# JH10. 自動澆灌器

**設計者:蔡文鴻**

**設計理念:**

自來水的原水以抽水機或自然流入方式導入淨水場，再經過淨水場的沈澱、過濾與消毒等步驟以去除水中的雜質或病菌，後送到用戶端。根據經濟部水利署統計，以盥洗沐浴佔一般家庭用水佔 34.6%，廚房、洗衣與廁所各約 17%左右，若有庭園灌溉用水或洗車等，用水量會略有變化。

本教學活動希望結合學生日常生活經驗，從發現身邊常用的澆灌要做到有效用水，因為一般庭園使用的是定時定點灑水系統，不管當天氣如何，澆灌時間與水量受設定而定，近年來引進智慧型澆灌系統，透過土壤濕度計偵測土壤濕度，再決定要澆多少水，電力來自太陽能，可以到截水目的，因為水資源得來不易，節約用水事大家共識！

本課程建議能整合自然科學的生物單元與校定課程中關於能源議題課程與藝術領域，整合學生科學、技術、工程與美術以及數學(STEAM)的學習。

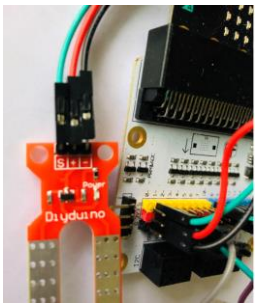
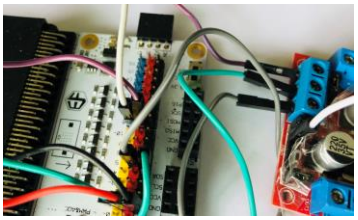
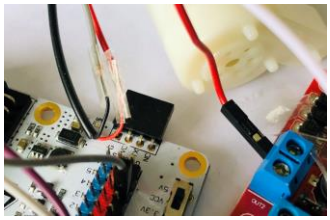
**主題架構說明:**

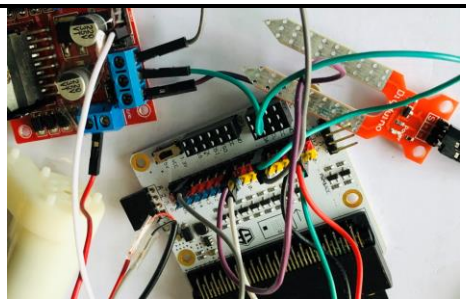
| 教學單元 | 學習活動 | 學習概要 |
|---|---|---|
| 水資源與水撲滿 | 活動一：水資源重要<br>活動二：水撲滿 | 透過探討水資源的應用，指導學生力行節水習慣，了解節水的重要性。 |
| 製作自動澆灌器 | 活動一：自動澆灌器設計與偵測器組裝<br>活動二：有效控制用水與解決澆水問題 | 透過分享澆灌植物經驗，指導學生製作自動澆灌器，瞭解透過科技可以幫助我們達到節水目的。 |

## 教學單元設計

<table>
<tr><td colspan="2">領域 / 科目</td><td>■自然　■藝術<br>■其他: 科技</td><td>關鍵詞</td><td>水撲滿、自動澆灌器</td></tr>
<tr><td colspan="2">學習階段</td><td>國中</td><td>節數</td><td>2 節</td></tr>
<tr><td colspan="2">核心素養</td><td colspan="3">自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">學習重點</td><td>學習表現</td><td colspan="3">自然<br>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。<br>自然<br>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。<br>自然<br>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</td></tr>
<tr><td>學習內容</td><td colspan="3">科技實作的統合能力<br>設 c-IV-1 能運用設計流程，實際設計並製作科技產品以解決問題。<br>設 c-IV-2 能在實作活動中展現創新思考的能力。<br>設計與製作<br>生 P-IV-4 設計的流程。<br>生 P-IV-7 產品的設計與發展。</td></tr>
<tr><td>議題融入</td><td>實質內涵</td><td colspan="3">能J8 養成動手做探究能源科技的態度。<br>科J12 運用設計流程，實際設計並製作科技產品以解決問題。</td></tr>
<tr><td colspan="2">學習目標</td><td colspan="3">學習活動一：水資源與水撲滿<br>1.探討近年來雨量變化理解水資源重要。<br>2.力行生活節水環境。<br>學習活動二：製作自動澆灌器<br>1.能夠分工合作製作自動澆灌器，有效控制用水與解決澆水問題。<br>2.思考所製作自動澆灌器可以在那些地方應用得上。</td></tr>
<tr><td colspan="2">教學設備／資源</td><td colspan="3">1. 教學設備：<br>學習單元一：電腦、投影機或電子白板、學習單<br>學習單元二：電腦、自動澆灌系統套件(土壤濕度偵測器、麵包版、陳水馬達、杜邦線、microbit)<br>2. 教學資源：</td></tr>
</table>

| 教學活動 | | | |
|---|---|---|---|
| **學習活動一：水資源與水撲滿** | **時間（分鐘）** | **學習重點** | **評量** |
| **一、引起動機**<br>● 根據中央氣象局統計 1911 年至 2018 年的臺灣年總雨量和總降雨日數變化發現，1961 年之後山區變化量較平地更大，表示山區的枯水期與豐水期降雨量的差距越來越大，探討近年來有哪些氣候變遷的例子。雨量部分有有何變化？<br>● 指導學生口頭發表：造成水量不同原因有哪些？ | 5 | po-Ⅳ-1 | 口頭發表 |
| **二、發展活動**<br>**活動一：水資源重要**<br>● 新北市自來水的原水來自於大漢溪與翡翠水庫與南勢溪，集水區量多寡會影響我們的用水。<br>● 學生口頭發表：分享自己家裡自來水來源來自於新北市哪裡?。<br>● 教師帶領學生討論原水變成自來水過程與耗能關係, 因為降下來的雨水經由天然環境或設施加以收集，家庭用水主要來自於水庫、埤塘或河川等，自來水的原水以抽水機或自然流入方式經由導水渠道流入淨水場，經過淨水場的沈澱、過濾與消毒等步驟以去除水中的雜質或病菌，再經由自來水管線送到用戶端。<br>● 探討為什麼要節約用水? | 15 | | 口頭發表 |
| **活動二：水撲滿**<br>● 帶領學生進行校園巡禮，找出學校那些地方可以設置水撲滿。<br>● 請學生根據巡禮結果，自己選定一個地點於可以設置水撲滿地方，並設計水撲滿外觀與說明為什麼?(撰寫學習單 1)。 | 15 | | 口頭發表 |
| **5. 綜合活動**<br>● 請同學分享因應氣候變遷下國內外有哪些能源議題?<br>● 討論那些能源議題與節水有關係。<br>● 請學生返家撰寫學習單 1。<br>《第一節課結束》 | 10 | | |
| **學習活動二：製作自動澆灌器** | **時間（分鐘）** | **學習重點** | **評量** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **一、引起動機**<br>● 以學校農園為例，我們要如何提升澆灌效能達到節能減碳目的呢?<br>● 節水與水足跡有何關係? | 5 | 能 J8<br>科 J12<br>c-IV-1 | 分組討論 |
| **二、發展活動**<br>**活動一：製作自動澆灌器組裝**<br>1. 教師說明自動澆灌器的基本結構介紹與原理以及基本構造圖及組裝方式。<br>2. 學生每 4-5 人分一組準備進行組裝。<br>3. 各組學生準備並整理教師發下製作自動澆灌器套件。使用材料:土壤濕度偵測器、麵包版、陳水馬達、杜邦線、microbit 。<br>4. 土壤濕度計正極接擴充版紅色正極。<br>5. 土壤濕度計負極接擴充版黑色負極。<br>6. 土壤濕度計訊號源接擴充版橘色 1 位置。<br>  <br>(資料來源: 蔡文鴻)<br>1. 繼電器 1 號訊號源接擴充版橘色 1 位置。<br>2. 繼電器電源輸入端左右正極接擴充版紅色正極。<br>3. 繼電器電源輸入端中間負極接擴充版黑色負極。<br>   <br>(資料來源: 蔡文鴻)<br>4. 繼電器電源輸出端正極接馬達正極。<br>5. 馬達負極接擴充版黑色負極。 | 15 | pe-Vc-2<br>ai-IV-1<br>c-IV-2<br>P-IV-4<br>P-IV-7 | 實作評量 |

| | | | |
|---|---|---|---|
|  <br>程式撰寫：輸入程式後即可。<br> <br><br>（資料來源：蔡文鴻）<br>● 教師列間巡視各組動手組裝情形，隨時回答學生的問題並給予指導。<br>● 各組組裝設計完成並進行實際測試。<br>● 學生組裝完成，請各組互相觀摩其他組成品。 | | | |
| **活動二：有效控制用水與解決澆水問題**<br>● 請同學分享使用自動澆灌器前後節水效率如何？說明計算過程。<br>● 請學生完成學習單 2。 | 15 | pe-Vc-2 | 實作評量 |
| **6. 綜合活動**<br>● 教師請學生分組口頭發表參與此次製作活動的心得感想，教師講評與總結：透過科技可以解決生活問題，並講評各組製作優缺點。<br>● 指導學生討論家裡那些地方也可以放置自動澆灌器(撰寫學習單 2)。為什麼？<br>《第二節課結束》 | 5 | | 口頭發表<br>撰寫學習單 |

| | |
|---|---|
| **延伸閱讀/補充資料** | **輔助教材：**<br>1. 自動澆灌 https://sites.google.com/site/wenyumaker2/02micro-bit-yan-jiu/12zi-dong-jiao-guan-xi-tong<br>2. 網路資源<br>3. 繼電器：http://blog.ilc.edu.tw/blog/index.php?op=printView&articleId=628686&blogId=4950 |

附件：學習單

1. 自己選定一個地點於可以設置水撲滿地方，並設計水撲滿外觀與說明為什麼?

2. 自己選定家裡可以設置自動澆灌器幫植物澆水德地方，並設計自動澆灌器外觀與說明為什麼?