**110學年度教育部國民及學前教育署**

**科技教育創意實作競賽**

作品說明書

隊伍編號：國小-資-023

**(註：系統自動提供之編號，如IE-001 )**

作品名稱：一舉二得消滅蚊子大作戰

組別：□ 國小資訊科技組□國中資訊科技組

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、國民中小學縣市科技教育推動輔導中心

|  |  |
| --- | --- |
| 作品名稱 | 一舉二得消滅蚊子大作戰 |
| 問題解析  解決策略 | 1.問題分析  圖一、問題分析魚骨圖  登革熱，源自於病媒蚊的傳遞，因此若能阻絕病媒蚊的「生長」及「繁殖」即可從源頭上減少傳播鏈。根據搜索到的資料可以發現到，蚊子喜歡「溫暖潮濕」的環境，並且「產卵在積水處」。觀察校園中常見的積水處，水溝是一個積水非常多的地方，所以若能減少水溝內的積水便能減少其繁衍後代的環境。  因此思考水溝內積水如何造成蚊蟲多可以發現以下幾點：不當使用水資源、生活廢水進水溝、溝渠排水不良、積水溫度及濕度高、蚊蟲的食物多。該如何針對這些問題綜合分析並評估其對應的解決方式用於消減水溝內的積水讓蚊蟲不易於有利環境發展，便是本次計劃的目標！  2.解決策略    圖二、解決策略反魚骨圖  根據上面的問題分析針對個問題發展出幾個解決方式，並且思考如何應用其特性相互結合發展出一套解決積水蚊蟲的方案。  對於水資源的利用，能想到，若將生活中的水資源建置水撲滿並且加蓋減少蚊子飛入產卵，但若僅是加蓋減少蚊子產卵「被動」的減少其生活繁殖地，並無法有效達到「主動」減少繁殖的目的，也因此查閱了相關文獻，發現蓋斑鬥魚對於吃掉孑孓非常有效，可以有效的引誘蚊子到水撲滿進行產卵，並且由鬥魚進行消滅。因此利用其作為養魚的空間，養殖鬥魚，讓其可以消滅孑孓。也可利用其水對植物進行灌溉並且水中的有機物也能幫助植物的種植，水經過循環後也能減少其變成死水的機會，並且能夠讓水中有機物淨化，形成魚菜共生系統幫助鬥魚養成。此外將校園中的廢水管線重新設計，將其連結至淨水器中，進行水質淨化，淨化後的水可用於水撲滿的魚菜共生系統中，並且水撲滿還能外接水龍頭用於澆花等。一舉多得，不但能減少水資源的浪費及排入水溝中的水，還可以將水資源重新利用，並且還能減少病媒蚊的滋生。本系統預計利用物聯網技術讀取整套系統的數值並且能自動化維護，確保鬥魚、蔬菜的生長環境。 |

|  |  |
| --- | --- |
| 作品說明 | 1.目前市場上是否有相關的設計，蒐集到了哪些相關資料。  可以發現市面上的水撲滿、魚菜共生系統等並不少見，但是其目前都是獨立一套系統，現階段並沒有相關創新的方式「整合彼此特性」，並且將其利用於防治蚊蟲孳生。  可以觀察到許多宣傳預防登革熱的文宣中，都一再提及積水處容易孳生病媒蚊，那如何減少積水、減少水資源的浪費便是我們所想的出發點，由此角度切入搜集資料，發現可以利用水撲滿的方式將水資源搜集起來，就可以減少水資源的浪費，並且減少水溝中的廢水堆積，但如果僅是將水資源搜集起來並且加蓋，又無法達到主動減少病媒蚊的繁殖，因此又在思考說如何應用搜集下來的水資源，又可以達到主動減少病媒蚊的繁殖，查閱相關資料，可以發現養殖鬥魚能夠有效協助吃掉孑孓，也因此發想了在魚菜共生系統中養殖鬥魚，並且將水撲滿的概念應用結合。    圖三-1、創意發想雛形架構      圖三-2、資訊系統雛形架構  2.作品有哪些功能可以解決或改善所發現的問題、困難，或是你的作品將可以如何延伸應用在日常生活之中，以達到滿足需求或解決問題的目標。  本整合裝置因為接通了校園中常見的生活廢水，減少排入水溝的量，因此缺少積水能夠讓蚊子進行產卵繁殖，就可以誘使蚊子產卵在水撲滿中，並且在水撲滿中所飼養的鬥魚具有吃掉孑孓的本能，因此便能在這之中「主動」消滅孑孓，達到減少蚊子孵化成蟲的機會。不僅僅解決了本計畫核心議題「減少病媒蚊」，另外一方面解決了水資源浪費的問題，將生活廢水重新搜集後淨化重複使用，並且利用魚菜共生系統達到可以同時種植蔬菜，同時滿足多項目標，因此命名為一舉二得消滅蚊子大作戰。  3.作品介紹    圖三-3、整體系統架構 圖三-4、系統模組構造  圖三-3以及圖三-4展示了整套系統的架構，會由外掛的物聯網資訊模組、魚菜共生模組、淨水器模組三塊所組成，並且採用「模組化」設計可以靈活進行調整。淨水器端會連接來自洗手台的生活廢水，並且經由淨水器過濾後流入水撲滿，水撲滿內為魚菜共生模組，會在這之中飼養鬥魚，用於吃掉孑孓。另外還會將水用於灌溉蔬菜，旁邊將設計一個水龍頭，也可將水用於灌溉校園花草。    圖三-5、資訊系統架構 圖三-6、馬達及水位感測器    圖三-7、水溫感測器 圖三-8、土壤濕度感測器    圖三-9、水質濁度感測器 圖三-10、LoRa無線通訊模組  外掛的監測系統資訊系統由Arduino Nano組成，其體積小巧的特點方便應用於各項場景，並且具有多個腳位能夠連接各項感測器以及輸出裝置。  本系統在上面連接了抽水馬達以及水位、水溫、土壤濕度、水質濁度等四個感應器，如圖三-5至圖三-10所示，會藉由這些感應器偵測到的數值控制抽水馬達調整水質、濕度等，並且在水溫、水位等數值異常時發送異常警告，原先使用LED作為警告的方式，後續想說是否可以透過連接網路做到以line通知。原先要使用ESP8266晶片作為wifi連接的方式，後來發現在實作上有一定難度，並且受限於wifi連接的方式、傳輸距離等因素，並無法將整體系統設置到離教室遠一點的地方。後來老師建議可以試看看用無線電通訊中的LoRa，可以傳輸相當遠的距離，並且低功耗，利用LoRa傳送訊號。可以將樹莓派放在辦公室接收訊號後，就可以進行line的異常通知。。 |
| 事件流程圖 | 將解決的策略，分解成不同的事件，並以事件流程圖的方式，描述問題解決的流程。    圖四-1、濁度感測器事件流程圖 圖四-2、土壤濕度事件流程圖    圖四-3、水溫感測器事件流程圖    圖四-4、水位感測器事件流程圖  圖四-1～圖四-4展示了對於水質、土壤濕度、水溫、水位的自動化流程，系統啟動後每10秒會重複執行感應水質、土壤濕度、水溫、水位，並針對不同數值設定條件，讓他去執行不同的後續處理。 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 程式碼 | 對應上項之事件流程圖，呈現各事件的程式碼，並針對程式碼中的重點進行簡要說明。    圖五-1、程式碼（一）  圖五-1展現了引入函式庫，並且定義各項感應器的輸入及輸出腳位，並且在初始化的地方將所有模組進行初始化。    圖五-2、程式碼（二）  圖五-2展示了將剩下需要重複判斷的幾個輸入參數及輸出放置在迴圈中並且在，最後將其設定為每10秒鐘會重複執行迴圈，在這之中利用if設定條件，將條件讀入後做出不同對應的輸出，詳細敘述寫在圖中程式碼註解處。    圖五-3、Arduino監控視窗顯示數值  圖五-3展示了在Arduino中，連接阜所回傳的監視視窗，可以看到每秒鐘皆有照續回傳濁度、濕度、水溫、水位高度等四項參數，並且都有將偵測到的數值印出來。            圖五-4、樹莓派通訊警急通知  圖五-4，呈現了在樹莓派上利用python所撰寫的接收LoRa訊號後判斷是否異常，如過是異常數值就發送line通知到提前設定好的金鑰裡。    圖五-5、line警急通知  圖五-5，呈現了藉由line notify這項服務，進行異常數值的緊急通知。 | | |
| 機具應用 | 列舉製作作品過程中會使用到的機具及其用途  鋸子-用於切鋸合適長度的PVC管做主架構  電鑽-用於淨水器、魚菜共生架構鑽孔及鎖緊螺絲使用  螺絲起子-用於挑整螺絲鬆緊度  老虎鉗-用於調整及固定架構  尖嘴鉗-用於調整及固定架構  撥線鉗-用於杜邦線及感測器連結  剪刀-用於調整水管及各項線材長度    圖六-1、學生使用螺絲固定架構 | | |
| 材料清單 | 模組 | 材料 | 價錢 |
| 濾水器模組 | 沙（校園內自有） | 0 |
| 木炭 | 10 |
| 棉布 | 10 |
| 過濾網 | 25 |
| 魚菜共生模組 | 鬥魚X5 | 200 |
| 水草X3 | 60 |
| 土（校園內自有） | 0 |
| 水盆（水撲滿） | 70 |
| 種菜盆 | 50 |
| 植物種子 | 5 |
| 資訊監測模組 | Arduino Nano | 150 |
| Arduino Nano擴充板 | 65 |
| 濁度感測器 | 385 |
| 水位感測器 | 19 |
| 水溫感測器 | 55 |
| 土壤濕度感測器 | 31 |
| 抽水馬達X2 | 80 |
| 繼電器X2 | 50 |
| Led燈X2 | 5 |
| 杜邦線 | 30 |
| 麵包板 | 25 |
| 軟水管 | 20 |
| 通訊模組（可選） | Raspberry pi 3B | 1200 |
| LoRa Ra-02 SX1278 X2 | 200 |
| 雜項 | 電火布 | 20 |
| PVC水管X6 | 180 |
| 團隊分工 | 吳弘鵬-淨水器實作  陳妍庭-資訊程式撰寫及調整  陳宜靜-魚菜共生架構實作、連接各項線路  吳于歆-魚菜共生架構實作 | | |
| 參考資料 | 1. CEILING TSAI（2020）。Arduino筆記(79)：偵測水位高低 Water Sensor。<https://atceiling.blogspot.com/2020/08/arduino79-water-sensor.html> 2. DFROBOT(2018), Turbidity sensor SKU SEN0189, <https://wiki.dfrobot.com/Turbidity_sensor_SKU__SEN0189> 3. DEREK WU（2021）。Arduino土壤溼度感測器使用。https://crazymaker.com.tw/arduino-how-to-use-soil-moisture-sensor/ 4. 賴佳良，廖偉翔（2020）。魚缸水質管控系統。<http://cweb.saihs.edu.tw/mediafile/15650017/fdownload/519/705/2018-2-27-14-53-37-705-nf1.pdf> 5. 行政院農業委員會台南區農業改良場（2016）。魚菜共生系統原理與方法。台南區農業改良場技術專刊105-4。<https://book.tndais.gov.tw/Brochure/tech165.pdf> 6. 葉書宏（2021）。新北復育蓋斑鬥魚 防治孑孓出奇招。中時新聞網。<https://www.chinatimes.com/realtimenews/20210410003121-260405?chdtv> 7. Wireless Communication between Arduino & Raspberry Pi using LoRa Module SX1278, <https://iotdesignpro.com/projects/wireless-communication-between-arduino-and-raspberry-pi-using-lora-module-sx1278> 8. 天花板隨記（2020）。 Arduino筆記(99)：LoRa-01 SX1278遠距離傳送與接收AHT10溫濕度。<https://atceiling.blogspot.com/2020/12/arduino99lora-01-sx1278aht10.html> 9. 威利斯（2020）。 Day 8 : LINE Notify 訊息推播通知 (Python版)。 <https://ithelp.ithome.com.tw/articles/10234115> | | |