



科技領域

PBL案例探討及QA

科技領域央團輔導員
北興科技中心
楊心淵

Chiayi Pei Shin

Maker Education and Technology Center



案例探討-森鐵機器人



課程設計理念



以**生活情境**進行課程設計

透過**實作**，培養學生

主動學習、創意思考、解決問題

課程架構



- 基礎課程
BASIC

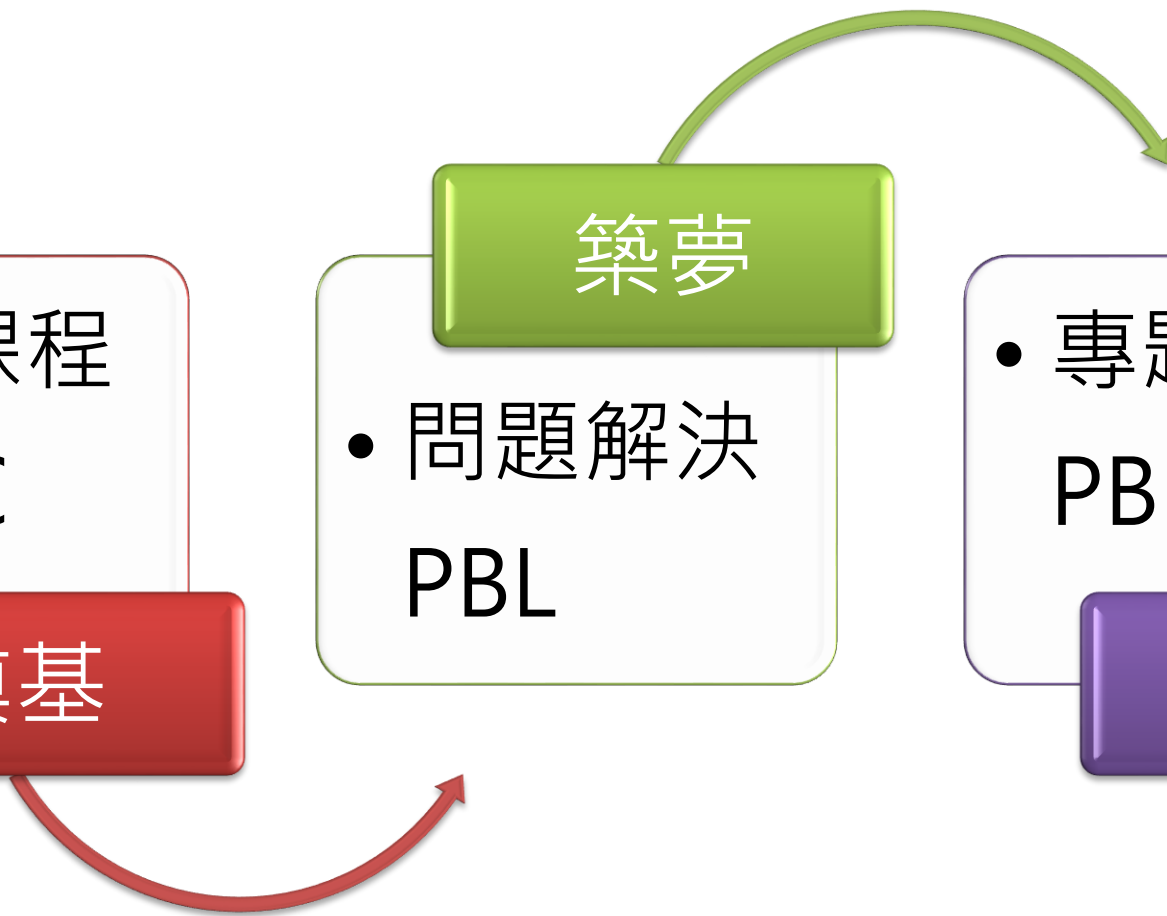
奠基

- 問題解決
PBL

築夢

- 專題製作
PBL

圓夢



發展課程-解構，再建構



- 觀察、紀錄、描述
- 解構教具
 - 科學、科技、美感
 - 跟生活情境結合
- 教學設計
 - 引起動機、原理探究、生活應用、創意發想、動手產出
- 教學實施、回饋修正

科技領域課程整合架構



	課程主題	奠基(初)	築夢(進)	圓夢(專)
視圖與製圖 創意設計	傳統加工			
	數位自造			
	機電整合			
	運算思維			
	新興科技			
	生活情境、設計與製作、問題解決			

森鐵麥客

- 當科技碰到美感
- 阿里山火車在地元素
- 傳統與數位加工
- STEAM



課程意象



機電整合

文創設計

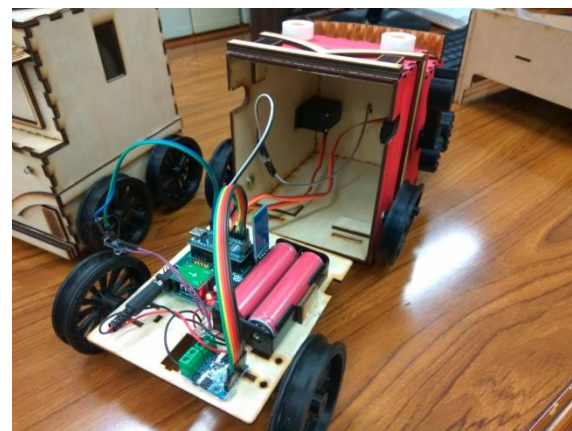
傳統加工

數位自造
雷射雕刻與切割

程式設計

數位自造
3D建模列印

機構與結構



科際整合與轉化



- 造型設計-視覺藝術
 - 綜合運用⇒⇒數位加工⇒⇒珍珠板紙卡
- 機電設計-生活科技
 - 機電整合⇒⇒Arduino機器人⇒⇒Obot機器人
- 程式設計-資訊教育
 - Arduino C⇒⇒Mblock Arduino⇒⇒Scratch

視覺藝術-造型設計



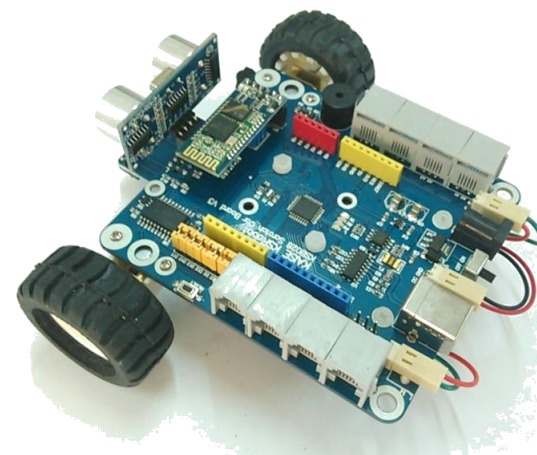
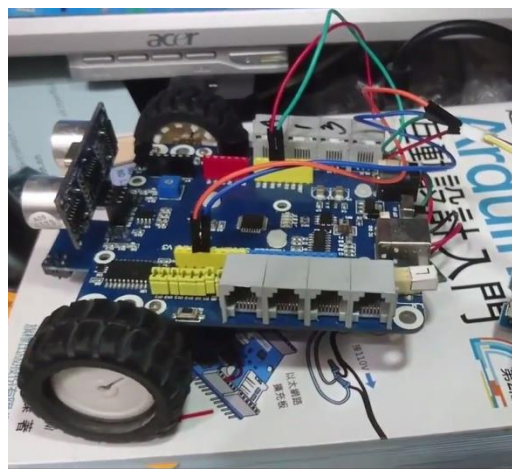
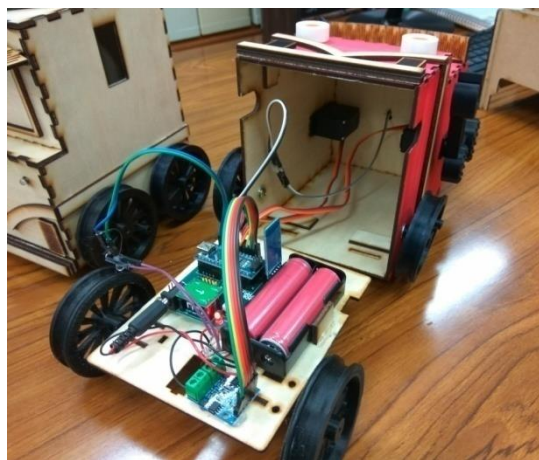
- 綜合運用⇒⇒數位加工⇒⇒珍珠板紙卡



生活科技-機電整合



- 機電整合 $\Rightarrow \Rightarrow$ Arduino 機器人 $\Rightarrow \Rightarrow$ Obot 機器人



資訊教育-程式設計



- Arduino C $\Rightarrow \Rightarrow$ Mblock Arduino $\Rightarrow \Rightarrow$ Scratch

```
Blink | Arduino 1.6.13
File Edit Sketch Tools Help

Blink

// the setup function runs once when you press reset or power the board
void setup() {
  // initialize digital pin LED_BUILTIN as an output.
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
}

// the loop function runs over and over again forever
void loop() {
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltage level)
  delay(1000); // wait for a second
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW); // turn the LED off by making the voltage LOW
  delay(1000); // wait for a second
}

1 Poilu A-Star 32U4 on COM4
```

```
Arduino 主程式
不停重複
將變數 difference 的值設為 模擬腳位 (A) 0 - 模擬腳位 (A) 1
如果 difference > -125 就
  設置 數位腳位 7 輸出為 0
  設置 數位腳位 8 輸出為 1
否則
  如果 difference < -175 就
    設置 數位腳位 7 輸出為 1
    設置 數位腳位 8 輸出為 0
  否則
    設置 數位腳位 7 輸出為 1
    設置 數位腳位 8 輸出為 1
等待 0.1 秒
```

```
01 double angle_deg = 180.0/PI;
02 double difference;
03
04
05
06 void setup(){
07   pinMode(A0,INPUT);
08   pinMode(A1,INPUT);
09   pinMode(7,OUTPUT);
10   pinMode(8,OUTPUT);
11 }
12
13
14 void loop(){
15
16   difference = (analogRead(A0)) - (analogRead(A1));
17   if((difference) > (-125)){
18     digitalWrite(7,0);
19     digitalWrite(8,1);
20   }else{
21     if((difference) < (-175)){
22       digitalWrite(7,1);
23       digitalWrite(8,0);
24     }else{
25       digitalWrite(7,1);
26       digitalWrite(8,1);
27     }
28   }
29   delay(1000*0.1);
30 }
31
```

課程運算思維



- 抽象化-取其意
- 拆解-各個擊破
- 演算法-教學活動設計
- 樣式識別-教學模式建立

生科與資科整合



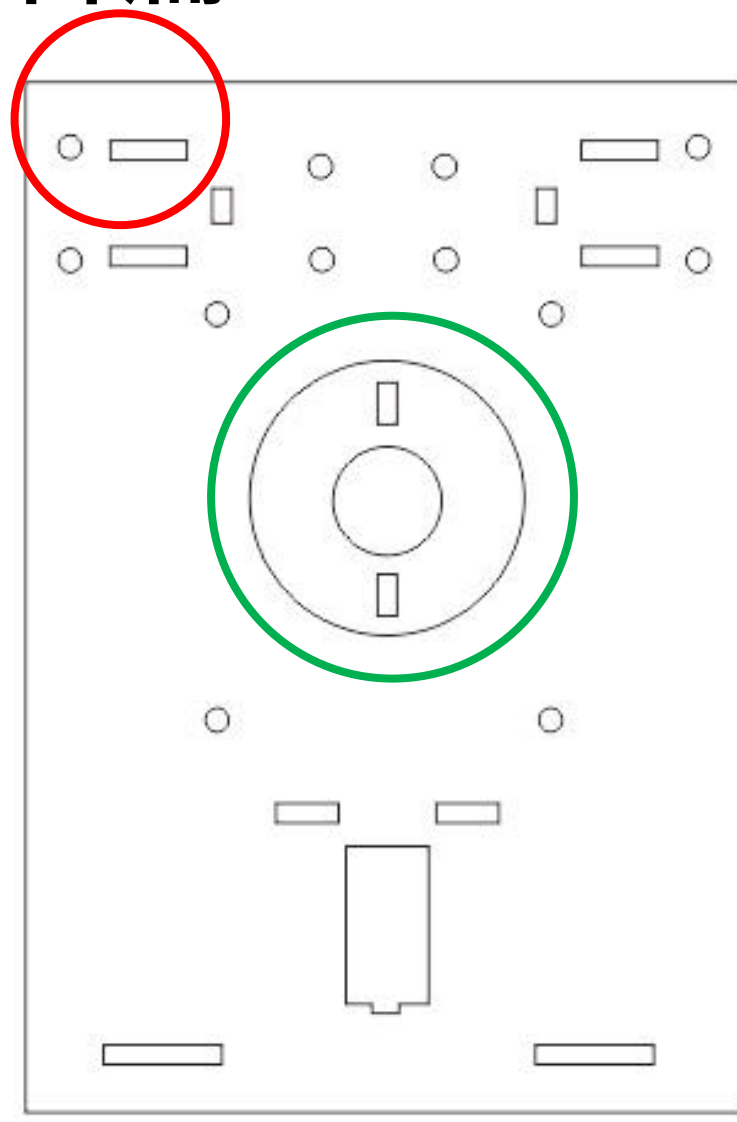
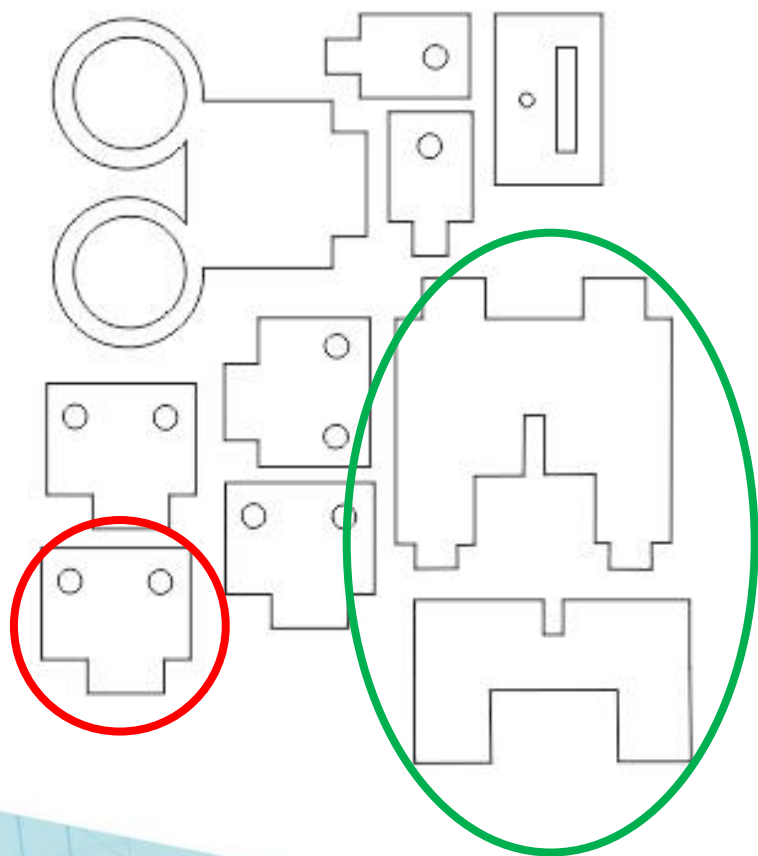
- 你儂我儂
- 先打破再重整
- 拆解小單元
- 再組合成大專題

教育部協同教學計劃



- 國民中學及國民小學實施跨領域或跨科目協同教學參目協同教學參考原則
- 跨科目協同、主題式協同
- 課程計畫，經課發員，併課程計畫，縣(市)政府備查。
- 鐘點費由專任員額經費項下支應
- 生科資科整合契機

解構後再建構-生科篇



解構再建構-資料篇



```
返回 上傳到Arduino 用 Arduino IDE 編輯

1 #include <Arduino.h>
2 #include <Wire.h>
3 #include <SoftwareSerial.h>
4
5 double angle_rad = PI/180.0;
6 double angle_deg = 180.0/PI;
7
8 void setup() {
9   pinMode(9, INPUT);
10  pinMode(13, OUTPUT);
11 }
12
13 void loop() {
14   if(digitalRead(9)) {
15     digitalWrite(13, 1);
16   } else {
17     digitalWrite(13, 0);
18   }
19   _loop();
20 }
21
22 void _delay(float seconds) {
23   long endTime = millis() + seconds * 1000;
24   while(millis() < endTime) _loop();
25 }
26
27 void _loop() {
28 }
```

就輪輸

```
sketch_oct08a | Arduino 1.8.5
檔案 編輯 草稿碼 工具 說明

sketch_oct08a $

//表頭、初始宣告
#include <Arduino.h>
#include <Wire.h>
#include <SoftwareSerial.h>

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  pinMode(9, INPUT);
  pinMode(13, OUTPUT);
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  if(digitalRead(9)){
    digitalWrite(13,1);
  } else {
    digitalWrite(13,0);
  }
}
```



Arduino 主程式

不停重複

如果 **mlux** > 120 就

設置 數位腳位 9 輸出為 高電位

否則

設置 數位腳位 9 輸出為 低電位



返回

上傳到Arduino

```
1 #include <Arduino.h>
2 #include <Wire.h>
3 #include <SoftwareSerial.h>
4
5 double angle_rad = PI/180.0;
6 double angle_deg = 180.0/PI;
7 double mlux;
8
9 void setup() {
10     pinMode(9, OUTPUT);
11 }
12
13 void loop() {
14     if ((mlux) > (120)) {
15         digitalWrite(9, 1);
16     } else {
17         digitalWrite(9, 0);
18     }
19     _loop();
20 }
21
```



```
#include <Wire.h>
#include <BH1750.h>
BH1750 middle;
```

```
void setup(){
  Serial.begin(9600);
  Wire.begin();
  middle.begin();
}
```

```
void loop() {
  uint16_t mlux = middle.readLightLevel();
  Serial.print("mlux:");
  Serial.print(mlux);
  delay(1000);
}
```

```
#include <Wire.h>
#include <BH1750.h>
BH1750 middle;
```

```
void setup(){
  Serial.begin(9600);
  Wire.begin();
  middle.begin();
  pinMode(9,OUTPUT);
}
```

```
void loop() {
  uint16_t mlux = middle.readLightLevel();
  Serial.print("mlux:");
  Serial.print(mlux);
  delay(1000);
  if((mlux) > (120)){
    digitalWrite(9,1);
  }else{
    digitalWrite(9,0);
  }
}
```

解構什麼？建構什麼？



- EX：PWM

- 什麼是PWM？
- PWM如何控制？
- 可以應用生活上那些地方？
- 教學目標、教學流程

生科與資科整合



- 生活環境
- 問題解決
- 思維與行動
- 軟體與硬體
- PjBL專題製作
- 協同教學



以Arduino為核心的專題學習



- 簡單
- 教學資源與支援廣
- 低價，取得容易
- 銜接軟硬體
- 易與生活連結
- 從積木到RC程式



Arduino專題



- 先備知識：
 - 生科：視圖製圖、材料加工、機構結構
 - 資科：Scratch、循序性、重複結構、選擇結構
- 課程設計：
 - 運算時代：認識機器人、AI、大數據、IOT...
 - 感測器：資料取得
 - 致動器：驅動與控制
 - 程式設計：資料取得、判斷、致動器的控制

運算思維化森鐵機器人PJBL



- 主模組
 - 次模組*6
 - 次模組*4
 - 次模組*4
 - 次模組*8
 - 整合*4
- 森鐵機器人
 - 木工
 - 雷雕
 - 3D
 - Arduino
 - 整合與創意發展



Q&A





PBL黃金標準標準太高？

你**需要**什麼樣的PBL？

你可以**做到**什麼樣的PBL？

選擇符合你需求的PBL實施

PBL科技領域教學應用樣態



- 生科、資科課程教學
- 獨立研究
- 社團
- STEM跨領域
- 九年級生資科整合專題



一定要分組嗎？

幾個人一組？

如何分組？

學生不願討論？

學生不會討論？



一定要公開發表嗎？

Facebook或Youtube直播的方式

邀請家長親友來觀賞線上博覽會

學校親師社群直播

錄影網站展示

利用班親會展示

公開發表的對象-呼應解決問題



學生都是自學嗎？

教學網站-學生自學-老師錄影

E化學習，線上互動

團體力量約束

老師當然可以進行教學喔



一定要跨領域嗎？

可以從單師多科專題開始
多師多科跨領域
可申請生科、資科協同教學喔



反思



學習內容



- 學習者為中心的教學策略
- PBL簡介
- PBL設計的黃金標準
- PBL課程設計

讀寫技能



- 閱讀PBL相關文獻
- 發表與討論
- 小組合作
- 計畫書撰寫

5C能力



- 溝通能力
- 團隊合作
- 複雜問題解決能力
- 批判性思考



有關PBL專案式教學

I **used** to think....

Now I think....



真的要結束了！





Tell me and I will forget.

Show me and I may remember.

Involve me and I will understand.

感謝聆聽



- tnjboxing@gmail.com
- Line ID : tnjbox
- FB : 楊心淵
- 手機 : 0956756289

