---	--	--	--

設 c-IV-3 能具備與人溝通、協調、合作的能力			單元名稱：配線 學習目標：小組成員溝通協調與團隊合作，完成電路裝配，學會居家電路的保養與維護。 (1)能透用配線活動，了解到電能可轉換為熱能、光能、機械能等。 (2)能透用配線活動，選用適當的控制開關元件、燈具等。 (3)能透用配線活動，了解控制邏輯系統在室內配線的應用。 (4)能透用配線活動，認識節能燈具的優點，進一步選用。 (5)能透用配線活動，反思、檢視個人居家用電安全。 (6)能透用配線活動，學會與他人溝通、合作，共同完成配線任務。	單元名稱：居家配管、配線檢視與規劃 學習目標：小組成員溝通協調與團隊合作，完成電路裝配，學會居家電路的保養與維護。 (1)能透用居家配線規劃活動，了解控制邏輯系統在室內配線的應用。 (2)能透用居家配線規劃活動，反思、檢視個人居家用電安全。 (3)能透用居家配線規劃活動，學會與他人溝通、合作，共同完成配線任務。
----------------------------------	--	--	---	--

(二)教案概述

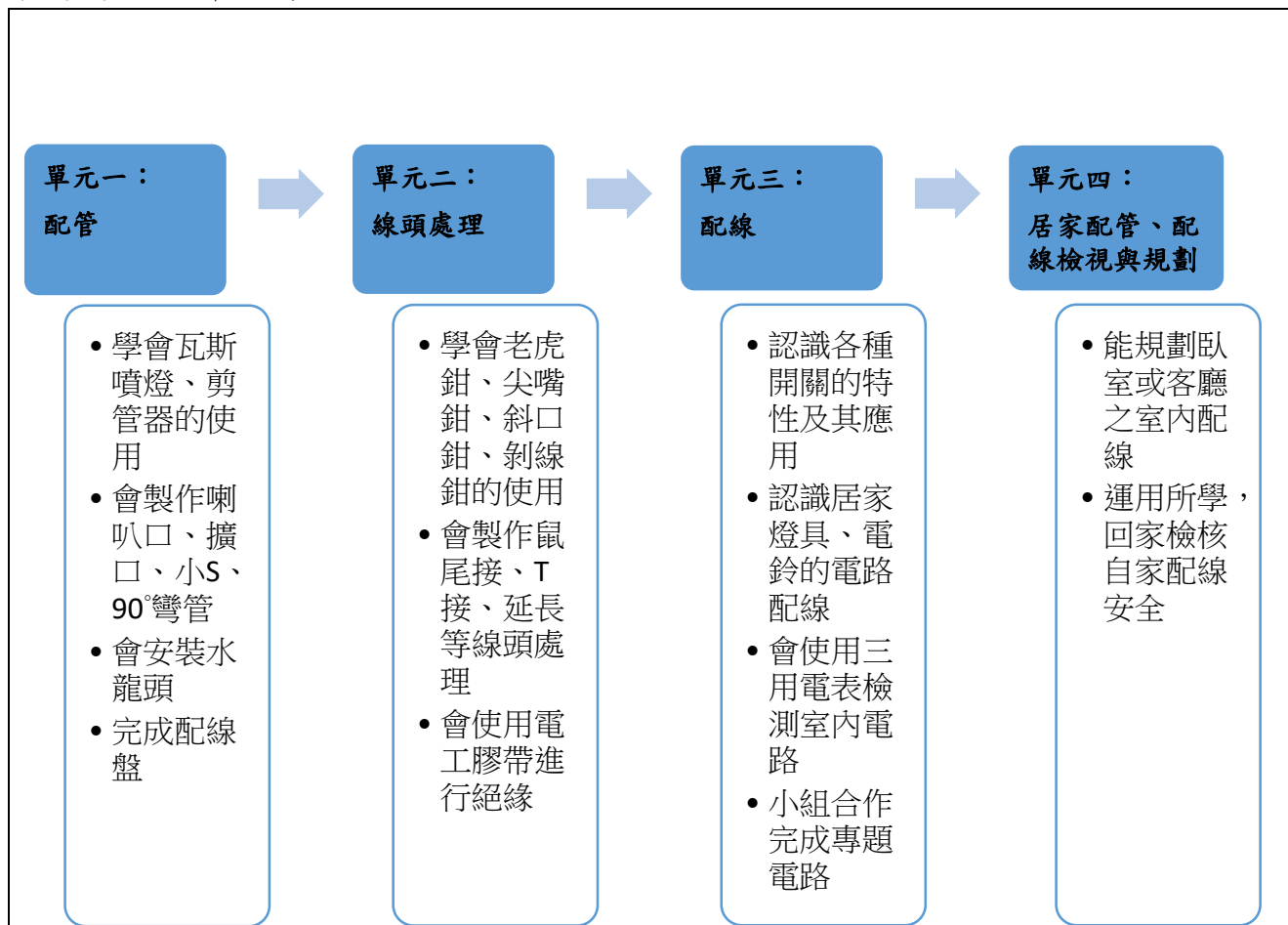
科目/領域別	生活科技/科技領域		專題名稱	居家電路保養與維護
教學對象	國中八年級		教學時數	共 12 節， 540 分鐘
教學設備	設備：配線盤、老虎鉗、尖嘴鉗、斜口鉗、剝線鉗、一字起子、十字起子、燈座（含燈泡）、日光燈組（含日光燈、啟動器）、LED 燈組、小夜燈座、蓋板、單切開關、三路開關、按鈕開關、調光開關、電子開關、防盜開關、電鈴、插座、電風扇。 材料：電工膠帶、單芯線（紅、黑、白、黃、藍、灰、棕、橙等）×若干			
專題摘要	每個人家中都有水電設施，解決居家水電產品的“選用”、“使用注意事項”、“保養與維護”等相關問題，是本課程的學習重點。在自製配線盤階段，練習 PVC 管的彎管、水龍頭的更換安裝，線頭處理階段則是所有電路維修的基礎，裝配電路階段則使用自製的配線盤，用最接近家庭使用的開關、插座、燈座的原始狀態讓學生練習佈線、裝配開關、插座及各種照明燈組，讓學生回家後真能實際用於居家水電的保養與維護，真能解決簡易居家水電修繕的問題，具備生活科技的素養。			
學習目標	1、能選用正確工具及材料，進行居家電路的保養與維護。 (1)學會線頭處理-鼠尾接及絕緣包覆。 (2)學會線頭處理-T 接及開關與蓋板拆裝、電線與開關和燈座之拆裝。 (3)學會線頭處理-延長及三用電表進行短路測試、交直流電壓量測。 2、小組成員溝通協調與團隊合作，完成電路裝配，學會居家電路的保養與維護。 (1)完成單一開關之燈泡亮、暗控制任務。 (2)完成兩地開關之日光燈亮、暗控制任務。 (3)完成開關按壓控制電鈴歌唱及插座供電任務。 (4)完成燈泡亮度控制及兩個插座供電任務。 (5)完成單一開關依序三段循環（日光燈、燈泡亮→燈泡亮→小夜燈亮）控制任務。 (6)完成燈泡感應作動亮燈及強制熄燈控制任務。 (7)完成燈泡感應作動亮燈及強制開燈控制任務。 (8)能依電工規則，正確規劃電路。			
先備知識				
議題融入	實質內涵	涯 J3 覺察自己的能力與興趣。		
	所融入之學習重點	透過實作進行自我探索、察覺自己能力與興趣，養成生涯規劃知能。		

與課程綱要的對應	核心素養	科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道 科-J-C2 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。
	學習表現	設 k-IV-3 能了解選用適當材料及正確工具的基本知識 設 a-IV-2 能具有正確科技價值觀，並適當的選用科技產品 設 s-IV-3 能運用科技工具保養與維護科技產品 設 c-IV-3 能具備與人溝通、協調、合作的能力
	學習內容	生 P-IV-3 手工具的操作與使用 生 A-IV-3 日常科技產品的保養與維護 生 A-IV-4 日常科技產品的能源與動力應用 生 A-IV-5 日常科技產品的電與控制應用

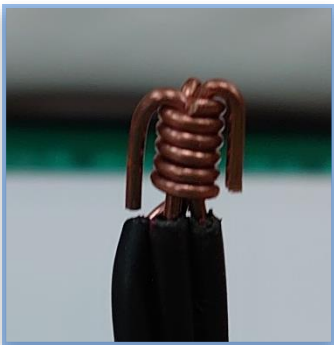
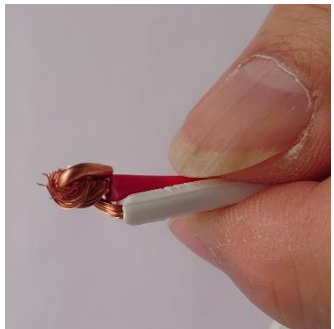
(三)評量方式

項次	以學習表現作為評量標準	對應之學習內容類別	具體評量方式
1	設 k-IV-3 能了解選用適當材料及正確工具的基本知識	生 P-IV-3 手工具的操作與使用 生 A-IV-3 日常科技產品的保養與維護 生 A-IV-4 日常科技產品的能源與動力應用 生 A-IV-5 日常科技產品的電與控制應用	個人線頭處理、絕緣作品評量 小組配線實作評量 個人配線設計紙筆評量
2	設 a-IV-2 能具有正確科技價值觀，並適當的選用科技產品	生 P-IV-3 手工具的操作與使用 生 A-IV-3 日常科技產品的保養與維護 生 A-IV-4 日常科技產品的能源與動力應用 生 A-IV-5 日常科技產品的電與控制應用	個人線頭處理、絕緣作品評量 小組配線實作評量 個人配線設計紙筆評量
3	設 s-IV-3 能運用科技工具保養與維護科技產品	生 P-IV-3 手工具的操作與使用 生 A-IV-3 日常科技產品的保養與維護 生 A-IV-4 日常科技產品的能源與動力應用 生 A-IV-5 日常科技產品的電與控制應用	個人線頭處理、絕緣作品評量 小組配線實作評量 個人配線設計紙筆評量
4	設 c-IV-3 能具備與人溝通、協調、合作的能力	生 A-IV-3 日常科技產品的保養與維護 生 A-IV-4 日常科技產品的能源與動力應用 生 A-IV-5 日常科技產品的電與控制應用	小組配線實作評量

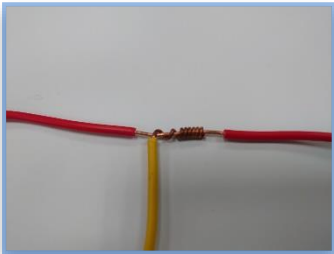
(四)課程設計架構圖



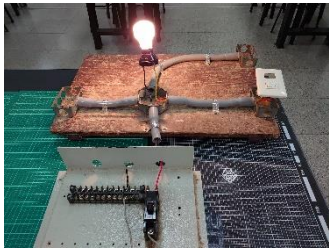
(五)教學活動

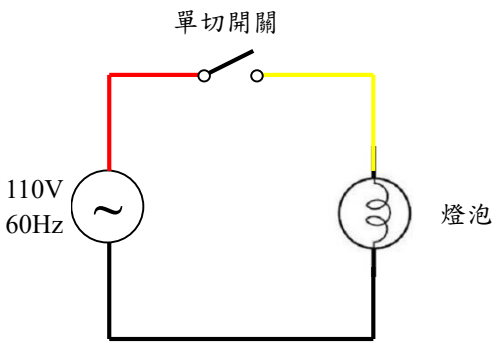
活動一/單元二			
活動簡述	線頭處理-鼠尾接	時間	共 1 節， 45 分鐘
學習表現	設 k-IV-3 能了解選用適當材料及正確工具的基本知識 設 s-IV-3 能運用科技工具保養與維護科技產品	學習目標	(1) 能選用正確工具及材料，進行居家電路的保養與維護。
學習內容	生 P-IV-3 手工工具的操作與使用 生 A-IV-3 日常科技產品的保養與維護		(2) 完成線頭處理-鼠尾接作品。 (3) 完成鼠尾接線頭絕緣包覆練習。
教學活動 (名稱)	活動內容 (含時間分配)	評量方式	備註 (請附上教學示例圖)
引起動機	(3min) 說明安全守則與注意事項		
電工規則說明 與 配線技巧示範	(15min) 1、介紹常用的電線。 2、說明單芯線外皮顏色所代表的意義。 紅、黑—火線（活線） 白—地線（中性線） 綠—接地線 黃、藍、棕、灰、橙等—控制線 3、尖嘴鉗、斜口鉗、老虎鉗、剝線鉗 剝線示範。 4、線頭處理-鼠尾接示範。 5、鼠尾接線頭絕緣包覆示範。		 
線頭處理實作	(22min) 任務說明： 1、在不受張力下，完成 4 條單芯線連接的鼠尾接線頭處理作品。 2、練習用電工膠帶包覆指尖，學會絕緣包覆。	個人作品 評量	作品評分，滿分 10 分 10：電線緊實、公捲纏繞 5 圈、剝線絞接時未傷及銅線、控制保持距絕緣體 8~10mm、表面整潔、完成絕緣包覆練習。 8：電線緊實、公捲纏繞 5 圈、剝線絞接時未傷及銅線、控

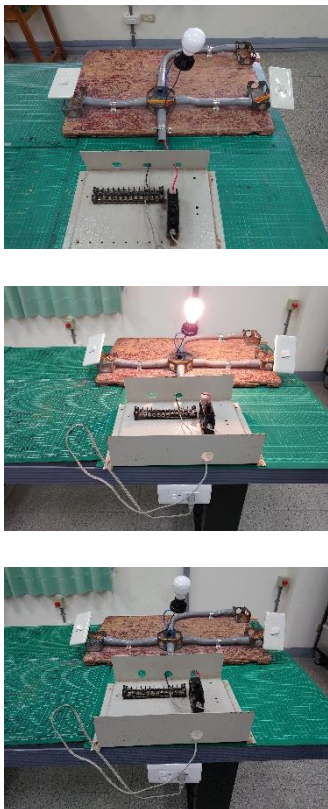
			制保持距絕緣體 8~10mm、表面整潔。 7: 電線緊實、公捲纏繞 5 圈、剝線絞接時未傷及銅線、控制保持距絕緣體 8~10mm。 6: 電線緊實、公捲纏繞 5 圈、剝線絞接時未傷及銅線。 5: 電線緊實、公捲纏繞 5 圈。 4: 電線緊實。 3: 電線鬆散，接觸不良。 0: 未繳交作業。
總結 與 實驗室整理	(5min) 1、針對作品優點與缺失進行說明。 2、實驗室工具歸位與打掃整理。		

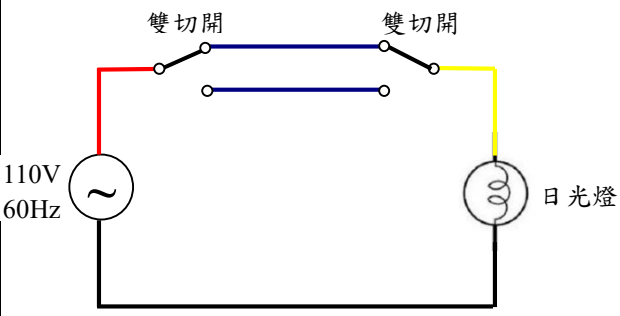
活動二/單元二			
活動簡述	線頭處理-T 接	時間	共 1 節， 45 分鐘
學習表現	設 k-IV-3 能了解選用適當材料及正確工具的基本知識 設 s-IV-3 能運用科技工具保養與維護科技產品	學習目標	(1) 能選用正確工具及材料，進行居家電路的保養與維護。 (2) 完成線頭處理-T 接作品。
學習內容	生 P-IV-3 手工具的操作與使用 生 A-IV-3 日常科技產品的保養與維護		
教學活動 (名稱)	活動內容 (含時間分配)	評量方式	備註 (請附上教學示例圖)
引起動機	(3min) 說明安全守則與注意事項		
電工規則說明 與 配線技巧示範	(15min) 1、尖嘴鉗、斜口鉗、老虎鉗、剝線鉗剝線示範。 2、線頭處理-T 接示範。 3、蓋板與開關拆裝示範。 4、電線與開關拆裝示範。 5、電線與燈座拆裝示範。		
線頭處理實作	(22min) 任務說明：在分路連接受張力下，完成 T 接線頭處理作品。	個人作品 評量	作品評分，滿分 10 分 10：電線緊實、分路線鬆捲 1 圈、緊靠單捲 5 圈、剝線紋接時未傷及銅線、控制保持距絕緣體 8~10mm、表面整潔。 9：電線緊實、分路線鬆捲 1 圈、緊靠單捲 5 圈、剝線紋接時未傷及銅線、控制保持距絕緣體 8~10mm。 8：電線緊實、分路線鬆捲 1 圈、緊靠單捲 5 圈、剝線紋接時未傷及銅線。 7：電線緊實、分路線鬆捲 1 圈、緊靠單捲 5 圈。 6：電線緊實、緊靠單捲 5 圈。 5：電線緊實。 3：電線鬆散，接觸不良。 0：未繳交作業。
總結 與 實驗室整理	(5min) 1、針對作品優點與缺失進行說明。 2、實驗室工具歸位與打掃整理。		

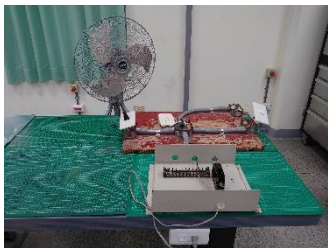
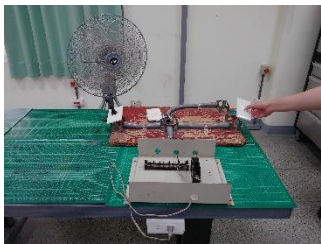
活動三/單元二			
活動簡述	線頭處理-延長	時間	共 1 節， 45 分鐘
學習表現	設 k-IV-3 能了解選用適當材料及正確工具的基本知識 設 s-IV-3 能運用科技工具保養與維護科技產品	學習目標	(1) 能選用正確工具及材料，進行居家電路的保養與維護。 (2) 完成線頭處理-延長作品。
學習內容	生 P-IV-3 手工具的操作與使用 生 A-IV-3 日常科技產品的保養與維護		
教學活動 (名稱)	活動內容 (含時間分配)	評量方式	備註 (請附上教學示例圖)
引起動機	(3min) 說明安全守則與注意事項		
電工規則說明 與 配線技巧示範	(15min) 1、尖嘴鉗、斜口鉗、老虎鉗、剝線鉗剝線示範。 2、線頭處理-延長示範。 3、指針式三用介紹。		
線頭處理實作	(22min) 任務說明：在受張力下，完成延長線頭處理作品。	個人作品 評量	作品評分，滿分 10 分 10：電線緊實、互扭絞公捲 2 圈、兩側單捲 5 圈、剝線絞接時未傷及銅線、控制保持距絕緣體 8~10mm、表面整潔。 9：電線緊實、互扭絞公捲 2 圈、兩側單捲 5 圈、剝線絞接時未傷及銅線、控制保持距絕緣體 8~10mm。 8：電線緊實、互扭絞公捲 2 圈、兩側單捲 5 圈、剝線絞接時未傷及銅線。 7：電線緊實、互扭絞公捲 2 圈、兩側單捲 5 圈。 6：電線緊實、兩側單捲 5 圈。 5：電線緊實。 3：電線鬆散，接觸不良。 0：未繳交作業。
總結 與 實驗室整理	(5min) 1、針對作品優點與缺失進行說明。 2、實驗室工具歸位與打掃整理。		

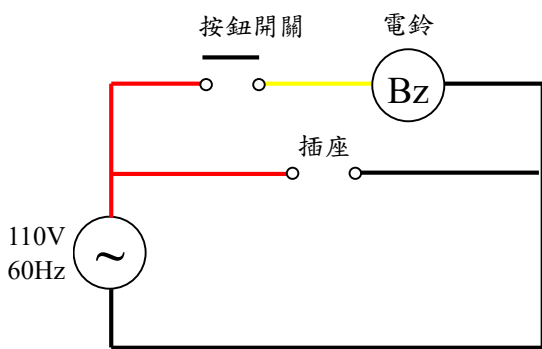
活動一/單元三			
活動簡述	單切開關應用	時間	共 1 節， 45 分鐘
學習表現	設 k-IV-3 能了解選用適當材料及正確工具的基本知識 設 a-IV-2 能具有正確科技價值觀，並適當的選用科技產品 設 s-IV-3 能運用科技工具保養與維護科技產品 設 c-IV-3 能具備與人溝通、協調、合作的能力	學習目標	(1) 能選用正確工具及材料，進行居家電路的保養與維護。 (2) 小組成員溝通協調與團隊合作，完成單一開關之燈泡亮、暗控制任務。
學習內容	生 P-IV-3 手工具的操作與使用 生 A-IV-3 日常科技產品的保養與維護 生 A-IV-4 日常科技產品的能源與動力應用 生 A-IV-5 日常科技產品的電與控制應用		
教學活動 (名稱)	活動內容 (含時間分配)	評量方式	備註 (請附上教學示例圖)
引起動機	(3min) 說明安全守則與注意事項		
電工規則說明 與 配線技巧示範	(10min) 1、介紹單切開關、蓋板、燈座、NFB 的使用方法。 2、說明「迴路」、「開路」、「短路」之實務狀況。 3、單切開關電路配線示範。 4、送電順序說明（關閉 NFB、單切開關→連接 NFB 電線、裝上燈泡→開啟 NFB→開啟單切開關）。		 
小組配線實作	(27min) 任務說明：完成單一開關之燈泡亮、暗控制任務	小組配線實作評量	小組評分，滿分 10 分 認知： 3：電線顏色選擇正確、送電順序正確。 2：電線顏色選擇錯誤或送電順序錯誤。 1：電線顏色選擇錯誤又送電順序錯誤。 技能： 4：能依電工規則正確迅速裝配電路 3：功能正常但線頭處理不佳或速度較慢

		2：功能正常但線頭處理不佳又速度較慢 1：功能不正常 情意： 3：材料取用合宜、團隊合作表現良好且保持工作區整潔 2：浪費材料或未團隊合作或未整理工作區 1：浪費材料又未團隊合作
總結 與 實驗室整理	(5min) 1、針對各組優點與缺失進行說明。 2、說明電路進一步的應用（燈泡可換風扇、日光燈、電鈴…，單切開關可換按鈕開關等）。 3、實驗室工具歸位與打掃整理。	

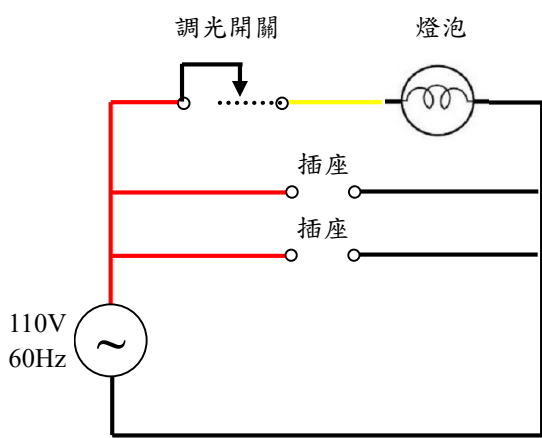
活動二/單元三			
活動簡述	三路開關應用	時間	共 1 節， 45 分鐘
學習表現	設 k-IV-3 能了解選用適當材料及正確工具的基本知識 設 a-IV-2 能具有正確科技價值觀，並適當的選用科技產品 設 s-IV-3 能運用科技工具保養與維護科技產品 設 c-IV-3 能具備與人溝通、協調、合作的能力	學習目標	(1) 能選用正確工具及材料，進行居家電路的保養與維護。 (2) 小組成員溝通協調與團隊合作，完成兩地開關日光燈亮、暗控制任務。
學習內容	生 P-IV-3 手工具的操作與使用 生 A-IV-3 日常科技產品的保養與維護 生 A-IV-4 日常科技產品的能源與動力應用 生 A-IV-5 日常科技產品的電與控制應用		
教學活動 (名稱)	活動內容 (含時間分配)	評量方式	備註 (請附上教學示例圖)
引起動機	(3min) 說明安全守則與注意事項		
電工規則說明 與 配線技巧示範	(10min) 1、說明「三路開關」之使用規則。 2、日光燈組介紹 ①T5、T8、LED 燈管規格與特性 ②啟動器的規格與特性 ③原日光燈座，安裝 LED 燈管，需將啟動器拆下 ④日光燈組的組裝、啟動器與燈管換裝技巧示範 3、三路開關電路配線說明。		
小組配線實作	(27min) 任務說明：完成兩地開關日光燈亮、暗控制任務	小組配線實作評量	小組評分，滿分 10 分 認知： 3：電線顏色選擇正確、送電順序正確。 2：電線顏色選擇錯誤或送電順序錯誤。

		1：電線顏色選擇錯誤又送電順序錯誤。 技能： 4：能依電工規則正確迅速裝配電路 3：功能正常但線頭處理不佳或速度較慢 2：功能正常但線頭處理不佳又速度較慢 1：功能不正常 情意： 3：材料取用合宜、團隊合作表現良好且保持工作區整潔 2：浪費材料或未團隊合作或未整理工作區 1：浪費材料又未團隊合作
總結 與 實驗室整理	(5min) 1、針對各組優點與缺失進行說明。 2、說明電路進一步的應用（日光燈可換風扇、燈泡、電鈴…，運用於樓梯間、臥房等地方）。 3、實驗室工具歸位與打掃整理。	

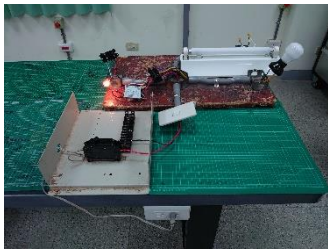
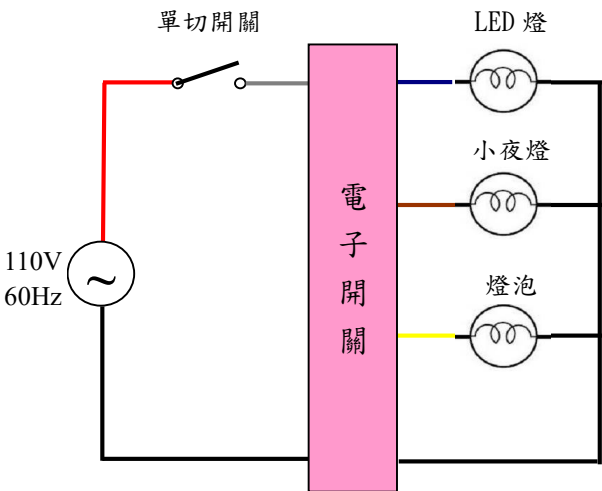
活動三/單元三			
活動簡述	按鈕開關與電鈴應用	時間	共 1 節， 45 分鐘
學習表現	設 k-IV-3 能了解選用適當材料及正確工具的基本知識 設 a-IV-2 能具有正確科技價值觀，並適當的選用科技產品 設 s-IV-3 能運用科技工具保養與維護科技產品 設 c-IV-3 能具備與人溝通、協調、合作的能力	學習目標	(1) 能選用正確工具及材料，進行居家電路的保養與維護。 (2) 小組成員溝通協調與團隊合作，完成開關控制電鈴唱歌及插座供電任務。
學習內容	生 P-IV-3 手工具的操作與使用 生 A-IV-3 日常科技產品的保養與維護 生 A-IV-4 日常科技產品的能源與動力應用 生 A-IV-5 日常科技產品的電與控制應用		
教學活動 (名稱)	活動內容 (含時間分配)	評量方式	備註 (請附上教學示例圖)
引起動機	(3min) 說明安全守則與注意事項		
電工規則說明 與 配線技巧示範	(10min) 1、說明「按鈕開關」之使用規則。 2、解釋「並聯」電路之實務狀況。 3、進一步說明串、並聯電路的優、缺點。 串聯：如聖誕串燈，每個燈泡電壓低，較安全，但中央一個燈泡壞了就全都不亮。 並聯：一般家用電路採用並聯方式連接，當有電器故障時，不會影響其它電器的使用。 4、電鈴、插座電路配線說明。		 
小組配線實作	(27min) 任務說明：完成開關控制電鈴唱歌及插座供電任務	小組配線實作評量	小組評分，滿分 10 分 認知： 3：電線顏色選擇正確、送電順序正確。 2：電線顏色選擇錯誤或送電順序錯誤。 1：電線顏色選擇錯誤又送電順序錯誤。 技能： 4：能依電工規則正確迅速裝配電路 3：功能正常但線頭處理不佳或速度較慢

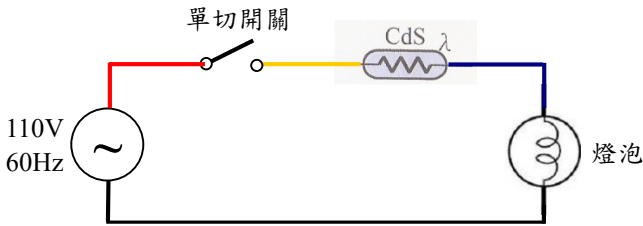
	 Diagram description: A circuit diagram with a 110V 60Hz AC source (represented by a circle with a tilde symbol). The source is connected to a parallel circuit. One branch contains a switch labeled '按鈕開關' (push button switch) in series with a bell labeled '電鈴' (bell) and 'Bz'. The other branch contains a socket labeled '插座'. The circuit is completed by a common return line.	2：功能正常但線頭處理不佳又速度較慢 1：功能不正常 情意： 3：材料取用合宜、團隊合作表現良好且保持工作區整潔 2：浪費材料或未團隊合作或未整理工作區 1：浪費材料又未團隊合作
總結 與 實驗室整理	(5min) 1、針對各組優點與缺失進行說明。 2、實驗室工具歸位與打掃整理。	

活動四/單元三			
活動簡述	調光開關應用	時間	共 1 節， 45 分鐘
學習表現	設 k-IV-3 能了解選用適當材料及正確工具的基本知識 設 a-IV-2 能具有正確科技價值觀，並適當的選用科技產品 設 s-IV-3 能運用科技工具保養與維護科技產品 設 c-IV-3 能具備與人溝通、協調、合作的能力	學習目標	(1) 能選用正確工具及材料，進行居家電路的保養與維護。 (2) 小組成員溝通協調與團隊合作，完成燈泡亮度控制及兩個插座供電任務。
學習內容	生 P-IV-3 手工具的操作與使用 生 A-IV-3 日常科技產品的保養與維護 生 A-IV-4 日常科技產品的能源與動力應用 生 A-IV-5 日常科技產品的電與控制應用		
教學活動 (名稱)	活動內容 (含時間分配)	評量方式	備註 (請附上教學示例圖)
引起動機	(3min) 說明安全守則與注意事項		
電工規則說明 與 配線技巧示範	(10min) 1、說明調光開關的應用（可控制燈光亮度、風扇轉速等）。 2、說明「調光開關」之使用規則。 3、雙插座、調光電路配線說明。		
小組配線實作	(27min) 任務說明：燈泡亮度控制及兩個插座供電任務	小組配線實作評量	小組評分，滿分 10 分 認知： 3：電線顏色選擇正確、送電順序正確。 2：電線顏色選擇錯誤或送電順序錯誤。

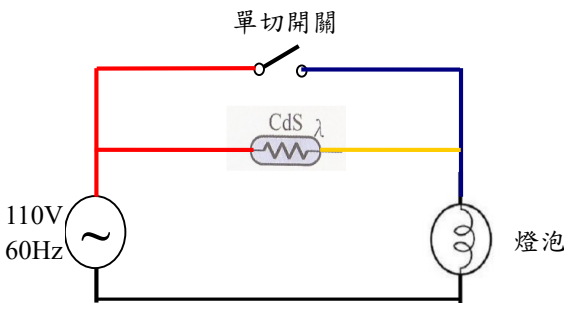
		1：電線顏色選擇錯誤又送電順序錯誤。 技能： 4：能依電工規則正確迅速裝配電路 3：功能正常但線頭處理不佳或速度較慢 2：功能正常但線頭處理不佳又速度較慢 1：功能不正常 情意： 3：材料取用合宜、團隊合作表現良好且保持工作區整潔 2：浪費材料或未團隊合作或未整理工作區 1：浪費材料又未團隊合作	
總結 與 實驗室整理	(5min) 1、針對各組優點與缺失進行說明。 2、說明不同的配線方法亦可達到同樣的效果。 3、實驗室工具歸位與打掃整理。		

活動五/單元三			
活動簡述	電子開關應用	時間	共 <u>1</u> 節， <u>45</u> 分鐘
學習表現	設 k-IV-3 能了解選用適當材料及正確工具的基本知識 設 a-IV-2 能具有正確科技價值觀，並適當的選用科技產品 設 s-IV-3 能運用科技工具保養與維護科技產品 設 c-IV-3 能具備與人溝通、協調、合作的能力	學習目標	(1) 能選用正確工具及材料，進行居家電路的保養與維護。 (2) 小組成員溝通協調與團隊合作，完成單一開關依序三段循環（LED 燈、燈泡亮→燈泡亮→小夜燈亮）控制任務。
學習內容	生 P-IV-3 手工具的操作與使用 生 A-IV-3 日常科技產品的保養與維護 生 A-IV-4 日常科技產品的能源與動力應用 生 A-IV-5 日常科技產品的電與控制應用		
教學活動 (名稱)	活動內容 (含時間分配)	評量方式	備註 (請附上教學示例圖)
引起動機	(3min) 說明安全守則與注意事項		
電工規則說明 與 配線技巧示範	(10min) 1、說明電子開關的應用（運用單一開關，分段控制不同電器）。 2、說明「電子開關」之使用規則。 變段順序： (1)LED 燈、燈泡亮→(2)燈泡亮→(3)小夜燈亮 3、電子開關電路配線說明。		

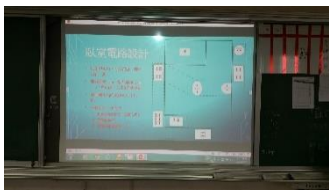
			
小組配線實作	(27min) 任務說明：完成單一開關依序三段循環（LED 燈、燈泡亮→燈泡亮→小夜燈亮）控制任務 	小組配線實作 評量	小組評分，滿分 10 分 認知： 3：電線顏色選擇正確、送電順序正確。 2：電線顏色選擇錯誤或送電順序錯誤。 1：電線顏色選擇錯誤又送電順序錯誤。 技能： 4：能依電工規則正確迅速裝配電路 3：功能正常但線頭處理不佳或速度較慢 2：功能正常但線頭處理不佳又速度較慢 1：功能不正常 情意： 3：材料取用合宜、團隊合作表現良好且保持工作區整潔 2：浪費材料或未團隊合作或未整理工作區 1：浪費材料又未團隊合作
總結 與 實驗室整理	(5min) 1、針對各組優點與缺失進行說明。 2、實驗室工具歸位與打掃整理。		

活動六/單元三			
活動簡述	防盜開關串聯應用	時間	共 1 節， 45 分鐘
學習表現	設 k-IV-3 能了解選用適當材料及正確工具的基本知識 設 a-IV-2 能具有正確科技價值觀，並適當的選用科技產品 設 s-IV-3 能運用科技工具保養與維護科技產品 設 c-IV-3 能具備與人溝通、協調、合作的能力	學習目標	(1) 能選用正確工具及材料，進行居家電路的保養與維護。 (2) 小組成員溝通協調與團隊合作，完成燈泡感應作動亮燈及強制熄燈控制任務。
學習內容	生 P-IV-3 手工具的操作與使用 生 A-IV-3 日常科技產品的保養與維護 生 A-IV-4 日常科技產品的能源與動力應用 生 A-IV-5 日常科技產品的電與控制應用		
教學活動 (名稱)	活動內容 (含時間分配)	評量方式	備註 (請附上教學示例圖)
引起動機	(3min) 說明安全守則與注意事項		
電工規則說明 與 配線技巧示範	(10min) 1、說明「防盜開關（節能開關）」之規格（感應範圍：140°、5m、離開後 45s 才熄燈，且有明暗設計，白天不感應，通電後 30s 才能作用）及安裝注意事項。 2、防盜開關之強制熄燈電路配線說明。 3、說明強制熄燈電路中開關串聯控制之原理及電路測試順序（單切開關與防盜開關同時作動才能開燈）。		
小組配線實作	(27min) 任務說明：完成燈泡感應作動亮燈及強制熄燈控制任務 	小組配線實作評量	小組評分，滿分 10 分 認知： 3：電線顏色選擇正確、送電順序正確。 2：電線顏色選擇錯誤或送電順序錯誤。 1：電線顏色選擇錯誤又送電順序錯誤。 技能： 4：能依電工規則正確迅速裝配電路 3：功能正常但線頭處理不佳或速度較慢 2：功能正常但線頭處理不佳又速度較慢 1：功能不正常

			情意： 3：材料取用合宜、團隊合作表現良好且保持工作區整潔 2：浪費材料或未團隊合作或未整理工作區 1：浪費材料又未團隊合作
總結 與 實驗室整理	(5min) 1、針對各組優點與缺失進行說明。 2、說明防盜開關在防盜、節能方面的應用。 3、實驗室工具歸位與打掃整理。		

活動七/單元三			
活動簡述	防盜開關並聯應用	時間	共 1 節， 45 分鐘
學習表現	設 k-IV-3 能了解選用適當材料及正確工具的基本知識 設 a-IV-2 能具有正確科技價值觀，並適當的選用科技產品 設 s-IV-3 能運用科技工具保養與維護科技產品 設 c-IV-3 能具備與人溝通、協調、合作的能力	學習目標	(1) 能選用正確工具及材料，進行居家電路的保養與維護。 (2) 小組成員溝通協調與團隊合作，完成燈泡感應作動亮燈及強制開燈控制任務。
學習內容	生 P-IV-3 手工具的操作與使用 生 A-IV-3 日常科技產品的保養與維護 生 A-IV-4 日常科技產品的能源與動力應用 生 A-IV-5 日常科技產品的電與控制應用		
教學活動 (名稱)	活動內容 (含時間分配)	評量方式	備註 (請附上教學示例圖)
引起動機	(3min) 說明安全守則與注意事項		
電工規則說明 與 配線技巧示範	(10min) 1、說明「防盜開關（節能開關）」之規格（感應範圍：140°、5m、離開後45s才熄燈，且有明暗設計，白天不感應，通電後30s才能作用）及安裝注意事項。 2、防盜開關之強制開燈電路配線說明。 3、說明強制開燈電路中開關並聯控制之原理及電路測試順序（單切開關或防盜開關都能開燈）。		
小組配線實作	(27min) 任務說明：完成燈泡感應作動亮燈及強制開燈控制任務 	小組配線實作評量	計分方式，滿分 10 分 認知： 3：電線顏色選擇正確、送電順序正確。 2：電線顏色選擇錯誤或送電順序錯誤。 1：電線顏色選擇錯誤又送電順序錯誤。 技能： 4：能依電工規則正確迅速裝配電路 3：功能正常但線頭處理不佳或速度較慢 2：功能正常但線頭處理不佳又速度較慢

			1：功能不正常 情意： 3：材料取用合宜、團隊合作表現良好且保持工作區整潔 2：浪費材料或未團隊合作或未整理工作區 1：浪費材料又未團隊合作
總結 與 實驗室整理	(5min) 1、針對各組優點與缺失進行說明。 2、說明防盜開關在防盜、節能方面的應用。 3、實驗室工具歸位與打掃整理。		

活動一/單元四			
活動簡述	臥室電路規劃設計	時間	共 1 節， 45 分鐘
學習表現	設 k-IV-3 能了解選用適當材料及正確工具的基本知識 設 a-IV-2 能具有正確科技價值觀，並適當的選用科技產品	學習目標	(1) 能依電工規則，正確規劃電路。
學習內容	生 A-IV-3 日常科技產品的保養與維護 生 A-IV-4 日常科技產品的能源與動力應用 生 A-IV-5 日常科技產品的電與控制應用		
教學活動 (名稱)	活動內容 (含時間分配)	評量方式	備註 (請附上教學示例圖)
試題說明	(10min) 功能要求： 1、房間天花板之日光燈可從門口、床頭之開關控制。 2、房間牆壁之小夜燈可由床頭之開關控制。 3、房間牆壁兩個位置共 5 個插座可供使用。 配線要求： 1、以紅筆代表火線，黑筆代表中性線，其它顏色則代表控制線。 2、所有電線必須埋入天花板或牆中，不可懸浮於半空中，虛線代表水管。 3、配線必須符合電工規則，且電線與開關、電器等連結於接點上。		 
小組討論	(15min) 開放小組討論，可以參考筆記，也可向同班同學求援，共同解決問題		
配線設計	(15min) 1、任務說明：依電工規則，正確規劃臥房電路 2、為個人測驗，作答時可參考筆記，但不得與同學交換資料、交談 3、試題如附件一之學習單	個人配線設計紙筆評量	 計分方式，採±10 分 1、標準配線答案 18 條電

			線，以 10 條為基準（0 分） 2、每多對一條電線，多 1 分，全對則直接給+10 分 每多錯一條電線，則少1分，全錯則為-10分
解題 與 總結	(5min) 1、臥房配線解題（如附件二之學習單-參考答案） 2、說明實際規劃應考量未來用電擴充需求，最好多預留插座孔位，並提高電線線徑，增加安全容量。		

活動二/單元四			
活動簡述	臥室電路規劃設計實作	時間	共 1 節， 45 分鐘
學習表現	設 k-IV-3 能了解選用適當材料及正確工具的基本知識 設 a-IV-2 能具有正確科技價值觀，並適當的選用科技產品 設 s-IV-3 能運用科技工具保養與維護科技產品 設 c-IV-3 能具備與人溝通、協調、合作的能力	學習目標	(1) 能選用正確工具及材料，進行居家電路的保養與維護。 (2) 小組成員溝通協調與團隊合作，完成臥室室內配線功能要求任務。
學習內容	生 P-IV-3 手工具的操作與使用 生 A-IV-3 日常科技產品的保養與維護 生 A-IV-4 日常科技產品的能源與動力應用 生 A-IV-5 日常科技產品的電與控制應用		
教學活動 (名稱)	活動內容 (含時間分配)	評量方式	備註 (請附上教學示例圖)
引起動機	(3min) 說明安全守則與注意事項		
電工規則說明 與 配線技巧示範	(5min) 1、臥室配線設計，依上一節課小組討論之最佳學習單，進行配線實作。 2、實作驗證設計電路之正確性，並修正配線錯誤之處。		
小組配線實作	(32min) 任務說明：完成臥室室內配線功能要求任務。	小組配線 實作評量	小組評分，滿分 10 分 認知： 3：電線顏色選擇正確、送電順序正確。 2：電線顏色選擇錯誤或送電順序錯誤。 1：電線顏色選擇錯誤又送電順序錯誤。 技能： 4：能依電工規則正確迅速裝配電路 3：功能正常但線頭處理不佳或速度較慢 2：功能正常但線頭處理不佳又速度較慢 1：功能不正常 情意： 3：材料取用合宜、團隊合作表現良好且保持工作區整潔 2：浪費材料或未團隊合作或未整理工作區

			1：浪費材料又未團隊合作
總結 與 實驗室整理	(5min) 1、針對各組優點與缺失進行說明。 2、實驗室工具歸位與打掃整理。		

(六)教學回饋、參考資料

教學回饋與參考資料

教學成果與回饋

符應 108 課綱之素養教學，設計室內配管、配線課程，以真實居家環境使用之開關、插座、燈具、水龍頭…，仿居家之管線佈置，讓學生練習室內配管、配線。過程中與組員進行溝通協調及團隊合作，期能運用科技工具，解決日常生活情境中的問題。

依課程標準，生活科技每週僅分配一節課，因此設計之課程與評量，以「方便」教師授課為原則，期望生活科技課程在國中階段能夠正常教學，重點包括：

一、**在普通教室也能進行實作：**很多學校沒有科技教室，因此希望所設計的課程與評量也能夠在普通教室進行，要求標準只要「牆壁上的插座有電即可」。送電安全部份用無熔絲開關(NFB)把關(如圖 1)，就算學生配線錯誤，最多閃一下電火花，無熔絲開關就會跳脫，保護作用立刻啟動。配線盤則由廢棄課桌椅 DIY 製成，可依照課程進度，指定學生完成喇叭口、擴口、小 S、90°彎管等作業，加上手工具課程的訓練，學生即可裝配好配線盤(如圖 2)。

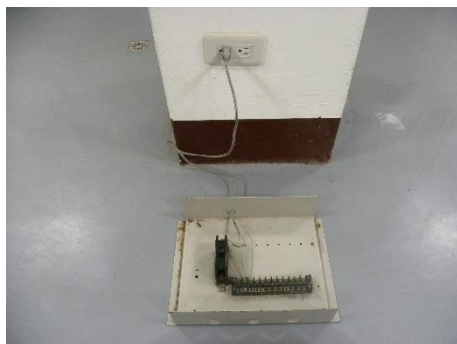


圖 1 送電保護裝置—無熔絲開關 (NFB)



圖 2 DIY 自製配線盤

二、**可在一節課的時間內實施完畢：**分割室內配線教學內容，讓教師能夠在一節課(45 分鐘)內完成解說、示範、實作、總結講評、清潔工作與評分，由淺入深，讓學生於學期結束時，能夠練習室內配線技巧，並有初步認識。

三、**控管每次上課材料費約 15 元：**全學期之耗材以瓦斯、PVC 管、電工膠帶、電線為主，其它如開關、蓋板、燈泡、手工具等，有故障損

壞才需補充，所以在非消耗性的耗材、手工具齊備下，材料費能夠控管在每位學生每次上課，平均 15 元左右的可接受範圍。

四、**評分容易**：課程即評量，教師實際操作時，可結合多元評量與檔案評量，每次上課均配 10 分，學期總分則將每次上課獲得之分數加總，依上課次數打 85 折（或 8 折、75 折、7 折等），避免所有學生分數均破百而喪失鑑別度，成績表可用 Excel 建檔，方便計分，而成績表即為學生之點名簿（加註日期，x 代表缺席）、簡易學習檔案（教學單元即為課程設計大綱，也是學生室內配線學習檔案的目錄）。

整學期課程包括講述、示範、實作、合作學習（小組合作完成任務）、競爭學習（比賽各組完成任務之速度）、社會建構學習（小組討論）等教學策略。評量策略則包括個人之習作評量（完成安全守則）、紙筆評量（臥室配線設計）、實作評量與小組實作評量等多元評量型式，蒐集全學期之表現則可看出學生在室內配線之學習狀況，為簡化版之檔案評量。

學生上課照片：

配管實作



90°彎管—噴燈加熱

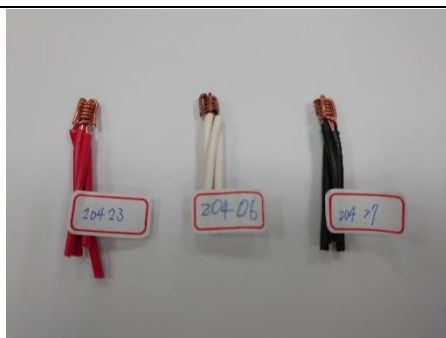


90°彎管—彎曲塑形

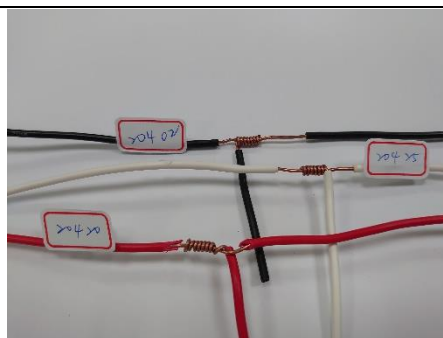


90°彎管—冷卻定形

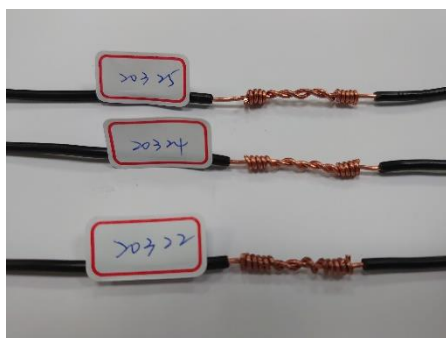
線頭處理實作



學生作品—鼠尾接



學生作品—T接



學生作品—延長

配線實作



老師說明本日任務



學生依需求自行裁剪電線



全班分六組進行問題解決競賽



第一組小組成員分工配線



第二組小組成員分工配線



第三組小組成員分工配線



第四組小組成員分工配線



第五組小組成員分工配線



第六組小組成員分工配線



連結 NFB 預備測試電路功能



電子開關第一段日光燈與燈泡亮



電子開關第二段燈泡亮



電子開關第三段小夜燈亮

配線規劃設計測驗



學生自行登錄小組競賽成績



教師說明臥室功能要求



學生討論，合作問題解決

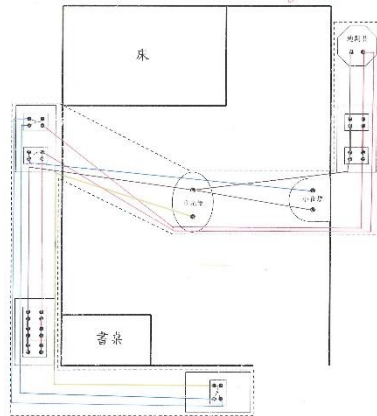


學生討論，合作問題解決

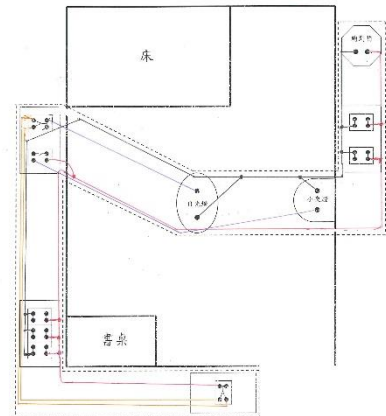


臥室佈線規劃測驗

生活科技期末考 題號：201 座號：9 姓名：劉晉豪
功能要求：1、房間天花板之日光燈可從門口、床頭之開關控制。
2、房間牆壁之小夜燈可由床頭之開關控制。
3、房間牆壁之小夜燈可由牆壁之開關控制。
配線要求：1、以紅筆代表火線，藍筆代表零線，其它顏色則代表地線。
2、所有電線必須埋入天花板或牆中，不可懸浮於半空中，虛線代表水管。
3、配線必須符合電工規則，且電線與開關、插座等連接於正確上。



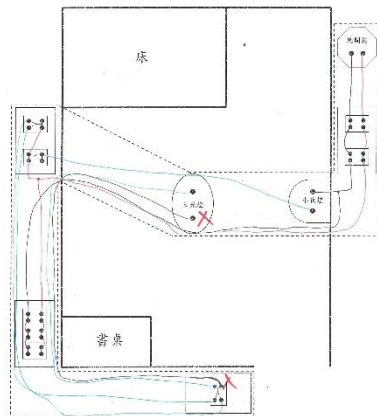
生活科技期末考 題號：202 座號：13 姓名：黃尚謙
功能要求：1、房間天花板上日光燈可從門口、床頭之開關控制。
2、房間牆壁之小夜燈可由床頭之開關控制。
3、房間牆壁之小夜燈可由牆壁之開關控制。
配線要求：1、以紅筆代表火線，藍筆代表零線，其它顏色則代表地線。
2、所有電線必須埋入天花板或牆中，不可懸浮於半空中，虛線代表水管。
3、配線必須符合電工規則，且電線與開關、插座等連接於正確上。



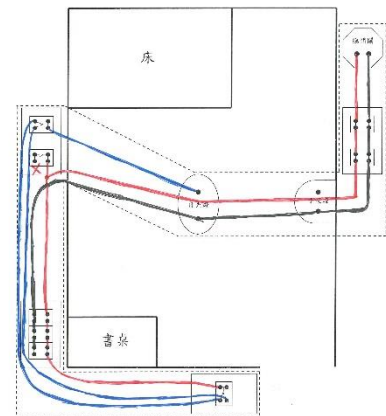
學習單-全對-運用開關插座接線

學習單-全對-運用線頭處理接線

生活科技期末考 題號：203 座號：16 姓名：黃尚謙
功能要求：1、房間天花板上日光燈可從門口、床頭之開關控制。
2、房間牆壁之小夜燈可由床頭之開關控制。
3、房間牆壁之小夜燈可由牆壁之開關控制。
配線要求：1、以紅筆代表火線，藍筆代表零線，其它顏色則代表地線。
2、所有電線必須埋入天花板或牆中，不可懸浮於半空中，虛線代表水管。
3、配線必須符合電工規則，且電線與開關、插座等連接於正確上。

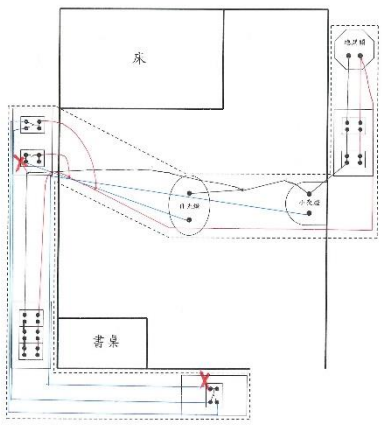
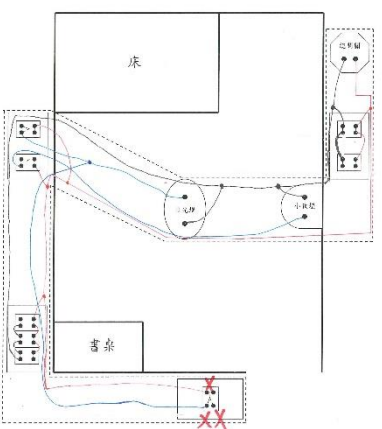


生活科技期末考 題號：204 座號：17 姓名：黃尚謙
功能要求：1、房間天花板上日光燈可從門口、床頭之開關控制。
2、房間牆壁之小夜燈可由床頭之開關控制。
3、房間牆壁之小夜燈可由牆壁之開關控制。
配線要求：1、以紅筆代表火線，藍筆代表零線，其它顏色則代表地線。
2、所有電線必須埋入天花板或牆中，不可懸浮於半空中，虛線代表水管。
3、配線必須符合電工規則，且電線與開關、插座等連接於正確上。



學習單-日光燈地線-欠缺迴路概念

學習單-小夜燈控制線漏接

	生活科技期末考 座號: 20 座號: 16 姓名: 張嘉偉 功能要求: 1、房間天花板之日光燈可開門口、床頭之開關控制。 2、房間牆壁之小夜燈可由床頭之開關控制。 3、房間牆壁兩個位置共三個開關可供使用。 配線要求: 1、以紅筆代表火線、黑筆代表中性線、藍筆代表地線。 2、所有電線必須埋入天花板或牆中,不可懸浮於半空中,虛線代表水管。 3、配線必須符合電工規則,且電線須開關、電器等連接於接點上。  學習單-日光燈與小夜燈控制線接錯 生活科技期末考 座號: 20 座號: 15 姓名: 張嘉偉 功能要求: 1、房間天花板之日光燈可開門口、床頭之開關控制。 2、房間牆壁之小夜燈可由床頭之開關控制。 3、房間牆壁兩個位置共三個開關可供使用。 配線要求: 1、以紅筆代表火線、黑筆代表中性線、藍筆代表地線。 2、所有電線必須埋入天花板或牆中,不可懸浮於半空中,虛線代表水管。 3、配線必須符合電工規則,且電線須開關、電器等連接於接點上。  學習單-三路開關不會用
參考資料 (若有請列出)	

(七)附錄

請附上**教學活動簡報檔案**、**教學活動過程及學生作品的照片**、**探究過程**的文書資料及**評量工具**(如活動單、學習單、作品檢核表…等等)

1、「臥室配線設計」期末考卷 A

2、「臥室配線設計」期末考卷參考答案 A

3、「客廳配線設計」期末考卷 B

4、「客廳配線設計」期末考卷參考答案 B

5、器材估價單

6、評分表(學生學習歷程紀錄表)

7、「居家電路修繕—線頭處理」教學簡報(含教學成果—作品照片)

8、「居家電路修繕—室內配線」教學簡報(含教學成果—教學照片、學生學習單)

生活科技期末考

班級：_____ 座號：_____ 姓名：_____

功能要求：1、房間天花板之日光燈可從門口、床頭之開關控制。

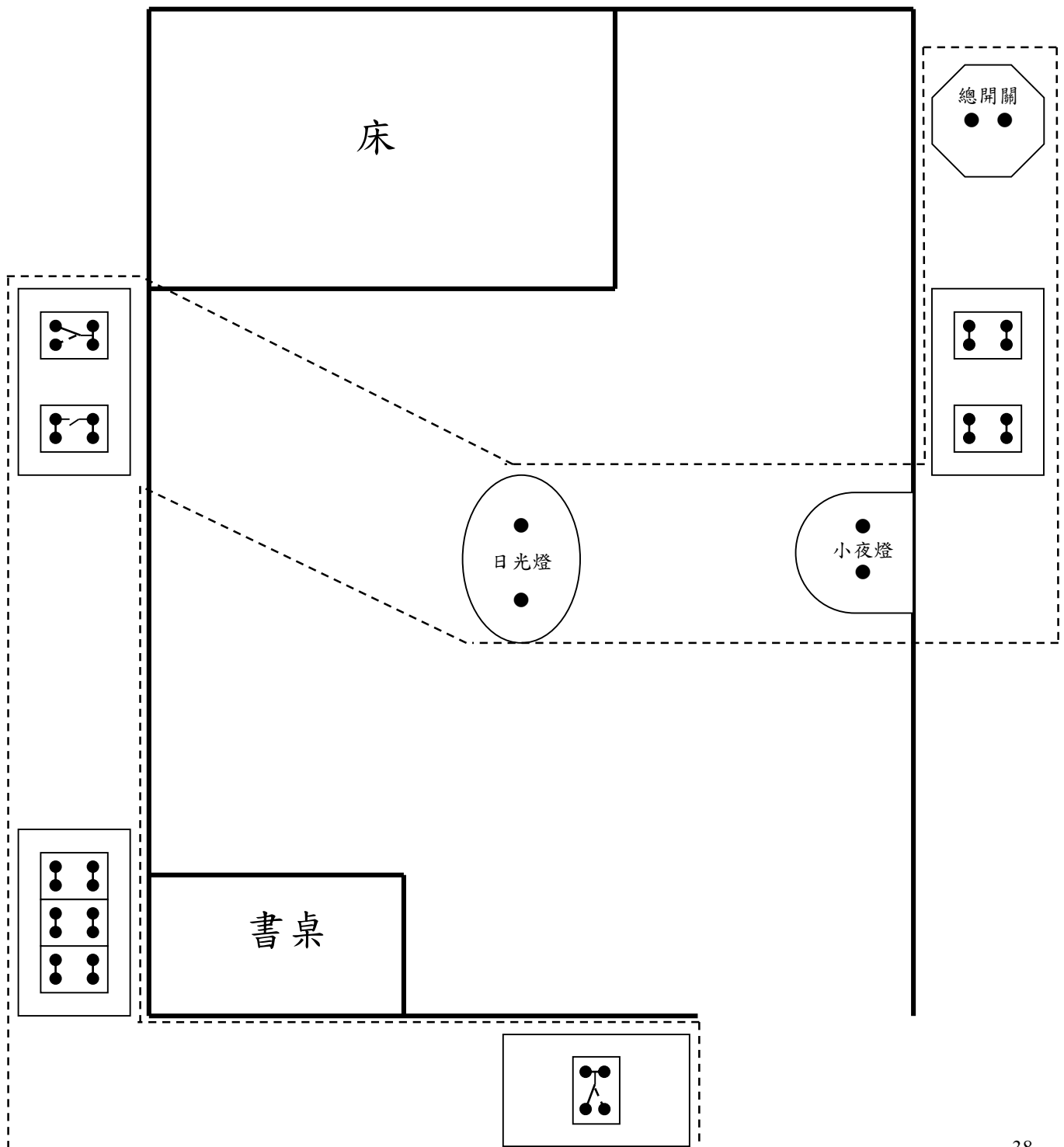
2、房間牆壁之小夜燈可由床頭之開關控制。

3、房間牆壁兩個位置共 5 個插座可供使用。

配線要求：1、以紅筆代表火線，黑筆代表中性線，其它顏色則代表控制線。

2、所有電線必須埋入天花板或牆中，不可懸浮於半空中，虛線代表水管。

3、配線必須符合電工規則，且電線與開關、電器等連結於接點上



生活科技期末考 班級：_____ 座號：_____ 姓名：_____

功能要求：1、房間天花板之日光燈可從門口、床頭之開關控制。

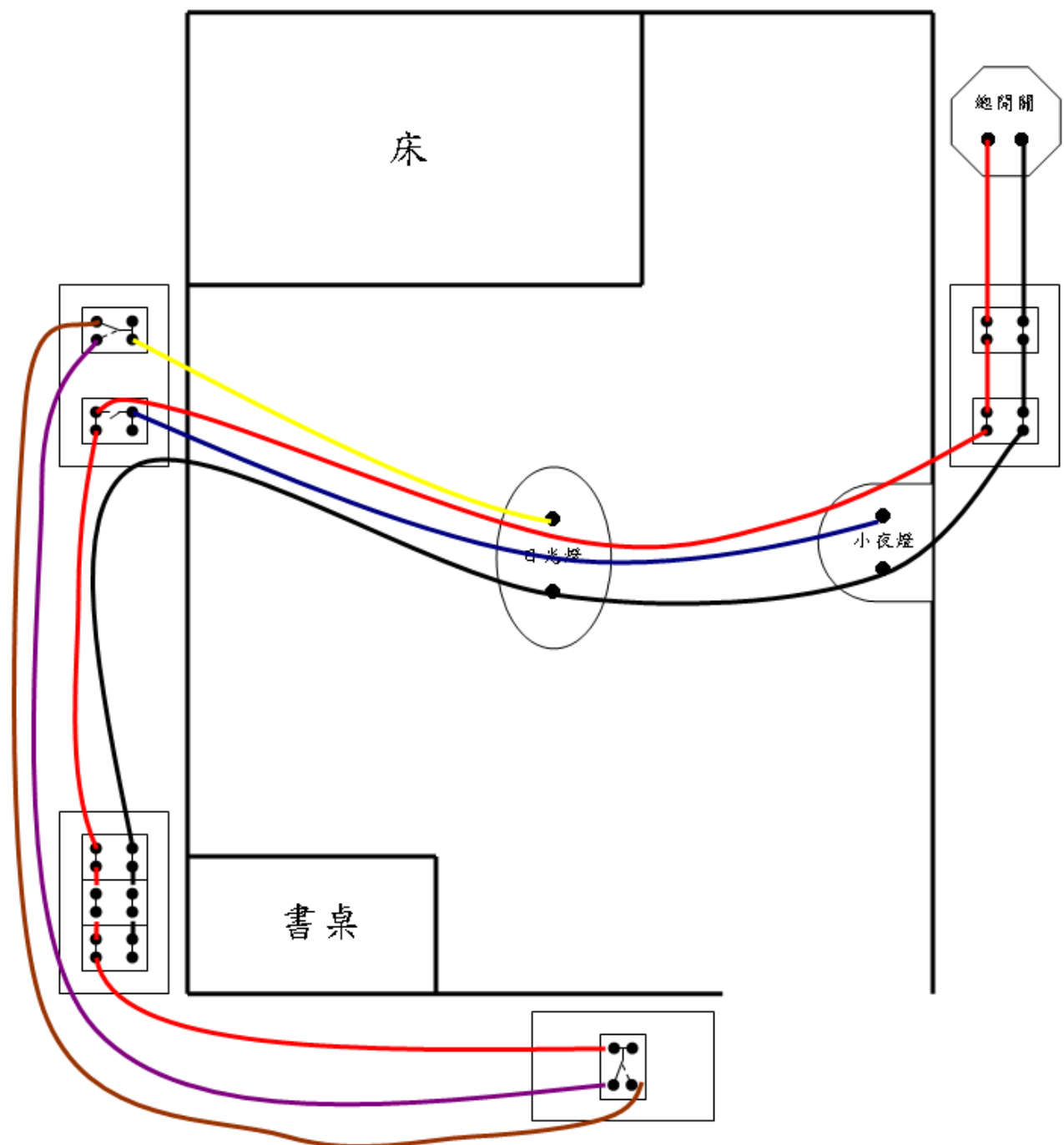
2、房間牆壁之小夜燈可由床頭之開關控制。

3、房間牆壁兩個位置共 5 個插座可供使用。

配線要求：1、以紅筆代表火線、黑筆代表中性線，其它顏色則代表控制線。

2、所有電線必須埋入天花板或牆中，不可懸浮於半空中，虛線代表水管。

3、配線必須符合電工規則，且電線與開關、電器等連結於接點上



生活科技期末考 班級：_____ 座號：_____ 姓名：_____

功能要求：1、客廳天花板之燈組可從門口之單切開關進行分段控制。

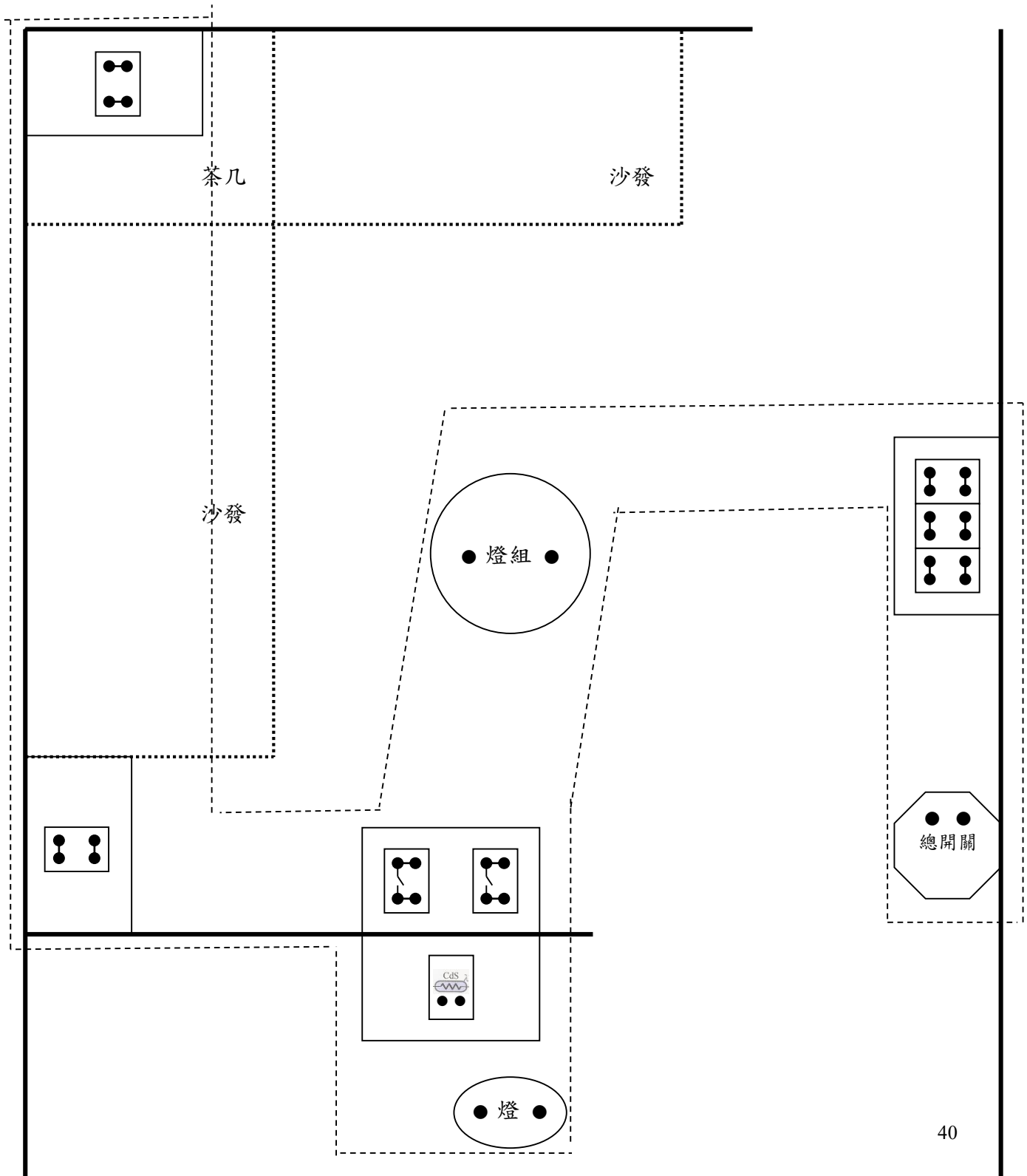
2、客廳牆壁三個位置共 5 個插座可供使用。

3、玄關之燈泡可由「屋外光敏開關全自動感應」及「屋內單切開關強制熄燈」控制。

配線要求：1、以紅筆代表火線、黑筆代表中性線，其它顏色則代表控制線。

2、所有電線必須埋入天花板或牆中，不可懸浮於半空中，虛線代表水管。

3、配線必須符合電工規則，且電線與開關、電器等連結於接點上。



生活科技期末考 班級：_____ 座號：_____ 姓名：_____

功能要求：1、客廳天花板之燈組可從門口之單切開關進行分段控制。

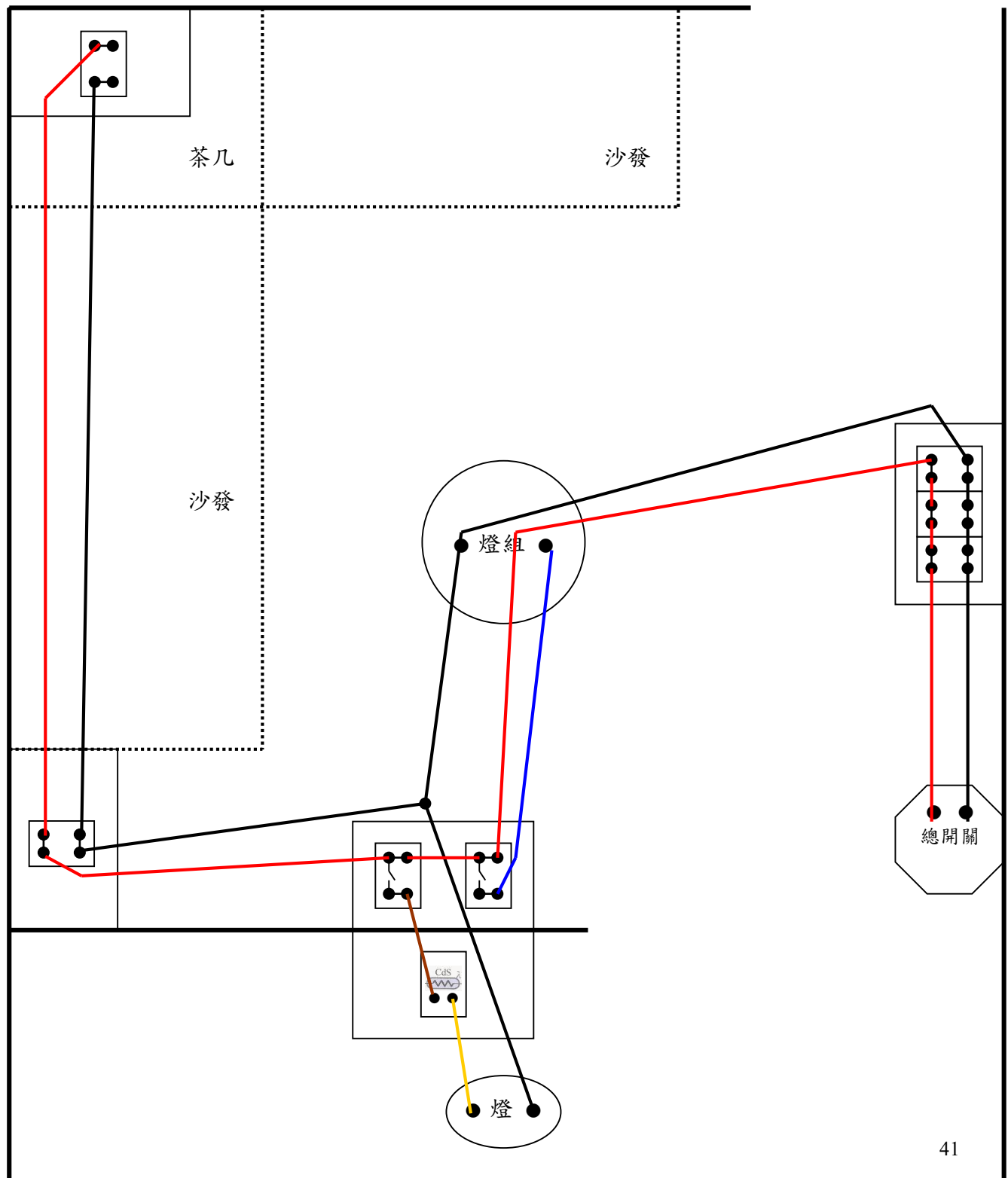
2、客廳牆壁三個位置共 5 個插座可供使用。

3、玄關之燈泡可由「屋外光敏開關全自動感應」及「屋內單切開關強制熄燈」控制。

配線要求：1、以紅筆代表火線、黑筆代表中性線，其它顏色則代表控制線。

2、所有電線必須埋入天花板或牆中，不可懸浮於半空中，虛線代表水管。

3、配線必須符合電工規則，且電線與開關、電器等連結於接點上。



附件五：器材估價單

室內配線 器材估價單 108/11/28

	品名	規格	數量	單位	單價	小計	備註
1	卡式噴燈	ST 付預熱片 CDBD	1	組	280	280	工具
2	塑膠管鉗	K-35 1" 1S	1	支	250	250	工具
3	十字起子	107-4" (+)	1	支	50	50	工具
4	活動板手	8" GSF 台制	1	支	160	160	工具
5	一字起子		1	支	50	50	工具
6	老虎鉗	KT-118	1	支	170	170	工具
7	尖嘴鉗	KT-216	1	支	120	120	工具
8	斜口鉗	KT-406	1	支	165	165	工具
9	擀麵棍		1	支	30	30	工具
10	直尺	30cm	1	支		0	工具
11	三用電表	HA-360	1	台	350	350	工具
12	水龍頭	1/2" 水晶頭 LM	1	只	90	90	設備
13	BOX	鐵一連 1.2mm*1/2"	1	只	10	10	設備
14	BOX	鐵八角 1.2mm*1/2"	1	只	10	10	設備
15	無熔絲開關	1P15A BH 士林	1	只	75	75	設備
16	電源線	8 尺白色 LUS	1	條	45	45	設備
17	鐵皮螺絲	3/4" 4HGSF	1	盒	88	88	設備
18	彩色開關	WN-5001 單切開關(B)國際	1	只	20	20	設備
19	彩色開關	WN-5002 雙切開關(C)國際	1	只	36	36	設備
20	國際彩色插座	WN-1001 單插座	1	只	17	17	設備
21	彩色蓋板	1 連 3 孔晉立	1	片	10	10	設備
22	電鈴開關	防水型一級棒	1	只	25	25	設備
23	電鈴	方型 明 YM-3201Y1	1	只	70	70	設備
24	燈座	E27 電木 TG	1	只	25	25	設備
25	白熾燈	60W, 110V	1	只	20	20	設備
26	紅外線感應器	KDR-889B 埋入式 VU	1	只	550	550	設備
27	端子盤	4P-15A 小型 SG	1	只	18	18	設備
28	電子開關	WS-5003 三段式 VLG	1	只	100	100	設備
29	端子盤	4P-25A	1	只	40	40	設備
30	調光器	500W 卡式 306TG	1	只	100	100	設備
31	小夜燈	5W (含燈泡)	1	只	10	10	設備
32	層板燈 (小白蒂)	T8-40W 電子可串聯 VLG	1	台	130	130	設備
33	日光燈管	40W 東亞	1	支	50	50	設備
34	T5 燈具	連結燈具 28W	1	組	200	200	設備
35	瓦斯	CI-550 24 罐 奇異 1S	1	箱	840	840	耗材
36	塑膠油	100g 南亞	1	罐	40	40	耗材
37	塑膠油刷	塑膠油用附蓋 (短) GSE	1	支	15	15	耗材
38	PVC 管	E 管 1/2" X2, 0X4M 南塑	1	支	45.25	45.25	耗材
39	膠布	20M 黑色日制	1	條	100	100	耗材
40	電線	1.2mm 100M 黑色太平洋	1	卷	395	395	耗材
41	電線	1.6mm 100Y 黑色大山	1	卷	564	564	耗材
42	平波線	50CX2C 50YTL	1	卷	480	480	耗材
43	鋸子		1	支	5	5	耗材
44	打火機		1	只	10	10	耗材
45	標籤		1	包	15	15	耗材
46	止洩帶	15M 台制	1	盒	100	100	耗材

備註：1、燈泡、燈管、燈座、蓋板為固定損耗之設備。

2、各式開關也可能因學生錯誤使用、接錯線路而耗損。

3、三用電表需要用"9V 電池"及"3 號電池"。

4、工具有遺失或故障損耗的可能。

5、上述的工具、設備皆需期末盤點，補齊；耗材則需期初訂貨、分裝。

6、考量班級中可能有清寒學生繳不出材料費，分擔費用，估收材料費 300 元

附件六：評分表（學生學習歷程紀錄表）

班級：804 科目：生活科技																				
日期			3/6		3/13		3/20		3/27		4/10		4/17		4/24		4/30	5/1		
座號	組別	姓名	安全 守則	表面 處理	喇叭口	90°	擴口	水龍頭	膠帶 鼠尾接	T接	延長	配線 原則	單切 開關	三路 開關	電鈴 插座	調光 雙插座	電子 開關	電路 設計	平時 表現	總分
01	2		10	18	7	6	6	6	6	7	8	8	5	9	8	9	8	-5		84.2
02組長	5		10	17	0	6	5	6	9	8	7	6	10	8	10	6	7	2		85.2
03	1		10	17	8	7	6	7	7	7	6	9	9	6	6	7	6	1	-1	85.6
04	5		10	14	7	8	6	6	8	8	8	6	10	8	10	6	7	-5		85.9
05	5		10		0	4	6	3	4	5	4	6	10	8	10	6	7	-10		56.7
06	3		10	16	7	8	5	4	7	7	7	10	7	10	7	10	9	0		90.6
07小老師	1		10	19	9	8	7	7	9	8	8	9	9	6	6	7	10	3	-1	97.0
08組長	3		10	19	9	7	7	5	8	9	9	10	7	10	7	10	10	4		102.5
09組長	2		10	16	7	7	10	7	6	8	6	8	5	9	8	9	8	6		95.0
10	3		10	19	9	9	7	4	7	6	7	10	7	10	7	10	9	2		96.5
11	1		10	17	9	3	8	8	4	6	7	9	9	6	6	7	6	0	-1	82.7
12	3		10	17	5	7	4	4	6	6	6	10	7	10	7	10	9	-10		78.5
13	1		10	15	9	6	6	7	9	7	7	9	9	6	6	7	6	-8	-1	80.2
14	5		10	18	7	10	6	7	6	5	7	6	10	8	10	6	7	-4		86.4
15	1		10	15	9	9	8	7	×	×	6	9	9	6	6	7	×	-10	-1	65.4
16	4		10	17	8	3	6	5	8	7	4	7	6	6	6	6	6	1		77.0
17	2		10	16	6	4	7	5	6	8	7	8	5	9	8	9	8	3		86.9
18	6		10	18	7	7	7	5	8	8	8	6	8	7	9	8	6	-1		87.9
19	4		10	19	9	3	7	6	8	5	7	7	6	6	6	6	6	-10		72.8
20	6		10		0	7	6	5	6	7	5	6	8	7	9	8	6	0		69.3
21	2		×		6	8	7	8	10	7	7	8	5	9	8	9	8	4		77.0
22組長	6		10	19	5	6	6	4	7	6	7	6	8	7	9	8	6	1		83.2
23	2		10	18	7	3	6	6	10	7	7	8	5	9	8	9	8	0		87.9
24	6		10	18	6	4	6	7	5	7	6	6	8	7	9	8	6	2		83.4
25	4		10	15	9	5	6	6	10	9	8	7	6	6	6	6	6	0		84.2
26	6		10	17	9	5	9	5	9	7	8	6	8	7	9	8	6	6		94.1
27組長	4		10	15	10	4	8	6	8	7	10	7	6	6	6	6	6	3		86.4

居家電路修繕—線頭處理

新竹縣立二重國中 王千祈

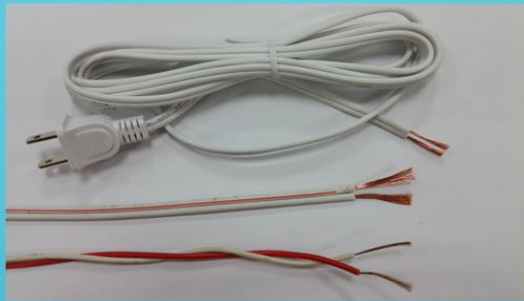
109/4/30

常用電線



單芯線

- 依線徑粗細分 $\varnothing 1.2$ 、 $\varnothing 1.6$ 、 $\varnothing 2.0\text{mm}$,線徑愈粗所能承載的電流愈大,一般家用開關、插座使用 $\varnothing 1.6$ 、 $\varnothing 2.0\text{mm}$
- 若未配管保護電路,一般使用白扁線



平波線

- 接上插頭,就是電源線
- 由多條銅細絲組成,所能承載的電流較單芯線小,但耐彎折,常用於電器最末端
- 又叫紅白線



絞線

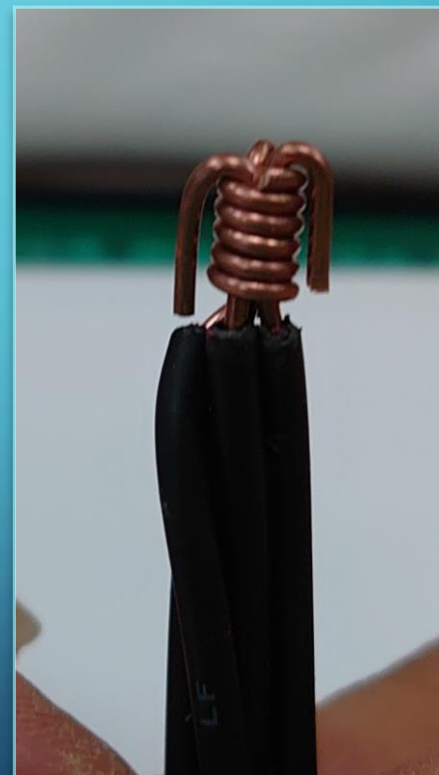
- 所能承載的電流最大

水電師父的共通語言—電線顏色

- 火線（活線）：紅色、黑色
- 地線（中性線）：白色
- 接地線：綠色
- 控制線：黃色、藍色、棕色、紫色、灰色、橙色...

線頭處理—鼠尾接

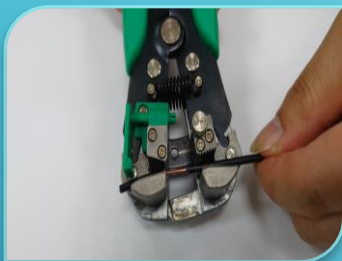
- 用於多條電線接在一起、單芯線與花線連接
- 例4條單芯線接在一起：
 - 可用尖嘴鉗、剝線鉗、斜口鉗或老虎鉗剝線，3條剝線2cm、1條剝線8cm
 - 塑膠皮切齊抓緊
 - 剝8cm電線扳垂直，由下往上繞其它3條電線5圈，多的剪除
 - 3條剝2cm電線3等分往下折、壓緊，剪去超過塑膠皮的銅線
 - 完成鼠尾接



線頭處理—鼠尾接

可用尖嘴鉗、剝線鉗、斜口鉗或老虎鉗剝線，3條剝線2cm、1條剝線8cm

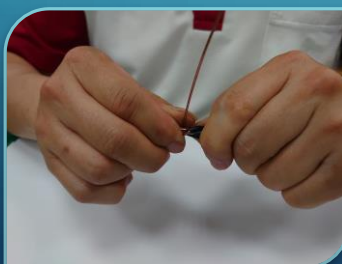
塑膠皮切齊抓緊



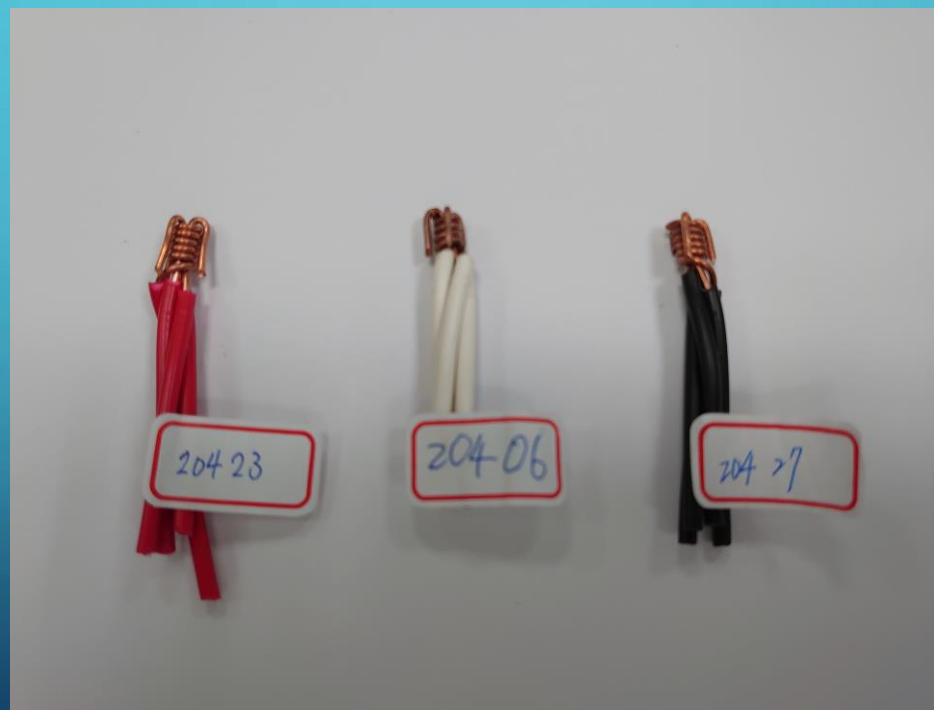
剝8cm電線扳垂直，由下往上繞其它3條電線5圈，多的剪除

3條剝2cm電線3等分往下折、壓緊，剪去超過塑膠皮的銅線

完成鼠尾接

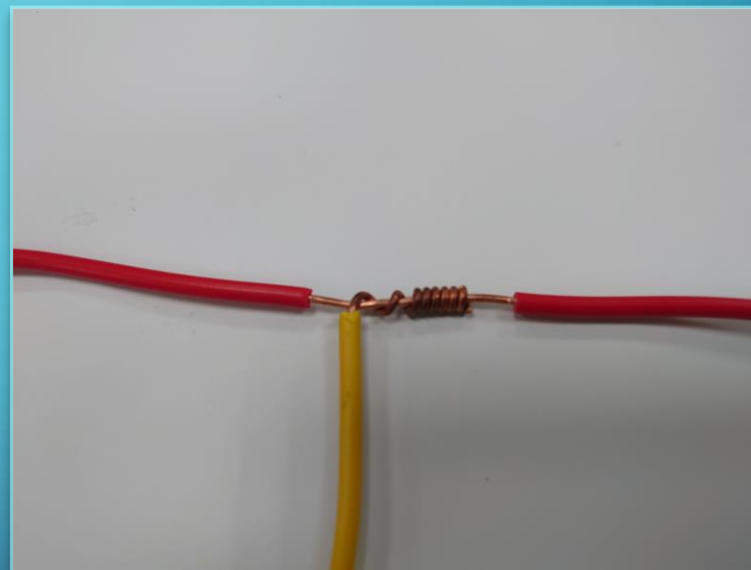


學生作品—鼠尾接



線頭處理—T接

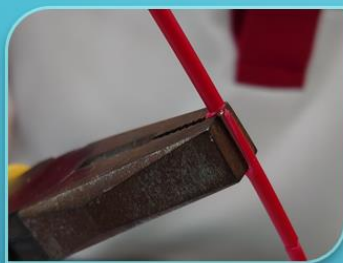
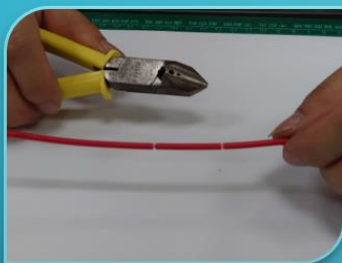
- 不剪斷電線下，將電線接在一起，以提高電線所能承受的拉力
- 例黃線與紅線搭接：
 - 黃線剝去8cm
 - 紅線不剪斷，但中央以老虎鉗或斜口鉗剝去2cm
 - 兩條電線距離塑膠皮0.5cm抓緊
 - 剝8cm的黃色電線繞紅線6圈
 - 用尖嘴鉗及斜口鉗整修線頭，多餘的黃色電線剪除，第一圈可以不靠緊，其餘5圈需靠緊
 - 完成T接



線頭處理—T接

黑線剝去8cm

紅線不剪斷，但中央以老虎鉗或斜口鉗剝去2cm



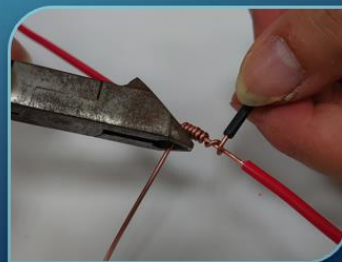
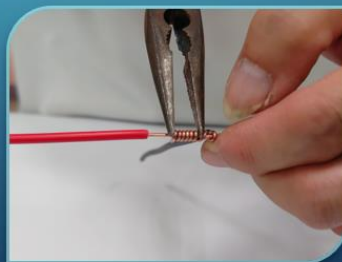
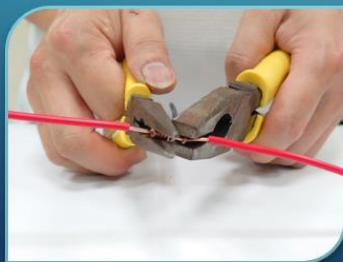
兩條電線距離塑膠皮0.5cm抓緊



剝8cm的黑色電線繞紅線6圈

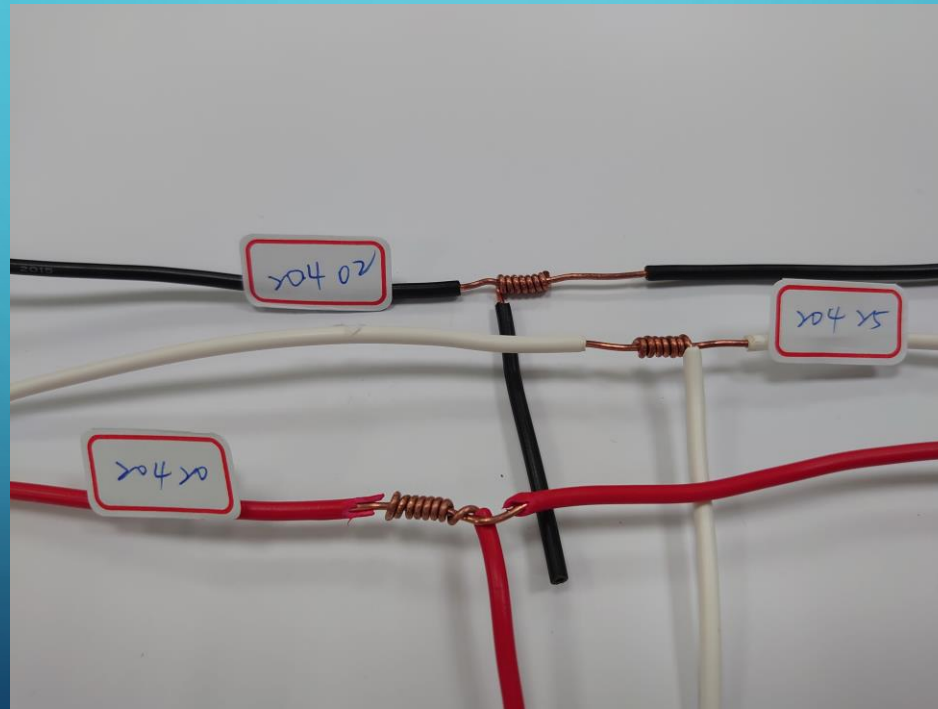


用尖嘴鉗及斜口鉗整修線頭，多餘的黑色電線剪除，第一圈可以不靠緊，其餘5圈需靠緊



完成T接

學生作品—T接



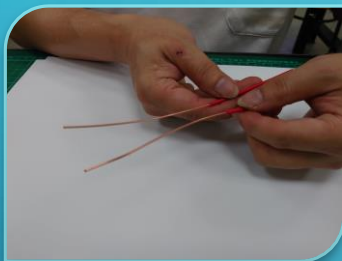
線頭處理—延長

- 電線長度不夠時，愛物惜物，將太短的電線接在一起，再利用
- 例兩條電線連接延長：
 - 兩線各剝去8cm塑膠皮
 - 電線距塑膠皮2cm處交叉，左、右手對稱，各抓住一條線頭及另一條線的尾巴
 - 兩條電線互繞2圈（左手抓緊不動，右手一次繞半圈，連續4次）
 - 線頭推垂直地球表面，線尾扳與地球表面水平
 - 兩側線頭各往外繞5圈，多餘的電線剪除
 - 用尖嘴鉗及斜口鉗整修線頭
 - 完成延長

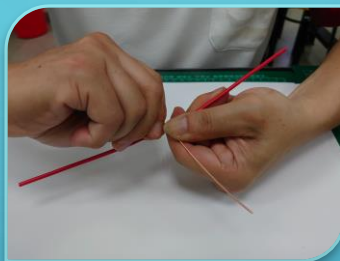
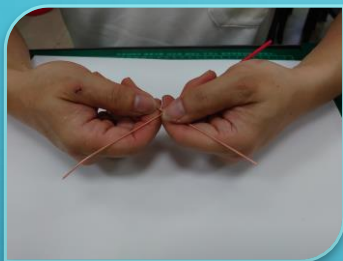


線頭處理—延長

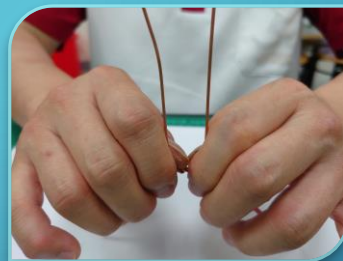
兩線各剝去8cm
塑膠皮



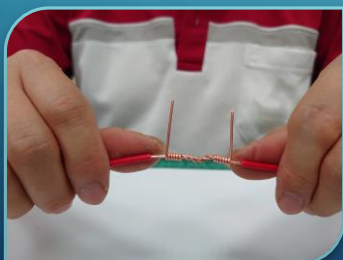
電線距塑膠皮2cm處交叉，兩條電線互繞2圈（左左、右手對稱，各抓住一條線頭及另一條線的尾巴一次繞半圈，連續4次）



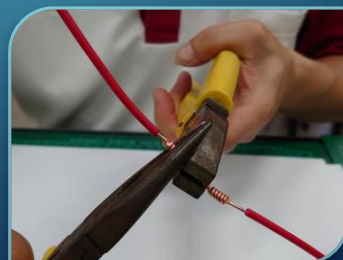
線頭推垂直地球表面，線尾扳與地球表面水平



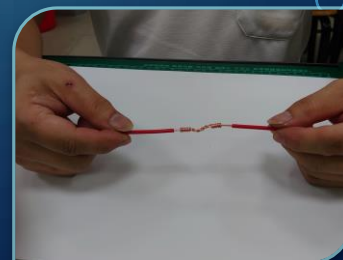
兩側線頭各往外繞5圈，多餘的電線剪除



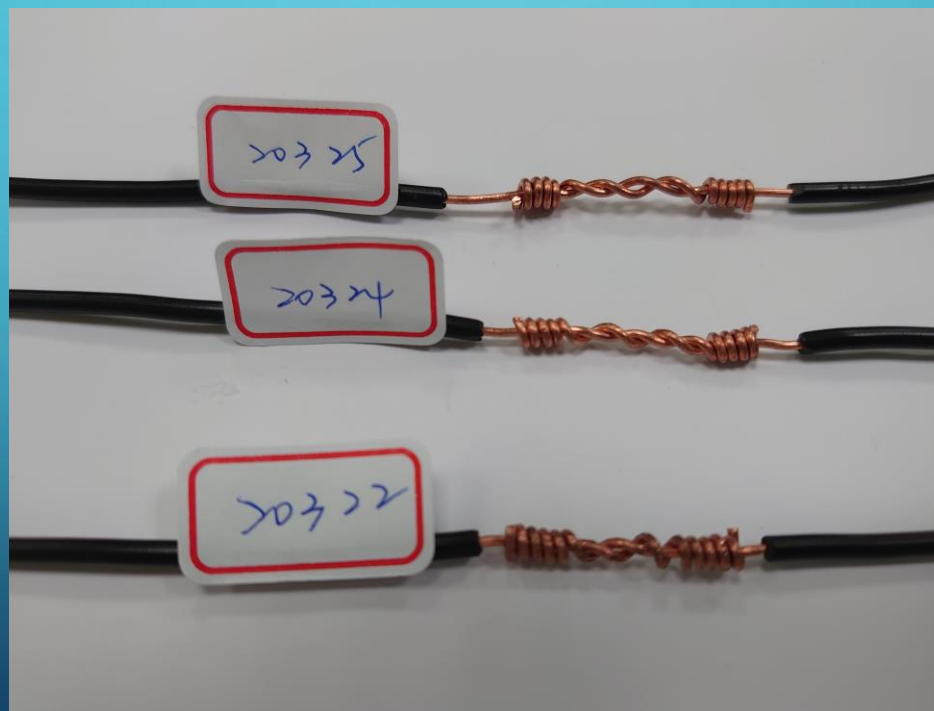
用尖嘴鉗及斜口鉗整修線頭



完成延長



學生作品—延長

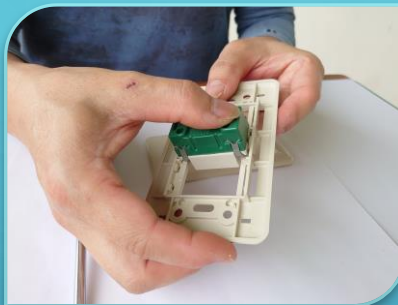


蓋板與開關拆裝

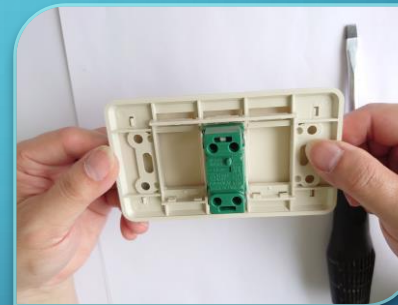
開關由下蓋板後方
放入樺孔中



利用塑膠的彈性，
將開關壓入蓋板中



上、下蓋板樺肩
與樺孔對齊壓合



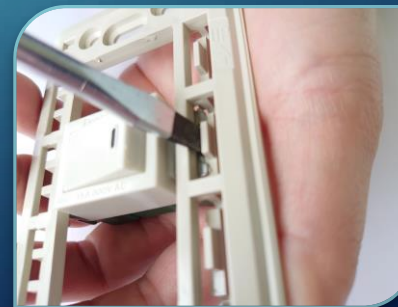
找出上、下蓋板間的孔洞



用一字起子插入孔中轉
開上、下蓋板

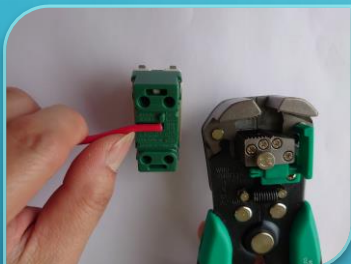


用一字起子撐開塑膠卡樺，
開關由下蓋板後方退出

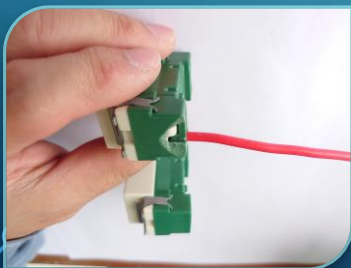


電線與開關拆裝

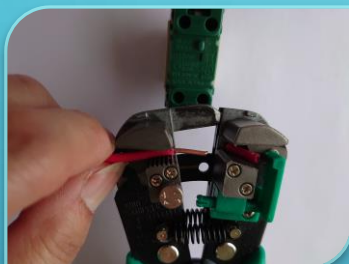
利用開關背後圖
例量取剝線長度



開關破損，露出
白色卡樺



用剝線鉗將塑膠皮
(約1.2cm) 剝除



用一字起子將卡
樺往中間壓



將電線插入開關
圓孔中即可



即可將單芯線抽出



一字起子插入橢圓孔中，
不可左右搖，拔出電線

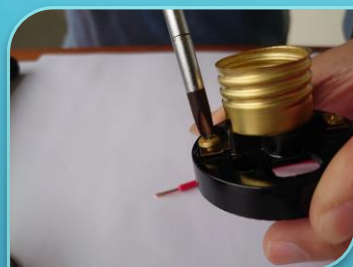


電線與燈座拆裝

轉下上蓋



用起子將螺絲轉鬆至
比銅線直徑高一些



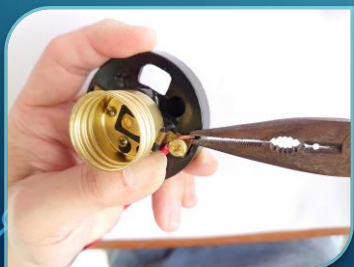
用剝線鉗將塑膠皮
(約1.2cm) 剝除



電線由燈座下方孔
洞往上穿入，銅線
壓在螺絲與鐵片間



用尖嘴鉗將銅線繞在螺絲上



用起子將電線鎖緊



鎖緊燈座上蓋



三用電表應用

指針式三用電表

- 三用：可量測電壓(V)、電流(I)、電阻(R)
- 歸零調整：由於電表的電池電力耗損、彈簧老化，每次使用時，必需要歸零調整
- 不使用時，轉至OFF檔或ACV最高檔度，長時間不使用，建議將電池拆下



三用電表應用

電壓測量

- 台電供給家庭電源規格為110V60Hz、220V60Hz兩種交流電源，高耗能電器（如冷氣）建議使用220V電壓
- 檢測插座是否有電，轉至ACV250（比量測電壓高）檔度，探針無正、負之分
- 電池是否有電，可轉至DCV10（比量測電壓高）檔度，紅探針量正極、黑棒量負極
- 不知電壓高低時，轉至最高檔度（ACV1000）測量，以免電表燒毀

電阻測量

- 送電前，先用“短路測試”檔度進行靜態檢測，開關OFF時，必需是開路（沒有B聲），開關ON時，可以看見指針偏轉，可讀出電阻，若發出B聲代表短路，不可送電
- 量測LED時，轉至 $\Omega \times 10$ 檔度，黑棒為正電、紅棒為負電（若是數位三用電表，則紅棒為正電、黑棒為負電）

居家電路修繕—室內配線

新竹縣立二重國中 王千祈

109/4/30

單切開關應用

單切開關



- 左右兩孔在開關內部互通，可用來將電線接在一起
- 使用時必需一上、一下接線
- 若採上下方向安裝開關，正面黑點朝上，黑點下壓代表開啟

基本電路概念 無熔絲開關（NFB）

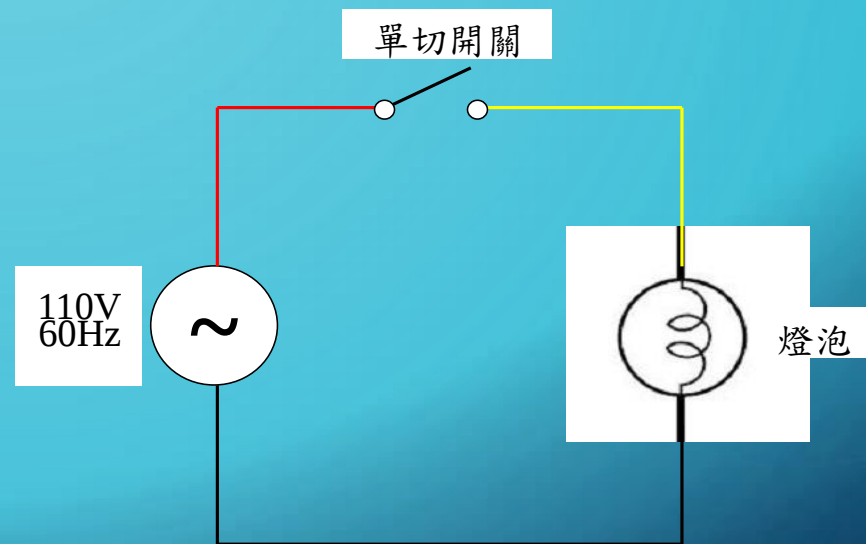
- 迴路
- 開路
- 短路

- 利用雙金屬片熱脹冷縮原理，達到跳脫斷路的保護作用
- 大同電鍋亦使用相同機制
- 跳脫時，需檢查電路是否短路、過載，方可復歸送電
- 火線接於**NFB**
- 送電順序：連接完所有電路→裝上燈泡→插上電源→**NFB**送電→打開單切開關，斷電時反順序操作

單切開關應用

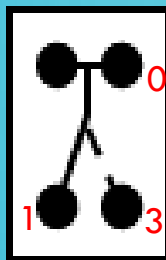
任務說明：

完成單一開關之燈泡亮、
暗控制任務



三路開關應用

三路開關



- 上方兩孔(0)互通，可用來將電線接在一起
- 由0送入，1或3送出
- 三路開關正面無點（不一定壓下那端為開啟），若是螢光開關（有LED燈方便夜間找到開關位置），則只能由背後示意圖判別

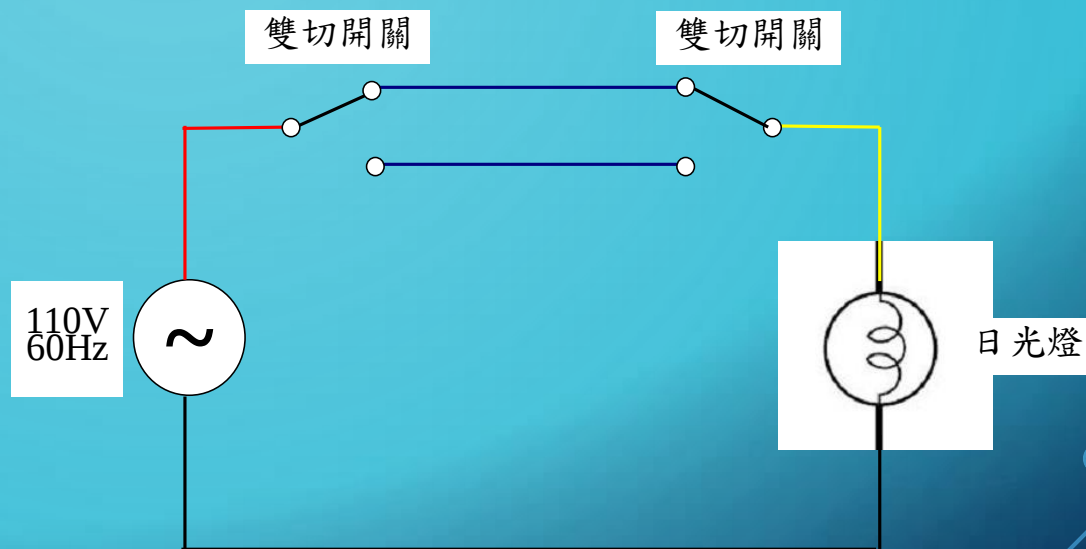
日光燈組

- T5、T8、LED燈管規格與特性
- 啟動器的規格與與特性
- 原日光燈座，安裝LED燈管，需將啟動器拆下
- 日光燈組的組裝、啟動器與燈管換裝技巧示範

三路開關應用

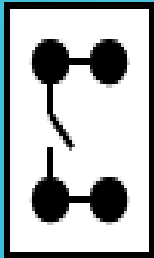
任務說明：

完成兩地開關日光燈亮、
暗控制任務



按鈕開關與電鈴應用

按鈕開關

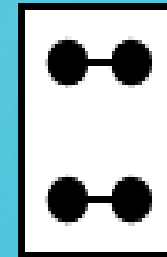


- 左右兩孔在開關內部互通，可用來將電線接在一起
- 使用時必需一上、一下接線
- 按鈕開關內有彈簧，放開鈕時即自動斷開電路

基本電路概念

- 串聯：如聖誕串燈，每個燈泡電壓低，較安全，但中央一個燈泡壞了就全都不亮
- 並聯：一般家用電路採用並聯方式連接，當有電器故障時，不會影響其它電器的使用

插座



- 左右兩孔在開關內部互通，可用來將電線接在一起
- 使用時，火線接正面較小孔處，地線接較大孔處
- 若是三插孔的插座，圓形腳則為接地線

調光開關應用

調光開關



- 用於燈光亮度、馬達轉速、音量大小等
- 可控制燈光亮度，但無法控制LED燈具
- 可控制風扇轉速，讓風扇無段變速
- 開關兩控制端點為花線，與單芯可用鼠尾接或壓線端子接合

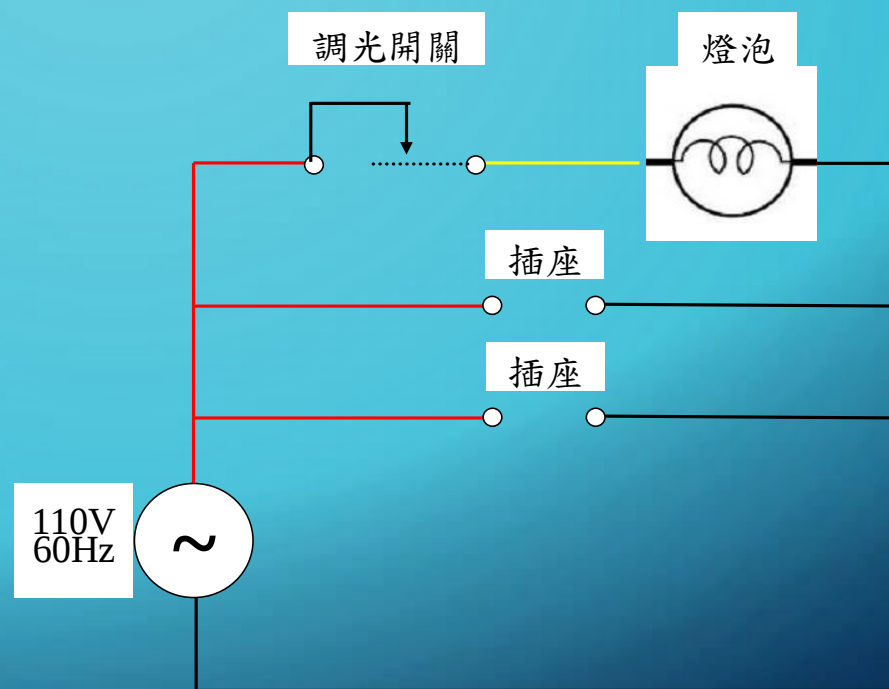
多插座孔

- 利用插座孔的設計，將火線與地線並聯接給相鄰插座，即可擴充插座孔數量
- 每一插座皆可接一電器，擴充插座孔時，需考量連接電線的容量

調光開關應用

任務說明：

燈泡亮度控制及兩個插座
供電任務



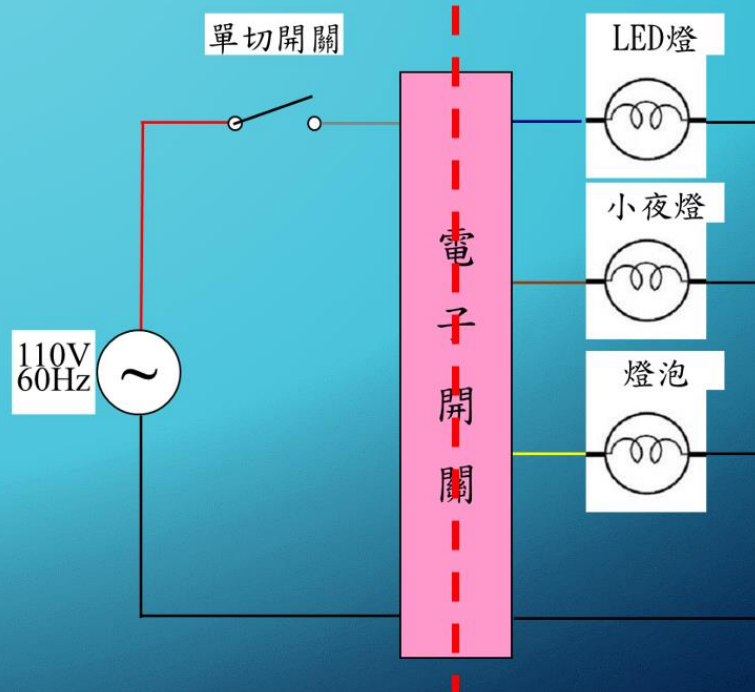
電子開關應用

電子開關

- 有二段、三段、四段循環控制可供選擇，但需搭配單切開關使用
- 輸入端（紅、黑線），接受由單切開關送來的電源與脈衝變化訊號
- 黑盒子（電子電路）轉化輸入端的訊號，用以控制輸出端的電器，而輸出、入端的黑線是共地
- 輸出端（藍、白、黃、黑線）連接想要控制的電器



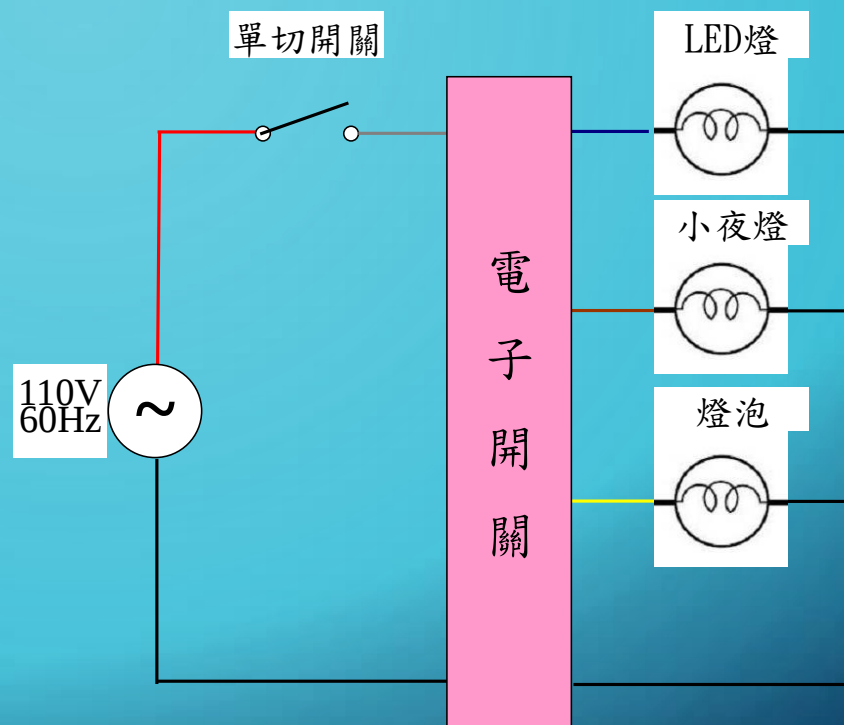
輸入端 | 輸出端



電子開關應用

任務說明：

完成單一開關依序三段
循環（**LED**燈、燈泡亮
→燈泡亮→小夜燈亮）
控制任務



防盜開關串聯應用

防盜開關



- 又叫節能開關，常用於工廠門口感測移動物體來防盜，或洗手間自動開燈、熄燈來節能
- 感應範圍：140°、5m、離開後45s才熄燈，且有明暗設計，白天不感應，通電後30s才能作用

開關串聯

- 開關串聯時，必需兩個開關（單切開關、防盜開關）都導通，才能形成迴路，點亮電燈

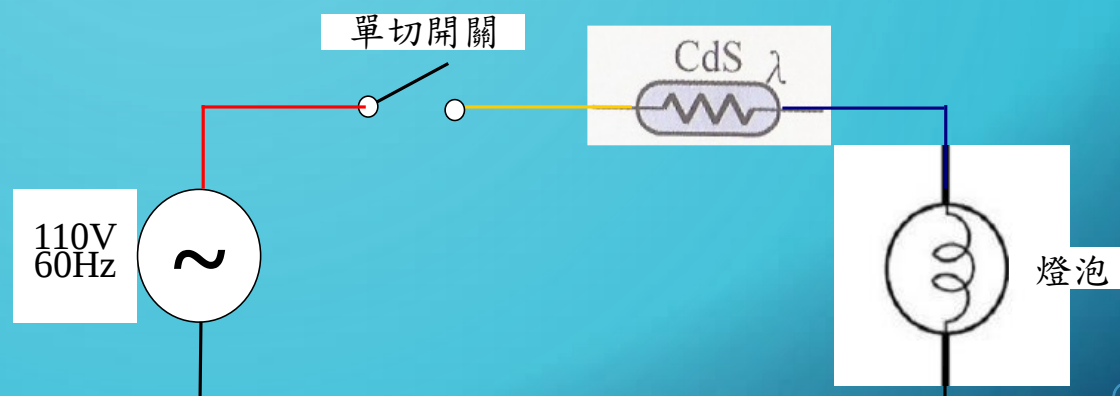
	單切開關	防盜開關
不導通	×	×
導通	×	○

- 相當於程式語言中的“AND”指令

防盜開關串聯應用

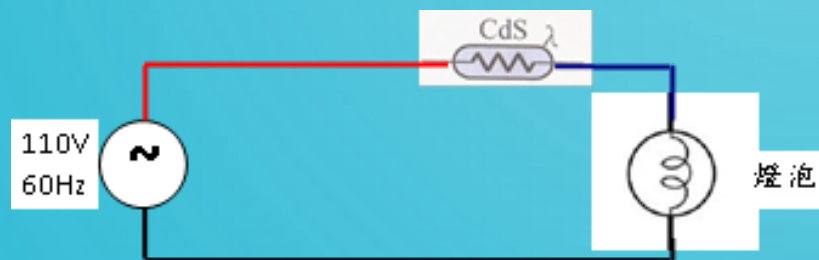
任務說明：

完成燈泡感應作動亮燈
及強制熄燈控制任務



防盜開關並聯應用

全自動感應電路



開關並聯

- 開關並聯時，兩個開關（單切開關、防盜開關）其中一個導通，就能形成迴路，點亮電燈

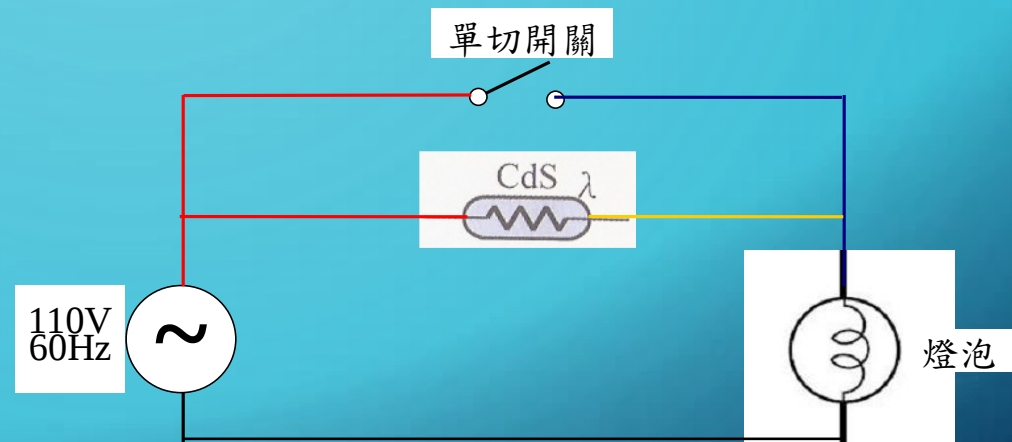
	單切開關	防盜開關
不導通	×	○
導通	○	○

- 相當於程式語言中的“OR”指令

防盜開關並聯應用

任務說明：

完成燈泡感應作動亮燈
及強制開燈控制任務



臥室電路設計

功能要求

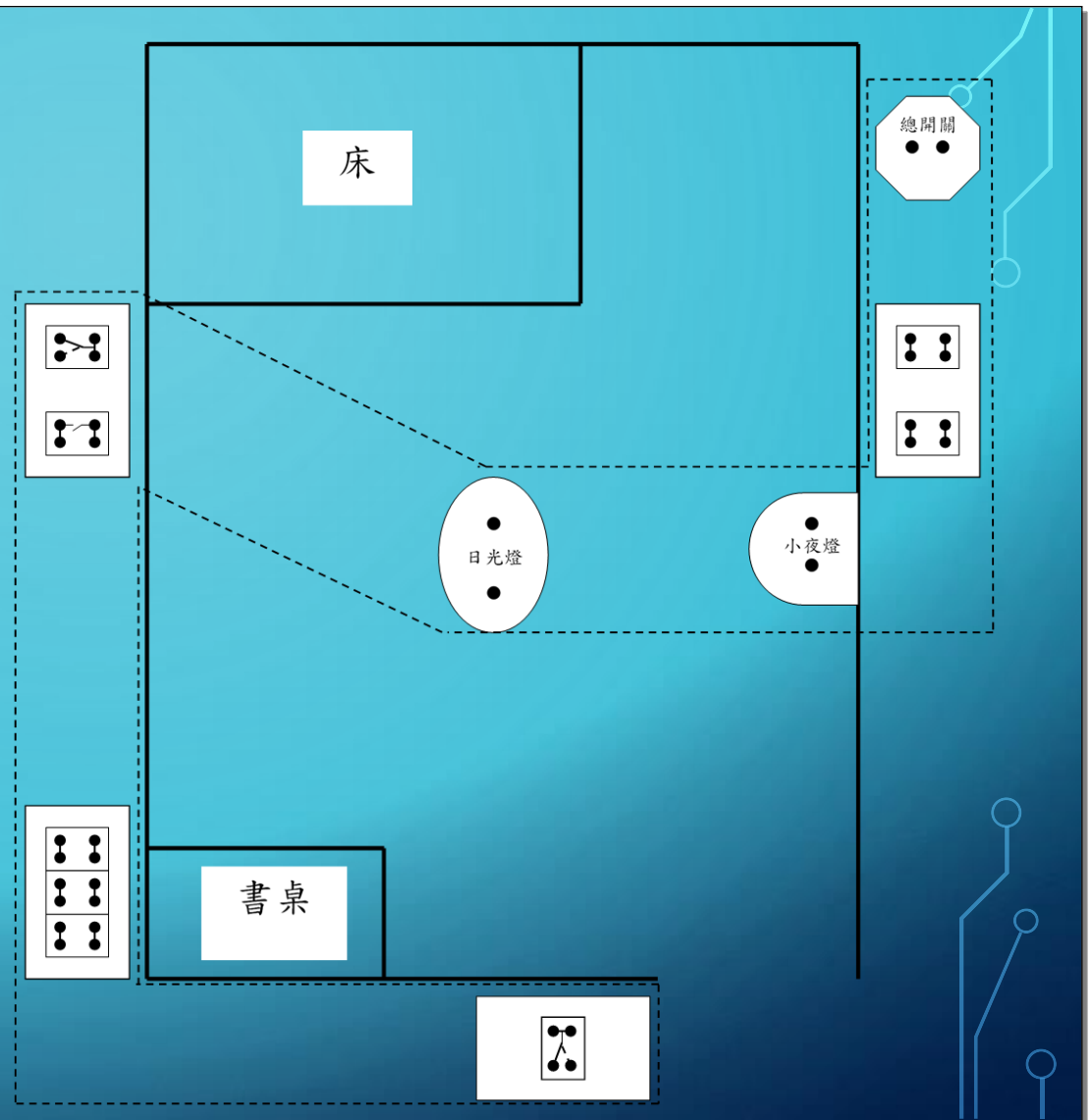
- 房間天花板之日光燈可從門口、床頭之開關控制。
- 房間牆壁之小夜燈可由床頭之開關控制。
- 房間牆壁兩個位置共**5**個插座可供使用。

配線要求

- 以紅筆代表火線，黑筆代表中性線，其它顏色則代表控制線。
- 所有電線必須埋入天花板或牆中，不可懸浮於半空中，虛線代表水管。
- 配線必須符合電工規則，且電線與開關、電器等連結於接點上

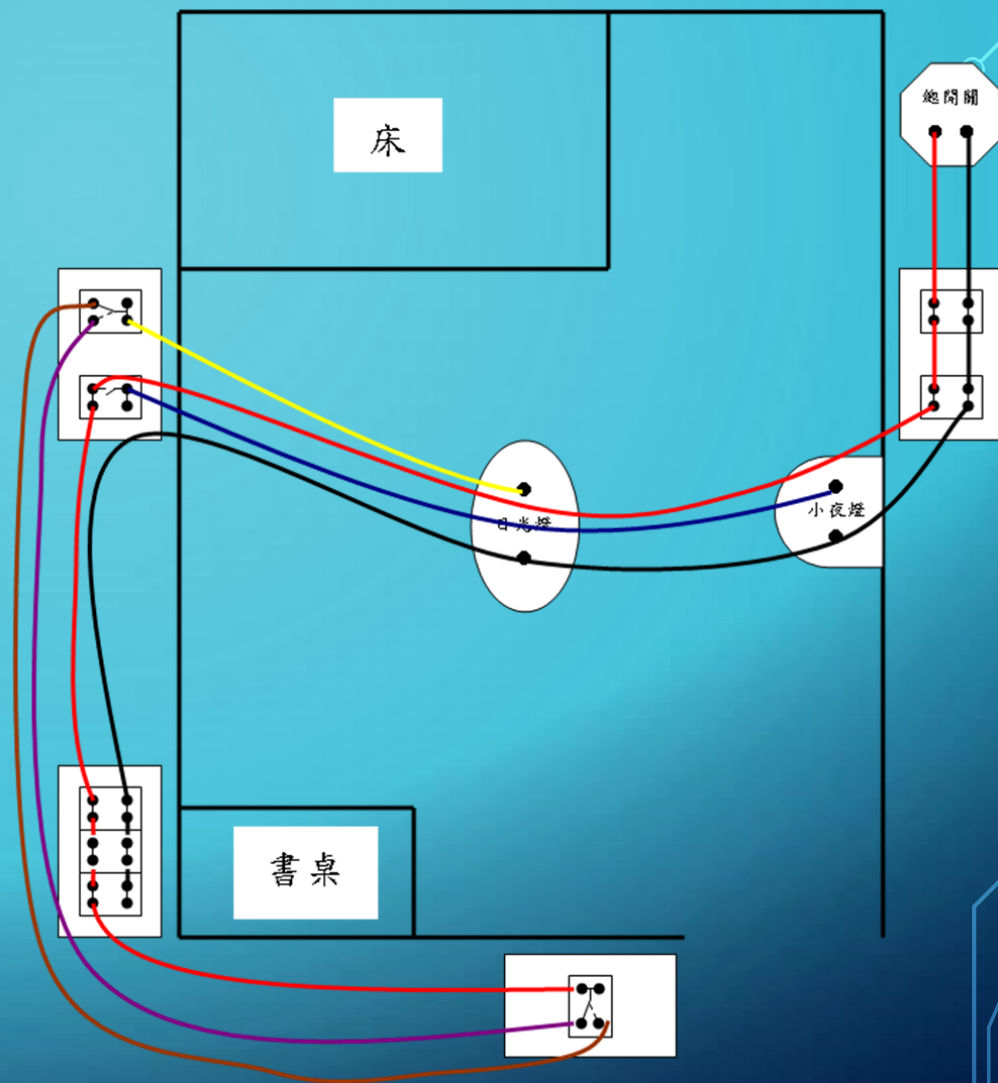
臥室電路設計

- 以俯視視角，將天花板、牆壁畫在一起
- 開關接點，每一點只能接（插入）**1**條電線，若畫**2**條就算錯
- 總開關接出的電線可以不只**1**條
- 電線接在一起方法
 1. 鼠尾接或**T**接等（塗實心點）
 2. 開關或插座
 3. 螺絲將電線鎖在一起



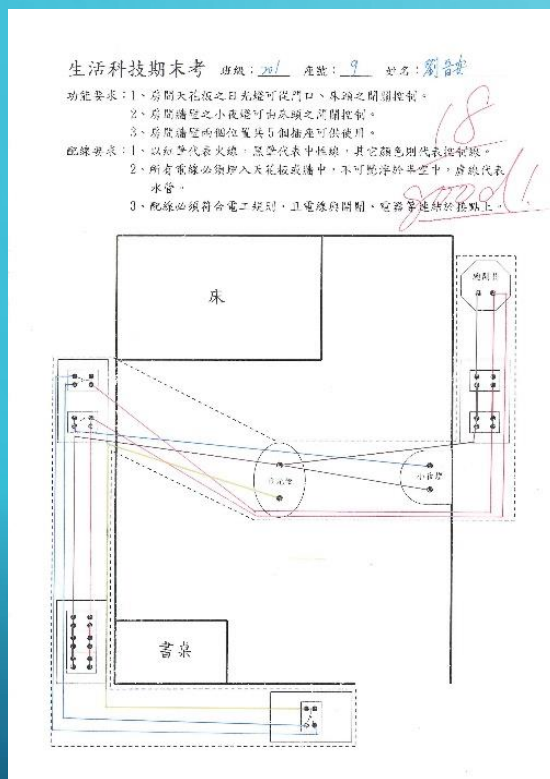
臥室電路設計 —參考答案

- 標準答案為**18**條電線，但有多種解法
- 紙筆評量
 - 採**±10**分
 - 以**10**條為基準（**0**分）
 - 每多對一條電線，多**1**分，全對則直接給**+10**分
 - 每多錯一條電線，則少**1**分，全錯則為**-10**分

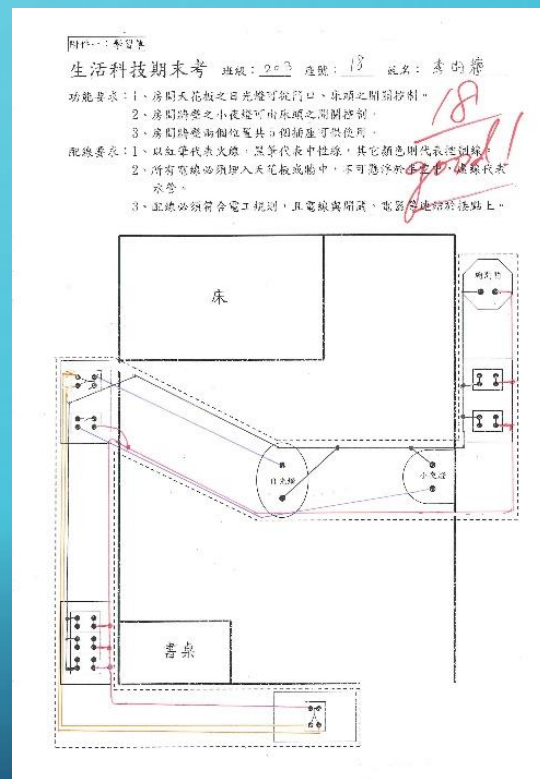


評量省思

學習單-全對-運用開關插座接線



學習單-全對-運用線頭處理接線



評量省思

學習單-日光燈地線-欠缺迴路概念

附件一：學習單

生活科技期末考 班級：293 座號：25 姓名：葉信聖

功能要求：1、房間天花板之日光燈可從門口、床頭之開關控制。
2、房間牆壁之小夜燈可由床頭之開關控制。
3、房間牆壁兩個位置共5個插座可供使用。

配線要求：1、以紅筆代表火線，藍筆代表中性線，其它顏色則代表控制線。
2、所有電線必須埋入天花板或牆中，不可懸浮於半空中，虛線代表水管。
3、配線必須符合電工規則，且電線與開關、電器等連結於接點上。

16

學習單-小夜燈控制線漏接

生活科技期末考 班級：263 座號：33 姓名：陳博慶

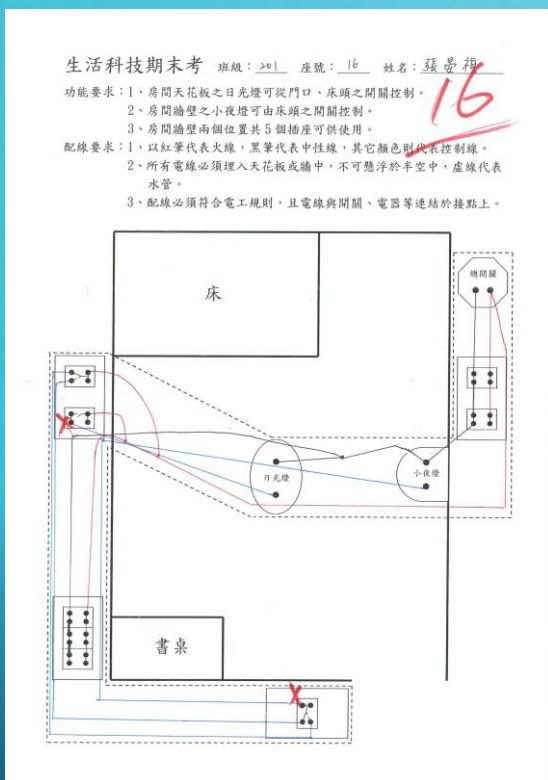
功能要求：1、房間天花板之日光燈可從門口、床頭之開關控制。
2、房間牆壁之小夜燈可由床頭之開關控制。
3、房間牆壁兩個位置共5個插座可供使用。

配線要求：1、以紅筆代表火線，藍筆代表中性線，其它顏色則代表控制線。
2、所有電線必須埋入天花板或牆中，不可懸浮於半空中，虛線代表水管。
3、配線必須符合電工規則，且電線與開關、電器等連結於接點上。

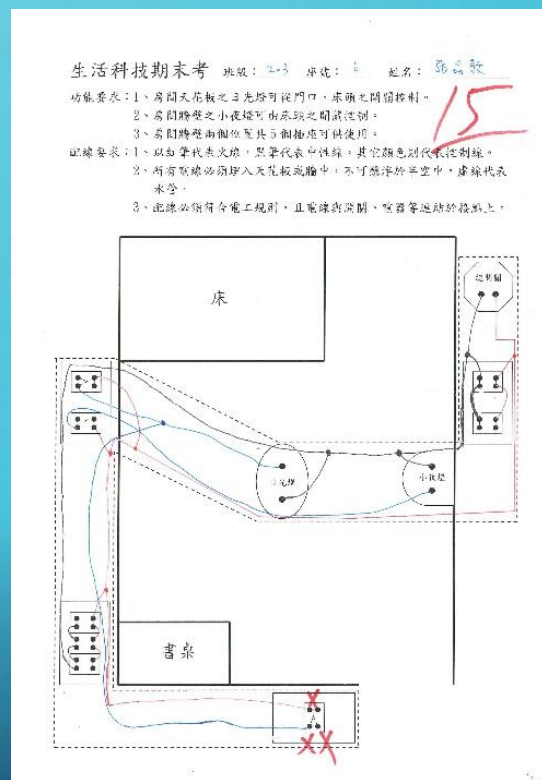
17

評量省思

學習單-日光燈與小夜燈控制線接錯



學習單-三路開關不會用



客廳電路設計

功能要求

- 客廳天花板之燈組可從門口之單切開關進行分段控制。
- 客廳牆壁三個位置共5個插座可供使用。
- 玄關之燈泡可由「屋外光敏開關全自動感應」及「屋內單切開關強制熄燈」控制。

配線要求

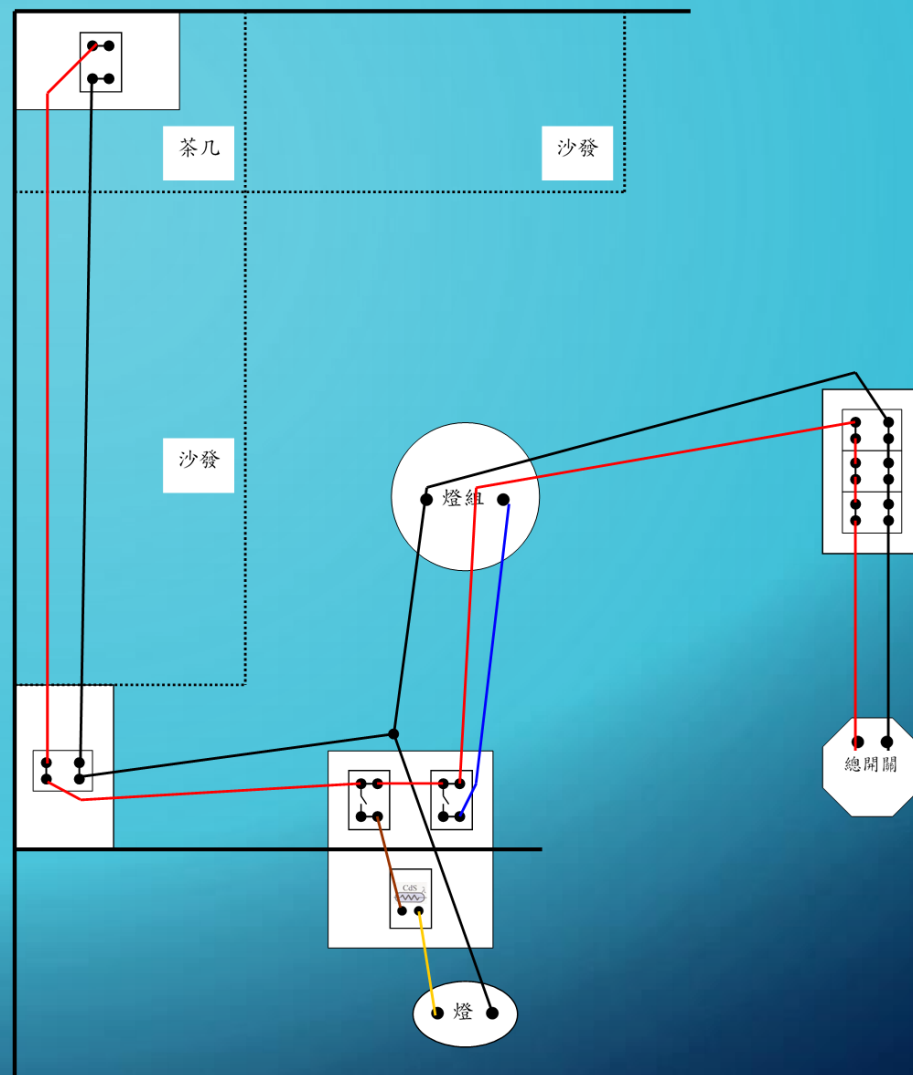
- 以紅筆代表火線，黑筆代表中性線，其它顏色則代表控制線。
- 所有電線必須埋入天花板或牆中，不可懸浮於半空中，虛線代表水管。
- 配線必須符合電工規則，且電線與開關、電器等連結於接點上

- 以俯視視角，將天花板、牆壁畫在一起
- 開關接點，每一點只能接（插入）**1**條電線，若畫**2**條就算錯
- 總開關接出的電線可以不只**1**條
- 電線接在一起方法
 1. 鼠尾接或**T**接等（塗實心點）
 2. 開關或插座
 3. 螺絲將電線鎖在一起



客廳電路設計 —參考答案

- 標準答案為**17**條電線，但有多種解法
- 紙筆評量
 - 採**±10**分
 - 以**10**條為基準（**0**分）
 - 每多對一條電線，多**1**分，全對則直接給**+10**分
 - 每多錯一條電線，則少**1**分，全錯則為**-10**分



評量

多元評量

- 由於生活科技每週只有一節課，教授學生眾多（18班×30人=540人），就算彈性連排（每週二節課），每週每人評分一次，也是很費時的，需降低評分的複雜度，方便執行
- 每次上課均配10分，學期總分則將獲得之分數加總，依上課次數打85折（或8折、75折、7折等），避免所有學生分數均破百而喪失鑑別度
- 個人之習作評量（完成安全守則）、紙筆評量（臥室配線設計）、實作評量與小組實作評量等多元評量型式，蒐集全學期之表現則可看出學生在室內配線之學習狀況，為簡化版之檔案評量

檔案評量

- 成績表可用Excel建檔，方便計分，而成績表即為學生之點名簿（加註日期，x代表缺席）
- 簡易學習檔案（教學單元即為課程設計大綱，也是學生室內配線學習檔案的目錄）

評量（個人作品評量）

作品評分，滿分10分，以鼠尾接為例

10：電線緊實、分路線鬆捲1圈、緊靠單捲5圈、剝線絞接時未傷及銅線、控制保持距絕緣體8~10mm、表面整潔。

9：電線緊實、分路線鬆捲1圈、緊靠單捲5圈、剝線絞接時未傷及銅線、控制保持距絕緣體8~10mm。

8：電線緊實、分路線鬆捲1圈、緊靠單捲5圈、剝線絞接時未傷及銅線。

7：電線緊實、分路線鬆捲1圈、緊靠單捲5圈。

6：電線緊實、緊靠單捲5圈。

5：電線緊實。

4：電線鬆散，接觸不良。

0：未繳交作業。

評量（小組配線實作評量）

認知：

- 3：電線顏色選擇正確、送電順序正確。
- 2：電線顏色選擇錯誤或送電順序錯誤。
- 1：電線顏色選擇錯誤又送電順序錯誤。

技能：

- 4：能依電工規則正確迅速裝配電路
- 3：功能正常但線頭處理不佳或速度較慢
- 2：功能正常但線頭處理不佳又速度較慢
- 1：功能不正常

情意：

- 3：材料取用合宜、團隊合作表現良好且保持工作區整潔
- 2：浪費材料或未團隊合作或未整理工作區
- 1：浪費材料又未團隊合作

小組競賽評分，滿分10分（認知3分、技能4分、情意3分）

- 大多數組別在認知與情意部分都沒問題，電路功能也正常，所以只需比完成速度
- 第一名10分、第二名9分、第三名8分、第四名7分、第五及六名6分
- 若小組模魚，於下課時仍未完成電路，則全組0分，以敬效尤

評量（個人配線設計紙筆評量）

計分方式，採±10分

- 標準配線答案18條電線，以10條為基準（0分）
- 每多對一條電線，多1分，全對則直接給+10分
- 每多錯一條電線，則少1分，全錯則為-10分

評量（檔案評量）

評分表分成五大部分，同時記錄學生出席狀況、學習情形

- 習作評量：安全守則宣導
- 配管個人作品：居家水管維修問題解決能力
- 線頭處理個人作品：手工具使用與三用電表檢測能力
- 配線小組實作評量：居家配線維護問題解決能力
- 配線設計紙筆評量：居家配線維護問題解決能力、反思居家用電安全

班級：804 科目：生活科技																				
日期			3/6		3/13		3/20		3/27		4/10		4/17		4/24		4/30	5/1		
座號	組別	姓名	安全 守則	表面 處理	喇叭口	90°	擴口	水龍頭	膠帶 鼠尾接	T接	延長	配線 原則	單切 開關	三路 開關	電鈴 插座	調光 雙插座	電子 開關	電路 設計	平時 表現	總分
01	2		10	18	7	6	6	6	6	7	8	8	5	9	8	9	8	-5		84.2
02組長	5		10	17	0	6	5	6	9	8	7	6	10	8	10	6	7	2		85.2
03	1		10	17	8	7	6	7	7	7	6	9	9	6	6	7	6	1	-1	85.6
04	5		10	14	7	8	6	6	8	8	8	6	10	8	10	6	7	-5		85.9
05	5		10		0	4	6	3	4	5	4	6	10	8	10	6	7	-10		56.7
06	3		10	16	7	8	5	4	7	7	7	10	7	10	7	10	9	0		90.6
07小老師	1		10	19	9	8	7	7	9	8	8	9	9	6	6	7	10	3	-1	97.0
08組長	3		10	19	9	7	7	5	8	9	9	10	7	10	7	10	10	4		102.5
09組長	2		10	16	7	7	10	7	6	8	6	8	5	9	8	9	8	6		95.0
10	3		10	19	9	9	7	4	7	6	7	10	7	10	7	10	9	2		96.5
11	1		10	17	9	3	8	8	4	6	7	9	9	6	6	7	6	0	-1	82.7
12	3		10	17	5	7	4	4	6	6	6	10	7	10	7	10	9	-10		78.5
13	1		10	15	9	6	6	7	9	7	7	9	9	6	6	7	6	-8	-1	80.2
14	5		10	18	7	10	6	7	6	5	7	6	10	8	10	6	7	-4		86.4
15	1		10	15	9	9	8	7	×	×	6	9	9	6	6	7	×	-10	-1	65.4
16	4		10	17	8	3	6	5	8	7	4	7	6	6	6	6	6	1		77.0
17	2		10	16	6	4	7	5	6	8	7	8	5	9	8	9	8	3		86.9
18	6		10	18	7	7	7	5	8	8	8	6	8	7	9	8	6	-1		87.9
19	4		10	19	9	3	7	6	8	5	7	7	6	6	6	6	6	-10		72.8
20	6		10		0	7	6	5	6	7	5	6	8	7	9	8	6	0		69.3
21	2		×		6	8	7	8	10	7	7	8	5	9	8	9	8	4		77.0
22組長	6		10	19	5	6	6	4	7	6	7	6	8	7	9	8	6	1		83.2
23	2		10	18	7	3	6	6	10	7	7	8	5	9	8	9	8	0		87.9
24	6		10	18	6	4	6	7	5	7	6	6	8	7	9	8	6	2		83.4
25	4		10	15	9	5	6	6	10	9	8	7	6	6	6	6	6	0		84.2
26	6		10	17	9	5	9	5	9	7	8	6	8	7	9	8	6	6		94.1
27組長	4		10	15	10	4	8	6	8	7	10	7	6	6	6	6	6	3		86.4