

2022 年【全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

教師組 教案表單與學習單

教案設計者： 陳俐婷、陳羽綸
課程領域：
■物理 ■化學 ■生物 ■地球科學 ■科技領域 ■其他 <u>環境教育 健康概念</u>
教案題目：
AI 智能滅菌_寵物便變箱(香)
授課時數：
8 節課
教案設計理念與動機：
<p>現代家庭組成結構隨著社會型態的改變，越來越多的家庭選擇貓狗成為家庭中的一份子，如何讓毛孩兒與家人的生活在緊密的結合之下，能藉由國中『資訊科技、理化、數學、生活科技』課程的知識技能融入，設計一款既環保又有智能感應裝置，搭配紫外線殺菌燈，安置在寵物生活區域以減少細菌滋生，且家庭成員能親自動手製作寵物家具，增加參與感建立「專屬」與「共用」不同層次的定義歸納(一)趣味性、(二)地域性、(三)舒適性、(四)共有性、(五)美感性等五項原則。</p> <p>利用課程帶領學生，同理換位思考，發現問題，研究規劃，分享表達與實踐能力的建構等，並結合跨領域素養進行探究與實作。</p> <p>生活科技領域內容：<u>(國一上，科技的展望，A.I.人工智慧+國二下，運輸對於社會造成的影響，感應器測量周圍車輛、障礙物及路人的距離+國二下，房屋與橋樑結構)</u>設計屬於自己家的「A.I.智慧寵物箱」，在這過程中實際運用<u>(國一上，解決問題的歷程)</u></p>
教學目標：
<p>1. 認知目標：使基本學科與生活產生實際連結。</p> <p>(1) 利用生活中的例子認識聲音與光波，使理論知識可以在生活中運用。</p> <p>(2) 了解電與電阻的關係。</p> <p>(3) 問題解決與創意思考，製作出成品。</p> <p>2. 情意目標：</p> <p>(1) 透過社會事件的討論，並且提出方案解決問題，實踐關懷不是金錢，你我都可以做。</p> <p>(2) 實際帶領學生換位思考，理解寵物與飼主的需求，建立雙方都合適的產品。</p> <p>3. 技能目標：能夠運用科技領域的知識解決生活中的不便利。</p>

- (1) 可以透過邏輯思考，把硬體軟體做結合，使設備達到預計的工作項目。
- (2) 可以透過機構認識，製作出合適的寵物家具。

教育對象：

國中二年級

課程設計 (方法與步驟)：

壹、紫外線的概念建立 (第一節)

1、引起動機：

1. 新冠來襲，消毒神器百百種，你覺得哪種有效 / 沒效？為什麼？(張蕙纖, 2021) (2 分鐘)
2. 新型冠狀病毒風暴，你用對紫外線殺菌燈了嗎？(謝孟揚, 2020)

2、學習單問答：

1. 討論新冠病毒大家的防疫措施有哪些？使用方法正確嗎？有效嗎？
 - (1) 從理化光與波的知識，討論甚麼是藍光/紫外光，使用波長與能量角度說明。
 - (2) 從原理說明藍光/紫外光可以殺菌嗎？
 - (3) 除了原理理論?還有哪些要考量?為什麼?
2. 觀察家中的環境，病菌在哪裡？該如何保持乾淨？
 - (1) 手、家具、餐具、床鋪、地毯、按鍵等該使用哪些消毒方案較佳?說明理由。
3. 紫外光與臭氧的優缺點

特定的波長、足夠的照射時間、足夠的照射強度可以殺菌。可能傷害眼睛、造成皮膚癌。紫外光會使氧氣轉變成臭氧，臭氧吸收紫外線後分解成氧氣。臭氧吸入人體有毒；臭氧可以分解生活中的有機物質，例如異味。

貳、透過設計有便利的生活 (第二節)

1、引起動機：

1. 智能化設備給生活帶來哪些便利? (HuaPlus, 2018) 3 分鐘
2. 物聯網可以自己設計嗎? (Studio, 2017) 2 分鐘

2、學習單問答：

1. 想想你的生活中有使用物聯網的例子嗎？
2. 物聯網照顧家中寵物，你有甚麼好的點子？
 - (1) 照顧者、被照顧著的需求有哪些?使用 心智圖 呈現，或是你有其他點子也可以。
 - (2) 這些需求可以用物聯網協助實現嗎? 這個元素不只是想像能有哪些更實際的描述，紀錄下來，才能分享給大家。

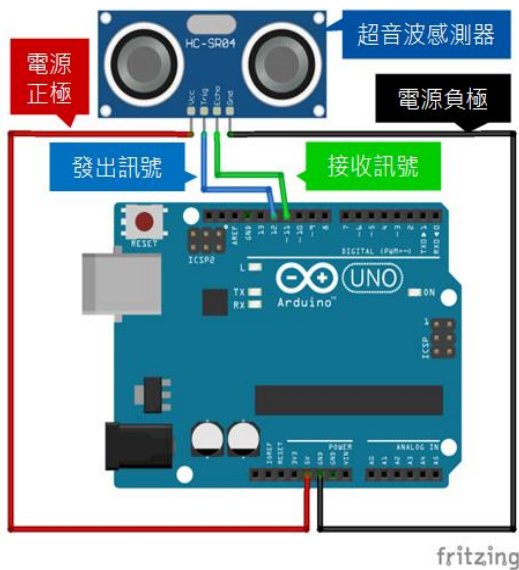
3、回家作業：

1. 就便變香的設計，我們能有哪些構思？

4、課前預習：超音波在生活中的運用，聲納 (Garmin-Taiwan, 2019)

參、Arduino 1：超音波的運用(第三節)

1. 引起動機：討論在生活中有哪些應用？
- 2、學習單問答：
 1. 超聲波基本定義定義是甚麼？
 2. 超音波感測器如何工作？
 3. 距離時間速度的三角關係探索？
 4. Arduino 基礎介紹



```
HC-SR041 | Arduino 1.8.19
檔案 編輯 草稿碼 工具 說明

HC-SR041

int trigPin = 12;           //Trig Pin
int echoPin = 11;          //Echo Pin
long duration, cm;

void setup() {
  Serial.begin(9600);       // Serial Port begin
  pinMode(trigPin, OUTPUT); // 定義輸入及輸出
  pinMode(echoPin, INPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  delayMicroseconds(5);
  digitalWrite(trigPin, HIGH); // 給 Trig 高電位，持續 10微秒
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin, LOW);

  pinMode(echoPin, INPUT); // 讀取 echo 的電位
  duration = pulseIn(echoPin, HIGH); // 收到高電位時的時間
  cm = (duration/2) / 29.1; // 將時間換算成距離 cm

  Serial.print("Distance : ");
  Serial.print(cm);
  Serial.print("cm");
  Serial.println();

  delay(250);
}
```

5. 程式教學：讓超音波回傳偵測到的距離，想想如何調整才準確

直接以音波在空氣中傳遞的大約速度，算出來回測得的時間，乘以空氣中傳遞聲音的速度，算出距離。程式中有一行 $cm = (duration/2) / 29.1$ ，各位會不會覺得奇怪，為什麼要除以 29.1？那是因為在攝氏零度之海平面音速約為 331.5 公尺/秒，每升高 1 攝氏度，音速就增加 0.607 公尺/秒，可以列出一個公式：

$$聲速 V_{(m/s)} = 331 + 0.6 * t_{(°C)} \quad (\text{其中 } t \text{ 為攝氏溫度})。$$

例：攝氏 20 度時的聲速約為： $331 + 0.6 * 20 = 343.2$ 公尺/秒

聲速公尺/秒 換算成 公分/微秒： $343.2 * 100 / 1000000 = 0.03432$ 公分/微秒，亦即

音速每公分需要 29.1 微秒： $1 / 0.03432 = 29.1$ 微秒/公分

超音波發射的距離為來回，因此單程距離 = 時間差 / 2 再除以 29.1 微秒 / 公分

肆、Arduino 2：控制燈亮起的 IF 邏輯(第四節)

- 1、引起動機：

超聲波與 LED 的結合 (Webduino, 2015)。(1 分鐘)
- 2、學習單問答：
 1. 程式教學：讓 LED 燈亮起來。
 2. 邏輯思考：
 - (1) 甚麼情況 LED 燈必須關閉？

(2) 使用 IF，讓 LED 有合理的動作。

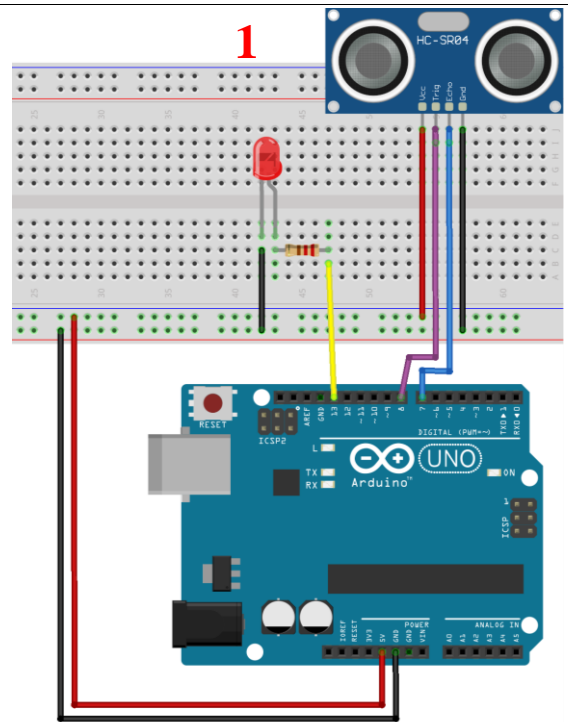
```

1A | Arduino 1.8.19
檔案 編輯 草稿碼 工具 說明
1A
int trigPin1 = 8;           //Trig Pin
int echoPin1 = 7;          //Echo Pin
int LED1 = 13;
long duration, cm, cml;
int catin=0;
int catoutt=0;
int catouttime = 0;

void setup() {
  Serial.begin (9600);      // Serial Port begin
  pinMode(trigPin1, OUTPUT); // 定義輸入及輸出
  pinMode(echoPin1, INPUT);  // 讀取 echo 的電位
  pinMode(LED1, OUTPUT);
  pinMode(echoPin1, INPUT);
}

void loop()
{
  cm = sensor(); // 超音波

```



```

1A | Arduino 1.8.19
檔案 編輯 草稿碼 工具 說明
1A
void loop()
{
  cm = sensor(); // 超音波

  if (cm < 20) {
    digitalWrite(LED1, LOW); // 貓第一次進
    catin = 1;
  }
  if (cm >= 20 && catin == 1)
  {
    digitalWrite(LED1, HIGH); // 貓離開
    catoutt = 1;
    catin = 0;
  }
  if (catoutt == 1)
  {
    catouttime = millis() / 1000; // 輸出時間，約1秒
  }
  if (cm < 20 && catoutt == 1)
  {
    digitalWrite(LED1, LOW); // 貓再進
    catouttime = 0;
  }
  if (catouttime > 30) // 暫離超時
  {
    digitalWrite(LED1, LOW); // 超時關燈
    catoutt = 0;
    catouttime = 0;
  }

```

```

1A | Arduino 1.8.19
檔案 編輯 草稿碼 工具 說明
1A
{
  digitalWrite(LED1, LOW); // 超時關燈
  catoutt = 0;
  catouttime = 0;
}

Serial.print("catin : ");
Serial.print(catin);
Serial.println();
Serial.print("catoutt : ");
Serial.print(catoutt);
Serial.println();
Serial.print("catouttime : ");
Serial.print(catouttime);
Serial.println();
delay(100);
}

int sensor()
{
  digitalWrite(trigPin1, HIGH);
  delayMicroseconds(5);
  digitalWrite(trigPin1, LOW); // 給 Trig 高電位，持續 10微秒
  duration = pulseIn(echoPin1, HIGH); // 收到高電位時的時間

  cm = (duration / 2) / 29.1; // 將時間換算成距離 cm 或 inch

  Serial.print("Distance : ");
  Serial.print(cm);
  Serial.print("cm");
  Serial.println();
  return cm;
}

```

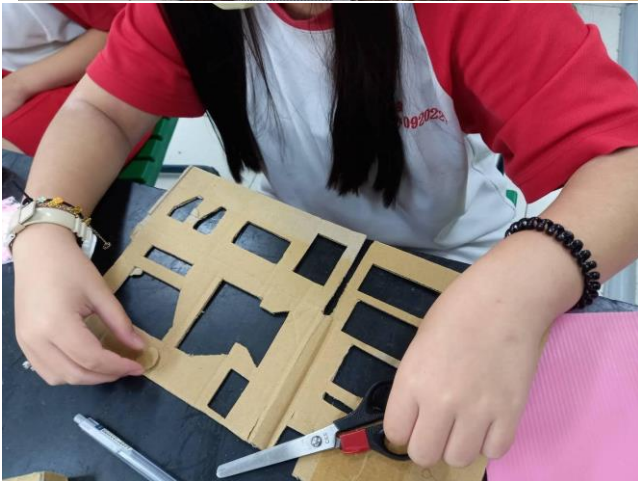
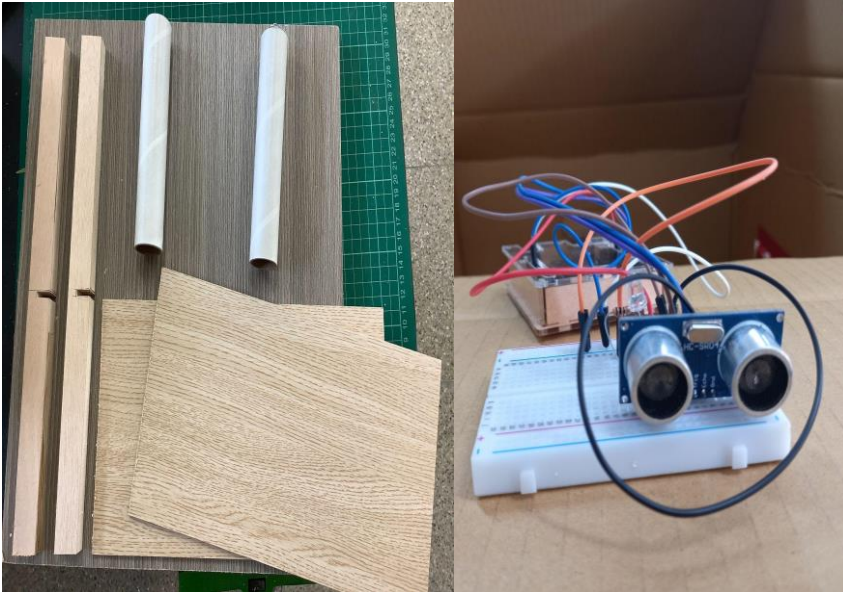
伍、寵物箱設計 (第五節)

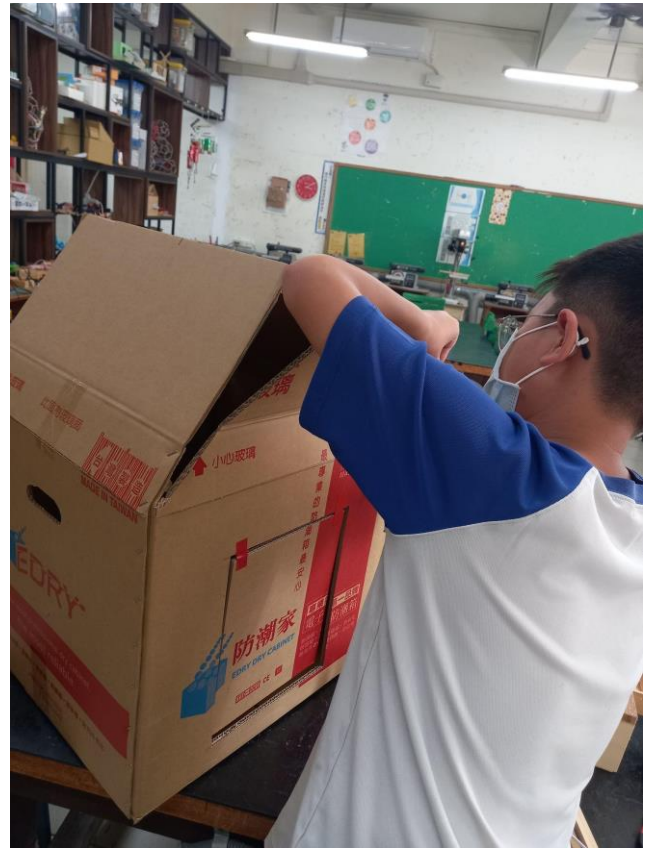
1、引起動機：

隨著醫療科技與經濟的發展，環境及疾病傳染型態明顯改變，流行性疫情在國際從不間斷地發生，讓人們開始重視環境、空氣品質和感染控制措施的公共衛生重要議題，因此各式消毒與滅菌設備因應而生，寵物與人類生活緊密結合，如何讓容易孳生病菌及異味的寵物排遺、睡覺區域，透過安全有效的滅菌、除異味方式，達到人類與寵物優質的相處品質。

- 2、繪製設計圖：環保材質、穩定的結構、隱蔽性、利用軸心設計旋轉門方邊寵物進出。
- 3、將資訊科技課程設計的 Arduino 超音波感應裝置結合紫外線殺菌燈，固定在寵物箱內。
- 4、回家作業：
找尋家中用不到的、結構穩固的回收紙箱作為材料製作。

上課過程紀錄





陸、發展活動 活動一：製作 (第六節)

1.事前準備：老師事先製作寵物家居影片簡報檔案。

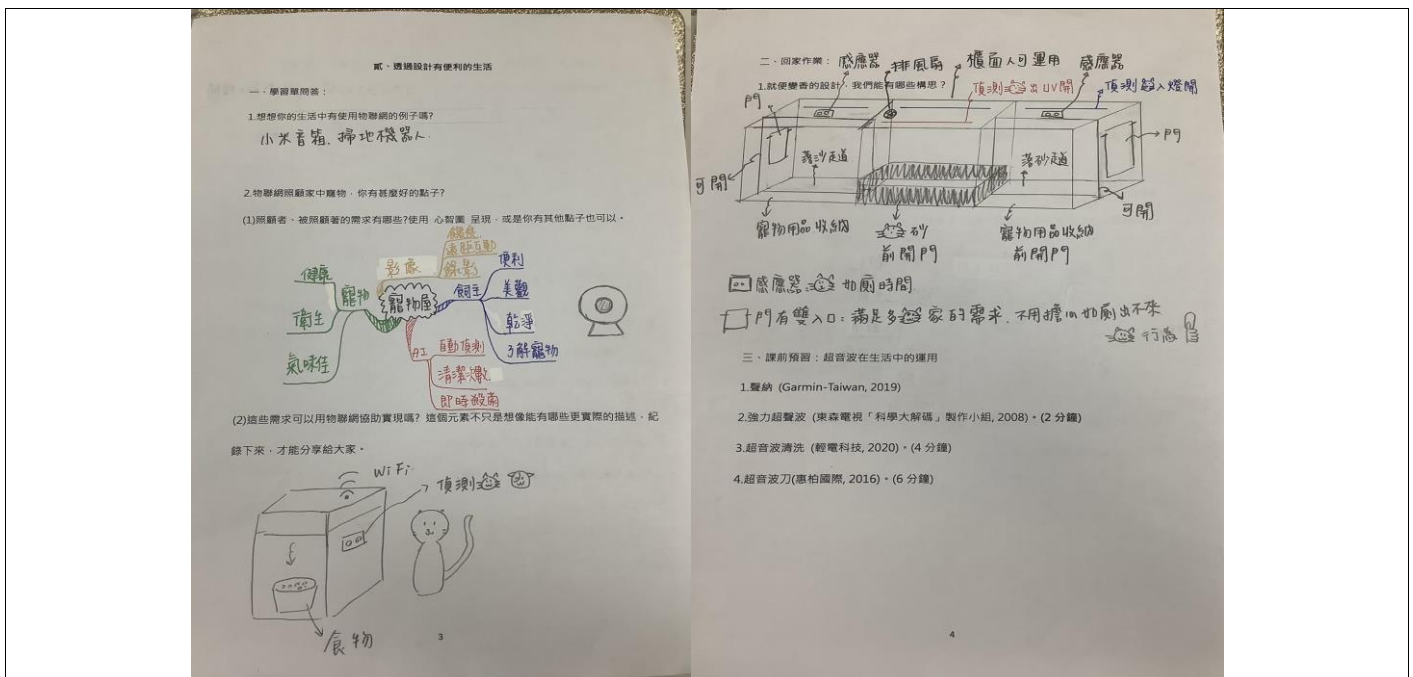
2.課程內容：

(1)請學生聽完老師的解說，請用自己的話/畫，簡單用一句話/一幅畫描述，如果你是一隻貓、狗（或任何寵物）你想要什麼？

(2)發表與討論：學生們上台分享自己的學習單內容，其他學生可針對發表學生的內容提問。

3.課程統整：學生透過老師的解說後初步瞭解關於寵物的需求，進一步以學習單的方式呈現自我內化後的知識，並能在課程中發表自己的想法與也養成聆聽他人想法並給予回饋的學習。





檔案分享：

<https://drive.google.com/drive/folders/1MAMwCIMHKTCaDL720gKk958O07Hbnlm?usp=sharing>

參考資料：

Garmin-Taiwan. (2019). 【教學】認識聲納. 擷取自 Youtube:

https://www.youtube.com/watch?v=V3R_5124eZ0

HuaPlus. (2018). 物聯網 (IoT) 是什麼? 看了你就知道. 擷取自 Youtube:

<https://www.youtube.com/watch?v=X9KTKu6jd6c>

StudioWoolito. (2017). 工研院綠能所 IOT 物聯網說明動畫. 擷取自 Youtube:

<https://www.youtube.com/watch?v=atMadopoFLs>

Webduino. (2015). 超音波傳感器同時控制 LED 燈與網頁圖片. 擷取自 Youtube:

<https://www.youtube.com/watch?v=pRMjzbzPXWvw&t=18s>

好味小姐. (2020). 貓砂盆到底買哪個好?. 擷取自 Youtube:

<https://www.youtube.com/watch?v=csxR8G0ZTQk>

張蕙纖. (2021). 新消毒神器. 擷取自 Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=NZoZi1frefc>

孟揚. (2020). 新型冠狀病毒風暴. 龍騰文化.