

國中教案格式

教案名稱：窗花小夜燈—以電與控制為例 教學設計：新竹縣二重國中王千祈

嘉義市北興國中林義凱

(一)核心素養的展現

總綱核心素養面向	總綱／核心素養項目	領綱核心素養具體內涵	主要教學內容
A 自主行動	A1 身心素質與自我精進	科-J-A1 具備良好的科技態度，並能應用科技知能，以啟發自我潛能。	活動一 窗花夜燈結構組裝與美化 活動二 基本電路介紹 活動三 夜燈電控實作 活動四 作品完善與分享互評
B 溝通互動			
C 社會參與			

(二)學習重點雙向細目

學習內容 學習表現	生 P-IV-3 手工工具的操作與使用 生 P-IV-6 常用機具操作與使用 生 A-IV-2 日常科技產品的機構與結構應用
設 s-IV-2 能運用基本工具進行材料處理與組裝。	活動一：窗花夜燈結構組裝與美化 學習目標： • 能正確使用手、電動工具對材料進行加工處理 • 了解樺接對於結構穩固的重要性 • 能依圖正確組裝夜燈 活動三：夜燈電控實作 學習目標： • 能用麵包板接出簡易電路 • 會用電烙鐵焊接電路，並以三用電表檢測 • 完成小夜燈之觸控開關、指撥開關電路配線
學習內容 學習表現	生 A-IV-5 日常科技產品的電與控制應用
設 a-IV-1 能主動參	活動二：基本電路介紹

與實作活動及試探興趣，不受性別的限制。 設 s-IV-2 能運用基本工具進行材料處理與組裝。 設 s-IV-3 能運用科技工具保養與維護科技產品。	學習目標： • 認識電子零件特性與符號 • 知道串聯、並聯、馬達正反轉電路、觸控電路等常見電路 • 能應用三用電表檢測零件與電路 活動三：夜燈電控實作 學習目標： • 能用麵包板接出簡易電路 • 會用電烙鐵焊接電路，並以三用電表檢測 • 完成小夜燈之觸控開關、指撥開關電路配線 活動四：作品完善與分享互評 學習目標： • 檢測觸控開關燈光 ON/OFF 控制功能 • 檢測指撥開關燈光顏色控制設定功能 • 作品分享與互評
--	---

(三)教案概述

領域/科目別	科技領域		
教學對象	九年級	教學時數	共8節，360分鐘
教學設備	單槍、實物投影機、筆電、圓鋸機、鑽床、砂盤機、電烙鐵（含烙鐵架）、剝線鉗、尖嘴鉗、斜口鉗 自製 “窗花小夜燈—以電與控制為例” 教學簡報、“觸控指撥七彩夜燈”學習單1~5		
摘要	延續窗花小夜燈專題，完善作品。側重「日常科技產品的電與控制應用」的學習內容，使該作品學習內容及學習表現能含蓋國中、小全學習階段。		
學習目標	1. 能正確使用手、電動工具對材料進行加工處理 2. 了解樁接對於結構穩固的重要性 3. 能依圖正確組裝夜燈 4. 認識電子零件特性與符號 5. 知道串聯、並聯、馬達正反轉電路、觸控電路等常見電路 6. 能應用三用電表檢測零件與電路 7. 能用麵包板接出簡易電路 8. 會用電烙鐵焊接電路，並以三用電表檢測 9. 完成小夜燈之觸控開關、指撥開關電路配線 10. 檢測觸控開關燈光 ON/OFF 控制功能 11. 檢測指撥開關燈光顏色控制設定功能 12. 作品分享與互評		
先備知識	起子、尖嘴鉗、斜口鉗、電烙鐵等手工具使用		

	鑽床、磨盤機等電動工具使用	
議題融入	實質內涵	
	所融入之學習重點	
與課程綱要的對應	核心素養	科-J-A1 具備良好的科技態度，並能應用科技知能，以啟發自我潛能。
	學習表現	設 a-IV-1 能主動參與實作活動及試探興趣，不受性別的限制。 設 s-IV-2 能運用基本工具進行材料處理與組裝。 設 s-IV-3 能運用科技工具保養與維護科技產品。
	學習內容	生 P-IV-3 手工具的操作與使用 生 P-IV-6 常用機具操作與使用 生 A-IV-2 日常科技產品的機構與結構應用 生 A-IV-5 日常科技產品的電與控制應用

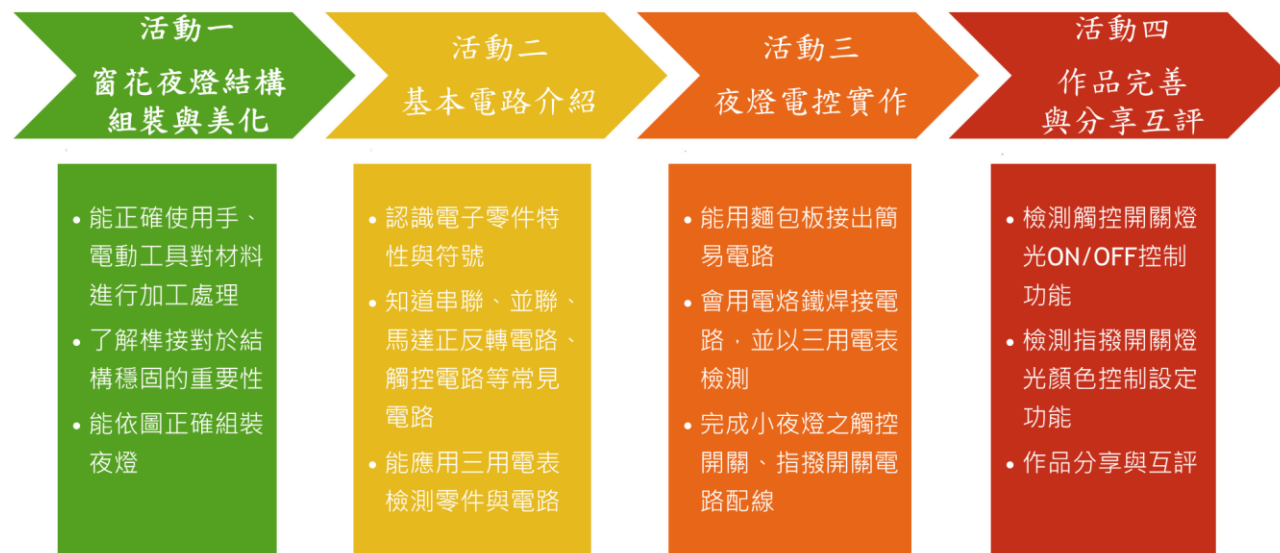
(四)評量方式

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 a-IV-1 能主動參與實作活動及試探興趣，不受性別的限制。	生 P-IV-3 手工具的操作與使用 生 P-IV-6 常用機具操作與使用	活動一：能否安全、正確的操作手工具與電動工具進行窗花夜燈結構組裝與美化實作 活動三：能否安全、正確的使用起子、尖嘴鉗、斜口鉗、電烙鐵進行觸控電路實作
2	設 s-IV-2 能運用基本工具進行材料處理與組裝。	生 P-IV-3 手工具的操作與使用 生 P-IV-6 常用機具操作與使用 生 A-IV-2 日常科技產品的機構與結構應用	活動一：能否安全、正確的操作手工具與電動工具進行窗花夜燈結構組裝與美化實作 活動三：能否安全、正確的使用起子、尖嘴鉗、斜口鉗、電烙鐵進行觸控電路實作
3	設 s-IV-3 能運用科技工具保養與維護科技產品。	生 A-IV-5 日常科技產品的電與控制應用	活動二：檢核“觸控指撥七彩夜燈學習單1~4”內容 活動三：檢核“觸控指撥七彩夜燈學習單5”配線實作正確性

			活動四：作品電控功能評量
--	--	--	--------------

(五)課程設計架構圖

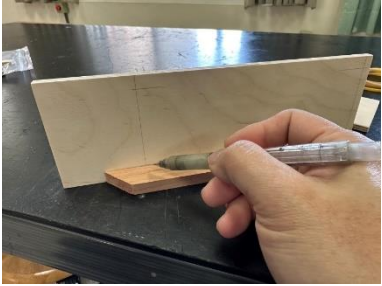
1、 觸控+指撥開關

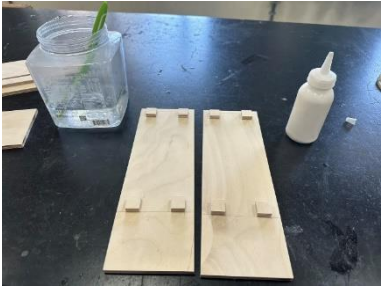
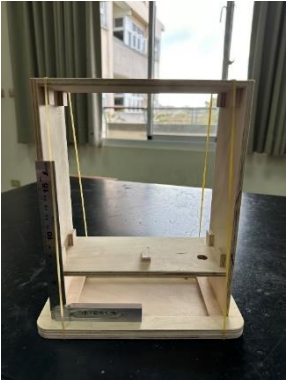
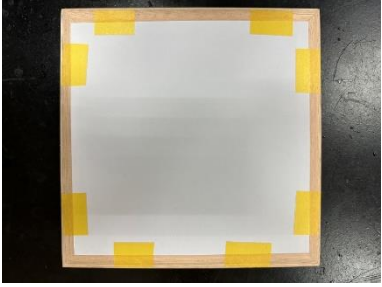


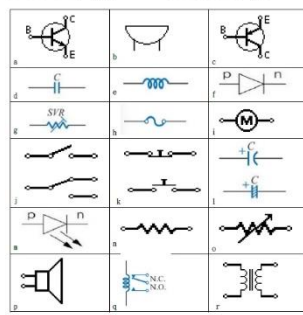
2、 ESP8266 WiFi模組

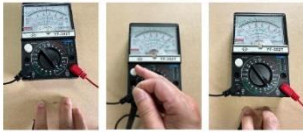


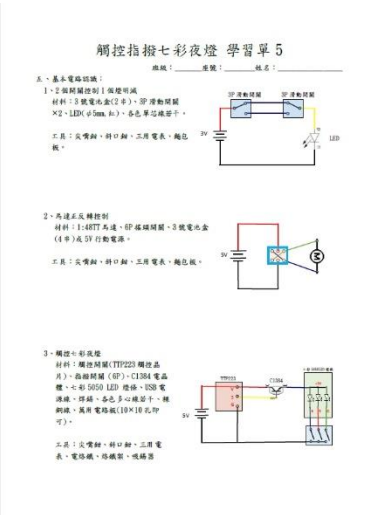
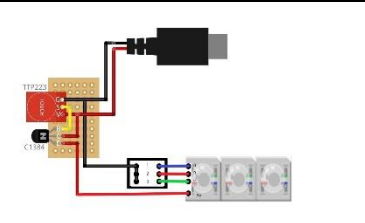
教學活動

活動一			
活動簡述	窗花夜燈結構組裝與美化	時間	共 2 節， 90 分鐘
學習表現	設 a-IV-1 能主動參與實作活動及試探興趣，不受性別的限制。 設 s-IV-1 能繪製可正確傳達設計理念的平面或立體設計圖。	學習目標	1. 能正確使用手、電動工具對材料進行加工處理 2. 了解榫接對於結構穩固的重要性 3. 能依圖正確組裝夜燈
學習內容	生 P-IV-3 手工具的操作與使用 生 P-IV-6 常用機具操作與使用 生 A-IV-2 日常科技產品的機構與結構應用		
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)
任務介紹	10' 教師：介紹觸控、指撥窗花小夜燈的電控功能要求，窗紙材質由同學自訂。		
領取材料 燈座組裝—劃線、鑽孔、膠合	10' 教師：利用“窗花小夜燈-以電與控制為例(觸控+指撥開關)”簡報說明燈座組裝，示範燈座劃線、鑽孔技巧，提示膠合順序與注意事項 25' 學生：完成燈座木材上劃線、鑽孔，並膠合止木塊、底座	實作評量	 

			
燈座組裝—膠合窗花	10' 教師：老師示範底座倒角、燈座及窗框膠合 35' 學生：底座倒角後，燈座膠合，窗框膠合，裁切好窗紙	實作評量	  

活動二																																																																															
活動簡述	基本電路介紹	時間	共 3 節， 135 分鐘																																																																												
學習表現	設 a-IV-1 能主動參與實作活動及試探興趣，不受性別的限制。 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. 認識電子零件特性與符號 2. 知道串聯、並聯、馬達正反轉電路、觸控電路等常見電路 3. 能應用三用電表檢測零件與電路																																																																												
學習內容	生 A-IV-2 日常科技產品的機構與結構應用																																																																														
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)																																																																												
認識電子零件名稱與符號、外觀	30' 教師：電子零件外觀實物投影，以，介紹電子零件名稱與符號 學生：認識電子零件名稱與符號、外觀，並完成學習單1	學習單 1 評量	觸控指撥七彩夜燈 學習單 1 辨識：_____ 座號：_____ 姓名：_____ 一、電子零件名稱與符號，并觀察下列： <table><tr><td>1. 色碼電阻</td><td>9. 磁場開關</td></tr><tr><td>2. 3W 電晶體</td><td>10. 二極體</td></tr><tr><td>3. 磁簧電阻電器</td><td>11. 10W 電晶體</td></tr><tr><td>4. 發光二極體(LED)</td><td>12. 可變電阻</td></tr><tr><td>5. 繼電開關</td><td>13. 喇叭</td></tr><tr><td>6. 蜂鳴器</td><td>14. 觸發電器</td></tr><tr><td>7. 繼電器</td><td>15. 變壓器</td></tr><tr><td>8. 保險絲</td><td>16. 馬達</td></tr></table> 	1. 色碼電阻	9. 磁場開關	2. 3W 電晶體	10. 二極體	3. 磁簧電阻電器	11. 10W 電晶體	4. 發光二極體(LED)	12. 可變電阻	5. 繼電開關	13. 喇叭	6. 蜂鳴器	14. 觸發電器	7. 繼電器	15. 變壓器	8. 保險絲	16. 馬達																																																												
1. 色碼電阻	9. 磁場開關																																																																														
2. 3W 電晶體	10. 二極體																																																																														
3. 磁簧電阻電器	11. 10W 電晶體																																																																														
4. 發光二極體(LED)	12. 可變電阻																																																																														
5. 繼電開關	13. 喇叭																																																																														
6. 蜂鳴器	14. 觸發電器																																																																														
7. 繼電器	15. 變壓器																																																																														
8. 保險絲	16. 馬達																																																																														
色碼電阻判讀	15' 教師：說明色碼電阻色環意義，科學記號換算方式 學生：練習色碼電阻判讀，並完成學習單1	學習單 2 評量	觸控指撥七彩夜燈 學習單 2 二、色碼電阻判讀： 英文代號：電阻 R 單位：歐姆 Ω 科學記號表示法：10³Ω、10⁴Ω、10⁵Ω、10⁶Ω 數值換算：10³Ω=1k、10⁴Ω=10k、10⁵Ω=100k <table><tr><th>色環</th><th>顏色</th><th>第 1 碼</th><th>第 2 碼</th><th>第 3 碼</th><th>第 4 碼</th><th>第 5 碼</th><th>第 6 碼</th><th>第 7 碼</th><th>第 8 碼</th><th>第 9 碼</th><th>第 10 碼</th><th>第 11 碼</th><th>第 12 碼</th></tr><tr><td>數字</td><td>第一環</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td></td><td></td></tr><tr><td>倍率</td><td>第二環</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>-1</td><td>-2</td></tr><tr><td>精度</td><td>第三環</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>±5%</td><td>±10%</td></tr></table> 例：色碼電阻一主色碼與序碼為 棕黑金，其電阻值為多少？ 解： 棕 黑 金 1 0 1 1 0 10 ±5% 100Ω ±5% 請判斷下列色碼電阻的阻值： 請判斷下列色碼電阻的阻值： <table><tr><td>1. 棕黑金</td><td>11. 1.2kΩ ±5%</td></tr><tr><td>2. 黃紫金</td><td>12. 2kΩ ±5%</td></tr><tr><td>3. 棕黑銀</td><td>13. 300kΩ ±5%</td></tr><tr><td>4. 棕藍金</td><td>14. 4.7kΩ ±5%</td></tr><tr><td>5. 紫綠金</td><td>15. 500Ω ±5%</td></tr><tr><td>6. 灰紅金</td><td>16. 1kΩ ±5%</td></tr><tr><td>7. 綠藍金</td><td>17. 2.2kΩ ±5%</td></tr><tr><td>8. 紅紫金</td><td>18. 6.8kΩ ±5%</td></tr><tr><td>9. 藍灰金</td><td>19. 20kΩ ±5%</td></tr><tr><td>10. 棕黑紅</td><td>20. 200Ω ±1% (5 色碼)</td></tr></table>	色環	顏色	第 1 碼	第 2 碼	第 3 碼	第 4 碼	第 5 碼	第 6 碼	第 7 碼	第 8 碼	第 9 碼	第 10 碼	第 11 碼	第 12 碼	數字	第一環	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9			倍率	第二環	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	-1	-2	精度	第三環											±5%	±10%	1. 棕黑金	11. 1.2kΩ ±5%	2. 黃紫金	12. 2kΩ ±5%	3. 棕黑銀	13. 300kΩ ±5%	4. 棕藍金	14. 4.7kΩ ±5%	5. 紫綠金	15. 500Ω ±5%	6. 灰紅金	16. 1kΩ ±5%	7. 綠藍金	17. 2.2kΩ ±5%	8. 紅紫金	18. 6.8kΩ ±5%	9. 藍灰金	19. 20kΩ ±5%	10. 棕黑紅	20. 200Ω ±1% (5 色碼)
色環	顏色	第 1 碼	第 2 碼	第 3 碼	第 4 碼	第 5 碼	第 6 碼	第 7 碼	第 8 碼	第 9 碼	第 10 碼	第 11 碼	第 12 碼																																																																		
數字	第一環	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																																				
倍率	第二環	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	-1	-2																																																																		
精度	第三環											±5%	±10%																																																																		
1. 棕黑金	11. 1.2kΩ ±5%																																																																														
2. 黃紫金	12. 2kΩ ±5%																																																																														
3. 棕黑銀	13. 300kΩ ±5%																																																																														
4. 棕藍金	14. 4.7kΩ ±5%																																																																														
5. 紫綠金	15. 500Ω ±5%																																																																														
6. 灰紅金	16. 1kΩ ±5%																																																																														
7. 綠藍金	17. 2.2kΩ ±5%																																																																														
8. 紅紫金	18. 6.8kΩ ±5%																																																																														
9. 藍灰金	19. 20kΩ ±5%																																																																														
10. 棕黑紅	20. 200Ω ±1% (5 色碼)																																																																														

指針式三用電表電阻檢測	15' 教師：介紹三用電表，示範短路測試檔及 R 檔使用方法 30' 學生：練習三用電表檢測滑動開關、按鈕開關、繼電器、色碼電阻、可變電阻，並完成學習單3	學習單 3 評量	觸控指撥七彩夜燈 學習單 3 班級：_____ 座號：_____ 姓名：_____ 三、指針式三用電表電阻檢測： 1、短路測試檔：將兩表筆短接，則三用電表發出“嗶”聲，可檢測測試線或表筆頭，判斷是否正確，電路通電有無靜電測試等。 2、R 檔： A、測試線置於待測電阻兩側，在 R×1-R×10K 中選擇適合檔度（檔度倍率），儀器針偏轉大約在 1/3 左右為佳。 B、測試線互換接點，進行降零調整。 C、測試線置於待測電阻兩側，讀取指針位置數值（指針數值），則該電阻=指針數值×檔度倍率。 例：檢測色碼電阻（紅紫棕金） A、紅、黑測試線分別置於色碼電阻兩側，選擇 R×10 檔，可使指針內落在 1/2 處。 B、測試線接點接換，調整蜂聲（左上白色）旋鈕，直至指針對準零位則“OK”。 C、紅、黑測試線分別置於色碼電阻兩側，讀取指針數值（介於 20~30 間，約 27） 電阻=27×10=270Ω  續檢測下列電子零件： 1、滑動開關： 三用電表選擇短路測試檔，當開關未上鎖時，測試線接觸_____，_____，該開關會發出“嗶”聲；當開關未上鎖時，測試線接觸_____，_____，該開關會發出“嗶”聲。若滑動開關未接點為_____，當選擇的 R 表測試線不需接點，分別無法接連。 
指針式三用電表 LED、電晶體檢測	15' 教師：介紹指針與數位三用電表測試棒輸出電壓極性差異，示範二極體、LED、電晶體檢測 30' 學生：練習二極體、LED、電晶體檢測，並完成學習單4	學習單 4 評量	觸控指撥七彩夜燈 學習單 4 班級：_____ 座號：_____ 姓名：_____ 四、指針式三用電表 LED、電晶體檢測： 1、LED 檢測： A、選擇 R×10 檔，此時紅測試棒輸出為_____電，黑測試棒輸出為_____電，若選擇數位三用電表時，測試棒輸出電極性相反。 B、若紅測試棒插“紅”腳，黑測試棒插“黑”腳，此時 LED 燈應_____（亮/不亮）；反之，若紅測試棒插“黑”腳，黑測試棒插“紅”腳，此時 LED 燈應_____（亮/不亮）。 C、觀察 LED 外觀，_____腳為“長腳”，_____腳連有環狀圖的“半截”腳，導線與“短小”。 2、二極體檢測： A、選擇 R×10 檔，若紅測試棒插“有黑（紅）色環”端，黑測試棒插“有黑（紅）色環”端，此時二極體電阻為_____（阻值大）；反之，若紅測試棒插無色環端，黑測試棒插“有黑（紅）色環”端，此時二極體電阻為_____（阻值大）。 B、觀察二極體外觀，“有黑（紅）色環”端連正電，無色環端連負電可從二極體導通。 3、電晶體檢測： A、選擇 R×10 檔，將測試棒分別接觸電晶體的其中 2 支腳，若選擇數位三用電表為 0V 的 2 支腳則，若其中 1 支腳為黑測試棒（正電），另 2 支腳為紅測試棒（負電）可導通，則此電晶體為_____（npn/pnp）電晶體，且紅測試棒所接觸的接腳為_____（基極/集極/射極 E 腳）。 B、若其中 1 支腳為紅測試棒（負電），另 2 支腳為黑測試棒（正電）可導通，則此電晶體為_____（npn/pnp）電晶體，且黑測試棒所接觸的接腳為_____（基極/集極/射極 E 腳）。 C、準上，依電晶體類別（npn 或 pnp），依序將 2 支測試棒輸入至檢測模式中的其中 2 個（若腳已接在 1 個多腳端文字了），直至最好偏轉，讀取對應的 C 腳，已測試 h_{FE}。 例：檢測電晶體（C184） A、選擇 R×10 檔，將測試棒分別接觸電晶體的其中 2 支腳，若選擇數位三用電表為 0V 的 2 支腳則，若其中 1 支腳為黑測試棒（正電），另 2 支腳為紅測試棒（負電）可導通，則此電晶體為_____（npn/pnp）電晶體，且_____腳為基極（B）腳。 

活動三			
活動簡述	夜燈電控實作	時間	共 2 節， 90 分鐘
學習表現	設 s-IV-1 能繪製可正確傳達設計理念的平面或立體設計圖。 設 s-IV-2 能運用基本工具進行材料處理與組裝。	學習目標	1. 能用麵包板接出簡易電路 2. 會用電烙鐵焊接電路，並以三用電表檢測 3. 完成小夜燈之觸控開關、指撥開關電路配線
學習內容	生 P-IV-2 設計圖的繪製 生 A-IV-2 日常科技產品的機構與結構應用		
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)
基本電路認識	15' 教師：介紹“短路、開路、迴路、串聯、並聯”等基本電路概念，2個開關控制1個燈任務說明 10' 學生：練習在麵包板上佈線，完成2個開關控制1個燈任務 3' 教師：馬達正反轉任務說明 12' 學生：練習在麵包板上佈線，完成馬達正反轉任務 5' 教師：觸控七彩夜燈任務說明，佈線注意事項	麵包板佈線實作評量	 觸控指撥七彩夜燈 學習單 5 備註：____ 燈號：____ 顏色：____ 五、基本電路組裝： 1、2個開關控制1個燈任務說明 材料：3號電池盒(2串)、2個開關、LED、LED(5mm, 5V)、彩色單色線若干。 工具：尖嘴鉗、斜口鉗、三用電表、麵包板。 2、馬達正反轉控制 材料：1.487T 馬達、2個開關、3號電池盒(4串)或3V自動電源。 工具：尖嘴鉗、斜口鉗、三用電表、麵包板。 3、觸控七彩夜燈 材料：觸控開關(TTP223 觸控晶片)、指撥開關(8P)、C3384 電晶體、10K 5050 LED 燈珠、100Ω 電阻、彈簧、彈簧、彩色多心線若干、裸銅線、萬用電路板(10×10孔即可)。 工具：尖嘴鉗、斜口鉗、三用電表、電烙鐵、烙鐵架、吸錫器。
基本電路認識	10' 教師：示範剝線鉗、尖嘴鉗+斜口鉗剝線方法，電烙鐵使用技巧 35' 學生：使用電烙鐵完成觸控七彩夜燈佈線任務	電烙鐵+萬用電路板佈線實作評量	

活動四			
活動簡述	作品完善與分享互評	時間	共 1 節， 45 分鐘
學習表現	設 a-IV-1 能主動參與實作活動及試探興趣，不受性別的限制。 設 s-IV-2 能運用基本工具進行材料處理與組裝。 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. 檢測觸控開關燈光 ON/OFF 控制功能 2. 檢測指撥開關燈光顏色控制設定功能 3. 作品分享與互評
學習內容	生 P-IV-3 手工具的操作與使用 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)
作品完善	25' 學生：將觸控七彩夜燈佈線電路安裝至窗花小夜燈燈座上，並檢測觸控開關、指撥開關功能是否正常	作品評量	
作品分享與互評	20' 教師：說明互評機制 學生：觀摩同學作品，利用互評表給予自己和同儕評分、建議	互評表	

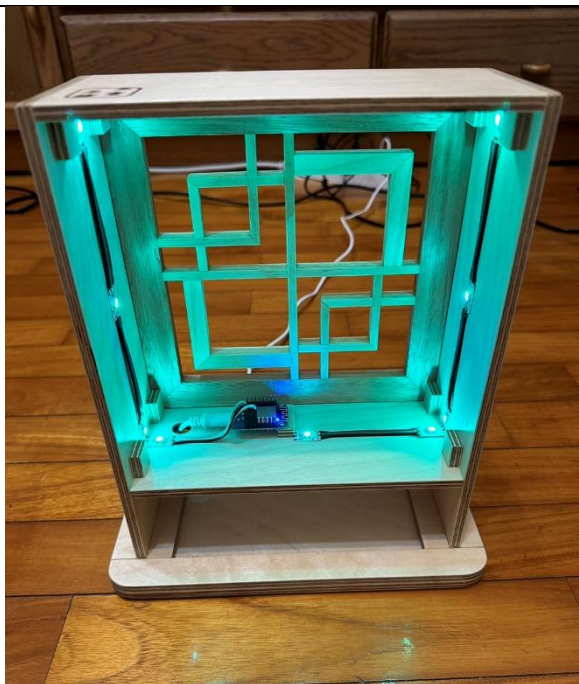
(六)教學回饋、參考資料

教學回饋與參考資料	
教學成果與回饋	1、活動一夜燈結構組，若七年級已完成，則略過延用七年級作品。 2、活動一隔熱墊也可換成窗紙、光影紙雕等方式代替，節省課程時間和材料費。 3、夜燈的主結構，可採用圓鋸機備料，可節省教師備料時間（雷切 15 分→圓鋸 8 分）分及材料費（80 元→55 元）。 4、活動二認識基本電路，以課堂引導學習單填寫、麵包板佈線實作進行，提昇學生對電路控制的基礎知識。 5、活動三夜燈電控實作，考量生科教室沒有電腦，採用“WEMOS D1 MINI 開發板（ESP8266）”進行燈光控制，用“一台筆電”讓全班學生輪流燒錄開發板韌體，以“學生手機”APP 調整燈光變化。 6、活動三亦可改為“觸控開關+指撥開關”版本，節省材料費（ESP8266+WS2812 燈帶-120 元→觸控+指撥+RGB 七彩 5050 LED 燈條-60 元） 7、活動四讓學生利用手機 APP 完成個人化燈光設定、WiFi 燈光控制，並進行作品分享與互評。
參考資料 (若有請列出)	請詳列教案中運用的所有參考資料來源

(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）

教學活動過程及學生作品照片



雷射燈座+ESP8266 WiFi模組



雷射燈座、窗花+ESP8266 WiFi模組



樺木燈座+觸控、指撥開關電路



樺木燈座+紙窗花

附件：

- (1) 觸控指撥七彩夜燈 學習單1~5
- (2) 窗花小夜燈-以電與控制為例(ESP8266) 簡報
- (3) 窗花小夜燈-以電與控制為例(觸控+指撥開關) 簡報
- (4) 窗花小夜燈 互評表