

教育部 106 學年度中小學科學教育專案成果報告

小小創客 拼程式玩創意(三)

主 持 人：蔡尚旻

E-mail：sinmonlife@gmail.com

共同主持人：林森華、張玉佩、程秀芬

執 行 單 位：宜蘭縣南屏國民小學

教育部 106 學年度中小學科學教育專案期末報告

計畫名稱：小小創客拼程式玩創意(三)

主持人：蔡尚旻

電子信箱：sinmonlife@gmail.com

共同主持人：林森華、張玉佩、程秀芬

執行單位：宜蘭縣南屏國民小學

一、計畫執行摘要

1. 是否為延續性計畫？（請擇一勾選）是 否

2. 執行重點項目（請擇一勾選）：

- 環境科學教育推廣活動
- 科學課程教材、教法及評量之研究發展
- 科學資賦優異學生教育研究及輔導
- 鄉土性科學教材之研發及推廣
- 學生科學創意活動之辦理及題材研發

3. 辦理活動或研習會等名稱：

- (1) 3D 繪圖培訓課程
- (2) 青少年發明展培訓課程
- (3) 程式設計培訓課程
- (4) 中年級科學推廣體驗課程
- (5) 低年級科學推廣體驗課程

4. 辦理活動或研習會對象：

- (1) 3D 繪圖培訓課程—國小高年級學生
- (2) 青少年發明展培訓課程—國小高年級學生
- (3) 程式設計培訓課程—國小中年級學生
- (4) 中年級科學推廣體驗課程—國小中年級學生
- (5) 低年級科學推廣體驗課程—國小低年級學生

5. 參加活動或研習會人數：教師 6 人，學生 135 人。

6. 參加執行計畫人數：教師 4 人。

7. 辦理/執行成效：

本專案共計辦理了 3D 繪圖培訓課程、青少年發明展培訓課程、程式設計培訓課程、中年級科學推廣體驗課程、低年級科學推廣體驗課程，並協辦宜蘭縣大眾科學日活動。其中並帶領學生參加相關競賽，創造學生學習高峰經驗。學生亦榮獲宜蘭縣 2017 青少年發明展國小組運動育樂類佳作(書桌掛勾)，並將作品再精進修改參加 2017 IEYI 臺灣參加世界青少年發明展選拔活動，榮獲國小組運動育樂類銀牌獎(書桌掛勾)、社會照顧類銀牌獎(水杯水位高度偵測器)。

二、計畫目的

(一)生活觀察 解決發想

藉由「腦力激盪術、心智圖法、擴散思考技術、邏輯推理、六頂思考帽」不同高層思考技巧經驗，培養生活問題觀察與解決發想能力。

(二)方案評估 動手解決

透過師生深度討論「生活問題觀察與解決發想」過程，找尋適切解決方案，再結合 3D 繪圖與科學實作，培養學校中高年級學生立體幾何繪圖能力，激發問題解決能力及創作潛能。

(三)專題製作 自學創新

經由程式觀摩與 3D 繪圖創作過程，培養學生智慧財產權的觀念。

(四)綜合應用 能力培養

創新發明過程中依不同任務需求，採同質或異質性分組，激發學生學習動機與創造力，並藉以提升學生團隊合作的能力。

(五)解決程序 資源尋求

延續前期計畫之程式設計基礎，3D 繪圖列印成品再結合 Arduino 微控制器硬體與各種感應器，創意可經自造過程更加落實，同時培養學生自學、創新、實作解決問題能力。

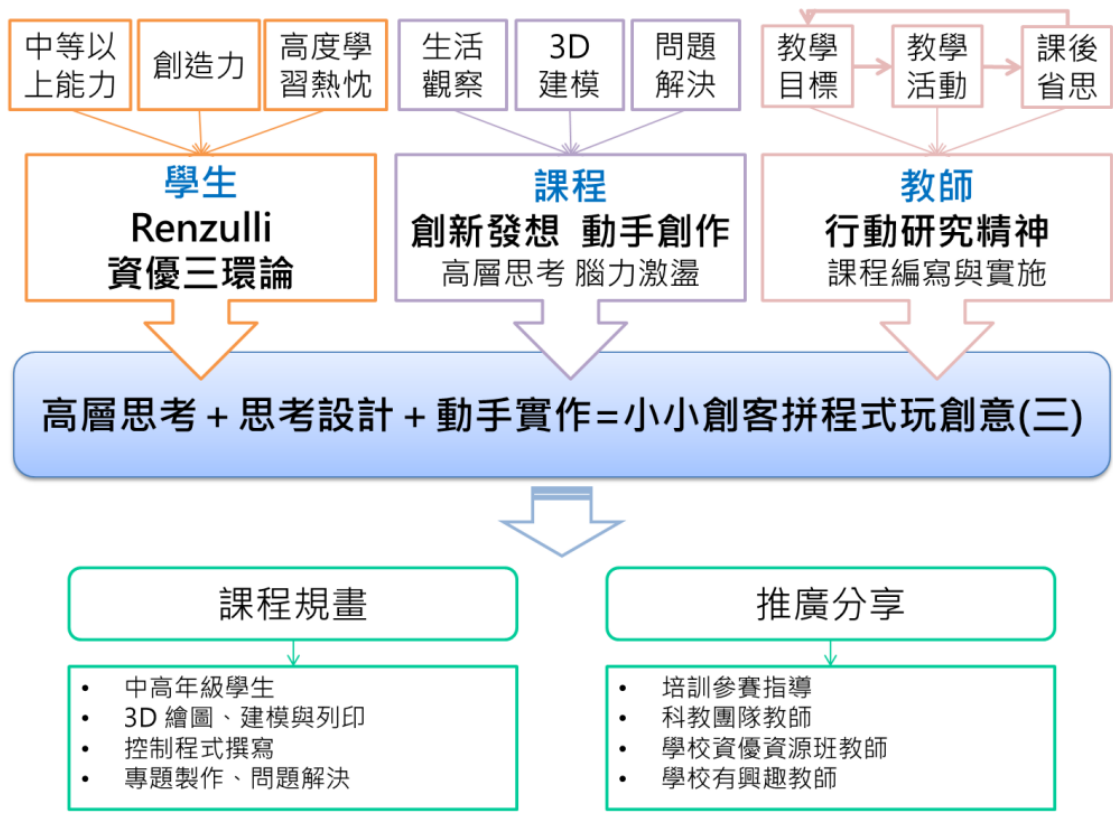
(六)合作參賽 創造高峰

推薦創發優秀作品，指導參加相關競賽，落實十二年國教適性揚才教育理念，創造學生學習高峰經驗。

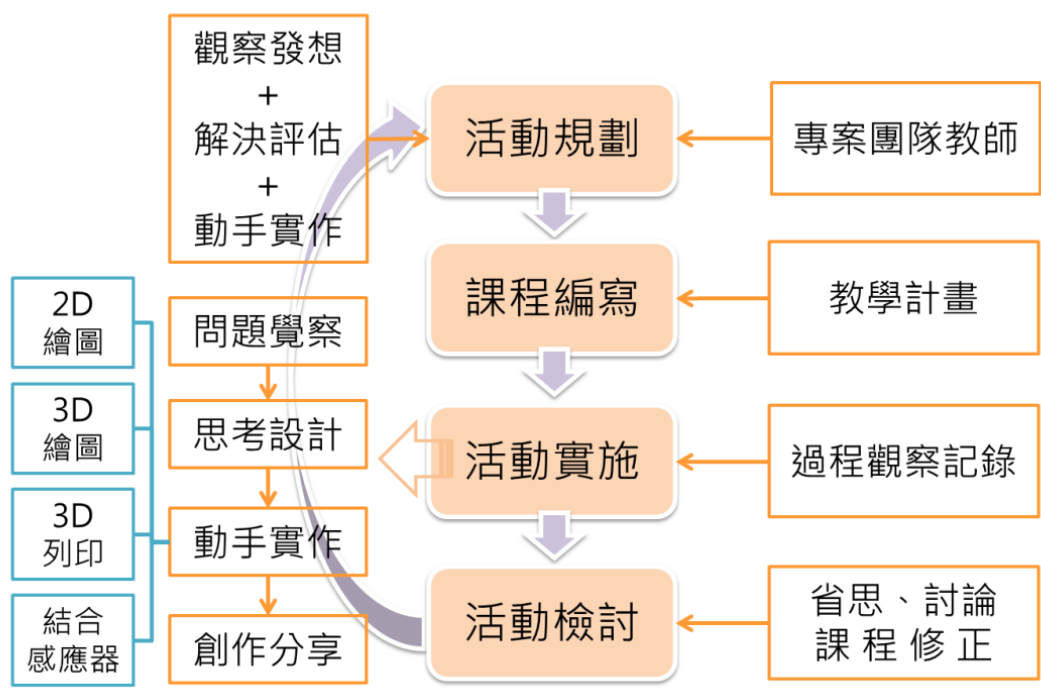
三、研究方法

(一) 研究對象：學校中、高年級具科學研究興趣研究、自然領域課程表現優異學生。

(二) 研究方法及課程架構如下：



課程活動單元進行模組



「小小創客 拼程式 玩創意 (三)」課程活動規劃

主題	子題	課程・師資・時數			預期成效
		課程內容	師資	時數	
106 學年課程活動規劃					
動手實作課程	1.Onshape 初階課程	<p>*【運算思維初體驗】</p> <ul style="list-style-type: none"> 數感桌遊體驗共融 	科教專案 團隊教師	2	◎能由桌遊體驗數感，與學習夥伴認識共融
		<p>*【認識 3D 繪圖軟體】</p> <ul style="list-style-type: none"> 認識常用的 3D 繪圖軟體 Onshape 網站帳號申請 使用者介面介紹 完整功能介紹 基本操作 		2	◎能了解常用之 3D 繪圖軟體 ◎能完成 Onshape 網站個人帳號申請並了解基本操作介面
		<p>*【基本建模與操作】</p> <ul style="list-style-type: none"> 基本建模工具 變形工具 測量工具 文字工具 作品練習：鑰匙圈 		4	◎能利用基本建模完成科學獎盃建模練習
		<p>*【繪圖與建構工具】</p> <ul style="list-style-type: none"> 繪圖工具 建構工具 作品練習：扁梳 		4	◎能利用繪圖與建構工具完成多功能筆筒建模練習
		<p>*【編輯工具】</p> <ul style="list-style-type: none"> 外觀邊修工具 線條編修工具 元件編修工具 作品練習：馬克杯 		8	◎能利用編輯工具完成個性化馬克杯建模練習
		<p>*【元件管理工具】</p> <ul style="list-style-type: none"> 多重複製工具 群組工具 結合工具 作品練習：創意故事骰 		8	◎能利用元件管理工具完成創意故事骰建模練習

		<p>*【作品輸出與 3D 列印】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 匯出模型 • Onshape 軟體設定與輸出 		8	◎能匯出個人建模作品，並完成輸出列印
	2.3D 繪圖 專題製作	<p>*【法布爾昆蟲記】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 法布爾昆蟲記文章閱讀 • 校園昆蟲觀察與發表 • 昆蟲觀察紀錄與資料查詢 • 昆蟲觀察記錄撰寫 • 認識向量繪圖軟體 Inkscape • Inkscape 向量繪圖，手繪昆蟲 2D 轉 3D 拓印 • 昆蟲小書製作與發表分享 <p>*【七巧板】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 七巧板造型分析與解構 • 3D 七巧板建模與列印輸出 • 數學「圖形與空間」結合教學 • 數學「面積計算」結合教學 <p>*【科學徽章】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 科學史資料詢找與閱讀 • 科學家生平資料關鍵字心智圖 • 科學家生活摘要 FB • 科學家代表之關鍵字師生討論 • 科學家關鍵字轉化為徽章設計 • 科學家徽章 3D 繪圖 • 匯出個人徽章 3D 圖檔 • 徽章列印輸出 <p>*【蘭博文創館】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 蘭陽博物館參訪/蘭陽博物館網站資料閱讀 • 個人興趣主題資料蒐集、閱讀與簡報 • 蘭博文創構思與設計理念撰寫 • 蘭博 3D 文創建模 • 3D 文創作品列印與分享 	科教專案 團隊教師	15 15	<p>◎能經由法布爾昆蟲記的閱讀後，進行昆蟲觀察與所觀察資料查詢，撰寫自己的昆蟲觀察記錄，手繪昆蟲觀察圖換成 3D 印章，相互結合製成個人昆蟲小書。</p> <p>◎能經由七巧板建模與實際操作過程中更加了解數學「圖形與空間」、「面積計算」內容</p> <p>◎能閱讀科學家資料後進行摘要，並再擷取關鍵字由繁化簡為科學家徽章元素，設計成科學家徽章。</p> <p>◎能利用蘭陽博物館相關資訊進行蘭博文創設計。</p>

	3. 3D 繪圖綜合應用	<p>*【問題解決創作】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 生活中的問題觀察與訪查 • 待解決問題聚焦與確認 • 問題解決方案發想與擬訂 • Arduino 微控制器與感應器加入討論 • 解決方案 3D 繪圖設計 • 解決方案 3D 繪圖成品列印與組合 • 設計理念與成果分享 	科教專案 團隊教師	14	◎能觀察生活問題，並提出解決方案，再進行 3D 設計列印成品與 Arduino 微控制器組合，解決生活問題。
--	--------------	--	--------------	----	--

四、研究成果

(一) 生活觀察 解決發想

藉由高層思考技巧經驗，培養學生對於生活問題觀察與解決發想能力。

(二) 方案評估 動手解決

培養學生對於生活中問題覺察，進而嘗試利用思考技巧發想評估問題解決方案，最後動手實際解決問題。

(三) 專題製作 自學創新

利用 3D 繪圖建模特性，在「法布爾昆蟲記」、「七巧板」、「科學家徽章」、「蘭博文創館」與「家具模型館」專題課程設計中與語文、數學、自然、藝文領域專業教師進行對話交流，同時在課程活動進行中培養學生自學創新能力。

(四) 綜合應用 能力培養

利用 3D 繪圖設計與生活物件結合，利用光德反射原理製作出萬花筒，練習不同元件模組綜合應用，培養實作問題解決能力。

(五) 解決程序 資源尋求

藉由動手實作過程，培養對於問題覺察到解決程序概念之學習，並能主動尋求各種有形與無形所需資源，解決自己所遭遇的問題。

(六) 合作參賽 創造高峰

從動手實作、作品分享，乃至相關參賽過程中，培養團隊合作同儕相處，對自我能力與價值的肯定，創造學生學習高峰經驗。

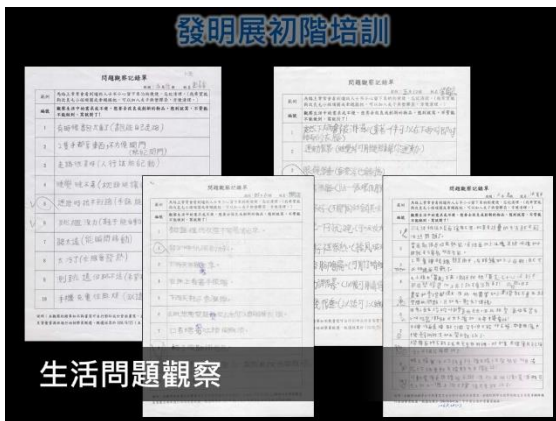
「106 小小創客拼程式玩創意(三)」課程活動剪影



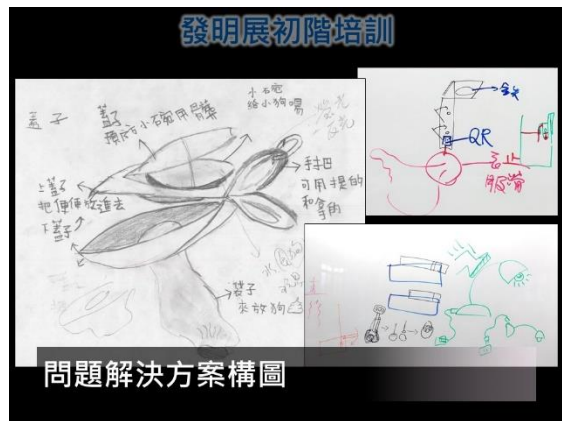
培訓課程說明會



生活問題觀察



生活問題觀察



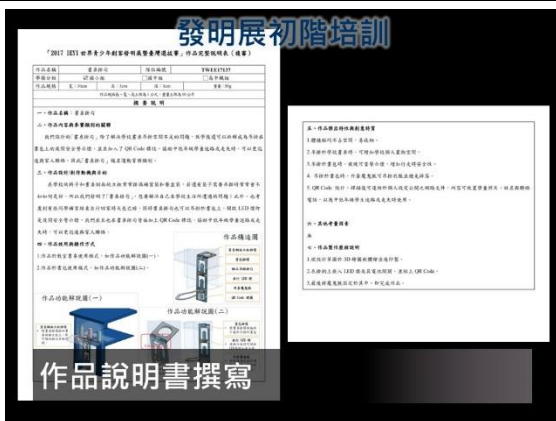
問題解決方案構圖



發明專利查詢



作品說明書撰寫



作品說明書撰寫

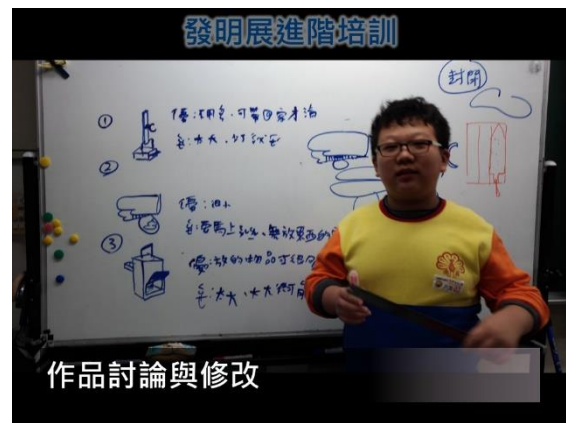


107/12/2 宜蘭縣青少年發明展

「106 小小創客拼程式玩創意(三)」課程活動剪影



107/12/2 宜蘭縣青少年發明展



作品討論與修改



107/2/3 全國青少年發明展



107/2/3 全國青少年發明展



107/2/3 全國青少年發明展



107/2/3 全國青少年發明展



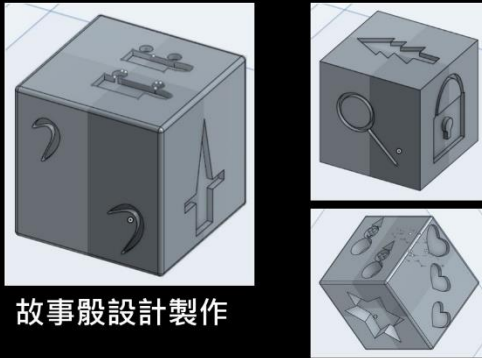
鑰匙圈設計製作



鑰匙圈設計製作

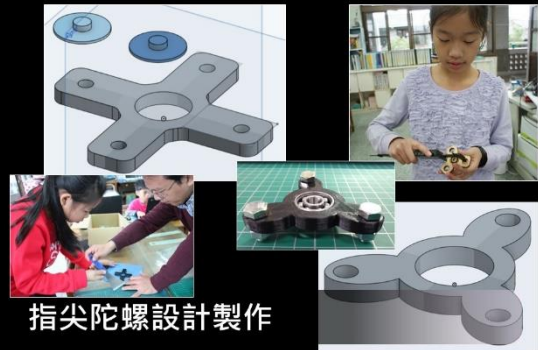
「106 小小創客拼程式玩創意(三)」課程活動剪影

3D繪圖培訓課程



故事般設計製作

3D繪圖培訓課程



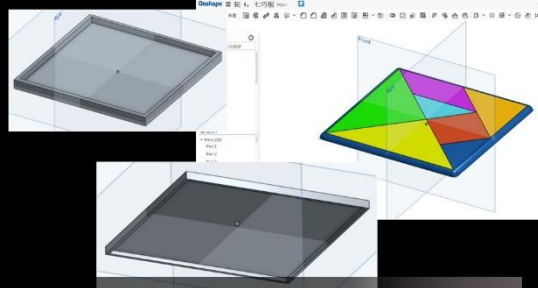
指尖陀螺設計製作

3D繪圖培訓課程



七巧板設計製作

3D繪圖培訓課程



七巧板設計製作

法布爾昆蟲記



昆蟲觀察繪圖

法布爾昆蟲記



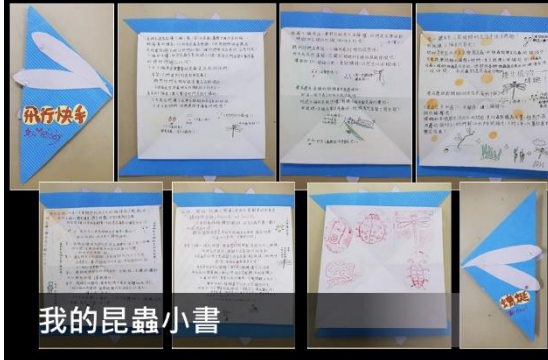
昆蟲繪圖3D成型

法布爾昆蟲記



我的昆蟲小書製作

3D繪圖專題製作



我的昆蟲小書

「106 小小創客拼程式玩創意(三)」課程活動剪影



「106 小小創客拼程式玩創意(三)」課程活動剪影



五、檢討與建議

感謝教育部國民教育署及台灣師範大學科教中心給予本校及學生這難得的成長機會，這一年下來團隊教師帶領學生嘗試進入 3D 繪圖設計課程已獲得初步推廣成果，獲益許多學生，引發學生開始對於運算思維的探索與興趣。然而，近二年在帶領學生課程活動過程中，觀察到程式的創作從問題需求觀察到發想、作品創作與試驗，到最後的成品，國小學生對於具象的物件程式設計似乎更感興趣，有更多發想，因此在下一學年規劃機器人程式設計培訓課程，申請 107 學年科學教育專案，利用 Scratch For Arduino 圖形式程式相互搭配，軟硬體相互結合，企盼能帶領學生從更多面向感受運算思維在生活中的應用。