

# 臺北市中山國民小學 107 年度區域性資優教育方案

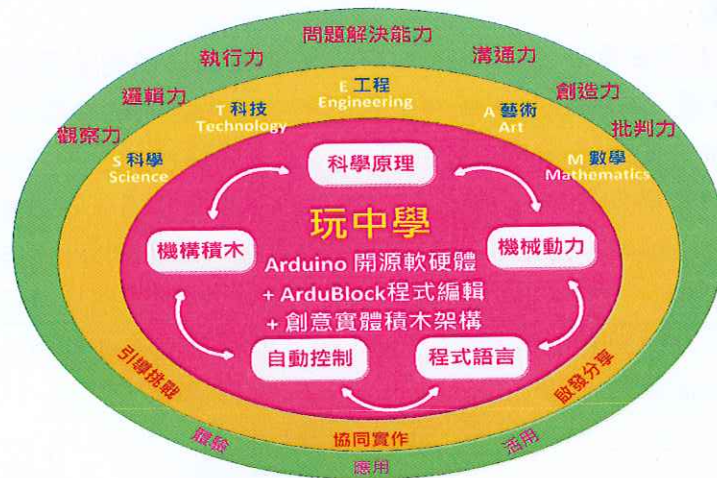
## iRobot for Mission 即刻救援任務—機器人製作與應用

### (含初階及進階課程)

#### 一、緣起

比爾蓋茲曾預測機器人將成為未來發展的一大重要趨勢，智慧型機器人是結合機械、電機、電子、資訊軟體、通訊、創意內容等相關技術，多功能的自動機械裝置，可透過程式化動作、或結合人工智慧及感測技術的應用，提供人類生活、健康、安全、娛樂等方面的服務。從美國投入智慧型機器人產業方面來看，機器人探索太空開拓太陽系計畫，預計在2020年前完成機器人登陸月球、火星和其他星球。目前美國在機器人製作技術領域上處於領先地位，已經開發太空探測用途機器人、國防用途機器人、教育用途機器人、醫療用途機器人、人工智慧軟體系統、遠距遙控機器人等。

然而，機器人的教育課程於歐美中小學教育盛行已久，我國中小學教育在這方面的課程尚在萌芽階段。近幾年研究顯示，學童透過創意積木的教材結合程式設計，以科學知識應用為基礎的機器人教育課程，能夠提升學童瞭解動力機械、自動控制、物理原理及程式設計等學理知識，更進而以科學原理與科技知識結合創意開發機器人之原型(prototype)，運用於真實世界問題解決，培養學童的創造力與問題解決能力。



本計畫「機器人製作與應用」課程乃源於STEM的理念—(Science, Technology, Engineering, and Mathematics)人才培育國家整合教育計畫，並額外加入A(Art)：教育學童STEAM五個領域的軟硬能力發展，意旨在運用科學(Science)、科技(Technology)、工程(Engineering)、數學(Mathematics)及藝術(Art)五個構面的學習和發展，希冀培養學童的科學知識、科技應用能力、創造力、以及問題解決能力。

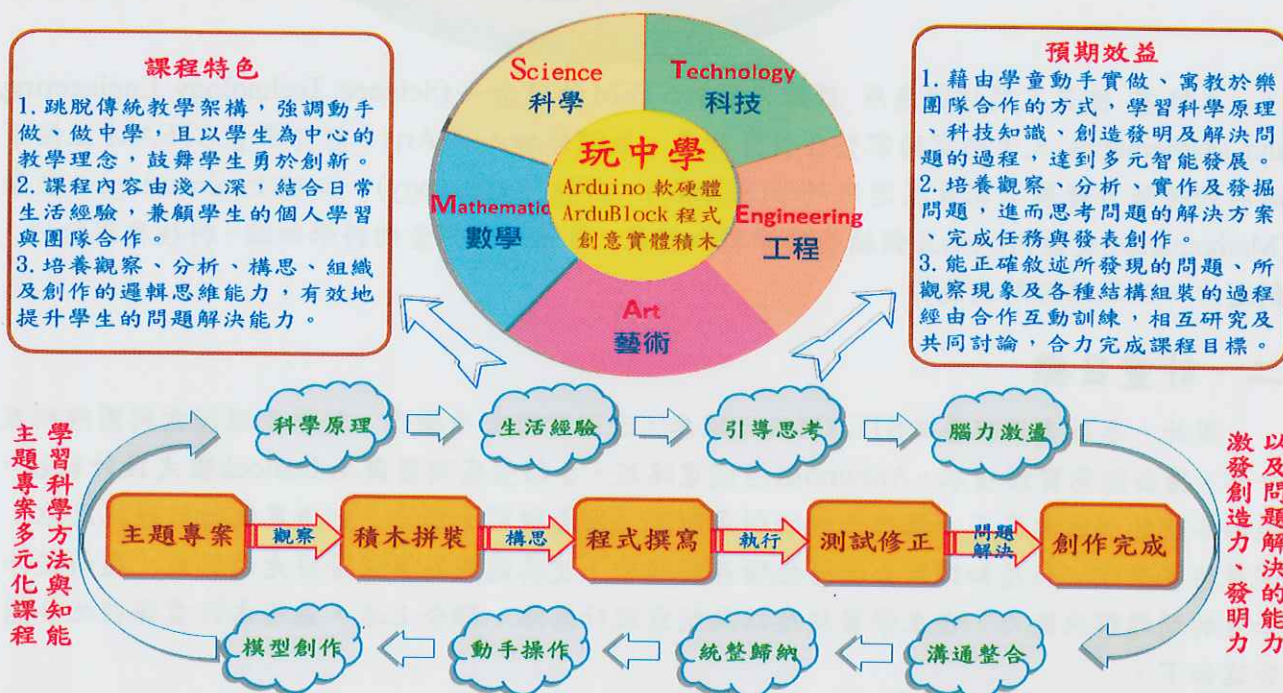
#### 二、計畫目標

因此，本計畫課程基於STEAM設計理念，透過實際動手操作、科學原理探索與團隊相互合作，藉由創意實體積木、Arduino微控制電路板、各類型感測器與ArduBlock程式設計軟體，經由不斷的測試與修正，激發學童的創意巧思，培養觀察、構思、創造及執行的邏輯思維，運用科學原理、科技知識與生活舊經驗有效結合，使其能成為真正帶得走的能力，進而提升學童的問題解決能力、自主學習態度以及創意設計思維。綜合上述，茲將本計畫課程之目標分述如下：

1. **落實基礎科學知識(認知)**：課程內容包含結構與力、齒輪、滑輪、槓桿以及動力等學習領域，結合生活實例、發揮創意組裝機構，藉由實際動手操作，學會扭力、齒輪比、槓桿原理、力的傳遞方向等。
2. **培養科技應用能力(認知、技能)**：應用圖形化ArduBlock程式軟體與Arduino軟硬體的微控制電路板，由淺入深，透過學習各式零組件與感測器，並運用各種科學原理組裝及架構實體機構，結合電子電路、伺服馬達、各式感應器等，以編寫程式完成動力模型設計、機器人之動作與行為。
3. **啟發創意設計思維(技能)**：應用科學知識與資訊科技運用能力結合創意設計思維，設計各項救援任務機器人原型(prototype)，舉辦機器人闖關活動競賽，期能應用於真實世界問題情境。
4. **培養耐心邏輯思維(情意)**：在組裝機器人或是進行救援任務的過程中，透過教育活動培養思考之歷程，從觀察、分析、實作、發掘問題，進而解決問題，思考合宜的解決方案、或從中修正方案，達成各項救援任務。
5. **訓練自我表達能力(情意)**：能正確敘述出所發現的問題、所觀察的現象及各項的實驗結果和各種機器結構組裝的過程；經由團隊互助合作、良性競爭與互動、社會化訓練、相互研究、溝通及討論，同心協力完成各項救援之任務，最後發表機器人創作之心得分享。

### 三、設計理念

課程設計之理念主要涵蓋：一是支持開放學習課程的創意實體積木，二是基於圖形化ArduBlock 程式軟體，三是基於開放程式架構的 Arduino 軟硬體微控制電路板。Arduino 開源硬體微控制電路板乃是專為教育設計的機器人，不但價格低廉，在組裝上也相當容易，不需使用電焊等危險的工具就可以完成組裝工作，且能讓學童藉由各種感應器接收真實世界的訊號，進而控制程式的編譯，強化 STEAM 教學的成效。而其學習活動涵蓋動手做、創意設計、問題解決、科學應用、團隊合作及機械工程等項目，以創意螺旋方式循序漸進，再逐漸加深加廣，企能改變以往「以教師為中心」的教學，重拾「以學童為中心」的教育根本，進一步啟發學童多元智能的發展。



#### 四、課程或活動概述

相關課程內容、活動概述、課程時數、預期成效之敘述，詳述內容請見附錄，謝謝。

課程內容即是以開源軟硬體Arduino微控制電路板，額外加裝直流馬達、LED、按鍵開關及各種感測器，例如光源感測器、溫濕度感測器、聲音感測器、超音波感測器、紅外線感測器……等，透過圖形化ArduBlock撰寫程式，如此便可輕易完成功能效果俱佳及自動化的機器人。正因為可以加上許多種類的感測器，如此便可利用創意實體積木組裝許多變化的機器人做出不同的功能及應用。由於Arduino入門的門檻低，學童只要懂簡單的機械原理，加上自我創意巧思，就可製作出獨一無二的機器人，嘗試解決真實生活情境問題。

「機器人製作與應用」為具有延續性與系列性的課程，主要分為初階（機器人製作與應用）及進階（iRobot for Mission即刻救援任務）的課程內容。初階課程在於基礎能力之養成，透過運用Arduino軟硬體的控制介面，結合電子電路、伺服馬達、各式感測器等，以撰寫程式完成動力模型之設計及機器人之動作與行為；進階課程則著重於實務能力之應用，除了繼續學習電子電路、結構與力、齒輪滑輪、槓桿及動力等外，透過日常生活實例培養問題解決之能力，以撰寫程式來設計救援任務機器人之原型（prototype），期能應用於真實世界問題之情境。

此課程最重要意義，在於培養學童自我省思與問題解決的能力，幾乎沒有所謂一次就可成功的可能，唯有反覆不斷的測試執行、找出問題、解決問題，才是本課程精髓所在。因此，每當學童將心中所想像的機器人真實予以完整呈現時，此時此刻成就感是難以言喻的。

課程區分	機器人—初階課程	機器人—進階課程
課程名稱	機器人製作與應用	iRobot for Mission 即刻救援任務
課程層次	基礎能力之養成	實務能力之應用
課程內容之簡介	運用 Arduino 軟硬體的控制介面，課程內容由淺入深，透過學習各式零組件與感測器，並應用各式科學原理架構實體機構，結合電子電路、伺服馬達、各式感測器等，以撰寫程式完成動力模型之設計、及機器人之動作與行為。	課程內容包含電子電路、結構與力、齒輪、滑輪、槓桿及動力等學習領域，結合日常生活實例、發揮創意思維組裝積木機構，以撰寫程式來設計救援任務機器人之原型 (prototype)，舉辦機器人闖關活動之競賽，期能應用於真實世界問題之情境。
舉辦年度	每年於暑假期間辦理乙次（1次/年）	每年於暑假期間辦理乙次（1次/年）
招生對象	目前就讀國小四至六年級，且對機器人製作應用有濃厚興趣，經學校推薦者。	目前就讀國小四至六年級，且具有初階課程之證書。
甄選標準	依學童報名表及審核表之學習意願、先備知識與能力、學前評估、學習目標及創造思維能力，計算加總後進行評選，考量每校平均分配為原則，取其分數較高者作為錄取標準。	1. ”前年度”具初階證書且榮獲次年度優先錄取進階課程之資格，此甄選比例佔 30%。 2. 以”當年度”初階結業分數作為錄取進階課程之先後依據，此甄選比例佔 70%。 3. 上述兩者錄取人數若有缺額得相互流用
成果發表	學童須運用先前所學各種科學原理與科技知識，模擬汽車路考考照，在遵守道路駕駛的規範下，以最快速度來操控機器人通過汽車駕照路考的各項考驗。	競賽任務為操控 R4M (iRobot for Mission) 闖關機器人，協力通過坍方區，穿越獨木橋，去執行大兵搜救任務，最後要與同伴一齊抵達撤退的山頭，升起勝利的旗幟。

## 五、課程/活動辦理成效 (請具體說明)

### (一) 計畫目標與執行內容及執行結果之吻合程度

目標	內容	吻合度
一、落實基礎科學知識 (認知)	透過課程內容的設計，包含結構與力、齒輪、滑輪、槓桿以及動力等學習領域，結合生活實例、發揮創意組裝機構，藉由實際動手操作，使得學童學會扭力、齒輪比、槓桿原理、力的傳遞方向等，後續得以應用在各式問題之解決或完成指定之任務。	95%
二、培養科技應用能力 (認知、技能)	透過應用圖形化 ArduBlock 程式設計軟體與 Arduino 軟硬體的微控制電路板，課程內容的設計由淺入深，經由學習各式零組件與感測器，並運用各種科學原理組裝及架構實體機構，結合電子電路、伺服馬達、各式感應器等，培養學童具有編寫程式以完成動力模型設計、機器人之動作與行為。	95%
三、啟發創意設計思維 (技能)	透過模擬真實問題之情境，應用科學知識與資訊科技結合創意設計思維，設計各項救援任務機器人之原型 (prototype)，並舉辦機器人之闖關活動競賽，充分鼓勵學童腦力激盪、問題之解決、任務之達成，期能應用於真實世界問題情境。	90%
四、培養耐心邏輯思維 (情意)	在組裝機器人或是進行救援任務的過程中，透過教育活動之設計，培養並激發學童思考之歷程，從觀察、分析、實作、發掘問題，進而解決問題，思考合宜的解決方案、或是從中修正方案，達成各項救援任務之問題之解決。	90%
五、訓練自我表達能力 (情意)	培養學童能正確敘述出所發現的問題、所觀察的現象及各項的實驗結果和各種機器結構組裝的過程；經由團隊互助合作、良性競爭與互動、社會化訓練、相互研究、溝通及討論，同心協力完成各項救援之任務，最後發表機器人創作之心得分享。	95%

### (二) 課程/活動特色與學生學習成果(請具體說明本方案之特色與學生學習成果)

「初階課程」的內容乃係依據申請計畫之教學簡案來執行，透過師生討論、腦力激盪、日常生活常見各式感測器、齒輪與機械裝置、電動馬達、槓桿原理等廣泛運用；「進階課程」的活動則是模擬各種真實情境或任務讓學童進行小組發表討論、思考可能的問題、嘗試解決所遭遇的問題或達成指定的任務。對於每一階段的學習活動或是任務之解決，小組皆能充分展現團隊合作、良性競爭與互動，激發邏輯思維、創造力及問題解決之能力。

另外，在今年初階及進階的活動中，也增添了「語音辨識」、「語音朗讀」、「監控應用」、「大數據蒐集」、「雲端 APP 應用」、「行動裝置操控」.....等實用的課程內容，大幅強化 arduino 控制板和網頁的互動性，展現 IoT 物聯網的功能，以編寫程式完成 IoT 物聯網之實務應用，讓學童們學會遠端控制、雲端數據蒐集、雲端監控應用及擷取網路資訊等實作物聯網之案例，使得整體學習的課程內容更加趨於完善、豐富。

不論初階或進階課程的安排，在活動最後一天的成果發表暨闖關競賽中，不僅邀請校長、主任、行政同仁、校內老師，也積極邀請學童家長偕同參與並擔任評審，利用短暫半天時間，呈現學童們一週以來努力的學習成果。每位學童皆來自不同學校，透過不同學校的分組合作方式，學童彼此間不僅腦力激盪、培養情感及交流，更激發令人讚嘆的合作學習模式，無形中每位學童都能充分貢獻所學，例如：闖關競賽活動中，有的人負責組裝積木，有的人負責撰寫程式，有的人負責測試除錯，有的人負責操作機械、有的人則是在旁負責指揮.....每位學童各司其職，使得整體成果發表及闖關競賽活動，好不熱鬧，令人讚嘆與動容！

課程特色、學生表現及學習成果於後詳述，分別以課程報導及成果發表呈現，詳見附錄。

### (三) 課程/活動檢討(請說明執行困難之處或對未來辦理、推廣之建議)

#### 1.活動招生方面：

今年持續辦理臺北市區域性資賦優異教育方案，招生對象為就讀北市國小四至六年級之學童，課程內容區分初階與進階課程，報名現象仍是僧多粥少，累計報名截止日共 111 名學童，且每位學童所撰寫的報名表與審核表實在出類拔萃，因此如何有效篩選學童，讓老師們十分傷透腦筋，最後雖然決選出來了，但幾家歡樂、幾家愁，還是無法滿足大多數學童的需求，內心十分扼腕！甄選過程中，難免遭遇少數家長登門拜訪或來電抗議或請求，但是經過再三解釋與說明，最後都能獲得家長認同與諒解。

針對上述問題或現象，倘若將來能獲補助繼續辦理，更能積極嘉惠及造福更多學童；再者，活動區分初階與進階課程，學童的學習步調可以由淺入深、進而加深加廣。另外，審核表之題型或題目，可再細分或更明確些、更有鑑別度，例如明確說明是否有學習過任何程式語言、是哪一種程式語言、可否附上當初課程大綱或內容.....、是否有組合過任何實體積木，可否附上獨立完成作品之照片.....，這些將有助於瞭解學童的背景知識。

#### 2.課程實施方面：

連續承辦三屆的機器人課程，從一開始招生甄選，乃至於最後的成果發果，總是感到膽戰心驚、內心忐忑不安、備感壓力。在最後一天的成果發表暨闖關競賽活動結束後，透過學童及家長的意見回饋，獲得高度的正面肯定與嘉許，內心終於可以如釋重負了！舉辦成果發表暨闖關競賽主要之目的，一方面在驗收學童平日學習成果，達到學童觀摩成長與親師互動交流之目的，一方面透過成果發表及闖關競賽活動，培養學童問題解決之能力、團隊合作及自我表達之能力。

雖然課程內容及安排廣受學童及家長的好評，但是在教學過程中，還是不免發現學童的程度差異很大，除了原先的年級年齡的差距外，學童在組裝積木的技巧與創意、程式

邏輯、運算思維、問題解決……皆存在很大的個別差異，將來若有幸能持續辦理初階與進階的課程，思索學童可能學習廣度與深度、年齡年級差異、可能遭遇問題、保留學習彈性、任務抽絲剝繭……，這些將有助學童課程學習之完整性、銜接性及延續性，使得機器人課程內容與設計得以更臻完善。

### 3.趨勢掌握方面：

IoT 物聯網打造的數位家庭夢想，正一步步堆積能量、噴發，以無法想像的互動聯繫智慧，全面守護居家安全、遠端監控、家電智控、聲控起居、健康照護及關懷提醒……等，涵蓋範圍深遠浩大，讓未來生活出現翻天覆地的革命改變！

因此，在今年的初階及進階課程中，新增許多與 IoT 物聯網相關的實務課程，例如：語音辨識、語音朗讀、監控應用、大數據蒐集、雲端 APP 應用等，透過跨平台、跨裝置的網頁技術，藉由電腦、平板或智慧型手機，讓學童動手實際操作 arduino 控制板及相關之零組件，完成相對應程式之撰寫，自動蒐集和傳送資料到雲端儲存、輕鬆載入和分析該資訊，進而瞭解並發揮物聯網的極致，以隨時掌握科技趨勢及脈動，期能讓學童一生受用無窮。

### 4.網站推廣方面：

承辦活動期間，透過時下流行的社群網路 Facebook，與學童及家長保持密切聯繫，隨時上傳學童當天的活動照片或影片，讓家長藉此能更瞭解學童在校的學習表現；然而，思考及期待如何與更多家長願意主動參與 FB 文字上深度發表或回饋，不再只是單獨瀏覽照片、影片、抑或按讚，乃是我們日後持續努力的目標。

## 六、學生意見回饋（請依方案目標、實施內容與方式設計學生意見回饋單，並彙整分析具體說明學生回饋結果）

### （一）學生意見回饋

整體而言，大多數的學童認為辦理營隊的時間長短適中，對於方案目標、課程規劃的實施內容與設計方式，多能符合學童的能力及興趣，且課程規劃的內容對於未來的學習將會很有幫助；高達九成以上的學童認為自己學習組裝積木，透過撰寫程式來操作機器人是一件很有成就感的事；大多數的學童遇到程式困境時，會主動自我解決問題，或是尋求老師的協助；高達九成以上的學童認為自己有學習到許多科學與工程知識，並能運用於製作機器人，且能解決各式任務的問題；大多數學童非常同意課程規劃的內容具有挑戰性，能讓自己發揮創意；高達九成的學童認為授課老師帶領課程十分認真投入。

另外，也有高達八成的學童非常希望未來能有機會再度參加區域資優方案的機器人進階課程，主要此次活動收穫滿滿、認為上課有趣好玩、頗有收穫、老師教學活潑有趣、具有挑戰及啟發性、可提升思考及解決問題能力、感覺意猶未盡、獲益良多……等原因。

「建議課程時間能夠延長，因為有些題目需要思考，希望課程能延長，尤其是延長寫程式的時間。」

「我以前一直嚮往能買一台樂高遙控車，可惜沒能圓夢，這次課程裡面讓我達成夢想，而且遙控車開起來很療癒。」

「課程很有挑戰性，是以前沒有接觸的課程，更是全新挑戰，但是過程中慢慢思考，最終解出老師的題目，完成程式時覺得非常有成就感。」

「會寫出一些程式，讓我覺得很開心，能完成挑戰題的滋味很不錯；而成果發表會，就是把這幾天所學過的概念整合在一起，我覺得很有挑戰性。」

「這些車子的功能都是我以前從來沒有學過的，而且都是我在外面看到，認為是高科技的玩具，像是車子偵測到黑線還時候會跟著黑線走，倒車遇到障礙物時，LED 燈會閃爍而且蜂鳴器會叫，我覺得很酷，因為我自己會做了。」

「循跡車竟然能藉由紅外線感測器偵測到平面物體上不同顏色的變化，進而控制行進方向，感覺非常神奇；我覺得進階課程比初階的課程更具有挑戰性了，我們做出各種功能的機器車，都加到同一台車上，寫出一長串的程式，感覺非常有成就感。」

## (二) 家長意見回饋

高達九成以上的家長認為課程內容不僅確能激發孩子的想像力、創造力，發展孩子的潛能，更能讓孩子懂得與人分享、溝通合作並快樂學習；大多數的家長非常同意課程的規劃內容確實能對孩子未來的學習很有幫助，且能指導孩子運用資源有效的解決問題，達成自主學習之任務；高達九成以上的家長認同課程內容能讓孩子組裝積木並撰寫程式來操作機器人，幫有效幫助孩子靈活運用所學的科學與工程知識，提升自我的成就感；大多數家長均非常同意承辦單位能提供詳實完整的課程訊息讓家長瞭解現階段所進行的課程目標，也同意課程規劃的時間長短適中，企望將來能有機會參與機器人的進階課程。

「錄取名額太少，這麼棒的課程希望能增班，讓多一些學生也能一起受惠。」

「非常感謝讓他們有面對問題抽絲剝繭，沉著冷靜以對，最後成功過關的機會，這是所有人生問題最重要的態度與練習！」

「……課程很好玩，還主動要求要早點到中山國小上課，回家後累得像什麼，倒頭就睡著了，感覺得出小孩這週的上課付出很多精神與努力。」

「孩子參加此課程後，回家迫不及待把該做的事情完成後，馬上用電腦練習寫程式，雖然時間不多，但是難得自動自發，真是不可思議啊！」

「短短五天課程要學會製作能感知與環境互動的機器是一件富挑戰性的工作，還回家覺得學不完，但卻不曾感到厭煩，反而能更激發出挑戰的決心，如此有意義的課程希望能增加更多場次。」

「感謝老師們的細心教導與照顧，雖然孩子的資訊能力不是很好，對於程式設計也感到陌生，但是經老師的教導，他開始對程式設計產生興趣，進而開始研究閱讀相關程式書籍，感謝老師幫忙他開啟這扇門。」

「短短五天的課程，在老師精心安排下，以輕鬆有有趣的方式讓原枯燥無趣的程式變得可愛又好玩。分組活動讓我的孩子學會取長補短、分工合作，在有限時間內完成任務，獲得成就感。這樣的學習經驗讓孩子留下珍貴又難忘的回憶。」

「謝謝老師們如此用心的認真教導，耐心的引導協助，除了邏輯思維概念、創意點子發想、程式語言學習外，透過這次課程讓孩子體認到成功絕非偶然、一蹴可成，而是反覆修正，從錯誤中積累出來的，給孩子上了寶貝的一課，再次感謝及肯定老師們的付出。」

學童及家長詳細之回饋內容，請見附錄—學童及家長問卷回饋之統計分析，謝謝。

## 八、結語和建議

連續承辦三年北市區域性資賦優異教育方案，內心總是戒慎恐懼，有幸校內資優班老師無私的經驗傳承、分工合作及分享，不論是在申請計畫的擬定、籌備活動的繁雜事項、報名程序與人情壓力、活動期間精疲力竭、經費核銷繁瑣程序、成果製作焦頭爛額……，均給予極大的精神支持與實質回饋，得以順利完成預定活動與行政程序；回顧過往，非常感恩校長、主任、校內同儕與行政人員給予莫大的協助與支持，使得活動得以圓滿結束。

另外，看到學童們專注思考任務之解題，乃至於成功達成任務時的燦爛笑容，那種發自內心的滿足與成就感，一切辛苦與代價似乎都值得了。尤其，在成果發表暨闖關競賽活動中，各組的學童們展現豐碩的學習成果與創意思維，不僅呈現小組成員間的團隊合作與問題解決之能力，也是這一週以來努力學習之成果，更屢屢獲得在場的學童家長們一致肯定與讚賞，讓辛苦老師們感到充分地欣慰，同時不斷加深自我鞭策的使命感，期待明年能推出更臻完善的課程內容，仔細思索區分課程難易的程度、變化課程內容的彈性、結合科技趨勢的脈動、滿足學童學習的需求……，積極努力爭取明年年度獲得續辦初階與進階的機器人課程，以造福更多的莘莘學子。

此外，感謝指導單位~臺北市資優教育資源中心的指導與協助，有幸獲得承辦今年的區域資賦優異教育方案，不僅提供經費的實質補助，且給予經驗上的傳承與解惑；更感謝教育局特教科及會計室的長官們，對於承辦單位給予極大精神支持與肯定，也不厭其煩的教導指正經費核銷的細節……。希望來年之際，能有機會持續獲得經費上的補助與支持，當然我們也會持之以恆努力申請計畫之核可，完成各項應辦之業務與活動，達成預定計畫之目標。

對於未來建議之部分，也是我們持續努力之目標！

- 一、單一窗口處理：感謝臺北市資優教育資源中心長期的努力與突破，在官方網站持續不斷更新相關計畫之申請與結案；若能持續有效地統籌各校辦理區域資優教育方案的期程、活動內容、招生對象、審核機制、繳交費用、上課時程、成果發表……等，不僅可提供臺北市中小學申辦計畫類別及時程之參考，也可以提供學童家長線上報名之機制，甚至提供類似線上轉帳或信用卡繳交學費之功能，使得各項報名之程序與流程更加完善。
- 二、著重方案交流：若能持續提供各校承辦區域資優方案的招生、課程、意見與情感之交流、避免侷限於承辦單位內部團隊之構思，事先透過校際彼此間的交流，提供良善之建議；再者，對於活動進行中可能遭遇之處境、活動結束之後續發展與改善、成果報告之撰寫，提供經驗分享與傳承，也許是建置交流網路平台、也許是實質的會議討論，對於其他有意願辦理區域資優教育方案的學校，在日後的整體規劃及辦理活動，相信應該會有實質且正面的發展吧！
- 三、兼顧師資培育：區域資優教育方案的課程規劃與內容，提供許多不同族群與不同學區的學童參與，區分性教學的需求與協助將會愈來愈不可避免，由於辦理時間多為寒暑假，或許可以考慮歡迎師資培育機構有興趣的學生來協助及觀摩教學，將有助於教師專業之成長及發展，對於日後準教師們將有極大的助益。

九、附 錄(請附活動照片/說明、方案執行之相關資料、回饋單等)

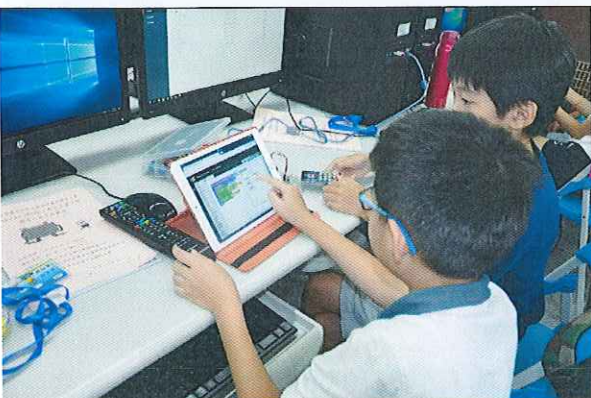
(一) 方案實施活動照片



學童組裝實體積木及電子零件



學童組裝實體積木及電子零件



學童思考合宜的解決方案



學童思考合宜的解決方案



學童思考並解決程式可能遭遇的問題



學童思考並解決程式可能遭遇的問題

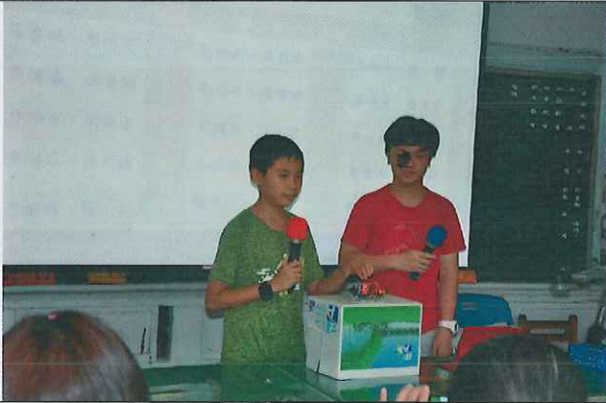


學童開心展示自我創意作品

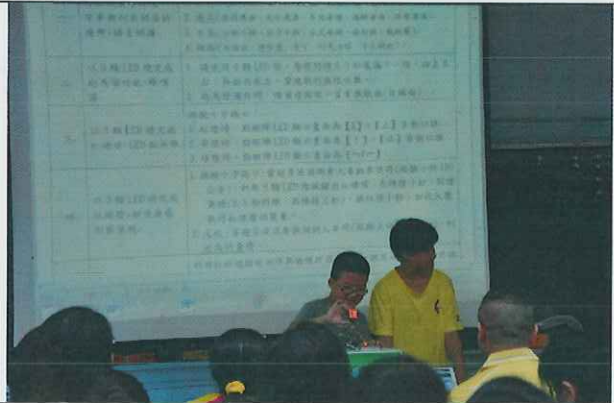


學童開心展示自我創意作品

(二) 方案執行之相關資料與回饋單



成果發表暨闖關競賽活動之一



成果發表暨闖關競賽活動之二



成果發表暨闖關競賽活動之三



成果發表暨闖關競賽活動之頒獎典禮

二、分組學習，如果滿分是 100，其次是 90、80、70 分...依此類推，最低 0 分：

☆我給自己 100 分 90 分 80 分 70 分 60 分 不及格

·原因 有時候我不會聽同學的想法。

☆給你的小組夥伴 100 分 90 分 80 分 70 分 60 分 不及格

·原因 他有時會自己做他的東西，不一起合作。

☆給你的小組 100 分 90 分 80 分 70 分 60 分 不及格

·原因 我們有時意見不合，無法決定要做什麼。

三、請寫出自己在這次課程學習中的收穫與感受：

1. 我最喜歡的課程是 溫溼度感測器

為什麼呢？ 因為一臺小機器就可以測出空氣中的溫溼度，很酷。

2. 請你試著寫出學習的收穫或感想：這幾天我學到了很多，長大也會用我所學到的東西幫助我的日常生活。

參與學童之問卷調查之一

二、分組學習，如果滿分是 100，其次是 90、80、70 分...依此類推，最低 0 分：

☆我給自己 100 分 90 分 80 分 70 分 60 分 不及格

·原因 大家都有自己的想法。

☆給你的小組夥伴 100 分 90 分 80 分 70 分 60 分 不及格

·原因 他很努力能幹活，還有七次被罵教。

☆給你的小組 100 分 90 分 80 分 70 分 60 分 不及格

·原因 我們自己動手做，不用老師教。

三、請寫出自己在這次課程學習中的收穫與感受：

1. 我最喜歡的課程是 紅外線發射

為什麼呢？ 因為不用搭機器就可以接收各種不同的溫度。

2. 請你試著寫出學習的收穫或感想：這幾天我學到了很多，長大也會用我所學到的東西幫助我的日常生活。

參與學童之問卷調查之二

9. 其他具體建議：

孩子們非常開心，第一次上机器人的課程，收穫甚多。碰到問題，知道馬上發問，學習同時，啟發孩子的創造力。有機會明年會再來上課。

參與家長之問卷調查之一

9. 其他具體建議：

課程增加初/進階課程，感謝中山國小提供這麼棒的師資/器材設備。他每天回家總是很高興的分享上課的內容以及所遇到的困難。希望看到成果發表會時，心裏會很高興。小技術除了學業上的知識，更能更進一步的學習現在的科技應用在日常生活。學習與人合作解決問題，創意發明等素養。

參與家長之問卷調查之二

# 臺北市中山區中山國民小學

## 107 年度區域性資優方案

### CPS 創意列車～未來老人樂園

#### 一、緣起

在學生學習的場域中，常常看見學生被動的等待吸收知識，較少看見學生主動積極的建構知識、發揮人文關懷的精神關心社會；而在十二年國教新課綱課程中，強調學生成為終身學習者，「系統思考與解決問題」、「人際關係與團隊合作」、「規劃執行與創新應變」就是其中的三項核心素養。

本課程為培養學生這樣的素養，結合學生生活經驗及興趣領域，以解決年長者休閒問題為核心，設計學生本位的課程。透過小組或個人的討論及老師的引導，讓學生在課程中自行建構知識，培養學生的問題解決能力及創造力。

#### 二、計畫目標

- (一) 協助學生熟悉創造思考策略並實際運用。
- (二) 增進學生創造力並提升問題解決的能力。
- (三) 透過區分性教學實施，讓學生展現多元學習風貌。
- (四) 增進學生預測未來及解決未來問題的能力。
- (五) 培養學生團體情感及團隊默契以利學習。
- (六) 精進教師相關教學專業知能之進修成長。

#### 三、設計理念

##### (一) 理念實施

「CPS 創意列車」為一系列課程，課程共分初階（CPS 玩具進化論）及進階（FCPS 未來老人樂園）課程，初階課程著眼在生活問題的解決，並透過結構化教學的創造性問題解決模式，讓學員在初階課程中學習創造力及問題解決能力；進階課程將問題從真實生活問題提升到未來問題的解決，讓學員充分運用內化的創造性問題解決能力，在進階課程中預測未來問題，並學習未來學以增進創造力及問題解決能力。

	初階課程 (CPS)	進階課程 (FCPS)
名稱	玩具進化論	未來老人樂園
簡介	透過廢棄玩具增多，造成孩童浪費習慣的議題，讓學員在廢棄玩具問題過程中使用創意策略；並利用創造性問題解決教學模式的練習與應用，一同解決問題，讓廢棄玩具獲得再生、進化的機會（舉辦創意博覽會）。	利用未來人口餘命逐漸增加的議題，讓學員思考未來老人休閒主題，在認識老人特質後實地校外進行問卷調查，一同針對遊客建議設計老人樂園，在真實問題解決中培養創造力及問題解決能力。
舉辦年度	每年	每兩年一次
招生對象	國小三~五年級學生	國小四~六年級學生
甄選標準	依報名表上動機、領域創造力、合作學習經驗	依初階課程表現的創造力等級
問題解決	真實生活問題	未來問題
問題層次	TYPE I~V	TYPE II~VI
應用技法	創思技法、CPS	創思技法、CPS 問卷調查與統計、未來學
成果發表	以廢棄玩具許多解決方式之創意組合進行發表	舉辦專家諮詢會議，並有現場與專家之提問解答

此初階課程，運用區分性教學，採興趣（問題領域）及能力（創造層次）加以區分學生學習歷程及結果。

## （二）理論結合

以創造性問題解決模式為主，並結合下列擴散及聚斂技法

1. 擴散技法：腦力激盪 (Brainstorming)、635 腦力激盪 (635 Brainstorming)、強迫聯想法 (Forced Relation) 及六何法 (5W1H)。
2. 聚斂技法：優點缺點連結法 (ALoU)、配對比較分析法 (Paired Comparison Analysis, PCA)、評估矩陣 (CARTS)。
3. 未來學技法：模擬法、專家諮商法、劇本法。

## （三）評估方式

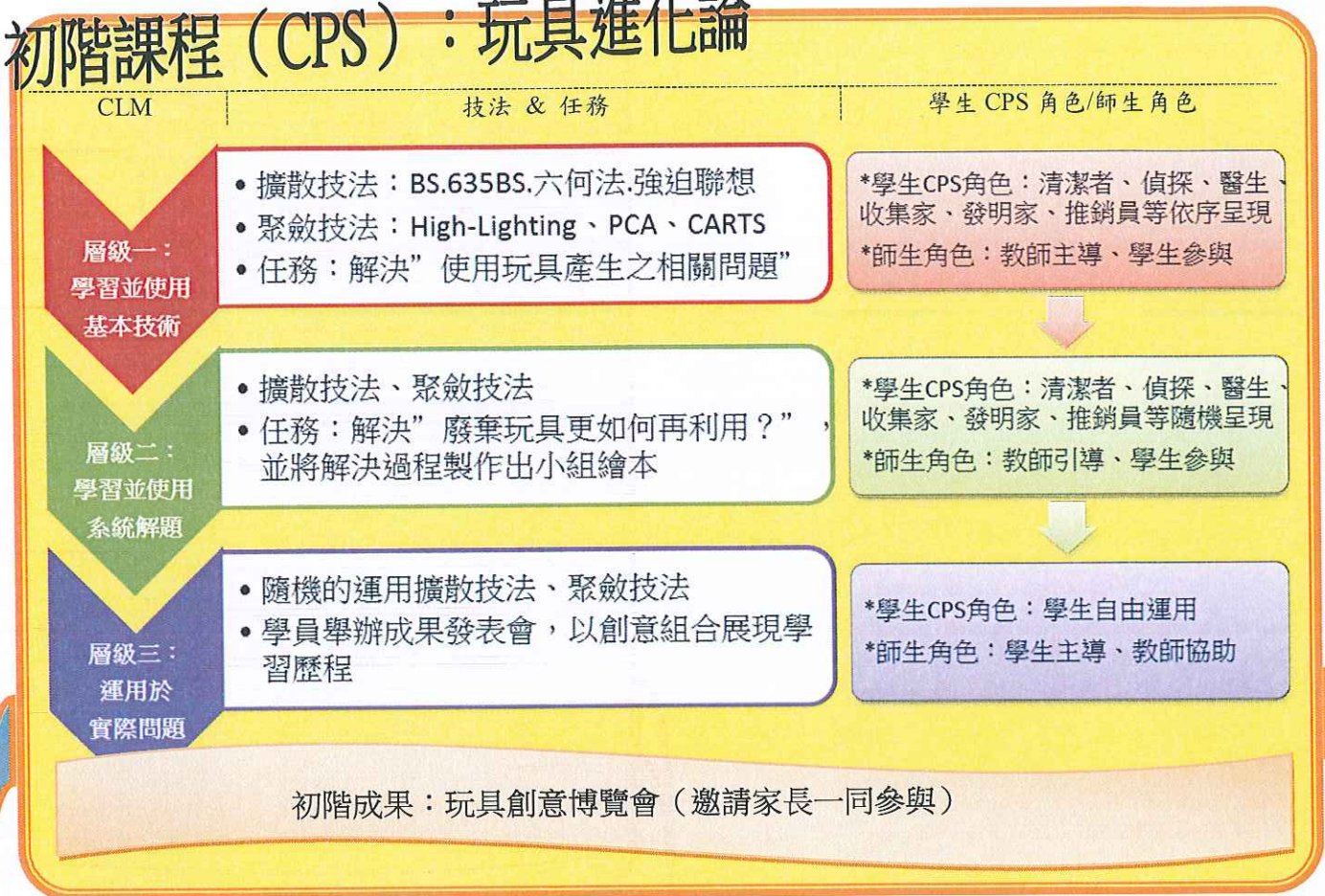
利用標準化測驗及問卷了解學員經歷課程的轉變。

1. 利用「新編創造思考測驗」得知學員創造力的表現。
2. 利用「學生及學生家長教學回饋單」、「學員學習日誌」得知學員及家長對課程的回饋，了解課程對學員團體默契及情感的培養情形。
3. 利用「教師教學日誌」了解教師教學的專業成長情形。

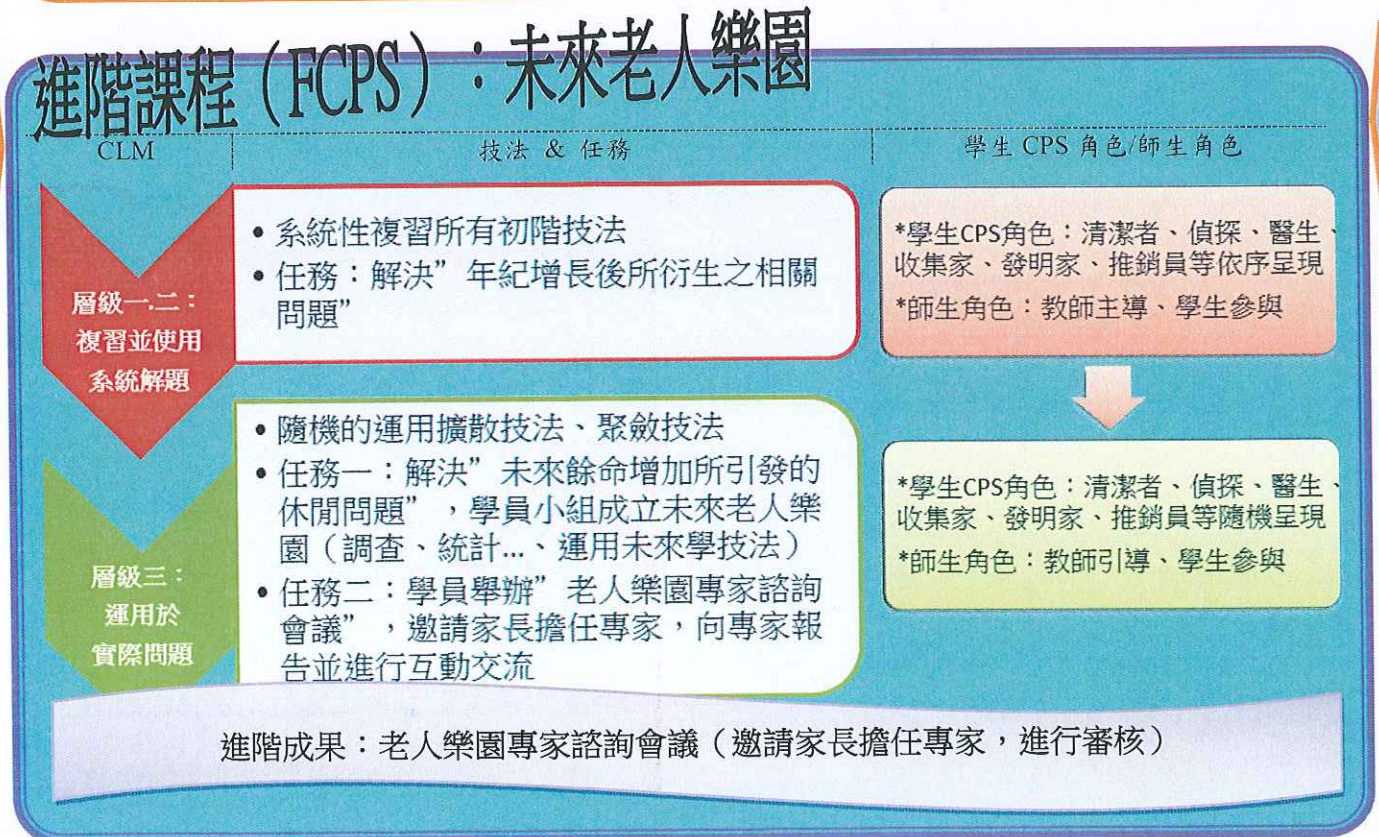
#### 四、課程或活動概述

(一) CPS 創意列車課程架構圖如下：

### 初階課程 (CPS)：玩具進化論



### 進階課程 (FCPS)：未來老人樂園



(二) 進階課程內容如下：

本年度為累積初階課程學員數，經過審核招收進階學員，運用區分性教學，採興趣（問題領域）及能力（創造層次）加以區分學生學習歷程及結果。

進階課程（FCPS）：未來老人樂園

日期	節數	內容 (任務：團隊 G；個人 I)	授課教師	區分性教學
7/23 (一)	4	CPS 闖關活動 1. 創意分隊：隊員分工 2. 能力測試 (I) 3. 團隊任務 (G)：闖關卡 4. 任務重點：熟練創思技法	江美惠老師 林傳能老師 陳映竹老師	■ 認識學員能力，以利後續區分性教學
	4	老人加油站 1. 個人任務 (I)：攝影及未來學技巧 2. 團隊任務 (G)：任務決定及小隊成立、設計問卷 3. 任務重點：工作分派、訪問老人	江美惠老師 林傳能老師 陳映竹老師	■ 教師分組指導攝影及問卷設計 ■ 各組依據興趣主題做出區分~各組有不同的問卷設計核心
7/24 (二)	4	老人樂園調查 1. 訪問當地人群 2. 任務重點：熟悉老人樂園設計圖、得知遊客想法、攝影	江美惠老師 林傳能老師 溫蕙茹老師	■ 教師分組帶領學生實際進行問卷訪問
7/25 (三)	4	老人樂園統計 1. 團隊任務 (G)：樂園改造 (家人+自己+遊客) 2. 任務重點：找出樂園問題所在~困惑、事實、問題主意、最佳方法、接受 (阻力及助力. 訂立計畫)	江美惠老師 林傳能老師 陳映竹老師	■ 教師分組帶領學生問卷統計及結果討論
7/26 (四)	4	未來生活探討 1. 回顧上次表現 2. 團隊任務 (G)：未來生活模擬 3. 任務重點：各組針對改造的未來知識領域充實；未來生活想像+老人特質討論+未來學技法融入	江美惠老師 林傳能老師 溫蕙茹老師	■ 教師依據不同組別的未來知識領域加以充實知識，為知識領域的區分 ■ 依據未來學技法，各組有不同的呈現方式，為區分性評量。教師一人帶領二組。例：劇本法. 模型法. 專家諮詢法
7/27 (五)	4	樂園模型與劇本 1. 回顧上次表現 2. 團隊任務 (G)：樂園建立 3. 任務重點：建立樂園~最佳方法、接受 (阻力及助力. 訂立計畫)	江美惠老師 林傳能老師 溫蕙茹老師	
7/28 (六)	5	未來樂園諮詢會議 1. 家長創造力培訓 2. 學生準備諮詢會議：題目的 Q & A	家長講座： 游健弘老師 學生教師： 江美惠老師 林傳能老師 溫蕙茹老師	■ 教師帶領學生依據組別的場館設計，先行擬定專家諮詢問題及回應。
	3	1. 團隊任務 (G)：創意博覽會 2. 運用諮詢會議，將小組成果展現。邀請家長擔任未來老人樂園專家，給予意見及評分	江美惠老師 林傳能老師 溫蕙茹老師	

◆ 共六次，總計 32 節課，利用寒暑假期間舉行，其中有兩次（7/23、7/28）為全天課程，上課時間為上午 09：00 至下午 04：30，其於半天課程上課時間為上午 09：00~12：10。

◆ 講師介紹：

- 江美惠老師~臺北市立中山國小資優資源班教師(市立教育大學創造思考暨資賦優異教育研究所畢業)，擔任多屆臺北市區域性資優方案教師。
- 林傳能老師~臺北市立中山國小資優資源班教師(市立教育大學創造思考暨資賦優異教育研究所畢業)，擔任多屆臺北市區域性資優方案教師。
- 溫蕙茹老師~臺北市立中山國小資優資源班教師，擔任多屆臺北市區域性資優方案教師。

## 五、課程/活動辦理成效（請具體說明）

### （一）計畫目標與執行內容及執行結果之吻合程度

本次課程按照方案目標加以分析執行成果如下：

目標	內容	吻合度
1. 協助學生熟悉創造思考策略並實際運用。	透過各種真實情境讓學員進行小組討論，學員能充分利用創思策略。	95%
2. 增進學生創造力並提升問題解決的能力。	透過回饋單及學員課程中成果表現，學員創造力及問題解決能力有顯著進步。	90%
3. 透過區分性教學實施，讓學生展現多元學習風貌。	從活動中觀察學生學習風格與多元智能，鼓勵學生在同一問題中尋求適合自己的解決方式，刺激優勢知能的發展。	95%
4. 增進學生預測未來及解決未來問題的能力。	從問題情境的揭露、未來學的介入，並從未來老人樂園設計中解決未來問題。	95%
5. 培養學生團體情感及團隊默契以利學習。	透過不同學校學員分組方式，相互激盪培養感情，從任務中激發合作學習能力。	95%
6. 精進教師相關教學專業知能之進修成長。	了解不同學校學生的特質，與學生所喜愛之活動進行方式。	100%

### （二）課程/活動特色與學生學習成果(請具體說明本方案之特色與學生學習成果)

課程如申請計劃中簡案執行，學生皆充分展現創造力及問題解決能力。課程的繪本成果中，充分展現學生設計未來老人樂園的創意，並利用短暫時間小組合作學習籌畫很棒的成果發表會，最後與家長們共同形成專家諮詢會議，效果良好。

課程執行及學生表現情形於後詳述，分別以課程報導、成果發表，請見附錄一。

### （三）課程/活動檢討(請說明執行困難之處或對未來辦理、推廣之建議)

1.活動招生方面：本次課程招生對象為四~六年級學生，招生報名時有許多家長反應希望可以考慮增加招生人員及梯次增加的議題。礙於授課教師時間因素，無法滿足這樣的需求；若是能考慮成立種子團隊，或許可解決此問題。

2.課程實施方面：課程廣受家長及學員好評，宜繼續推行高階的後續課程。

3.網站推廣方面：本次網站依據去年經驗，採優學網方式架設，能夠在課程進行結束兩小時內上傳當天學習成果花絮及影片，並且由任課教師撰寫網路教學日誌，今年推廣度有進步，但礙於網站功能無法提供互動式的功能，讓多數家長無法相互分享與溝通，是否將來改用 FB 增加網路討論，還有待進一步討論。

## 六、學生意見回饋（請依方案目標、實施內容與方式設計學生意見回饋單，並彙整分析具體說明學生回饋結果）

整體而言，九成以上學員喜歡課程，對於詞語分組、蛇梯棋的介入、教師教學態度都非常滿意；超過九成（94%）學員表示願意再參加其他創意思考的課程；九成以上學員認為自己參加課程後，會繼續使用已經學會的技法進行問題解決。「我認為在整個課程學習期間，個人成長或表現最棒的是什麼？」，大多數的學生認為學到團隊合作、使用很多技法、會與外人溝通、會使用電腦程式、能聆聽他人意見、學到解決問題的能力、每天記錄上課內容與自己的心得等。大部分的學生都認為自己在課程結束後有所進步，也有人提到對於各種創造力技法及未來學的學習這方面有很大的收穫。

家長回饋為：全部（100%）家長提出此課程對孩子有幫助，值得繼續辦理。

「從頭到尾都讓孩子們自己集思廣益、自己設計、自己著手，真的很棒！」、「課程內容豐富，與社會實際的問題相關，非常有啟發性。」、「這次營隊內容結合了創造力及未來性，引導孩子思考，讓小孩能發揮創造力，實際應用自己所學到的技能。」、「採用實證研究的方法，讓孩子學習獲得大家的意見，修正自己原先的想法，不再是被動的接受結果。」、「創意是未來必備的能力，不只是讓孩子受益良多，家長也有很大的收穫。」、「讓孩子有動腦思考的機會，能深入思考不同年齡層的生活需求，培養未來所需要的自主學習人才。」、「希望能再辦高階，讓孩子有一個舞台，激發他們良性競爭與不一樣的效應。」

## 八、結語和建議

民國 94 年辦理區域性資優教育方案至今，已經邁入第十三年，過程中有甘有苦！辦理時的忙碌、家長爭取報名成功的抗議電話、製作成果時的焦頭爛額、經費核銷的兩難...其實會讓我們對下一年申請方案時感到退縮，不過只要得到一點點家長善意的回應、學生詢問的熱線、看到學生豐碩的成果、能力的成長...我們就覺得自己的使命停不下來，我想：這是每個長期辦理方案老師的心聲吧！

長期辦理下來，很感謝指導單位~臺北市資優教育資源中心的用心，每年都提供我們許多經驗的傳承、疑問的解惑；也很感謝教育局特教科及會計室的長官，對於我們的辦理給予很大的肯定、也不厭其煩的教導我們經費審核的細節...因為長期經驗的累積，我們所遭遇的困難越來越少，不過給自己的挑戰卻越來越大，目前我們每年精進我們方案的內容，現在正朝向區分性教學的未來邁進！

對於建議的部分，我想也是我們自己要加油的！

(一) 單一窗口處理：感謝資優資源中心長期的突破及努力，有在網站上做出計畫的即時更新，並能夠統一的公布有方案的辦理期程、招收對象...等。若能有報名的機制，相信會更臻完美。

(二) 成立種子團隊：本校方案逐年報名人數持續增加，礙於授課老師的時間，實在無法增加其他時間辦理以照顧更多學員，若能讓目前大量的流浪教師來做課程助教，或是舉辦大型研習的交流，或許也是一種很棒的方式。

(三) 兼顧師資培育：區域資優方案課程越來越多疑似雙重族群的學生來參與，區分性教學的需求越來越多，由於辦理時間多為寒暑假期間，可以考慮讓師資培育機構的學生來協助及觀摩教學。

九、附 錄(請附活動照片/說明、方案執行之相關資料、回饋單等)

(一) 方案實施活動照片



課程結合調查訪問 (107.7.24)



學生於課程中融入其中(107.7.23)



課程中大量分享與討論 (107.7.25)



老人樂園製作中(107.7.26)



學生當主角的發表會(107.7.22)



於成果發表會後擁有證書(107.7.22)



舉辦家長的創造力講座(107.7.28)



課程合照 (107.7.23)

## (二) 方案執行之相關資料與回饋單

學生學習成果舉例~將廢棄玩具解決歷程製作成繪本 (僅以其中一組舉例：殘廢玩具再利用)

### 老人樂園整體設計圖



老人遊樂園設備舒適，內有按摩包廂、休閒區、住宿區.....甚至可以搭乘遊園車觀光園區，這些都是配合老人的需求所設計的。

3

### 玩具小機器熊設計圖



內有可愛的機器熊可以陪伴你，還可以幫你倒水、介紹園區。

4

### 按摩包廂設計圖



按摩椅可以讓老人十分放鬆，還可以看4K電視，可以享受好時光。

### 智慧型手環設計圖



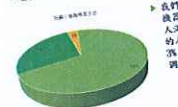
智慧型手環可以找到同樣興趣的朋友，甚至可以當鬧鐘，並預約各種設施。

#### 整體設計調查結果



我們設計的未來老人樂園，有80%的人滿意，有10%的人覺得尚可，有10%的人覺得需要調整。

#### 玩具小機器熊調查結果



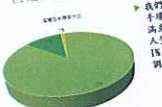
我們設計的玩具小機器熊，有70%的人滿意，有20%的人覺得尚可，有10%的人覺得需要調整。

#### 按摩包廂調查結果



我們設計的按摩包廂，有80%的人滿意，有10%的人覺得尚可，有10%的人覺得需要調整。

#### 智慧型手環調查結果



我們設計的智慧型手環，有80%的人滿意，有10%的人覺得尚可，有10%的人覺得需要調整。

## 第二代

### 整體設計圖改良版

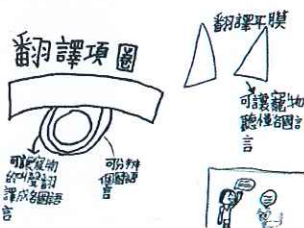


這次的第二代設計圖，是我們針對老人的意見所改良的。我們將園區的主題樂園造型改成老人人頭造型，並增加了泡湯區。

13

14

### 玩具小機器熊改良版-翻譯項圈



我們把機器一小熊換成實際寵物，並增加了翻譯項圈。

15

### 按摩包廂改良版



一開始按摩椅會在室外，等老人坐下來後感應不舒服得部位，在自動開機按摩，地下輪子會帶老人進來。  
當老人身體不適會自動醫療。

16

