

臺北市中山國民小學 108 年度區域性資優教育方案

機器人 進階課程 — iRobot for Mission 即刻救援任務

一、緣起

比爾蓋茲曾預測機器人將成為未來發展的重要趨勢，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等的應用，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，預計在西元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。

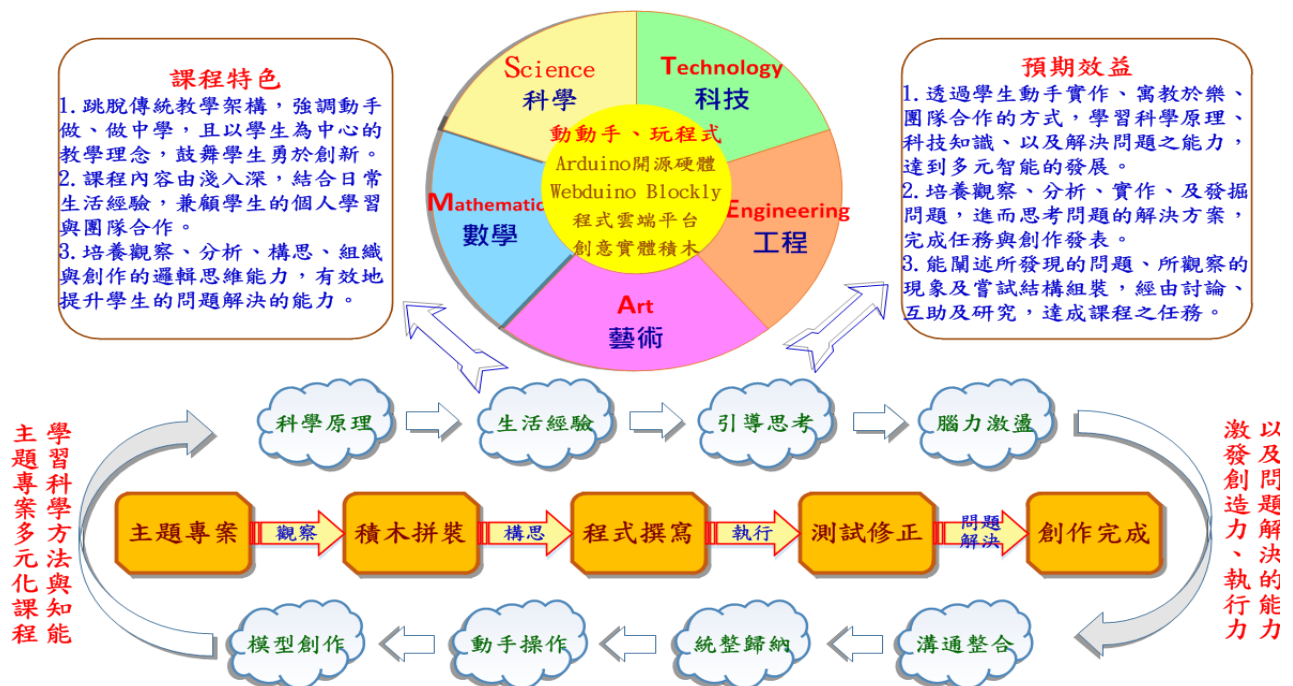
二、計畫目標

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控制電路板、各類型感測器及Webduino Blockly程式編譯雲端平台，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，學會機構、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Webduino Blockly程式編譯雲端平台與Arduino軟硬體的微控制電路板，由淺入深，透過學習各式組件與感測器，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，以編寫程式來完成動力模型設計、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)**: 在組裝實體機器人或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

課程內涵主要包括：一是基於開放架構的 Arduino 軟硬體微控制電路板，二是基於圖形化 Webduino Blockly 程式編譯雲端平台，三是支持開放學習課程的創意實體積木。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，且能讓學童藉由各感測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。而其學習活動則涵蓋動手做、創意設計、問題解決、科學應用、團隊合作、以及機械工程等項目，以創意螺旋方式循序漸進，再逐漸地加深加廣，企能徹底改變以往「以教師為中心」的教學，重拾「以學童為中心」的教育根本，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。

本課程計畫即是以開源軟硬體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Webduino Blockly雲端平台撰寫程式，便可輕易完成效果俱佳及自動化的機器人。正因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」為具有系統性、延續性與系列性的課程設計，主要分為初階（Maker for iRobot 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軟硬體控制介面，結合電子電路、伺服馬達及各式感測器等，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、槓桿及動力等能力外，透過日常生活之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，才是本課程精髓之所在。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	Maker for iRobot 機器人製作應用	iRobot for Mission 即刻救援任務
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）
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 control 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、槓桿及動力機械等學習領域，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。
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者。
甄選標準	依據學童報名表及審核表上之學習意願、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，協力通過坵方區，穿越獨木橋，去執行大兵搜救任務，最後要與同伴一起抵達撤退的山頭，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 Webduino Blockly 程式編譯雲端平台與 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救援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 108 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，仍然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：

連續承辦四屆的機器人課程，從一開始招生甄選，乃至於最後的成果發表，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、Google 雲端硬碟及 Google 相簿，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，讓家長藉此能夠更瞭解學童在校的學習表現；然而，思考、省思及期待如何在 Facebook 社群網站上，家長願意主動參與並深度發表、或是有效回饋，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，並且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。」

「這些車子的功能是我以前從來沒有學過的，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，寫出一長串的程序，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，有效地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。」

「非常感謝讓孩子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極富挑戰性的工作，還回家覺得學不完，但是卻不曾感到厭煩，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

連續承辦四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、分工合作及交流分享，不論是在計畫的撰寫及申請、籌備期間繁枝細節、錄取名額僧多粥少及人情壓力、活動期間千斤重擔精疲力竭、經費核銷繁文縟節、成果製作焦頭爛額.....，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，非常地感恩校長、主任、校內同儕與行政人員給予莫大的協助與支持，使得承辦活動得以順利、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，讓疲憊不堪的老師們、頓時倍感欣慰，同時不斷加深自我鞭策的使命感，期待明年度能推出更臻完善的課程內容，仔細地思索區分課程的難易程度、保留課程的彈性變化、結合科技的趨勢脈動、滿足學生的學習需求.....，積極努力爭取明年獲得續辦機器人的初階與進階課程，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，當然我們也會始終不懈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。

對於未來之建議部分，希能持之以恆、踴躍爭先，決然不負所託！

- 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方案的辦理期程、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，也許是建置互動的網路平台、也許是實質的會議討論或研習交流，對於其他有意申辦區域資優教育方案的學校，在日後整體規劃及辦理活動上，相信應該會有實質且正面的發展吧！
- 三、兼顧師資培育：臺北市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學區的學童參與，異質與協同教學的需求及協助將會愈來愈不可避免，由於各校辦理的時間多為寒暑假，或許可考慮歡迎師資培育機構有興趣的學生來協助及觀摩教學，將有助於教師專業發展之承先啟後，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)

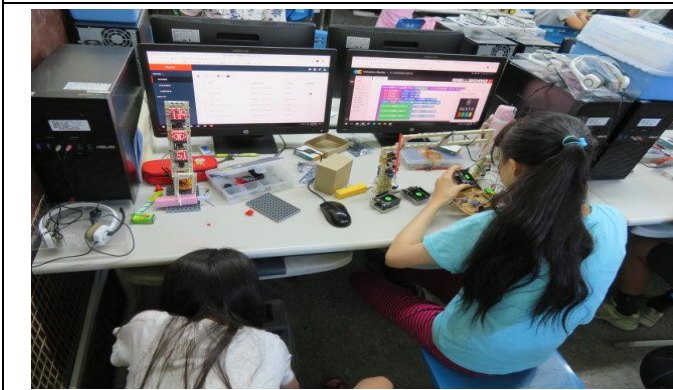
(一) 方案實施活動照片



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



學童成果發表之演練



學童成果發表之演練

(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四

1.我最喜歡的課程(例如:來客報知、居家安全、刷卡門禁、智慧植栽、計步器、雲端溫度計、三軸加速感測器、自走車)是 自走車, 或其他, 說明 _____
 為什麼呢? 因為這是我第一次做搖控車, 也是第一次搖控它, 我覺得自己自己做搖控更有成就感。
 2.請你試著寫出學習的收穫或感想: 這階課比初階更有趣了! 有很多的程式邏輯我都不懂, 但是經過老師的講解, 我就慢慢的了解了。在這裡, 我學到了很多學不到的東西, 應該吧。程式學習, 也是踏入未來的第一步。

參與學童之問卷調查之一

1.我最喜歡的課程(例如:來客報知、居家安全、刷卡門禁、智慧植栽、計步器、雲端溫度計、三軸加速感測器、自走車)是 刷卡門禁, 或其他, 說明 _____
 為什麼呢? 因為可以自己做出完美的防護設施。
 2.請你試著寫出學習的收穫或感想: 感謝老師教我許多未來科技的新知識, 我很喜歡這個活動, 因為老師們的認真教導, 啟發了我對這方面的興趣; 同時也很謝謝我的夥伴跟我合作。

參與學童之問卷調查之二

9.其他具體建議:
孩子來此參加課程第三年了, 孩子在程式邏輯及硬體組裝的設計能力也在此完整建立。非常感謝老師們的教導! 尤其老師們年年更新課程內容, 真的很不容易, 身為家長的我在此要對老師致上最高敬意!

參與家長之問卷調查之一

9.其他具體建議:
中山國小老師對於課程安排與設計到很用心, 可惜孩子今年要升七年級, 未來沒有教名資格了~ ㄟ
 謝謝老師
 鄭敏長 108.8.1

參與家長之問卷調查之二

臺北市中山國民小學 106 年度區域性資優教育方案

玩出對數學的感覺~中年級課程

一、計畫緣起

數學解題大師G. Polya 認為解題有四個過程，分別為：了解題意、制定解題計畫、執行計畫、檢討反省再出發；而法國數學教育學者Vergnuud 認為，「數學概念」，就是在不同的情境裡，呈現出相異外型的表徵中，抽出(即歸納)共同、且有一致性的特質，因此，數學能力是指對數學掌握的綜合能力以及對數學有整體的感覺。

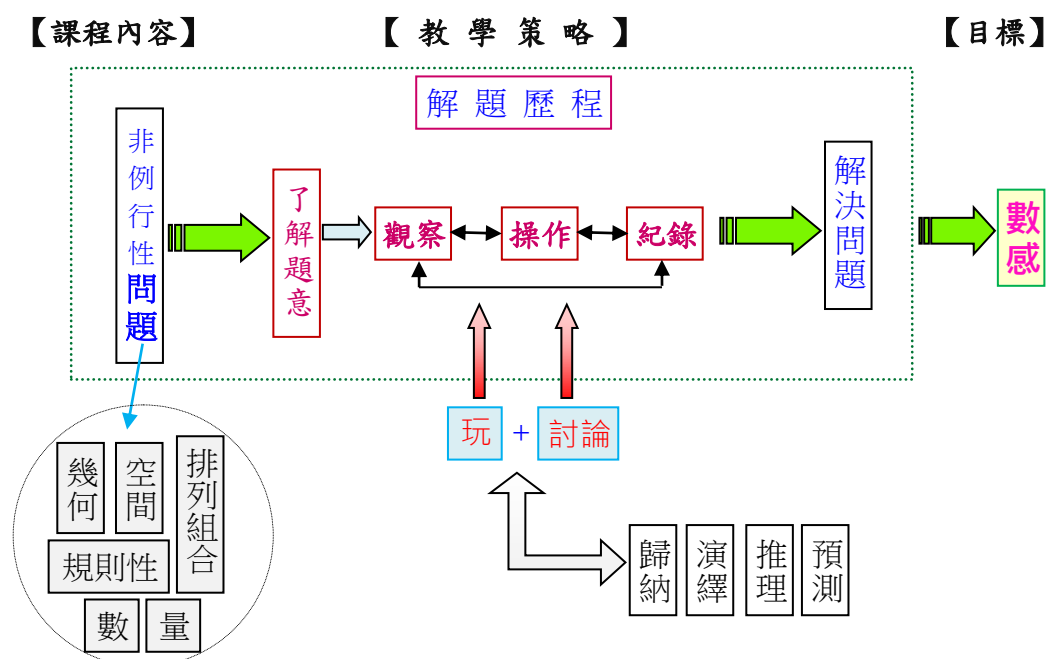
然而，現行數學教育環境中，由於大班教學、完成課本內容之進度與考試、及家長對課本學習成效...等諸多壓力束縛，並無法確實做到這塊，雖然資優教育環境有利於「以學童為中心」，此種數學能力的培養，然而受限於學習領域浩瀚，每位資優教師專注的學習領域與方向不同，所以也不是對數學有興趣的孩子能夠在依循此種理念下所建構的中數學環境學習數學，因此便興起與同好資優教師辦理數學營隊的構想。

(一) 方案核心主軸

本方案，除了讓學生應用學校內制式數學課程中的數學知識外，也進而培養問題解決與相互觀摩、合作學習的技能。本方案之核心主軸有下述3點：

1. 對每個非例行性數學主題，學生需自己動手操作、紀錄、觀察記錄中去思考可能的解題策略。
2. 從策略中去作檢討和調整，以培養對數學的解題感覺。
3. 玩遊戲中運用邏輯思考、歸納、演繹、推理等高層次能力，從中發現數學的規律。

(二) 方案課程設計理念



(三) 方案實施方式

1. 小組教學：分成 A、B 兩組，各由一位專業講師授課。
2. 動手操作、紀錄與團隊合作：

每個主題單元皆由學生從動手操作、紀錄中發現問題，並以小組合作的模式找尋、制定解題策略。

(四) 方案評量方式

根據課程設計理念挑選出 4 個數學主題，分別為「平面幾何」、「邏輯推理」、「排列組合」、及「規則性激盪」。然後針對這 4 個主題思考呈現方式與相對應之鷹架，進行課程子題內容之設計，透過學習單與課程中講師的引導、學生呈現這整個解題歷程，然後從歷程中去觀察，進行主題總結與歸納。所以，評量的方式採用進行式評量，也是課堂上，透過口語表達、操作紀錄等之各主題思考歷程的呈現，最後利用課程結束後收回學習單進行批閱，之後再透過聯絡箱寄交至各位學童。

二、課程或活動概述

(一) 課程設計

主題	子題	課程、師資、時數			預期成效
		課程/活動內容說明	師資	時數	
平面幾何	正方形連塊之一塊	1. 製作 1~5 塊的不同組合連塊 2. 有系統說出自己連塊組合的方式	張瓊文 師	3	1. 能獨立思考各種可能性，找出二~五連塊的不同組合。 2. 能有系統呈現思考概念。 3. 能有系統、邏輯性的呈現多種使用五連塊組成相同正方形圖形之不同排列方式之圖形思考方式 4. 能運用指定的不同元件組合圍最大面積。
	圍出一片天 (初探)	1. 運用指定的五連塊圍出最大的土地面積 ~四海一家、六六大順			
	有趣的圓形	認識圓圈對不同人所代表的不同意義，利用圓規所畫出的圓形，畫出正多邊形。	鄭綺瑩 師	3	1. 能利用圓規及摺的方式，做出三角形、正方形、六角形、正十二邊形及星形。

		莫比爾斯紙帶與超級圓形	1.利用紙條製作莫比爾斯紙帶，了解其原理及在生活中的應用。 2.嘗試利用 A4 白紙剪出最大的圓形。			2. 利用紙條作出莫比爾斯待，並了解其應用。 3. 能畫出太極圖及花瓣圖。
		圓形藝術創作	應用圓規的技巧畫出太極圖、花瓣圖。			
邏輯推理	數學遊戲	小偵探猜數字	1. 蓄勢待發~遊戲初體驗 2. 下一手結束的秘密~ 應用假設、矛盾、排除等技巧，縮小數字可能的組合，判斷對方正確數字方法之探究 3. 小小高手大現身~高手過招	張瓊文 師	3	1. 能理解遊戲的條件。 2. 能從實做中思考達到遊戲目標的方法。 3. 能利用已知的線索，解讀線索背後的資訊。 4. 能了解假設成立或矛盾之推理證據。
		無尾熊的生日派對裝	1.從衣著的搭配中認識排列組合的簡單原理，說明解題的過程。	鄭綺瑩 師	3	1. 能利用算式解題，並說明每個數字代表的意義。 2. 能利用階乘的概念解決冰淇淋口味的問題。 3. 能為西洋棋賽排出所有的賽程。
排列組合	怎麼打扮	今日新口味	2.認識階乘的概念及應用。 3.利用自己及別人能理解的方式，為西洋棋賽排出所有賽程			
規則性激盪	可以說的秘密	數字接接樂	1. 雙龍搶珠擂台賽 2. 搶數字 (1)觀察遊戲、發現變因。 (2)觀察遊戲的規律性。 (3)歸納致勝的規律，化簡必贏秘訣。	張瓊文 師	3	1. 能從遊戲的變化中進行觀察，發現遊戲中的變因。 2. 能觀察並說出遊戲中的規律性。 3. 能從控制變因，改變遊戲形式，並擬定問題，自行解題。
		數的排列	找出數字排列的規律性，理解三角形數的應用。	鄭綺瑩 師	3	1. 能找數字排列的規律性，並解答出指定位置的數字。 2. 能理解井字與田字密碼的規則，並正確轉譯出電話號碼。 3. 能理解十進位與二進位轉換的方式，並進行解碼。 4. 運用十進位與二進位的轉換方式，設計一個屬於自己的譯碼表。
		井字密碼與田字密碼	歸納井字與田字密碼的規則，解出指定謎題。			
密碼大師	1.理解十進位與二進位轉換方式。 2.利用十進位與二進位的轉換方式，設計一個屬於自己的二進位密碼與十進位譯碼表。					

(二) 課程時間表

玩出對數學的感覺

活動時間：108年7月23日(一)、24日(二)、25日(三)，共三天。

時間	7/23(一)		7/24(二)		7/25(三)	
9:00~9:10	【A組】	【B組】	【A組】	【B組】	【A組】	【B組】
9:10~12:00	當我們連在一塊 圖形組合~五連塊拼一拼 (張瓊文師)	圓圈會說話 莫比爾斯紙帶與超級圓形 圓形藝術創作 (鄭綺瑩師)	小偵探猜數字 (張瓊文師)	無尾熊的生日派對裝 今日新口味 賽程設計師 (鄭綺瑩師)	數字接接樂 (張瓊文師)	數的排列 井字密碼與田字密碼 密碼大師 (鄭綺瑩師)
12:00~13:00	午餐		午餐		午餐	
13:00~15:50	【A組】	【B組】	【A組】	【B組】	【A組】	【B組】
15:45~16:00	圓圈會說話 莫比爾斯紙帶與超級圓形 圓形藝術創作 (鄭綺瑩師)	當我們連在一塊 圖形組合~五連塊拼一拼 (張瓊文師)	無尾熊的生日派對裝 今日新口味 賽程設計師 (鄭綺瑩師)	小偵探猜數字 (張瓊文師)	數的排列 井字密碼與田字密碼 密碼大師 (鄭綺瑩師)	數字接接樂 (張瓊文師)
	結業式					

(三) 課程講師介紹：

1. 張瓊文老師

(1)任教臺北市中山國小資優班資深教師

(臺北市立師院學院特教系畢，臺北市立教育大學社會學習領域教學碩士)

(2)擔任多屆臺北市區域性資優方案、校本和區域性衛星資優教育方案之教師。

(3)擔任多屆語文相關競賽、科展之指導教師。

2. 講師：鄭綺瑩師

(1)任教臺北市民生國小資優班資深教師

(臺北市立師院學院特教系畢，國立師範大學資優特教教學碩士)。

(2)擔任多屆臺北市區域性資優方案、校本和區域性衛星資優教育方案之教師。

(3)擔任多屆語文相關競賽、科展之指導教師。

三、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
透過非例行性數學課程，從中培養學生數學思維能力，並激發學生學習數學之興趣。	各單元之講師分別針對「平面幾何」、「空間」、「排列組合」、及「規則性激盪」課程主題選定適合教材，並設計合宜建構式學習單，引導學生從多方面了解問題表層與底層未明言的意思、並以此思考可能的解題策略，藉此培養學生數學思維能力。	100%
藉由學生動手操作、紀錄、觀察記錄、檢討和調整解題策略等過程，培養對數學的解題感覺。	每個單元都是由數個小子題串聯，由學生實際操作應用自己解題策略下的結果，並作完整記錄，然後引導學生從記錄中觀察彼此的關聯，來判斷策略對問題的幫助程度，以作為完成解決問題或需修正之判斷，藉此培養學生對數學的解題感覺，與解決問題的自信。	100%
透過玩遊戲啟發學生邏輯思考、歸納、演繹、推理等高層次能力，並從中發現數學的規律。	透過「玩」遊戲感覺，歷練數學解題的完整程序，應用學校內制式數學課程中學習到的數學知識，在觀察過程紀錄，重新調整再出發或確定完成問題解決，發現彼此間的關連與共通性之過程中，來增進學生邏輯思考、歸納、演繹、推理、預測能力。	100%
發揮團隊解題思考能力，增進學生多元學習及相互觀摩的機會。	為了培養學生團隊解題思考能力，營造團隊合作氛圍，在單元活動設計中，部分子題會採用小組競賽機制，讓組員間良性競爭。除此之外，也會在子題最後讓學生試著用文字敘述出所發現的問題、所觀察到的現象、所歸納出的發現，並做分享，讓學生透過互相觀摩，來逐漸掌握使用精準的數學語言文字做溝通。或是讓學生針對主題的學進設計題目或進行創作。	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)

1. 著重數學概念而非單一問題(如應用題)的解題

課程內容的選擇與設計是著重在主題本身能完整呈現出整體「數學概念」，即在不同的情境裡，呈現出相異外型的表徵中，抽出(即歸納)共同、且有一致性的特質。在此理念下，並配合九年一貫數學領域課程，在學習內容上，「平面幾何」選擇正方形連塊的幾何奧秘、圓形；「排列組合」選擇以日常生活中的衣著搭配與冰淇淋口味；「規則性激盪」選擇搶數字遊戲與密碼設定等作為3天營隊的課程，並以此設計所需鷹架之學習單，結構層層累積學習到的是完成的數學概念，而不是著重效率與速度之競賽型的數學解題。

2.有感的學習~問題解決是透過自我操作、紀錄歸納發現而來

課程以學生為中心，講師針對各個主題搭建學習鷹架，一步步引導學生從玩，如：「規則性激盪」之一系列搶數字子題單元，與邏輯推理之數學遊戲--1A2B，從雙人競賽、組別競賽思考如何獲勝的思緒中，去整理其發現的必勝祕訣，從一系列遊戲紀錄裡去歸納、統整這些獲勝方法，來歷練數學完整的解題程序，將這些解題歷程化為系統思考，來對接下來闖數字遊戲進行預測(預測應該掌握的必勝關鍵)，將預測應用在下一局遊戲哩，進行驗與解決問題

3.數學溝通能力：

精鍊的數學語句是人類理性對話中最精確的語言，對小學生而言卻又是最陌生的。因此在「平面幾何~正方形連塊的幾何奧秘」與「規則性激盪~搶數字」單元之一系列鷹架學習，每個小子題最後，讓學生試著用文字敘述、或搭配圖示，表達出所發現的問題、所觀察到的現象、所歸納出的發現，讓學生慢慢的在自然情境中將數學與文字、符號做連結，用簡潔、精確方式來解釋、統整各種繁雜現象，同時，也學習理解別人以文字、圖形或口語表達中所傳遞的數學資訊。

4.與美感素養做結合

美感素養必須落實在生活中，變成生活美學，而學習是如影隨形的存在中年級小孩的每一時刻中，因此將數學與美感素養做結合是我們這次營隊中小小的嘗試與期盼。因此，在「平面幾何-有趣的圓形」單元中，便規畫了一個子題，讓學生應用圓規的技巧，搭配色鉛筆創作出自己專屬的太極圖、花瓣圖，並藉由 FB 之粉絲頁~玩出對數學的感覺提供相互觀摩的機會。

(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)

雖然有過辦理校本科學營與協助辦理本校之即刻救援任務~機器人製作與應用之區域資優方案的經驗，但是辦理特殊需求數學領域的區域資優方案，擔任主教是本校第一次，內心還是不免膽戰心驚、忐忑不安，在最後一天課程結束後，透過學童及與部分家長(放學時的閒聊)的意見回饋，獲得正面高度的肯定與嘉許，終於可以如釋重負了！3天課程實施下來，發現這樣一個營隊規劃的方向，課程設計的理念確實對學童在數學思考與問題解決上有很大的幫助，然而省思整個過程，也發現一些可以更趨完備之處：

1. 活動招生：

(1)篩選機制的思考

活動報名踴躍，99位學童的報名者讓我們更覺責任重大，如何在篩選出真正有心學習，且具有強烈學習動機的學童，同時又能在符合公平、不易引起爭議與誤解中取得一平衡，這篩選機制的設計確實有需思考調整空間。這次營隊，雖然審查小組雖然抱持謹慎嚴謹態度，仔細閱讀每一位推薦書與報名表內容來錄取這28位學童，但是在實際授課中，卻感覺到1-2

位學童，並不是很珍惜自己錄取的機會，似乎是抱持著想要輕鬆學習的心態前來，營隊參加不過就是暑假家長忙碌下必須安排的活動之一而已，想要就有，讓授課者感到很惋惜。因此，如何設計出更適宜的篩選機制是明年度辦理方案時需再調整之處。

(2)續辦營隊與時間

另外，學童家長希望未來可以考慮增加授課時間、增加招生名額、每年皆可舉辦這樣類型的數學課程活動……等建議方案。

2. 課程實施：

基本上不管是整體課程規劃、教材設計與呈現、講師的引導與授課方式，均廣受學童喜歡與肯定，並希望未來能持續辦理並推廣課程活動內容以符合及滿足學童的學習需求，也因此從第二年開始便將此套教材發展為兩年的課程，以期望更能貼近學童的學習需求，而今年度是第三年的課程實施，綜觀今年實施狀況，有下列課程上的省思？

(1)課程的連續性：

從教學中發現，將這次中年級課程擴充為兩年之課程是個不錯的方向，可以有更多時間進行整體性的概念與引導，自主學習的態度與數感的培養。

(2)在課程設計上：

在課程設計上，搭配獎勵制度、作競賽安排對學生來說，有增強面對挑戰性問題時毅力，畢竟學童的年齡是中年級，思考的層面、先備基礎能力、可以承受等待成果的時間，和高年級相比，還是處於滋養養分階段，雖然引發學童尋找規律性是很好的學習方向，也是縝密的邏輯思考與未來數學研究的基礎，然而從思考層次簡單、不需做複雜思考的低年級上來，物質獎勵是有其必要性的。

此外，從課程帶領中觀察到小孩普遍喜愛動手操作，擁有一定程度的自我信心及不耐等待，因此可以酌量修正這方面課程的比例與難度、授課方式，教材方向選擇較適合團體的課程、並作競賽安排，或增加可以讓學生有更多交流機會，如讓學童針對學習主題自行設計讓別組學童挑戰的題目，增加其成就感。

3. 學員組成，資優生與一般生的比例

這次活動，在正取 28 名中，接受資優教育服務者統計如下：

①三年級共 7 位，是三年級全部正取之 50%，較 107 年度(42.9%)略高。

②四年級共 11 位，是四年級全部正取之 78.6%，較 107 年度(42.9%)高。

③共計 18 位接受資優教育服務，占正取之 64.3%，較 107 年度(42.9%)高。

在這麼高比例的資優生的四年級中，身為第一線授課老師的我便有很明顯地感

覺與感觸，課程結束後，這樣一個問題浮現在腦海：這樣的資源，當小孩在誤差之內(只差一些些)，機會是否應該要給一般生？不可否認，最後會有這麼高比例的資優生其實是因為其在報名表上內容的質與量優異，也為身為資優生，面對身為資優老師所設計出來的課程也是較團體中的一般生更快進入狀況，然而仔細觀察一般生的上課表現與作業品質，卻發現其慢不是因為無法吸收，而是陌生的反應，也就是學習經驗上的起點行為的不同，因此在接下來的 109 年度的數學營隊，或許試著降低資優生比例，多給一般生這樣不同於原班數學學習經驗的學習更能達到當初想辦這樣營隊的初心。

4. 成果分享：

運用時下流行社群網路 FB，以增加網路的見識度與瀏覽率。但是初期內容需要再多著墨深耕，來提升家長與學生整體的參與度。

5. 另一種校際交流：

28 位學員來自 20 所學校，彼此不認識情況下，藉著課程所需~分組或小型分享，慢慢的熟悉、熱絡，對小孩本身而言，也是學習和不同學習環境薰陶下的小孩共處、合作學習，潛移默化中也是提升自身 EQ 的很好方式的學習。

四、學生意見回饋：學習回饋單的統整

這次「玩出對數學的感覺」夏令營為三天之課程規劃，採分組教學，依年級，由兩位老師進行活動。在活動的最後一天，所有課程結束後，放學前10分鐘，發下學生對於此次課程參與感受之回饋問卷。收集全部問卷資料後，進行統計與分析，藉以了解參與這次營隊之學生對於各主題課程內容或活動安排的回饋與反應，以做為明年度申請營隊，安排課程之調整。

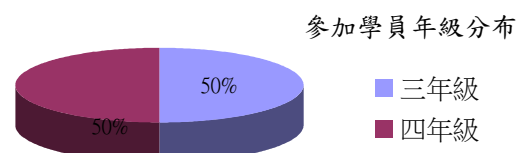
學生問卷調查表分成五個向度：分別為學生進行課程學習後，對於活動整體安排，包含活動地點的選擇、時間、參與營隊學童的組成方式，課程內容與進行方式、課程整體感受、師資與授課方式、再參與活動的意願與需求等，依照感受及喜好程度進行五等第評分。

一 基本資料

(一) 人數統計

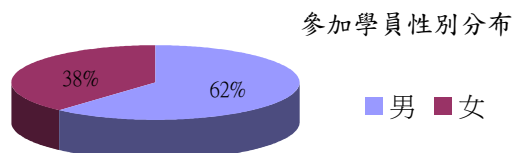
1. 年級

	三年級	四年級	合計
人數	14	14	28
百分比	50%	50%	100%



2. 性別

	男	女	合計
人數	18	10	28
百分比	64%	36%	100%



3. 學校

填寫問卷的 28 位學員分別來自台北市 20 所國小，其中，14 位三年級學童分別來自台北市 11 所國小；而四年級的 14 為學員都來自不同學校。

(二) 統計分析

1. 學童的分布與性質

- (1) 3 天活動課程，28 位學童均全程參加。
- (2) 就性別來說，錄取的學生中，女生共 10 位，男生 18 位。12 位錄取的女生中，三年級 3 位，4 年級 7 位，分別各佔分組課程時 17%與 50%。
- (3) 就學童身分來說，將分別從總報名人數與錄取者兩個角度分別來分析學生目前接受資優教育服務的分布狀況，藉此大約來分析了解 108 年度參加數學營學生的可能的學習起點情況分部，並和 107 年度做比較：

① 總報名人數：

80 位報名者中，共計 51 位接受資優教育服務，占全部報名者 63.8%。其中，三年級共 24 位，是三年級全部報名者 63.2%；四年級接受衛星方案 3 位，資優班 24 位，共計 27 位，是四年級全部報名者 64.3%。

② 錄取生：

錄取學生中，來自設有資優班的學校之資優生，三年級有 7 位學童，四年級有 9 位，共計 16 位；而為校本、或衛星方案資優生，三年級有 0 位學童，四年級有 2 位，共計 3 位。總計這次營隊參加學生中，正在接受資優教育服務者三年級 14 位學生中有 7 位資優生，7 位一般生；四年級 14 位學生中有 11 位資優生，3 位一般生，正取的 28 位三四年級學員中，共計 18 位接受資優教育服務，占正取之 64.3%。

③107 和 108 年度比較：

107、108 年度接受資優教育服務學童之比例分部狀況

	107 年度			108 年度		
和總報名人數 相比	三	57.6%	54.5%	三	63.2%	63.8%
	四	50%		四	64.3%	
和錄取生 相比	三	42.9%	42.9%	三	50%	64.3%
	四	42.9%		四	78.6%	
比較				高		

(4) 就學童就讀學校來說，28 位學員分別來自台北市 20 所公、私立國小。

2. 填寫問卷時的學童的分布與性質

填寫問卷當日總計 28 位學員參與，其中 16 位來自設有資優班的學校，2 位為校本、或衛星方案資優生，10 位為一般生。

二 參與學生對三天營隊規劃之感受與喜好

為了解參加參與學生進行課程學習後，對於課程內容與上課方式、師資與帶領課程方式、學習收穫與再參與活動的意願需求、自我學習態度評估等實際感受，故設計此次問卷，依上述四個大方向共 14 個子題，讓學生根據自身學習狀況與感受填寫程度量表，並設計一題開放式題目，供學生自由發揮，寫出個人對活動建議，研究者依據統計結果，探究其原因，做為明年度營隊規劃之依據。

(一) 對課程內容與進行方式之調查

1. 人數統計

表一 參與學生對課程內容、進行方式與感受次數與百分比統計表

題目	非常 同意	同 意	沒意見 (普通)	不同 意	非常 不同意
我覺得課程時間長短適中。	11 人 39.4%	9 人 32.1%	6 人 21.4%	2 人 7.1%	0 人
我覺得課程內容規劃符合我的能力。	17 人 60.7%	8 人 28.6%	2 人 7.1%	1 人 3.6%	0 人
我很喜歡課程的進行方式(實作課程)。	20 人 71.4%	5 人 17.9%	3 人 10.7%	0 人	0 人
我覺得課程豐富又有趣。	18 人 64.3%	7 人 25%	3 人 10.7%	0 人	0 人

(二) 對師資及帶領課程方式之調查

1. 人數統計

表二 參與學生對師資及授課方式感受次數與百分比統計表

題目	非常	同	沒意見	不同意	非常
	同意	意			不同意
我喜歡授課時的上課氣氛。	11 人 39.3%	11 人 39.3%	6 人 21.4%	0 人 0%	0 人
我喜歡授課老師帶領課程的方式。	15 人 53.6%	11 人 39.3%	1 人 3.57%	1 人 3.57%	0 人
我覺得授課老師帶領課程認真且投入	20 人 71.4%	8 人 28.6%	0 人	0 人	0 人

(三) 學習收穫與對課程的需求之調查

1. 人數統計

表三 參與學生對課程的學習收穫與課程需求次數與百分比統計表

題目	非常	同	沒意見	不同意	非常
	同意	意			不同意
我覺得藉著觀察、操作與紀錄方式的課程內容，能培養自己的獨立思考與推論能力。	20 人 71.4%	7 人 25%	1 人 3.6%	0 人	0 人
我覺得課程內容對我未來學習有幫助。	19 人 67.9%	8 人 28.6%	1 人 3.6%	0 人	0 人
我會想要再參加類似的區域資優課程。	12 人 42.9%	13 人 46.4%	3 人 10.7%	0 人	0 人

(四) 學習態度自我評估之調查

1. 人數統計

(1) 參與學生對自我學習態度評估

表四 參與學生對自我學習態度評估之次數與百分比統計表

題目	非常	同	沒意見	不同意	非常
	同意	意			不同意
過程中我總是認真參與，不會與同	15 人	9 人	4 人	0 人	0 人

學起關	53.6%	32.1%	14.3%		
發揮創意並盡力嘗試	17人	10人	1人	0人	0人
	60.7%	35.7%	3.6%		
專注聽講	14人	11人	3人	0人	0人
	50%	39.3%	10.7%		
我有用心思考	15人	11人	1人	0人	0人
	53.6%	39.3%	3.6%		

(2) 如果滿分是100，其次是90、80、70分…依此類推，最低0分：

我給自己的分數：

100分， 1人(3.6%)

90分，20人(71.4%)

80分，7人(25%)

(3) 自評學習態度給分的原因

①100分

- 因為我學到很多知識

②90分

- 有時我試了一下，覺得很難便放棄。
- 我覺得我可以再專心一點。
- 有時我會不專心。。
- 上課有時會和同學講話。
- 因為上課時我有時會說話。
- 因為有時候老師在上課時會分心。
- 因為我有時候會沒有專注聽到老師的話-2位
- 在第二天課程中，我有了解如何獲勝原因。
- 因為我有時不專心，跟同學聊天。
- 因為我有意點恍神-2位
- 我上課都有認真思考。
- 我上課時分專心，也會回答老師的問題。
- 與同學起關-20，專心聽講+5，用心思考+5
- 有些作業因時間不足未完成
- 因為我有時上課會有點吵
- 可以再更進步
- 第一大題第2小題我選同意，因為我比較不會關於幾何圖形的問題。

③80分

- 我學到了很多以前沒學過的數學遊戲，但是我覺得推理方面的東西還要再加強，因為我沒有很用心思考，所以會想不出好答案。

- 有專注聽講，但沒有舉手發言
- 因為我有時候不會，所以會抄別人的，因此我給自己打80分
- 因為有時候沒再想問題

整體而言，大多數的學童對於課程整體感受、課程內容與進行方式、師資及授課方式都呈現高度滿意，對活動整體安排也感到滿意。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其他主題的數學課程，主要在於參加此次活動收穫滿滿、老師教學活潑有趣、具有挑戰及啟發性、可以提升思考及解決問題的能力、獲益良多……等原因，因此感覺意猶未盡。現進一步說明如下：

1. 在課程內容與進行方式之調查上

有近九成(89%)的學員認同此次課程規劃的課程內容難易符合學員程度、近九成的學童喜歡透過操作、玩數學的方式來學習數學，覺得3天的課程豐富且有趣。

2. 在師資及及帶領課程方式之調查上

參與學員對於授課老師的授業方式，如課程的引導、教學風格、掌握上課氣氛、老師帶領課程的教學態度上都給於90%或以上的高度認同與回饋，但交叉比對「上課氣氛」發現有些學員雖然認同老師在課程進行中學員學習態度要求~上課專注，但是有一些人還是希望能有傾向氣氛上「輕鬆、快樂」感覺，。覺得上課中「專注」的氛圍會有些壓力。

3. 學習收穫與對課程的需求之調查上

約95%的學生喜愛並認同課程規劃的方向，非常同意或同意使用觀察、操作與紀錄方式的課程內容，能培養自己的獨立思考與推論能力，且高達九成六的學童認為課程對於他們未來學習是有幫助上，顯示幾乎所有學童都認為，這樣思考方式是有助於自己未來面對各式各樣的數學挑戰時，能引導自己從多方面去思考問題，解決數學上的問題，也因此，近9成的學童都表達，若有機會，希望自己可以有再參加這樣上課方式的數學課程營隊。

4. 學習態度自我評估之調查上

學童評估自己在三天課程中的參與情況，對於課程的學習，幾乎所有的學童(>93%)覺得自己有用心思考，並盡力嘗試發揮創意，然交叉比對自己聽講、討論態度的評估，比例略微降低，約只有近9成，表達沒意見的比例略高。比對學童在「上課氣氛」的比例與給自己打的分數~90分占71.4%，可以發現，小孩有略為「折衷、矛盾」傾向，無法長時間的專注力100%專注，因此會有稍微不專注、輕微起鬨之「紓壓」狀況。

5. 學童對課程的感受與想法彙整

(1)喜歡的教學方式、可以實際操作，透過數學遊戲方式的學習，讓我可以理解及

3. 在成果分享上：

結合時下流行社群網路 FB，將學生上課狀況與成果放在網路上便於家長瀏覽，是個不錯方式，是 108 年度持續著墨處。

4. 在課程實施上：

基本上不管是整體課程規劃、教材設計與呈現、講師的引導與授課方式，均讓廣受學童喜歡與肯定，希望未來能持續辦理並推廣課程活動內容以符合及滿足學童的學習需求。然而在執行中也有觀察到可以在下一次更趨完備的修正處。

(1) 上課節奏上：在主題內容上做調整，刪減，讓上課節奏慢些，並按時下課。

(2) 在課程設計上，酌量調整難度，持續朝數學與創造力、設計結合的主題，讓學生能應用學習所創作的作品與他校同學進行交流的主題。

七、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





與夥伴「玩」數學中，感受遊戲特性，與思考獲勝秘訣。

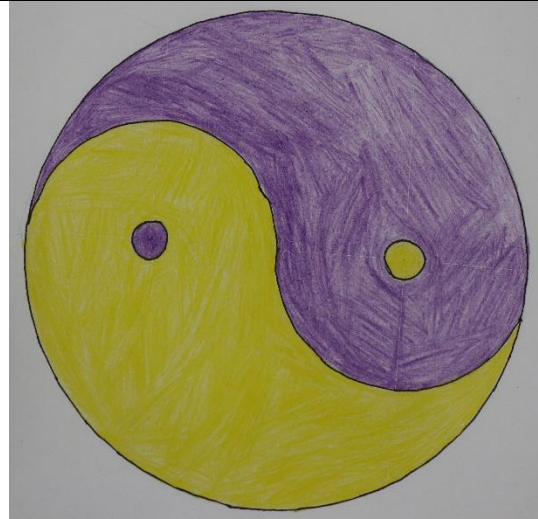
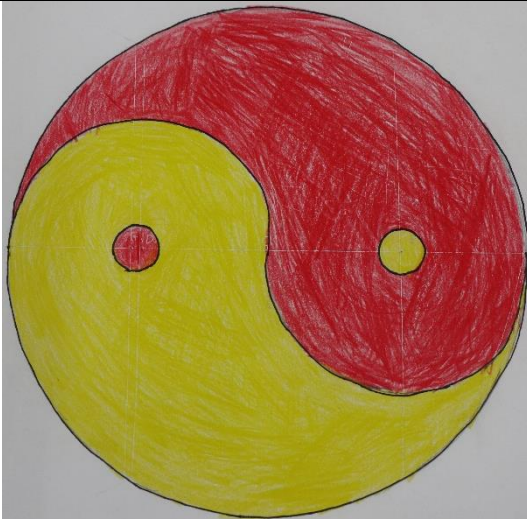


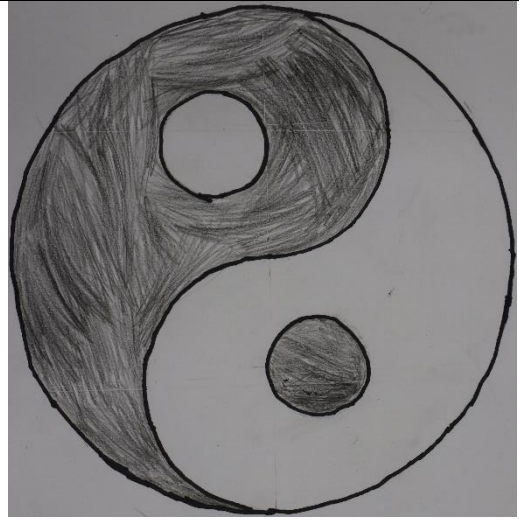
主題創作，啟發學童創思。

(二) 方案執行之相關資料

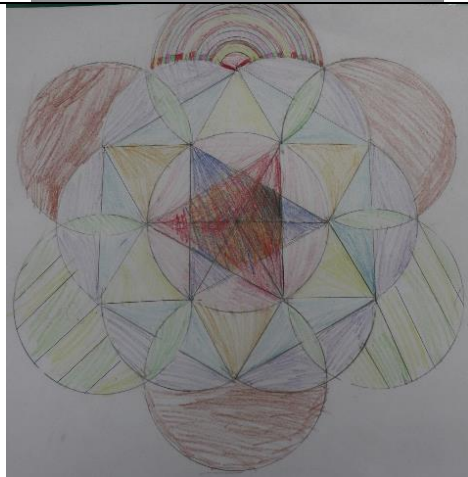
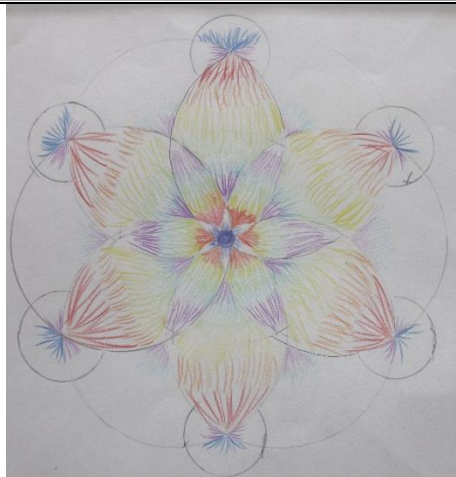
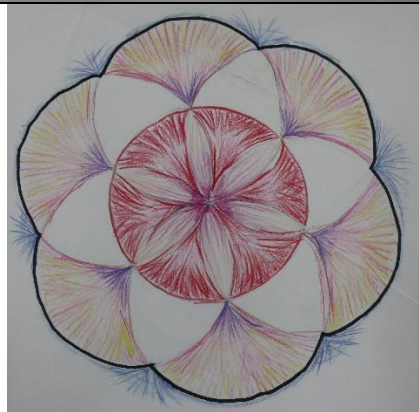
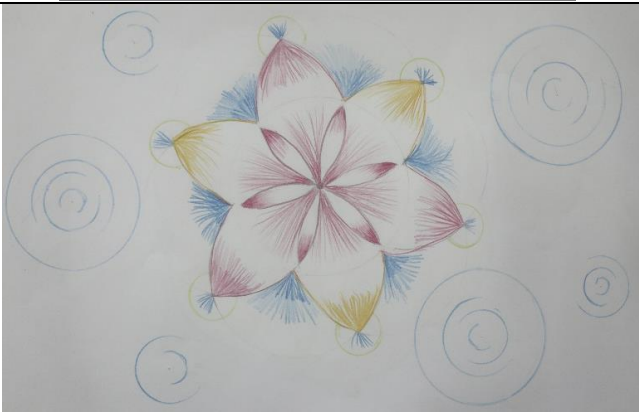
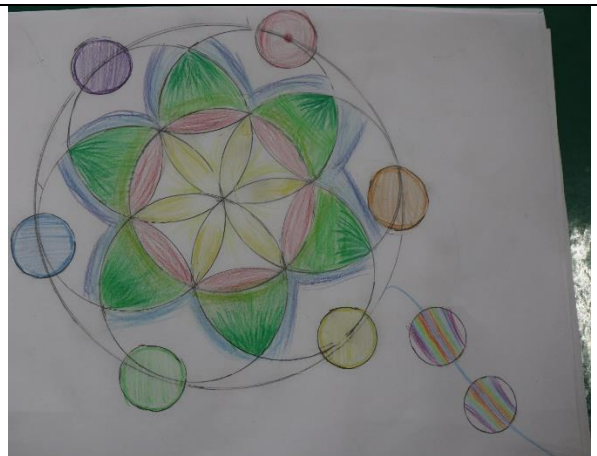
1. 主題學習狀況~學生學習單

有趣的圓(太極圖的設計)

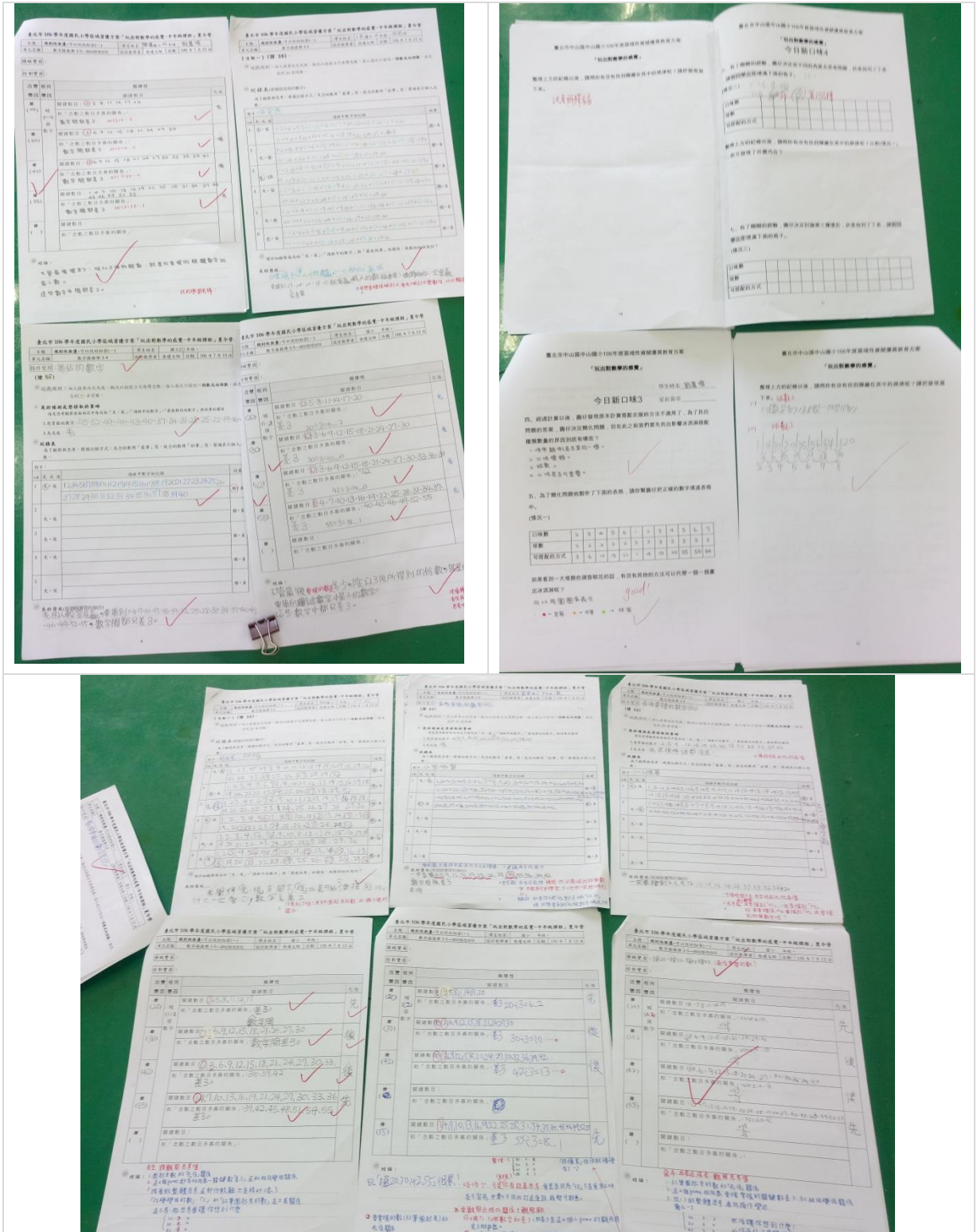




有趣的圓(花瓣圖的設計)



2. 主題學習狀況~教師批閱



臺北市麗湖國小(校名)108年度區域性資優教育方案

數學遊戲王

(方案名稱)

一、緣起

數學能結合桌上遊戲作為課程，這中間透過課程間的相互導引及穿針引線，更加乘其所引發的思維能力，課程教學研究過程中發現，確實能帶給學生大腦，除了深度外還有廣度的刺激。為了將此活潑的特性及進行翻轉的數學學習課程推廣至更多的學子，造福臺北地區的國小學童的同時，達到提升學習數學之目的，期望能為教育做更多的奉獻，而此區域性資優方案，因此誕生。

二、計畫目標

- (一)以遊戲結合數學課程，從中培養學生數學思維能力，並激發學生學習數學之興趣。
- (二)啟發學生觀察、操作、歸納、演繹、思考、類比、推理高層次能力。
- (三)運用不同策略能力激發學生的想像力和創造力，並豐富其認知能力。
- (四)以活動主題加深、加廣課程設計，並增進學生多元學習及相互觀摩機會。

三、設計理念

本課程結合時下最流行的「桌上遊戲 Board Game」為課程教具使用的改編靈感，透過遊戲隱含的邏輯思維因子，做為啟迪學生數學邏輯智能的媒介，將許多數學概念從遊戲操作的過程中建立，取代傳統數學教育大量講解和反覆的計算，強調養成學生數學思維的頭腦。因此，借助遊戲吸引人的魔力，觸發學生數學學習的動機，產生自然而然的理解。遊戲重過程輕結果的屬性，學生在遊玩的過程充分掌握學習的主導權，只要老師適時的給予提示和營造出思考的情境，就可以達到很好的教學效果，學生也樂於在這樣的氛圍下學習。

著名的數學家畢達哥拉斯在古希臘即以推廣「遊戲數學」的概念，來解決各種難題。透過遊戲的方式，吸引學子解題，同時透過大腦對遊戲的興奮度而產生的化學效應，應當是比八股的制式化課程有趣許多，同時增加孩子們的學習興趣與欲望。故本設計理念緊包覆著遊戲的概念，完成許多關於數學思考的課程與實驗。

四、課程或活動概述

主題	子題	課程、師資、時數			預期成效	
		課程/活動內容說明	師資	時數		
數學遊戲王	核心課程	玩出數字力 達文西密碼	達文西密碼是一種猜測對方數字棋子的遊戲，遊戲過程中可以加強對「數字」的概念；運用你的邏輯推理，敏銳的察覺對方的「密碼」。	劉輝龍	3小時	遊戲過程中將學習中的集中力、理解力、分析力和思考能力融入遊戲中。無形中增進學生對數字的敏感度。
		玩出邏輯力 海霸	遊戲以海盜尋寶作為背景，搭配程式教育的重點，順序性、條件性和迴圈性等運算思維，藉由遊戲融入課程之中，訓練學生運算思維能力。	劉輝龍	3小時	學生能從遊戲中，建立程式教育的基本核心概念
		玩出空間力 烏邦果	本課程教學活動從烏邦果操作出發。從觀察讓學生深入了解幾何圖形的鑲嵌；再者從遊戲的操作學習平面幾何『切割組合』，旨在訓練學生平面幾何『切割組合』的能力。	劉輝龍	3小時	了解幾何圖形組件的鑲嵌。 能進行平面圖形的『切割與組合』。
		玩出符號力 楚越舟戰	遊戲中，你要扮演楚軍或越軍；有人會派出間諜、弓箭手和斥侯來執行任務，或者是坐下來重新談判。誰能夠利用負數的加減法，完成這場楚越舟戰的對決。	劉輝龍	3小時	透過遊戲的經驗，讓學生不知覺中學習到負數和數線的概念，和負數的加減法運算。
	聯結課程	黑客	用登山的方式結合數學運算來介紹程式設計的基本概念。並在登山的情境中導入條件判斷與迴圈的數學題，讓學生先熟悉簡易的程式執行概況，帶入程式語法的教學。	郭家禎	3小時	透過計算遊戲發現程式語法的基本認識，讓學生數學思維中學習語法的邏輯推演。
		名偵探柯南	讓同學從各種角度發覺破案線索，評估有助於解決問題的線索，再運用自己的解題策略找出答案。各種線索中涵蓋數學概念，破案時，同時了解相關的數學概念。	鄒孟潔	3小時	能做出合理假設並驗證，並學習思考的多向性，有助於引導學習數學時的探究態度即能力。
	實用課程	我是海賊王	一群海賊為爭奪秘寶，誰能贏得所有金幣呢？雙方放入碗中同數的金幣，再輪流取出金幣，最後沒拿到金幣的人輸，贏的人取走所有金幣。	劉輝龍	3小時	遊戲中，引導學生發現規律，掌握關鍵「數」，學習各種解題的各種歷程。
		維度世界	生活上有許多特別的立體插圖，他們利用 2D 手法，讓我們透過角度讓它成為真實影像。2D/3D 之間的轉換，也訓練生活中的空間與平面的平衡。	胡欣慈	3小時	透過 2 維及 3 維的空間媒材，探討當中的關聯性，最後以桌遊的方式訓練學生的空間力。

認同課程	現代藝數	現代藝術裡看似簡單的買賣遊戲中，其實蘊含了不少數學的邏輯與大眾心理學，如何能在拍賣氛圍中，迅速做好理財分配與邏輯思考，考驗各位的理財潛質，什麼是學校沒教的邏輯？就讓現代藝數來告訴你	盧右璇	3小時	經由遊戲和數學統計的過程，精算風險的承擔，開啟大家對投資的潛質！
	遊戲設計師	結合之前課程經驗，將本方案數學學習的四個主軸-數、邏輯、空間和符號，結合遊戲設計的課程，融入德式桌遊的機制，設計一套數學的遊戲。	劉輝龍	3小時	能統整所學之內容，發揮自己的創意和巧思，有步驟、系統的設計遊戲。
	西遊之謎	本課程利用數學元素進行解謎關卡的遊戲設計；數學元素包含代數、幾何、邏輯推理。讓小組學生，透過合作競賽，完成每一個闖關活動。	李記萱	3小時	學生能透解謎遊戲的過程，更熟悉和運用所學到的數學概念。
	數學遊戲王	此為成果發表會，目的為遊戲結合之前所設計的數學概念，以遊戲形式發表和試玩，學員彼此學習觀摩他人作品，並票選出最佳遊戲。	劉輝龍	3小時	培養學生口頭發表、分工合作的能力。並針對不同學生的學習成果，給予一個發揮的舞台。

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
所有學童皆能拿到學習證書 (請假不超過三次者)	學生皆努力排除所有萬難，甚至當天園遊會或校慶完畢，立刻來上課，這樣的參與、積極度幾乎達到百分百，可以見得學生對於本活動之喜愛及肯定。而本次活動僅5名學生未得到證書，達成之目標吻合度相當之高。	92%
希望每位小朋友能每週上網填寫回饋與省思。	在課程上希望能夠透過一些學生反思能夠了解課程上，學生之感受，藉此能適度調整課程之教材，無論是適切度還是學生吸收之狀況，都是一個很好的借鏡範本及鼓勵老師的方向，本次上課回饋狀況不錯，且其中能在限時，甚至當天就已完成部落格之回饋，僅約1~2名未順利完成此項任務。	83%
所有學生在最後一次上課能繳交數學遊戲作品，並在自己的攤位向參加的老師、家長和學生說明設計內容。	最後數學遊戲王之成果發表會，其中為獲得更多12生校之增強最後加分獎勵，當天事先帶來的作品有25名，而其中事先完成海報的約有16名，這樣的達成率算相當不錯。	90%

(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)

臺北市一般智能之國小資優班的課程，皆以分散式之充實教育方案為主要型態，過程中提供多樣化的學習內容及教學方式，將學生所學經驗集中於多樣化較易流於表層及零散性之學習，本方案充實活動強調學習內容「質」的提昇，掌握關鍵能力的整合。

許多數學概念從遊戲操作的過程中建立，取代傳統數學教育大量講解和反覆的計算，強調養成學生數學思維的頭腦。課程主要以”遊戲”作為思想架構。透過遊戲的方式，吸引學生解題，透過大腦對遊戲的興奮度而產生的化學效應，藉由遊戲吸引人的魔力，觸發學生數學學習的動機，產生自然而然的理解。遊戲重過程輕結果的屬性，並且以學生本位的方式，讓學生在遊玩及操作的過程充分掌握學習的主導權，老師適時給予提示及營造出情境讓學生思考，就可達到很好的教學效果，學生也樂於在這樣的氛圍下學習，可見遊戲的確是很棒的教學觸媒。

3/9(六)	3/16(六)	3/23(六)	3/30(六)	4/13(六)	4/20(六)
					
麗湖國小 劉輝龍 老師	麗湖國小 鄒孟潔 老師	麗湖國小 劉輝龍 老師	麗湖國小 劉輝龍 老師	麗湖國小 劉輝龍 老師	光榮國小 盧右樞 老師
達文西密碼	名偵探柯南	烏邦果	楚越舟戰	海霸	現代藝數
4/27(六)	4/28(日)	5/11(六)	5/18(六)	5/25(六)	6/1(六)
					
麗湖國小 胡欣慈 老師	麗湖國小 劉輝龍 老師	龍安國小 郭家禎 老師	麗湖國小 劉輝龍	濱江國中 李記萱 老師	麗湖國小 劉輝龍
維度世界	我是海賊王	黑客任務	遊戲設計師	西遊之謎	數學遊戲王

此次講師群主要以麗湖國小資優班老師擔任，且每位本校資優班的老師最少擔任一次，其他三次由外聘教師負責，且這三位老師在課程研發上，亦能夠與資優班老師有機會一起研討、交流，並設計出最符合本課程申請計畫的特色課程。

本區域性資優方案以「數學」為主題，將桌上遊戲帶入數學課程設計中，分別安排有「數、邏輯、空間、符號」等四個方面進行學習，結合平行課程模式規劃課程進行。最後，藉由課程與生活經驗之連結，融入相關數學核心之課程思維，引導學生設計出一套以數學思維作為核心內涵的遊戲，在最後一次上課作為成果發表，在這當中配合出席率及學習狀況，學生才得以完成結業證書。今年全體學生多數都獲得結業證書，證明這樣的學習模式不僅能引發學生學習數學的興趣，更能以多元評量的方式讓學生發揮創意，展示自己學習的成果。

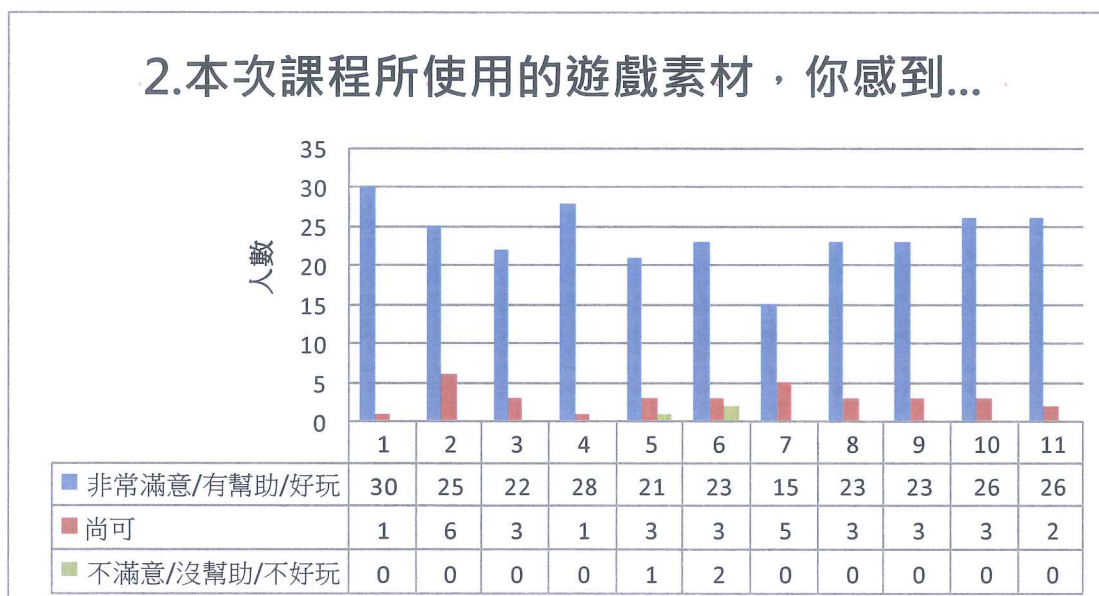
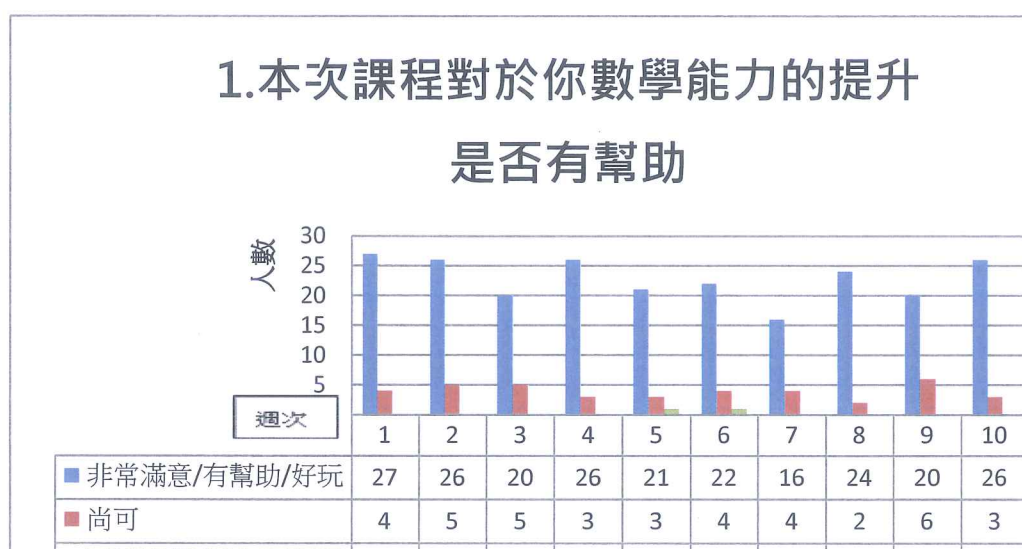
(三) 課程/活動檢討(請說明執行困難之處或對未來辦理、推廣之建議)

此問題依舊圍繞在人數的主題上。因為想參加的人實在太多，每年行政單位需花很多時間協調報名的狀況。而且經費有限，每年遊戲操作的耗損和新課程的研發和採購教具，讓主辦的我們已經捉襟見肘；未來會再多加考慮各種可行方案，好造福更多熱愛數學的學子。

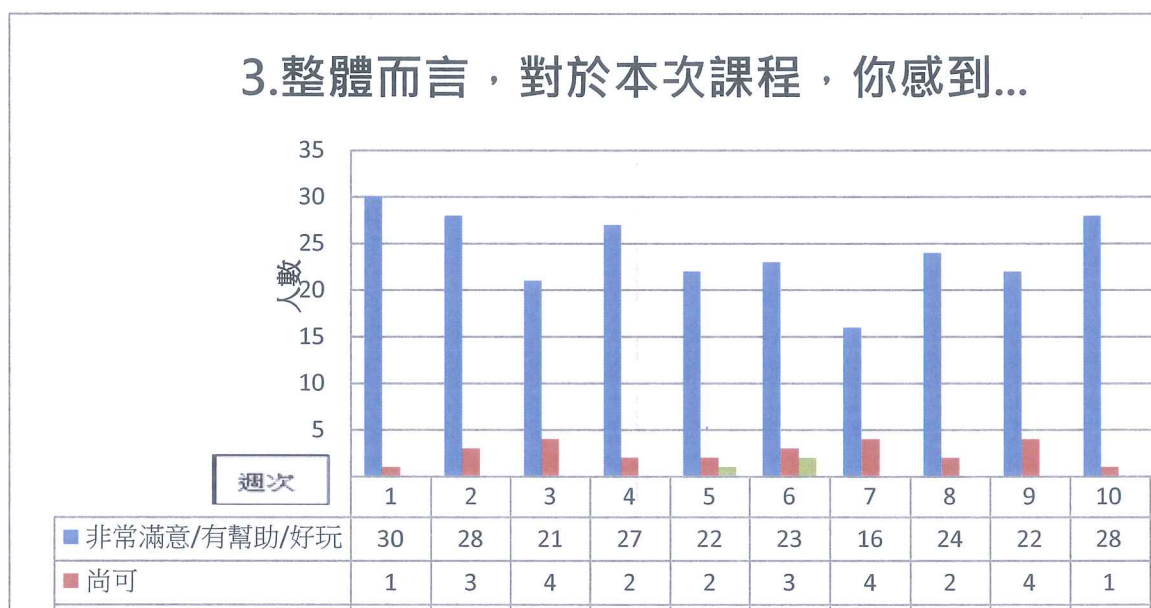
另外，本課程已進入到第九個年度，雖然部分課程有在思考調整改變甚至創新，但變化的幅度還不是很大，未來課程思考將會引入更多的師資和題材，努力研發更多元的課程，做為課程規劃上的彈性運用。

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)學生意見回饋單：



3. 整體而言，對於本次課程，你感到...



(二) 學生回饋內容：

1. 謝謝數學遊戲王，讓我知道原來數學可以這麼不一樣，平時覺得數學，就只是計算的工具，但自從參加這個活動後發現，其實數學可以這麼好玩。我下次一定要再來參加這個活動！
2. 融合了趣味還有很多空間、邏輯之類的課程，讓我能夠了解到，很多的桌遊都跟數學有關，真的讓我大開眼界呢！
3. 這次的數學遊戲王讓我學到很多不同數學算式和算法，讓我從無知變成厲害的遊戲設計師，這都要感謝老師耐心教導和幽默的講解方式，讓我對數學更有印象。雖然一開始媽媽幫我報名時，我還想說數學應該很無聊，而不願意參加，但經過這些日子我發現數學其實也沒很討厭，只要願意甚麼事情都會很有趣。
4. 實在太好玩了！這數學遊戲王的課程讓我體會到數學的重點，問題解決的方式也是能這樣運用。數學是在練習自己對問題的想法，讓我們在社會中遇到問題時能更快更有方法的解決。
5. 我很慶幸能夠參加這一次的活動，當時我並沒有想到這個活動會這麼有趣。可惜我已經六年級了...不然一定會再參加。
6. 終於上完數學遊戲王了，心中開心但有些不捨，希望還有機會參加，謝謝。

(二) 經費運用情形

項目	預算數	結報數	繳庫數	備註
教育局補助款	60,000	60,000	0	
學生收費	36,000	36,000	0	









八、結語和建議

經過這麼長久的辦理及體驗經驗，這些歷程歷歷在目，而獲得的肯定及反饋，皆讓這個活動擁有持續辦理的必要性。而這過程，無論是為活動可以促進各校之間交流，並且達到推廣資優教育之目的，不僅僅是學生能學到不一樣的思考方式與數學邏輯觀念，校與校之間更能知道彼此教材的創新與挑戰，以激發更棒的火花。在辦理活動的同時，也能夠知道本校還有什麼不足的地方，如報名的方式等等，藉由活動之辦理，才可以改進自我之缺點，以利往後之進步。

如上述之建議統整，有關當局之經費補助，讓每位為此活動負責到的小螺絲釘皆能有合理的待遇，並且這樣也能吸引更多人才前來支援，同時讓更多人報名，有利學校之間之良好互惠。

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

	
說明：達文西密碼 (108.3.9)	說明：名偵探柯南(108.3.16)
	
說明：烏邦果 (108.3.23)	說明：楚越舟戰 (108.3.30)
	
說明：維度世界 (108.4.27)	說明：我是海賊王 (108.4.28)
	
說明：黑客任務 (108.5.11)	說明：數學遊戲王 (108.6.1)

(二) 方案執行之相關資料與回饋單

積點卡範本



2019 數學遊戲王優良表現

展現你的數學力，稱霸數學遊戲王

				10
				20
				30
				40
				50

學習證書範本

學習證書

查 社子國小 學生郭孟蓉 參加本校辦理臺北市 107 年度區域性資優方案「數學遊戲王」，全程參與，學習態度積極認真，激發個人最佳表現，特頒予本學習證書，以茲證明。

臺北省 內湖區 碧湖國民小學校長

中華民國 一百零七年 五月 二十七日

回饋簿內頁範本

臺北市 108 年度區域性資優教育方案
數學遊戲王回饋表

第十二次(0601)數學遊戲王研習報告

◎請根據下表說明，完成此回饋單。

1. 此次「數學遊戲王」的課程已過完畢，回想這 12 次的上課內容，小朋友對哪個課程特別印象深刻，或感到收穫很多的呢？請針對以下表格勾選出你最喜欢的課程名稱。(最多勾選 6 堂課程)

日期	課程名稱	講師	勾選	日期	課程名稱	講師	勾選
3/9(六)	達文西密碼	劉輝龍		3/16(六)	名偵探柯南	郭孟蓉	
3/23(六)	烏邦果	劉輝龍		3/30(六)	現代藝術	盧右楨	
4/13(六)	楚越舟戰	劉輝龍		4/20(六)	海盜	劉輝龍	
4/27(六)	我是海賊王	劉輝龍		4/28(日)	陸地世界	胡欣慈	
5/11(六)	黑客任務	郭家楨		5/18(六)	遊戲設計師	劉輝龍	
5/25(六)	西遊之謎	蔡紀堂		6/1(六)	數學遊戲王	劉輝龍	

2. 再請小朋友針對此次的講師勾選出你最喜欢的老師。(請最多勾選 3 名講師)

講師	劉輝龍	郭孟蓉	盧右楨	胡欣慈	郭家楨	蔡紀堂
勾選						

3. 課程留言板：

講義封面範本

臺北市 108 年度區域性資優教育方案

數學遊戲王

2019

$1 + 2 \times 3 + 5 \times 6 \times (7 \times 8 + 9)$

第九屆

9TH ANNIVERSARY

期次	日期	課程名稱	教師姓名
第一波	3/9(六)	達文西密碼	劉輝龍
第二波	3/16(六)	名偵探柯南	郭孟蓉
第三波	3/23(六)	烏邦果	劉輝龍
第四波	3/30(六)	楚越舟戰	劉輝龍
第五波	4/13(六)	海盜	劉輝龍
第六波	4/20(六)	現代藝術	盧右楨
第七波	4/27(六)	陸地世界	胡欣慈
第八波	4/28(日)	我是海賊王	劉輝龍
第九波	5/11(六)	黑客任務	郭家楨
第十波	5/18(六)	遊戲設計師	劉輝龍
第十一波	5/25(六)	西遊之謎	蔡紀堂
第十二波	6/1(六)	數學遊戲王	劉輝龍

學校：_____

姓名：_____

 碧湖國民小學

完整 12 次內容請洽

部落格 <http://mmoa.pixnet.net/blog>(龍老的 BG 教室)

粉絲團 <https://www.facebook.com/BGYUGI/>(數學遊戲王)

2019 數學遊戲王 第五次課程紀錄 楚越舟戰

主題：楚越舟戰

時間：2019 年 4 月 13 號(上午 9：00-12：00)

地點：麗湖國小多功能教室

紀錄：王瀚妮老師(麗湖國小資優班)

今天的數學遊戲蘊含著濃濃的歷史味—楚越舟戰。楚越舟戰是一段戰國時期越國勾踐攻打楚國的歷史故事，在戰爭之初，自信滿滿的越王勾踐把楚國打得節節敗退，後來楚惠王找來了當代傑出的工匠魯班為楚國製作戰爭武器，魯班為楚國製作了「牽鉤」這一項戰爭武器，最後取得了勝利。老師還告訴我們「牽鉤」這一項武器，是用一條長長的鐵鉤捉住敵方，以取得最後的勝利，這項武器也演變成現在體育活動中的「拔河」。



老師跟我們分享歷史故事後，緊接著就是我們最期待遊戲時間！今天的遊戲道具非常基本，僅一張如數線般的地圖卡、一顆小小的木頭方塊以及一疊卡牌。這一款遊戲適合 2 人或 4 人進行，透過抽牌的方式分為楚國及越國兩方，但是不能讓其他人知道自己所屬的國家，而是要透過在遊戲中的行動，透露自己的身分。

一開始小木頭方塊在會在版圖的中央，也就是 0 的位置，遊戲的過程中運用卡牌的技能及指令移動小木塊的位置，當楚國抵達-25 的時候獲勝，相反地，當越國到達 25 的時候也獲勝。



在遊戲的過程中，小朋友們都玩得非常投入，雖然有些人還沒有學過正負數的概念，但是透過數數或是推理的方式，都能夠輕鬆解決負數的加減問題，在搭配技能卡取得最後的勝利。遊戲結束後，老師帶領我們用國小加減法的概念，解決國中正負數加減的問題。

老師說正負數就像是賺錢、賠錢的概念，正數就是賺錢，負數就是賠錢，在透過黑棋與白棋，將正負數的概念具像化，跟著老師的思維，讓我們能夠以簡單的想法了解較複雜的概念。



在老師說明正負數概念時，有些已經學過正、負數概念的人在分享的過程中提到「負負得正、負正得負」等等概念，為了讓大家真正理解正負數的邏輯，老師提供了非常生活化的想法：「做好事，有好報，是對的」，這就是「正正得正」的概念；「做壞事，有壞報，是對的」，這是「負負得正」的想法；也可以運用在「正負得負」的時候：「做好事，有壞報，是錯的」。

應用生活中的例子，讓我們理解對正負數的邏輯，也對數字更有感覺。



在課程的最後，老師一樣運用生活中的例子，帶我們認識小括號、中括號、大括號的運算方法。老師說把小括號想像成先發選手要先計算，接著中括號是中繼投手，是第二順位計算的對象，最後是最威猛的救援投手—大括號。把生活中的實際例子或想法應用在數學中，可以讓數學變得更有趣、更好玩。

臺北市萬大國小 108 年度區域性資優教育方案

機器人教我的研究課(創意進階)

一、緣起

- (一) **強調高層思考**：資優教育學者 Van Tassel-Baska 曾指出，資優生具有參與高層次思考活動的學習需求，資優教育重要目標之一便是訓練資優生的思考能力。而高層思考可包含創造思考、批判思考及問題解決。本方案課程除了從學生親自體驗、發現到解決問題的歷程，增強學生研究方法和技能，培養學生持續專注研究的精神，發展獨立及自學的能力。藉由學生對不同任務情境進行判斷後，從程式的設計處理到機械人的實際執行，創造自己想要的工具和方法，培養學生獨立思考與問題解決的能力。透過學生自己設計程式操控機械人，在過程中了解與探索程式語言、機械工具的概念與功能，藉此訓練學生邏輯思考、澄清判斷、推論分析的能力。本方案課程期許學生在完整的認知、情意及技能歷程訓練後，擁有高層思考及後設認知的能力，從知識的消費者轉變為創作的生產者。
- (二) **培養溝通領導**：在資優教育中，領導人才培育對象已逐漸重視中學生潛能之開發與培養，國中階段的學生處於青少年時期，正是個人從家庭、學校團體準備邁向社會的重要發展階段，與已經身處社會組織中成人相較，其行為具有相當大之可塑性，誠如王振德(2001)所言：我們不能等待領導人才自然成長，更不能任由具有領導潛能者，因缺乏適當的教育而使人才埋沒。領導能力包括許多要素，就是這些要素促使領袖人物在駕馭、管理、領導人們，或處理事情上有突出的表現。而且資優生給人印象常是個人能力很強，但卻無法與他人合作，完成共同的任務或作品。本方案課程中的每一個以問題為導向的情境，都需要學生形成團隊來完成任務，藉此讓學生互相欣賞學習、協調表達，以發展學生溝通領導的能力。
- (三) **增進科技素養**：高科技社會的來臨，使我們生活中所有事物無不受到科技的影響，除了幫助人類運用生活上的各種資源來解決與滿足人類的問題與需求外，也讓我們求得更舒適、便利、美好的生活。歐盟數碼事務專員 Kroes 曾呼籲，在科技教育工作中的重點之一，即是訓練學生擁有程式編寫的技能，並建議各國在中小學課程中設立程式語言課。小學生要學程式編寫，確實十分新奇，但這不是流行也非新意，尤其懂得程式運作背後的基本邏輯，是一個「數碼公民」的基本知識。本方案課程以機器人為硬體工具，藉此將程式語言的概念與使用方式導入，不只讓學生設計出真正符合自己所需要的工具，更有助於在數學、科學、科技及工程的學習，以及培養分析思考能力、解決問題能力、團隊合作和創意，以期學生在 21 世紀中成為有所貢獻的未來公民。

二、計畫目標

- (一) 從學生親自體驗、發現到解決問題的歷程，增強學生研究方法和技能，培養學生持續專注研究的精神，發展獨立及自學的能力。
- (二) 藉由學生對不同任務情境進行判斷後，從程式的設計處理到機械人的實際執行，創造自己想要的工具和方法，培養學生獨立思考與問題解決的能力。
- (三) 透過學生自己設計程式操控機械人，在過程中了解與探索程式語言、機械工具的概念與功能，藉此訓練學生邏輯思考、澄清判斷、推論分析的能力。
- (四) 帶領學生認識機械人科技產業與程式語言技術，培養學生具備數位素養與應用科技的能力，使其能參與未來世界，並在科技社會中發揮所長。
- (五) 引導學生組成團隊形式進行目標導向的活動，互相欣賞學習、協調表達，藉此發展學生溝通領導的能力。

三、設計理念

- (一) **Renzulli 的三合充實模式**

本課程根據三合充實模式中的三個課程類型依序分成三個部份。第一部分主要偏向第一類型的一般試探性活動，針對低能力組學生進行機械人基礎操作及應用的認識或複習；第二部分主要偏向第二類型的團體訓練活動，聚焦動力機械結構裝置及高階程式語言設計的技能訓練；第三部分主要偏向第三類型的個別或小組探討實際問題，請學生以小組的形式，應用前兩個部分的所學內容，自行設計並完成各組的救援任務。

(二) Tomlinson 的區分性教學

本課程以區分性教學的理念為課程設計基礎，以期回應每位學生不同的學習需求。在教學策略上主要讓學生在同一學習地點中，可以依照自己的能力及興趣，或是相關資源的獲得，擁有可自行選擇學習方式(學生個別或小組至學習角完成任務)與成果展現方式(各組決定機械人救援任務的主題)的機會；並採取分軌研究，學生可以從課程的枝幹中選擇感興趣的主題(醫療、教育、清潔、保全、娛樂及工業等)，在老師的引導下發展這個主題，從這個歷程中學習獨立研究的方法(自行蒐集材料，設計符合主題的機械人執行方法)，探求更專精的知識(主動尋求創意新穎的工具和程式)，練習成為一名獨立的探究者。

(三) Bloom 的認知、情意及技能教學目標

Bloom(1965)曾將教學目標分為認知、情意與技能等三大領域，而本課程中的教學目標，即以上述三個項度進行檢核，除了避免偏重認知層面的教學，也顧及資優學生在情意和技能上的學習需求。在情意方面像是培養尊重、欣賞、信任、熱情與發揮分工合作的團隊精神；在技能方面則以進階程式語言的多元應用為主。



四、課程或活動概述

主題	時間	子題	課程、師資、時數			預期成效	區分性
			課程/活動內容說明	師資	時數		
機器人教我的研究課【創意進階】	7/1 (一) 9:00 12:00	瘋狂彈珠台	1. 說明運算指令塊(含變數、方塊、陣列運算、邏輯運算、計算)。 2. 實作練習與討論。	林業盈 賴明宏 田岱立	1	學生能認識運算指令塊並進行練習與討論。	*根據學生能力調整目標分為低中高三組。
			3. 實作練習:設計與組裝彈珠台軌道(零件與馬達之應用)。 4. 實作練習:程式設計與編寫。 5. 成果展示:瘋狂彈珠台 6. 討論與回饋。	林業盈 賴明宏 田岱立	2	學生能完成主題任務的結構組裝及程式編寫。	
	7/1 (一) 13:00 16:00	相撲大賽	1. 說明運算指令方塊(含變數、方塊、陣列運算、邏輯運算、計算)。 2. 實作練習與討論。	林業盈 賴明宏 田岱立	1	學生能認識運算指令塊並進行練習與討論。	*根據學生能力調整目標分為低中高三組。
			3. 實作練習:設計與組裝相撲選手(零件與距離感應器之運用)。 4. 實作練習:程式設計與編寫。 5. 成果展示:相撲大賽。 6. 討論與回饋。	林業盈 賴明宏 田岱立	2	學生能完成主題任務的結構組裝及程式編寫。	
	7/2 (二) 9:00 12:00	投石器	1. 說明進階指令方塊(含檔案讀寫、資料記錄、訊息傳遞、藍芽連接、保持開機)。	林業盈 賴明宏 田岱立	1	學生能認識進階指令塊並進行練習與討論。	*根據學生能力調整目標分為低中高三組。
			1. 實作練習:設計投石裝置及得分牆。 2. 實作練習:程式設計與編寫。 3. 成果展示:投石比賽。 4. 討論與回饋。		2	學生能完成主題任務的結構組裝及程式編寫。	

7/2 (二) 13:00 16:00	我猜 我猜 我猜 猜猜	1. 說明進階指令方塊(含原始感應器值、通用馬達、馬達反轉、停止)。	林業盈 賴明宏 田岱立	1	學生能認識進階指令塊並進行練習與討論。	*根據學生能力調整目標分為低中高三組。
		2. 實作練習：剪刀、石頭、布之機器結構組裝。 3. 實作練習：運用隨機指令塊進程式設計與編寫。 4. 成果展示：剪刀石頭布機。 5. 討論與回饋。	林業盈 賴明宏 田岱立	2	學生能完成主題任務的結構組裝及程式編寫。	
7/3 (三) 9:00 12:00	仿人型 機器人	1 組裝腳步、頭部及手臂結構。 2. 運用機器人不同部位運作之自訂指令塊。 3. 任務探索及討論。	林業盈 賴明宏 田岱立	1	學生能組裝並編寫程式操作仿人型機器人。	*根據學生能力調整目標分為低中高三組。
7/3 (三) 13:00 16:00		1. 實作練習：會講話、會走路的仿人型機器人。 2. 成果展示。 3. 討論與回饋。	林業盈 賴明宏 田岱立	2		
7/4 (四) 9:00 12:00	救援 小隊 出發	1. 應用創思技法進行「救援小隊」之任務宣達及專長分工。 2. 複習「發現問題、預測、實驗和應用」的研究模式。 3. 討論並進行「救援小隊」研究的設計與規劃。	林業盈 賴明宏 田岱立	3	學生能依照「發現問題、預測、實驗和應用」的形式設計與規劃研究。	*學生自選研究主題的領域(分軌研究)。
7/4 (四) 13:00 16:00		1. 根據研究大綱執行方法，以完成「救援小隊」之研究，如：蒐集資料、操控變項、實驗紀錄等。 2. 根據研究大綱執行方法，以完成「救援小隊」之研究。 3. 摘要撰寫研究結果、結論與討論建議。	林業盈 賴明宏 田岱立	3	學生能根據研究摘要進行研究。	*學生進行小組的獨立研究。

7/5 (五) 9:00 12:00	1. 「救援小隊」實際執行、修正、再測試。 2. 「救援小隊出發」動態成果發表會預演。	陳彥霖 林業盈 賴明宏 田岱立	3	學生能透過操控變項的實驗歷程，發現研究結果並得出結論。	*教師依照學生不同能力給予不同評選標準。
7/5 (五) 13:00 16:00	1. 「救援小隊出發」研究報告發表及動態成果展現。 2. 作品觀摩、交流與評選。 3. 得獎的事。 4. 教師講評與學員回饋。	陳彥霖 林業盈 賴明宏 田岱立	3		

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
從學生親自體驗、發現到解決問題的歷程，增強學生實際進行研究的方法和技能，培養學生持續專注研究的精神，發展獨立及自學的能力。	在課程中除了複習「發現問題、預測、實驗和應用」的研究模式外，讓學生以團隊形式討論並進行主題任務的研究設計與規劃，並根據研究大綱執行方法，以完成蒐集資料、操控變項、實驗紀錄等。最後由學生摘要撰寫研究結果、結論與討論建議。讓學生從親自體驗發現到解決問題的歷程中，訓練學生持續專注研究的態度，培養獨立研究的興趣與自主學習的精神。	100%
藉由學生對不同任務情境進行判斷後，從程式的設計處理到機械人的實際執行，創造自己想要的工具和方法，培養學生獨立思考與問題解決的能力。	在每日不同任務主題的課程中，如：仿獸型機器人、仿人型機器人、飛行器機器人、救援小隊出發等，教師帶領學生從欣賞與分享機器人作品開始引起動機，對不同任務情境進行分析與思考後，設計程式並組裝零件，接著完成實作練習及成果展示，最後透過討論與回饋激發學生批判與思考的能力。	90%
透過學生自己設計程式操控機械人，在過程中了解與探索程式語言、機械工具的概念與功能，藉此訓練學生邏輯思考、澄清判斷、推論分析的能力；並且帶領學生認識機械人科技產業與程式語言技術，培養學生具備數位素養與應用科技的能力，使其能參與未來世界，並在科技社會中發揮所長。	課程中除了說明運算指令塊(含變數、方塊、陣列運算、邏輯運算、計算、檔案讀寫、資料記錄、訊息傳遞、藍芽連接、保持開機、原始感應器值、通用馬達、馬達反轉、停止)之外，並讓學生實際操作零件與馬達之應用、零件與距離感應器之運用，最後運用隨機指令塊進行高階程式設計與編寫，讓學生更為熟悉程式語言的邏輯編寫模式。	80%
引導學生組成團隊形式進行目標導向的活動，互相欣賞學習、協調表達，藉此發展學生溝通領導的能力。	本課程學員以3人為一組，共同使用一套機械人設備。因此在課程中提供的各項問題、任務都必須以團隊的形式進行討論及	100%

	分工合作，每個人都身負重任，如：程式、工程和協調等工作，尤其是「救援小隊出發」的單元，除了團隊內部能達成個別目標外，學生還要能展現與他隊溝通協調的能力，透過團隊間的合作才能完成終極任務。	
--	---	--

(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)

從教師評量、學生自評和同儕互評中加以分析，歸納以下數點課程的特色與學生成果：

- 1、學生能對不同任務情境進行判斷後，從程式的設計處理到機械人的實際執行，創造自己想要的工具和方法。
- 2、學生能透過親自體驗發現到解決問題的歷程，發揮持續專注研究的態度與精神，解決問題並完成不同研究任務。
- 3、學生能自己設計程式操控機械人，在過程中了解與探索程式語言、機械工具的概念與功能。
- 4、學生能發揮團隊分工合作的精神，完成規模、性質不同的任務，並且在團隊內與團隊間，運用溝通、協調等人際互動技巧以達成目標。

(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)

在此方案中，一套良好的教學套件應該具備：1. 組裝、拆裝的方便性。2. 零件組合的多工性。3. 重複使用的耐用性。本方案課程中所使用的套件，繼續延伸初階課程中所使用的樂高 LEGO Mindstorms EV3。此設備的零件大多為塑膠材質(積木結構)在耐用性是可以的，齒輪、馬達、感測器等零件足夠成為很好研究的機械套件。但是一套模組化的設備所費不貲，學生回家練習程式編寫完，無法立即性地透過操作機器人得到回饋，實為可惜。而零件繁雜微小，容易遺失不見，造成後續維護及管理上的人力負擔。

另外，在使用樂高機器人進行教學時，整個問題解決步驟並不宜太過於複雜，操作過程通常包括：1 設計與組裝機器人。2. 在電腦上編寫程式。3. 將程式下載至機器人主機。4. 測試與執行程式。而學生在應用樂高機器人解決問題時之歷程為：1. 發現與確定問題。3. 決定方法與分配工作。4. 積木設計與組裝。5. 程式設計與執行測試。6. 除錯修正與反省回顧。至於在人機操作比例上，建議以三到四人共用一套 LEGO Mindstorms EV3 設備是較佳的人機比，在國小階段若採三人一組，可使學生動手操控習得的時間增長，更有助於學習，尤其小學生面對英文介面的程式軟體，需要更多時間。還有提供開放的教室讓學生自由使用操作，以及需將學生組裝積木的時間應列入考量、設備應提早準備等注意事項。

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)

★莊○平：感謝老師這幾天的教導，陪我們吃午餐和午睡，還給我們獎品。雖然我們在最後的比賽沒有得到前三名，但是在過程中我們不斷修改我們的救援(相撲)機器人，也不停的煩老師、硬(拜託、求情)要老師跟我們直接說程式怎麼寫，結果終於能夠讓機器人比賽，我們真的很開心！

★葉○程：我們在最後一場比賽有遇到一點困難，但我們有合作、協調和溝通，所以結果還不錯，只有一些部分還差一點點就成功。我學到遇到困難時，要能和同伴一起解決。

★高○甯：一開始學寫高階的程式，我覺得有點難度，有時候問老師，有時候問同學，大家都能互相幫忙，雖然我請了幾天的病假，很可惜有些機器人沒有做到，但是還是想利用時間把它們學會。

★歐○安：老師幫第二組太多了，我覺得很不公平，應該讓她們自己獨立完成。

★蔡○翰：我們用插銷、十字軸、齒輪和套筒做了好多好難、複雜的機器人，我覺得我越來越能運用這些零件作出更精密的東西了。感測器的運用可以再更熟練，加油！

★溫○宇：希望老師可以給我們更多自由創作的時間。我學到更多指令和感測器的應用，作出很多不同造型的機器人，很有成就感。

★劉○：我覺得這次的課程很好玩！雖然我的程式一直寫錯，或是程式寫對，但機器人跑不出來。我會問老師、同學，或是自己想辦法解決。

★林○瑜：我們能成功寫出程式令我印象最為深刻。雖然有時候隊員不合作，有時候程式寫不出來，但是我們會請教老師，並且一起討論，盡量把程式寫出來。

★李○霆：希望之後能一直開這種進階的課程，我覺得很好玩！這比賽的過程中，我遇到程式不會寫、不會組裝機器人、和同伴吵架之類的問題，雖然我們最後能一起討論、研究並想辦法解決，但是最後運氣不好，差一輪我們就可以參加晉級賽了。

★鄭○聰：我覺得救援小隊的任務有點簡單，希望可以全組一起PK就更棒了！也希望能增加玩機器人的時間，以及多給我們更多的樂高機器人的零件和感測器。

★周○峰：我覺得EV3的課程都很好玩，這次是我第二次上課了！我們這一組雖然有碰到程式無法執行、機器人沒有動的困難和問題，我們修改之前寫得程式後才能動，不會的就去問老師，然後再自己試試看。

★陸○安：我學到了合作的重要，以及要能和隊友一起溝通、討論，還有怎麼樣寫更多複雜的程式。我遇到程式沒有讓機器人產生動作、機器人的重心不平、無法偵測距離和顏色的問題。結果我們減少機器人身上的零件，試著讓機器人做出鏟子的形狀，並且研究如何改變程式、讓馬達加速、調整運轉時間等方法。

★周○蓉：機器人走超過比賽的範圍，而且程式也等了太久才讓機器人動。後來改程式把距離拉短，也把秒數減短，雖然最後沒有成功，但是機器人不會等那麼久才動作。我覺得老師可以要求我們做出更多更難的機器人，然後提高比賽的標準。

★郭○鏞：我很喜歡做仿人型的機器人，尤其是瓦力排隊走路真的很可愛，希望能有更多時間寫出更多程式來，讓瓦力做出更多不同的動作！

★張○恩：這次我學習到「溝通表達」比任何能力還重要！因為在評分項目中，「溝通表達」就佔了三分之一的比重，雖然「創意」和「技術」也很重要，但是若我們無法讓大家知道我們創作的內容，我們也就沒辦法讓大家認同我們的「創意」和「技術」了。

★黃○赫：還想上類似的課程，回家後家中有一臺EV3，會自己去組裝來試試看，老師今天教的內容，也會嘗試寫寫看不一樣的程式及功能。★林○澤：在課程中，我學到了運

九、附 錄—方案實施活動照片



認真聆聽老師的課程介紹與上課規定



一張圖片、一個步驟、一點都不能馬虎



運用技術型零件完成複雜度更高的拼裝



製作高級電風扇學習邏輯與角度感應器



複習顏色感應器與變數應用



學習運算指令方塊(計算、邏輯)的高階程式



避障機器人超音波感應器與分岔指令運用



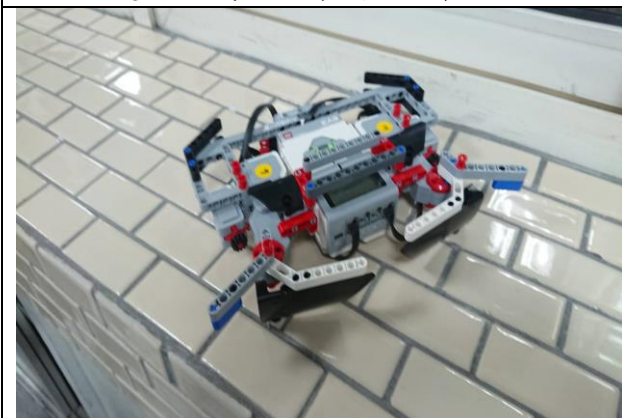
跟車系統(超音波感應器與P值控制應用)



利用超音波感應器尋找距離最近的物體



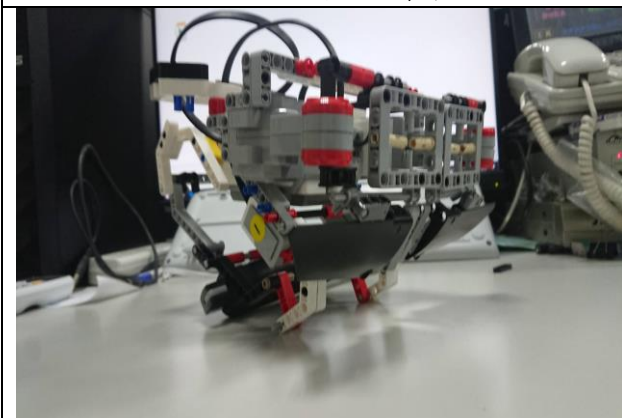
四足仿生獸的創作



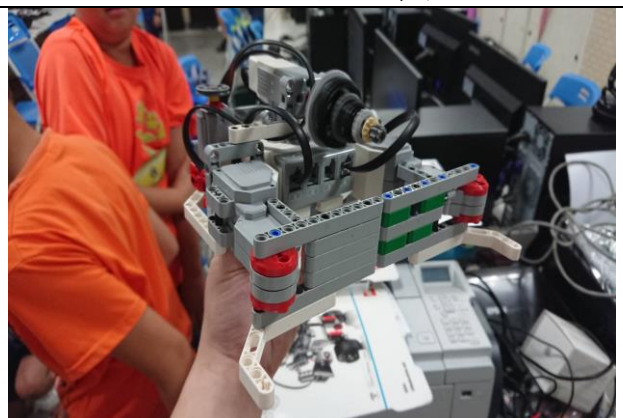
四足仿生獸的創作



四足仿生獸的創作



四足仿生獸的創作



四足仿生獸的創作



設計組裝三角形剛性結構與認識物理慣性



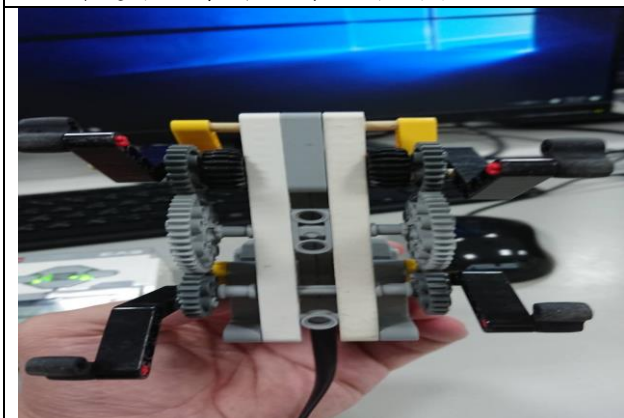
計算結合馬達指令控制延遲時間及馬達



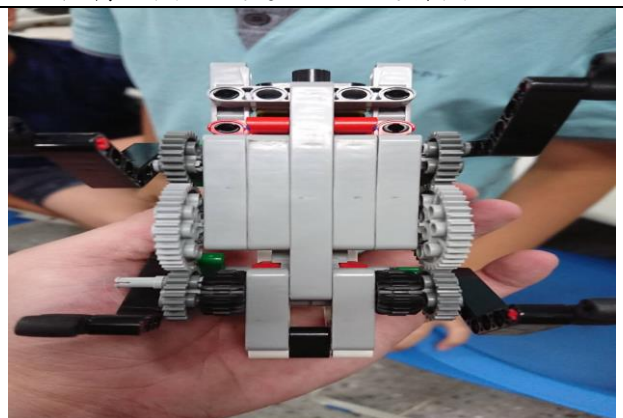
體操選手—學習結構的剛性與配重的方法



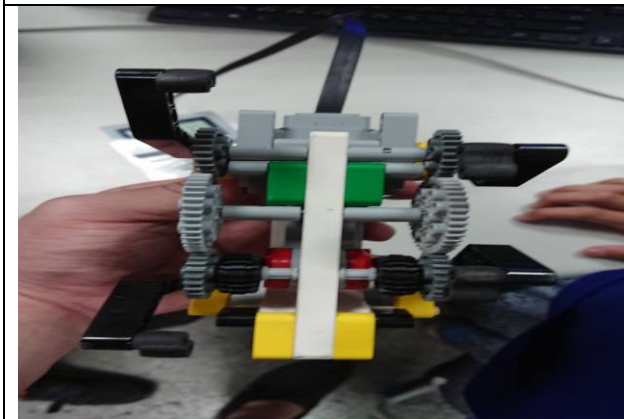
齒輪轉向與加減速應用、連桿與往復運動



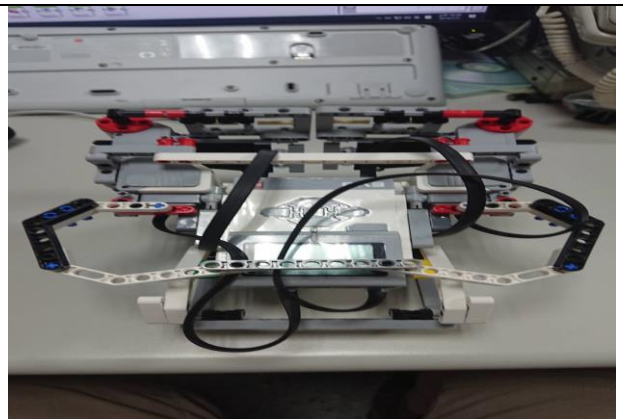
四足仿生獸 2.0 的創作



四足仿生獸 2.0 的創作



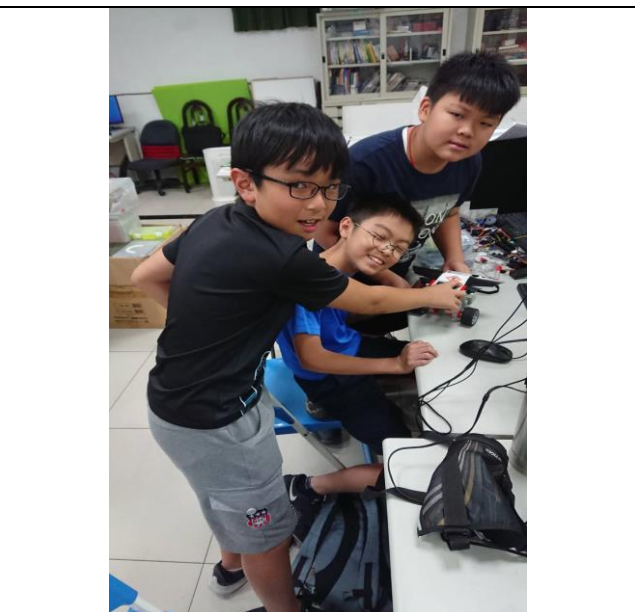
四足仿生獸 2.0 的創作



四足仿生獸 2.0 的創作



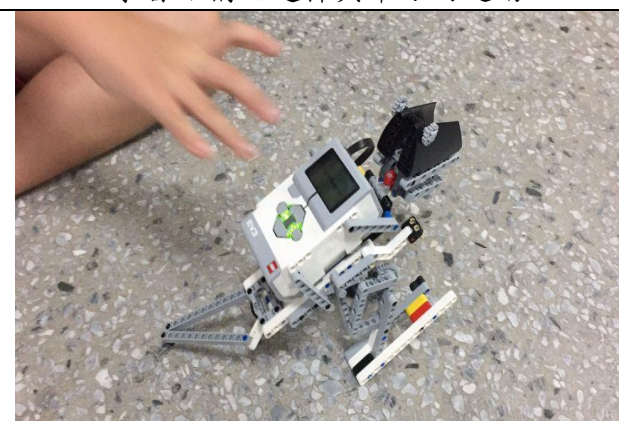
設計與組裝(利用單馬達控制多個動作)



學習結構之連桿與單方向運動



利用迴圈次數與計算控制馬達運動速度



仿獸型機器人—暴龍結構自行改裝



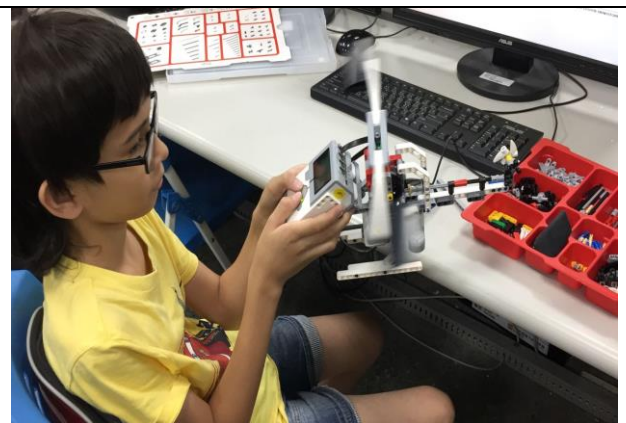
看我們的暴龍是不是有夠兇猛！？



暴龍大暴走之侏儸紀公園再現！



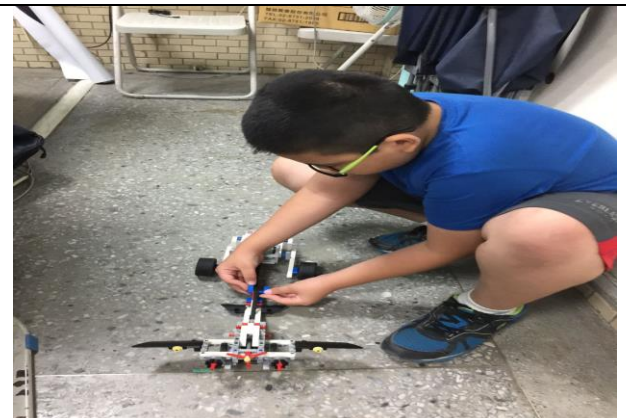
製作直升機了解齒輪配置與扭力速度取捨



了解直升機運動與簡單力學的計算



了解直升機運動與簡單力學的計算



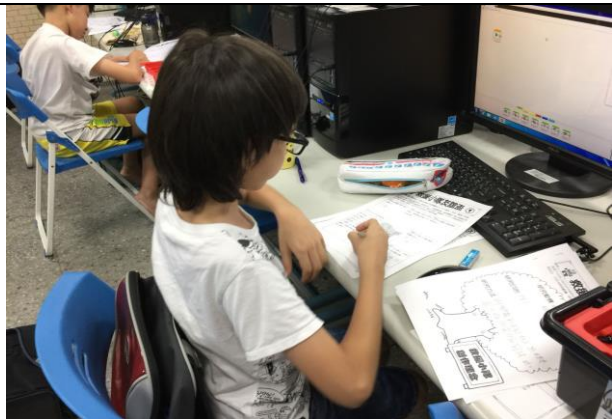
戰鬥機製作—學習齒輪轉向與齒輪比配置



利用齒輪比加速葉片的轉動



利用自行改裝學習齒輪的實際應用



用心地根據任務規畫、撰寫學習單的內容



與老師、夥伴們討論學習單的研究摘要



「救援小隊」實際執行、修正、再測試



「救援小隊」動態成果發表會預演及成果



「救援小隊出發」研究報告發表



「救援小隊出發」研究報告發表



「救援小隊出發」研究報告發表



「救援小隊出發」研究報告發表

第一組 李俊宏

救援小隊友誼盃 ①

任務說明 請每一小隊在時間內發揮團隊分工合作精神，完成「機器人救援」的主要任務(佔總成績 60%—教師評分)，並發揮創意，展現機器人執行救援任務時實用且獨特的表現(佔總成績 40%—學生互評)。請運用「7WS」的創意思法，以「腦力激盪」原則，與同伴共同完成以下發想問題。

What 救援小隊名稱或主題? 啊不說 好棒棒	Who 救援小隊的主角有哪些?需要那些設備、材料或道具? 各種機器人 紙, 電腦	Where 救援小隊表演時有多長? 2 min
When 完成時間表 09:22-10:00=09:29-10:01 創作理念 (10 min) 程式編寫 (30 min) 零件組合 (15 min) 測試彩排 (15 min) 重啟修正 (10 min)	Where 執行任務的場地範圍有多大? 教室 150cm 範圍	
How much 需要花到經費嗎? 有那些現有器材可替代運用? 不需要	Why 為何這麼設計規劃, 有那些優點? 如何改善? 零件容易拆卸裝 整一點	How 如何進行, 即程式和機器人如何配合運作? 讓機器人看到其他 機器人如何衝街

學習單作品—救援小隊友誼盃①1

孫學智

救援小隊友誼盃 ①

任務說明 請每一小隊在時間內發揮團隊分工合作精神，完成「機器人救援」的主要任務(佔總成績 60%—教師評分)，並發揮創意，展現機器人執行救援任務時實用且獨特的表現(佔總成績 40%—學生互評)。請運用「7WS」的創意思法，以「腦力激盪」原則，與同伴共同完成以下發想問題。

What 救援小隊名稱或主題? 太空船	Who 救援小隊的主角有哪些?需要那些設備、材料或道具? Arduino 組員 DEV 珠口電腦	Where 救援小隊表演時有多長? A12分鐘
When 完成時間表 09:22-10:00=09:29-10:01 創作理念 (30分) 程式編寫 (5分) 零件組合 (70分) 測試彩排 (2分) 重啟修正 (10分)	Where 執行任務的場地範圍有多大? A: 教室 15cm 的圓	
How much 需要花到經費嗎? 有那些現有器材可替代運用? A10元	Why 為何這麼設計規劃, 有那些優點? 如何改善? A無	How 如何進行, 即程式和機器人如何配合運作? 運用顏色感測器等等來完成

學習單作品—救援小隊友誼盃①2

救援小隊友誼盃 ②

請寫下你們小隊的研究動機吧! 有人問, 什麼是研究動機呢? 簡單來說就是包含三個部份, 分別有研究動機、研究目的以及研究方法。

研究動機
想參加組比賽, 並了解如何組裝
機器人的 EV3 和寫程式。

研究目的
喜歡玩 EV3, 而且想看看寫
程式用甚麼零件好, 當然, 還要弄出感嘆。

研究方法
製作 EV3 → 寫程式 → 測試 → 改善

**救援小隊
創作理念**

學習單作品—救援小隊友誼盃②1

孫學智

救援小隊友誼盃 ②

請寫下你們小隊的研究動機吧! 有人問, 什麼是研究動機呢? 簡單來說就是包含三個部份, 分別有研究動機、研究目的以及研究方法。

研究動機
想挑戰自己, 感覺很有成就,
所以來試試看。
要贏得比賽, 拿禮物。

研究目的 得到組比賽第一名。

研究方法 利用 EV3 基本和程式做出組比賽機器人。

**救援小隊
創作理念**

學習單作品—救援小隊友誼盃②2

李俊宏

救援小隊友誼盃 ④

評分囉! 現在要請大家擔任「機器人救援」的評審團! 請在看過各組機器人的表演表現後, 針對各個項目進行評分, 每項最高 5 分, 最少 1 分。最後老師會將各位的評分力量加總(教師評分), 加上各位同學的票數成績(學生互評), 統計出分數最高的前三名。記得請給予你覺得印象深刻的小隊一些回饋囉!

<p>★第一小隊名稱: 阿不說好棒</p> <p>★創意設計: 2 分</p> <p>★溝通表達: 4 分</p> <p>★技巧運用: 4 分</p> <p>總分: 11 分</p> <p>回饋: 很棒</p>	<p>★第一小隊名稱: Juice</p> <p>★創意設計: 2 分</p> <p>★溝通表達: 2 分</p> <p>★技巧運用: 5 分</p> <p>總分: 11 分</p> <p>回饋: 很棒</p>
<p>★第二小隊名稱: 三劍客</p> <p>★創意設計: 4 分</p> <p>★溝通表達: 2 分</p> <p>★技巧運用: 3 分</p> <p>總分: 10 分</p> <p>回饋: 很棒</p>	<p>★第二小隊名稱: 好棒</p> <p>★創意設計: 3 分</p> <p>★溝通表達: 2 分</p> <p>★技巧運用: 2 分</p> <p>總分: 5 分</p> <p>回饋: 很棒</p>
<p>★第三小隊名稱: 太空船</p> <p>★創意設計: 4 分</p> <p>★溝通表達: 4 分</p> <p>★技巧運用: 2 分</p> <p>總分: 10 分</p> <p>回饋: 很棒</p>	<p>★第三小隊名稱: 拯救隊</p> <p>★創意設計: 4 分</p> <p>★溝通表達: 4 分</p> <p>★技巧運用: 3 分</p> <p>總分: 11 分</p> <p>回饋: 很棒</p>

孫學智

救援小隊友誼盃 ④

評分囉! 現在要請大家擔任「機器人救援」的評審團! 請在看過各組機器人的表演表現後, 針對各個項目進行評分, 每項最高 5 分, 最少 1 分。最後老師會將各位的評分力量加總(教師評分), 加上各位同學的票數成績(學生互評), 統計出分數最高的前三名。記得請給予你覺得印象深刻的小隊一些回饋囉!

<p>★第一小隊名稱: 拯救隊</p> <p>★創意設計: 3 分</p> <p>★溝通表達: 3 分</p> <p>★技巧運用: 2 分</p> <p>總分: 8 分</p> <p>回饋: 很棒</p>	<p>★第二小隊名稱: Juice</p> <p>★創意設計: 2 分</p> <p>★溝通表達: 3 分</p> <p>★技巧運用: 2 分</p> <p>總分: 7 分</p> <p>回饋: 很棒</p>
<p>★第三小隊名稱: 三劍客</p> <p>★創意設計: 1 分</p> <p>★溝通表達: 2 分</p> <p>★技巧運用: 2 分</p> <p>總分: 5 分</p> <p>回饋: 很棒</p>	<p>★第四小隊名稱: 好棒</p> <p>★創意設計: 2 分</p> <p>★溝通表達: 1 分</p> <p>★技巧運用: 2 分</p> <p>總分: 5 分</p> <p>回饋: 很棒</p>
<p>★第五小隊名稱: 太空船</p> <p>★創意設計: 2 分</p> <p>★溝通表達: 4 分</p> <p>★技巧運用: 2 分</p> <p>總分: 8 分</p> <p>回饋: 很棒</p>	<p>★第五小隊名稱: 不知道</p> <p>★創意設計: 3 分</p> <p>★溝通表達: 1 分</p> <p>★技巧運用: 3 分</p> <p>總分: 5 分</p> <p>回饋: 很棒</p>

學習單作品—救援小隊友誼盃④1

救援小隊友誼盃 ④

評分囉! 現在要請大家擔任「機器人救援」的評審團! 請在看過各組機器人的救援表現後, 針對各個組別進行評分, 每個組別最高5分, 最少1分。最後老師會將各位同學的權力任務成績(教師評分), 加上佔40%的創意展現成績(學生互評), 統計出分數最高的前三名。記得請給予你覺得印象深刻的小隊一些回饋囉!

<p>★第 1 小隊名稱: <u>用力的結構</u></p> <p>★創意設計: <u>3</u> 分</p> <p>★溝通表達: <u>3</u> 分</p> <p>★技巧運用: <u>4</u> 分</p> <p>總分: <u>10</u> 分</p> <p>回饋: <u>多觀察細節</u></p>	<p>★第 3 小隊名稱: <u>海心俠</u></p> <p>★創意設計: <u>5</u> 分</p> <p>★溝通表達: <u>3</u> 分</p> <p>★技巧運用: <u>4</u> 分</p> <p>總分: <u>12</u> 分</p> <p>回饋: <u>請多注意細節</u></p>
<p>★第 2 小隊名稱: <u>巧手滅</u></p> <p>★創意設計: <u>3</u> 分</p> <p>★溝通表達: <u>1</u> 分</p> <p>★技巧運用: <u>2</u> 分</p> <p>總分: <u>6</u> 分</p> <p>回饋: <u>觀察影片</u></p>	<p>★第 4 小隊名稱: <u>6號</u></p> <p>★創意設計: <u>2</u> 分</p> <p>★溝通表達: <u>1</u> 分</p> <p>★技巧運用: <u>2</u> 分</p> <p>總分: <u>5</u> 分</p> <p>回饋: <u>請多注意細節</u></p>
<p>★第 5 小隊名稱: <u>太空龍</u></p> <p>★創意設計: <u>3</u> 分</p> <p>★溝通表達: <u>4</u> 分</p> <p>★技巧運用: <u>2</u> 分</p> <p>總分: <u>9</u> 分</p> <p>回饋: <u>細細心</u></p>	<p>★第 6 小隊名稱: <u>英雄</u></p> <p>★創意設計: <u>1</u> 分</p> <p>★溝通表達: <u>2</u> 分</p> <p>★技巧運用: <u>1</u> 分</p> <p>總分: <u>4</u> 分</p> <p>回饋: <u>多觀察影片</u></p>

學習單作品—救援小隊友誼盃④2

分享與回饋

1、在本次課程活動中, 請問你們團隊遇到哪些困難或問題?
 *本賽員程式, 組員誤傷, 視+制, 問題, 沒辦法解決。

2、你們用了哪些方法來加以解決, 最後的結果分別又是如何?
 換到老師 → 車上 → 廣播 → Happy Ending

3、這次的課程活動結束後, 你們學習到哪些是令自己印象深刻的地方? 或是有甚麼樣的延伸想法呢? 你也可以說說看對這次課程活動的想法或建議!
 我有學到: 不可以亂搞, 配合, 我不會搞了, 解決了問題了。

學習單作品—救援小隊友誼盃④3

分享與回饋

1、在本次課程活動中, 請問你們團隊遇到哪些困難或問題?
 因為我們已經有分享影片, 所以就不好。

2、你們用了哪些方法來加以解決, 最後的結果分別又是如何?
 盡量在白板上寫出來。

3、這次的課程活動結束後, 你們學習到哪些是令自己印象深刻的地方? 或是有甚麼樣的延伸想法呢? 你也可以說說看對這次課程活動的想法或建議!
 因為我也想當老師, 所以我應該多辦法。
 我覺得做機器人, 和玩電腦的, 好像他好玩。

學習單作品—分享與回饋 2

學習單作品—分享與回饋 1