

國 小 階 段 跨 領 域 美 感 課 程 教 學 方 案 格 式

所 屬 區 域 / 學 校 名 稱

學校名稱	國立東華附小		
團隊成員	廖品蘭 王碩鴻		
藝術領域	視覺藝術	其他領域	資訊
學生藝術領域與其他領域起點行為	視覺藝術：學生能用鉛筆進行景物速寫 資訊：學生能使用 scratch 編寫程式		
跨領域美感課程實施模式	<input type="checkbox"/> 級任包班 <input checked="" type="checkbox"/> 科任教學 <input type="checkbox"/> 其他 _____ (例如：校訂課程、彈性課程、主題課程等)	說明：視覺藝術課堂進行校園建築速寫，並運用小組合作模式將校園建築改編成創意校園設計；將設計圖經由雷射機在壓克力板上進行雷射雕刻後，再運用程式連結 LED 燈，以程式驅動 LED 發光。	
跨領域美感課程應用策略 (請勾選)	使用時機 <input type="checkbox"/> 課前預習 <input type="checkbox"/> 引起動機 <input checked="" type="checkbox"/> 發展活動 <input type="checkbox"/> 綜合活動 <input type="checkbox"/> 課後複習 <input type="checkbox"/> 其他 _____ _____	教學策略 <input type="checkbox"/> 應用藝術素材之問題導向教學 <input type="checkbox"/> 虛擬實境之情境教學 <input type="checkbox"/> 網路資源之體驗學習教學 <input type="checkbox"/> 應用藝術類數位典藏資源之探究式教學 <input checked="" type="checkbox"/> 合作學習式教學 <input type="checkbox"/> 專題討論式教學 <input checked="" type="checkbox"/> 協同教學 <input checked="" type="checkbox"/> 創造思考教學 <input type="checkbox"/> 其他 _____	評量模式 <input type="checkbox"/> 學習單 <input type="checkbox"/> 試題測驗 <input type="checkbox"/> 遊戲評量 <input type="checkbox"/> 專題報告製作 <input checked="" type="checkbox"/> 展演實作 <input type="checkbox"/> 影音紀錄 <input type="checkbox"/> 其他 _____
跨領域課程架構與設計概念	課程架構圖 <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <pre> graph TD A[學校自體發光設計理念] --> B[校景設計] A --> C[雷射切割] A --> D[程式設計] </pre> </div>		

教學計畫				
方案名稱	自體發光校園設計方案			
教學時數	12 節			
實施對象	實施年級：六年級			
	實施班級數：5 班			
	各班級人數：28			
	特色班級： <input type="checkbox"/> 美術班 <input checked="" type="checkbox"/> 其他：_____普通班_____			
設計理念	<p>本課程「自體發光校園設計方案」旨在透過重構校園建築設計、雷射雕刻與程式編寫，發展學生的校園美學思考模式與科技應用的能力。「校園」本就是一項藝術作品，學生將校園速寫進行有機的重構，設計出有創意的校園意象；從中，學生得以反思並建構屬於自己的創意校園美學構念。在跨領域整合的學習部分，則讓學生學習雷射雕刻的技術進行設計圖的雷雕，並將雷射雕刻的校園設計圖板加入控制板與聲光感應元件等裝置，運用程式語言控制感應器，使校園設計圖版能自體發光，透過融合多媒體整合性的創作，展現結合科技藝術的美感特效與創客精神。</p>			
藝術概念與美感元素	<input checked="" type="checkbox"/> 視覺藝術：包含點、線、面、空間、構圖、質感、色彩等 <input type="checkbox"/> 音樂：節奏、曲調、音色、力度、織度、曲式等音樂元素 <input type="checkbox"/> 表演藝術：聲音、身體、情感、時間、空間、動力、即興、動作、主題等戲劇或舞蹈元素 <input checked="" type="checkbox"/> 美感形式原理：反覆、對比、均衡、統一等 <input checked="" type="checkbox"/> 美感判斷：愉悅感、理解力、想像力與共通感等 <input checked="" type="checkbox"/> 美感經驗：引發審美知覺的表達媒介、審美知覺、意義、情感、意象等 <input checked="" type="checkbox"/> 活動實踐：藉由繪畫性、數位性、立體性、鑑賞等創作活動 說明：			
學習重點	學習表現	視1-III-3 能學習設計式思考，進行創意發想和實作	核心素養	藝-E-B3 感知藝術與生活的關聯，以豐富美感經驗
	學習內容	視E-III-3 設計思考與實作		
教學目標	能進行創意校園設計並學會應用雷切技術與程式設計			
教學方法	1 老師講解示範. 2 學生個別實作. 3 小組討論. 4 各組創作發表			

單元規劃

節次	單元名稱	教學重點
6	創意校園設計圖	透過校景速寫與小組合作將創意校園設計圖完成
2	雷射實作	將校園設計圖運用雷射切割機在壓克力板上進行切割
4	程式編寫	編寫程式啟動 LED 燈串

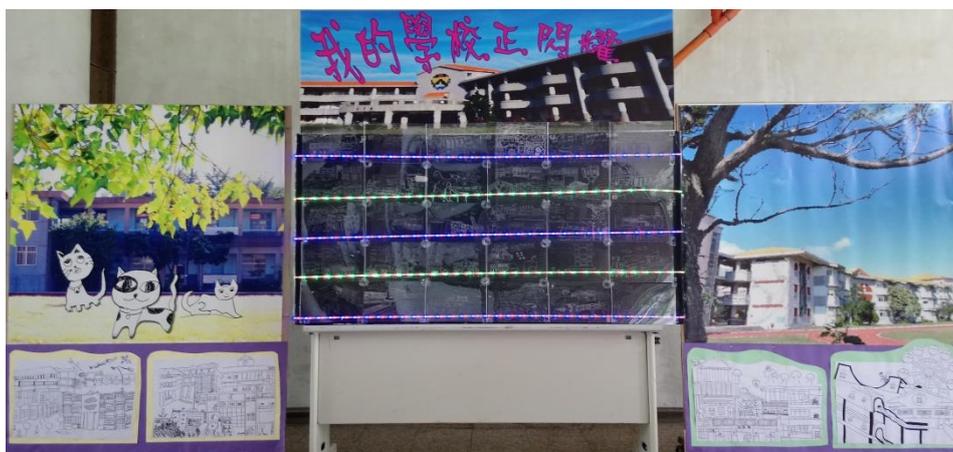
教學流程

節次	活動	時間	藝術媒介 藝術資源	藝術概念 美感元素	跨領域 策略	評量 方式
6	繪製校園設計圖	240 分鐘	校景實境照片	均衡、統一 想像力	描寫 擴充與發散	實作評量
2	設計圖雷射切割	80 分鐘	設計圖完稿 雷射軟體 雷射機 壓克力板	數位性	重製	實作評量
4	程式設計	160 分鐘	Arduino 控制板	數位性	理解力、想像力	實作評量

教學省思與建議

校園設計是一種感知校園環境之美的途徑之一，本次的課程活動讓學生進行校園建築的速寫並做改造的創意設計，使學生能在做中體驗校園之美。而在實施的策略部分，本次課程以校景照片作為速寫的媒材，能使學生快速掌握建築物的特徵，也能方便做建築物特色的比較，然而卻較缺乏實境的感受體驗。未來再次實施本課程計畫時，可以讓學生至校園速寫各建築造型，一方面能訓練學生觀察與素描能力，另外也能提升學生對校園設計活動的感受力。

教學研發成果



未來推廣計畫

可以將雷射切割與程式設計與其他視覺藝術成品做連結，例如廢材機器人。

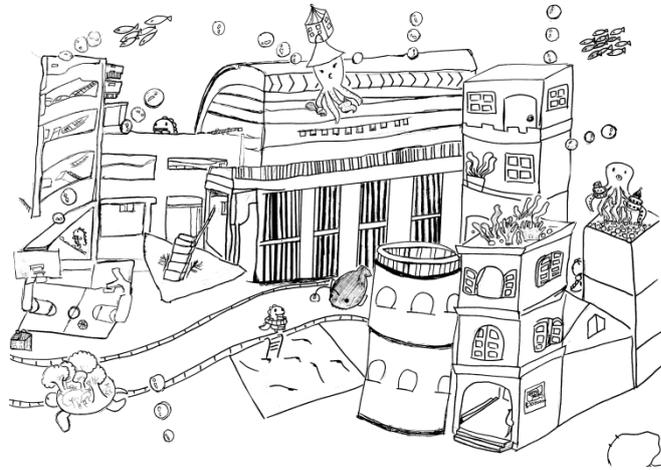
課程實施紀錄

壹、

一、校景設計部分

融入設計思考(Design Thinking)元素，進行校園速寫到校景組織的重構與再意義化。

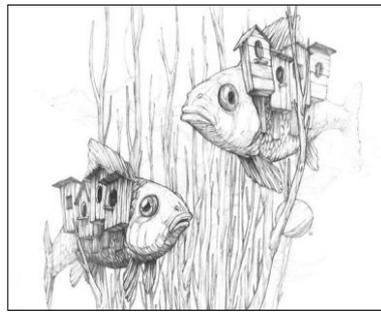
六年的校園生活，每日映入眼簾的熟悉校景，透過學生集體的創意與巧思，從思考建築結構可以如何重組與變形，進行校園建築群的有機再構。



在創意的展現部分，以日本動畫家宮崎駿<霍爾的移動城堡>、俄國插畫家 Rustam Qbic 對房子各種的演譯視角，帶領學生思索在進行學校建築設計時，在建物結構部分各種創意變形的可能性。



宮崎駿<霍爾的移動城堡>

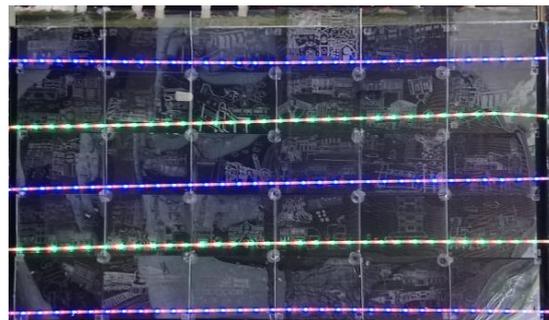


Rustam Qbic,2013

二、雷射切割與程式設計部分

本課程採用 arduino 控制板控制 LED 的閃爍，運用風扇啟動程式控制 LED 燈的變化；搭配音樂的播放，呈現完整的聲光效果。

作品外觀是用雷射切機，配合學生繪畫作品在壓克力板上雕刻而成。

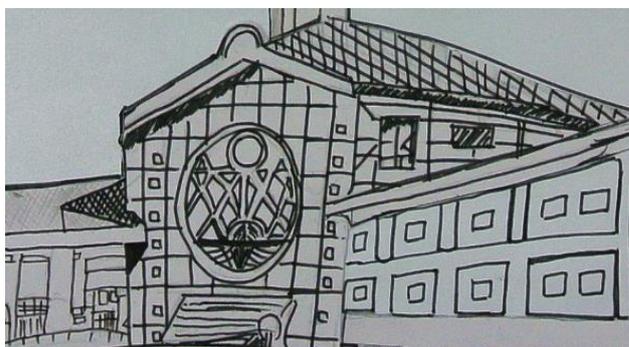


運用風扇啟動程式控制 LED 燈的光面板

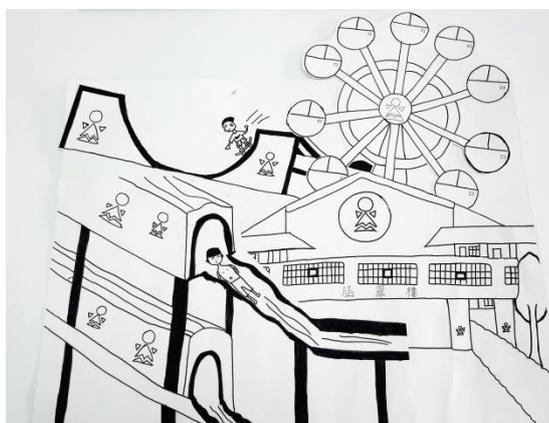
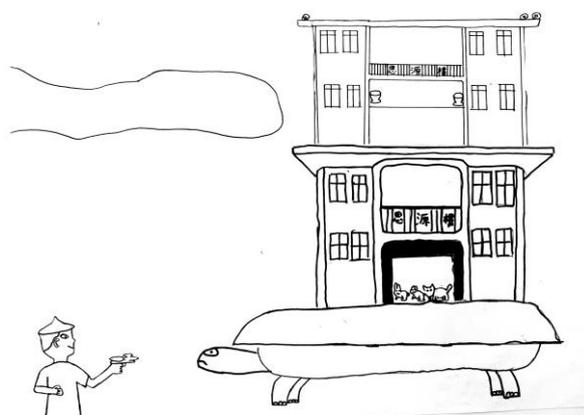
貳、學習成果

一、校園設計部分

在建築印象的速寫中，學生能仔細的觀察校園建築外觀，能運用鉛筆線條勾勒出校園建物的整體造型以及建築結構的細節，並能以明暗的鉛筆色塊展現建築的立體感。



學生能運用變形的概念轉化學校建築的意義。藉由各種的造型轉化，賦予學校建築功能的再意義化。例如：學校可以是一座大型的溜滑梯、學校可以是一座搭建在海龜上可移動的教室、學校可以是一座飛行船……。



學校可以是一座遊樂園

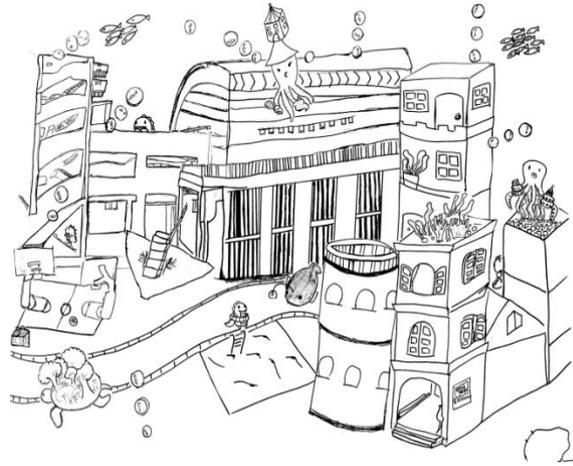


學校可以是一艘飛行船

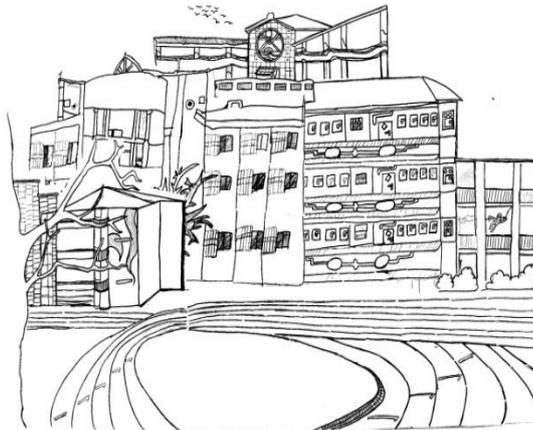
學生小組合作的過程，經由協商與溝通對話的歷程，形成對學校建築群的解構與再建構的共識。有些小組能順利的藉由溝通形成共識，將個別完成的建築繪圖進行部分的拆解後，進行重組與再建構，形成一個嶄新的校園建築群。案例說明如下表：



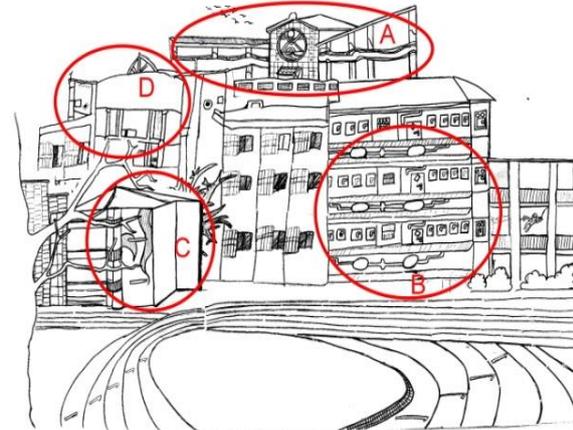
小組將四棟建築整合成一個建築群-1



小組將個別所繪製的建築，重組成一個遊樂園式的建築群



小組將四棟建築整合成一個建築群-2



四棟不同的建築堆疊整合在一起，且能做到無縫接圖

小組設計藍圖建立在個別作品的拆解與重組上，因此要能建立與完成小組共識及目標，需要小組成員能夠充分的溝通以及合作。有效的團隊合作，可以很快速的將小組的夢想校園藍圖建構出來。

右圖是小組成員彼此溝通協調要如何將大家的設計圖稿整合在一起的過程。



小組意見無法整合時，則不易彙整成一個完整的建築群設計圖，形成一幅猶如四格漫畫式的校園設計。如右圖，個別的作品都畫得很完整，但缺乏解構的過程，也無從再建構出一個具有整體性的建築群落；形成四個建築各據一方的情形。



二、arduino 控制板連結與程式設計

學生在課程中學習到 arduino 腳位控制、電路的基本概念，並且利用 scratch 搭配轉譯程式 transformer，讓學生以圖像化的介面撰寫程式。程式用到了變數、邏輯控制以及迴圈的概念，之後轉化燒錄到控制板，完成此項作業。

本課程使用內建 WS2812 晶片的 RGB LED，只要使用 Arduino 3 支腳位就足夠了。WS2812 5050 RGB LED 內置全彩驅動彩燈開發板、電路接線用杜邦線依下表將 Arduino 與燈條連接起來：

Arduino	燈條
5V	VDC
Gnd	Gnd
D6	DI

下列為程式碼

```
#include <Adafruit_NeoPixel.h>
```

```
#define PIN 6 //接腳
```

```
#define MAX_LED 1 //LED 的數量
```

```
//Adafruit_NeoPixel strip = Adafruit_NeoPixel(1, PIN, NEO_GRB + NEO_KHZ800);
```

```
Adafruit_NeoPixel strip = Adafruit_NeoPixel( MAX_LED, PIN, NEO_GRB + NEO_KHZ800 );
```

```
//NEO_GRB(顯示顏色是 RGB)；NEO_RGB(顯示顏色是 GRB)
```

//Adafruit_NeoPixel 就是類別，其建構子有 3 個參數，分別為 LED 的數量、硬體連接的腳位、以及 LED 的型別。

//以上例來說，只有 1 個 LED，連接在第 6 支腳，採用 GRB，800KHZ 通訊訊號的速率。

//為何 LED 跟通訊訊號的速率有關，因為它採用串接方式，當送出 10 顆 LED 命令時，接收到的第一顆 LED 會取下其命令，然後把 9 個命令再往下送，以此類推。

```

// Parameter 1 = number of pixels in strip
// Parameter 2 = Arduino pin number (most are valid)
// Parameter 3 = pixel type flags, add together as needed:
//   NEO_KHZ800  800 KHz bitstream (most NeoPixel products w/WS2812 LEDs)
//   NEO_KHZ400  400 KHz (classic 'v1' (not v2) FLORA pixels, WS2811 drivers)
//   NEO_GRB     Pixels are wired for GRB bitstream (most NeoPixel products)
//   NEO_RGB     Pixels are wired for RGB bitstream (v1 FLORA pixels, not v2)
//   NEO_RGBW    Pixels are wired for RGBW bitstream (NeoPixel RGBW products)

void setup() {
  strip.begin(); // 初始化
  strip.show(); // Initialize all pixels to 'off' //預設每點的顏色 0，所以初始的每點都是不亮的
}

void loop() {
  // Some example procedures showing how to display to the pixels:
  colorWipe(strip.Color(255, 0, 0), 500); // Red (紅) 顯示顏色， R G B， 0-255(亮度)， 後方參數
  // 為顯示時間。colorWipe 第一個參數為顏色值，第二個為延遲的時間。
  colorWipe(strip.Color(0, 255, 0), 500); // Green(綠)
  colorWipe(strip.Color(0, 0, 255), 500); // Blue(藍)
  rainbowCycle(20);
}

// Fill the dots one after the other with a color
//   uint32_t color = strip.Color(val, val, val); // 設置顏色，參數為 R G B，範圍 0-255
//   strip.setPixelColor(0, color); // 設置某點的顏色，若只有一個，所以只控制第 0 個點

void colorWipe(uint32_t c, uint8_t wait) {
  for(uint16_t i=0; i<strip.numPixels(); i++) { //strip.numPixels() LED 個數-1
    strip.setPixelColor(i, c);
    strip.show();
    delay(wait);
  }
}

```

```
}
```

//由上可知，如果要在第一顆 LED 燈顯示紅燈，程式如下

```
// strip.setPixelColor(0, strip.Color(50, 0, 0));
```

```
// strip.show();
```

```
// delay(5000);
```

// Slightly different, this makes the rainbow equally distributed throughout

```
void rainbowCycle(uint8_t wait) {
```

```
    uint16_t i, j;
```

```
    for(j=0; j<256*5; j++) { // 5 cycles of all colors on wheel
```

```
        for(i=0; i< strip.numPixels(); i++) {
```

```
            strip.setPixelColor(i, Wheel(((i * 256 / strip.numPixels()) + j) & 255));
```

```
        }
```

```
        strip.show();
```

```
        delay(wait);
```

```
    }
```

```
}
```

// Input a value 0 to 255 to get a color value.

// The colours are a transition r - g - b - back to r.

```
uint32_t Wheel(byte WheelPos) {
```

```
    WheelPos = 255 - WheelPos;
```

```
    if(WheelPos < 85) {
```

```
        return strip.Color(255 - WheelPos * 3, 0, WheelPos * 3);
```

```
    } else if(WheelPos < 170) {
```

```
        WheelPos -= 85;
```

```
        return strip.Color(0, WheelPos * 3, 255 - WheelPos * 3);
```

```
    } else {
```

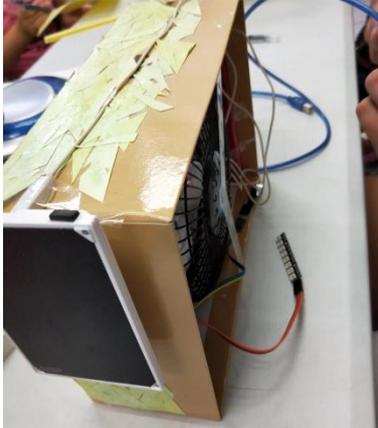
```
        WheelPos -= 170;
```

```
        return strip.Color(WheelPos * 3, 255 - WheelPos * 3, 0);
```

}
}

延伸課程

除了上述的大型作品外，我們也讓學生分組利用雷切的壓克力作品，再次創造，以下是學生的作品。



雷雕壓克力作品在前，風扇轉動改變燈光效果。



雷雕壓克力作品作為夾娃娃機外罩



雷雕壓克力作品作為手動控制板底座



雷雕壓克力作品作為扭蛋機外罩



雷雕壓克力作品作為 arduino 控制板底座



雷雕壓克力作品與風扇、音響燈光的結合。

參考資料

湯志民 (民 89b) 。體驗校園空間元素。人本教育札記，135，140-144。

湯志民和廖文靜 (民 90) 。校園文化藝術環境的規劃。載於中華民國學校建築研究學會，e 世紀的校園新貌 (第 35-68 頁) 。臺北市：作者。