

教育部 103 學年度中小學科學教育專案期末報告

動手玩發明(二)

主 持 人：蔡尚旻

E-mail: sinmonlife@gmail.com

共同主持人：許家昇、張玉佩、程秀芬、林森華

執 行 單 位：宜蘭縣南屏國民小學

教育部 103 學年度中小學科學教育專案期末報告

計畫名稱：動手玩發明(二)

主持人：蔡尚旻

電子信箱：sinmonlife@gmail.com

共同主持人：許家昇、張玉佩、程秀芬、林森華

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) 青少年發明展初階培訓課程
- (2) 青少年發明展進階培訓課程
- (3) 低年級科學體驗課程

4. 辦理活動或研習會對象：

- (1) 青少年發明展初階培訓課程—國小四～六年級學生
- (2) 青少年發明展進階培訓課程—國小四～六年級學生
- (3) 低年級科學體驗課程—國小二年級學生

5. 參加活動或研習會人數：教師 5 人，學生 56 人。

6. 參加執行計畫人數：教師 5 人。

7. 辦理/執行成效：

本專案辦理了青少年發明展初階培訓課程、青少年發明展進階培訓課程、低年級科學體驗推廣課程。期中並帶領學生參加相關競賽，榮獲宜蘭縣 2014 青少年發明展國小組社會貢獻類佳作(發光門鎖)、運動育樂類第一名(長髮專用泳帽)、運動育樂類佳作(平板手帳合一筆記本、不歪斜釘書機)。遠東科技大學 2015 年全國青少年創意發明競賽，「感應式安全帽」作品從八百餘件過中小參賽作品中脫穎進入複決賽，榮獲中小學組佳作。2014 IEYI 臺灣參加世界青少年發明展選拔活動國小組社會照顧類佳作(二件)、運動育樂類銅牌獎及佳作(二件)。

培訓課程中更有學校低收入戶數理表現優異班級導師推薦學生，其認真參與的態度，從生活問題觀察、問題解決發想、師生討論到作品成形，更帶領參加宜蘭縣 2014 青少年發明展(國小組運動育樂類佳作)、遠東科技大學 2015 年全國青少年創意發明競

賽(中小學組佳作)、2014 IEYI 臺灣參加世界青少年發明展選拔活動(國小組運動育樂類銅牌獎)，參賽佳績不僅贏得獎學金，更是擴展人生視野，助益良多。

低年級科學推廣體驗活動：於本學期十一月中旬，辦理二梯次低年級推廣體驗活動，共計卅一學生參加，獲得學生熱烈迴響。

二、計畫目的

(一) 課程編製修改

編撰並修正學校中高年級科學資賦優異學生創作與發明補充課程。

(二) 擴散聚斂激盪

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

(三) 問題觀察解決

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，再結合科學實作，推展學校青少年發明風氣，激發創作潛能。

(四) 智財觀念培養

經由創發過程，培養學生發明者社會責任感與智慧財產權的觀念。

(五) 團隊合作學習

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。

(六) 落實適性揚才

推薦創發優秀作品，指導參加宜蘭縣青少年發明展與全國青少年發明展，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。

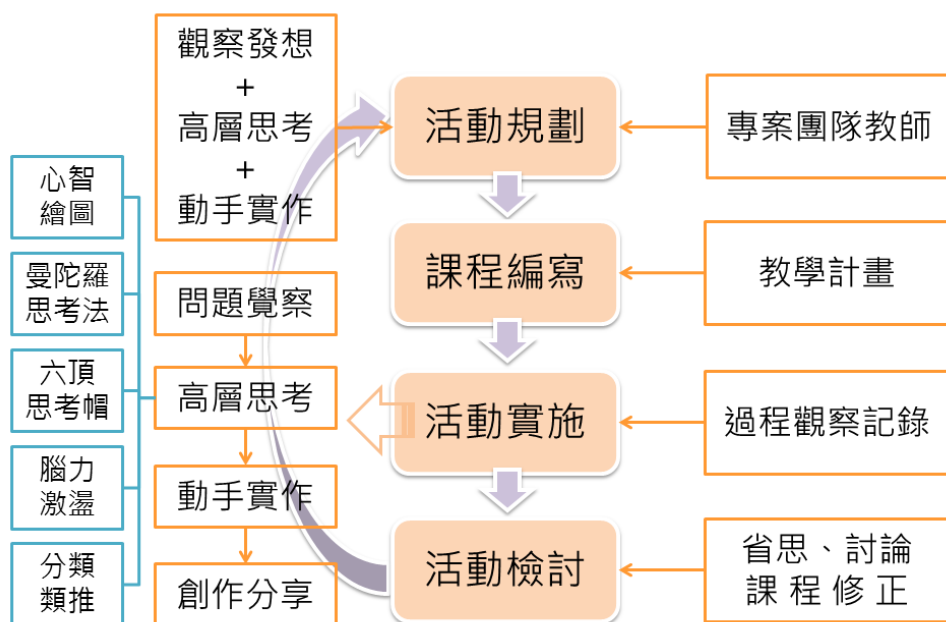
三、研究方法

(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) 研究方法架構如下：



單元課程進行模組



類別	主題	子題	課程內容	備註
青少年發明展初階培訓課程	思考課程	1.高層思考複習與訓練	<ul style="list-style-type: none"> * 師生相見歡 * 上課公約討論與訂定 * 資優倫理 	
			<ul style="list-style-type: none"> * 高層思考是什麼？ * 高層思考技巧：腦力激盪法 * 高層思考技巧：曼陀羅思考法 * 高層思考技巧：六頂思考帽 * 高層思考技巧：心智繪圖 * 高層思考技巧：分類、類推 	

	觀察與發想課程	2.創新發明物品觀察與討論	<ul style="list-style-type: none"> *【災害應變類】創新發明物品觀察與特點師生討論 *【運動育樂類】創新發明物品觀察與特點師生討論 *【農糧技術類】創新發明物品觀察與特點師生討論 *【綠能科技類】創新發明物品觀察與特點師生討論 *【安全健康類】創新發明物品觀察與特點師生討論 *【社會照護類】創新發明物品觀察與特點師生討論 	
		3.生活問題觀察	<ul style="list-style-type: none"> *生活中【災害應變面向】問題觀察與解決方法作品發想 *生活中【運動育樂面向】問題觀察與解決方法作品發想 *生活中【農糧技術面向】問題觀察與解決方法作品發想 *生活中【綠能科技面向】問題觀察與解決方法作品發想 *生活中【安全健康面向】問題觀察與解決方法作品發想 *生活中【社會照護面向】問題觀察與解決方法作品發想 	
		4.發想作品實作	<ul style="list-style-type: none"> *同類相似作品觀察比較 *發想作品師生討論 *發想作品實作 *作品介紹與分享 	
	動手實作課程	5.參賽作品說明書撰寫	<ul style="list-style-type: none"> *認識參賽作品說明書內容與撰寫格式 *作品說明書撰寫 *作品相關專利查詢說明書撰寫 	
		6.參賽作品問答練習	<ul style="list-style-type: none"> *學長姊參賽經驗分享 *作品介紹重點口條撰寫 *作品介紹口語練習 *作品介紹問答練習 	

		7.參賽作品成果展示與分享	* 參賽作品介紹全校師生分享	
青少年發明展初階培訓課程	程式撰寫體驗課程	1. S4A 遇上 Arduino	* 認識 Arduino 電路板及 S4A 程式 * LED、滑桿及蜂鳴器元件程式撰寫 * 光線感測器及麥克風元件程式撰寫	
		2. 「震撼人心」	* 2015 尼泊爾地震說明 * 震災救難需求師生討論與發想 * 「震撼人心」程式撰寫 * 「震撼人心」程式分享	
		3. 摩斯密碼	* 摩斯密碼介紹 * 摩斯密碼程式撰寫說明 * 摩斯密碼程式撰寫 * 摩斯密碼程式分享	
		4. Arduino 專題製作	* 專題製作概念與格式說明 * 專題製作作品閱讀與師生討論 * 專題製作作品閱讀與個人主題發想及師生討論 * 個人 Arduino 專題製作 * 個人 Arduino 專題製作成果報告與分享	

四、研究成果

(一) 編製並修正國小中高年級科學資賦優異學生「創作與發明」補充課程，使內容更充實、趣味，符合學生學習需求。

(二) 培養學生對於生活中各類問題覺察的敏銳觀察，進而願意嘗試利用各種高層思考的技巧發想問題解決方案，最後也動手實際解決自己或協助他人解決生活中的問題。

(三) 藉由課程與動手實作過程中，培養學生對於問題覺察到解決的程序概念之學習，並能主動尋求各種所需資源。

(四) 從課程動手實作、作品報告分享，乃至青少年發明展相關參賽(宜蘭縣 2014 青少年發明展、遠東科技大學 2015 年全國青少年創意發明競賽、2014 IEYI 臺灣參加世界青少年發明展選拔活動)過程中，培養學生團隊合作同儕相處，對自我能力與價值的肯定，創造學生學習高峰經驗。

(五) 進階培訓課程導入 Arduino 電路板(開放原始碼的單晶片微控制器)與 Scratch For Arduino 圖形式程式撰寫軟體，獲得課程初體驗學生的喜愛，可供作為日後延續課程之基礎與參考。

「103 動手玩發明(二)」課程活動剪影

心智圖創意擴散思考練習



創意發想師生討論



學校發明展培訓：專利查詢



作品說明書撰寫



學校發明展培訓：動手做



學校發明展培訓：動手做



學校發明展培訓：作品說明練習



2014 宜蘭縣青少年發明展



「103 動手玩發明(二)」課程活動剪影

不溢水杯



發光門鎖



2015 全國青少年創意發明競賽



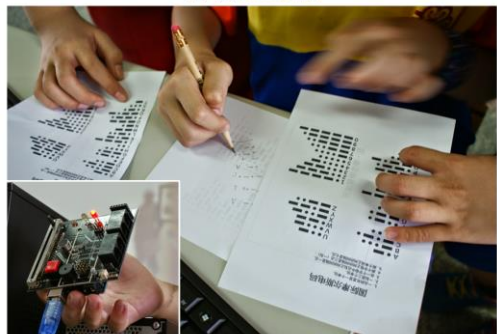
低年級體驗課程



自編線上課程師生共享



摩斯密碼



Arduino專題製作



五、檢討與建議

感謝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，這二年多下來已獲得初步推廣成果，獲益許多學生，引發學生對於科學的嘗試與探索興趣。然而，在帶領學生參賽過程中，觀察到作品的創作從問題需求觀察到發想、作品創作與試驗，到最後的成形，我們的作品在似乎在作動性上還可以再加強，因此在進階培訓課程導入 Arduino 電路板(開放原始碼的單晶片微控制器)與 Scratch For Arduino 圖形式程式撰寫軟體，獲得課程初體驗學生的喜愛，因此再規劃出從簡到繁的系列課程申請 104 學年科學教育專案，企盼能有更多學生受益。