

教學單元案例-可調亮度的小夜燈設計

一、設計理念

為了符合素養導向教學的理念，讓學生實際操作設計活動，學習產品設計的意涵而編寫，此外，本單元導入「生生用平板」的數位輔助學習工具，協助學生更容易理解九年級科技的應用——日常生活電與控制的學習內容，以及運用設計思考策略，完成產品設計的構想，再製作出產品的原型，再結合元宇宙環境的數位發表，一方面了解新興科技的趨勢，另一方面能呈現學生自己的創作表現。特別要結合性別平等教育，解讀科技產品的性別意涵，讓學生學習用平等的詞彙去溝通討論科技；也結合生涯規劃教育，覺察自己的能力與興趣，從學習活動中試探自己。教學過程中，多運用「四學模式」，透過平板與教科書資料達成「學生自學」，再由設計製作活動實施「組內共學」，分享設計原型「組間互學」，再由「教師導學」，四個階段並不一定是連續的，特別是「教師導學」的部分，教師要利用「提問」的策略，讓學生思考與推論關鍵解答，而每個階段的學習都有評量的方式，例如：自學後的學習單或平板上的任務答案、小組的設計活動草稿、作品與設計圖資料、表達與呈現手法與最後的課程省思描述，都是做為課程評量的重要依據。

二、單元架構

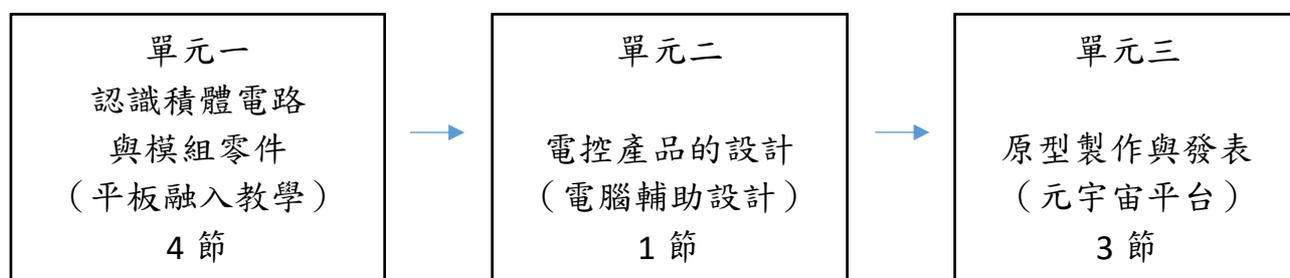


圖 1. 單元流程圖

表 1.學習重點雙向細目表

| | 設 k-IV-4 | 設 a-IV-2 | 設 s-IV-1 | 設 s-IV-2 | 設 c-IV-2 | 設 c-IV-3 |
|----------|----------|----------|------------|---------------|----------|-------------|
| 生 P-IV-7 | | | 學生繪製出設計圖 | 學生製作作品結構與機構零件 | 學生說出創新想法 | 學生與夥伴共同合作學習 |
| 生 A-IV-5 | 儀器使用說明 | 電子零件實驗 | 繪製電路符號與電路圖 | 學生製作作品的電路功能 | | |

三、活動設計

| | | | | |
|--|-----------------------|---|------|---|
| 領域/科目 | 科技領域生活科技 | | 設計者 | 高靖岳 |
| 實施年級 | 九年級 | | 總節數 | 共 8 節 · 360 分鐘 |
| 單元名稱 | 小夜燈產品設計 | | | |
| 設計依據 | | | | |
| 學習重點 | 學習表現 | 設 k-IV-4 能了解選擇、分析與運用科技產品的基本知識。 設 a-IV-2 能具有正確的科技價值觀，並適當的選用科技產品。 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。 設 c-IV-2 能在實作活動中展現創新思考的能力。 設 c-IV-3 能具備與人溝通、協調、合作的能力。 | 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。 科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。 科-J-B3 了解美感應用於科技的特質，並進行科技創作與分享。 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。 |
| | 學習內容 | 生 P-IV-7 產品的設計與發展 生 A-IV-5 日常科技產品的電與控制應用 | | |
| 議題融入 | 議題/學習主題 | 生涯教育與自我探索 | | |
| | 實質內涵 | 涯 J3 覺察自己的能力與興趣 | | |
| 與其他領域/科目連結 | 科學教育（理化-電與生活） 視覺藝術 | | | |
| 教材來源 | 九年級康軒版生活科技第六冊第一單元 | | | |
| 學習目標 | | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 學生知道三用電表、示波器等電子儀器的功能。 2. 學生能使用三用電表 量測直流電壓。 3. 學生繪製接線圖與作品設計圖，表達作品的外型與控制迴路的部分。 4. 學生能夠先用模擬或實驗的方式模擬電路的運作。 5. 學生能實際製作出產品，並能解釋表達設計的想法與功能解說。 6. 學生能和同儕夥伴一起構思創作互動，共同進行產品設計作業。 7. 學生能省思自我對於產品設計方面的興趣與能力。 8. 學生在描述科技產品能識讀隱含性別的科技詞彙並改正適當的措辭。 | | | | |

單元一：認識積體電路

學習引導內容及實施方式 (含時間分配)

第一節 初探積體電路

1. 介紹什麼是積體電路，介紹台灣積體電路的發展 (點石成金的行業-積體電路)。(5mins)
2. 積體電路簡化電路的設計 (科技黑盒子)，輸入處理輸出。(5mins)
3. 介紹 555 IC 的功能與引腳，並介紹幾個電路實際案例 (閃爍電路、調光電路、延遲電路)。(作品、影片或模擬電路，5mins)

說明：這個階段要先跟學生說明積體電路對人類發明創造的影響，並介紹臺灣的電子產業在世界的重要性，以及介紹電子產品受到奈米科技導入之後的影響。並讓學生體驗幾個簡單的電路。安排三個實驗電路，投影片給原理圖與接線圖，讓學生利用 tinkerCAD 或麵包板實驗，建議教師這邊帶著學生接線，並且對照原理圖比對接線圖。

4. 模擬實驗一，閃爍電路(20mins)
讓學生改變電容值，了解 RC 電路對於脈衝頻率的影响。
5. 模擬實驗二，調整閃爍頻率(10mins)
讓學生換成可變電阻，從改變電阻值觀察閃爍頻率，並且得知在高頻閃爍因為視覺暫留現象而感覺恆亮的現象。再類比到交流電的電燈。

第二節 麵包板電路實做

1. 說明 555 IC 在閃爍電路中運作的原理 (10mins)。配合網路上的影片介紹電路的概念原理，但不涉及計算。
2. 提供麵包板與相關的電子材料，讓學生分小組，將電路做出來 (35mins)。模擬接線與實體接線有很大的不同，這個階段要讓學生學習從看到電路圖，就能夠自己完成實驗接線。但學生可能會有失誤，下一節課，要檢討學生的失誤之處。

第三節 麵包板修正與調光電路實驗

1. 請學生依照閃爍電路圖，並給一些勘正錯誤的提示與時間。(25mins)
2. 模擬實驗三，交叉閃爍電路 (20mins)

讓學生先觀察，為何會交叉閃爍，並嘗試著做出解釋，另外教師利用模擬器中的示波器，提示學生往電壓的意涵去思考，再經由每一組的答案做出綜合的論述。最後再請學生將此電路與調整閃爍頻率的電路做結合。

學習評量

安排 tinkerCAD 作業，讓學生做接線測驗。

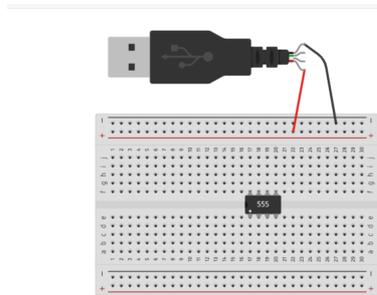


圖 1.安排空白電路檔案

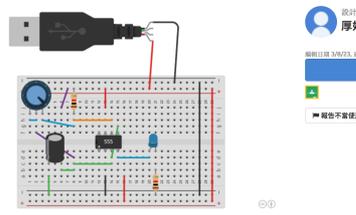


圖 2.學生做完之後,自動存檔繳交

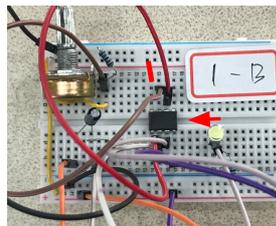


圖 3.分組實施接線實驗

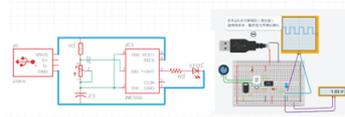


圖 4. 電路原理圖到接線圖的觀念上學生會有迷思概念

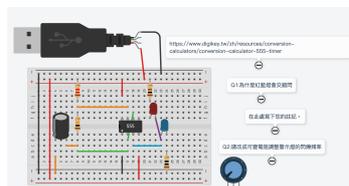


圖 5.模擬實驗三

備註

教師可選擇使用電腦/平板以 tinkerCAD 模擬，或是以麵包板與電子元件模擬。本單元採用兩種方法相互對照

學生在麵包板實做的迷思概念容易發生在電路中迷路，所以帶著學生從電路圖的邏輯連結到接線圖，需要逐步分析與帶領實做。

學生需要重新修正自己的電路，為了達到差異化教學，部分的學生可先透過平板學習

第四節 電控模組實驗

1. 模擬實驗四，調整光線強度(20mins)

侷限可變電阻的充放電路徑，使電路在固定的脈衝頻率下調整脈衝波的寬度，而達成直流電壓的調整。而能造成光線強弱的調節。透過提問「同學你看到什麼」「你覺得為什麼會這樣」「還有沒有其他的可能」透過提問的方式，讓學生能思考眼前的狀況，並依照三個實驗的階段逐漸建構學生對於 555IC 的知識，教師也需要將完整的原理解釋給學生理解。並透過學習單，讓學生練習撰寫表達。此外，學生透過平板或麵包板的實驗也是評分的依據，學生得把線路接正確，確認他在原理圖與接線圖之間的轉換是了解的。

1. 介紹 PWM 模組使用方法
2. 使用 PWM 模組進行 LED 調光實驗
3. 使用 PWM 模組進行馬達調速實驗 (20mins)
4. 總整 PWM 模組的使用特性與條件 (5mins)

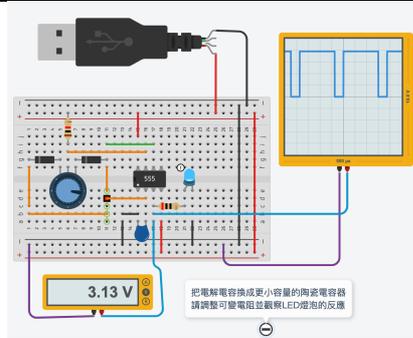


圖 5. 模擬實驗四 P W M 電路



圖 6. P W M 模組

準備 P W M 模組與電源插頭、LED 模組、直流小馬達、三用電錶

教學設備/資源：

iPad 平板或可上網的電腦、大屏幕電視或投影機、電子實驗器材、三用電表等電子實驗儀器與機具

參考資料：

1. 九下康軒版生活科技教科書：
<https://945cloud.knsh.com.tw/Resource.asp?EJ=J&Course=30&Page=1&PageNum=30&Pse=111%E5%AD%B8%E5%B9%B4%E4%B8%8B%E5%AD%B8%E6%9C%9F&Pma=16&Pgr=3%E4%B8%8B&Pca=%E5%82%99%E8%AA%B2%E7%94%A8%E6%9B%B8&Pks=CH1>
2. 查爾斯電子網：<https://gc.digitw.com/Program/NE555-CALC/555%20Timer%20Calculator.htm>
3. 電子電路計算機：<https://www.digikey.tw/zh/resources/conversion-calculators/conversion-calculator-555-timer>

附錄：

1. tinkercad circuits 輔助教學檔案 <https://www.tinkercad.com/joinclass/A3RANNCZ>
2. 麵包板實驗的檢討範例：https://docs.google.com/presentation/d/1roEJ1Uti0oeXuC8B-Y0tA_6dWlqAN7-ywcTuFFiLZhg/edit?usp=sharing

