臺北市106年度

精進課程及教學資訊專案計畫

成果手冊

臺北市政府教育局
DEPARTMENT OF EDUCATION
TAIPEI CITY GOVERNMENT

目錄

一、 107 年度精進課程及教學資訊專案計畫成果分享會暨臺北益教網第 11 屆會員大會實施計畫 3
二、 國小一般組 6
（一） 臺北市松山區民生國民小學 6
（二） 臺北市信義區三興國民小學 17
（三） 臺北市信義區永吉國民小學 26
（四） 臺北市大安區仁愛國民小學 40
（五） 臺北市中山區中山國民小學 47
（六） 臺北市中正區東門國民小學 57
（七） 臺北市文山區興德國民小學 68
（八） 臺北市文山區興隆國民小學 78
（九） 臺北市文山區指南國民小學 90
（十） 臺北市北投區北投國民小學 101
（十一） 臺北市北投區逸仙國民小學 114
（十二） 臺北市北投區石牌國民小學 139
（十三） 臺北市北投區明德國民小學 147
（十四） 臺北市士林區士林國民小學 157
（十五） 臺北市士林區士東國民小學 166
（十六） 臺北市士林區雙溪國民小學 178
（十七） 臺北市內湖區碧湖國民小學 188
（十八） 臺北市內湖區西湖國民小學 202
三、 國小精進組 212
（一） 臺北市松山區西松國民小學 212
（二） 臺北市松山區三民國民小學 222
（三） 臺北市信義區吳興國民小學 258
（四） 臺北市中山區長安國民小學 268

（五） 臺北市立大學附設實驗國民小學 278
（六） 臺北市文山區溪口國民小學 291
（七） 臺北市文山區志清國民小學 321
（八） 臺北市文山區木柵國民小學 334
（九） 臺北市文山區永建國民小學 345
（十） 臺北市士林區富安國民小學 360
（十一） 臺北市內湖區明湖國民小學 370
（十二） 臺北市內湖區南湖國民小學 378
四、 國中一般組 403
（一） 臺北市立介壽國中 403
（二） 臺北市立敦化國民中學 414
（三） 臺北市立大安國民中學 423
（四） 臺北市立萬華國民中學 433
（五） 臺北市立民權國民中學 442
（六） 臺北市立五常國民中學 452
（七） 臺北市立士林國民中學 462
（八） 臺北市立明湖國民中學 476
五、 國中精進組 489
（一） 臺北市立永吉國中 489
（二） 臺北市立仁愛國民中學 496
（三） 臺北市立民族國民中學 509
（四） 臺北市立雙園國民中學 525
（五） 臺北市立實踐國民中學 537
（六） 臺北市立百齡高級中學 546
（七） 臺北市立南港高級中學 560

一、 107 年度精進課程及教學資訊專案計畫成果分享會暨臺北益教網第 11 屆會員大會實施計畫

北市教資字第 10731429900 號函

壹、依據

一、臺北市106年度精進課程及教學資訊專案計畫（簡稱精進計畫）。

二、臺北益教網計畫。

貳、目的

一、運用臺北益教網資源，發揮教師社群集思廣益的群體力量，進而提升並厚實教師專業素養。

二、提供各校資訊專業推動及教學經驗分享機會，精進各級學校運用資訊設備於教學活動之層次。

三、彙整各校資訊專案計畫辦理成果，做為持續推動及修正之參考方向。

參、辦理單位

一、主辦單位：臺北市政府教育局。

二、承辦單位：臺北益教網、臺北市內湖區南湖國民小學。

肆、參與對象：臺北市立公立國民中小學（含完全中學）教務主任或資訊組長、教師，各校請薦派2－3名參加。

伍、活動地點：臺北市立大學公誠樓2樓（臺北市中正區愛國西路1號）。

陸、活動時間：107年5月4日(星期五)上午8：30至下午4：40。

陸、活動時程：**每校成果分享時間為15分鐘（含換場及委員講評）**。

時間	議題	場地	備註
08:30～09:00	報到及參觀成果展示資料	公誠樓 2 樓	
09:00～09:20	開幕式 介紹來賓、長官致詞	第三會議室	教育局長官 南湖國小
09:20～10:20	臺北益教網會員大會	第三會議室	臺北市立大學
10:20～10:35	參觀成果展示資料/分場	公誠樓	南湖國小
10:35～11:50	計畫成果分享：士林國小、興德國小、雙溪國小、西湖國小、仁愛國小	第三會議室	盧東華、顏榮泉
	計畫成果分享：敦化國中、士林國中、明湖國中、五常國中、介壽國中	第二會議室	劉遠楨、黃思華
	計畫成果分享：南湖國小、市大附小、西松國小、三民國小、永建國小	第一會議室	楊凱翔、黃蜀雅
11:50～13:00	午餐	公誠樓	臺北市立大學 南湖國小

時間	議題	場地	備註
13:00～14:15	計畫成果分享：石牌國小、明德國小、碧湖國小、中山國小、三興國小	第三會議室	賴阿福、盧東華
	計畫成果分享：民權國中、大安國中、萬華國中、南港高中、實踐國中	第二會議室	劉遠楨、黃思華
	計畫成果分享：長安國小、吳興國小、明湖國小、志清國小、木柵國小	第一會議室	楊凱翔、黃蜀雅
14:15～14:30	參觀成果展示資料/中場休息	公誠樓	臺北市立大學 南湖國小
14:30～15:45	計畫成果分享：永吉國小、東門國小、指南國小、民生國小、北投國小	第三會議室	賴阿福、盧東華
	計畫成果分享：民族國中、百齡高中、仁愛國中、雙園國中、永吉國中	第二會議室	劉遠楨、黃思華
	計畫成果分享：溪口國小、富安國小、逸仙國小、士東國小、興隆國小	第一會議室	楊凱翔、黃蜀雅

捌、成果內容：由精進計畫106年度獲補助之各校，將成果簡報、成果報告、教學影片及相關資料於4月3日（星期三）上傳精進計畫網站http://refinement.hhups.tp.edu.tw/，另由承辦學校彙整後，製作成果手冊。

一、成果簡報:以專案執行情形及成果為主,並以報告時間15分鐘為限,檔案格式PPT，大小不超過100Mb。

二、成果手冊資料：檔案大小不超過30Mb，以10頁為原則。

（一）以A4格式（上、下邊界2.4cm，左右邊界2 cm），標楷體。主題字級：14級粗體、置中；內文字級：12級編寫，並於左側裝訂，每頁正中央下方處請以阿拉伯數字標示頁碼。

（二）檔案格式請繳交word檔(副檔名為doc或docx)。

（三）內容大綱：成果報告內容格式，詳如附件1。

三、教學影片：檔案格式為mp4大小不超過30Mb。

四、相關資料：所有檔案不超過50Mb。

五、展示

（一）以展示方式以展架或易拉展呈現，資料由各校提供，專案主題、專案簡介200字以內、成果資料、照片6張(檔案大小2M以上，含圖說)，由承辦單位製作。

（二）以手冊之成果內容為主，製作展架或易拉展海報。

玖、活動報名：請逕至「臺北市教師在職研習網」(http://insc.tp.edu.tw/)報名成果活動（臺北益教網第11屆會員大會暨106年精進課程及教學資訊專案計畫成果分享會），經學校完成薦派作業始完成報名手續，報名日期自即日起至107

年 4 月 27 日（星期五）止，全程參加之教師核予 6 小時研習時數。

拾、注意事項

一、活動當天備有午餐，如需準備素食，請於報名時註記。

二、為提倡環保，敬請自備環保杯。

三、活動場地空間有限，無法提供停車服務，敬請搭乘大眾交通工具。

拾壹、本案聯絡人：南湖國小陳錫安主任、陳虹妙小姐，電話：(02) 26321296 轉 81、83。

拾貳、本計畫經臺北市政府教育局核定後實施，修正時亦同。

二、　國小一般組

（一）臺北市松山區民生國民小學

《打造民生ｅ樂園，ｉ上學習樂無窮》成果報告

校長姓名：李金燕

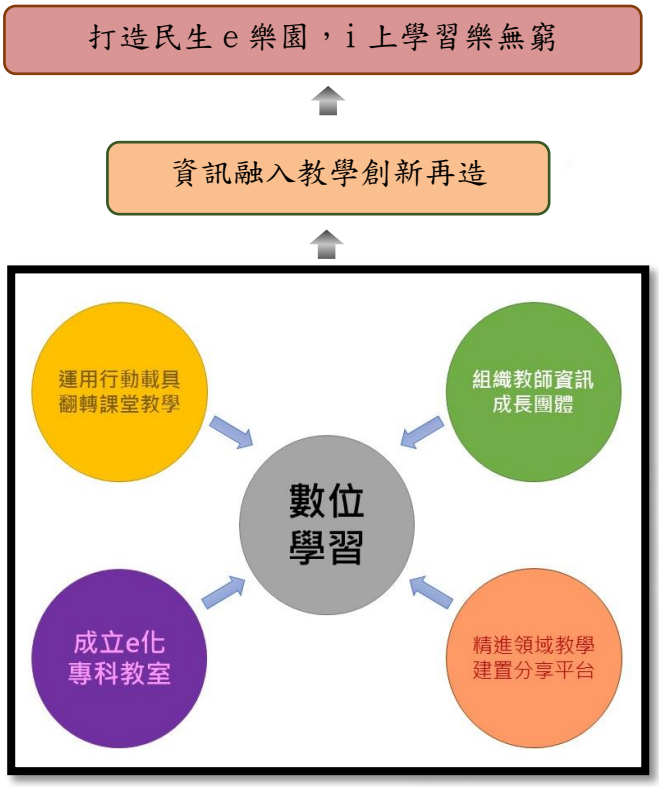
業務承辦主任姓名：尤文中

承辦人姓名：楊書銘、呂潔筠

壹、計畫摘要

一、計畫願景

本校以數位學習為中心，運用教師資訊成長團體、教學資源雲端分享平台、成立ｅ化專科教室及利用行動載具進行個別化、差異化之學習，進而發展本校資訊融入教學創新再造的可行模式，以達「打造民生ｅ樂園，ｉ上學習樂無窮」的願景。



二、計畫目標

(一)現階段目標——善用現有設備，提升資訊管理與教學效能：

1. 整理校內資訊設備硬體環境。
2. 購置裝置管理相關設備軟硬體，並請講師到校進行相關教育訓練。
3. 教師運用現有資訊相關設備進行融入教學。
4. 舉辦教師研習及分享會等活動，推廣行動載具融入教學。

(二)中程目標——教學活化與多元化，學習自主與差異化：

1. 導入行動載具及教學平台，蒐集相關教學資源素材。

2. 透過相關數據蒐集及報表分析，了解學生個別差異，進行差異化教學。

3. 規劃設計資訊融入教學之教學活動設計，提升教與學的成效。

(三)長程目標——learn anytime and anywhere

1. 發展自備載具「BYOD(Bring Your Own Device)」的概念，讓學習不再侷限。

2. 善用科技輔具融入教學，翻轉課堂，引發學生自主學習。

3. 發展適合本校資訊科技融入之教學模式及數位教材，並推廣至全校教師。

貳、教學應用模式與特色：

一、課程領域與架構：

本校精進課程分為兩類：第一類為美勞、資訊、自然、英語等各領域的單元教學課程，實施對象為整個學年的學生，讓行動載具融入各領域教學中，讓學習內容更真實化，學生能更直接體驗到教學內涵；第二類則為高年級「翻轉教學實驗班」課程，於同個班級內實施，教師調整原本教學模式，學生對於操作科技輔具更上手，型塑班級學習共同體。

二、課程內涵：

(一)**各領域單元教學**—教學期程:106 年 4 月~106 年 12 月(部分實施時間為 105 學年度上學期)，內容詳述如下表：

領域	對象	期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式
藝術與人文—美勞	六年級	105年12月	藝 1-3-5 藝 2-3-9	**【立體作品，立體拍】** 1. app fyuse 攝影基礎操作、學習取景 2. 學習將原始檔轉成影片檔、將檔案上傳雲端。	自製教材	實作評量 作品呈現
		106年5-6月	藝 1-3-5	**【紀念包，包紀念】** 1. 認識電腦繪圖（CG）、繪圖板（平板電腦）操作練習、學習繪圖軟體 app 各項功能。 2. 學習將 CG 作品上傳至雲端資料夾。 3. 學習燙印已印製在熱轉印貼紙的圖片至紀念包上。	自製教材	實作評量 作品呈現
			藝 1-3-4 藝 1-3-1	**【童年定格動畫】** 1. 平板電腦攝影基礎操作、攝影構圖與取景練習、攝影 app 濾鏡使用。 2. 了解動畫形成的原理並應用、學習定格動畫 app 各項功能。 3. 構思內容、繪製角色、拍攝照片並串接成動畫。	自製教材	實作評量 作品呈現
資訊	六年級	106年5月	資 1-2-1 資 2-4-2 資 3-2-1	**【畢業感言】** 1. 教師發給每組學生 1 臺平板，讓學生運用平板拍攝個人以及全組畢業感言。 2. 學生運用 Clips 將影片編輯完成，	自編教材	分組實作 作品呈現

領域	對象	期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式
				並將影片存在平板中。 3. 全班觀摩欣賞各組影片。		
	五年級	106年9-11月	資 2-4-3 資 4-3-4	**【認識座標】** 1. 觀察不同象限內座標 X 值與 Y 值的變化。 2. 將觀察結果紀錄在平板上並上傳到 Seesaw 平台。 3. 用 Scartch 編寫程式完成老師指派任務。	校園文化出版 Scratch 2.0 動畫遊戲疊疊樂 自編教材	實作評量 線上答題
			資 1-2-1 資 2-4-3 資 4-3-4	**【美麗的水族箱】** 1. 學生透過平板到教材平台上觀賞任務教學影片。 2. 學生用桌機編寫 Scartch 程式完成任務。 3. 完成任務後在平板上回答相關問題，然後上傳到 seesaw。	校園文化出版 Scratch 2.0 動畫遊戲疊疊樂 自編教材	作品呈現 線上答題
自然	三年級	106年11月	自 2-2-3-1 自 3-2-0-1 自 4-2-2-2	**【磁鐵】** 1. 教師播放教學影片。 2. 教師發給每組學生一臺平板，讓學生運用 Kahoot!線上答題活動回答影片相關問題。 3. 教師於學生答題過程中，即時公布正確答案檢討題目，並檢視各組回答情形。 4. 教師揭曉獲得冠軍之組別，給予獎勵。	康軒三上自然	分組競賽 線上答題
	四年級	106年9-10月	自 2-2-1-1 自 2-2-4-2 自 5-2-1-1 自 5-2-1-3	**【月亮】** 1. 利用 app(PHASE OF MOON)進行月相變化的觀察。 2. 利用 app(Stellarium)觀察月亮移動軌跡。 3. 利用 Cardboard 觀賞登陸月球的 360 度影片，並指導學生觀察月球表面。	康軒四上自然	實作評量 習作習寫
	六年級	106年12月	自 2-3-6-2 自 2-3-6-3 自 7-3-0-2	**【認識地形景觀】** 1. 以 Android 手機配合《Google 街景》APP 認識惡地地形(月世界)、峽谷地形(太魯閣)、海岸地形(野柳)。 2. 以 cardboard 眼鏡觀看手機的《街	康軒六上自然	實作評量

領域	對象	期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式
				景服務》APP，自主在虛擬的月世界、太魯閣、野柳中學習各類地形。		
	五年級	106年9月	自 2-3-4-1 自 2-3-6-3	**【觀測太陽】** 1. 以 Android 手機配合《titans of space》APP 認識太陽系。 2. 以 cardboard 眼鏡觀看手機的《titans of space》APP，自主學習認識太陽系。	康軒五上自然	實作評量
英語	二、三年級激勵班	106年4-6月	英 2-1-2 英 2-1-3 英 5-1-2	**【Recognize Words Review】** 1. 教師打開 quizlet 網頁版，以 quizlet 內建「單詞卡」功能，快速複習之前所學的單元單字。 2. 學生以 quizlet 內建「配對」功能，進行線上中英配對遊戲。 3. 學生輪流以 quizlet 平台玩配對遊戲，教師找出需時最短(表現最佳)的學生，以激勵學生學習。	康軒 Go Go Starter 4 MacMillan 出版教科書 NextMove 1(三上英語)、	實作評量
			英 2-1-2 英 2-1-3 英 5-1-2	**【Key Words Spelling review】** 1. 快速複習拼讀之前所學的單元單字。 2. 學生分成兩隊，以 ipad+osmo word+字卡，進行線上拼字遊戲。		分組競賽

(二)**翻轉教學實驗班**—教學期程：106 年 2 月~107 年 1 月，內容詳述如下表：

項次	領域	實施計畫	使用設備	運用平台與軟體
1	數學	學生透過均一平台完成單元預習，並完成相關小測驗檢核該小節的觀念是否已了解，教師透過該平台統計報表，可隨時掌握學生的完成度。 後測部分可以使用 PaGamO 平台，以闖關遊戲的方式增強學生解題完成複習的動機與樂趣。 課堂釐清觀念做題練習時，用 Kahoot！來確認學生的認知是否達到該小節的目標，也可即時發現迷思並做澄清。 事先設計的不同難易度題庫，上傳到均一平台，可以達成差異化教學的目標。學生進行補救教學時，更能運用均一平台的教學影音，讓學生的迷思再次釐清。在相同的時空可以依個別差異進行學習活動。	1. 平板電腦 2. 無線 AP 3. 互動式投影機	1. 均一教育平台 2. PaGamO 平台 3. Kahoot！即時回饋 APP

2	國語	課前預習單「電子化」，透過作業派送，讓學生查詢課文相關資訊，加廣加深學習，並教導如何篩選有用資訊，將其分類置放於 Evernote 雲端資料夾中，形成網路筆記本。 課堂中布題提問，透過 Kahoot！來確認學生的理解，即時評量學習成效。 課程結束後，以 Google 表單的方式，讓學生進行命題工作，更深入理解課文內容與結構型式。透過投影，由學生以 Kahoot！進行互評給分，主動參與課程進行。最後將精選題目，上傳到 PaGamO 平台，讓學生進行線上答題闖關的遊戲，達到寓教於樂的目標。	1. 平板電腦 2. 無線 AP 3. 互動式投影機	1. PaGamO 平台 2. Kahoot！即時回饋 APP 3. Google 表單 4. Evernote 雲端筆記

三、資訊科技軟硬體設備與課程與教學整合應用情形

設備名稱	規格	數量	單價	小計金額	用途說明
平板電腦	螢幕 9 吋(含)以上，容量 128G、64 位元。	30	16,900	507,000	藝文及資訊課時供學生錄影、剪輯影片及錄製編輯聲音用
平板電腦	螢幕 9 吋(含)以上，容量 32G、64 位元。	23	13,800	317,400	藝文資訊之外的領域學生上課時使用
筆記型電腦	螢幕 13 吋(含)以上，1.1GHz 雙核心 Intel Core m3 (或以上)處理器，256G(或以上)儲存空間	1	41,900	41,900	教師教學備課時使用、管理平板電腦及派送 APP 時使用。
無線鏡像投影器	支援行動裝置將影像及聲音無線投影至單槍投影機，支援 airplay 無線傳輸技術	3	2,490	7,470	學生行動載具畫面即時傳輸至投影機，可提供同儕互動討論。
無線網路分享器	支援行動裝置將影像及聲音無線投影至單槍投影機，支援 airplay 無線傳輸技術	3	2,490	7,470	學生行動載具畫面即時傳輸至投影機，可提供同儕互動討論。
平板電腦充電車	可同時充電 30 台以上平板電腦	2	49,900	99,800	行動載具充電、移動、派送、監管、同步等功能之用。
互動式投影機	3300(含)以上流明度，燈泡壽命 5000 小時以上，全機三年保固。	1	52,900	52,900	教師及學生可以透過互動式投影機方式操作桌機。
虛擬實境顯示裝置(手機+CARDBOARD VR)	6 吋，4G RAM 及 32G 記憶體、具陀螺儀及 GPS、有 wifi 及藍芽; 非紙製之耐用 cardboard 二代眼鏡，附收藏盒。	32	9,200	294,400	用於自然科教學，讓學生在虛擬實境體驗貼近生活經驗的學習活動。

設備名稱	規格	數量	單價	小計金額	用途說明
耳罩式耳機	耳掛式、耳罩型	30	500	15,000	藝文、自然、資訊課，學生在學習活動中戴上耳機，便於進行差異化教學，不被他人影片聲音干擾。
appleTV 及 google cast 模擬軟體	可接收 ios 及 android 設備，且可同時接收至少四組並以分割畫面呈現。	2	476	952	用於將平板及手機畫面鏡射或投射至桌機，再以單槍投影至電子白板或銀幕。
星圖軟體 APP	ios 版	30	90	2,700	搭配平板使用用於星座教學，讓學生可以實際操作

參、實施結果及成果：

一、各領域學習成果多元

領域	單元教學活動	學習成效
美勞	冰棒棍建築空間	學生使用平板搭配APP紀錄立體作品，並上傳至自己的雲端作品資料夾，將立體影像保存下來。
	紀念包，包紀念	學習使用平板做電腦繪圖（CG），設計出簡約的圖形 LOGO。以手繪結合電繪，兩種方式共同完成帆布包的彩繪。
	童年定格動畫	國小畢業前運用所學，以平板拍攝並編輯影片，分組合作完成深具紀念意義的定格動畫作品，並在畢業前夕於公開場合播放別具意義。*2017 民生畢業定格動畫作品：https://goo.gl/s7hRJA*
資訊	畢業感言專輯	學生能利用平板幫同學錄下畢業感言，並分組合作運用 Clips（影片剪輯APP)編輯影片，簡易的操作界面讓學生容易上手，完成作品之後亦非常有成就感。
	美麗水族箱	1. 學生用平板瀏覽教師運用 Google 協作平台自製的數位教材，學生可依步驟按部就班完成任務，能自行掌握學習進度，並用問題回饋和互相討論的方式學習，比單純直接灌輸印象更深刻。 2. 學生可運用「SeeSaw」平臺進行錄影、編輯照片、編輯文字、展示作品的平台，學生成果可相互分享交流，可供評量和學生互評用。 3. 學生運用平板使用各種 APP 進行圖片繪製、影片編輯、配樂製作…等任務，簡單的操作就能有很棒的成果，提升學習興趣與成效。
自然	磁鐵	學生利用平板搭配Kahoot!平臺回答老師問題，老師能即時知道各組作答情形並進行檢討，而透過分組競賽方式進行，亦能增進學生的參與動機。
	月亮	1. 學生透過手機APP觀察月相的變化以及移動的軌跡，打破傳統教學的時空限制，也增進學生的學習動機。 2. 學生使用手機與Cardboard，觀賞Youtube上的登陸月球VR影片，傳統教學上以播放影片來讓學生瞭解，現在以人手一組 VR 載具進行教學，學生普遍表現出高度學習興趣。
	觀測太陽	以cardboard 觀影盒觀看手機的《titans of space》APP，自主學習認識太陽系，以自己的速度來觀賞、認識太陽系或其他星系的星體，並體驗到虛擬實境的似真感。

英語	Recognize Words Review	學生利用平板搭配Quizlet平臺進行單字配對遊戲，透過個人競賽方式進行，增進學生的參與及學習動機。
	Key Words Spelling review	學生以平板搭配osmo word 套件及app，進行高互動性的單字拼讀競賽，透過團體分隊競賽的方式進行，激發學生學習動機，增進學習效益。
國語	作文： 校園巡禮	學生透過平板的影音紀錄，回顧在校園生活中的種種記憶，當成作文主題蒐集的素材。協助學生以身歷其境的影音來探究內在情感，描述自己的校園生活經驗。
數學	均一教育平臺	1. 學生平日使用均一教育平臺進行預習活動，對於自己不熟悉的部份能夠多加著墨，並完成教師指派之相關任務，教師從後台可掌握學生學習情況，針對學生需求進行補救或是差異化教學。 2. 學生於 106 學年度參與均一平臺辦理之「星空探險隊火星之旅排名賽」，於賽程期間認真投入積極參與，榮獲全國季軍殊榮！

二、學生學習活動豐富精彩

【美勞】學生使用平板拍攝定格動畫

【英語】學生運用 Quizlet 進行單字遊戲

【資訊】學生使用平板編輯配樂

【資訊】學生用平板觀看 Scratch 教學影片，並自行掌握作品製作進度

【自然】學生使用 VR 裝置自主探索太陽系	【自然】學生運用 Kahoot!分組競賽
【國語】學生使用 iPad 拍攝校園尋找記憶	【數學】學生認真參與均一平台排名賽

三、組織教師資訊成長團體，精進專業教學知能

藉此專案的推動，本校成立了「民生資訊融入教學社群」，成員為參與計畫的教師及資訊團隊，利用每月一次的週三下午聚會進行資訊融入教學的經驗交流與討論分享，更辦理 6 場次「精進專案成果分享會」，與全校老師分享實施課程的歷程與實務經驗，引起校內老師不少迴響；除此之外，106 年度也辦理了 4 場由專業講座主講的知能研習，內容包含了 3D 列印、平板與行動學習、實用教學 APP 與平台介紹…等，參與的老師們個個收穫滿滿，對於行動教學也躍躍欲試，期盼這些進修活動能帶給校內老師們不同於傳統教學的思維，對課堂中的教與學都能有正向助益。

肆、實施困境與解決方案

實施困境	問題描述	解決方案
網路相關硬體環境不足	在進行課程的過程中，經常會遇到網路環境不穩、教室內各角落的 Wi-Fi 訊號接收程度不固定、網速過慢…等情形，導致觀看影片不順暢、仰賴網路的 APP 無法作用、或是推播 APP 過程不順利…等問題。	1. 進行校園網路更新作業，或是增設學習網路專線，提升網速。 2. 提升無線基地台數目，在尚未達到每間教室擁有一台的目標前，可先準備若干基地台以外借方式提供教師使用。
載具管理	隨著行動載具數目及種類增多、使用的師生班	1. 本校已建置 iOS 系統 MDM 平台管理，安裝

實施困境	問題描述	解決方案
人力不足	級增加，而每個領域及班級對於載具的需求狀態不一，因此在載具調度與APP的配置上需耗費較多心力與時間進行管理。	APP或是權限設定皆可透過系統推播，並系統化建置載具群組加以管理。 2.未來希望能建置安卓的MDM管理系統。
教師前置作業耗費許多時間	1.符合教學需求的APP不足，且需耗費許多心力搜尋與測試。 2.教材準備比傳統教學耗費更多時間，如拍攝操作教學影片、教學平台的課程包準備等。 3.教學平台大多需要帳號密碼登入，對於小學生而言操作不便，帳密管理更對教師造成困擾。 4.教師需手動設置載具環境、拆卸相關裝置(因Cardboard矽膠帶易斷裂故需教師卸)，耗費大量時間。	1.透過專案夥伴聚會彼此交流分享，並參與校內外研習汲取相關知能。 2.成立教師專業社群，進行共同備課及教材製作。 3.資訊組統一建立學生 google 帳號，以供行動學習使用。 4.採購相關設備時需注意品質與耐用度，更需與廠商確認保固情形。

伍、建議事項

一、提升網路環境基礎建設

穩定運作的網路環境是推廣實施行動教學的基礎。在實施計畫的過程中，遇到了許多網路方面的問題，例如：平日上課時間的學術網路速度非常擁塞，導致我們不管在進行行動教學需要大量頻寬觀賞VR影片，或是需要推播APP時，時常遇到無法進行的情況，也降低了許多教師們參與計畫的意願；另外，北市二代校園無線網路二階段認證的設計，也讓教學時受到不少限制，需要資訊團隊另外準備可一階認證及過濾無線網卡位址的基地台，設置過程耗時亦需人力進行架設。希望教育局能全面提升中小學網路環境以及教室相關網路設備，行動學習是未來不可擋的趨勢，提升中小學教育現場的網路基礎環境也是必要的建設。

二、建置教學APP資料庫與優質教學平台

期望教育行政單位除了建置教學 APP 分享平台(如教育大市集)外，能有更妥善適切貼進教學現場需求的教學 APP 資料庫供教師們使用，甚至能投入更多心力研發優質的教學APP或平台(如：酷學習)，相信會有更多教師願意進行更多的嘗試。

三、調整專案計畫推動時程

自計畫通過後，等待經費撥付以及辦理採購需要耗費許多時間，導致相關設備來不及在課程實施時到位就緒，部分課程進行時只能以原有為數不多的設備勉力協商調配使用，甚至有的單元到了期程結束前都未能進行，實為可惜。若未來還有機會參與，希望能有更充裕的時間辦理撥款與採購，後續方能有機會將計畫內容完整落實運用於教學上。

陸、資訊融入教學成果分析：

一、數位教材數量：

類別	該類別總件數	科目
原有教材數	0	
自製教材數	4	美勞 科，1 件； 資訊 科，1 件； 自然 科，1 件； 英語 科，1 件；

二、教學使用情形：

(一)營造數位學習空間數量：

序號	空間名稱	間數	106 年總使用次數	平均每週使用次數
1	推動行動學習班級	1	150	5
2	E 化專科教室	4	135	4.5

(二)參與教師：

序號	領域名稱	參與教師人數
1	資訊	4
2	美勞	1
3	自然	4
4	英語	1
5	國語	1
6	數學	1
總計		參與教師 12 人，全校教師 120 人，參與率：10%

(三)參與學生：

序號	年級	班級數	學生數
1	三年級	8 班	210 人
2	四年級	4 班	108 人
3	五年級	10 班	270 人
4	六年級	2 班	54 人
總　計		24 班，班級比率 41%	642 人

三、發展專業學習社群團隊

序號	專業社群名稱	社群性質	參與人數	占學校教師比率
1	民生資訊融入教學社群	1. 資訊教育訓練種子教師 2. 研發數位教材 3. 分享教學資源 4. 發展本校資訊融入教學模式	10	8.3%
總計			10 人	8.3%

四、本案補助前後之相關比較

	獲補助前	執行後
教師專業社群數量	8	9
教師應用資訊設備(教學設備)於課堂教學之校內人數比例（應用教師/全校教師）	100%	100%
研習推廣辦理情形(場次)	2	7

五、其它：

(一)質性效標：

1. 教師發展資訊融入各領域課程中，建立自製數位教材。
2. 建置校園雲端知識共享平台，分享實施計畫之歷程與經驗。
3. 建構校本資訊融入領域教學與學習可行模式，並透過校內研習及分享會，推廣至校內教師。

(二)師生對於行動學習持正向肯定態度

1. 教師對於行動教學的想法：

為了瞭解校內教師對於行動載具融入教學的想法，在校內推廣研習結束後請教師們填寫回饋問卷，從中發現：100%的老師認為研習內容對他們的專業成長有幫助，80%的老師願意將學到的新想法新方式應用到課堂中，由此可知，大部分的校內教師對於行動教學抱持正面想法，也有意願嘗試。

2. 學生對於行動學習方式大致給予正向回饋：

我們透過問卷調查，希望能了解學生在參與了不同於以往的上課模式後有什麼想法，從問卷結果中發現：66%學生同意行動載具引起學生的學習興趣,70%認為操作行動載具是容易的,57%學生未來會持續使用行動載具學習,72%學生認為行動載具對學習有幫助；整體而言，過半數學生認為使用行動載具能提升他們的學習興趣與效果。

六、結語：

這是本校首度參與精進課程及教學資訊專案計畫，人員或許不多，成果也不是最完美、課程也尚未發展成熟，但這一路走來的努力，相信已經帶給校內的師生們一點小小的改變，讓大家看見教與學更多不同的可能，期盼未來能有更多夥伴一同參與、一同成長，激盪出更多精彩創意的火花！

（二）臺北市信義區三興國民小學

《I CAN SHARE WITH YOU》

成果報告

校長姓名：梁靜珊

業務承辦主任姓名：李羿萩

承辦人姓名：莊茜雯

壹、計畫摘要

本校為臺北市推動學習共同體前導學校，進行課室翻轉，轉教為學，卓然有成。在資訊科技融入課程與教學面向，以「SHARE」為創新教學模式(Figure 1)，「導入智慧技術」(smart technique)、「實際動手操作」(Hands-on training)、「強化主動學習」(Active learning)、「執行可達目標」(Reachable goal)、「創造鼓舞成就」(Encouraging achievement)為發展願景，希望整體的課程與教學能在資訊科技的輔助下，從優質邁向卓越。

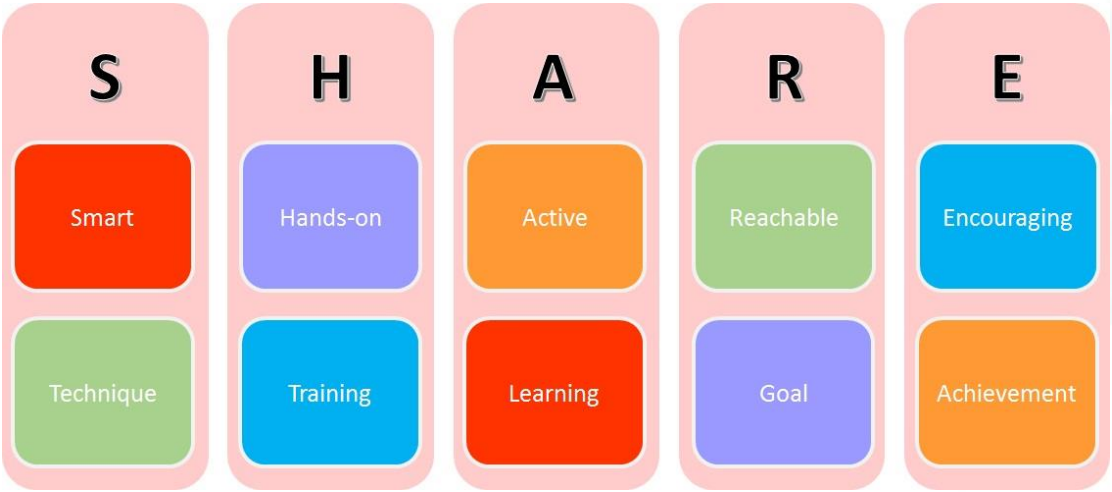


Figure 1 SHARE 創新教學架構

本計畫目標包含：

（一） 活化教學內容，提升學生學習動機與成效；進而培養活用的學習能力。

（二） 建置「行動學習整合平台」，整合校內教學資源，建立資源共享機制，提昇教師教學效能。

（三） 組織行動學習融入各領域教師教學團隊，提升教師資訊專業發展與知能。

（四） 透過行動學習載具具備的高互動教學特性，創新教室學習情境，增加師生互動及提升學生學習參與感。

（五） 發展適性化與協同學習的行動學習課程與教學模式，提升學生學習成。

（六） 提供學生使用行動載具機會，促進學生數位教育機會與能力均等。

貳、 教學應用模式與特色：

一、課程領域與架構

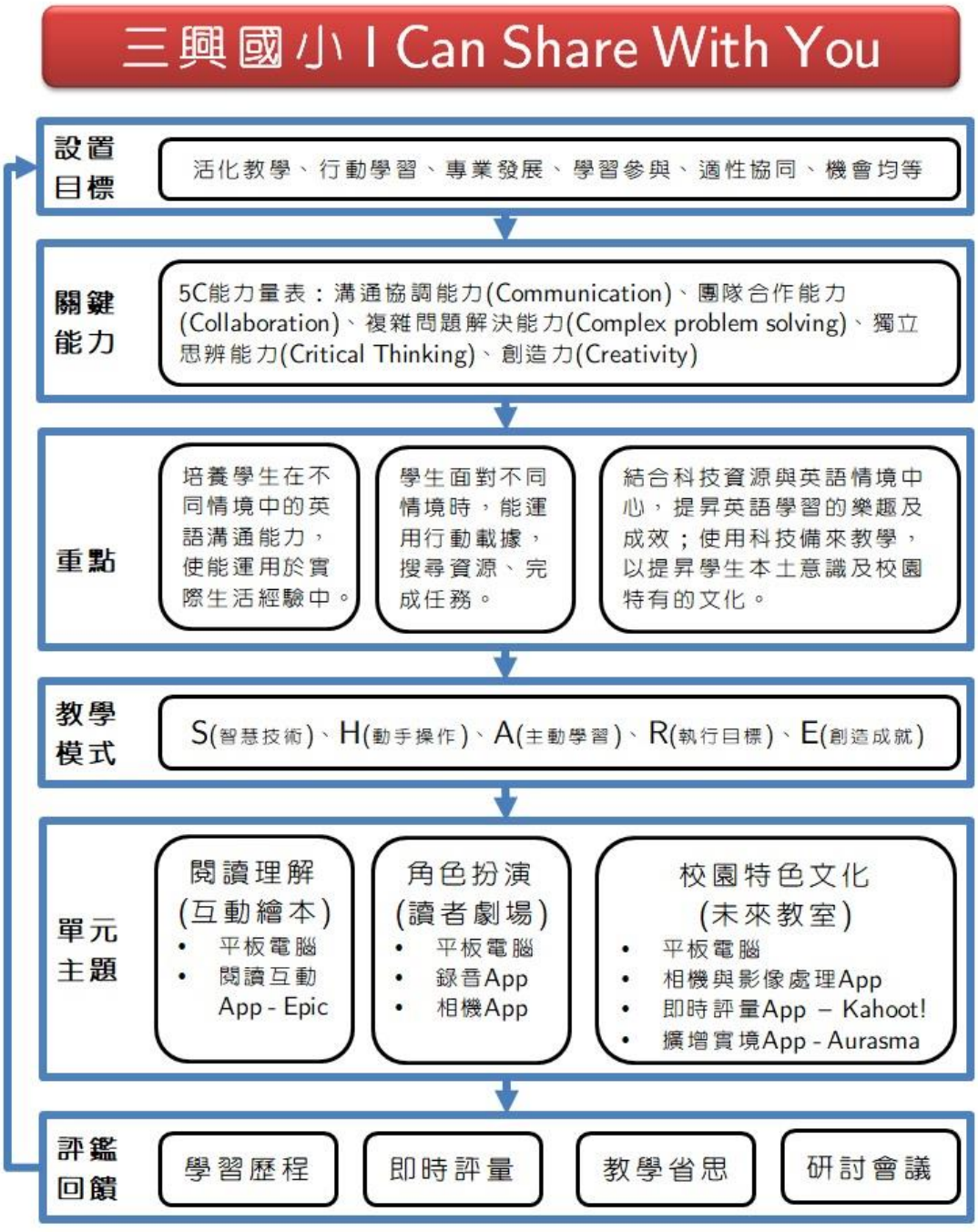


Figure 2 課程領域架構圖

二、課程內涵

教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式
106.03 | 106.11	L-2-2 L-2-4 L-2-7 S-2-3 S-2-6 R-2-1 R-2-7 I-2-4 A-0-1	閱讀理解 【互動繪本】	自製教材： 配合教學內容設計 Epic 互動閱讀繪本	多元評量： 課堂觀察、 學習成就
	L-2-5 L-3-1 L-3-3 S-3-1 S-3-4 S-3-5 R-3-1 R-3-3 I-3-1	角色扮演 【讀者劇場】	自製教材： 配合教學內容，改編「真善美」音樂劇劇本	多元評量： 「真善美」英語話劇演出
	1-1-5 1-1-7 1-1-8 2-1-3 2-1-4 3-1-2 3-1-5 4-1-5 5-1-2 6-1-9 7-1-4	校園特色文化 【未來教室】	自製教材： 配合教學內容，讓學生繪製主題地圖、錄製介紹影片，並由教師協助製作 AR 教材;配合學習主題單元,教師自製 Kahoot 即時評量	多元評量： 課堂即時評量、 學習成就、 關鍵能力 5C 量表

三、資訊科技軟硬體設備與課程與教學整合應用情形

設備名稱	規格	數量	單價	小計金額	用途說明
平板電腦	iPad mini 2 / 32G	36	11,388.89	410,000	學生自主學習，群組學習，互動學習及補救教學用載具。單價一臺新臺幣 11,388.89 元，購買 36 臺，總價採無條件捨去方式到整數位。
無線投影設備	PTV S6 PRO	6	2,800	16,800	平板電腦同步投影使用，Airplay / Miracast / WIDI / DLNA 無線同步傳輸模式
無線網路路由器	Siraya AirZone -1750W	5	9,600	48,000	網路及平板串接服務。

短焦投影機	Epson EB-530	5	25,000	125,000	輔助投影工具，傳送平板或實物提示機影像演示教學。
充電車	Aver C30u	2	45,000	90,000	平板電腦充電管理用，支援同步電源充電，資料派送，計時電源管理。
電子白板	SMART Board	6	45,000	270,000	便利互動觸控講解、操作演示過程完整錄報，供事後學生或老師隨時複習使用。
數位相機	Canon Power Shot SX60	1	13,000	13,000	拍攝教學素材與教學成果使用。
360 度環景照相機	LG-R105	2	6,000	12,000	拍攝全景照片使用，配合製作 AR 教材。

參、 實施結果及成果（含活動照片）：

經過教師的協助整合與彙整，將學生所繪製與錄製之校園周遭特色文化的兩大主題，編制為 AR 擴增實境的教材(「咖啡篇」與「夜市篇」)後，讓所有與會學生一同在課堂中實際使用 iPad 中 Aurasma App 所製作出來的 AR 擴增實境學習。

不但使原本較為枯燥乏味的課程，變得更生動有趣，也因學生參與了教材製作的過程，在學習時看到不同 Trigger 跳出不同組同學所錄製的影片，更提昇了學生的學習動機。

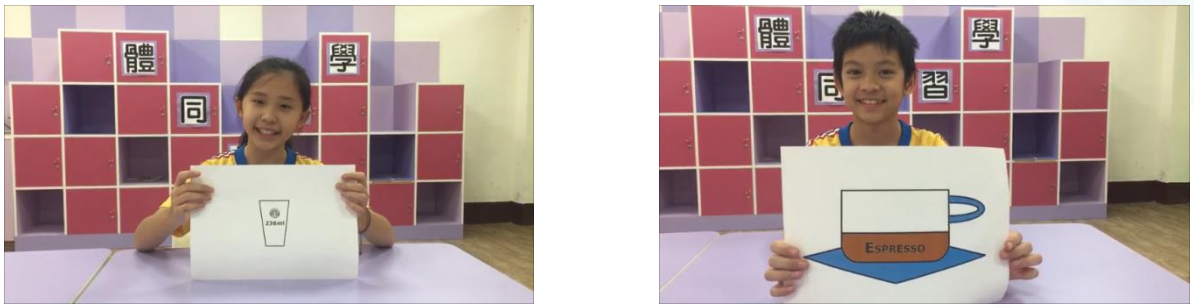


Figure 3 學生錄製「咖啡篇」Overlay 影片畫片

Figure 4 學生錄製「夜市篇」Overlay 影片

Figure 5 外師帶領學生操作 Aurasma

Figure 6 外師帶領學生使用 Aurasma

Figure 7 學生使用 Aurasma 進行「夜市篇」學習情形

Figure 8 學生使用 Aurasma 進行「咖啡篇」學習情形

肆、 實施困境與解決方案

Aurasma 可在第一次掃完圖片後，於下次使用離線掃描。但若於首次掃描時，網路連線不穩定的情況下，便不易掃出原來的效果，因此在準備平板設定時，較為費時。因此，如能培養一批學生資訊團隊，請學生在下課時，至教室協助平板設定，將能更快速的完成準備工作。

當全班同時進行掃描時，播放的聲音會些許影響其他同學學習的狀況，因此，本計畫購置一批 iPad 用耳機，以增加學生學習專注度及注意力。

完整影片播放長度較長(約 2 分半鐘)，學生反應拿著平板看完影片手很酸，因此，未來在設計類似教材時，建議有分段或是分開物件介紹，以改善此狀況。

伍、 建議事項

擴增實境的技術已算相當成熟，不只在手遊世界(Pokemon，寶可夢)中看得到，甚至在教育現場上亦可嘗試以此技術增進學生學習的動機，以及增進其學習之成效。

陸、 資訊融入教學成果分析：

一、數位教材數量（請同時上傳益教網，並符合創用 CC）

類別	該類別總件數	科目
原有教材數	12	英語科，8 件； 音樂科，4 件。
自製教材數	34	英語科，30 件； 音樂科，4 件。

二、教學使用情形

（一） 營造數位學習空間數量：

序號	空間名稱 （請概估，如無，請填 0）	間數	106 年總使用次數	平均每週使用次數
1	推動行動學習班級	0	0	0
2	E 化專科教室	3	960	24

（二） 參與教師

序號	領域名稱	參與教師人數
1	英語	8
2	資訊	2
3	藝文	4
總　計		參與教師 14 人，全校教師 70 人，參與率： 20 %

（三） 參與學生

序號	年級	班級數	學生數
1	四	4	113
2	五	5	107
3	六	5	102
總　計		14 班，班級比率 54%	共 322 人

三、發展專業學習社群團隊

序號	專業社群名稱	社群性質	參與人數	佔學校教師比率
1	發展專業學習社群英語團隊	性質：經驗分享與研討 目標：數位學習 運作方式：不定期開討論會議 成果：提昇行動學習成效	10	14.2%
總　計		10 人	10 人	

四、本案補助前後之相關比較

	獲補助前	執行後
教師專業社群數量	2	4
教師應用資訊設備（教學設備）於課堂教學之校內人數比例（應用教師/全校教師）	100 %	100 %
研習推廣辦理情形（場次）	0	3

五、其他：本案相關實徵性研究(Empirical Research)或質性研究(Qualitative Research)

為了解此擴增實境學習活動是否能提升學生的學習成效，本計畫使用成對樣本 t 檢定分析實驗的前測與後測。

Table 1 學習成效之成對樣本 *t* 檢定結果

	前測		後測		*t* 值	*p* 值
	平均數(M)	標準差(SD)	平均數(M)	標準差(SD)		
學習成效	78.23	18.35	82.57	18.98	-4.98***	0.000

p<0.001***

由上表可以得知，學生的前測平均成績與後測平均成績分別為 78.23 與 82.57，此一成對樣本的檢定的 *t*=-4.98，p=0.000<0.05，檢定結果達顯著，表示這一百名學生的兩次考試成績有顯著差異。從平均數大小可以看出，學生的後測成績(82.57 分)較前測成績 (78.23 分) 為優，顯示學生的成績有顯著的進步，學習成效有顯著的提升。

為了檢測 5C 能力量表中，問卷題項之間是否具有良好的內部一致性，因此對問卷皆進行了信度分析，並剔除了信度較低的題項，最後 5C 量表(問題解決能力、創造力、溝通能力、獨立思辨能力、團隊合作能力) 的題數分別為 30、24、26、17、9，Cronbach's α 信度值分別為 0.942、0.869、0.853、0.915、0.890 (如下表)，顯示 5C 量表的信度為非常良好。

Table 2 5C 量表之題數與信度

5C 能力量表	問卷題數	Cronbach's α
問題解決能力	30	0.942
創造力	24	0.869
溝通協調能力	30	0.808
獨立思辨能力	17	0.915
團隊合作能力	9	0.890

接著，為探討在英語情境教學中，進行本計畫所提出的擴增實境學習活動後，5C 能力之間是否有具有相關性，因此，將 5C 能力量表的後問卷進行相關性分析，結果如

下表。發現 5C 能力之間皆有顯著正相關，這表示其中 1C 的能力高，其他的能力也會跟著高。

Table 3 5C 能力相關分析

5C能力	問題解決能力	創造力	溝通能力	獨立思辨能力	團隊合作能力
問題解決能力	1				
創造力	0.651***	1			
溝通能力	0.582***	0.412**	1		
獨立思辨能力	0.808***	0.647***	0.520***	1	
團隊合作能力	0.721***	0.554***	0.684***	0.703***	1

**p<0.01 ***p<0.001

為了更進一步了解此擴增實境學習活動是否能提升學生的 5C 能力，本計畫採用成對樣本 t 檢定分析實驗的 5C 能力前問卷與後問卷，檢定結果如下表。

在問題解決能力方面，前問卷與後問卷的平均成績分別為 3.83 與 4.00，此一成對樣本的檢定的 t=-4.58，p=0.000<0.05，檢定結果達顯著，表示這一百名學生的兩次問卷表現有顯著差異。從平均數大小可以看出，學生的後問卷分數(4.00 分)較前問卷分數(3.83 分)為優，顯示學生的問題解決能力有顯著的提升。

在創造力方面，前問卷與後問卷的平均成績分別為 3.72 與 3.88，此一成對樣本的檢定的 t=-3.93，p=0.000<0.05，檢定結果達顯著，表示這一百名學生的兩次問卷表現有顯著差異。從平均數大小可以看出，學生的後問卷分數(3.88 分)較前問卷分數(3.72 分)為優，顯示學生的創造力有顯著的提升。

在溝通能力方面，前問卷與後問卷的平均成績分別為 3.43 與 3.48，此一成對樣本的檢定的 t=-1.78，p=0.078>0.05，檢定結果未達顯著，表示這一百名學生的兩次問卷表現沒有顯著差異。雖然從平均數大小可以看出，學生的後問卷分數(3.48 分)較前問卷分數(3.43 分)為優，但學生的溝通能力並沒有顯著的提升。

在獨立思辨能力方面，前問卷與後問卷的平均成績分別為 3.87 與 3.98，此一成對樣本的檢定的 t=-2.01，p=0.047<0.05，檢定結果達顯著，表示這一百名學生的兩次問卷表現有顯著差異。從平均數大小可以看出，學生的後問卷分數(3.98 分)較前問卷分數(3.87 分)為優，顯示學生的獨立思辨能力有顯著的提升。

在團隊合作能力方面，前問卷與後問卷的平均成績分別為 3.88 與 4.01，此一成對樣本的檢定的 t=-2.61，p=0.011<0.05，檢定結果達顯著，表示這一百名學生的兩次問卷表現有顯著差異。從平均數大小可以看出，學生的後問卷分數(4.01 分)較前問卷分數(3.88 分)為優，顯示學生的團隊合作能力有顯著的提升。

Table 4 5C 能力之成對樣本 *t* 檢定結果

5C 能力	前問卷		後問卷		*t* 值	*p* 值
	平均數(M)	標準差(SD)	平均數(M)	標準差(SD)		
問題解決能力	3.83	0.55	4.00	0.55	-4.58***	0.000
創造力	3.72	0.51	3.88	0.51	-3.93***	0.000
溝通能力	3.43	0.40	3.48	0.42	-1.78	0.078
獨立思辨能力	3.87	0.56	3.98	0.60	-2.01*	0.047
團隊合作能力	3.88	0.64	4.01	0.67	-2.61*	0.011

*p<0.05 ***p<0.001

本計畫所規劃之學習活動，讓學生以同儕分組合作的學習策略自製擴增實境學習素材，並以擴增實境融入英語情境學習，藉此觀察整體的學習活動，在經過此類型的學習方式學習，是否能提昇其 5C 能力與學習成效。

一開始時，學生需與同組同儕集思廣益，討論出欲製作的擴增實境學習 trigger 並拍攝以英文介紹學習內容的影片。過程中，如果小組間有意見不合的情況下，就必須要有學生出來領導，提出解決問題的方法，在達成共識後，將學習目標物以及學習短片實做出來，這樣的學習活動需要學生的問題解決能力、創造力、溝通能力、獨立思辨能力以及團隊合作能力。

在經過此擴增實境學習活動後，5C 能力之間皆呈現正相關，這表示當學生在其中 1C 能力表現高時，其他 4C 的能力也會表現高，反之亦然。而此學習活動也確實能提升學生的問題解決能力、創造力、獨立思辨能力以及團隊合作能力，但在溝通能力方面卻沒有顯著差異，本研究可能的原因是溝通能力是一個多面向的能力，它不只有表達的清晰度，也包含了社交冷靜、社交認可、社交經驗、適當的自我揭露、機智風趣等面向，而在本計畫實施的活動過程中，並沒有專門針對溝通能力的各面向做設計，都是由學生自發性地進行溝通，而老師在旁邊扮演引導的角色，因此提升的溝通能力可能有限。其次，溝通能力與其他 4C 能力皆呈現正相關，這表示其他能力好的人，溝通能力也會表現好。在學習成效方面，學生透過自製擴增實境素材與以擴增實境的方式學習英文，能有效的提升學生的學習成效。

（三）臺北市信義區永吉國民小學

《智慧閱讀課堂在永吉-以課文文本為例》成果報告

壹、計畫摘要(計畫願景、目標、內容)

一、計畫願景

1. 學生才是學習的主人,學校課程以學生學習為中心進行教學設計,教師站在「助學者」的角色來「適時、適才、適所」幫助學生學習。
2. 學校提供學生「無界線」的學習環境幫助學生學習新知，除了課堂的學習時間之外，藉此發展學生獨立學習的能力。
3. 鼓勵學生彼此之間的互動，讓學生從同儕的互動中學習如何反思，並學習接納異於自己的見解，學會為自己學習的成效負責。

二、計畫目標

1. 快速產生數位化作品，呈現學生思考與學習成果，實現人機間、師生間及生生間之多元互動。
2. 激發學生主動探究的熱情，凸顯學生學習的主體地位，發揮主動學習動能。
3. 提高學生學習興趣與課堂參與度，達成趣味教學，展現教學效率。

貳、教學應用模式與特色：

一、課程領域與架構

本計畫以 ADDIE 模式規劃國小高年級國語文領域課程實施。

1. 國語文學習及教學現況(Analysis)

(1)學生的基礎能力需要補強：由臺北市基本學力檢測結果顯示，本校受測學生平均分數略低於臺北市平均值，因此，在基本能力之提升越顯重要並且應於高年級進行補救教學。

(2)教師的教學能力有待提升：部分教師仍以傳統教學法為主，缺乏師生雙向互動討論，同時，以教師為中心之教學方式，較難引起學生主動思考之動機，對於高層次之閱讀理解認知較不足。

2. 設計教學架構(Design)：

智慧閱讀教學以「閱讀理解問思教學」設計為導向，藉由文本分析，設計有層次的提問，並以小組合作學習的方式，運用智慧教室工具，發揮工具特質的重要性，引導學生專注於閱讀理解學習活動之中。

3. 發展教學模式(Develop)：

以康軒版課文為閱讀文本，進行智慧閱讀教學。智慧閱讀是指，教師在智慧教室之教學科技設備輔助下，採小組合作學習之共學機制，透過文本閱讀、差異提問、思考討論、回應表達等問思四步驟之閱讀理解教學模式（許育健，2015）。流程如下(圖 3)：

4. 課程實施(Implement)：

(1)資訊科技軟硬體設備與課程與教學整合應用情形：本校硬體逐年進行汰舊換新，

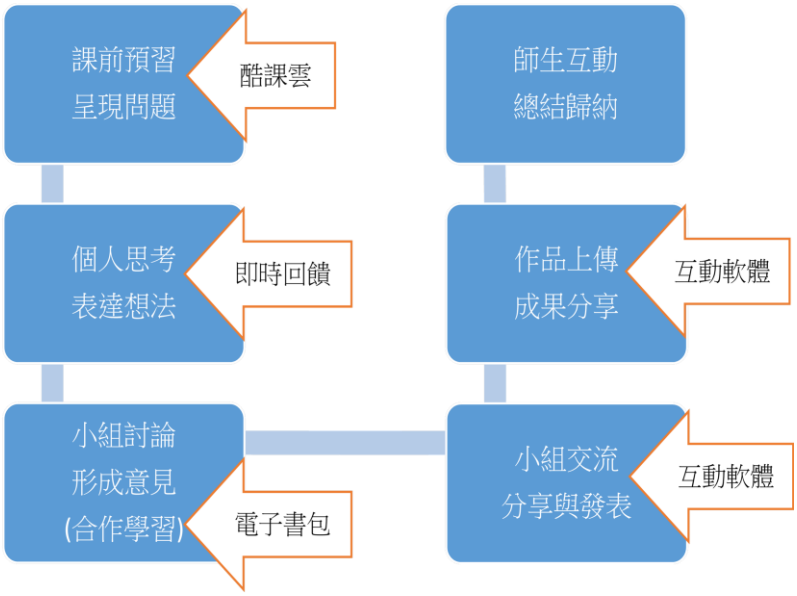


圖 3-問思教學模式與資訊科技融入

雖然未達使用年限，但仍有部分設備急需維修更新，尤以單槍投影機最為嚴重。學校雖無新穎設備，但目前已達到班班有單槍、部分班級有電子白板，再配合軟體環境，如ｅ化整合平台、線上教學影片及線上資料庫等，尚足以應用於課堂教學及教學課程的設計上，但，若以創新教學或翻轉學習而言，仍需更多設備方能提供教學所需。

(2)計畫課程實施方式：以問思教學方式及分組合作學習，進行課文文本閱讀理解策略，搭配電腦、單槍、互動式電子白板(教學與提問)、平板（小組討論與資料上傳)、互動軟體(針對學習與教學互動)以及即時回饋系統(即時評量與統計分析)等，讓教師在進行有效的教學策略時，能於適當時機將資訊科技運用到教學當中。目前礙於經費限制，無法讓所有教師擁有充足的設備，部分前導種子教師已普遍使用電子白板於教學中，並且樂於分享教學經驗及辦理公開課，讓有限的軟硬體設備發揮最大的教學效益。

二、課程內涵

教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式	科技融入
106年三月	語文領域 2-3-2-5 3-3-3-4 2-3-8-2 5-3-3-1 資訊領域 2-4-4 3-4-4 性平教育	第一單元 人間有情	康軒版課本 延伸活動學習單 每月一文： 性別主題	實作評量： PAD 回傳作品 IRS 即時回饋 完成學習單 口頭評量： 抽點回應 隨選回應 討論與發表	單槍、電子白板 酷學習、酷課雲 PaGamO、均一、 Coggle 心智圖、 Hiteach HiLearning HiTA、IRS 手機、平板

教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式	科技融入
	1-3-5				
106年四月	語文領域 2-3-8-2 2-3-7-7 2-3-4-2 5-3-4-4 資訊領域 2-4-4 3-4-4 海洋教育 3-3-8	第二單元 海天遊蹤	康軒版課本延伸活動學習單 每月一文： 環境主題	實作評量： PAD回傳作品 IRS即時回饋 完成學習單 口頭評量： 抽點回應 隨選回應 討論與發表	單槍、電子白板 酷學習、酷課雲 PaGamO、均一、 Coggle心智圖、 Hiteach HiLearning HiTA、IRS 手機、平板
106年五月	語文領域 2-3-8-2 2-3-7-7 2-7-4-2 5-3-4-4 資訊領域 2-4-4 3-4-4 家政教育 4-3-3	第三單元 童年故事	康軒版課本延伸活動學習單 每月一文： 家庭教育	實作評量： PAD回傳作品 IRS即時回饋 完成學習單 口頭評量： 抽點回應 隨選回應 討論與發表	單槍、電子白板 酷學習、酷課雲 PaGamO、均一、 Coggle心智圖、 Hiteach HiLearning HiTA、IRS 手機、平板
106年六月	語文領域 2-3-8-2 2-4-10-4 2-10-2-1 5-3-4-1 資訊領域 2-4-4 3-4-4 生涯發展教育 1-2-1	第四單元 叮嚀與祝福	康軒版課本延伸活動學習單 每月一文： 職業主題	實作評量： PAD回傳作品 IRS即時回饋 完成學習單 口頭評量： 抽點回應 隨選回應 討論與發表	單槍、電子白板 酷學習、酷課雲 PaGamO、均一、 Coggle心智圖、 Hiteach HiLearning HiTA、IRS 手機、平板
106年九月	語文領域 2-3-2-5 3-3-3-3 5-3-4-4 5-3-10-1 資訊領域 2-2-2 2-4-4 3-4-4 生涯發展教育 3-2-2	第一單元 機智的故事	康軒版課本延伸活動學習單 每月一文： 生命主題	實作評量： PAD回傳作品 IRS即時回饋 完成學習單 口頭評量： 抽點回應 隨選回應 討論與發表	單槍、電子白板 酷學習、酷課雲 PaGamO、均一、 Coggle心智圖、 Hiteach HiLearning HiTA、IRS 手機、平板
106年十月	語文領域 2-3-2-5 5-3-3-1 5-3-4-4	第二單元 生命啟示錄	康軒版課本延伸活動學習單	實作評量： PAD回傳作品 IRS即時回饋 完成學習單	單槍、電子白板 酷學習、酷課雲 PaGamO、均一、 Coggle心智圖、

教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式	科技融入
	5-3-10-1 資訊領域 2-2-2 2-4-4 3-4-4 人權教育 1-3-3		每月一文： 人權主題	口頭評量： 抽點回應 隨選回應 討論與發表	Hiteach HiLearning HiTA、IRS 手機、平板
106年十一月	語文領域 2-3-2-5 5-3-3-1 5-3-4-3 資訊領域 2-2-2 2-4-4 3-4-4 環境教育 2-3-1	第三單元 觀察與探索	康版課本 延伸活動學習單 每月一文： 生態主題	實作評量： PAD 回傳作品 IRS 即時回饋 完成學習單 口頭評量： 抽點回應 隨選回應 討論與發表	單槍、電子白板 酷學習、酷課雲 PaGamO、均一、 Coggle 心智圖、 Hiteach HiLearning HiTA、IRS 手機、平板
106年十二月	語文領域 2-3-2-5 3-3-3-4 5-3-3-2 5-3-4-2 資訊領域 2-2-2 2-4-4 3-4-4 家政教育 4-3-2	第四單元 文學步道	康軒版課本 延伸活動學習單 每月一文： 家政主題	實作評量： PAD 回傳作品 IRS 即時回饋 完成學習單 口頭評量： 抽點回應 隨選回應 討論與發表	單槍、電子白板 酷學習、酷課雲 PaGamO、均一、 Coggle 心智圖、 Hiteach HiLearning HiTA、IRS 手機、平板

三、資訊科技軟硬體設備與課程與教學整合情形

1. 申請計畫前環境設備狀況

a、 全校 20 班，有 9 個班級有互動式教學設備，班班有電腦及單槍投影設備，各學年配有實物提示機，教室內資訊教學設備尚稱完善。

b、 專科教室方面，共有 3 間英語教室，3 間自然教室配有互動式教學系統及平板電腦，可進行小組教學討論；另有 1 間觀課教室設有視訊系統，可進行視訊教學及交流。

c、 校園有線網路及無線網路均已建置完成，在校園中可以隨時連接網路進行教學活動。

2. 資訊設備的整合與申請：

a、 整合現有教學環境設備：從團隊教師的教室空間進行一致性改善調整，基本配備包含電腦、崁入式互動電子白板、超短焦單槍、IRS 即時回饋系統、AirServer 無線投影及麥克風，另依團隊教師的需求，調整教學資訊設備環境的建置，讓教師能依模組化的教學模式進行資訊設備的使用。

b、 以種子教師優先增加設備：除依年度預算編列建置學校班級資訊設備外，另由專案計畫提供團隊種子教師優先建置相關設備，並進行使用後之應用分享研習。其餘有意願進行實驗或擔任種子教師者，於參加相關研習後，提出資訊設備申請，經學校資訊小組討論決議後安裝於合適之申請教師班級。

c、 建置全校共用專科教室：配合觀課教室使用之需求，建置一間具有監視錄影系統之智慧觀課教室，除提供全校教師登記使用外，亦可對外辦理全市性公開課。

3. 數位資源整合

a、 透過教學網站(永吉酷學習、酷課雲、PaGam0、均一或其他)，教師自製電子教材，上傳雲端分享，並利用教師資訊設備，整合網路教材與資源，充分運用於教學；學生運用資訊設備及雲端教材，進行互動學習、預習或複習，加深學習以促進學習成效提升。

b、 建置學生雲端學習資料庫(永吉酷學習、PaGam0、均一或其他)，除了將上課教材分類規畫，並可將自學相關資料儲存於雲端，讓學生於課後可以依照自己的需求自行上雲端學習。

設備名稱	規格	數量	單價	小計金額	用途說明
無線網路分享器	ThinAP，POE 供電，可完全相容本校校園無線控制器。	12	10000	120000	行動學習行動裝置連線。
多點觸控電子白板	77 吋，多點觸控。	15	32000	480000	營造 E 化教室。
3D 印表機	震旦 E1 3DP	1	60000	60000	課程延伸印出實體作品

參、實施結果及成果

序號	原計畫預定	執行結果
1	發展專業學習社群 1 組團隊。	整合 9 個學習領域備課社群為 6 個社群，延續原資訊社群並整合參與資訊計劃教師行成資訊計劃教師社群。
2	數位教材建置 10 件，並上傳至臺北益教網。	已上傳 19 件，陸續增加中。
3	營造 E 化教室(空間) 20 間。	結合其它經費，建置完成互動式電子白板搭配超短焦投影機之教室 20 間。
4	推動行動學習班級 10 間。	平板 120 片，高年級 7 個班級與 3 間自然教室使用，另購無線發射器推動行動學習。
5	教學者與學習者問卷調查。	完成師生線上問卷，均顯示 7 成師生支持這樣的學習模式。此外配合另案申請之行動學習計畫，也將本案參與班級學生，於資訊課填答前測卷完成。

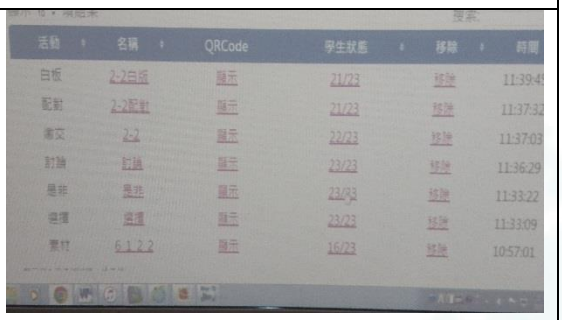
序號	原計畫無，自行發展	執行結果
1	建立本校酷學習平台。	參考南湖國小模式，建立【永吉酷學習平台】
2	於永吉酷學習平台建立課程並實施教學與練習酷學習的 IRS。	目前社群教師已在平台內建立 15 份課程上課紀錄，並實際用於教學(約每周 4 次)。
3	帶領社群同仁加入 PaGamO 並建立課程任務與使用在實際教學活動。	已有 12 位社群同仁加入 PaGamO 開班並加入任務，且所任教每班學生皆加入並主動與在課堂上進行學習任務(含科任課，約 68 個學習任務)，平均每班每周在學校正課上，至少上平台學習 2-3 次(含科任課)。
4	帶領團隊同仁加入酷課雲並建立課程任務與使用在實際教學活動。	全校同仁皆能使用臺北市 OPENID，社群同仁皆進入酷課雲練習開課。
5	帶領團隊同仁使用 Coggle 心智圖。	社群時間帶領社群同仁使用 coggle。
6	將 Coggle 心智圖使用在實際教學活動。	由資訊老師於電腦課帶本案所有參與班級學生進入 coggle 練習繪製心智圖並加線上共做伙伴完成。資訊老師並錄製 coggle 初學者線上教學，放於網路 NAS 供師生線上收看練習。
7	舉辦研習，提升同仁資訊融入教學知能。	目前本計畫已舉辦場次研習，另外，他案搭配本計畫之資訊研習已舉辦場次，針對本案之單槍、電子白板、酷學習、酷課雲、PaGamO、均一、Coggle 心智圖、Hiteach、HiLearning、HiTA、IRS，與他案引進之平板等行動裝置，提供同仁提升資訊融入教學知能之學習機會。

序號	搭配他案衍伸發展項目	目前執行結果
1	訂定本校行動裝置使用規範與宣導。	已於本學期學校日向本案實驗班級家長宣導本效行動計劃與規範。
2	建置本校 MDM 統一納管設定行動裝置	已於 105 年 11 月建置本校 MDM 主機，目前所有學校所屬蘋果載具皆納入監管。
3	鼓勵同仁使用行動裝置與互動裝置在教學活動。	實際在一般班級以一般學生演示以行動裝置與互動設備進行正課教學，社群同仁並參與跨校行動教學社群有關行動設備與教學平台的教學研習與觀摩。
4	WIFI 使用管制	師生教學用行動裝置於 MDM 或 WIFI 控制器上，設定白名單或預先派發帳密(裝置不跳出密碼輸入要求，使用者無從知道密碼，並節省連線時間)直接上網。 同仁自帶行動裝置以 AD 認證管制上網，若非本

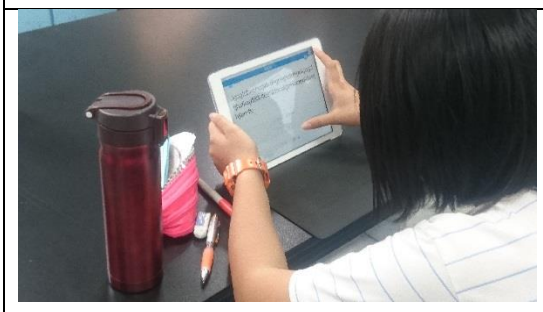
序號	搭配他案衍伸發展項目	目前執行結果
		校 AD 帳號不予上網，從而管制教學時間非教學用裝置佔頻寬。
5	設置互動無線投影	以年度軟體經費，購買 AirServer 多套，提供實驗班級 PC 安裝，讓行動裝置進行無線投影，增強互動教學效果。

永吉酷學習平台、電子白板與行動裝置實際用在課堂

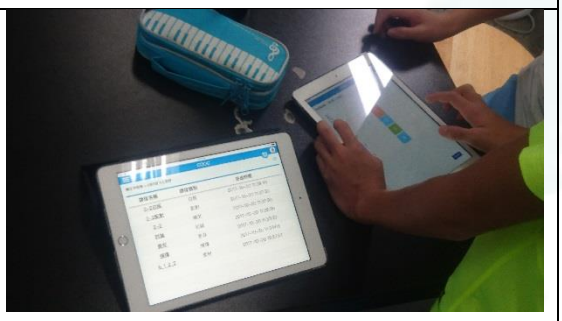
教師開啟備課完成的課程進行教學



學生收到派發之教材並回應的紀錄

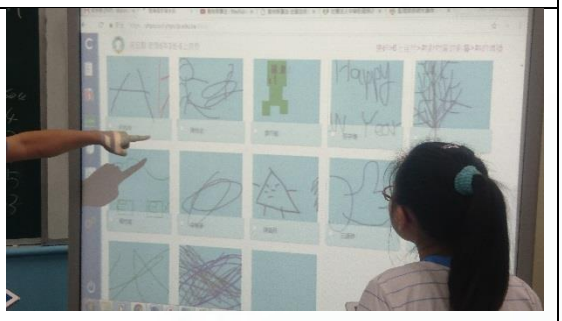


學生用行動裝置回應老師派發之問題



學生用行動裝置回應老師派發之問題

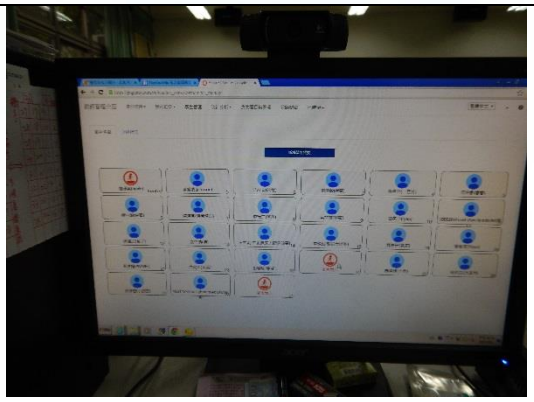
全班答題分析



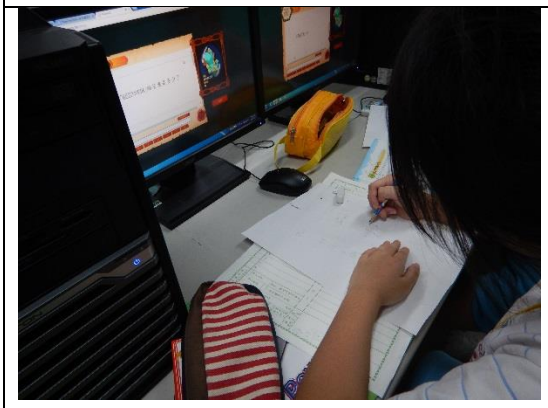
全班上傳圖片總覽與比較

PaGamO 用於學習記錄

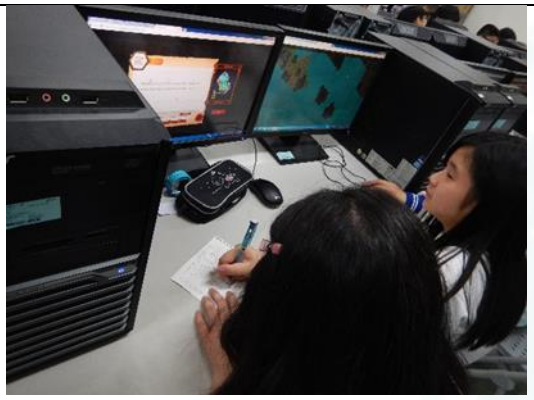
學生上 PaGamO 進行學習任務



學生加入所屬的班級

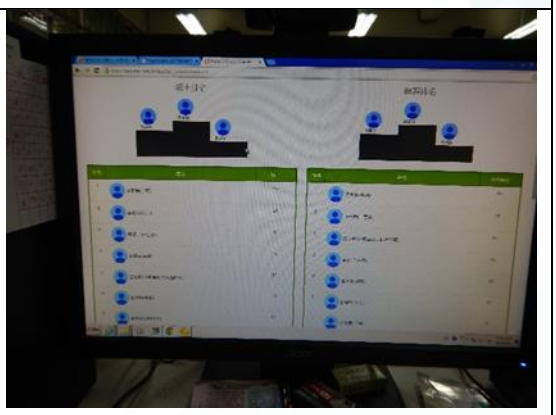


學生以手邊的紙張作答題的計算紙



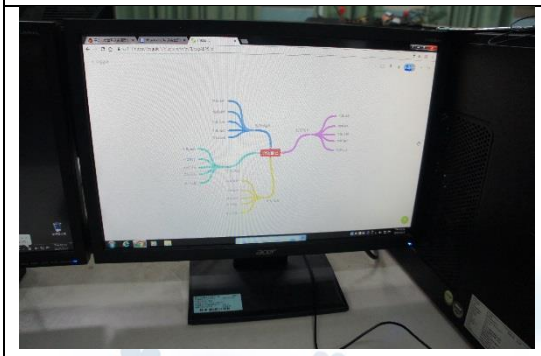
學生以手邊的紙張作答題的計算紙

學生以手邊的紙張作答題的計算紙



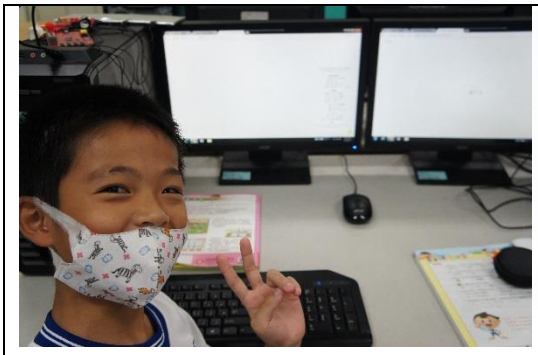
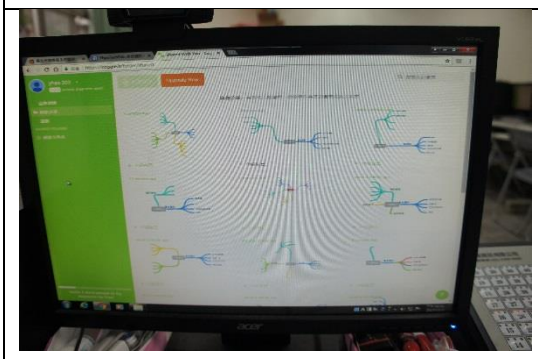
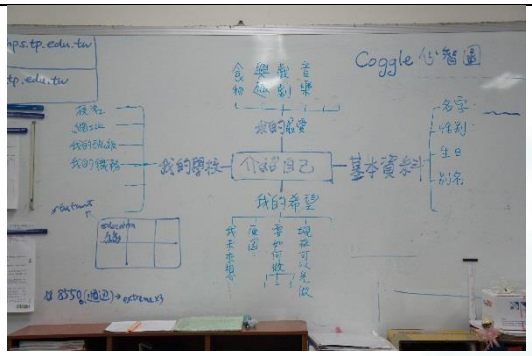
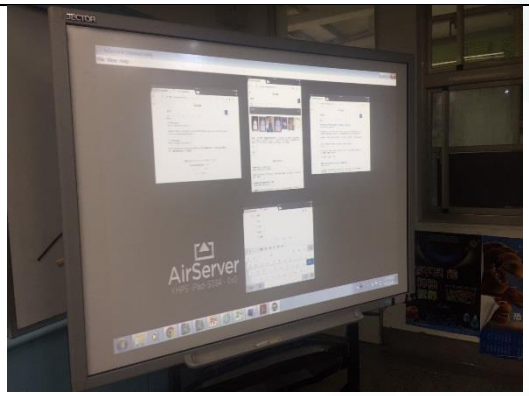
學生的答題分析與排行

Coggle 用於學習記錄



老師 Coggle 教學中

學生 Coggle 學習中

<table>
<tr><td> 
學生 Coggle 實做出第一張線上心智圖</td><td>
學生 Coggle 學習中</td></tr>
<tr><td> 
指導學生在 Coggle 設定共做者</td><td> 
給學生的第 1 件 Coggle 心智圖作業</td></tr>
<tr><td colspan="2">AirServer 用於學習記錄</td></tr>
<tr><td>
學生用行動裝置透過 AirServer 投影</td><td> 
AirServer 上多部行動裝置的投影</td></tr>
<tr><td>
學生用行動裝置透過 AirServer 投影</td><td>
AirServer 上多部行動裝置的投影</td></tr>
<tr><td colspan="2">研習與觀課</td></tr>
</table>

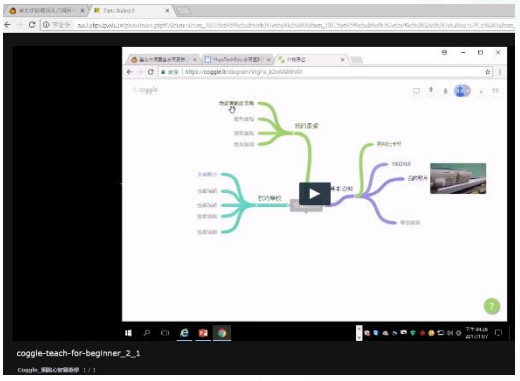
PaGam0 研習

PaGam0 研習

PaGam0 研習

社群聚會，PaGam0 與 coggle 學習

社群聚會，PaGam0 與 coggle 學習，使用過的成員幫助初次使用的同仁



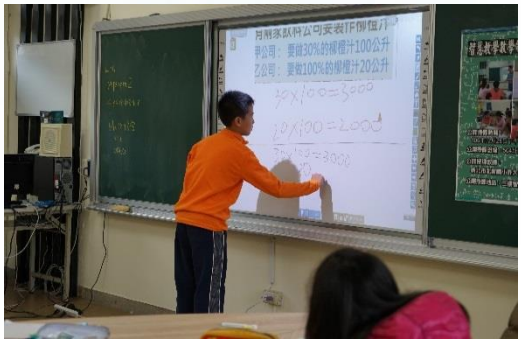
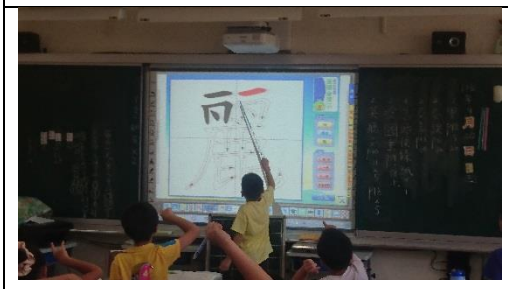
錄製 coggle 使用學習影片給師生線上學習

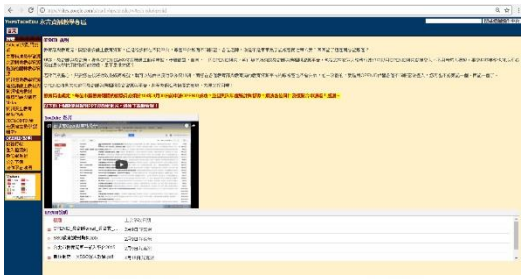
研習與觀課

校長使用 IRS、互動電子白板、hiteach

社群老師在【智慧閱讀】授課，上傳學

<table>
<tr><td>系統在【智慧課堂】教學觀課</td><td>習單到 hiteach</td></tr>
<tr><td>

老師使用 IRS、互動電子白板、hiteach 系統在【智慧閱讀】教學觀課</td><td> 
學生使用互動電子白板書寫</td></tr>
<tr><td> 
學生使用互動電子白板書寫</td><td>
社群老師將永吉酷學習於一般班級教學</td></tr>
<tr><td colspan="2">研習與觀課</td></tr>
<tr><td>
社群觀摩使用永吉酷學習於一般班級學習</td><td>

臺北酷課雲團隊來校宣導</td></tr>
<tr><td> 
製作宣導酷課雲與 OPENID 註冊使用網站並持續宣導，教職員加入 OPENID 比率 95%以上。</td><td>

社群老師上傳教案到益教網完成畫面</td></tr>
</table>

分年級進行【智慧閱讀】結合互動與行動設備研習	【永吉酷學習】上傳自製共享教材。

肆、 實施困境與解決方案

在經過問卷統計與討論後，分別歸納出以下較高的幾點：

教師方面(前往教師版問卷)

實施困境	解決方案
怕連線不穩、當機、軟體出狀況。(91.7%)	1. 對教育局連線已升級 300M/300M，對內 106 年進行光纖骨幹升級達 10G/10G，自籌經費進行校內端點升級 CAT.6 完成 80%，107~108 年預計前瞻計畫於各教室提供 2~3 個 CAT.6 網點並完成結構化布線。 2. 資訊組隨時支援維修、整理、整線與軟硬體安裝設定，以維資訊設備與軟體最佳狀態；於維修時教導同仁自行簡易維護與資安資訊，在校網與永吉資訊教學園地放置各種維護資訊、資料與資安教學，供同仁即時下載與參考處理。 3. 拍攝教學影片、撰寫教學講義放置網路，於同仁聚會時機宣導。
要學習操作方法，費時費力。(66.7%)	1. 同上 3.項。 2. 請講師、有經驗同仁或由資訊組在教師社群或研習時間帶領同仁操作與研究。 3. 部分操作由資訊組統一處理。

學生方面(前往學生版問卷)

實施困境	解決方案
只能在學校用(76.4%)。	1. 為了管理與安全，目前學校所屬載具還是不攜出學校。 2. 未來推廣 BYOD 屬個人財物，不會管制攜出。
使用時間太短或次數太少(68.2%)。	1. 鼓勵同仁提高使用次數。 2. 利用親師聚會場合，推廣宣導學校數位教育資源，形成需求。 3. 不要求同仁每節課全時使用，僅在部分單元或需要時使用，避免同仁有使用壓力，反而拒絕使用。 4. 舉辦校內觀課活動。

伍、 建議事項

一、經費核撥時程：

設備多需要搭配教室施工及無線布線，本次教室數量多，需布無線發射器也幾乎散布校園多處，多校也幾乎同一時期需招標與施工，若在暑假前 3 個月確定經費撥入各校，則招標與排工不會太緊湊，師生在正式進入計畫的教學學期前，有更

多時間在實際課堂上熟悉軟硬體使用，更能收到計畫功效。

二、計畫總時間延長:

計畫時間 1 年，前半年包含等待經費核撥、招標、施工、資訊知能研習，後半年實際教學與彙整報告，其間扣除暑假，實際教學 4 個月多，老師從接觸、熟悉操作到能運用在實際教學上，確實有困難，有些老師在計畫學期結束前，只能停留在基本觸控功能與電子書運用，較為可惜。

陸、 資訊融入教學成果分析

一、數位教材數量(請同時上傳益教網，並符合創用 CC)

類別	該類別總件數	科目
原有教材數	42	自然科，2 件；社會科，37 件；健體科，1 件；英語科，2 件；
自製教材數	19	國語科，11 件；數學科，4 件；自然科，3 件；社會科，1 件；

二、教學使用情形

(一)營造數位學習空間數量

序號	空間名稱	間數	106 年總使用次數	平均每周使用次數
1	推動行動學習班級	10	約 300 次	約 15 次
2	E 化學習教室	20	約 7000 次	約 350 次

(二)參與教師

序號	領域名稱	參與教師人數
1	國語文領域	7 人
2	自然與生活科技	5 人
總計		參與教師 12 人，全校教師 52 人，參與率 23%

(三)參與學生

序號	年級	班級數	學生數
1	六年級	4 班	89
2	五年級	3 班	65
總計		7 班，班級比率 35%	154 人

三、發展專業學習社群團隊

序號	專業社群名稱	社群性質	參與人數	占學校教師比率
1	雲遊學社	教師學習社群	13	25%
總計		13 人	13 人	

四、本案補助前後之相關比較

	獲補助前	執行後
教師專業社群數量	6	6
教師應用資訊設備(教學設備)於課堂教學之校內人數比例(應用教師/全校教師)	100%	100%
研習推廣辦理情形(場次)		11

項目定義：

1. 資訊設備(教學設備)包括電腦(含筆電)、行動載具、電子白板、實物投影機、無線投影設備、感測器、氣象站設備等。
2. 教師使用資訊設備(教學設備)之授課節數/全部授課節數，不得低於 20%

（四）臺北市大安區仁愛國民小學

《畫出心靈深處、探索人愛愛人》

成果報告

校長姓名：　楊柳淳

承辦人姓名：　李婉淳

壹、計畫摘要

〈畫出心靈深處、探索人愛愛人〉計畫透過平板輔助輔導活動教學，藉由繪畫歷程的紀錄與分享，學生藉由繪畫投射內心的自己。當孩子常常願意畫出自己的感受，孩子就會了解自己，連家人與師長也會更了解孩子的狀況。兒童繪畫比玩遊戲更能表現自己，線條的呈現可以顯示孩子的感情，我們一直鼓勵塗鴉的方式作為與外界溝通的媒介。繪畫可以是一種視覺語言，比文字更能展現孩子的內心世界。

紙筆繪畫只能表現結果，無法一步了解思考歷程，本專案藉由創新教學模式、〈酷學習〉雲端智慧平臺記錄孩子的學習與畫圖歷程，讓孩子更能了解自己、讓師長更了解孩子。本專案願景為培養學生成為學習的主人，讓學生主導自己的學習進度，把學習的主導權還給學生，而教師則轉變為支持學生學習的引導者，讓本校學生具有學習力、持續力、關懷力，實現本校的兒童圖像中的進取、希望、關懷，落實本校的課程願景—仁愛、合作、卓越。

現代資訊技術的快速發展讓知識更新的頻率加快，每一位世界公民需要具備關懷他人、與人合作、學習知識的能力。全人不僅要具有創新精神，更必須具備溝通表達、與人合作的能力；因應教育思維的變遷，本校希望在將近一甲子歷史的教學氛圍下融入資訊科技的元素，尋找未來的教育趨勢，應用資訊科技提升學生學習興趣與成校。本校導入資訊科技，融入學科教學，善用教學策略與網路資源，大幅提升學生學習的興趣與成效，培養學生成為學習的主人，讓學生主導自己的學習進度，把學習的主導權還給學生，而教師則轉變為支持學生學習的引導者。

在領域課程、輔導諮商常用畫圖的方式，請學生畫出一個圖形，而由圖形中可以找到學生身心的問題，進而加以輔導。但在這輔導教學過程中，常常忽略了畫圖的歷程，而失去了一些重要的輔導資訊。舉例而言，請學生畫出學校的景色，若能將學生畫出的；在數學課，若能以平板電腦記錄學生的解題歷程而非以紙筆寫下答案，這歷程記錄對於了解學生的迷思概念將有很大的助益。本專案〈畫出心靈深處、探索人愛愛人〉專案，搭配〈酷學習〉雲端學習環境，透過教師增能，提升教師運用行動學習的專業能力，發展「PIPSE 教學模式」，逐步融入各項學科領域及學校特色課程，培養學生運用資訊工具，更透過〈酷學習〉雲端智慧平臺與 PIPSE 教學模式，除了提升學生的學科能力外，也培育學童 21 世紀必備的學習力、持續力、關懷力。

貳、教學應用模式與特色

一、課程領域與架構

本專案課程「人愛愛人」涵蓋兩部分，第一部分為綜合領域的課程：情緒萬花筒、與家人有約、人際跑跳碰、生命的樂章，這四個單元也可視為初級發展性輔導工作。另一部分為二級介入性輔導工作：團體輔導(小團輔)。

圖 1：人愛愛人課程架構

二、創新教學模式

(一)設計理念

PIPSE 教學模式設計理念引進翻轉教學與探究式教學法的概念，強調回歸學生的學習自主權，提「個人化學習」的可能，以及科技分享的強大力量，引導出學生的自發性學習，發展並執行「人愛愛人」行動學習專案，結合記錄歷程平台功能，進行課程的規劃與實施，融合雲端(Cloud)環境及探究式學習(Inquiry-based learning)的教學概念與步驟而成「PIPSE 教學模式」。而學習歷程記錄均畫在雲端智慧平台中，教師可以運用課後對於學生畫下的圖形或寫下的答案進行分析，以瞭解學生的身心狀況，並進一步對學生進行適性的輔導。

(二)教學流程

「PIPSE 教學模式」教學流程有五個主要教學活動，亦即「1.雲端智慧平台預習課程(Prepare)→2.課中探究(Inquiry)→3.在平板電腦畫出解決專案(Paint)→4.在雲端系統分享解決專案(Share)→5.教師於雲端系統分析學生(Evaluation)」，教師先於雲端備課，派發教材，指定進度，學生以平板於網絡平台觀看課程影片後(教學影片可以是教師自製亦或是使用現有教學平台的內容)，學生在課堂上課前即能夠掌握教材內容與學習步驟，在課堂中則透過教師有效的教學與引導，深化提問，學生以小組透過探究進行學習，並將解決專案進行記錄與分享，鼓勵學生化為具體行動並於成果發表會中展現學習成果；在學習過程中，老師角色也從教導者轉為引導者，教師可由雲端智慧平台隨時檢視學習狀況，適時瞭解學生身心狀況並進行輔導。

進一步分析探究式學習法，這是以學生為中心的教學模式，一般而言，探究式教學可分為四個教學步驟：1.呈現問題背景或情境→2.蒐集資料並提出假設→3.分析資料考驗假設→4.發展可行的解決專案。因此，綜合探究式教學法，PIPSE 教學模式的教學流程可分為八個教學步驟：「1.雲端智慧平台預習課程→2.呈現問題背景或情境→3.蒐集資料並提出假設→4.分析資料考驗假設→5.發展可行的解決專案課中探究→6.在平板電腦畫出解決專案(Paint)→7.在雲端系統分享解決專案(Share)→8.教師於雲端系統分析學生(Evaluation)」。詳細的 PIPSE 教學流程示於圖 2，圖 2 的流程中的課中探究又細分為：呈現問題背景或情境

→蒐集資料並提出假設→分析資料考驗假設→發展可行的解決專案。

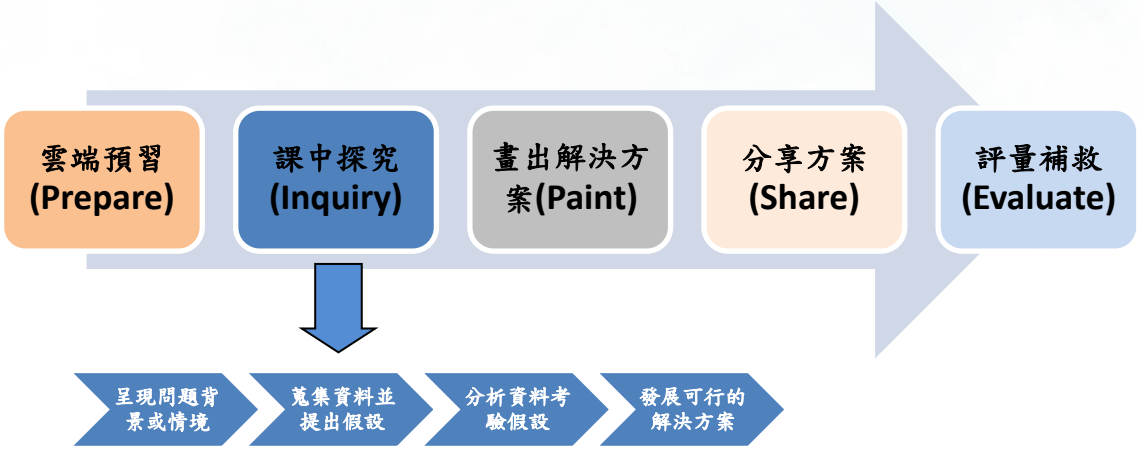


圖 2：PIPSE 教學流程

三、課程內涵

教學期程	綜合領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式
三年級上學期	1-2- 3 辨識與他人相處時自己的情緒。	【情緒萬花筒】	改編南一版綜合活動教材、自製 PIPSE 教輔 APP	歷程形成性評量
四年級上學期	1-3-1 欣賞並接納他人	【和家人有約】	改編翰林版綜合活動教材、自製 PIPSE 教輔 APP	歷程形成性評量
五年級下學期	3-3-1 以合宜的態度與人相處，並能有效的處理人際互動的問題。	【人際跑跳碰】	改編康軒版綜合活動教材、自製 PIPSE 教輔 APP	歷程形成性評量
六年級下學期	1-3-5 覺察生命的變化與發展歷程。	【生命的樂章】	改編南一版綜合活動教材、自製 PIPSE 教輔 APP	歷程形成性評量

四、資訊科技軟硬體設備與課程與教學整合應用情形

設備名稱	規格	數量	單價	小計金額	用途說明
平板電腦	IPAD, 128G	55	14, 985	824, 175	行動學習
無線基地臺	Airport	2	6, 242	12, 484	提供無線網路
實物投影機	500 萬畫素(含)以上，桌上型。	13	11, 889	154, 557	教學使用
觸控式螢幕	47 吋以上含安裝	1	63, 904	63, 904	教學使用
平板充電車	可 30 臺同時充電，附電子式充電定時器。	2	54, 492	108, 984	提供平版電腦充電
數位攝影機	4K 高畫質彩色數位	1	54, 492	54, 492	教學記錄

仁愛國小運用最少的經費塑造了班班有電腦、班班都能行動學習，配備班級投影機，整合運用電子白板、投影機、無線 AP、實物投影機、無線投影接收器、平板電腦，集中資訊

融入教學所需基本設備，讓全校教師皆能上網，打造簡易混成式雲端教學環境，只需將電源打開即可開始上課，「簡單、易學、易用、易於擴散」的教學環境。本專案除了應用現有的軟硬體設備外，購買平板電腦，〈酷學習〉雲端智慧平臺，開發 PIPSE 教學模式，以綜合活動領域為例，教師提供思考的疑問，讓學生個別或分組進行探究，運用平板電腦、〈酷學習〉雲端智慧平臺，讓學生畫圖或寫字，而系統會記錄學生的畫圖或寫字歷程，讓老師以不同角度觀察、深入瞭解學生的心靈深處。

參、實施結果及成果

(一)「PIPSE 教學模式」有效提升教學品質，學生學科能力顯著提升。

「PIPSE 教學模式」著重課前雲端預習、課中探究、深度提問與討論、分享、評量補救，提升學生學習動機與興趣，滿足不同學習進度與速度的個別化需求，本專案著重於綜合活動領域。

(二)「PIPSE 教學模式」，鼓勵學生實作探索、應用行動，提升認知、技能與情意能力。

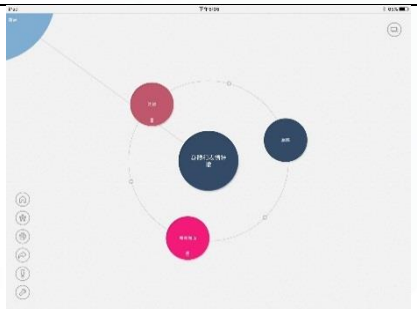
PIPSE 教學模式設計理念引進翻轉教學與探究式教學法的概念，強調回歸學生的學習自主權，提「個人化學習」的可能，以及科技分享的強大力量，引導出學生的自發性學習，發展並執行〈畫出心靈深處、探索人愛愛人〉行動學習專案，結合〈酷學習〉記錄歷程平臺功能，進行課程的規劃與實施，融合雲端(Cloud)環境及探究式學習(Inquiry-based learning)的教學概念與步驟而成「PIPSE 教學模式」。而學習歷程記錄均畫在雲端智慧平臺中，教師可以運用課後對於學生畫下的圖形或寫下的答案進行分析，以瞭解學生的身心狀況，並進一步對學生進行適性的輔導。

(三)「PIPSE 教學模式」善用酷學習雲端智慧平台，有效提升學生學習動機與成效。

「PIPSE 教學模式」善用酷學習雲端智慧平台，應用於補救教學，有效提升學生學習動機與成效。此外，「PIPSE 教學模式」兼重形成性評量，本專案發現學生自主學習能力、問題解決能力、合作力、創造力、持續力、關懷力均有提升。

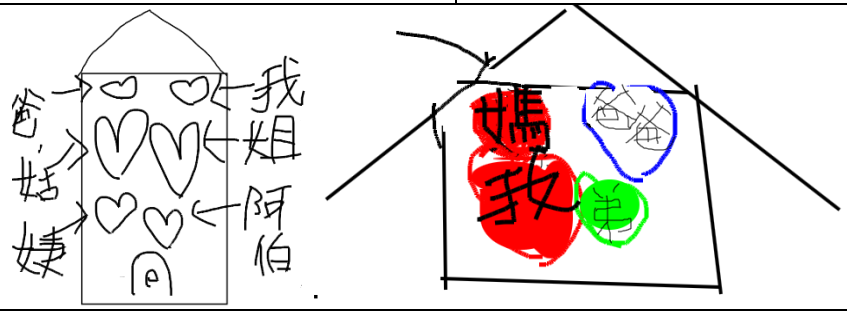
(四) 開發輔導數位教材教案，成就更多學生。

創意教學可以擴散，成就更多學生。在本次計畫的執行過程中，教師勇於嘗試新的教學方法並製作數位教材，例如上課用的投影單、學習單。而本次使用的數位教材是基於 PIPSE 教學模式下，完整的記錄學習歷程。

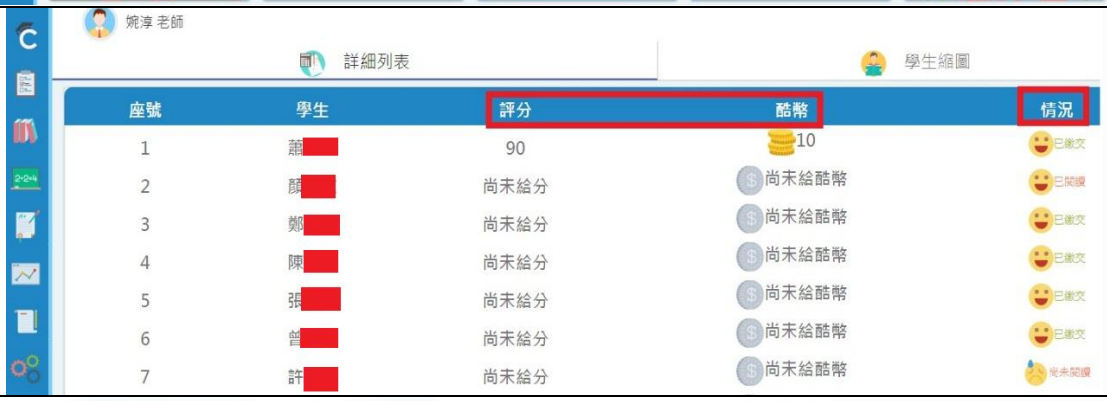
	
106 年 9 月 19 日三年級輔導活動教學 學生以小組透過探究進行學習 (Inquiry)	106 年 9 月 19 日三年級輔導活動教學 學生在平板電腦寫出解決專案(Paint)

106 年 11 月 9 日四年級輔導活動教學
透過雲端平臺錄製自己的想法(Paint)

106 年 11 月 9 日四年級輔導活動教學
小組分享自己的想法(Share)



106 年 11 月 9 日四年級輔導活動教學
透過雲端平臺繪畫自己的內心世界(Paint)



教師於雲端系統分析學生(Evaluation)

肆、實施困境與解決專案

此次計畫利用雲端智慧平臺〈酷學習〉作為學習歷程的紀錄，學生基本資料的匯入與平臺系統資料皆是使用南湖國小的伺服器。日後若要進行各領域教學推廣與系統使用，應在校

內架設〈酷學習〉雲端智慧平臺伺服器，一則降低網路頻寬的限制，二則能立即處理操作上的問題，以服務教學、吸引更多老師願意嘗試使用雲端智慧平臺〈酷學習〉進行教學。

四年級【和家人有約】課程設計，使用雲端智慧平臺〈酷學習〉中的「討論」(回應與討論功能)、「白板」(繪圖功能)、「繳交」(發表錄影功能)等功能。其中，學生會在「白板」(繪圖功能)與「繳交」(發表錄影功能)兩項功能介面上，因反覆執行致使資料無法寫入資料庫。例如：學生在「白板」上完成繪畫後送出，後又想修改剛完成的繪畫內容，則無法進行修改動作。或者想要重新繪畫第二個版本的想法，致使第一版本的繪畫內容已被後來的資料取代，而後來的資料也因為系統問題無法寫入，致使系統資料將顯示無法判讀、無法辨識學生的最新作品。

另一個實際教學操作上的需求是，在「白板」(繪圖功能)或「繳交」(發表錄影功能)上，學生有重覆上傳成果的可能性與必要性，有待系統的改善更能趨向教學現場的需求。

伍、建議事項

關於教學部份，此次教學設計利用雲端智慧平臺〈酷學習〉作為學習歷程的紀錄，除了綜合領域的輔導活動課程運用之外，亦可擴散運用在其他領域教學上，以達到以學生為中心的自主學習。例如：國語科教學的筆順歷程、數學科教學的解題歷程找迷失概念、自然科教學的概念圖歷程、健體領域的攻防策略等應用。關於教師部分，可持續聚焦在教師資訊融入教學的素養提升與教學的習慣改變，以達到利用資訊融入教學來提高學習成效的目標。

陸、資訊融入教學成果分析：

一、數位教材數量(請同時上傳益教網，並符合創用 CC)：

類別	該類別總件數	科目
原有教材數	0	
自製教材數	2	綜合領域(輔導活動)科，2件。

二、教學使用情形：

(一)營造數位學習空間數量：

序號	空間名稱（請概估，如無，請填 0）	間數	106 年總使用次數	平均每週使用次數
1	推動行動學習班級	8	34	1.7
2	E 化專科教室	0	0	
3	圖書館增設教學資源中心	0	0	

(二)參與教師：

序號	領域名稱	參與教師人數
1	綜合領域(輔導活動)	李婉淳、蔣沛伶、蕭育倫、柯麗珠、姜懿珊、陳玫靜、鍾育紋、黃怡華、張稚君、蘇主悅、陳怡安
總計		參與教師 11 人，全校教師_167_人，參與率：_6.6_%

(三)參與學生：

序號	年級	班級數	學生數
1	三年級	2	60
2	四年級	2	60
3	五年級	2	60
4	六年級	2	60
總　計		8班，班級比率_9.75_%	240人

三、發展專業學習社群團隊

序號	專業社群名稱	社群性質	參與人數	占學校教師比率
1	輔導社群	二級輔導工作小組，探討個案學生情況並運用生態系統解決之。每個月定期開會討論，此次計畫中，自編三至六年級綜合領域之輔導活動教案，每年級以二個班級為教案實施對象。	11	10%
總計		11人	11人	

四、本案補助前後之相關比較

	獲補助前	執行後
教師專業社群數量	10	11
教師應用資訊設備(教學設備)於課堂教學之校內人數比例（應用教師/全校教師）	_90_%	_95_%
研習推廣辦理情形(場次)	2	7

（五）臺北市中山區中山國民小學

《中山冰淇淋~行動、創客，樣樣行！》

成果報告

校長姓名：陳冠英

業務承辦主任姓名：彭健民

承辦人姓名：余憲宗

壹、計畫摘要（計畫願景、目標、內容）

一、計畫願景

本校願景為『健康、快樂、卓越、中山人』，將「行動學習」及「創客教育」元素融入本校願景課程設計。

(一)成立教師行動學習及創客教育專業學習社群,培養資訊種子教師團隊,進行溝通、分享、交流、推廣與互動，促進教師專業成長。

(二)逐步完成佈建全校教學區域無線學習環境，營造行動學習空間。

(三)發展學校行動學習教學實施模式，將其步驟化、模組化，以利推廣。

(四)透過不同場合及申請資訊相關專案，改善及擴增學校資訊軟硬體設備，積極行銷學校資訊特色及優勢。

二、計畫目標

(一)學校：擴增教學設備，建置智慧教室。

(二)學校：擴增教學設備，建置智慧教室。

(三)教師：成立行動社群，創新教學模式。

(四)學生：提升學習成效，產出數位成果。

(五)課程：解決問題導向，培養創客精神。

三、計畫內容

(一)本計畫規劃購置平板電腦、行動路由器、縮時攝影機、互動點讀筆，以擴增學校資訊及教學設備，並建置一間「E化多功能創客教室」(智慧教室)，該教室以規劃3D列印機、3D掃描器、電子白板、單槍投影機、65吋以上互動觸控螢幕，搭配學校既有電腦設備及教學平台，以提供不限領域科目使用，達到最大效益。

(二)培訓教師創新的教學模式須循序漸進，資訊融入教學層級須從導入階段、採用階段、調適階段、熟練階段以至創新階段。本計畫將成立行動學習教學社群，提供教師行動載具融入教學應用培訓課程及分享與交流的平台，以增進教師行動教學的專業能力。

(三)教師於課堂中使用數位教材、資訊設備來呈現教學內容，並運用資訊科技的方式與學生進行互動與回饋，帶領學生使用資訊輔助設備，探索課程內容的相關議題，以提升學生學習興趣，並產出數位成果，如：實體作品數位化、電子書、心智圖、影片剪輯成品、3D模型…等。

(四)藉由培養學生數位自造能力及科學素養，以及動手操作的實際體驗，加強思維訓練、概念發展及問題解決能力，並提升師生學習數位製造的機會與能力，「想像」是創意的來源，「實踐」是創新的可能，從「想」而「做」的展現，將成為影響未來競爭力的關鍵。

融入行動學習學習方式，啟發學生無限的創意，激發學生更高的學習熱忱。

貳、教學應用模式與特色：說明課程及教學之運用及下列表列資料。

一、課程領域與架構

根據本校願景『健康、快樂、卓越、中山人』，擬定七大主題課程作為本校推動行動學習及創客教育的基礎，共包含：國際教育(International Education)、在地文化(Local Culture)、環境教育(Environmental Education)、品德教育(Character Education)、推動閱讀(Promote Reading)、英語補救教學(English Remedial Teaching)、藝術教育(Art Education)、創客課程(Maker)。

二、課程內涵

教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材(如○○版課本、自製教材等等)	評量方式	備註
106年9月~107年1月	國際教育 指標 1-1-2 1-1-3 2-1-2 2-2-2 2-4-2 3-2-1	國際教育主題: 晴光Hand In Hand	自編教材	實作評量 發表評量	使用平板和液晶電視連接網路進行視訊，並共同完成國際文化交流壁畫創作與展示。
106年9月~107年1月	社 2-2-1 綜 3-3-4 資 3-3-1 資 3-3-3	在地文化主題: 晴光景	自編教材	實作評量 發表評量	使用平板電腦採集晴光在地文化色彩，並使用APP程式XueXueColors，練習運用色票概念，從照片中聚焦在地「文化色彩」，再進行晴光壁畫創作。
106年9月~10月	自 1-3-4-1 自 2-3-4-1 自 3-3-0-1 自 6-3-1-1 自 7-3-0-2	環境教育主題(一): 觀測太陽	翰林五上自然	問答評量 操作評量	使用縮時攝影對生活週遭自然環境進行觀察與紀錄，並於課堂上讓學生使用平板電腦結合APP程式獲得即時反饋。
106年9月~10月	綜 1-1-1-1 環 2-1-1	品德教育主題(一): 愛物惜福：愛護地球小尖兵	自編教材	問答評量 操作評量 學習單評量	學生使用智慧點讀智慧筆，對教師所設計的生活情境問題實行自我評量。

106 年 9 月~10 月	社 5-1-4-1 人 1-1-1-6	品德教育主題(二): 誠實	自編教材	問答評量 操作評量 學習單評量	學生使用智慧點讀智慧筆，對教師所設計的生活情境問題實行自我評量。
106 年 10 月 ~12 月	語 E-2-2	推動閱讀: (一)與作家有約 (二)線上晨讀	班級巡迴圖書 國語日報、網路繪本	問答評量 操作評量	作家、教師使用平板電腦搭配液晶電視導讀。學生使用平板電腦進行晨讀活動，並上傳、分享心得。
106 年 9 月~12 月	語文 L-1-1 L-1-2 L-1-3 L-1-4 L-2-1 L-2-3 L-2-4 S-1-1 S-1-3 S-1-4 R-1-1 R-1-2 W-1-1 W-1-2 W-1-3	英語補教教學: (一)字母辨識、認讀、書寫 (二)基礎單字、句子	自編教材	問答評量 操作評量 學習單評量	學生上課使用平板電腦和 APP 程式反覆進行練習後，教師再用 APP 程式設計題目，讓學生使用平板電腦進行即時回饋。
106 年 11 月 ~107 年 3 月	美 1-3-1 美 1-3-5 美 3-3-13	藝術教育主題: 設計幻想曲-美麗的印記	自編教材 康軒六下藝文	實作評量	學生以電腦 3D 設計軟體設計個人印章上層握把部份後，以 3D 列印機印製，下層再結合自行設計雕刻的壓克力板圖案，完成個人紀念印章，
106 年 8 月~107 年 7 月	生涯 3-2-2 兩性 3-2-2 資訊 4-3-3 資訊 4-3-4	創客教育主題: 即刻救援任務	自編教材	觀察評量 實作評量 發表評量	使用圖形化程式設計軟體 ArduBlock 編寫程式，搭配 Arduino 的微控制電路板，再以各式零組件與感測器，完成機器人動力模型車的設計。

三、資訊科技軟硬體設備與課程與教學整合應用情形

設備名稱	規格	數量	單價	小計金額	用途說明
平板電腦	iPad2017 128GB	33	13,116	432,828	各項主題課程教學使用
電子白板	77 吋 多點觸控	1	40,064	40,064	各項主題課程教學使用
觸控液晶顯示器	65 吋	1	95,380	95,380	各項主題課程教學使用
單槍投影機	4000 流明	1	33,387	33,387	主題課程教學使用
縮時攝影機	無線連接 解析度 1280x720	4	8,585	34,340	環境教育課程教學使用
4G LTE 行動路由器	支援 4G 行動網路和 802.11ac/b/g/n 無線網路	3	5,724	17,172	在地文化課程教學使用
3D 列印機	長寬高成型空間 25.2x19.9x15cm 以上	1	93,482	93,482	藝術教育課程教學使用
3D 掃描器	掃描尺寸 0.2x0.2x0.2m ~2x2x2m	1	20,000	22,000	藝術教育課程教學使用
平台式掃描器	光學解析度 600x600DPI 以上	1	10,969	10,969	推動閱讀使用
互動式點讀筆	傳送距離 10m 具備 PC 端應用程式	3	73,443	22,0329	品德教育課程教學使用

參、實施結果及成果（含活動照片）：

一、國際交流

製作國際交流自我介紹圖卡

日本東京南鶴牧小學學生自我介紹圖

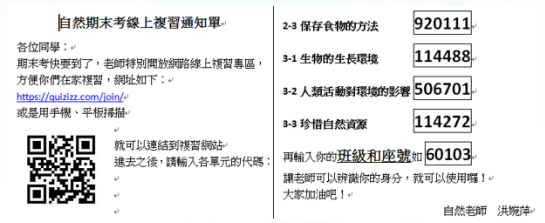
和日本東京南鶴牧小學進行視訊交流	學生進行視訊自我介紹

二、在地文化

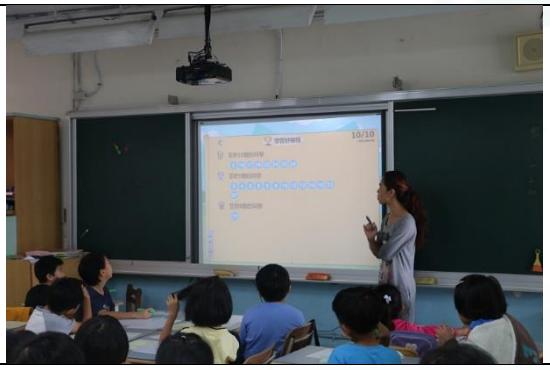
討論「晴光」特色。	學生自主規劃的社區踏查路線
拍攝「晴光」在地特色元素	產生「晴光」在地文化色票

三、環境教育

拍攝白天太陽運行軌跡的縮時影片	以實物搭配影片進行解說

	
運用 kahoo! APP 程式提升學習成效	運用 QuizizzAPP 程式進行考前複習

四、品德教育

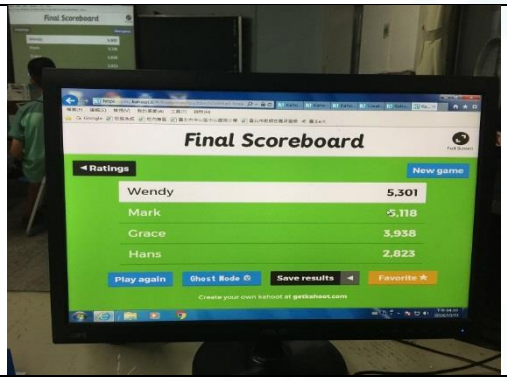
社群教師專心參與互動點讀筆研習	社群教師熟悉系統的編題功能
	
教師運用點讀筆進行課堂互動	教師依據學生的答案進行價值澄清

五、推動閱讀

邀約作家到校導讀作品	教師用平板電腦搭配觸控電視指導學生

學生用平板電腦摘錄文章重點	學生用平板電腦進行閱讀心得分享

六、英語補教教學

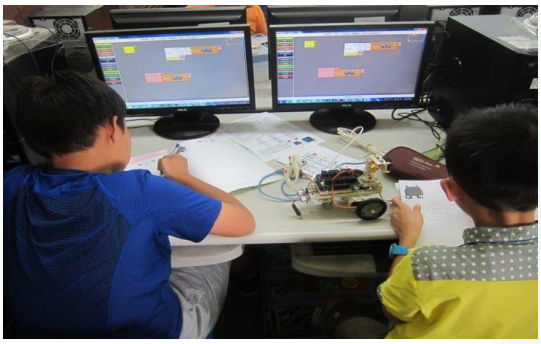
運用平板搭配 app 程式進行個別化學習	運用平板搭配 app 程式進行分組練習
	
運用 kahoo! APP 程式提升學習成效	教師可以立即掌握學生的學習現況

七、藝術教育

學生設計個人專屬印章	3D 印章列印過程

學生個人專屬印章列印完成	學生展示自己的創意作品

八、創客教育

	
學生組裝實體積木及電子零件	使用 ArduBlock 軟體編寫程式
完成機器人動力車的設計	學生展示自己的成品

肆、實施困境與解決方案

實施困境	解決方案
本計畫所涵蓋的層面廣泛，相關’設備於開學前才完成採購，但 11 月中就需將實施成果報局，時間上相當緊迫。	將 1 年期計畫調整成 3~5 年期中長程計畫，再分項逐年申請。
同一間教室多台平板同時上線時，網路就容易斷線。	持續採購可供多人使用且能搭配現有平板電腦的無線 AP 分享器，以因應將來行動輔具融入教學的需求。

伍、建議事項

行動載具融入教學，讓學生提升學習興趣，但同時也讓學生容易迷失學習方向，產生新的教室管理問題，因此教師需根據自身資訊科技素養，適時使用行動載具於教學中，並指導學生如何正確的使用行動裝置，再結合可提供立即回饋與紀錄的數位評量系統，來評估、了解學生學習狀況。其次，行動學習需花時間重新設計課程、學習活動或準備數位教材，會增加教師不少額外的工作負擔，若能成立教師專業社群，建立雲端平台，將學習內容數位化及模組化，使資源與經驗可以共享，才能吸引更多教師有意願使用行動載具融入教學中。

陸、資訊融入教學成果分析：

一、數位教材數量(請同時上傳益教網，並符合創用 CC)：

類別	該類別總件數	科目
原有教材數	0	
自製教材數	4	自然科，1 件；綜合科，2 件；藝文科，1 件。

二、教學使用情形：

(一)營造數位學習空間數量：

序號	空間名稱（請概估，如無，請填 0）	間數	106 年總使用次數	平均每週使用次數
1	推動行動學習班級	1	32	2
2	E 化專科教室	1	64	4

(二)參與教師：

序號	領域名稱	參與教師人數
1	語文	2
2	藝術與人文	2
3	自然與生活科技	7
4	綜合(含資優班教師)	6
總計		參與教師 17 人，全校教師 135 人，參與率：12.59%

(三)參與學生：

序號	年級	班級數	學生數
1	低年級	2	33
2	中年級(資優班)	1	28
3	五年級	9	192
4	六年級	10	224
總　計		22 班，班級比率 39.29%	477 人

三、發展專業學習社群團隊

序號	專業社群名稱	社群性質	參與人數	占學校教師比率
1	行動學習教學社群	提供教師行動載具融入教學應用培訓課程及分享與交流的平台，以增進教師行動教學的專業能力。	17	12.59%
總計			17人	

四、本案補助前後之相關比較

	獲補助前	執行後
教師專業社群數量	0	1
教師應用資訊設備(教學設備)於課堂教學之校內人數比例 (應用教師/全校教師)	100%	100%
研習推廣辦理情形(場次)	0	9

（六）臺北市中正區東門國民小學

百年東門，行動ｅ起來

成果報告

校長姓名：謝明燕

業務承辦主任姓名：洪慧瑄

承辦人姓名：吳瑞聰

壹、**計畫摘要**

一、計畫願景

本校為百年大校，雖於民國 90 年間接獲教育局各校資訊補助計畫，設備新穎，然而近期內缺乏申請教育局相關計畫，使得校內資訊設備老舊，教師使用資訊科技融入教學僅限於電子白板。全校自購平板電腦數量也僅有 19 片。本校於 103 年起開始爭取教育局程式設計教學與資訊融入教學專案，使部分教師樂於使用資訊科技融入教學策略。然而設備依然缺乏，願盡力爭取此次經費，提升校內資訊融入教學之軟硬體設備與教師專業能力。

結合學校現有條件、社區資源，考量學生需求，配合教師專長及家長期望等因素，發展東門學校總體課程，進行學校特色課程教學。檢核學生基本能力檢測相關資料，發現各項數值雖高於本市平均值，但在閱讀理解向度方面，仍有進步的空間，因此各年級語文課程皆增加讀寫課程計畫，培養學生喜愛閱讀與加強各項語文能力。資訊科技融入教學部分目前仍處起步階段，急需經費挹注與師資培訓，提升學生上課多元智慧能力。

二、計畫目標

(一)組織資訊科技融入各領域教師教學社群，促進教師資訊科技融入教學專業發展。

(二)應用或開發雲端化與 E 化的數位學習內容，發展與研究「以學生為中心」的行動學習創意課程設計與教學策略。

(三)導入合適的教學策略及模式，提供學生使用行動載具機會，促進學生數位教育機會與能力均等。

(四)發展差異化與合作學習的行動學習課程與教學模式，提升學生學習成效。

(五)活化教學內容，提升學生學習動機與成效；進而培養活用的學習能力。

三、計畫內容簡述

以本校發展之「學習共同體」理念為核心，藉由課程設計融入科技輔具，建構學生「主動學習」、「互助互學」、「創意表達」等思維，透過無線投影、行動平板教學、AR 投影等教學輔具，讓學生在課堂裡展現學習力與創新力。

利用無線投影的靈活與便利性，期望讓教師可以隨時走下講台，與學生有更緊密的互動，同時平板與無線投影的搭配，不僅保有電子白板教學的優點，還可以利用平板電腦的特性，可以進行實物投影教學、利用不同軟體配合不同領域教學，讓老師教學與學生學習更多元。AR 沙箱是一種新的資訊融入教學輔具，使學生可以在類似實境中沉浸在內的學習。

貳、教學應用模式與特色：

一、課程領域與架構

二、課程內涵

(一)「音樂創作」與「音感訓練」

教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式	備註
106	藝術與人文 1-2-1 1-2-3 1-2-5	一指神功 ～我變成莫札特了！ 1.教師引導學生想一想是否曾經有作曲的經驗? 2.教師引導學生今天其他樂器等等，就能成為莫札特做出優美動聽的樂曲。只需要利用神奇的一根手指和 TuneTrain 這個軟體。 3.老師示範操作，引導學生進行創作。 4.師生共同討論創作曲調好聽的方法。 5.播放學生作品。	藝術與人文領域 TuneTrain	實作評量 創作發表	平板電腦

(二)英語頂呱呱教師專業社群

教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式	備註
106	英語 A-0-10 C-0-2	複習單字好有趣 1. 利用無線投影技術，進行遊戲活動讓學生複習單字。 2. 並且利用 APP 軟體，如 WordBrain2、Order	WordBrain2 Order up!	實作評量 創作發表	平板電腦

		up!等，模擬有趣的情境，讓學生熟練英語單字，學會口語句型。			

(三)認識媒體、解讀訊息

教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式	備註
106	2-4-2-9 2-4-2-10 2-4-2-11	單元心智圖(我的書摘) 1. 全班共讀統整活動內容 2. 以統整活動四，利用心智圖認識製作課文重點。 3. 透過無線投影呈現學生的學習成果，進行全班的共學過程。 4. 過程指導：老師利用行動載具拍照及投影功能，針對學生作品隨時給予重點提示及引導。學生利用行動載具拍照及投影功能，進行採訪、校對及繪圖再以電腦編輯排版。	心智圖	實作評量 口頭發表 學習歷程紀錄 學習態度	
106	語文 2-3-2-7 5-3-5-2	媒體識讀-認識東門 1.老師引導學生討論一件最近發生的校園活動。 2.請各組寫下關於學校，他們想知道的事情。 3.團體討論:透過無線投影呈現各組討論結果。 4.透過無線投影呈現各組討論結果。 5.教師播放東門國小簡介影片，請學生觀看影片後，以心智圖的方式紀錄於學習單。 6.團體討論:觀看同一支影片後,每個人看到訊息相同嗎？ 7.透過無線投影呈現每位學生的心智圖。 8.團體討論: 媒體報導的內容會因角度不同而產生不同的看法與報導，引導學生討論如何當個「聰明的閱聽人」。	自編教材	實作評量 口頭發表 學習歷程紀錄 學習態度	

(四)AR 沙盤推演

教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式	備註
106	自然 2-3-4-2 2-3-6-3 7-3-0-2 海洋教育 4-3-5	認識地面天氣圖 1. 介紹地面天氣圖上的符號標示，以及代表的意義。例如：時間、等壓線、高氣壓中心、低氣壓中心、鋒面等 2. 以沙箱實作山地和谷地，利用沙盤的等高線輔助，解釋等壓線和風力大小的關係	翰林版 自然 6 上 第一單元 多變的天氣 認識天氣圖	口頭報告 沙箱實作 等壓線 風力判讀	

三、資訊科技軟硬體設備與課程與教學整合應用情形

設備名稱	規格	數量	用途說明
平板電腦	Windows 平板電腦 /IPAD 128G	教師：10 學生用：19	教師用：配合無線投影設備使用進行互動式數位教學，如果教室裝備電子白板，也可以進行雙互動式投影教學，並可靈活進行教室行間教學。 學生用：透過平板安裝軟體，提供豐富多樣的學習素材。例如： 1. 學生即使不會彈琴、不會演奏樂器，也能透過軟體發揮創意，讓學生體會學習音樂帶來的成就感。 2. 透過可導入多媒體素材的答題系統，增加學習樂趣，讓學生樂於同儕共學進行問題解決的學習歷程。
無線投影器	WD62 無線螢幕同步鏡像投影器	10	由於本校無線網路已近全覆蓋校園，所以教師可用行動載具進行無線網路的連結，將行動載具上的數位教材投影至布幕(或電子白板)上。
AR 沙箱	桌上型電腦+投影機+KINECT 3D 掃描儀	1	本設備為團隊自行組裝調校。 以實作學習地貌變化，協助教師提昇教學品質。投影沙箱能實作模擬地貌變化，河流和地形改變的關係、水庫的興建、河流流域的變化。使教學不再要只能看影片講解要學生想像，能提昇到因地置宜，以實際操作演示、引導學生觀察河川、地形的變化，進而進行實作評量及討論。並應用等高線的疏密變化應用在等壓線的具體化教學中，解決學生對高低氣壓的具體概念容易混亂。
APPLE TV	蘋果數位多媒體播放機	5	透過 AirPlay 播放裝置上的影片或畫面。教師利用平板電腦執行教學用程式或影片，透過本校建置無線網路透過 APPLE TV 投影至布幕。
WITEACHING 行動黑板	教學輔助軟體	10	本軟體整合電子白板、實體投影和課程錄製的功能，教師搭配無線投影器可利用軟體進行板書投影、教材編寫筆記等。
MIRRORING 360	鏡射投影軟體	10	是一種無線投影軟體，只要裝置與電腦在同一個網域，就可以進行無線投影，作為無線投影器的備援軟體。
TuneTrain	教學用軟體	19	是一款容易上手的音樂創作 APP，學生可以控制遊戲中的線條來快速地創造和編輯出一段旋律。
Sound Rebound	教學用軟體	19	是一種讓形狀與聲音結合的音樂創作 APP，利用物件的擺放，透過小球彈跳、碰撞物件發出聲音，是一種音樂結合式覺得有趣軟體。
Street Music	教學用軟體	19	利用瓶子、盒子等圖像，作為有趣的虛擬樂器，透過軟體的指示學習識別和再現音符、節奏和旋律，邊玩遊戲邊演奏出有趣的樂曲。
WordBrain 2	教學用軟體	1	是一種猜字彙的英語學習 APP 軟體，學生從 3x3

			字母卡中猜可能的答案。可利用無線投影器投影到布幕上，進行全班性學習活動。
Order up!	教學用軟體	1	我是大廚—Order up!，是一種透過主菜任務學單字的 APP，學生不僅可以練習單字，也能了解美式餐廳的用餐文化與習慣。
Nearpod	教學用軟體	19	教師可在 Nearpod 平台內匯入簡報(PowerPoint)，便能在簡報內加入不同的互動活動，例如測驗、繪圖、投票、影片等，讓學生參與課堂之中。另外，教師可收集每一位學生的答案，了解個別學生的學習狀況，並能將其中的答案與全班即時分享，有助老師進行評析，補充傳統簡報的不足。 教師更可把製作的簡報發佈到學生的流動裝置內，學生只需輸入簡單的編碼，便能連結教師所預備的課堂，同步閱讀教學內容。

貳、**實施結果及成果（含活動照片）**：

一、團隊運作模式與歷程

時間	團隊運作討論要點			
	「音樂創作」與「音感訓練」	英語頂呱呱	認識媒體、解讀訊息	AR 沙盤推演
106/4	設定專案內容、教學對象			
106/6	設計教學流程			
106/8	尋找適合國小中年級音樂課使用之 APP 軟體	設計英語教學活動	設計教學活動計畫	平板應用教學的硬體前置作業
106/9	討論適合三年級上課使用之軟體並選定 106 年度使用的 APP	社群教學分享-看圖猜字(IPAD 搭配無線投影教學)	社群討論-討論無線投影設備應用於教學單元範圍	教學分享-如何應用 nearpod 平台系統於教學活動
106/10	Tune Train 教學分享和檢討修正	社群教學分享-WordBrain 2 教學分享	教學經驗分享-行動載具利用無線投影應用於教學	教學分享-AR 沙箱應用於自然教學
106/11	Street Music 教學分享和檢討修正	社群教學分享-Order up!教學分享	教學經驗分享-Surface4 Pro 加 WITEACHING 軟體應用於教學經驗分享	教學分享-操作鏡射軟體輔助教學
106/12	Sound Rebound 圖形創作	社群分享教學經驗與檢討修正	社群成果整理與實施結果檢討	平板應用於教學活動實施結果檢討

二、教學活動照片

使用 Tune Train 軟體，學生上課情景	音樂教師進行使用 Tune Train 的示範教學
教師利用手機拍攝學生作品無線投影在前方	教師將學生作品拍照即時投影在前方布幕
學生使用 Nearpod 進行多媒體自學活動	利用無線投影技術呈現平板畫面進行教學

進行教師之 AR 沙箱操作與體驗研習	使用無線投影，即時投影學生操作平板情形

肆、實施困境與解決方案

主題	困境概述	解決方案
無線投影的穩定性	無線投影設備採用 WIFI 2.4GHz 作為連線頻率，容易受到環境干擾，而產生投影畫面延遲。	無線投影方式，改採用軟硬體雙軌式，若環境干擾硬體太大，則改採軟體無線投影方式進行。
行動載具電力不足	教師用 Windows 平板效能強大，同時耗電較大，不能維持一整天連續性的教學活動。	1. 請使用教師每節下課都進行平板充電，延長可用時間。 2. 調整平板省電設定，減少不必要軟體消耗電力。 3. 配合「規律用眼 3010」方案，建議教師調整使用平板進行交教學時間長度，維護教師眼睛健康。
自行組裝設備	本計畫之 AR 沙箱並非購買現成之商品，為教師利用現有資訊設備及增購 3D 掃描儀，自行組裝完成，但軟體調教困難，需時間進行調整。	參考線上相關社群資料，進行逐條式修正。雖然礙於沙箱結構體的限制無法調教出精緻的畫面呈現，但已可進行教學時使用。

伍、資訊融入教學成果分析：

一、數位教材數量(請同時上傳益教網，並符合創用 CC)：

類別	該類別總件數	科目
原有教材數	20	國語 科，10 件； 數學 科，05 件； 自然 科，05 件；
自製教材數	4	國語 科，01 件； 英語 科，01 件； 自然 科，01 件； 音樂 科，01 件。

二、教學使用情形：

(一)營造數位學習空間數量：

序號	空間名稱	間數	106 年總使用次數	平均每週使用次數
1	推動行動學習班級	10	600	3(次/1 間)
2	E 化專科教室	7	910	6.5(次/1 間)

(二)參與教師：

序號	領域名稱	參與教師人數
1	國語	10
2	英語	7
3	音樂	3
4	自然	6
5	電腦	3
總計		參與教師 29 人，全校教師 120 人，參與率：_24.2_%

(三)參與學生：

序號	年級	班級數	學生數
1	3 年級	10	259
2	4 年級	11	287
3	5 年級	10	278
4	6 年級	5	146
總　計		36 班，班級比率 61%	970 人

三、發展專業學習社群團隊

本計畫成立專業社群進行資訊融入教學，利用本計畫購入之設備，配合各領域的特性進行課程設計，各社群運作簡述如下表。

序號	專業社群名稱	社群性質	參與人數	占學校教師比率
1	「音樂創作」與「音感訓練」工作坊	音樂創作」與「音感訓練」在藝術與人文領域音樂科的教學中，一直被大家視為最困難、最艱深且最不易入門的。 期盼在音樂教室中營造一個創新的教學環境，學生可以利用平板電腦創作旋律、編寫樂曲、增強音感、改寫音樂故事創作獨特的音樂廣播劇。	3 人	2.5%
2	英語頂呱呱教師專業社群	利用 IOS 無線投影設備的靈活性，使行動裝置能結合英語教學，有效檢核學生學習成效。充實英語閱讀	7 人	5.8%

		與資訊科技運用知能與發展教學策略。		
3	認識媒體、解讀訊息	利用winodws平板與無線投影設備的搭配，配合電子書與線上資源融合在平日班級的教學中。利用語文的工具性透過討論、研習、實作，建立有方向的預習方式，以發展孩子自學能力。	10 人	8.3%
4	AR 沙盤推演	1. 利用平板與 APP 結合電子白板進行有趣的數位學習。並且利用平板多功能的特性，作為學生進行實驗時的學習輔具。 2. 利用 AR 沙箱的特性，投影 AR 沙箱能實作模擬地貌變化，河流和地形改變的關係、水庫的興建、河流流域的變化。讓學生實作學習地貌的變化，協助教師提昇教學品質。	6 人	5%
5	資訊團隊	各團隊技術支援。	3 人	2.5%
總計			29 人	24.2%

四、本案補助前後之相關比較

	獲補助前	執行後
教師專業社群數量	8	8
教師應用資訊設備(教學設備)於課堂教學之校內人數比例 （應用教師/全校教師）	20%	30%
研習推廣辦理情形(場次)	0	3

五、其它：

(一)計畫成效：

1. 本校原以電子白板設備進行 E 化教學工作，經本計畫之經費挹注補充數位平板、無線投影器等設備，使本校 E 化教學方式更趨多元，透過相關研習的推廣，亦讓有心進行資訊融入教學之老師加入本 E 化教學的行列。
2. E化教學之相關設備依各領域之教學需求,於學期中交付參與本計畫教師進行保管。本計畫結束後，資訊設備由原參與計畫與新加入之教師輪流使用。

(二)問卷統計：

本校進行 1 學期的教學後，針對行動載具、即時投影等議題進行問卷調查。參與本計畫之學生回饋表示,使用行動載具對學習的專注力、幫助學習理解都有 50%以上的認同，顯示行動載具與即時投影設備有助於學生於更樂於參與學習活動，如圖 A。

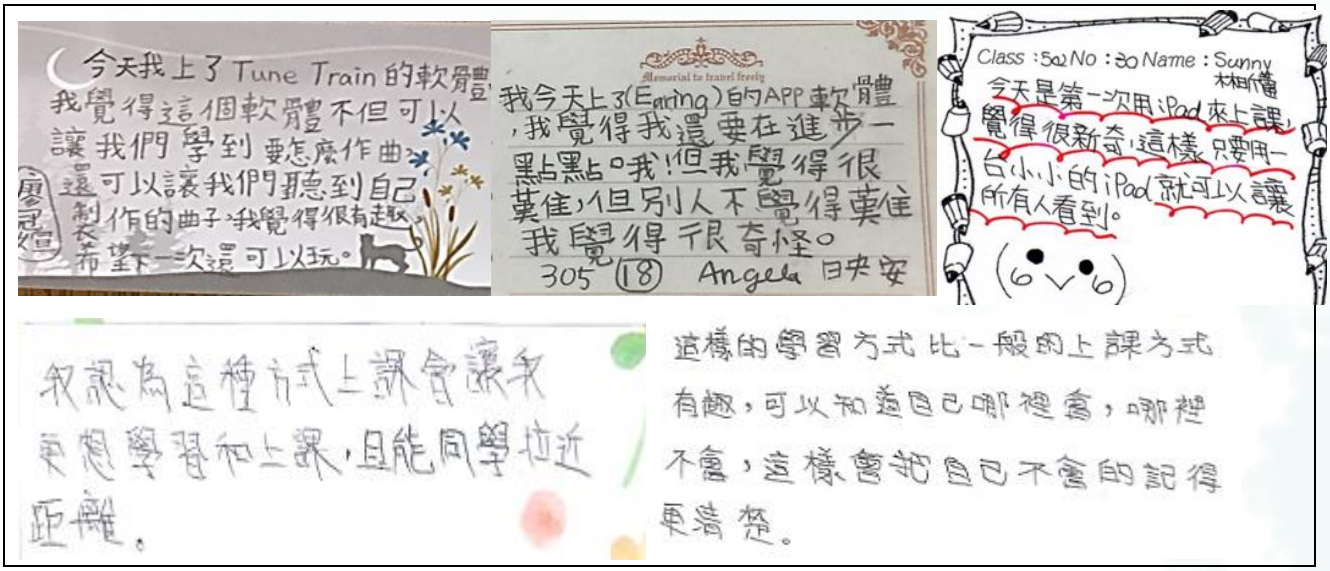


圖 A. 參與課程之學生回饋小卡摘要。

但有約 3 成的學生表示，對單槍投射的光線感到不適，其原因是單槍投射光線過強；或是因為單槍投射特性的關係，使得靠近投影布幕的學生感到不適，是往後需要探討的問題。但顯見使用資訊設備進行教學時，資訊設備投射之亮度的調整與維護學習者視力保健，是教學者需要注意的課題。問卷其他詳細資訊，詳如下表所示。

問卷題目	非常不同意	不同意	沒意見	同意	非常同意
使用行動載具即時投影教學能提高我的學習注意力、專注力	1.2%	3.5%	35.3%	16.5%	43.5%
自從使用行動載具即時投影教學上課，我覺得自己更認真學習	3.5%	3.5%	30.6%	34.1%	28.2%
使用行動載具即時投影教學能幫助我對學習內容的理解	2.4%	4.7%	30.6%	23.5%	38.8%
使用行動載具即時投影教學後我覺得我的成績有進步	7.1%	9.4%	43.5%	18.8%	21.2%
使用行動載具即時投影教學能幫助我進一步思考並解決學習時所發生的問題	3.5%	5.9%	37.6%	21.2%	31.8%
自從使用行動載具即時投影教學上課，同學舉手作答的次數變多	7.1%	10.6%	34.1%	23.5%	24.7%
使用行動載具即時投影教學，老師所寫的字比使用粉筆或白板筆所寫的字清楚	15.3%	10.6%	25.9%	17.6%	29.4%
使用行動載具即時投影教學有助於老師講解或示範	3.5%	4.7%	34.1%	15.3%	41.2%
如果老師把行動載具即時投影教學的上課講解聲音與影像錄製成教材	5.9%	4.7%	43.5%	16.5%	28.2%
行動載具即時投影教學比黑板或電子白板更乾淨、健康	3.5%	2.4%	34.1%	16.5%	42.4%
單槍投射的光線會讓我的眼睛不舒服	17.6%	14.1%	36.5%	11.8%	18.8%
老師點同學作答或操作行動載具時，我都希望我是被點到的那一位	3.5%	8.2%	45.9%	11.8%	30.6%

希望每一堂課、每間教室都能使用行動載具即時投影教學上課	5.9%	5.9%	31.8%	12.9%	43.5%

另外教師在進行教學的回饋中表示，對使用行動載具即時投影的教學方式表示肯定。並且表達若能解決進行這一類教學所遭遇的難題，願意繼續使用此種教學方法進行教學，教師回饋整理如下表。

問卷題目	教師回饋整理概要	
使用行動載具即時投影遇到的困難和缺點？	平板	1. 投影爾有延遲的情形。 2. 無法與(課本)電子書合併使用。 3. 體積較大會擔心掉落問題，最好有托帶可以托在手上。
	手機	1. 拿取和操作便利，但點選時會因為太小而不好操作，最好能和電腦同步操作。 2. 無線投影器有品牌相容性的問題。 3. 手機投影改直立式時影像較小,後面的學生會看不清楚。
如果缺點都能改善是否願意使用行動即時投影？	願意，且可以利用行動載具的實用軟體進行教學。 可以使用自己的手機即時錄影照相並即時投影教學的效果頗佳。	
老師若要使用行動載具，會使用在什麼課程上？	1. (各領域)學生討論過程，成品即時分享 2. 數學解題過程，學生錯誤概念釐清 3. (各領域)課程補充教材或媒體之資料擷取及劃記	

（七）臺北市文山區興德國民小學

興德創客ｅ動力

成果報告

校長姓名：賴延彰

業務承辦主任姓名：張心怡

承辦人姓名：蔡志嘉

壹、計畫摘要

一、計畫願景

（一）學校特色與現況

本校所在地文山區地處文教精華區，周遭有兩所私校，多所公立學校，加上少子化，學校經營壓力極大，唯有在課程及教學進行創新才能營造出學校特色。於是，各領域社群與資訊小組會議中，由於受到新興的運算思維（computational thinking）和 STEAM 教育觀念(Science、Technology、Engineering、Art、Math)的刺激，教師們討論並構思未來十年內本校資訊教學願景。

（二）運算思維和程式設計課程的未來

目前國小的電腦課一直以來成為學生熟悉應用文書處理軟體如 Word、Excel、PowerPoint 等軟體，或編輯多媒體軟體 PhotoImpact、MovieMaker 等，頂多因應自由軟體趨勢而將上述軟體改為 LibreOffice、GIMP 等。但其實都脫離不了操作性流程的學習，較難讓學生的創意有所發揮，也無法藉此訓練學生的「運算思維」。

這種純粹將電腦當成學科學習的輔助工具概念在平板電腦進到教室後仍是如此，許多學校為了使學生在教室能流暢操作平板，電腦課多為「熟悉行動載具操作流程」的教育訓練。但是電腦的能耐不僅如此，如此運用行動載具與電腦，只讓學生習得操作流程，不僅是資源的浪費，也是人力的浪費。

以本校教導孩童程式設計的經驗，不管是在課後社團或正規課程的電腦課裡，學生對於圖像式的程式設計(Scratch)熱情十足，對於能親自催生出一個小小能運作的程式在螢幕上執行，有著莫大的興奮和期待。

因此，我們決議以下列策略來漸次提升全校師生對程式設計與運算思維的認識。

1. 挑選適合的學習領域及主題，整合進運算思維與 STEAM 教育。
2. 透過實體課程與線上課程提升整體教師對運算思維與程式設計的理解。
3. 使全校學生皆能接觸運算思維與程式設計，並藉由精進課程及教學資訊專案導入可程式控制積木(如：樂高 Wedo2.0)及可程式控制自走車(如：mbot)自走車，籌備創客能量。

期盼藉由整體課程中適當融入之 STEAM 教育、圖型式程式教學、數位學習等，讓孩子們在每次自己動手做的上機課程中建構和學習這數位時代中(Digital Age)必要的能力「運算思維」(Computaional Thinking)。

二、計畫目標

教師精進教學方面：

1. 提升教師之數位教學信念及創新研發數位教材的意願。

2. 學會編製數位教材，開創〈酷課雲〉線上教材並運用於教學。
3. 藉由 Scratch 教師研習，讓全校教師了解程式設計及基本邏輯運算概念。

學生學習表現方面：

1. 中年級學生完成〈Code.org〉20 小時課程，了解程式設計概念，紮根運算思維。
2. 每位學生在校期間都有機會實做可程式積木與自走車，依提示完成課堂的任務。
3. 能熟悉臺北酷課雲、教育雲、均一學習平台、Pagamo 操作介面並針對自己所需進行學習

貳、教學應用模式與特色：說明課程及教學之運用及下列表列資料。

一、課程領域與架構

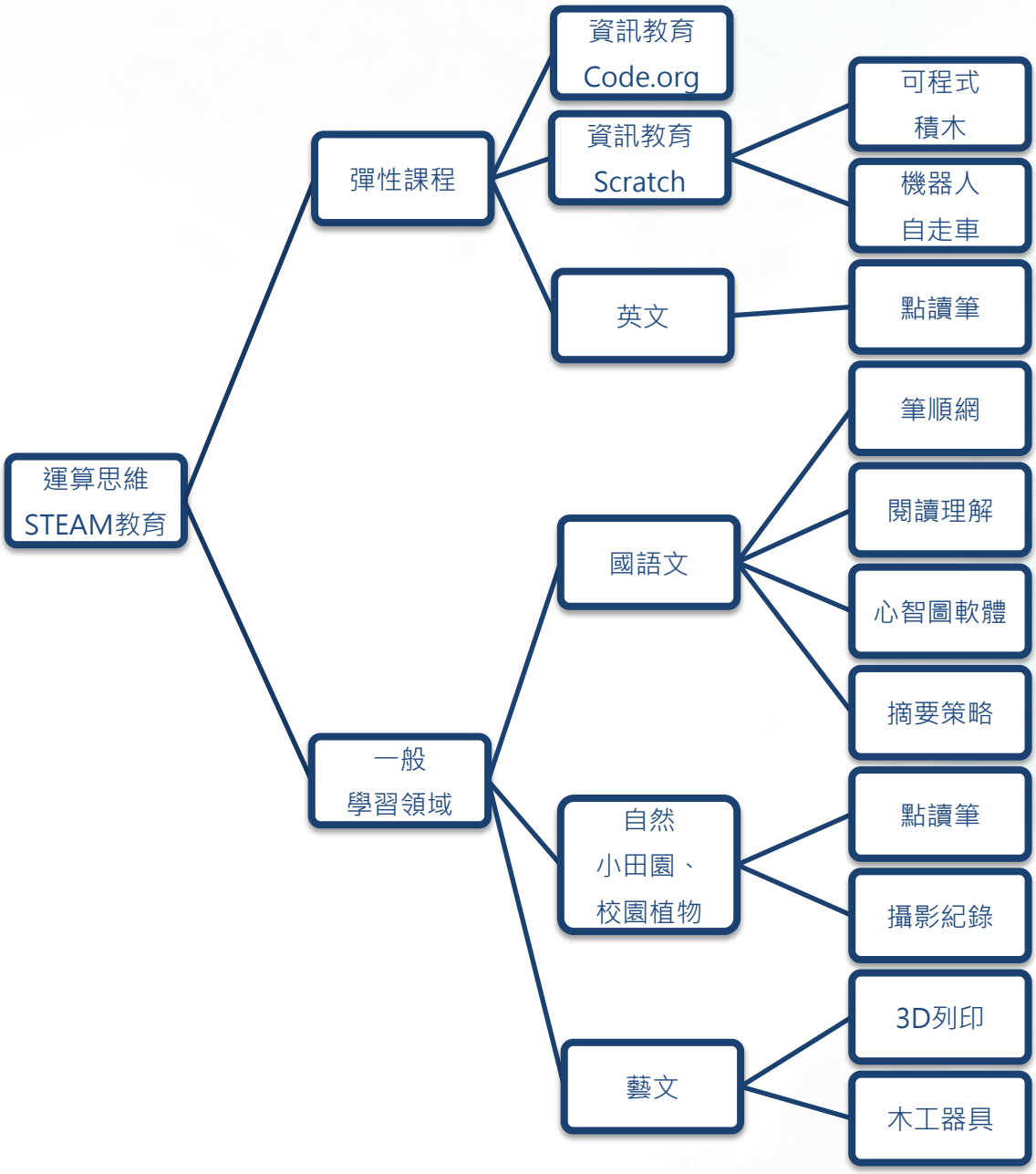
(1)在各領域最需要的地方嵌入數位課程，培養學生具備二十一世紀關鍵核心能力(5C)。

此計畫目的為活化教學以養成學生核心關鍵能力，以符合孕育適才適性的優質教育環境。並導入數位學習新模式，建立「以學習者為中心」之教育方式，培養學生關鍵 5C 能力：溝通協調能力(Communication)、團隊合作能力(Collaboration)、複雜問題解決能力(Complex problem solving)、獨立思辨能力(Critical thinking)、創造力(Creativity)。

課程架構除了資訊教育之程式設計課程，也包含國語文、英文、自然、藝文領域。國小為聽說讀寫基本能力養成最重要的一環，學生需要大量的真實書寫，與實體書的真實互動。因此大部分正規課程不做變動，僅在某些環節上，適切引入數位媒材。

(2)使全校學生皆能接觸運算思維與程式設計，並藉由精進課程及教學資訊專案導入可程式化積木及機器人自走車、設計車體，籌備創客能量。

目前一般的電腦課程侷限於軟體操作學習，較難達成這個目標，因應資訊時代該有的能力，我們希望讓三年級以上學生開始接觸圖像式程式設計(Code.org、Scratch)，並從四年級開始導入基礎互動電路板、可程式積木、機器人自走車等硬體，讓學生藉此充分學習程式邏輯。本校班級數少，不但教師培訓相對容易，電腦課程規劃及硬體建置後，也能確實全面普及至每一位學生。藉由學校的普及教育，我們想讓這些原本只有資優生、家庭教育資源有餘裕的學生才有機會親近的課程，成為義務教育的一環，替學生打好「自造者時代」的基礎。



【興德創客ｅ動力】課程領域架構圖

二、資訊科技軟硬體設備與課程與教學整合應用情形

A. STEAM 與資訊教育

運用範疇	教學課程規劃	運用之軟硬體資源
資訊教育 —程式設計	◆三年級下學期開始導入Code.org圖像式程式設計。學生能夠學會以下程式運算概念。 ✧ 序列：對某一個任務，確定一系列的步驟 ✧ 迴圈：重複執行相同的序列 ✧ 平行：在同一時間讓許多事同時發生	**硬體** 平板電腦或一般電腦 **軟體** 自製教材 教學網站 Scratch2.0 線上網站

	✧ 事件：一件事引發另一件事的發生 ✧ 條件：根據條件做決定。 ✧ 運算子:支援數學與邏輯的表達。	
資訊教育 —程式設計與創客養成	◆四、五年級學習 Scratch，除了穩固三年級學會的運算概念，須利用 scratch 達成年段任務。 ✧ 四年級:從閱讀課或語文課衍伸出的腳本，利用 Scratch 進行動畫創作。 ✧ 五年級：設計一款互動遊戲，能夠融入學校宣導主題(如：護眼、護齒、反霸凌等)。 ◆四年級學會與電路板(基礎型 picoboard)互動，將自己創作的動畫，改編成能夠透過電路板的按鈕、感應器來進行劇情推動或選擇劇情分支。 ◆五年級組裝 mbot，從基本的模組操作，進階到利用周遭感應器與馬達解決車子行進中遇到的問題。	**硬體** 平板電腦或一般電腦 mbot 互動電路板 **軟體** 自製教材 教學網站 Scratch2.0 線上網站 積木程式軟體 app
資訊教育 —程式設計與創客養成	◆六年級組裝自走車，透過小組協同合作解決問題，完成老師指派之任務。 ✧ 組裝過程中利用木工器具進行外觀微調。 ✧ 利用連線模式操控自走車。 ✧ 將寫好的程式下載至自走車，實作避障、循跡功能。	**硬體** 平板電腦或一般電腦 可程式自走車 桌上型迷你線鋸機 桌上型迷你圓鋸機 桌上型迷你鑽孔機 **軟體** 自製教材 教學網站 Scratch2.0 線上網站 積木與自走車程式軟體

B. 行動學習在一般學習領域的推動

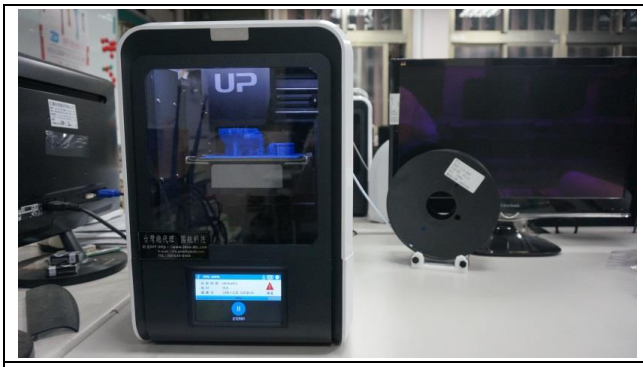
運用範疇	教學課程規劃	運用之軟硬體資源
語文領域 —繪製心智圖	高年級學生於國語課進行 1. 老師利用提問單提示學生課文中的主要架構。藉由問題導向將課文拆解重組。 2. 小組將想法利用心智圖軟體 app 的拖拉介面特質，可讓學生隨時將分支拖移，改變排版，甚至轉植分支，讓整體排版更清爽專業。可加強學生歸納與抽象化，適當的將文中細節整理至歸納出的上層概念中。 3. 利用無線投放技術將小組成果投送至教師電腦，報告時可讓全班學生皆清楚的閱	**硬體** 教師及學生用平板電腦 無線投影接收器 雲端硬碟平台 **軟體** 心智圖 app 課堂教學互動軟體 教學網站

	讀到。藉由觀摩他人作品，理解到各種文體皆可進行分析、解構、重組，強化理解。	
自然領域 —小田園與校園植物導覽	1. 學生蒐集校園植物及小田園作物資料。 2. 老師指導文稿潤飾，學生修改後朗讀練習。 3. 電腦課時指導學生使用錄音軟體錄音。教師將音檔上傳影音平台。 4. 配合校園植物地圖與小田園環境，建置 QR Code 連結至本校植物解說線上影音平台。	**硬體** 點讀筆 電腦教室 教師用電腦(編輯影片、播放) **軟體** 植物解說線上影音平台

參、實施結果及成果（含活動照片）：

第一篇章：暖身與計畫

本校精進計畫主軸以運思維為主軸，智慧教學為輔。採購程序完畢，將所有設備以開架式的方式展示在電腦教室，少部分則請教師保管，並公開向全校說明設備所在地、歡迎借用於教學。

	
兩台 3D 印表機放置於電腦教室供教學用	電腦教室後方放置的積木、Arduino 元件櫃

「這該怎麼用？」

最大的挑戰是如何使用？如何教學？課程如何安排？如何評量？一大串的問題等著逐一解決。我們決定先讓教師產生興趣，激發教師學習研究潛能，才有可能順利推展於課程。因此我們多方打聽講師後，安排了多場研習。

首先是平板教學方面的研習，本校兩年前曾請過蘋果原廠教育訓練講師至本校分享 APP 教育上的應用，但預期效益並沒有擴散開，除了設備未到位，大部分教師沒有感受到引入於教學的需求。

此次結合一生一平板，我們試著培訓四位核心教師，若能成功導入教學，再逐步地將數位教學的好處擴及至每位學生。

主題	講師	參與人員	時間
SURFACE PRO 操作與課堂互動	緯創講師	參與行動學習 核心教師四名	106 年 7 月暑假
酷學習課堂體驗	資訊組	校內有興趣教師 10 名	106 年 10 月 週五下午
酷學習建置與派送實務操作	資訊組	參與行動學習 核心教師四名	106 年 11 月 週三領域備課時間
酷學習在數學科上的	南湖國小 曾婉菁老	全校教師	107 年 2 月

使用時機	師(數學科輔導團)	寒假備課日

而在運算思維程式設計課程方面，本校更是在兩年前(2015)才開始導入 Scratch 教學於社團，2016 年開始試著於資訊課程零星引入。對於樂高、電控微晶片、3D 列印等新科技更是一知半解，頂多有資訊專長教師至外校參與研習，但沒有設備，回到校內仍無法有所作為。這次通過計畫後，為了讓校內教師理解、跟上外界的步伐，我們先導入學生營隊，一方面目前校內對資訊教育有興趣的教師太少，一方面時間接近暑假，開設學生營隊除了可讓校內資訊教師跟著上課，更可觀摩外面師資的教學技巧。這效益比只開給老師參加來的高。於是在暑假中規畫了兩場學生營隊。

主題	**講師**	**參與人員**	**時間**
樂高程式積木	外聘講師與助教 築科文教事業	一至三年級	106 年 7 月
ARDUINO **光碟車**	外聘講師 高雄李俊青老師	四至六年級	106 年 7 月

有了這兩場的底子之後，校內教師對樂高和 Arduino 的認識從陌生、害怕到熟悉、有自信。課程架構也較之前來的清楚許多。我們粗略將三到六年級的資訊課程設計成螺旋式課程。基本的電腦硬體、作業系統、文書處理、影音繪圖、資訊素養與倫理必須逐年處理之外，將 Scratch 從三年級導入，逐年加深；程式電控積木、晶片從三年級也逐年由 Lego->PicoBoard->S4A->Arduino；繪圖設計也從四年級開始加入 3D 概念。設計繪圖

課程主題	**三年級**	**四年級**	**五年級**	**六年級**
SCRATCH	1.能熟悉 Scratch 操作介面。 2.能認識各種程式積木(動作、外觀、音效、事件)，並依照自己想法組合成可執行之成品。 3.能依教師指定主題設計分鏡計劃圖，並利用廣播技巧完成專案。	1.能認識進階程式積木(運算、資料變數、控制)，並依照自己想法組合成可執行之成品。 3.能依教師指定主題設計分鏡計劃圖，並利用廣播技巧完成專案。	1.能結合數學課利用 Scratch 設計出尋找因數、倍數、公因數、公倍數程式。 2.能看懂、繪製簡易流程圖。	1.能結合數學課利用 Scratch 設計出尋找因數、倍數、公因數、公倍數程式。 2.能依需求繪製流程圖並設計程式。
電控程式與晶片	1.了解基本動力安裝方式，並利用 Scratch 外加程式模組進行基本操控。 2.能和同儕互相合作，完成教師指定之協力車。	1.認識輸入、執行、輸出在智慧機器(人)上的運作。 2.了解 Picoboard 上各種感測元件的基礎原理，並利用 Scratch 完成互動程式介面。	1.能認識 mbot 機器人並熟悉基本操作。 2.能理解 mbot 感測元件的運作原理 3.能利用程式設計機器行走方向與閃避障礙物	1.能認識 Arduino 數位類比接腳與 GVS，進行組裝、測試。 2. 能使用 scratch、ardublock 等圖形程式介面進行機器人程式開發。
設計繪圖	1.能了解向量、點	了解 3D 列印的基	根據軸承實際尺	

	陣圖。 2. 會使用小畫家、inkscape	本概念，並利用線上建模網站設計自己的 2.5D 作品(鑰匙圈、名牌)。	寸進行測量，利用線上建模網站設計自己的指尖陀螺模型

第二篇章：真槍實彈的教學現場(執行)

數位載具教學：

國語、數學、英文等學科依教師現場的教學觀察回饋，臚列如下：

學習效率：

- 能清楚找出同學寫錯的部分，並且修改自己的答案。
- 學習較慢的孩子，為了跟上進度，碰到困難就能立刻舉手，這是過去教學較難要求到的部分，隨著孩子能養成「碰到問題舉手發問」的好習慣，是利用平板學習的附加效果。
- 能共同討論分享，以「酷學習」的選擇題設計來說，學生答題後，立刻能看到全班作答的狀況，認識長條圖，增加用不同的方式理解，又是另一個收穫。答題後，再回到題目審視，能夠更快速了解。更棒的是，讓孩子了解，不是選擇的人越多的選項，就一定正確。
- 提升了專注力，因為初學，一個一個步驟連續完成，才能出現正確的回饋，學生才能繼續下一個步驟，所以專注力也提升了。

學習興致：

- 學生對於使用數位載具，興致高昂。
- 學生很興奮，容易失控亂叫。
- 學生對於電腦隨機選號感到很興奮，如果再播放掌聲鼓勵就更 HIGH 了。

運算思維與程式設計：

三年級學生對 code.org 相當有興趣，原本希望學生進一步能回家自行練習，但實行後發現一班僅會有 1~2 名學生回家有空、有興趣繼續研究其他章節。在 Scratch 方面學生的接受度很高，僅僅是控制舞台上的角色就興味十足。大多能跟上進度，但是學生間程度落差仍相當明顯。

四年級在樂高程式積木上的實作，兩個班級分別實驗一人一套與兩人一套，結果看來以兩人一套進行教學較為適合，主要因課堂時間不足，兩人合作可以有效加快組裝速度，在程式撰寫時也有人可以討論，學習成就感較高。

五年級我們以 mbot 為主要教學設備，原本預計一開始就先讓學生組裝成車體，陰錯陽差下在上學期僅讓學生摸熟 mblock 控制各類感應器，尚未進入馬達運轉。好處是讓學生徹底了解控制介面可以減少錯誤設計導致教學設備的折損。這邊我們採取一人一機，因尚不需組裝，僅須接線，寫易程式測試，絕大部分學生能成功完成。

六年級原定以光碟車組裝為目標，但後來考量學生在四五年級時並未有單晶片控制相關經驗，於是先以校內經費購置 Micro:bit 為入門磚，讓學生熟知基本輸入->執行->輸出概念後，下學期再進階到 Arduino 控制。教學發現學生對 Micro:bit 接受度很高，容易上手編程

的特性，讓在一般科目低成就的學生也能產生興趣並跟上進度。

第三篇章：教學的省思(考核)

教師和學生在經歷數位載具媒介的介入半年後，有什麼特別的變化？

行動學習篇：

行動學習的優點在於，學生對於使用 ipad，興致極高，能夠有效引起動機。至於學習成效，因為是立即回應，學生較能發現自己的問題，也同時能觀摩其他組別的作品，方便老師說明。另外整個活動有紀錄，可以提供複習。

另外，因為需先熟悉使用的應用程式及操作，需事先預備。另外當日的網路狀況，或學生個人操作不當，非資訊專長教師較容易產生困擾。而且每一個學習的程式有其適用的教學內容。例如酷學習進行國語文的短文創作練習非常適合。數學以自行製作的 PPT 來讓學生進行搶答，過去曾經使用 kahoot，但我覺得音樂太誘人，容易讓學生激動，有時反而干擾秩序與學習成效。

以這半年來的心得，主要以熟悉操作為主，若發現不會就請教別人。最重要的是教學的內容及方法，這是需要去思考與準備，更需要評估學生學習的成效，才能有定論。

(編者按：教師對於行動學習抱持正向肯定心態，但在真正試行過後，會針對現場情境作適當的變化已達學習效益最大化。)

運算思維篇：

本校早期在資訊課程教學是一本課本用一年，原本廠商設計的用意是一本課本用半年，因此在課程中會穿插資訊素養、自辦資訊競賽等活動，一本課本上到底的好處該軟體可以徹底熟練，然而並非每個單元的設計都能符合學校情境，而單元中也有不少重複的地方，學生常感到厭倦，草草完成實作就想自由活動。不過若時間可以教師自己掌握都還無妨，最令人困擾的是常有公文交辦的問卷調查等活動會由各組長拜託在電腦課程實施,例如早期的線上讀書會，近期的健康促進前後側問卷。

開始進行運算思維教學後，學生不可能對課程厭倦，首要原因是這是孩子們只聽聞過但尚未接觸過的新設備，其二是一周 40 分鐘的教學時數明顯不夠用，即便是程度好的學生也僅能免強跟上教師進度。課堂上不會再聽到「老師，做好了可以自由活動嗎？」

而原本較無學習興致的學生——這些學生常是愛玩電玩、在一般學科上興趣缺缺，對於可以動手實作時，稍稍可見其動作逐漸敏銳，甚至超越一般學生速度。

而在教師方面，挑戰相當之大，為了將每種設備即時利用上，在一個禮拜必須同時上到 Lego、mbot、micro:bit，這對資訊專長的教師也是種考驗。所幸網路上現在資源爆炸，如同以前文書處理剛崛起時，網路上會有各種先進製作好的教學影片和文章。

肆、實施困境與解決方案

行動學習，智慧教學

- 在操作上我還不是很熟練，所以雖然可以拿著平板電腦行間走動，但比起沒有使用行動學習，我對於學生的視覺關注反而比較少，(忙著操作電腦)。但我想熟悉一些後，應該可以更有餘力去關注學生吧!
- 有時已經準備要用平板電腦上課，卻因為電腦當機(也可能是自己不會操作)，在課堂中

試了好久，浪費了許多時間，結果又作罷，回到一般上課的方式，平白浪費一堂課的時間，覺得很懊惱。

解決方法：由此可見對於一般教師，最為卻步的仍是資訊設備的不可掌握性。資訊組僅能建議教師與正式教學前一天模擬進行一次，常能藉此發現問題所在，另外累積錯誤經驗後，往後就能少犯相同的錯誤。

運算思維：

1Q.教學時數不足：積木類別(樂高、智高)的對連續上課的需求最高，太為複雜的結構，常需要超過一節課進行組裝，下一節才能進行程式控制，而程式控制若太過複雜，可能又會超過一節課的時間，對老師掌控教學進度和內容難度的功力都是個考驗。

A解決方法:Wedo2官方釋出的模組所需組裝時間都過多,可參考wedo一代的模組相對簡單，等學生適應後，再逐漸調高難度。另外若老師有積木結構方面的專長，也可自行調整積木結構與程式設計所需時間比,例如積木結構30%、程式設計70%或積木結構50%、程式設計50%，甚至積木結構10%，程式設計90%，視該節課的重點為何，調整課程內容。

2Q.後續維護的隱憂：小學校在年度預算中不可能如同本次補助採購大批的設備，教學過程中若發生零件遺失或損壞，常會讓老師膽戰心驚，所以會花費許多時間清點積木、擴充電子模組零件等，但如此一來又壓縮教學、備課時間。

A解決方法：採購時務必以評選標進行，並盡可能對廠商要求提高保固年限。每套模組於整體教學過後再進行一次總清點，零件若遺失，累計至一定量後，再零星採購。

伍、資訊融入教學成果分析：

一、數位教材數量(請同時上傳益教網，並符合創用CC)：

類別	該類總件數	科目
原有教材數	無	無
自製教材數	8	數學 科，2 件； 語文 科，2 件； 資訊 科，4 件。

二、教學使用情形：

(一)營造數位學習空間數量：

序號	空間名稱	間數	106年總使用次數	平均每週使用次數
1	推動行動學習班級	4	288	2
2	電腦教室兼自造者教室	1	288	8

(二)參與教師：

序號	領域名稱	參與教師人數
1	國語、數學	林美芳老師、陳惠光老師、吳麗珍老師 陳雯娜老師、林麗媚老師、張博舜老師 簡可欣老師

2	英文	何欣茹老師、范宜嘉老師
3	資訊課程	蔡志嘉老師、林美芳老師
4	自然、社會	黃詠微老師、蘇靖緹老師
總計		參與教師_12_人，全校教師_32_人 參與率：_37.5_%

(三)參與學生：

序號	年級	班級數	學生數
1	一至六年級	11	224
總　計		11 班 班級比率_92__%	224 人

三、發展專業學習社群團隊

序號	專業社群名稱	社群性質	參與人數	占學校教師比率
1	行動學習備課社群	**目標**：讓教師熟悉數位載具操作介面及跨載具 app。 **運作方式**：周三或周五下午共同備課、討論。 **成果**：向全校教師開放教室觀課、分享教學歷程、撰寫行動研究	5	16%
總計		5 人	5 人	

四、本案補助前後之相關比較

	獲補助前	執行後
教師專業社群數量	0	1
教師應用資訊設備(教學設備)於課堂教學之校內人數比例	80%	100%
研習推廣辦理情形(場次)	2	6

（八）臺北市文山區興隆國民小學

【創客】興隆 ~ 動手E起玩!

成果報告

校長姓名：張文壽校長

業務承辦主任姓名：陳麗秋主任

承辦人姓名：蔡佩寧組長

壹、計畫摘要：

一、計畫願景

隨著科技的高度發展，資訊科技帶來的衝擊和全球化競爭，我們應更加積極運用各種資源和機會，引領學生多元學習，藉由資訊和網路來開拓的視野，透過多元的學習方式，培養適應環境的能力。近年本校推動校園角落美學計畫、卓越藝術教育計畫、藝術亮點學校、小田園教育等體驗學習計畫，教師帶領小朋友共同參與校園美化設計及各項體驗學習，本計畫結合資訊、特殊教育與藝文領域教師的專長，合力發展具創客精神的體驗學習課程，讓孩子能更積極的探索生活上的問題，例如：空氣汙染、水質監測、自然災害頻仍、水災、旱災、颱風等，學習思考如何應用各類感測器結合程式設計或生活素材來解決問題，培養團隊合作共同解決問題的能力。

在計畫執行前，學校團隊凝聚共識，進行資訊教育 SWOT 分析，以掌握學校內外環境與主客觀條件，系統整合建構完善學習網絡，發展資訊教育執行策略及創新行動。

二、計畫目標

本計畫掌握「發現問題」、「解決問題」、「有效學習」、「團隊合作」、「成果展現」五大面向，訂定計畫目標如下：

(一)培養「發現問題」探索能力：引導學生觀察生活環境，發現問題、釐清問題關鍵，進而提出解決的可能性。

(二)培養「解決問題」的能力：引導學生運用學習輔助工具，透過體驗培養學生主動合作、溝通、探索、解決問題之能力。

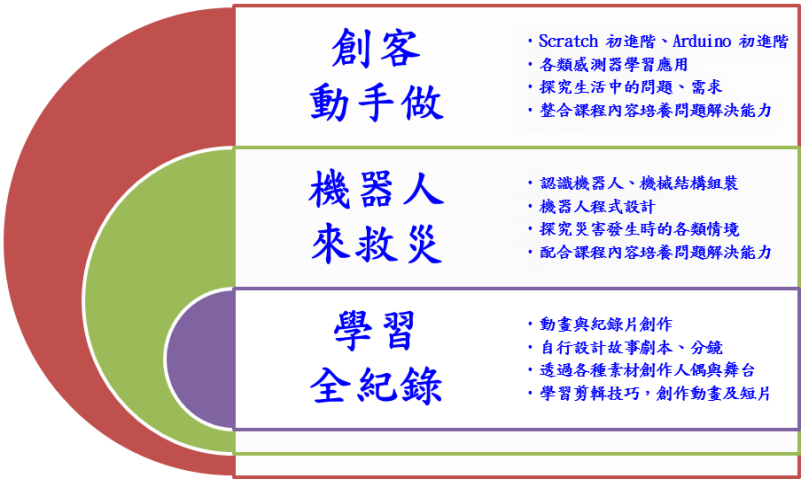
(三)激發自主建構「有效學習」的能力：善用數位學習資源，系統整合資源，建構資訊科技多元的學習平台,觸發有效的學習方法,提供學生學習鷹架，以學生學習為中心的學習模式，運用數位學習資源及資訊設施，激發學生自主學習能力。

(四)建構「團隊合作」學習模式：資訊融入教學策略，發展多元學習課程，運用數位學習資源及資訊設備，建構分組合作學習、小組討論，系統學習與活化運用，激發學習動能，提高自主學習能力。

(五) 創造豐碩優質的「成果展現」：以全人發展為核心，提供全方位的學習成果展示，培養問題解決能力，創造優質學習成果。

貳、教學應用模式與特色：

一、課程領域與架構



二、課程內涵

教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式
106.03 ~ 106.06	自然與生活科技 1-3-5-3 2-4-1-2 5-3-1-2 5-4-1-2 6-3-3-2 6-4-4-1 6-4-5-2	1. Scratch 初階 2. Arduino 初階、 3. 各類感測器操作及程式設計 4. 小田園耕作觀察記錄 5. 小田園耕問題發現	1. iPad 攝影機相機 2. 小田園教材園 3. 魚菜共生系統 4. 學習套件	1. 能針對主題設計闖關遊戲 2. 能運用感測器用 Arduino 完成指定功能 3. 能觀察、記錄小田園 4. 能口頭報告發現的問題
106.09 ~ 106.12	自然與生活科技 7-3-0-2 7-3-0-4 8-4-0-6 資訊教育 3-4-1　3-4-5 3-4-6　3-4-7	1. Scratch 進階 2. Arduino 進階 3. 各類感測器整合 4. 小田園問題探究及解決	1. 自編 Scratch Arduino 教材 2. iPad 3. 小田園教材園 4. 學習套件	1. 能運用各類感應自動記錄小田園的現象 2. 能針對發現的問題擬定解決方案 3. 能運用感測器設計解決問題的方法裝置 4. 能口頭報告整個方案的歷程
106.1	特教創造力領域	學習全記錄-定格	自編教材	作品發表

~ 106.6	2-3-1-6 4-1-1-4 4-2-2-2 4-4-1-4 3-3-4-1	動畫創作		學習歷程記錄
106.9 ~ 106.12	自然生活科技 8-4-0-2 特教創造力領域 2-3-1-6 4-1-1-4 4-2-2-2 4-4-1-4	學習全記錄-攝影創作	自編教材	作品發表
106.1 ~ 106.12	自然與生活科技 1-3-5-3 2-4-1-2 5-3-1-2 5-4-1-2 6-3-3-2 6-4-4-1 7-3-0-2 7-3-0-4 8-4-0-5 8-4-0-6 資訊教育 3-4-1 3-4-5 3-4-6 3-4-7	動力機械組裝教學: 1. 建構救援機器人 2. 程式設計 3. 情境模擬問題解決	自編教材	作品發表 學習歷程記錄

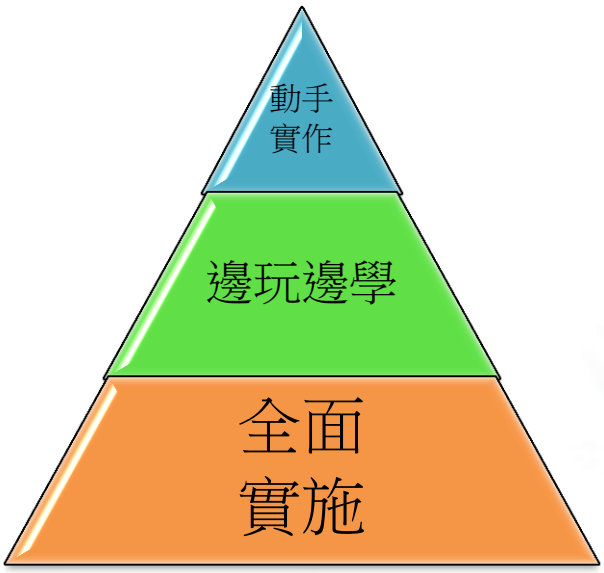
三、資訊科技軟硬體設備與課程與教學整合應用情形

設備名稱	規格	數量	單價	小計金額	用途說明
無線網路基地台	相容於本校防火牆(FORTINET 200D)	7	14,940	104,580	無線傳輸
ChromeBook	Chromebook R11 含管理授權	3	15,438	46,314	網頁編輯 Scratcht 程式
迷你電腦	Mac Mini 2.6GHz 雙核心 Intel Core i5	2	28,027	56,054	影片剪輯 iMoive
平台式 3D 印表機	長 140mm，寬 140mm,高 135mm	1	48,804	48,804	3D 機構繪製輸出 創客設計
三軸式 3D 印表機	18cm*20cm	1	58,764	58,764	3D 機構繪製輸出 創客設計
雷射雕刻機	鐳射功率：50W	1	69,720	69,720	3D 機構繪製雷切 創客設計
EV3 學習套件組	EV3 學習套件組	15	14,940	224,100	防災機器人設計 組裝

設備名稱	規格	數量	單價	小計金額	用途說明
四軸空拍機	像素 1200 萬	1	48,778	48,778	校園全影片記錄拍攝
數位單眼相機鏡頭組	1800 萬像素，變焦鏡頭。	1	25,700	25,700	校園全影片記錄拍攝
360 全景照相機	F2.0 大光圈 1400 萬高畫素	1	13,944	13,944	校園全影片記錄拍攝、全景攝影
可程式控制積木套件	Adurino 學習互動套件組	20	8,466	169,320	創客動手做程式設計、家電智能
可程式控制自走車套件	自走車套件	20	7,968	159,360	簡易 IoT 舊家電新智能環境監控
可程式控制機器人及配件組	Dash & Dot	20	7,968	159,360	遊戲中學程式
指向麥克風	高感度指向麥克風	1	4,602	4,602	攝影收音

參、實施結果及成果：

課程特色：



全面實施程式教育 - Scratch、Dash 機器人

Arduino 板接線測試

Arduino 連線 Scratch

互動遊戲設計

故障排除

Dash 機器人闖關

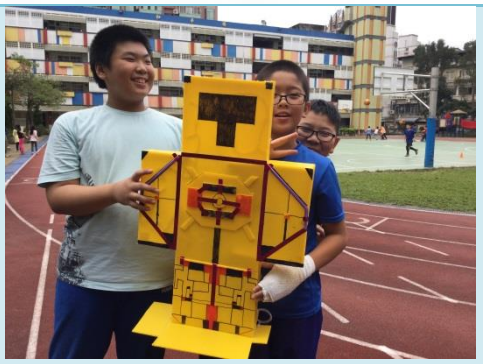
嘗試錯誤再修正

訓練邏輯思考

機器人好好玩

【創客】興隆 ~ 動手 E 起玩! - 創客動手做

Pi+Arduino 製作【音樂光雕秀】



我是創客小達人

大型立體造型燈飾設計

回收 CD 光碟片 LED 裝置

我們一起動手做

創客設計創意展

創意遊戲設計

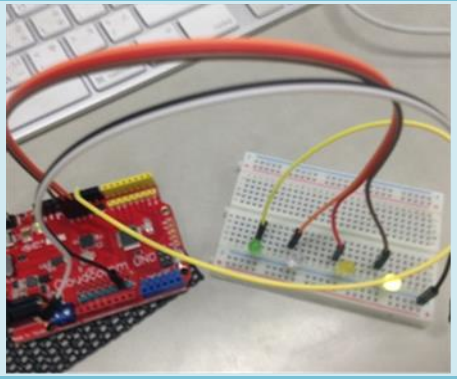
動手做最開心

【創客】興隆 ~ 動手 E 起玩! - 創客動手做

觀察小田園生態現象

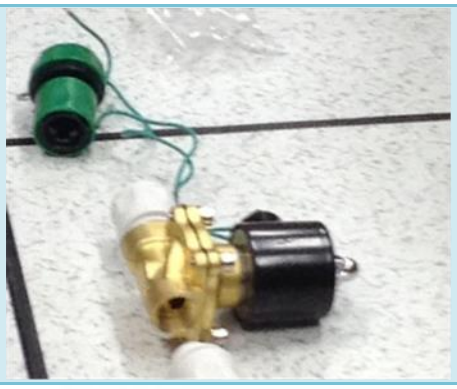
發現問題

觀察菜園問題



討論解決策略

土壤檢測顯示

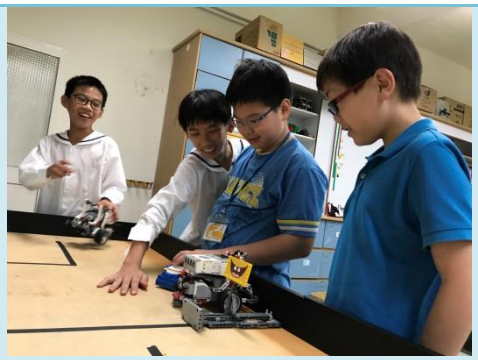


設計自動澆灌

自動澆灌系統測試

開心農場上線

【創客】興隆 ~ 動手 E 起玩! - 救災機器人

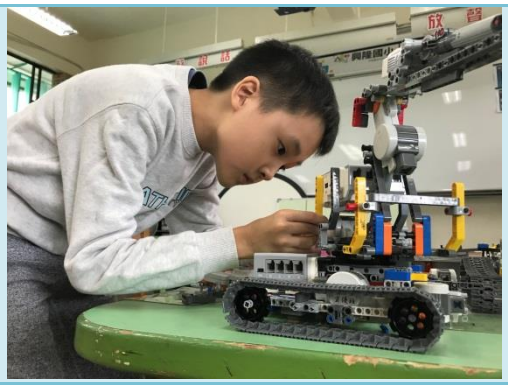


救災機器人設計

討論問題策略

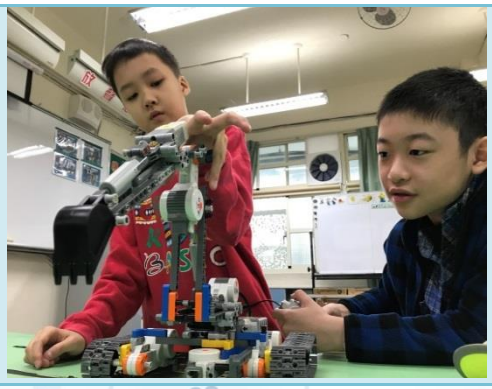
討論並撰寫程式

藍芽連線控制



機器人底盤設計

程式功能測試



可程式遙控救災機器人

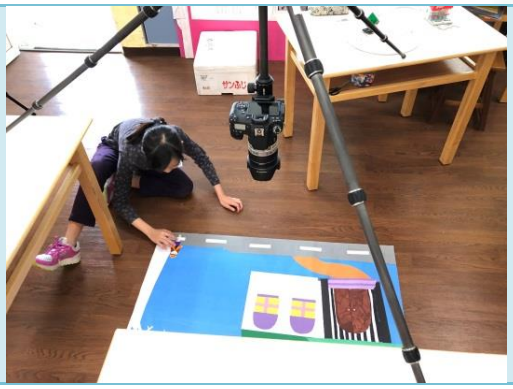
可程式救災搬運機器人

【創客】興隆 ~ 動手 E 起玩! - 學習全紀錄

觀察生活環境

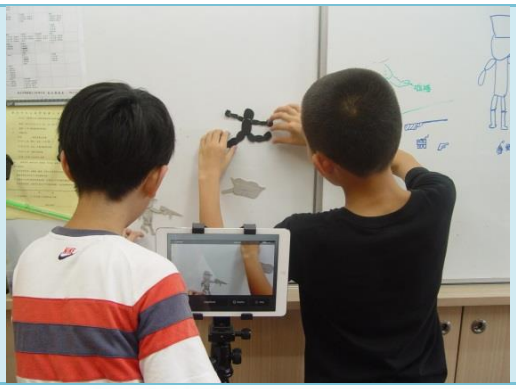
培養想像觀察力

嘗試各種媒材



多元素材創作動畫

城市街拍建築之美



圖形影像文字整合應用

記錄學習歷程

學習成果展現

【創客】興隆 ~ 動手 E 起玩! - 師生共同玩創客

創意思維教學實務分享

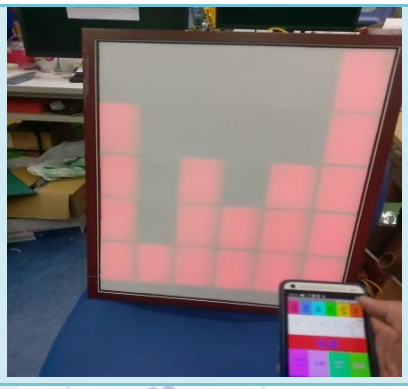
動手一起玩創意

雷雕揪團自主研習

影像說故事揪團研習

設計籃球移位訓練

自製籃球戰術訓練提示器



設計特教訓練分組搶答機

樂樂棒跑壘指導訓練教具

肆、實施困境與解決方案

困境	解決方案
1.經費核撥至招標時間與學年度課程進行時間上有落差。	按照既定期程計畫，繼續落實推動實施。
2.實施創客課程需要完整時段，若只在電腦課實施，較難完整落實課程。	建議彈性調整授課節數及排課時段。 學生利用課餘時間自主學習。
3.創客課程包含不同層面學習領域，難以獨立由單一學科完整授課。	建議可跨學科跨領域進行課程統整設計。
4.學生程度落差較大時，無法獨力完成設計創作。	安排小組合作學習，團隊成員可展現專長，互助互補。

伍、建議事項

1.專案經費核撥配合學年度計畫期程執行。

2.精進專案普及化，考量教育機會均等。

陸、資訊融入教學成果分析：

一、數位教材數量：

類別	該類別總件數	科目
自製教材數	2	資訊教育 2 件

二、教學使用情形：

(一)營造數位學習空間數量：

序號	空間名稱	間數	106 年總使用次數	平均每週使用次數
1	推動行動學習班級	2	120	1.5
2	E 化專科教室	1	60	1.5

(二)參與教師：

序號	領域名稱	參與教師人數
1	藝術與人文	4
2	特殊教育	6
3	生活與科技	6
總計		參與教師 16 人，全校教師 66 人， 參與率：25%

(三)參與學生：

序號	年級	班級數	學生數
1	3 年級	4	101
2	4 年級	4	107
3	5 年級	4	105
4	6 年級	4	96
5	資優班	4	53
總　計		16 班，班級比率 67%	409 人

三、發展專業學習社群團隊

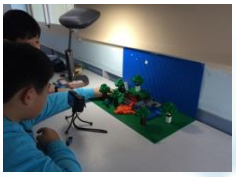
序號	專業社群名稱	社群性質	參與人數	占學校教師比率
1	雷雕創客	老師揪團自主學習	30	45%
2	用影像說故事	老師揪團自主學習	12	18%
3	Arduino 進階研習	老師揪團自主學習	10	15%
4	空拍機實作	老師揪團自主學習	6	9%
總計			58 人	

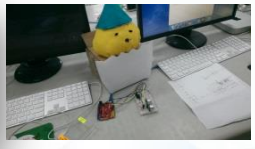
四、本案補助前後之相關比較

	獲補助前	執行後
教師專業社群數量	1	3
教師應用資訊設備(教學設備)於課堂教學之校內人數比例（應用教師/全校教師）	80%	88%
研習推廣辦理情形(場次)	1	8

五、其它：

1. 特殊生運用專案設備，鑽研程式設計，發揮潛能，設計出多項創意遊戲。
2. 科展專題研究，運用此次專案器材，完成研究。
3. 參加 SONY 2017 年創意遊戲大賞，進入全國決選。
4. 師生動手一起玩創客，設計雷雕飾品、桌牌、桌遊道具…等，興致高昂。
5. 教師發揮創客精神，自行研發創意教具(特教、體育、美勞)。





（九）臺北市文山區指南國民小學

《行動 iPAD 陪我英語學思達》

成果報告

校長姓名：游惠音

業務承辦主任姓名：高音璞

承辦人姓名：黃泰運

壹、計畫摘要（計畫願景、目標、內容）

一、計畫願景

「看見每個孩子的優勢、彰顯每個孩子的價值」是學校的教育願景；「以學定教，讓學生成為學習的主角」課堂風景，是指南的教育信念；「許孩子一個有希望、有能力的未來」是我們的教育目標。

學校積極統整田園體驗探索、英語才藝展演、創意體育競賽等課程教育活動，建構學校總體課程架構，營造「讓孩子樂在學習」的教育桃花源，近五年學生人數成長率達 31.46%，其中近 61%的學生來自大學區，足見本校課程創新及有效教學的動能，深獲社會及家長肯定。

近年，英語領域部分，教師有感學生英語學習成果雙峰現象，積極透過拼音識字、故事導讀、才藝展演等多元教學策略，引進外師進行協同教學、轉型「學思達教學法」，透過有系統、有結構的創新歷程與節奏，有效協助學童提升學習興趣、弭平學習落差，卓有成效。除此之外，數學領域部分，已持續 2 年結合輔導團到校協作，透過教師專業對話、釐清學生迷思概念、探討教學評量設計，扎根學生數學基本能力。

本校學生家長社經背景互異、班級學生異質性高，期待透過資訊設備融入教學，轉型學校課程教學內涵、精實教師創新教學效能、落實班級差異化教學、提升學生學習品質，讓每個孩子都能在「童心校園、幸福指南」的學習園地中，開展潛能。

綜合校務發展內、外部因素，以及前述學校發展的現況、英語教學的創新活力、數學教學的專業精進及未來學校教育發展藍圖，擬透過本「行動 iPAD 陪我英語學思達」計畫的申請，促進以下計畫願景的達成：

(一)結合現有資訊設備及教學媒材，透過行動載具的引進，營造「處處可學習」的校園環境。

(二)因應學生個別差異，透過自主操作、互動分享，營造學習共同體氛圍、強化互動合作學習，落實「以學生為主體」的學習風景。

(三)透過即時回饋、瞭解學習動態，錄製學習歷程、分析學習脈絡，掌握學生個別需求、提供適性展能指導。

(四)建構行動學習平台，系統組織教師自編媒材，營造知識管理、擴展智慧資本。

二、計畫目標

(一)利用行動載具之「移動」、「互動」特性，建置自主學習、思考理解、互動表達與合作學習的學習環境，營造處處可學習校園，促發學生「主動」學習。

(二)利用各年級學生已有的 Raz Kids 線上閱讀帳號，結合現有即時回饋系統、數位教材影音錄製軟體等軟硬體設備，運用行動載具發揮即時回饋、自主操作、互動學習、

自製主題影音學習成果等多元創新學習，培養學生英語自主學習與閱讀能力。

(三)運用多媒體教學提升學習成效，滿足不同學習風格，透過即時回饋以瞭解學習動態，錄製學習歷程以分析學習脈絡，藉以實施差異化教學與多元評量適性培養學生能力，促使學生樂於學習、主動學習。

(四)發揮雁行理論效應，由英語領域之行動學習開展學思達為起始，促動本校創新行動學習的萌發，提升教師的資訊素養與專業知能，輔導對教育科技有熱忱及專業的教師加入專業學習社群，擴及數學等其他領域的加入，積極發展數位教學專業與科技能力。

三、內容

本精進計畫專案之申請，以英語領域教學為主軸，英語領域每學年上學期會舉辦一至兩次成果展演結合節慶活動，以戲劇、唱歌、脫口秀等節目來呈現，如感恩節英文展演活動，活動前、中、後運用到大量的資訊融入教學，如：透過多媒體學歌曲、英語故事閱讀與改編、劇場呈現練習等，孩子們都需要運用到資訊設備。而其他科任以及導師，在協助完成此一大型活動時，也會進行與配合使用相關資訊設備來設計活動以及訓練學生。

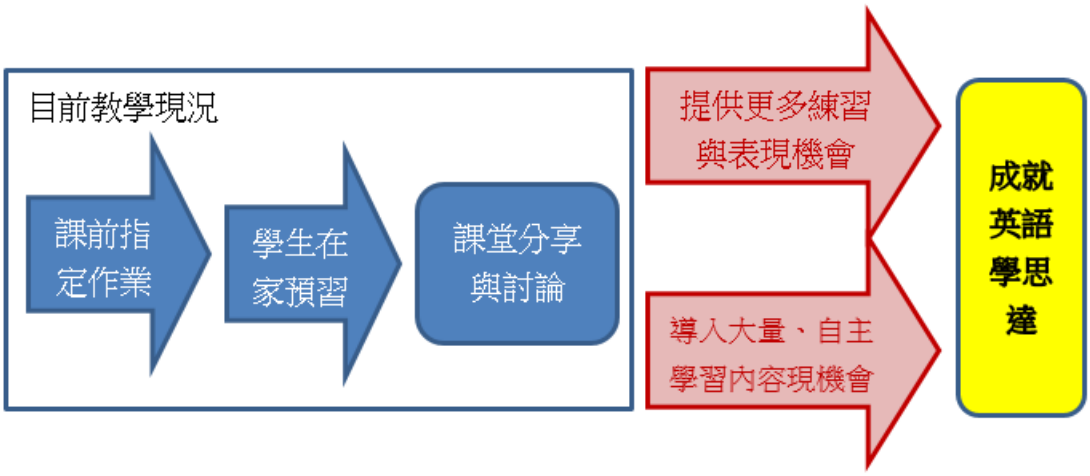
年級	男生	女生	人數
一年級	16	9	25
二年級	9	13	22
三年級	12	8	20
四年級	10	5	15
五年級	8	9	17
六年級	10	6	16
總人數	65	50	115

表一、參與計畫學生年級與人數

貳、教學應用模式與特色：說明課程及教學之運用及下列表列資料。

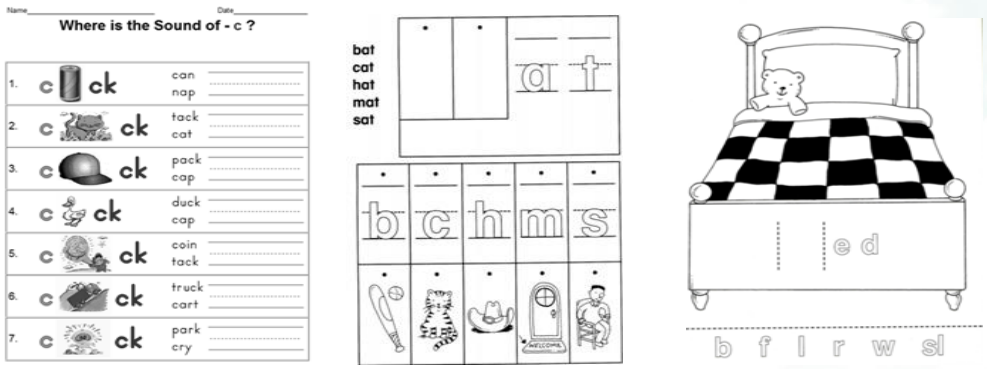
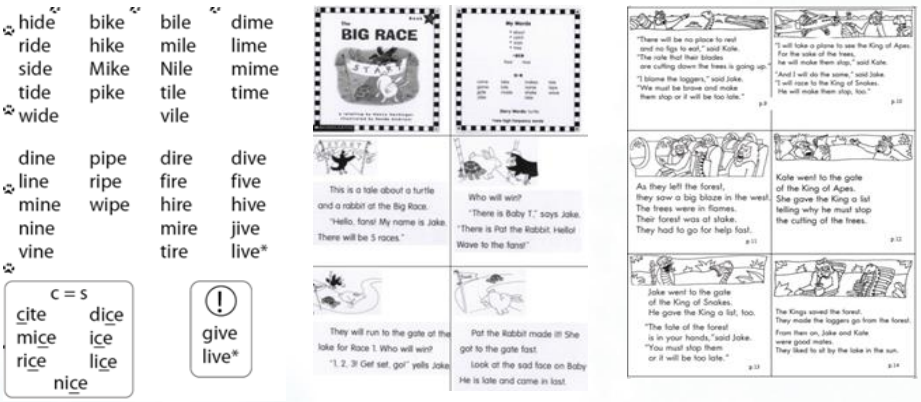
一、課程領域與架構

本計畫以英語領域教學為主要執行領域，以學思達觀念，自學、思考、表達來強化 Phonics 閱讀實力、開發大量故事英語聽力和培養課本自學能力等三分之一法則的學習層面來建立英語教學課程。其架構為：



二、課程內涵

(一)**用紮實的 phonics 訓練來顧守孩子的英文基礎**：持續規律性的提供自然發音法拼音識字閱讀之教學講義，有系統的教導學生拼讀技巧，提供學生足夠的練習，讓學生掌握英文識字閱讀能力之鑰。phonics 講義樣本如下表。

年級	phonics 講義樣本
1 年級為例	
4 年級為例	

(二)**用豐富大量的英文 Story 來建立孩子語言學習的基石**：善用孩子語言習得天生的本能，持續規律密集的大量提供故事歌曲的學習，以聯絡單結合網路教室，翻轉教學結構並超越學習時空；讓學童潛力無窮的聽力學習優先被開發。故事歌曲講義樣本如下表。

故事講義	
歌曲講義	

(三)**鼓勵孩子們自己聽讀英文教科書 Textbook，培養英語課本自學的能力與習慣。**

因為結構化的課本內容淺顯易懂，教科書 CD 或課本電子書生動有趣，孩子很容易模仿學習，並能按照自己的步調學習。學生自我聽讀的學習常常比課堂老師的教授更有效能，因而成為學生培養自學能力的一個良好途徑。透過每週英語聯絡單（如下表）指定學生回家利用數位資源自學，課堂上便能翻轉成為以學生為主體，教室變成學生討論表演合作學習的園地。

▶每週英語聯絡單，以四年級為例。

英文回家作業　4 年級　Number:_____　Name:_____

	第一節：Tuesday	第二節：Thursday	第三節：Friday	老師檢核
Week 1	☐ 英文通知單 ☐ 我們已讀過英文通知單 ☐ 已經登入 Kids A-Z 英文學習網站 ☐ 聽做 RAZ B1 家長簽名	☐ CD 留在家裡。 ☐ 聽唸 L1-L2 課文部分 p. 1-4; p.13-16 家長簽名	☐ 聽念 D19 p.1 ☐ 假日：聽做 RAZ B2 家長簽名	D19 拼念情形 全部拼音正確 80% 正確 50% 正確 一些拼音正確 RAZ B1&B2 完成章：
Week 2	☐ 跟念課本三遍 L1 p.1-4, 5-6 ☐ 星期三：聽做 RAZ B3 家長簽名	☐ 念熟課本 L1 p.5-7 ☐ 寫句型練習英單 家長簽名	☐ 拼念 D19 p.2 ☐ 假日：聽做 RAZ B4 家長簽名	D19 拼念情形 全部拼音正確 80% 正確 50% 正確 一些拼音正確 RAZ B3&B4 完成章：

(四)本校目前採用的教材為康軒版英語，Go Go Starter、Hello Kids 和 Follow Me 系列，除上述課本內容，校內英語課程 phonics 部分，利用拼音拉拉書、A4 拼音識字書、iPad 和 smartboard notebook 自製教材等，同時還著重下列學習目標：

年段	學習目標	學習教材
一年級	字母和其相對發音	學習單、操作小書
二年級	CVC 和 簡單的sight words	學習單、小書、繪本
三年級	CVC、雙子混音、長母音(silent e) 、sight words	學習單、小書、繪本
四年級	長母音、雙子混音、sight words	學習單、小書、繪本
五年級	雙母音、課文、sight words、單字、對應KK音標	學習單、小書、課文、故事書
六年級	雙母音、課文、文章、對應KK音標、單字	學習單、文章、課文、故事書

(五)Story 部份，配合 Raz kid 進行英語指定讀本閱讀，讓孩子回家先讀與作線上閱讀測驗，到校後再進行故事討論。

(六)Textbook 方面，由教師配合讀本內容設計學習單，每週利用作業單指定給孩子，提供精熟學習。

三、資訊科技軟硬體設備與課程與教學整合應用情形

現有軟硬體設備	目前使用狀況	整合應用情形
RAZ Kids +quiz IRS 即時回饋系統	電子白板軟體與 PPT 講義製作，結合 iPad 和無線基地台教學使用。	學生可以即時回答與討論，不需要另外製作。
Raz Kids+問題詳解數位教材	使用 iPad、攝影機或數位相機錄製，透過 PC 影像軟體或 iPad 相關 app 進行剪輯。	學生可以自己錄製、剪輯、製作數位影片互相分享、精熟練習、大量合作學習。
Team Model 智慧型教室	目前是由教師一人操作，使用 iPad 結合電子白板。	即時派送、即時回饋
Smartboard 軟體設計	目前為教師設計，少數同學可以輪到上台操作。	個人的 APP、依照自己的學習進度操作學習。
Google site 指南英文教室	網站中有老師指定的作業、需要聽讀的影片、繪本回家才能用。	無所不在的英語學習，在教室或校園各個角落透過 iPad 都可以學習。
Rich Information Application 錄音	此為密西根大學研發的免費錄音軟體，可以讓學生交錄音作業，但學生錄製有時常錄不進去且支援性有限制。	透過 iPad 讓孩子錄音，增加口語練習機會，並能即時聽取錄製內容做重複練習。

現有軟硬體設備	目前使用狀況	整合應用情形
Apple TV	即時呈現教師和學生 iPad 操作情況，作為課堂上教師教學指導和學生學習分享。	作為 iPad 投影工具，讓教師和學生都迅速且容易上手。
Ocam 錄影製作數位教材	以此一免費軟體製作數位教材。	可以更廣泛運用不同的 APP 製作影片或學生可以製作主題報告
多媒體影片製作	目前使用繪聲繪影、威力導演製作影片。	讓學生可以結合各種媒體的 APP 製作校內主題活動所需要用的各式短片

參、實施結果及成果（含活動照片）：

▲舉辦 iPad 行動學習教師研習課程

▲學生使用 iPad 進行 Raz Kids 英語繪本線上閱讀

▲邀請政治大學國際交換學生到校，與學生分享各國童話繪本故事。

▲結合校外教學活動，讓學生到松山機場進行 iPad 英語對話情境的關卡任務。

▲學生藉由 iPad 完成線上學習單，並將測驗過程、結果紀錄，作為學生改進和老師教學之依據。

▲培養資訊小尖兵，協助課後 iPad 硬體管理與軟體更新維護。

肆、實施困境與解決方案

實施困境	解決方案
本校為 6 班的小型學校，雖有 9 位老師包含主任，共同參與成立「**語文 iPad 好好玩**」社群，但英語專任教師只有 1 位，於課程設計和教學活動安排上，需耗費額外相當多時間和精力。	多多參與外校研習，透過其他教師的專業分享，學習英語領域更多行動學習應用和教學經驗交流。
iPad 行動裝置管理(MDM)建置時，人員需具備專業的資訊能力。	透過得標廠商協助，完成 iPad 行動裝置管理(MDM)建置，後續 MDM 管理由教師和資訊組長負責。

伍、建議事項

各學科領域在行動學習上的教學觀課和研習活動，已有許多老師願意分享其寶貴的教學經驗，對於想要運用資訊融入教學，甚至執行行動學習的老師都相當有幫助。惟前述所提到 MDM 的建置與管理部份，希望能有相關的研習或課程，幫助網管資訊人員能更有效率的管理 Mac Servr、充電車、iPad 和 AirPort Extreme 等工具，讓老師們能安心的使用 iPad，將其運用在教學上。

陸、資訊融入教學成果分析：

一、數位教材數量：

類別	該類別總件數	科目
自製教材數	50	英語科，50 件；

二、教學使用情形：

(一)營造數位學習空間數量：

序號	空間名稱	間數	106 年總使用次數	平均每週使用次數
1	推動行動學習班級	4	應有 64 次以上	英語課每班每週至少使用 1 次。
2	E 化專科教室	1	應有 64 次以上	英語課每週至少使用 4 次。

(二)參與教師：

序號	領域名稱	參與教師人數
1	英語	張倩玲
2	閱讀	陳慧妍
3	數學	許朝鈞
4	社會	陳聖嫻
5	資訊、健體	黃泰運
總計		參與教師 5 人，全校教師 19 人， 參與率：26%

(三)參與學生：

序號	年級	班級數	學生數
1	一年級	1	25
2	二年級	1	22
3	三年級	1	20
4	四年級	1	15
5	五年級	1	17
6	六年級	1	16
總　計		6 班，班級比率 100%	115 人

三、發展專業學習社群團隊

序號	專業社群名稱	社群性質	參與人數	占學校教師比率
1	語文 iPad 好好玩	以英語領域教學為主軸，英語領域每學年上學期會舉辦一兩次成果展演結合節慶活動，以戲劇、唱歌、脫口秀等節目來呈現。活動前、中、後運用到大量的資訊融入教學，如：透過多媒體學歌曲、英語故事閱讀與改編、劇場呈現練習等，孩子們都需要運用到資訊設備。而其他科任以及導師，在協助完成此一大型活動時，也會進行與配合使用相關設備來設計活動以及訓練學生。	9	50%
總計		9 人	9 人	

四、本案補助前後之相關比較

	獲補助前	執行後
教師專業社群數量	0	1
教師應用資訊設備(教學設備)於課堂教學之校內人數比例（應用教師/全校教師）	100%	100%
研習推廣辦理情形(場次)	0	內聘教師 2 場 外聘教師 3 場

項目定義：

1、資訊設備(教學設備)包括電腦(含筆電)、行動載具、電子白板、實物投影機、無線投影設備、感測器、氣象站設備等等。

2、教師使用資訊設備(教學設備)之授課節數/全部授課節數，不得低於 20%。

（十）臺北市北投區北投國民小學

大手拉小手E起向前走

成果報告

校長姓名:翁世盟

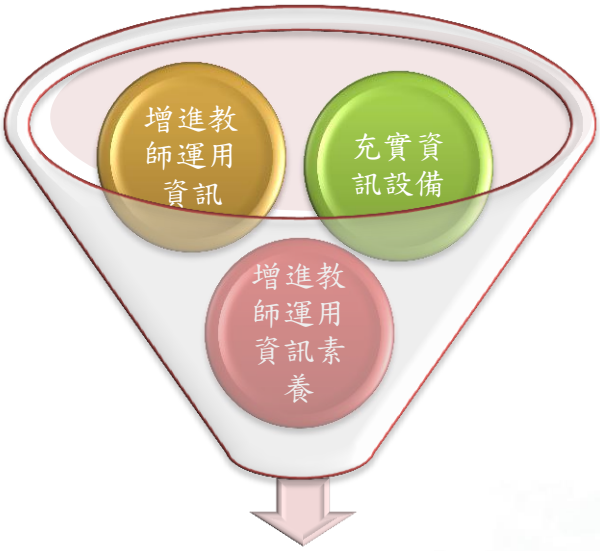
業務承辦主任姓名:劉一慶

承辦人姓名:謝杰宇

壹、計畫摘要(計畫、目標、內容)

一、計畫摘要

本計畫以自然領域、社會領域、語文領域及綜合領域為主要規劃課程，專案團隊教師精心設計數位教學資源與教材，課堂上學生以個人或分組方式來使用行動學習載具，展現多元的學習方式，教師搭配單槍投影或電子白板展示學生學習成果，藉由數種新興科技產品輔助學習，我們希望能引發學習興趣與提升學習成效，課後教師透過後端的學習數據分析，掌握學生的學習歷程及困難點，進行個人化補救教學或程度較好學生的延伸學習，相信在此良好的教學循環過程，必能增進學生的探索、應用、邏輯、推理四大核心能力。



二、計畫目標

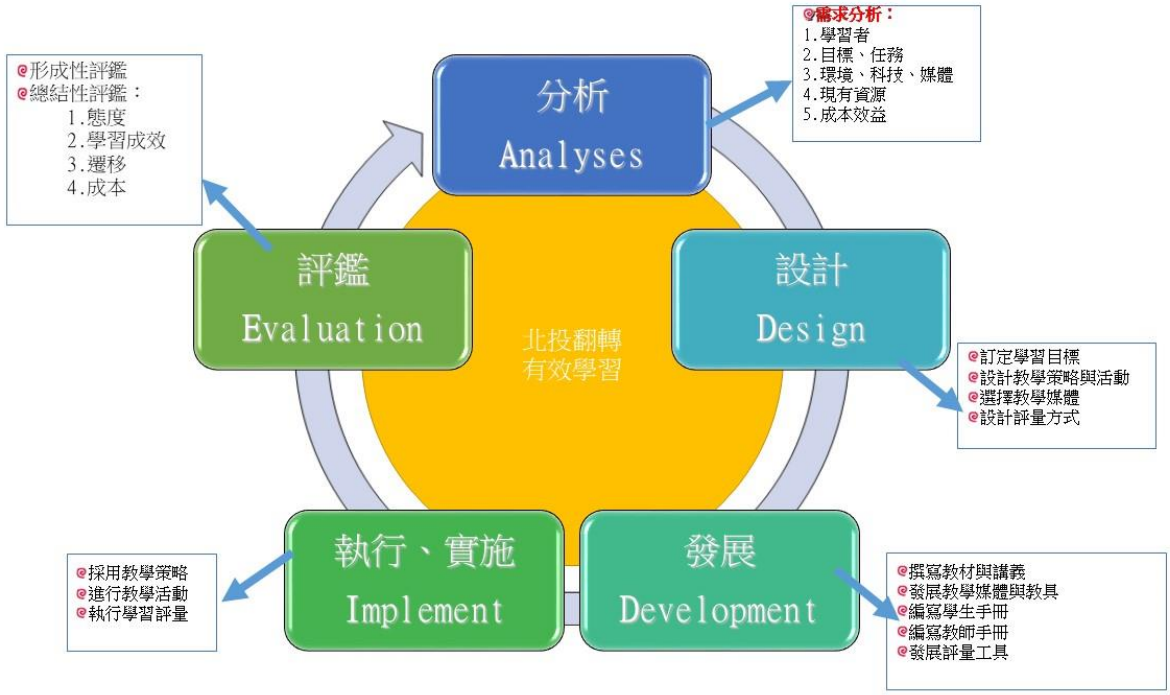
以「ADDIE模式有效教學」概念為發展藍圖

計畫目標	目標說明	今年度具體目標
打造優質學習環境	購置行動學習載具、無線基地臺、無線互動投影伺服器等雲端學習硬體，並結合打造北投行動學習智慧教室，營造優質學習情境。	1.建置行動學習智慧教室 2.建置校園無線網路環境 3.營造優質行動學習情境

發展創新教學模式與策略	整合行動學習智慧教室之資訊科技設備，運用教學 APP、教學資源，發展出適合各領域課程運用及推廣之模組化資訊融入教學模式，以協助教師提升其教學效能。	1. 整合資訊科技於教學(行動載具、電子白板、實物提示機、seesaw、酷課雲、googleclassroom) 2. 發展社會、自然領域創新行動學習教學模式與策略。
提升學生學習動機與成效	透過本計畫之教學媒材、載具，設計以學生為中心的教學，將學習的主體翻轉為學生，透過差異化教學激勵學童學習動機，夠過雲端學習環境上課即時給予學生回饋，並且紀錄學習歷程，進行診斷教學與補救教學。	1. 運用資訊科技提升學生學習動機。 2. 運用行動學習載具翻轉學習。 3. 運用雲端平台即時回饋，並紀錄學習歷程診斷教學。
實施教師成長與增能方案	培養並組織新一代資訊融入教學人才，透過持續性之專業對話平臺，發展出本校未來推動相關計畫之諮詢者、執行團隊。藉由團體支持力量，帶動群體共同營造學習型組織之友善校園。	1. 教師專業學習社群 「大家ｅ起來」社群 2. 教師專業成長方案

貳、教學應用模式與特色:說明課程及教學之運用及下列表列資料

一、課程領域與架構



二、課程內涵

教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式	備註
2/13~3/17	自 2-3-4-1 長期觀測，發現太陽升落方位(或最大高度角)在改變，在夜晚同一時間，四季的星象也不同，但它們有年度的規律變化。	璀璨的星空	教師自製簡報 Stellarium[APP] 數位星座盤[APP]	能利用數位星座盤找到四季代表星座	【天文趣趣問】恆星如何誕生死亡 運用 youtube 影片
3/20~4/21	自 2-3-3-3 探討物質的溶解性質、水溶液的導電性、酸鹼性、蒸發、擴散、脹縮、軟硬等。	水溶液	教師自製簡報 平板內建相機 SimpleMind Free[APP]	1.能利用平板內建相機將水溶液實驗結果拍照 2.能利用心智圖軟體畫出水溶液的心智圖	【生活裡的科學】當酸哥遇上鹼妹
4/21~5/26	自 2-3-2-2 觀察動物形態及運動方式之特殊性及共通性。觀察動物如何保持體溫、覓食、生殖、傳遞訊息、從事社會性的行為及在棲息地調適生活等動物生態。 自 2-3-2-3 知道動物卵生、胎生、育幼等繁殖行為，發現動物、植物它們的子代與親代之間有相似性，但也有不同。	動物大觀園	教師自製簡報 QRCode 掃描器 youtube	1.能利用 QRCODE 掃描到欣賞指定動物影片 2.能利用 youtube 搜尋動物相關影片欣賞並寫或說出心得	下課花路米 690 動物消暑大觀
5/29~6/30	自 2-3-3-2 探討氧及二氧化碳的性質；氧的製造、燃燒之了	防鏽與食品保存	教師自製簡報 手機顯微鏡 數位顯微鏡 手機照相機	1.能用手機照相機拍攝生鏽實驗相片	【生活裡的科學】不鏽鋼怕怕

教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式	備註
	解、氧化(生鏽)等，二氧化碳的製造、溶於水的特性、空氣污染等現象。 2-3-3-4 認識促進氧化反應的環境。 2-3-6-1 認識日常用品的製造材料(如木材、金屬、塑膠)。		小影[APP]	2.能利用手機顯微鏡拍攝微生物相片	
8/2~9/30	自 2-3-4-3 知道溫度高低不同，使水的存在形態改變，是形成霜、露、雲、雨、雪的原因。 自 2-3-4-4 知道生活環境中的大氣、大地與水，及它們彼此間的交互作用。	多變的天氣	教師自製簡報 觀天氣™[APP] 平板內建相機(攝影)	1.能利用觀天氣 APP 了解當天的氣候狀態 2.能利用內建相機攝影實驗	颱風
10/3~11/4	自 2-3-5-2 藉製作樂器了解影響聲音高低的因素、音量大小、音色好壞等，知道樂音和噪音之不同。	聲音與樂器	教師自製簡報 平板內建相機（拍照或攝影） SimpleMind Free	1.能利用平板內建相機將自製樂器拍照或攝影 2.能利用心智圖 APP 整理學習概念	【生活裡的科學】聲音從哪裡來
11/7~12/16	自 2-3-4-4 知道生活環境中的大氣、大地與水，及它們彼此間的交互作用。 自 2-3-6-1 認識日常用品的製造材料(如木材、金屬、塑膠)。 自 2-3-6-2 認識房屋的結構與材料。	地表的變化	教師自製簡報 google earth[APP]	能利用 google earth 找到課本描述的地質環境並截圖	【下課花路米】不能吃的豆腐

教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式	備註
12/19~1/20	自 2-3-5-5 知道電流可產生磁場，製作電磁鐵，了解地磁、指北針。發現有些「力」可不接觸仍能作用，如重力、磁力。	電磁作用	教師自製簡報 平板內建相機(攝影)	能利用平板內建相機攝影電磁作用的實驗	【生活裡的科學】 天生一對電與磁

電腦設備/軟體 單槍投影機、電子白板/apple TV/雷射筆/無線搖控器	課程名稱： 社會(六下翰林)	教學能力指標	評量
iPad pro*7/apple pencil*7/ iPad*15	● 單元 1 放眼世界看文化	4-3-2 認識人類社會中的主要宗教。 2-3-3 了解今昔中國、亞洲和世界的主要文化特色。	*合作拼圖法:專家 *各組給評/KAHOOT 評量 * 學習共同體:筆記方格表 *KAHOOT 評量
VR 虛擬實境 3D 鏡*2	● 單元 2 瞭望國際社會	【人權教育】1-3-4 了解世界上不同的群體、文化和國家，能尊重欣賞其差異。 9-3-4 列舉當前全球共同面對與關心的課題(如環境保護、生物保育、勞工保護、飢餓、犯罪、疫病、基本人權、經貿與科技研究等)。	*小組合作 以 Aurasma 設計國際組織介紹 AR CODE *由各小組選定課文中的議題，並蒐集報紙資料或網路資料，以行動裝置連結上網，YOUTUBE 觀看影片，查閱有關國際時事主題的發展。 *以 KeynoteAPP 製作簡報，進行討論與分享。
每生需有自己的 G-MAIL 帳號,以便加入雲端平台 Zuvio	● 單元 3 人文科技新世界	8-3-2 探討人類的價值、信仰和態度如何影響科學技術的發展。 8-3-4 舉例說明因新科技出現而訂定的相關政策或法令。	*學習共同體 *以酷學習或 Zuvio 或任一種學生易操作的 IRS 進行議題探討
	● 單元 4 永續經營地球村 *	【環境教育】2-3-3 認識全球性的環境議題及其對人類社會的影響，並了解相關的解決對策。	各組錄製一段執行日常生活中進行對環境友善的行動短劇(2 分鐘)。 如：買早餐不要用塑膠袋裝 *KAHOOT 評量

三、資訊科技軟硬體設備與課程與教學整合應用情形

(一)結合本計畫實施教學之相關資訊科技軟硬體設備

設備名稱	規格	數量	單價	小計金額	用途說明
平板電腦	9.7吋左右觸控螢幕、具備無線上網功能(A8X晶片)	21	15,000	315,000	行動學習上網用
平板電腦	9.7吋左右觸控螢幕、具備無線上網功能(MTK8176處理器)	30	13,000	390,000	行動學習上網用
平板電腦充電同步車	具備防盜鐵門及鎖頭，可容納32部平板同時及充電，底部具備移動滾輪。	1	70,000	70,000	收納平板電腦及保全設備
平板電腦充電同步櫃	IOS與Android作業系統平板皆可使用	1	35,000	35,000	收納平板電腦及保全設備
無線網路路由器	可提供無線網路裝置連線使用，具備網路連線功能，搭配教學用APP。	3	7,000	21,000	可讓Mac電腦、PC、與Wi-Fi裝置提供快速存取802.11n WiFi的功能
APPLE TV無線鏡像投影器	A8 晶片藍牙 4.0 無線技術 紅外線發射器 加速感測器與三軸陀螺儀	2	6,000	12,000	支援ios系統平板電腦設備進行即時學習成果展現
77吋互動式電子白板	JECTOR-FB-782P	7	38,500	346,500	多點觸控功能，可手指直接書寫。

參、實施結果及成果(含活動照片):聚焦於教學活化、學生學習成效，並將教學觀摩影片、教案、活動相片上傳至臺北益教網(依各校計畫訂定之預計目標及成效)；另請提供6張教學應用照片，並簡要文字說明照片內容。

學生透過 APP 進行實驗影片的製作	學生透過 Qrcode 進行任務分組競賽
各組進行分組實驗了解實驗步驟的誤差	透過電子白板即時繪圖功能展現學習成果
各組利用 Kahoot 進行搶分問答	應用 Zuvio 進行線上學習

肆、實施困境與解決方案

一、不知平板電腦如何運用在教學中

在數位爆炸的時代，人手一台平板電腦是很稀鬆平常的事情，但是平板電腦大多的作用為:瀏覽資訊、玩遊戲、網路通訊，教師卻不知道如何將平板電腦運用在教學中，而產生害怕與卻步。

※解決方案:

(一)透過教師專業社群，進行教育訓練及分享

教師害怕使用平板電腦融入教學，主要原因為「不知如何運用平板電腦於教學中」，教師不知道有哪些 APP、教學模式、系統平臺適合用在教學中。因此，本校透過教師專業社群時間，我們規劃以下課程讓老師們學習:

項目	教學內容
APP 教學	Kids A-Z、Kahoot、SlideStory、AR Mtn. Map、Quizlet、Nearpod、Note、Seesaw Aurasma、Pagamo、小影、iRead 臺北市立圖書館、台灣雲端書庫、台灣文學地景、Youtube、Google Drive、Google 試算表 Keynote、Pages、Docs、Sheets、TNL 關鍵評論、NationalGeographic（每日精選）、 Zuvio 學生版、Whiteboard
系統平臺	moodle、googleclassroom、seesaw、酷課雲
教學模式	專案合作老師教學模式分享與討論

(二)透過他校成果分享，典範學習

教育局推展精進課程已好幾年了，各校成果豐碩，都可以當成我們成功的基石，讓我們站在巨人的肩膀上。我們鼓勵老師參加他校的成果發表、教學觀摩，並且邀請他校至本校演講，聽了其他學校的作法，教師會更具體且有信心的改變教學。

二、專案合作老師互動討論時間有限

教師專業社群時間一週僅一次聚會時間，要做教育訓練、教學分享及討論，時間上非常有限且不足。此次專案合作老師有一部分是同學年老師，本校利用學年備課時間，單獨做學年老師的教育訓練及教學討論，有時候利用中午午休時間做教學討論。建議未來可以朝專案合作老師有共同備課時間規劃，增加專業對話的時間，大家進步可以更快。

伍、建議事項

我們可以很容易的觀摩他校行動學習教學成果，但是教學前的資訊基礎建設準備過程卻是很重要的，因本校是一次使用 iPad 進行教學，雖然拜訪了其他學校，在管理、派送方面仍摸索了許多時間。因此，期望教育局平時可以開設相關課程供各校資訊組長參訓，讓我們可以拿到設備補助後，用最短時間將適合作行動學習的環境建立起來。

陸、資訊融入教學成果分析:

包含數位教材數量、營造數位學習空間數量、參與教師及學生數、對外分享資訊融入教學教材/特色模式、辦理資訊教育成果發表會、資訊融入教學提生學生學習成效情形、師生對資訊融入教學滿意度等。

一、數位教材數量(請同時上傳益教網，並符合創用 CC)

類別	該類別總件數	科目
原有教材數	在自然領域和社會領域各有一件上傳至益教網 1.學仔內(自然領域) 2.聲音的探討(社會領域)	自然領域，1 件； 社會領域，1 件。
自製教材數	3	自然領域 2 件； 社會領域 1 件。

二、教學使用情形

(一)營造數位學習空間數量:

本校營造行動學習智慧教室一間，啟用日期為 106 年 9 月 21 日，截至 107 年 3 月 24 日止，106 年總使用節數為 194 節，平均每週使用次數為 9.23 節。

序號	空間名稱(請概估，如無，請填 0)	間數	106 年總使用次數	平均每週使用次數
1	行動學習智慧教室	1	194 節	9.23 節
2	自然領域行動學習教室	1	420 節	20 節
3	社會領域行動學習教室	1	420 節	20 節

(二)參與教師

序號	領域名稱	參與教師人數
1	社會領域	1
2	自然領域	2
3	資訊領域	1
4	英語領域	9
5	語文領域	1
總計		參與教師_14 人，全校教師_105_人，參與率_13.33_%

(三)參與學生

序號	年級	班級數	學生數
1	三年級	7	195
2	四年級	8	204
3	五年級	8	207
4	六年級	9	198
總計		_32_班，班級比率_72.72_%	_804_人

三、發展專業學習社群團隊

序號	專業社群名稱	社群性質	參與人數	占學校教師比率
1	大家ｅ起來	一、目標 以未來學校概念為發展藍圖，結合本校校本課程、行動學習現有人力物力資源基礎，透過數位科技營造富彈性及多功能的學習體驗情境空間設施，讓學生在人文歷史建築物中運應科技輔助認識本校紅樓，走感學習，並利用數位化提升學生學習成 效。 二、運作方式 教學觀察與回饋、主題經驗分享、專題講座、教學方法創新、同儕省思對話。 三、成果 1.本社群定期召開社群小組會議，且每學期達 6 次(含)以上，會議討論內容包含行動載具具資訊融入教師教學與學生學習之重點與檢討。 2.本社群每學期辦理 1 次(含)以上行動載具或電子白板教學融入教學為主題的教師曾能活動。	14	_13.33_%___%
總計	人	14 人		總計

四、本案補助前後之相關比較

	獲補助前	執行後
教師應用資訊設備(教學設備)於課堂教學之校內人數比例(應用教師/全校教師)	__2__%	__20__%
研習推廣辦理情形(場次)	2 場	13 場

項目定義:

1.資訊設備(教學設備)包括電腦(含筆電)、行動載具、電子白板、實物投影機、無線投影設備、感測器、氣象站設備等等。

2.教師使用資訊設備(教學設備)之授課節數/全部授課節數，不得低於 20%。

五、其他:

(一)質性效標:學校推動 E 化學習、智慧校園及校內圖書設備經費購置電子書情形、學校教師使用資訊科技創新活化教學平臺、保管及活用資訊相關設備之情形。

面向	質性效益
學校方面	1.融入資訊教育素養，達成資訊科技與各領域學習結合之基本目標。
	2.設置行動學習教室，增加學校學習資源，提升學校競爭力。
	3.辦理資訊精進研習，提高師生對資訊融入教學滿意度。

積極運用行動學習教室資源，辦理創新的 iPad 教學 APP 各領域應用探究。

iPad 在班級行動學習應用智慧教學，教師反應熱烈。

教師方面	落實借用制度，鼓勵教師善用資訊設備融入教學提升學生學習成效。
	透過領域共備及邀請專家學者分享，提升教師運用資訊科技於教學的素養及融入教學能力。
	配合位學校數位學習網，鼓勵老師上傳各項學習資源與同仁分享。

教師校內公開觀課運用電子白板教學

主任科技領導，透過手機投影電視畫面增加師生互動。

學生方面	透過課程教學設計，培養學生基礎資訊能力，並能自主學習。
	106 學年度下學期借用資訊設備師長約 90 人次，運用行動載具進行教學，培養學生使用學習載具的能力。
	分組合作進行差異化教學，針對課堂問題學生分組討論共同解決問題的能力，弭平數位落差。
	透過新穎科技激勵學生課堂參與度，並提升相關資訊競賽的能力與意願。

英語兩班三組計畫，在行動教室使用平板練習英語自我介紹

資訊融入國際教育以 Plickers 回答墨西哥知識。

利用平版電腦認識經緯度，社會課程從在地出發放眼國際。

(二)本案相關實徵性研究（Empirical research）：

1.推動課程案例結果_學習成就在自然領域與社會領域皆有顯著提升。

推動課程案例結果_學習成就								
施測量表（量表名）	自然領域推動班				社會領域推動班			
	前測		後測		前測		後測	
	平均	標準差	平均	標準差	平均	標準差	平均	標準差
學習成就	68.71	14.45	79.52	12.52	75.33	10.27	83.65	12.25

＊共變數分析(ANCOVA)。

＊自然領域推動班後測平均 79.52 分；社會領域推動班後測調整後平均 83.65 分。

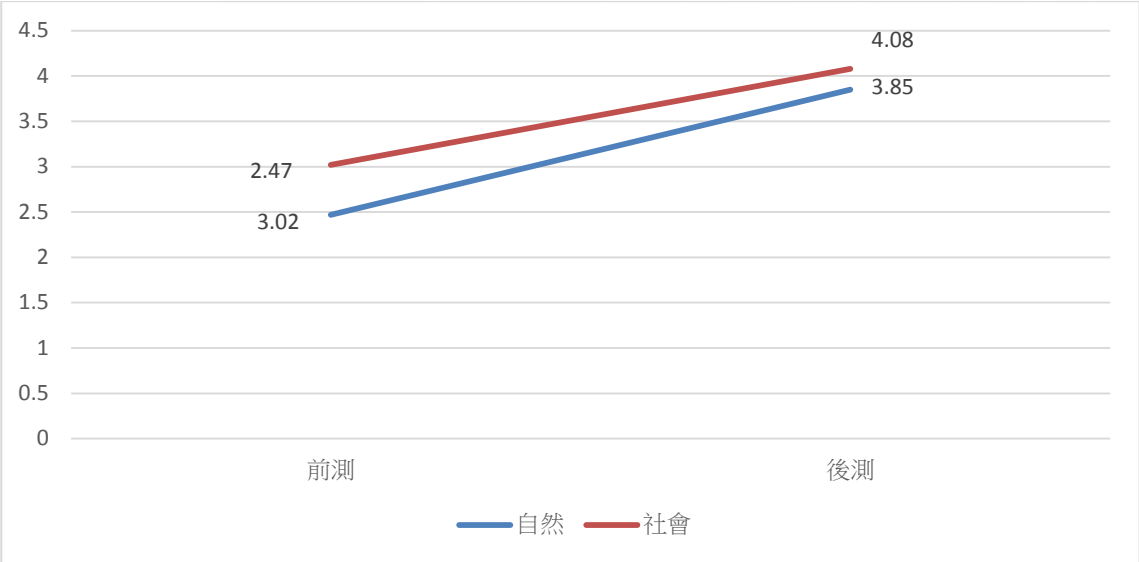
- $p < 0.01$。

＊ADDIE 教學模式有助於提升學生的自然領域、社會領域學習成就。

2.本次推動課程案例結果在學習動機部分，本次採用 5 等量表，滿分 5 分，在自然領域學習動力增加 0.83 分，社會領域學習動力增加 1.61 分，綜觀標準差及相關係數，自然及社會皆為相對正增強。

推動課程案例結果_學習動機								
施測量表（量表名）	自然領域推動班				社會領域推動班			
	前測		後測		前測		後測	
	平均	標準差	平均	標準差	平均	標準差	平均	標準差
學習動機	3.02	0.89	3.85	0.74	2.47	1.27	4.08	1.24
相關係數 r	0.34				0.68			

3.自然領域行動學習與社會領域行動學習均能提升學生的學習動機。回歸直線 yi－(β0 ＋β1 xi)為相對成長(正增強)



（十一）臺北市北投區逸仙國民小學

「逸網打盡--行動 GO」

成果報告表

校長姓名:賴俊賢

業務承辦主任姓名:劉大暐

承辦人姓名:蘇昱暘

壹、計劃摘要（計畫願景、目標、內容）

一、計畫理念：

（一）以課為尊、聚焦教學--積極建構課程分享平台

（二）以學為本、因材施教--提供機會弭平學習落差

（三）以師為榮、領域共備- 促進教師團隊合作發展

二、計畫目的：

(一)活化教學內容，提升學生學習動機與成效；進而培養活用的學習能力。

(二)讓各領域教師適應行動學習，提升教師資訊專業發展與知能。

(三)應用或開發雲端化與 E 化的數位學習內容，發展與研究「以學生為中心」的行 動學習創意課程設計與教學策略。

(四)發展適性化與協同學習的行動學習課程與教學模式，提升學生學習成效。

(五)提供學生使用行動載具機會，促進學生數位教育機會與能力均等。

三、實施內容或方法：

(一)105 年 9 月 28 日(三)向校長進行參與專案說明

(二)105 年 10 月 5 日(三)校長、教務主任及資訊組長與自然科、英語科、社會科、藝術與人文、英語情境中心老師說明、討論，確認團隊成員。

(三)106 年 2 月初召開資訊推動小組會議，說明該方案資訊設備採購及進行方式等。

(四)106 年 9 月 10 日(六)辦理親師說明會與家長進行雙向溝通。

(五)資訊老師進行資訊素養倫理之教育。

(1)訂定行動載具使用規範。

(2)進行資訊素養課程。

能力指標	加強重點 或教學目標	資源運用 與活動規劃	評量方式
5-2-1 能遵守網路使用規範。 5-3-1 能瞭解網路的虛擬特性。 5-3-2	【三年級】 能知道哪些是重要的個人資料。 【四年級】 1. 能瞭解個人資料如同身分寶藏，需要善加保護。 2. 能不隨意在網路上透露自己和	● 資源 1. 資訊素養與倫理國小第三版 ● 活動規劃 1. 電腦課實施	口頭問答 課堂討論 線上表單

能瞭解與實踐資訊倫理。 5-3-3 能認識網路智慧財產權相關法律。 5-3-4 能認識正確引述網路資源的方式。 5-3-5 能認識網路資源的合理使用原則。	家人的個人資料。 3. 能學會安全密碼設定原則，以保障個人資訊安全。 【五年級】 1. 能知道「電信小額付款機制」的運作模式。 2. 能認識網址結構，學習分辨偽造的詐騙網址。 3. 能認識網路上常見的詐騙手法，並知道如何防範，以免洩漏個人資料。 【六年級】 1. 能知道「個人資料保護法」的內涵。 2. 能知道個人「肖像權」的保障權利範圍。 3. 能知道遇見網路詐騙時，應採取的應變措施。		

(3)配合教育局政策使用載具 30 分鍾必須休息 10 分鐘的 3010 政策落實到課堂中。

貳、教學應用模式與特色：

一、課程領或與架構

二、課程內涵

教學期程	領域及議題 能力指標	主題或單元 活動內容	使用教材	評量方式	備註
106/11/06 | 106/11/10	英 2-1-11 能根據圖片或提示作簡單的角色扮演。	Is He Your Friend? (四格漫畫)	story.com 1 何嘉仁	小組分享	
106/10/02 | 106/10/20	英 7-2-1 能認識外國風土民情	西方國家介紹	自編教材	小組分享	
106/12/11 |106/12/15	社 2-3-2-9 探討台灣文化的內涵與淵源	史前文化	康軒五上社會	pagamo	
106/10/23 | 106/10/27	自 3-1-1-4 能依照自己所觀察到的現象說出來	月亮在哪裡	南一四上自然	小組分享	
106/11/06	自 6-2-2-2-2	月相餅乾	南一四上自	小組分享	

| 106/11/10	養成運用相關器材、設備來完成自己構想作品的習慣		然		
107/01/15 | 107/01/19	藝 1-2-1-1 嘗試各種藝術創作，表達豐富的想像力與創造力。	節奏設計	自編	小組分享	

三、資訊科技軟硬體與課程、教學整合應用情形

設備名稱	規格	數量	單價	小計金額	用途說明
平板電腦 ipad mini2 32G	7.9 吋螢幕，2048X1536 像素;64 位元 A7 晶片	56	10390	581840	學生上課使用
平板電腦 (Micorosoft Surface Pro4)	12.3 吋螢幕，2736X1824 像素 Core i5 256 GB SSD 8G RAM	2	26850	53700	教師上課使用
筆記型電腦 (MacBook Air11 吋,8G ram)	11 吋螢幕筆記型電腦 1.6GHz 雙核心 Intel Core i5，Turbo Boost 可達 2.7GHz Intel HD Graphics 6000 8GB 1600MHz LPDDR3 SDRAM 256GB PCIe 快閃儲存 背光鍵盤	1	39100	39100	管理 iPad Mini2
電子白板	SMART SB480 77 吋互動白板 (含施工及 USB 延長線)	4	22000	88000	上課使用
單槍	OPTOMA OP305ST 含安裝(投影機吊架，延長桿及 VGA 線)	4	17100	68400	上課使用
錄影機	1.0 型 Exmor R CMOS 大感光元件 BIONZ X 影像處理器 Vario-Sonnar T* 蔡司鏡頭 12X 光學 支援 XAVC S 格式內建 Wifi / NFC 功能含 128G SD 記憶卡	2	43000	86000	紀錄教學用

錄影機	Gopro hero 5 Black	2	15400	30800	拍攝戶外教學紀錄影片使用
平板充電車	金恩 SUMK32L 可供 32 台平版電腦充電、管理	3	52800	158400	iPad Mini2 充電、管理
無線基地台	AirPort Extreme	4	6200	24800	iPad Mini2 上網用
無線影像轉播器	apple tv	4	5180	20720	iPad Mini2 轉播單槍用
無線影像轉播器	Micorsoft Wireless Display Adapter	2	1890	3780	surface 轉播單槍用

參、實施結果及成果（含活動照片）

教學科目、年級、班級、學生人數、教學模式、使用 apps 及教學節數一覽表

教學科目	年級	班級數	學生人數	教學節數	教學模式	使用的 apps
英語科	3 年級	3	70	3	PBL	PingPong
自然科	4 年級	3	64	6	PBL	SkyView
音樂科	4 年級	3	64	6	PBL	LunchPad
社會科	5 年級	3	78	3	GBL	PaGamO
英語情境中心	6 年級	3	79	9	PBL	KeyNote

各科教案

英語科：

英語科行動學習教案

教學時間：1 節課

教學年級：三年級

任課教師：楊淑芬　　班級：301、302、303

教學單元：第二單元 Is He Your Friend?　　教材來源：何嘉仁

一、教學目標：

1. 讓學生能夠熟練、改編課文故事內容
2. 讓學生學可以使用行動載具利用 apps-PingPong 來書寫並分享改變編課文內容

二、教材內容與教學準備：

1. 教材內容

文本為＜何嘉仁－第二單元 Is He Your Friend?＞讓學生針對課文故事內容，做延伸運用，以改編課文故事內容為主軸，讓學生分組分工利用行動載具來書寫改編的關鍵字，並於完成改編後對全班做分享。

2. 教學前準備

針對課文故事內容製作四格簡易漫畫，於上課時分發給學生，供學生改編；並於學生分享作品時投影於教室螢幕，供學生時使用。

三、器材運用原因：

學生於上課時可以直接使用行動載具透過 PingPong 系統上傳成果到雲端，立即分享發表分組成果，並且熟悉行動載具的運以用利於往後之行動教學。

四、學生經驗：

1. 已經學過何嘉仁－第二單元之課程內容
2. 已經了解如何改編課文故事內容
3. 已經了解如何使用行動載具透過 PingPong 做線上立即互動

五、教學活動：

1. 引起動機
2. 分發教材及設備
3. 學生各組自行分工、討論、完成四格漫畫並排練角色的對話與表演
4. 學生分組上台透過 PingPong 系統發表四格漫畫之內容，並表演
5. 台下觀賞之同學利用老師分發之評分表依聲音、流暢度、表情、團隊默契來為其他組之同學做評分。
6. 分享活動結束後，學生利用掃瞄 QR code 的方式，開啟問卷表單，填寫回饋問卷

六、教學評量方式：

1. 口頭提問

在講解、說明行動載具之操作方式後，三分之二（含）以上的學生能夠口述操作步驟

2. 實際上機操作

三分之二（含）以上的學生在講解、示範後，能自己操作行動載具，並且能利用

行動載具完討論及課文故事內容之改寫並上台發表		
七、教學內容：		
教學活動	教具	評量
1.引起動機： 隨機抽選學生，讓學生以接力的方式朗讀課文中四格漫畫的內容 2.發展活動： (1)教師舉例說明如何改編原本課文內四格漫畫中人物之對話內容 (2)分發各組印好四格漫畫之紙張及行動載具供學生討論及改編 (3)學生分組、分工、討論如何改編課文故事內容，並將內容書寫在四格漫畫之對話框中 ，同時各組自行排練自己設計之對話內容 (3)學生用 PingPong 的拍照模式拍攝作品，再由老師透過 apple tv，將成果投影至單槍 ，並以演戲的模式向全班分享該組討論出之課文改編之結果；在台下的學生則依老師發下的評分表為台上的同學依聲音、流暢度、表情、團隊默契來做評分。 (4)老師於單槍上投影問卷之 QR CODE，請學生以行動進行問卷之填答	單槍 apple TV 行動載具 單槍 四格漫畫 行動載具 四格漫畫 行動載具 單槍 apple TV 行動載具 單槍 apple TV 行動載具	問答 觀察 實作 實作 問卷
八、教師省思 (1)經由這樣的活動，學生對課文中的單字或是句型有比較深的了解，對同學表演中未教過的單字能很快有反應。 (2)因為有發下評分表給台下的學生做評分，台下的學生在參與度和專注度有明顯地提高，對台上表演的同學也造成了一種無形的鼓勵。 (3)因為採取競賽的模式，所以各組的同學在課餘時間的練習相當地積極，也相當地主動。 (4)因為使用行動載具讓學生操作，讓成品投影出來，因為同時會顯示在單槍螢幕上，學生能立即地相互觀摹，所以學生對改編故事的內容會非常在意，會力求表現宗美。 (5)利用行動載具填寫表單，操作簡單，也十分方便不但在課堂上節省了很多操作的時間，在後來的統計上非常便利。 (6)因為使用 PingPong 是在雲端的一個即時反應平台，要透過網路來遠端連線，對網路連線的要求比較重，而且因為不是我們自己可以完全控制的系統，所以在使用上必須受軟體設計上的限制，在教學的使用上就多少會有影響。		

英語情境中心

英語科行動學習教案

教學時間：三節課

教學年級：六年級

任課教師：Jennifer & Sarah　　班級：601、602、603

教學主題：西方國家專題介紹　　教材來源：自編

一、教學目標：

1.讓學生能夠利用行動載具查詢、蒐集並整理專題國家之各項介紹資料

2.讓學生學可以利用行動載具來完成介紹內容簡報並分享給全班同學

二、教材內容與教學準備：

1.教材內容

文本為＜自編＞讓學生針對不同西方國家之文化、風俗、環境等各項資料，以分組分工之方式,用行動載具做資料之蒐集與整理，並合力完成簡報與全班分享

2.教學前準備

針對四個不同之西方國家之之文化、風俗、環境等各項資料製作簡報，於之前上課時介紹給學生，供學生參考

三、器材運用原因

學生使用行動載具方便做分組的討論及資料之蒐集、分析與整理，不必侷限於電腦教室，且可直接製作 Keynote 簡報並傳送至老師端，能透過 appleTV 立即於單槍上投影，分享小組努力之成果

四、學生經驗：

1.已經知道除了老師介紹過的四個西方國家之外的其他國家

2.已經能運用行動載具上網蒐尋、蒐集及整理資料

3.已經能運用行動載具以 keynote 製作簡報

五、教學活動：

1.引起動機

2.分發教材及設備

3.學生自行分工、討論

4.學生分組上台發表

5.分享活動結束後，學生利用掃瞄 QR code 的方式，開啟問卷表單，填寫回饋問卷

六、教學評量方式：

1.口頭提問

在講解、說明如何完成專題簡報後，三分之二（含）以上的學生能夠口述操作步驟

2.實際上機操作

三分之二（含）以上的學生在講解、示範後，能自己操作行動載具，並且能利用行動載具完成專題簡報並上台發表

七、教學內容：

教學活動	教具	評量
1.引起動機： 詢問學生是否有出國的經驗？那出國的方式和搭乘的交通工具是什麼？那有沒有去過西方的國家？去到國外住哪裡？到國外從事什麼活動？	單槍 apple TV 行動載具	問答
2.發展活動： (1)老師以 KeyNote 簡報介紹四個國家，包括人文環境、地理環境、歷史、風俗、人種、主要使用的語言、貨幣與特別的物產或著名的景點做為示範，讓學生了解接下來要蒐集哪些資料。	單槍 apple TV 行動載具	問答
(2)學生兩人一組來分工、討論專題製作方向，並透過行動載具上網蒐集、整理資料，然後用 keynote 完成簡報內容	行動載具	實作 實作
(3)學生利用行動載具透過 apple TV 將各組製作好的 KeyNote 簡報投影至單槍向全班分享該組專題要介紹的國家內容	單槍 apple TV 行動載具	問卷
(4)老師於單槍上投影問卷之 QR CODE，請學生以行動載具掃瞄來開啟問卷，進行填答	單槍 apple TV 行動載具	

八、教師省思

(1)用行動載具讓學生操作，學生可以比較方便操作，所以製作過程的專注度和用心程度較往年沒有使用行動載具時來得高。

(2)讓學生自行上網蒐集其他國家的資料，並且有要求他們要用英文來發表，所以學生對於找到的內容及英文單字有較深的印象，比老師單方面講述時來得效果好。

(3)一開始使用行動載具時，因為無線基地台的訊號不夠支撐所有學生使用，造成等待時間較長，學生比較容易失去耐性，就容易分心去做不是專題內容的事。後來有改善無線基地台的訊號，學生就可以很專注地去執行老師分配的任務。所以硬體設備要有足夠的支援，教學才能夠有完善的效果。

(4)因為要求學生使用全英語的方式做發表，而且主要的指導者是外籍教師，所以大部分學生在分享初期會相當緊張。但經由外師有做簡單地開頭引導後，學生大多能順利地進入狀況，圓滿地完成簡報的分享。

(5)雖然學生絕大多數是第一次使用 KeyNote 來做簡報，但經過老師的指導，大部分學生在操作上沒有太大的問題，只有少部分學生需要再做輔助的指導。

(6)因為有要求使用全英語來製做 keyNote 簡報與上台分享，所以學生比較全主動向外師詢問單字的唸法或意思，和外師會有較多的互動，達到我們原來成立英語情境中心的目的。

社會科

社會科行動學習教案

教學時間：1 節課

教學年級：五年級

任課教師：楊政彥　　班級：501

教學單元：第五課　臺灣的先民-史前文化　　教材來源：康軒

一、教學目標：

1. 讓學生學會利用行動載具來做課後復習
2. 讓學生學會利用行動載具來操作 pagamo 來進行課後復習

二、教材內容與教學準備：

1. 教材內容

文本為＜康軒－五年級社會－第五課臺灣的先民－史前文化＞利用建立好之題庫載入 pagamo，讓學生以行動載具來操作 pagamo，來回答問題以提高學習興趣來增加學習印象，讓學生能加測對課程內容之記憶與了解。

2. 教學前準備

建立 pagamo 使用之題庫，並於上課前事先匯入 pagamo，供學生操作時使用

三、器材用途

學生運用行動載具透過 pagamo，以遊戲的方式進行學習，提高學習之興趣，能依照自己的程度來推展學習進度，同學間也透過遊戲的方式來做競賽，更增加學生的學習意願。

四、學生經驗：

1. 已經能自行操作行動載具
2. 已經學過康軒五年級社會第五課第一單元之課程內容

五、教學活動：

1. 引起動機
2. 講述 pagamo 操作方式
3. 老師示範、發問
4. 學生上機操作
5. 分享活動結束後，學生利用掃瞄 QR code 的方式，開啟問卷表單，填寫回饋問卷

六、教學評量方式：

1. 口頭提問

在講解、說明 pagamo 操作方式後，三分之二（含）以上的學生能夠口述 pagamo 的操作步驟

2. 實際上機操作

三分之二（含）以上的學生在講解、示範後，能自己操作行動載具，利用 pagamo 找到老師指定的內容，並且自行練習題庫內容

七、教學內容：

教學活動	教具	評量

1.引起動機： 利用影片介紹 pagamo，引起學生的學習興趣	單槍 行動載具	問答
2.發展活動： (1)老師利用行動載具在單槍上投影，示範如何操作、使用 pagamo	單槍 行動載具	問答
(2)分組發下行動載具給學生，一人一個行動載具，並且同組相互協助開啟並登入 pagamo	行動載具	實作
(3)學生開始實際操作 pagamo 來做課程內容題庫的練習	行動載具	實作
(4)停止學生之操作練習，並由 pagamo 老師端的角度讓學生了解他們練習的概況，並請同學口頭發表操作後感想或心得	行動載具	問答
(5)老師於單槍上投影問卷之 QR COD，請學生以行動進行問卷之填答	單槍 行動載具	問卷

音樂科

音樂科行動學習教案

教學時間：2 節課

教學年級：四年級

任課教師：王彥傑　　班級：401、402、403

教學單元：節奏設計

教材來源：自編

一、教學目標：

1. 讓學生學會利用行動載具來做節奏編曲設計
2. 讓學生學會利用行動載具來操作 Launchpad

二、教材內容與教學準備：

1. 教材內容

讓學生以行動載具操作 Launchpad，嘗試以不同節奏的搭配來做編曲的設計，並且和全班同學分享。

2. 教學前準備

並於上課前事先於行動載具上安裝 Launchpad，供學生操作時使用

請學生自己準備耳機

三、器材用途

利用現有之 apps-Launchpad，學生可以經由操作 apps，立即感受到不同節奏組合的效果，透過小組的討論與嘗試完成編曲，並能馬上分享發表分組成果，並且方便儲存成果，安置於網路供大家觀摩。

四、學生經驗：

1. 已經能自行操作行動載具
2. 已經能了解四分音符，八分音符及休止符的不同組合可以產生不同的節奏變化
2. 已經了解 Hip-Hop、House 等風格音樂的節奏特色

五、教學活動：

1. 引起動機
2. 學生分組、分工上機操作
3. 學生分享設計完成之成果
4. 分享活動結束後，學生利用掃瞄 QR code 的方式，開啟問卷表單，填寫回饋問卷

六、教學評量方式：

1. 口頭提問

三之二（含）以上的學生能夠說出不同節奏風格的變化與不同處

三之二（含）以上的學生能夠口述 Launchpad 的操作步驟

2. 實際上機操作

三分之二（含）以上的學生在，能自己操作行動載具，利用 Launchpad 做編曲設計

七、教學內容：

教學活動	教具	評量
1. 引起動機：		

口頭詢問學生 House、Hip-Hop 的節奏特徵不同處及 Launchpad 的操作方式，引起學生的學習興趣	單槍 行動載具	問答
2.發展活動： (1)分組發下行動載具給學生，一人一個行動載具，並且同組協助分工事宜，開始使用 Launchpad，利用不同的節奏組來做編曲設計	行動載具	實作
(2)以組為單位向全班同學分享各組編曲之成果，並請同學口頭發表操作後感想或心得及聆聽後的感覺並留下紀錄	單槍 行動載具	實作
(3)老師於單槍上投影問卷之 QR COD，請學生以行動進行問卷之填答	單槍 行動載具	問卷

自然科

自然科行動學習教案

教學時間：1 節課

教學年級：四年級

任課教師：柯得真　　班級：401、402、403

教學單元：第一單元 月亮

教材來源：南一

一、教學目標：

1.讓學生能夠找到月亮當日出現的方位和仰角

2.讓學生學可以利用行動載具的 apps 來觀察並了解今日的月相

二、教材內容與教學準備：

1.教材內容

文本為＜南一－第一單元 月亮＞讓學生能利用行動載具至中央氣象局網站查詢當日月亮出現的方位及在天空的仰角；並且利用 apps－SkyView Free 來讓學生

2.教學前準備

指導學生使用行動載具查詢中央氣象局網站及星相觀測 apps－SkyView Free 的操作

三、器材運用原因

利用行動載具上之 apps-SkyView，學生可以很直觀地透過程式的模擬去找到目前月亮的方位與角度，並且很容易地擷取找到月亮的畫，立即透過 apple tv 於單槍上投影，對全班同學做分享

四、學生經驗：

1.已經能運用指北針及了解方位的概念

2.已經學過如何查詢中央氣象局之網站內容

3.已經學過 SkyView Free 之簡易操作

五、教學活動：

1.引起動機

2.分發教材及設備

3.學生自行分工、討論上台分享之內容資料及上台人員

4.學生分組上台發表觀察到目前月亮之方位、角度及軌跡

5.分享活動結束後，學生利用掃瞄 QR code 的方式，開啟問卷表單，填寫回饋問卷

六、教學評量方式：

1.口頭提問

在講解、說明行動載具之操作方式後，三分之二（含）以上的學生能夠口述操作步驟

2.實際上機操作

三分之二（含）以上的學生在講解、示範後，能自己操作行動載具，來做月相的觀察，並且將結果用行動載具透過 apple tv 傳送至單槍向全班發表

七、教學內容：

教學活動	教具	評量

1.引起動機： 隨機抽問學生如何知道今天月亮出現的時間、方位及仰角？如何了解今天月亮的月相？	單槍 行動載具	問答
2.發展活動： (1)分發行動載具供學生使用	行動載具	觀察
(2)學生分組分工、討論如何查詢月亮今日出現的時間、角度、方位及今天月相及發表等工作分配	行動載具	實作
(3)學生依各小組的分工操作行動載具，利用 SkyView 來尋找目前月亮的位置，並且將找到的月亮畫面截取下來，小組成員討論要用哪一張上台向全班同學分享	行動載具	實作 問答
(4)學生分組上台利用行動載具透過 apple TV 從單槍投影出剛才截取的月亮畫面，並向全班同學介紹當時的時間、月亮所在的方位及仰角	單槍 apple TV 行動載具	問卷
(5)老師於單槍上投影問卷之 QR CODE，請學生以行動載具進行問卷之填答	單槍 apple TV 行動載具	

八、教師省思

1. 經由這樣的活動，學生對於月亮的方位有比較直觀的感受，因為 SkyView 這個 apps 上有附指北針的指示，學生可以透過行動載具來移動方向來找到月亮，學生可以直接了解月亮就在那裡，而不是只是數據上的位置。
2. 學生經由移動行動載具的方式，嘗試用不同的仰角來找尋月亮，能直接感受到數學上「仰角」的概念，而不是一個抽象的名詞。
3. 用行動載具觀查到月亮後，學生利用 SkyView 這個 apps 上拍照的功能透過 apple TV 來分享該組找到月亮的畫面，然後口說介紹月亮的位置及仰角，可以讓台下的學生比較直觀地了解，也能更加深學生的印象。
4. 在操作 SkyView 時，有時定位有出現問題，但檢查各項設定均無法解決，但過幾天又能順利定位，或許是 apps 本身設計不夠穩定，可能要再試用其他類似的軟體，看能否有較穩定的系統，供上課使用，以免耽誤學生上課的時間。
5. 學生使用 apps 上多少會出現狀況，原本預期有些學生會有不適應甚至不喜歡使用行動載具的狀況，但沒想到學生填寫問卷的結果竟然絕大多數學生都很想繼續使用，所以往後在設計教學時可能要拋開大人的預設立場，多方嘗試。
6. 原本教學的設計，是想讓學生先到中央氣象局的網站找到目前月亮的方位，然後再到戶外實地用行動載具拍攝月亮的相片。透過這樣的過程，讓學生能實際去把現實的月亮和學術上的角度及方位做結合，讓學生能明白這樣的紀錄是有一定的用處。可惜天氣不佳，連日大雨，造成無法實地完成拍攝，幸好有 SkyView 這類模擬星空的 apps 可以使用，雖然不及現場拍攝的感覺，但學生也是有實際的體驗，讓這樣的教學設計不致失敗，這也是科技協助教學的最好驗證。

自然科行動學習教案

教學時間：1 節課

教學年級：四年級

任課教師：柯得真　　班級：401、402、403

教學單元：第一單元 月亮(月相餅乾)

教材來源：南一

一、教學目標：

1. 讓學生能夠明白月亮在運行地球一週時會有不同的月相
2. 讓學生學可以自己動手製作月相餅乾，並在製作過程中錄影並解說。

二、教材內容與教學準備：

1. 教材內容

文本為＜南一－第一單元 月亮＞讓學生學可以透過行動載具來觀賞 YouTube 影片來觀察並了解月相餅乾的製作，然後自己動手製作月相餅乾，並在製作過程中錄影並解說。

2. 教學前準備

指導學生如何使用行動載具觀賞 YouTube 影片

三、器材運用原因

學生利用行動載具觀看 YouTube 上製作月相餅乾之影片，學生可以依自己的學習程度調整觀看的時間及次數來了解製作月相餅乾的方法。並且可以利用行動載具上錄影的功能，在製作過程中直接錄影並附上解說，然後透過 apple tv 於單槍上投影，對全班同學做分享

四、學生經驗：

1. 已經能明白月亮會有不同月相
2. 已經學會透過行動載具觀看 YouTube 之影片
3. 已經學會利用行動載具來錄製影片

五、教學活動：

1. 引起動機
2. 分發教材及設備
3. 學生觀賞影片學習如何製作月相餅，並且分工、討論如何動手製作、解說及同時錄影。
4. 學生分組上台發表製作影片

六、教學評量方式：

1. 口頭提問

在講解、說明行動載具之操作方式後，三分之二（含）以上的學生能夠口述操作步驟

2. 實際上機操作

三分之二（含）以上的學生在講解、示範後，能自己操作行動載具，來做月相餅乾，並且將製作結果用行動載具透過 apple tv 傳送至單槍向全班發表

七、教學內容：

教學活動	教具	評量

1.引起動機： 隨機抽問學生利用行動載具觀看 YouTube 影片？	單槍 行動載具	問答
2.發展活動： (1)分發行動載具供學生使用	行動載具	觀察
(2)學生利用行動載具觀看 YouTube 上月相餅乾的影片，學習如何自己動手製作月相餅乾	行動載具	實作
(3)學生依小組為單位討論製作餅乾、錄製影片、解說等分工事宜並動手操作行動載具完成教師指定之任務	行動載具	實作
(4)學生分組上台利用行動載具透過 apple TV 來發表完成月相餅乾的影片及內容。	單槍 apple TV 行動載具	問答
(5)老師於單槍上投影問卷之 QR COD，請學生以行動載具進行問卷之填答	單槍 apple TV 行動載具	問卷

八、教師省思

1.經由這樣的活動，透過觀看 YouTube 影片來自己用夾心餅乾製作月相餅乾，從操作、遊戲中學習，增加了學生學習的興趣，也經由實際操作中，真實去了解月亮是有不同月相的表現。

2.學生在觀看影片後自己製作月相餅乾時，有要求他們一邊製作餅乾，一邊要錄影並講解製作的狀況及月相，雖然有手忙腳亂的現象，但學生的對於當解說員的興趣相當高昂，上課的氣氛也相當熱烈。

3.經由看、做、說、吃這四個部分的活動，學生在不知不覺中就明白了月亮在運行地球一週時月相的變化。

4.可能因為以前錄影的次數不多，使用行動載具時，在操作機器錄影的部分大多沒有問題，但在取景的角度及手法上，有時過於簡化或是呆板，甚至有遺漏或晃動，期待學生在往後練習次數變多後能成長。

學生回饋：

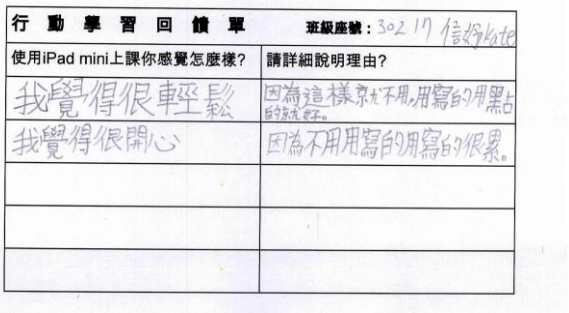
問卷回饋

	題　　目	非常同意	同意	沒意見	不同意	非常不同意
1	我覺得沒有使用 iPad mini ，上課就很有趣	28.8%	15.3%	3.4%	20.3%	32.2%
2	我知道老師準備用 iPad mini 來上課，我覺得很新鮮也很有趣	91.5%	6.8%	1.7%	0	0
3	用 iPad mini 來上課，我覺得上課變得輕鬆容易了	69.5%	25.4%	3.4%	1.7%	0
4	用 iPad mini 來上課，讓我更有興趣想了解課程的內容	72.9%	20.3%	6.8%	0	0
5	我喜歡老師用 iPad mini 來上課的上課方式	72.9%	27.1%	0	0	0
6	用 iPad mini 來上課可以讓我上課更認真	69.5%	18.6%	11.9%	0	0
7	用 iPad mini 來上課，對我是有幫助的	64.4%	28.8%	5.1%	1.7%	0
8	以後上課，我也會想用 iPad mini 來幫助學習	78%	16.9%	5.1%	0	0
9	我希望老師以後的課程也能讓我使用 iPad mini	79.7%	18.6%	1.7%	0	0
10	我希望其他科目的老師，上課也能讓我操作 iPad mini	83.1%	13.6%	3.4%	0	0

問卷參與人數為 208 人

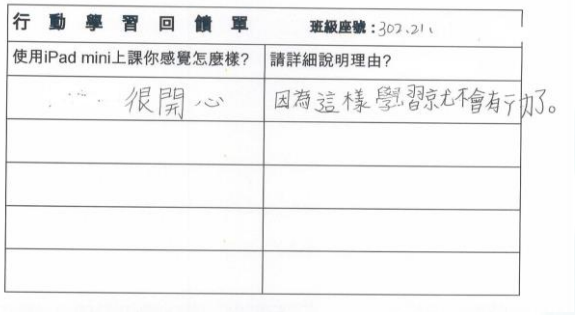
學生於教學活動後使用心得回饋

學生在使用 iPad mini 的感覺



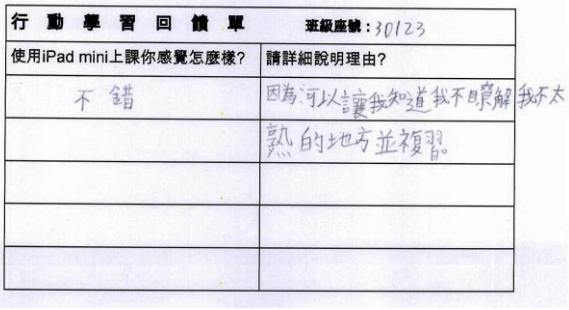
行動學習回饋單 班級座號：30217 信好kate

使用iPad mini上課你感覺怎麼樣?	請詳細說明理由?
我覺得很輕鬆	因為這樣就不用,用寫的用點的就好。
我覺得很開心	因為不用用寫的用寫的很累。



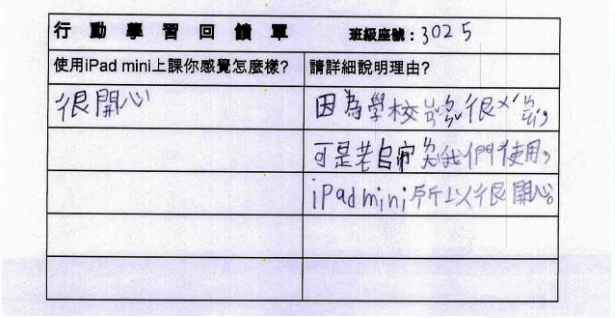
行動學習回饋單 班級座號：302.21

使用iPad mini上課你感覺怎麼樣?	請詳細說明理由?
很開心	因為這樣學習就不會有了。



行動學習回饋單 班級座號：30123

使用iPad mini上課你感覺怎麼樣?	請詳細說明理由?
不錯	因為可以讓我知道我不瞭解我不太熟的地方並複習。

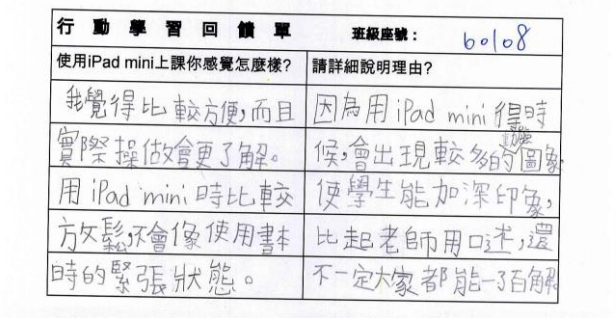


行動學習回饋單 班級座號：3025

使用iPad mini上課你感覺怎麼樣?	請詳細說明理由?
很開心	因為學校說很久,可是老師先我們使用,iPad mini所以很開心。

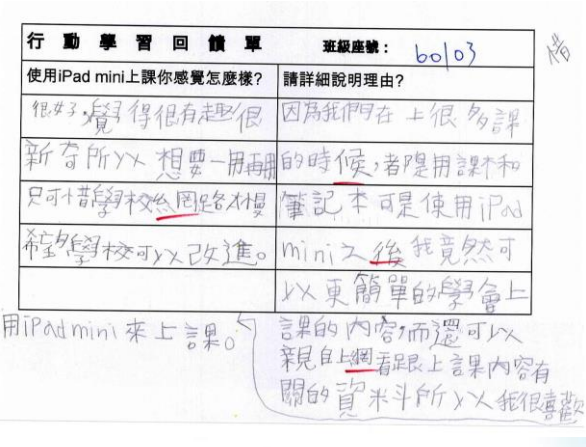
行動學習回饋單 班級座號：三0三27

使用iPad mini上課你感覺怎麼樣?	請詳細說明理由?
我覺得很好玩	因為這樣上課時間變少了



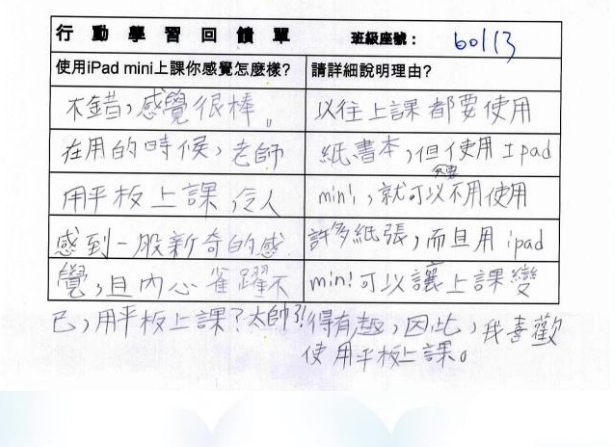
行動學習回饋單 班級座號：60108

使用iPad mini上課你感覺怎麼樣?	請詳細說明理由?
我覺得比較方便,而且實際操做會更了解。用iPad mini時比較方便,不會像使用書本時的緊張狀態。	因為用iPad mini得時候,會出現較多的圖象,使學生能加深印象,比起老師用口述,還不一定大家都能一了百解。



行動學習回饋單 班級座號：60103

使用iPad mini上課你感覺怎麼樣?	請詳細說明理由?
很好,覺得很有趣很新奇所以想要一用再用只可惜學校網路太慢希望學校可以改進。	因為我們在上很多課的時候,都是用課本和筆記本可是使用iPad mini之後我竟然可以更簡單的學會上課的內容,而還可以親自上網看跟上課內容有關的資料所以我很喜歡用iPad mini來上課。



行動學習回饋單 班級座號：60113

使用iPad mini上課你感覺怎麼樣?	請詳細說明理由?
不錯,感覺很棒。在用的時候,老師用平板上課,令人感到一般新奇的感覺,且內心雀躍不已,用平板上課?太帥了!	以往上課都要使用紙書本,但使用Ipad mini,就可以不用使用許多紙張,而且用ipad mini可以讓上課變得有趣,因此,我喜歡使用平板上課。

行動學習回饋單 班級座號：40215 蔡少昇

使用iPad mini上課你感覺怎麼樣？	請詳細說明理由？
有趣	在用iPad mini上課時，讓我可以從sky review中知道一天月亮行進的路線，我覺得特別又很有趣。希望已後還有機會可以在用這種方法上課。

行動學習回饋單 班級座號：4年2班14號 高宜神

使用iPad mini上課你感覺怎麼樣？	請詳細說明理由？
很有趣	用iPad mini上課時，像我可以用程式看月相和印角，瑞考師說得我都聽不懂，現在有了iPad mini像我更了解月亮了。

行動學習回饋單 班級座號：40211 陳安喬

使用iPad mini上課你感覺怎麼樣？	請詳細說明理由？
我覺得用iPad mini上課對我學習有幫助。	之前還沒用iPad mini上課時，我都不懂月亮第三單元說的"望"和"朔"是什麼。自從用了iPad mini上的中央氣象局網站的月相表後，就了解這些字代表的月相。希望以後能有更多機會使用iPad mini上課。

陳安喬

行動學習回饋單 班級座號：40206 王梓同

使用iPad mini上課你感覺怎麼樣？	請詳細說明理由？
我覺得是有趣的。	手動操作iPad mini的星空軟體，讓老師所說的月亮的形狀好像都出現在眼前，讓課更有趣，希望下次還能再用。

辦理成效：

(一)結合本校情境中心的活動，兩位外師在其中參與設計相關課程，並且將行動載具融入於教學之中。

(二)三到六年級學生於英語、自然、社會、音樂等各領域都將行動載具應用到日常課程中，是學生很自然且自發的使用平板。

(三)從學生在教學活動後填寫的問卷上來看，除了第 1 題是反向題外，其他 2-9 題在正向(非常同意、同意)的比例幾乎都在 90%以上；在沒意見的部分最高也只有 11.9%，甚至是 0；而反向(不同意、非常不同意)的比例則幾乎都是 0，只有第 3、4 題是 1.7%。這表示學生對使用行動載具融入教學活動是對學習興趣有相當程度的提高，接受度是非常地好，更期望能在其他科目也能以這類的方式來上課。

(四)本計畫特別商請賴阿福教授協助指導，教授的經驗相當豐富，每回會談都能提供相當寶貴地意見，補足我們在教學設計、教學活動、教學脈絡...等等方方面面上的不足，讓參與專案之教師及行政人員皆有超乎預期的收獲。

(五)本校以從下往上的模式，讓參與專案之教師們，針對自己的教學內容、教學風格來設計適合的行動教學模式或是選用 apps 來將行動載具融入教學活動，資訊團隊則從旁協助解決軟硬體技術上的問題。雖然加大了資訊團隊上的工作量及難度，但大大增加了老師們在教學設計上的自由度及方便性，也更符合現實教學現場的需求。

(六)製作影音分享專區，將行動學習上課的活動照片、影片及學生製作的影音作品放置於網路上，分享給大家欣賞，並且增加學生的成就感及參與感。目前放置了 141 張活動照

片、26段活動錄影，網站位址如下 https://sites.google.com/a/ysps.tp.edu.tw/106jing-jin-ke-cheng-yu-jiao-xue-zi-xun-zhuan-an-ying-yin-fen-xiang-ping-tai/

心得與未來展望

(一)本校推行行動學習從105年至106年的自然科、英語科、社會科開始慢慢擴散推廣至音樂科、英語情境中心等，老師們從一開始的觀望到願意嘗試，已經產生擴散效益，預期未來會有更多老師、更多科目利用行動載具來融入教學活動之中。

(二)本校希望可以持續讓學生將平板視為學習的輔助工具，很自然的在課堂上可以呈現，透過分組討論、上台發表、資料搜集等都可以當作日常學習的一部分。

(三)推動行動學習教師是課程引導者、學生是主動學習者、行政為教學支援者三者若能密切配合並且定期分享與討論針對課程內容調整與精進，受惠最多的不僅只是學生，老師也透過教學相長學習到更多行動載具帶來的便利性，這也是本校擴散效益良好的呈現。

成果照片與說明：

六年學生在英語情境中心的體驗活動中，利用行動載具分組製作專題報告	六年級學生於英語情境中心的體驗活動中，在外師的引導下，利用行動載具，透過apple TV從單槍投影各組製作的簡報，並用全英語的方式向全班做分享

三年級學生在英語課，利用行動載透過 appleTV 從單槍投影，分享並表演四格漫畫的內容	三年級學生在英語課利用行動載具來填寫活動後的問卷(google 表單)
四年級學生於自然課，使用行動載具以 SkyView 來做星相模擬活動(找出月亮現在的方位、仰角)	四年級學生在自然課以行動載具透過 appleTV 從單槍投影小組找到的月亮圖片，並且向全班同學介紹當時月亮的方位及仰角
四年級學生於自然課利用行動載具觀看「月相餅乾」製作影片，然後分組合作，自製「月相餅乾」	四年級學生在自然課利用行動載具錄製製作「月相餅乾」的過程，並且加上口語解說

五年級學生於社會課利用行動載具以 pagamo 來做課程的復習	五年級學生於社會課利用行動載具以 pagamo 來做課程的復習
六年級學生於英語情境中心的體驗活動中，在外師的引導下，分組利用行動載具蒐集資料並製作 KeyNote 簡報	六年級學生於英語情境中心的體驗活動中，在外師的引導下，利用行動載具，透過 apple TV 從單槍投影各組製作的簡報，並用全英語的方式向全班做分享

肆、實施困境與解決方案

1. 計劃跨學年度，職務無法完全確定，造成執行上有變化

從計劃的申請提出，到經費發下、設備購入然後開始執行，其實是跨學年度的。因為中間有經過市內、省市的調動，所以學校的職務就會有變化，同仁的職務是無法完全照之前申請的預期，而必須有所改變。所幸本校本次計劃願意參與的老師人數不算太少，而只有一位因職務變動而無法參與，我們只好忍痛割捨，否則可能會有申請和執行差異非常大的狀況。

2. 版本升級，管理上有相當的困擾

因為國小學生仍在他律階段，為避免學生亂裝 apps，所以採用統一控管的方式，不開放平板電腦的軟體安裝與升級。但因為不同老師使用不同的 apps，不時有版本升級的問題，有時是 os 要升級，有時 apps 要升級，有的 apps 和 os 還有連動關係，或是 apps

升級了，軟體設定全跑掉，或畫面就變了。另外，升級是無預警的，可能昨天下午上課還是舊版本，今早就升級了，你不升級還不能用，而升級要時間，不是而由於我們是國小，大部分的學生，畫面不同，就找不到了，要重新適應，這些在管理及教學上都造成困擾，這個目前仍無法找到完美解決的方式。

伍、建議事項

『一生一平板』就目前我們實地操作的狀況來看，對於提升學生學習興趣是有相當地幫助，但為學生能自己動手去操作，不會讓學習太過抽象，也能彌補一些因為教學內容或是受限於天氣、地形，可以透過電腦模擬或是影片，讓學生們能直接操作或觀看內容，而不是只能漫無目的、天馬行空地想像。

但是，因為本校學生的社經背景並不是很高，加上小學階段的學生能力仍是有限，若真的是讓學生自己準備。

陸、資訊融入教學成果分析：

一、數位教材數量

類別	該類別總件數	科目
原有教材數		英語科，　0　件 自然科，　0　件 社會科，　0　件 音樂科，　0　件
自製教材數		英語科，　2　件 自然科，　2　件 社會科，　1　件 音樂科，　1　件

二、教學使用情形

（一）營造數位學習空間數量

序號	空間名稱	間數	１０６總使用次數	平均每週使用次數
1	推動行動學習班級	4	60	3

（二）參與教師

序號	領域名科	參與教師人數
1	自然與生活科技	1
2	社會	1
3	英語	5
4	音樂	1
總　　計		參與教師人8，全校教師51人，參與率15%

（三）參與學生

序號	年級	班級數	學生數
1	3	3	70
2	4	3	64
3	5	3	80
4	6	3	79
總　　計		12班，班級比率66%	293人

三、發展專業學習社群團隊

序號	專業社群名稱	社群性質	參與人數	占學校教師比率
1	行動學習專案社群	性質：行動學習教學探討 目標：行動學習如何融入課程 運作方式：討論分享 成果：完成本次專案	6	11.8%

四、本案補助前後之相關比較

	獲補助前	獲補助後
教師專業社群數量	10	11
教師應用資訊設備(教學設備)於課堂教學之校內中數比例(應用教師/全校教師)	94.1%	94.1%
研習推廣辦理情形	2	2

五、其他

質性指標：為了無痛推廣行動學習，所以本校並沒有強推老師要使用哪一種模式來進行，而是讓老師自行選擇適合自己教學的形態，或是老師提出需求，由資訊組這邊和老師討論，看看哪種 apps 或是方式能方便老師進行教學，所以並無固定的方式。

目前因為學校平板電腦數量仍然有限，故平板電腦之保管及管理採集中化的方式，由系管師來負責，包含充電、軟體及系統之升級、安裝等。而老師們若有教學上的需求，就上網預約，這樣老師們能預先知道有沒有設備可用，系管師也會事前先充好電，等待借用。

當然，集中化管理及放任教學形式，肯定是會增加資訊中心工作上的負擔，但對教學的老師來講，卻是輕鬆了不少，所以計畫執行以來，配合的老師大多都能很盡情使用，就算是 apps 有出現狀況（碰到升級或是網路不順等），因為是老師們自己指定要使用的，所以也不會有太多的抱怨，而且老師們會主動去想更多的方式來克服在教學上的需要，所以在工作推展方面來看，反而是值得使用的一種式。

（十二）臺北市北投區石牌國民小學

行動教學舞春風，石牌國小快樂頌：成果報告

校長：吳勝學
教務主任：董柏釧
承辦人：林起帆

壹、計畫摘要：

一、計畫願景：

隨著資訊科技的發展，資訊融入教學已成為教育的重要趨勢。結合科技及資訊設備的功能及優勢可以將學習情境融入教學活動中，除了豐富教學的內涵、活潑教學過程外，也能提升學生學習動機、增進學生主動學習成效。

本校班班有電腦，且每個教學空間均裝設有固定式的單槍投影機，校內多數教師具備基本資訊應用能力，而且應用資訊科技融入教學意願極高。教師使用資訊科技應用於教學情形：

（一）教師使用資訊科技融入教學總人數比例：105 學年度全校教師使用資訊科技融入教學總人數達 100%。

（二）資訊融入教學以英語科領域運用最多，健體領域則較少。

（三）每學期舉辦資訊融入教學研習，鼓勵教師運用於教學領域及班級經營。

（四）教師除電子書外，能網羅蒐集更多媒體素材，成為課堂中多元的教材。

校內目前的資訊融入教學屬於「導入階段」，教室環境雖然可利用電腦、單槍投影機等資訊設備進行多媒體學習情境的展示，但與學生的互動上仍嫌不足，無法讓學生在課堂上更有參與感。且教師授課反而因為資訊設備的裝設，因操作便利而侷限於教室的單一角落，而無法走入學生之中，瞭解學生之實際學習狀況。而在學生學習上，怎樣能讓學生更專注的學習，並且樂在其中，將所學運用在生活上，一直是我們關注的焦點。

所以，如何讓教師利用電腦及資訊設備的特性，在適當的時機與相關科目相結合，以活潑教學方式改善教學模式，由原本單向授課方式變更為雙向互動模式教學，是資訊科技融入教學的目的。

二、計畫目標：

目標	內涵	備註
近程	1. 教室基礎資訊環境建置。 2. 教師具有基本資訊涵養與素養。 3. 教師能熟悉資訊設備及媒材之使用。	現階段已完成。
中程	1. 教師能運用資訊設備改變教學模式，增進學生學習動機與成效。 2. 教師能發展數位教材並共創、共享。 3. 發展學校資訊教學融入並推廣。 4. 改善校園無線網路環境。	配合教育局期程。
長程	1. 教師能運用行動裝置進行教學，讓學生利用行動載具學習。 2. 教師能整合數位媒材與活動設計，開發新的行動學習教材。 3. 學生能透過行動設備進行自主學習。	本計畫據此長程目標，規劃相關硬體建設及推廣活動。

三、計畫內容：

（一）實施分組：

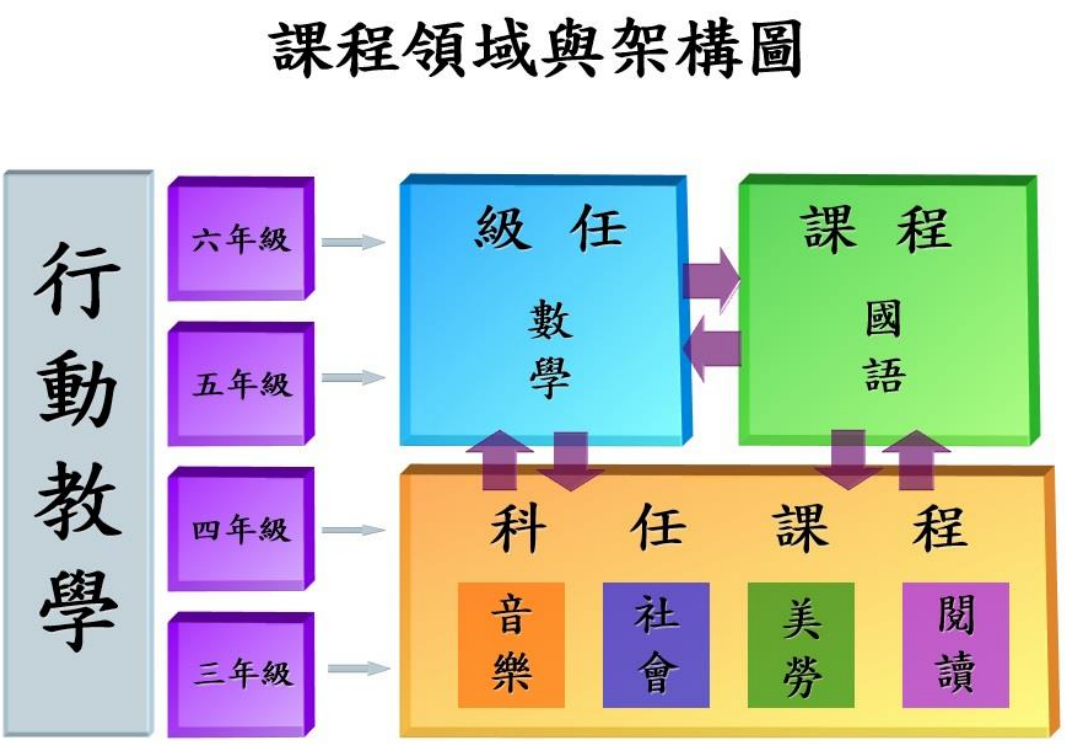
分組	參與班級	電腦數	機型	學生人數	備註
A	美勞科任	16	iPad air 32G	150	
B	社會科任、圖書教師	10	iPad air2 64G	150	
C	三年級級任	10	iPad air2 64G	60	
D	三年級級任	12	iPad air2 64G	60	
E	音樂科任	15	iPad air2 64G	150	
F	六年級級任	10	iPad 32G	120	
G	五年級級任	10	iPad 32G	90	
H	三年級級任	12	iPad 32G	30	

（二）實施期程：

月份 / 工作項目	106年03月	106年04月	106年05月	106年06月	106年07月	106年08月	106年09月	106年10月	106年11月	106年12月
精進案計畫送件與審核	■	■								
計畫核定，經費撥付到校		■								
設備招標與採購			■	■						
設備驗收與納管程序					■	■				
相關教育訓練課程							■			
相關研習辦理							■	■	■	■
實施觀課與討論								■	■	■
社群夥伴討論與分享							■	■	■	■
經費核銷								■	■	
成果報告匯整與繳交									■	
行動教學與學習經驗擴大使用									■	■

貳、教學應用模式與特色：

一、課程領域與架構：



二、課程內涵：

教學期程	領域及議題能力指標		主題或單元活動內容	使用教材	評量方式	備註
106下學期	藝術與人文	藝 1-4-4-2 運用傳統或非傳統的樂器（包括電子樂器），進行音樂創作	翰林三下「小小樂器演奏家」	平板電腦 電子節拍器	小組參與次數	三年級
		藝 2-4-1-3 鑑賞各種自然物、人造物與藝術品，從事美感認知與判斷	南一四下「靜物畫的世界」	平板電腦 實物	個人參與次數	四年級
106上學期	本國語文—國語文	語 E-1-3-1 能培養閱讀的興趣，並培養良好的習慣和態度	石牌國小星空宇宙主題繪本閱讀	平板電腦 繪本	個人發言次數 學習單	三年級

教學期程	領域及議題能力指標		主題或單元活動內容	使用教材	評量方式	備註
		語 D-2-1-3 利用簡易的六書原則，輔助認字，理解字義	康軒六上「認識象形字」	平板電腦 爬格子教具	學習單	六年級
106 下學期	社會	社 1-3-2-6 了解各地風俗民情的形成背景、傳統的節令、禮俗的意義及其在生活中的重要性	翰林五下「臺灣各地的鄉土風俗」	平板電腦 臺灣掛圖	小組搶答次數	五年級
105 下學期	數學	數 S-3-10 能透過實測辨識三角形、四邊形的性質	南一四下「角度與直角」	平板電腦	學習單	四年級

三、資訊科技軟硬體設備與課程與教學整合應用情形：

設備名稱	規格	數量	單價	小計金額	用途說明
筆記型電腦	HP 840 G1	15	22,000	330,000	教師用
單槍投影機	EPSON EB-530	15	20,300	304,500	教室用
平板電腦	iPad 32G	110	10,900	1,199,000	師生分組
APPLE TV	64G	15	6,590	98,850	教室用
路由器	D-link 850L	15	1,000	15,000	教室用
充電櫃	AVer L12i	8	50,000	200,000	教室用
充電同步車	AVer C30i	1	58,000	58,000	管理用

參、實施結果及成果（含活動照片）：

一、實施結果量化指標：

	申請階段目標	執行成果
1	發展專業學習社群 1 團隊。	已完成。
2	數位教材建置 6 件，並上傳至臺北益教網。	已完成。
3	營造 E 化教室 3 間。	已完成。
4	推動行動學習班級 6 間。	已完成。
5	分享資訊融入教學教材 6 件。	已完成。
6	辦理資訊融入教學研習 10 場。	已完成。
7	辦理資訊教育成果發表會 1 場。	106.12.01 已辦理成果發表會完成。

二、相關活動紀錄（教學照片）：

（一）教學活化：音樂科教學

「小小演奏家」單元，利用平板電腦，學生感受不同樂器之體會經驗。

（二）擴大學習成效：數學科教學

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">利用分組搶答，搭配班級經營之增強鼓勵策略，讓每位學生充分投入，專心程度提升。</td></tr>
</table>

（三）增強學習動機：社會科教學

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">藉由平板電腦搜索資料，每位學生均有其角色與任務，上課變成一場知識探索的趣事。</td></tr>
</table>

肆、實施困境與解決方案：

一、害怕改變，逐步擴展：

因為有許多教師害怕改變、擔心無法負荷資訊設備帶來的問題，所以計畫對象以「具熱忱」、「願意改變」、「勇於嘗試」的教師自願參與為主，希望藉由種子教師

的帶動，由點到線（學年、領域），再由線到面，逐步擴展至全校。

二、級任為主，科任輔之：

考量多數學生有超過半數的時間都是由班級導師在原班級之普通教室進行教學活動，相較之下，班級導師對於資訊科技融入教學之情境運用將具有更大的彈性與實行力，故多數參與教師為級任教師。

三、資訊知能，傳承整合：

本校雖具有硬體環境設備優勢，但在資訊科技部分仍有不足，則為彌補教師的經驗與傳承問題，更需在教師退休前整合資深教師的教學經驗與年輕教師的熱忱，發展校內的教學教材與教學模式，並予以推廣、傳承。

伍、建議事項：

一、學生機增加申請，擴大教學範圍：以期從一組一平板，擴充到一生一平板，每位學生獲得充分體驗嘗試的機會。

二、改善網路頻寬速度：待校園網路高速化專案實施完畢，網路骨幹更新後，希望行動教學得以享有更高速的網路傳輸環境。

三、爭取更多經費，充分辦理相關研習與發表活動，以吸引更多老師投入參加。

陸、資訊融入教學成果分析：

一、數位教材數量：

類別	該類別總件數	科目
原有教材數	5	國語 科，1 件； 數學 科，1 件； 社會 科，1 件； 美勞 科，1 件； 音樂 科，1 件。
自製教材數	0	0

二、教學使用情形：

(一)營造學習空間數量：

序號	空間名稱	間數	106 年總使用次數	平均每週使用次數
1	推動行動學習班級	15	72	7
2	E 化專科教室	3	81	8
3	教學資源中心	1	25	2

(二)參與教師：

序號	領域	參與教師人數
1	語文學習領域	7
2	數學學習領域	8
3	藝術與人文學習領域	5
4	社會學習領域	3
5	自然與生活科技學習領域	6
6	健康與體育學習領域	2
總計		31

(三)參與學生：

序號	年級	班級數	學生數
1	三年級	5	150
2	四年級	6	180
3	五年級	6	180
4	六年級	3	120
總計		20 班，班級比率 24%	630

三、發展專業學習社群團隊：

序號	專業社群名稱	社群性質	參與人數	占學校教師比率
1	行動教學專業教師社群	1. 性質：教學導向 2. 目標：資訊融入教學 3. 運作方式：小組定期聚會 4. 成果：觀課	31	19%
總計			31	19%

四、本案補助前後之相關比較：

	獲補助前	執行後
教師專業社群數量	1	1
教師應用資訊設備（教學設備）於課堂教學之校內人數比例 （應用教師／全校教師）	19 %	39 %
研習推廣辦理情形（場次）	2	10

項目定義：

1. 資訊設備(教學設備)包括電腦(含筆電)、行動載具、電子白板、實物投影機、無線投影設備、感測器、氣象站等。
2. 教師使用資訊設備（教學設備）之授課節數／全部授課節數，不得低於 20%。

五、其他：

(一)　質性效標：

	申請階段目標	執行成果
1	學校推動 E 化學習	已可激多數發教師使用資訊設備，擴大嘗試與應用。
2	智慧校園及校內圖書設備經費購置電子書之情形	利用資訊軟體經費購置，推播至校內納管行動載具，所有老師均可使用。
3	學校教師使用資訊科技創新活化平臺	使用學校 ID 所購置之教學 APP，個人使用後相互分享討論。
4	保管及活用資訊相關設備之情形	由資訊組統一管理，學期中由教師個別保管使用，期末收回清點。

(二)　本案相關實徵性研究(Empirical research Empirical research)或質性研究(qualitative research qualitative research)成果：無。

（十三）臺北市北投區明德國民小學

《臺北市 106 年度精進課程及教學資訊專案計畫》

成果報告

專案名稱：行動閱世界‧學習越視界

校長姓名：塗振洋

業務承辦主任姓名：陳芑旂

承辦人姓名：吳峯陽

壹、計畫摘要（計畫願景、目標、內容）

(一)運用網際網路資源與行動學習資訊設備，翻轉語言學習及閱讀推動模式。

(二)運用外師與外籍家長資源與校園情境，提昇校本語言學習及閱讀活動能動性。

(三)結合教師教學專長與資訊興趣，翻轉英語、社會領域教學及圖館利用教育模式。

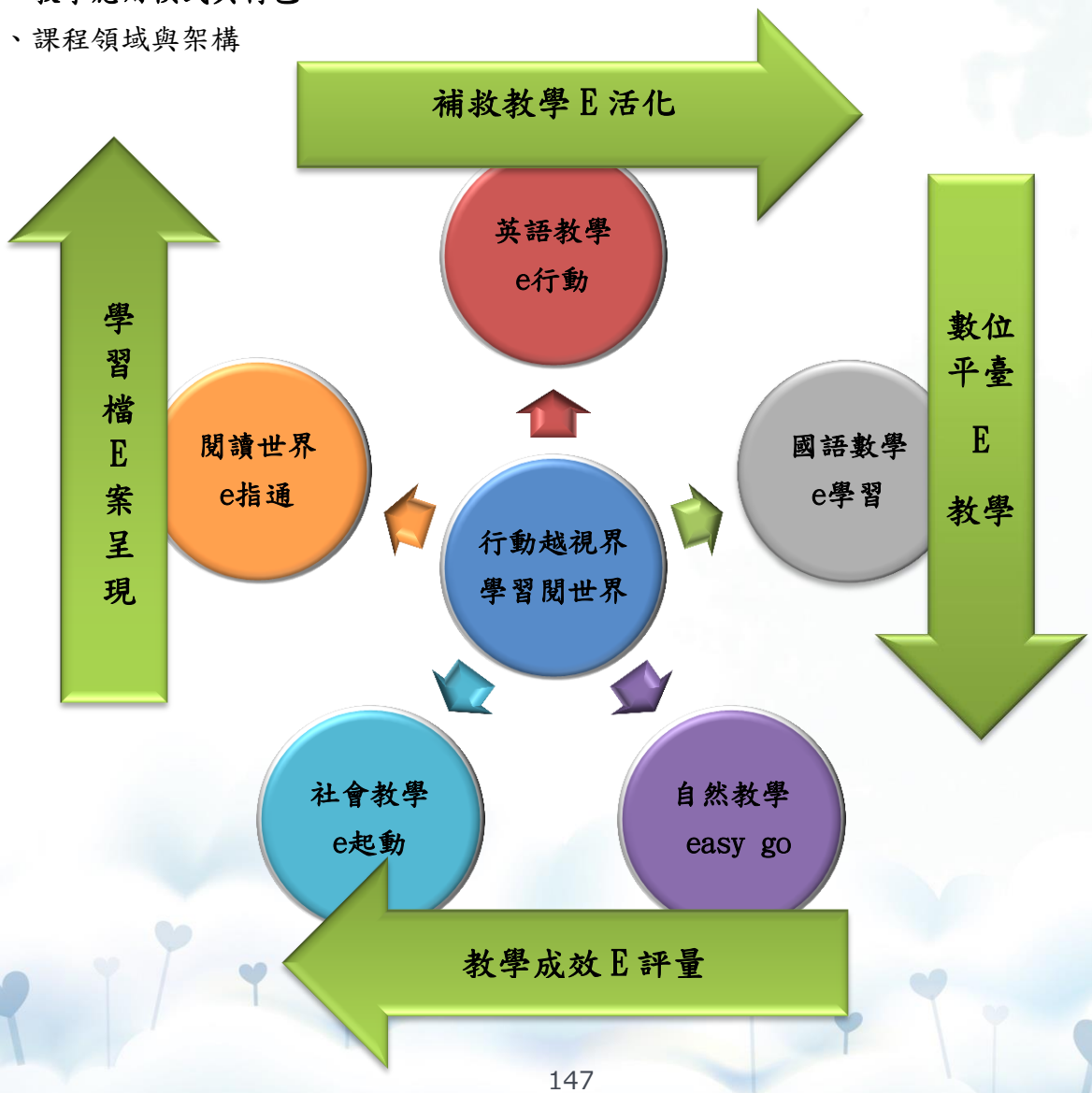
(四)建立行動型、學習型組織，領域教學跨界合作，開展教師專業最大潛能。

(五)開發校本閱讀與語言學習特色課程與教材，發展ｅ化校本學習模式。

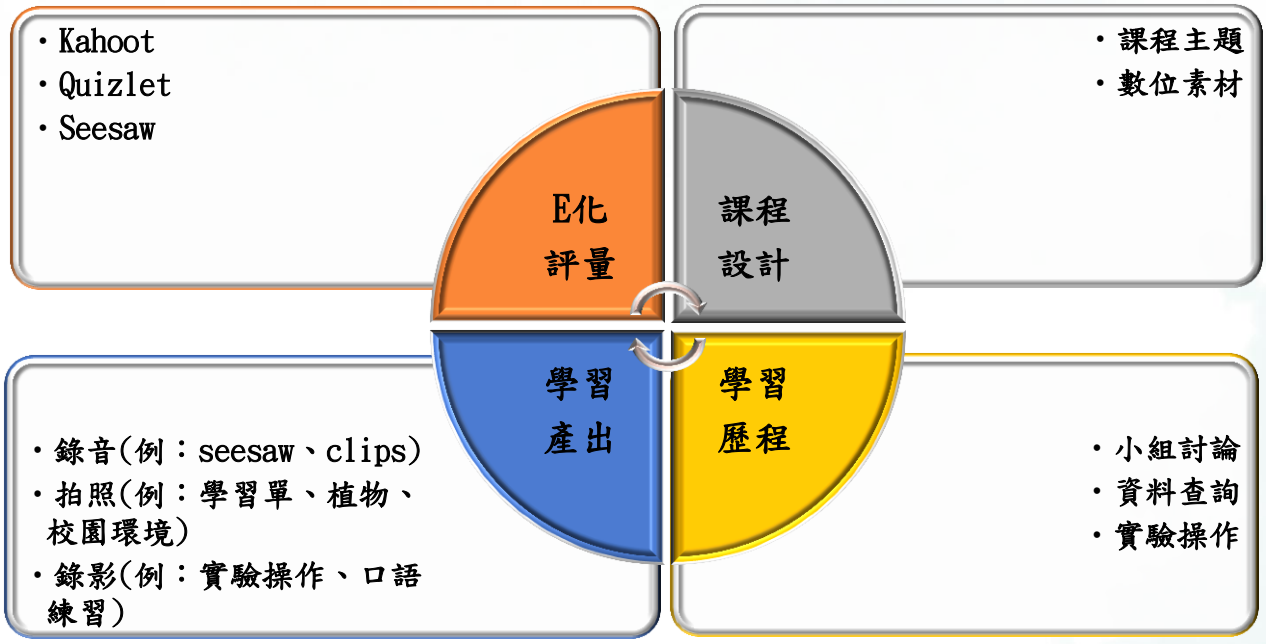
(六)打破教學彊界與時間藩籬，運用行動科技活化閱讀，提昇教學彈性與學習動力。

貳、教學應用模式與特色：

一、課程領域與架構



二、行動學習融入教學模式



二、課程內涵

教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材(如○○版課本、自製教材等等)	評量方式	備註
106.09～107.02	英語領域能力指標: 3-1-5 能看懂簡單的句子 6-1-1 樂於參與各種課堂練習活動	Unit 1 How’s the weather?	康軒 Hello! Kids	小組合作(Quizlet Live)	
	英語領域能力指標: 3-1-7 能朗讀課本中的對話和故事 4-1-7 能掌握英文書寫格式寫出簡單的句子	Story.Com 8 Unit 1 Unit 2	何嘉仁 Story.com	影片錄製口頭問答書面筆試	
	英語領域能力指標: 1-1-1 能聽懂簡易兒童故事及兒童短劇的大致內容 1-2-1 能瞭解資訊科技在日常生活之應用 1-3-6 瞭解職業的性別區隔現象 2-3-2 能操作及應用電腦多媒體設備 3-1-4 能辨識歌謠、韻文、故事中的常用字詞 3-1-8 能藉圖畫、圖示等視覺輔助，閱讀並瞭解簡易故事及兒童短劇中的大致內容 4-1-6 能依圖畫、圖示填寫重要字詞	reading	Picture book: Willy the dreamer	影片錄製學習單	
	英語領域能力指標: 3-1-7 能朗讀課本中的對話和故事 6-1-1 樂於參與各種課堂練習活動 6-1-3 對於老師的說說明與演示，能集中注	ChatterPix 製作有特色的英文錄音作品	何嘉仁 Story.com 何嘉仁 Go Magic18	實作評量 小組合作 小組互評	

	意力 6-1-7 不畏犯錯，樂於溝通、表達意見 6-1-12 樂於參與有助提升英語能力的活動				
	英語領域能力指標： 2-1-4 能以正確的語調說出簡易句型的句子 2-1-9 能作簡單的提問、回答和敘述。 6-1-12 樂於參與有助提升英語能力的活動	L3 What’s this? (Classroom Stationery)	康軒 Follow Me	口試評量（使用 Seesaw 錄製影片）	
	社會領域能力指標： 1-2-1 述居住地方的自然與人文特特 2-2-1 瞭解居住地方的人文環境與經濟活動的歷史變遷 2-2-2 認識居住地方的古蹟或考古發掘，並欣賞地方民俗之美 4-2-2 列舉自己與超自然界中感興趣的現象	老街探索	康軒社會四年級_家鄉巡禮 臺灣的老街/黃沼元著 自製教材 臺灣老街介紹學習集1-3	線上答題 分組討論 資料蒐集與發表	
	環境教育： 4-2-4 能運用簡單的科技以及蒐集運用資訊來探討、了解環境及相關的議題	祕密花園探訪紀錄	配合環境教育課程	內容拍照上傳 seesaw	
	語文領域能力指標： 語 1-2-2 能了解注音符號和語調的變化，並應用於朗讀文學作品 語 3-2-2-2 能正確、流暢、有感情的朗讀文學作品 語 5-2-11 能喜愛閱讀課外讀物，主動擴展閱讀視野 語 6-2-4-1 能概略知道寫作的步驟，如：從蒐集材料到審題、立意、選材及安排段落、組織成篇 語 6-2-4-2 能練習利用不同的途徑和方式，蒐集各類寫作的材料 語文領域 語 E-1-2-9 能提綱挈領，概略瞭解課文的內容與大意	統整活動 朗讀技巧 分析與討論 寫作指導 口頭發表 課文段落大意討論	四上康軒國語課本	實作評量（朗讀） 實作評量（發表） 分組互評	
	數學領域能力指標： 4-n-03 能在具體情境中，解決兩步驟問題，並學習併式的記法(包括連乘、連除、乘除混合) 4-n-04 能作整數四則混合計算(兩步驟) 4-s-02 能透過操作，認識基本三角形與四邊形的簡單性質	角度之操作測量紀錄	四上翰林數學	分組互評 實作評量（發表）	
	自然領域能力指標： 1-2-1-1察覺事物具有可辨識的特徵和屬性	植物的身體	翰林版課本三年級	實作評量 口語評量	

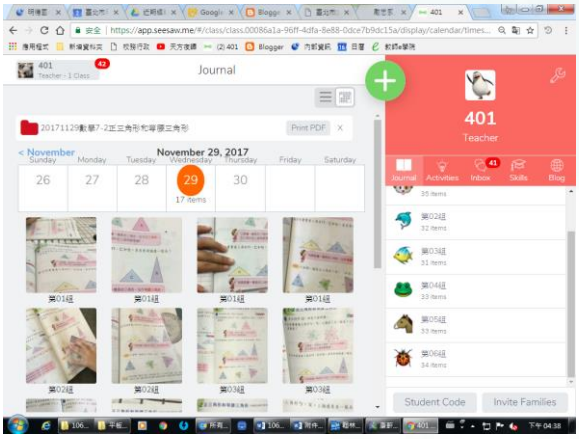
	1-2-2-1運用感官或現成工具去度量，做量化的比較 1-2-5-2能傾聽別人的報告，並能清楚的表達自己的意思 5-2-1=2能由探討活動獲得發現和新的認知，培養出信心及樂趣 6-2-1-1能由「這是什麼？」、「怎麼會這樣？」等角度詢問，提出可探討的問題 6-2-2-1能常自問「怎麼做？」，遇事先自行思考解決的辦法 7-2-0-2做事時，能運用科學探究的精神和方法				

三、資訊科技軟硬體設備與課程與教學整合應用情形

設備名稱	規格	數量	單價	小計金額	用途說明
個人電腦	22 吋螢幕、core i5、8G、500G 硬碟	1	22,000	22,000	教師教學使用 例：播放電子書
平板	ipad 32G/wifi(含保護套)	80	10,540	843,200	配合課程運用 App
無線投影	Apple TV	2	6,690	13,380	鏡像投影
無線基地臺	AIRPORT EXTREME 802.11AC	4	5,690	22,760	配合課程運用 App
耳麥	KINYO 全功能折疊式耳機麥克風 EM632	62	349	21,638	課程影片錄製及課程教材觀看

參、實施結果及成果（含活動照片）：

科目	主題/單元(教學流程含照片)	上傳益教網件數
英語	二年級 L3 What’ s This	5 件
	英語課程練習句型結構	
	英語繪本自主學習	
	How’ s the Weather	
	Were You at the Bookstore Yesterday	
社會	康軒第三冊單元二廟宇與老街	2 件
	康軒第三冊單元四~單元六複習	
自然	植物的身體	2 件
	認識植物	
國語	國語小組討論報告	3 件
	環境教育紀錄	
	閱讀-繪本(圖書館獅子)	
數學	翰林四年級數卷檢討	1 件
總計		13 件

教學應用照片	
Quizlet Live 全神貫注，一起努力答題	國語討論段落大意
	
環境教育：祕密花園紀錄	數學正三角形和等腰三角形： 小組用 SEESAW 拍攝影片紀錄測量過程
英語各組學生採用不同的錄影方式	英語學生進行分組討論練習故事對話

肆、實施困境與解決方案

一、軟、硬體方面:

1. 學生對於 APP 的使用步驟還不熟悉，課堂上老師必須花時間在個別指導工具使用，反而無法專注於教學。多次使用產生熟悉度，才能更上手。
2. 對於需要進行補救教學的學生，因設備保管問題，需使用平板時便利性不足，降低老師使用意願。如能一生一平板，不僅可隨時使用，也可多元使用。學生亦可在家中完成作業上傳，達到練習效果。
3. 平板畫面投影至大螢幕，目前使用試用版軟體 LonelyScreen 偶爾會無法正常切換，在教學過程中會打斷學生拿平板上臺報告的過程。只能暫時改以電腦直接操作，學生報告的效果會打折扣，有時無法順利解決會影響上課時間。
4. 自然課拍植物後並且繪圖，既可以將圖片放大來描繪細節，也可以將自己的繪圖與真實畫面相對照，植物各部位生長時間不同，可依照圖片來畫圖是使用平板教學的優點。
5. 在室外利用平板電腦進行錄音容易有干擾，錄影解說時，放置位置需靠近小朋友，才可以將聲音錄製清楚，後來增購了藍芽麥克風，情況才得以改善。

二、課程設計方面:

1. 有的學生很認真，會有收穫；有的學生還不懂自我學習的重要性，錄音並不認真，要再個別指導，提昇自我學習的動機。
2. 課前需要更多時間備課，課後要一一聽學生的檔案並個別指導，整個教學評量必須多花兩倍以上的時間，但學生可以檢視自我學習的歷程，成為ｅ化的學習檔案。
3. 教師以遊戲方式進行Ｅ化評量，可立即檢測學生學習成果，作為教學改進的方向。

伍、建議事項

平板融入教學須花較多時間備課，各領域教師若能善用群組時間，分享資訊融入教學之

流程、作法、實施現狀、限制及困難解決歷程，對於課堂平板教學將能助益良多。建議期末各領域可進行各領域行動學習教學分享，讓各領域可互相交流與學習在課程上的運用方式。

陸、資訊融入教學成果分析：

一、數位教材數量(請同時上傳益教網，並符合創用 CC)

類別	該類別總件數	科目
原有教材數	45件	國語科，22件；社會科，16件；資訊素養與倫理，7件。
自製教材數	18件	英語科，7件；社會科，8件； 自然科，2件；國語科，1件。

科目	教材單元主題	件數
英語	Aurasma 在英語閱讀教學的應用	7
	Kahoot 重組題何嘉仁 Story.Com 8	
	Kahoot 選擇題 Pearson our discovery island level 1	
	U1 U2 unscramble the sentences	
	Willy the Dreamer Story	
	康軒 Hello! Kids 7，Unit 1 How’s the Weather(句子的問與答)	
	康軒 Hello! Kids 7，Unit 1 How’s the Weather(單字)	
社會	康軒社會第三冊單元二家鄉巡禮-老街介紹 1	8
	康軒社會第三冊單元二家鄉巡禮-老街介紹 2	
	康軒第三冊四年級上學期單元二家鄉巡禮-老街建築特色	
	康軒社會第三冊第五單元第 1 課傳統節慶的日期	
	康軒社會第三冊第五單元第 1 課傳統節慶的活動	
	康軒社會第三冊第五單元第 2 課現代節日的日期	
	康軒社會第三冊第五單元第 2 課現代節日的日期	
	社會康軒第三冊四上單元四~單元六	
自然	自然行動學習教學太陽觀測	2
	太陽觀測技術解說錄影學習引導單	
國語	繪本教學圖書館獅子	1

二、教學使用情形

(一)營造數位學習空間數量：

序號	空間名稱	間數	106 年總使用次數	平均每週使用次數
1	推動行動學習班級	1	22	2
2	E 化專科教室	3	33	1

(二)參與教師

序號	領域名稱	參與教師人數
1	社會領域	3
2	英語領域	5
3	自然與科技領域	5
4	國語文領域	8
5	數學領域	7
總計	參與教師 20 人，全校教師 50 人，參與率：40%	

(三)參與學生

序號	年級	班級數	學生數
1	六	4	99
2	五	4	95
3	四	4	105
4	三	4	97
5	二	4	93
6	一	1	24
總　計		21 班，班級比率84%	513 人

三、發展專業學習社群團隊

序號	專業社群名稱	社群性質	參與人數	占學校教師比率
1	七大領域備課社群	七大領域備課社群	50	100%
2	教學任我行	◎性質：行動載具教學運用與實作 ◎目標 1.認識及瞭解行動載具在教學上的應用。 2.活用行動載具進行跨界閱讀，提升學生自主學習之興趣與能力。 3.運用行動載具對落後學生進行立即性補救教學。 4.運用行動載具推動圖書館利用教育。 ◎運作方式 1.認識 seesaw。 2.行動載具的認識與實作。 3.以行動載具結合教學，進行夥伴間的相互觀摩與回饋。 4.參加相關實作研習。	20	40%
3	校本生活數學教案設計社群	◎性質：產出型社群 ◎目標：設計結合校園環境之校本生活數學教案或學習單。 ◎運作方式：學年分組研討。 ◎成果：每學年 8 份以上教案或學習單。	25	50%
4	校本品德教育教案設計社群	◎性質：產出型社群 ◎目標：修訂現有之校本品德教育運用繪本與 ppt。 ◎運作方式：小組研討。 ◎成果：修正成果置於 NAS 教材專區共享。	4	8%
5	校本科學活動案例設計社群	◎性質：產出型社群 ◎目標：規畫結合課程之校本科學展演與競賽活動。 ◎運作方式：小組研討。	3	6%

		◎成果：每學期定期進行競賽與展演。		
6	校本閱讀與寫作引導單設計社群	◎性質：產出型社群 ◎目標：設計讀寫結合之寫作引導單。 ◎運作方式：學年分組研討。 ◎成果：引導單置於 NAS 教材專區共享。	25	50%
7	校本藝文教學案例設計社群	◎性質：產出型社群 ◎目標：規畫校園藝文動靜態展演活動。 ◎運作方式：小組研討。 ◎成果：成果展演。	3	6%
8	心教育案例設計社群	◎性質：產出型社群 ◎目標：心教育活動例設計。 ◎運作方式：小組研討。 ◎成果：教案置於 NAS 教材專區共享。	5	10%

四、本案補助前後之相關比較

	獲補助前	執行後
教師專業社群數量	7	7
教師應用資訊設備(教學設備)於課堂教學之校內人數比例(應用教師/全校教師)	100%	100%
研習推廣辦理情形(場次)	一學期2~3場	一學期11場

五、其它：

(一)質性效標：

序號	申請階段填寫	執行後填寫
1	發展專業學習社群行動學習團隊	成立行動學習社群進行教學分享，並且有熱忱加入的老師持續增加，目前已達 20 人，達全校教師比例的 40%
2	數位教材建置 10 件，並上傳至臺北益教網	教學流程 13 件；自製教材 18 件
3	營造 E 化教室(空間) 0 間	共 3 間，目前 2 間自然教室，1 間英語教室。
4	推動行動學習班級 2 間	1 間班級教室，目前已有許多級任導師也有意願嘗試導入行動學習，考量備課的經濟效益，預計擴展至以學年的方式來進行。
5	分享資訊融入教學教材 5 次	國語、數學、自然、英語、閱讀於週五下午進行 5 次資訊融入教學教材的分享。
6	辦理資訊教育融入教學公開課 3 場	國語公開課 1 場，英語公開課 2 場

序號	申請階段填寫	執行後填寫
7	教師教學運用資訊科技達總教學時間之 20%	教師教學運用資訊科技達總教學時間之 50%以上

二、預期質性效益：

序號	申請階段填寫	執行後填寫
1	透過部分教師行動學習社群之建立，帶動學校教師進行行動學習之興趣與能力。	成立行動學習社群進行教學分享，於學期末進行行動學習教學分享，106 學年度上學期已進行國語、數學、英語、繪本閱讀、自然科的分享，計畫將加入更多領域的分享，帶動更多領域教師對行動學習的興趣。
2	運用網際網路資源與行動學習資訊設備，翻轉教師教學與學生學習模式。	利用 seesaw 平臺，老師上傳數位教材，學生建立 e 化學習檔案，利用 E 化評量的特性，達到評量的精緻性。
3	運用網際網路資源與行動學習資訊設備，翻轉校本閱讀活動推動模式。	利用 app 遊戲式評量推動閱讀活動，目前已進行了低年級，計畫利用 Klikaklu、Quizizz 進行全校性圖書館闖關活動。
4	透過英語、社會、圖書館利用之跨領域之運用，變中求同，建立校本行動學習推動式。	教師將課程需要的教材，利用圖書館資料採數位素材的方式放置網路平臺，建立學生自學的行動學習推動式。
5	開發校本閱讀與語言學習特色課程與教材，發展 e 化校本學習模式。	外師錄製英語繪本故事，放置網路平臺，圖書館利用 QRCode 掃描的方式，讓學生進行英語繪本的學習，落實 e 化學習模式。

（十四）臺北市士林區士林國民小學

《草木皆『繽』～360°植感新視界》

成果報告

校長姓名：修金莒

業務承辦主任姓名：范姜嘉銘

承辦人姓名：石珀貞

壹、計畫摘要：

一、計畫願景

面對二十一世紀經濟困境與挑戰，世界各國都在推動教育改革；因此為下一代尋具競爭力的出路，其中最關鍵的改革，已在學校裡悄然生成。

聚焦在「運用科技為今日的學校提供一個可能的方向，讓學生在 21 世紀的生活和工作更適意！」最終目標並非是科技，而是創造最好的學習環境，用最好的科技、課程，最有效率的執行，來讓教學變得更好。

學者 Dale 提到教學過程中各種經驗獲得，應由下而上，由直接到間接，由具體到抽象，循序漸進，以增強學習的效果，如果教師在教學時能呈現金字塔底下的實物、直接的經驗，學生是最容易瞭解與吸收的，但部分教材內容無法帶到教室中讓所有學生真實體驗，因此在教學上引進虛擬實境(virtual reality)技術，來輔助學生進行學習的活動，加強學生的學習動機，將有助於學習成效的提升。

106 年士林國小將延續 105 年實施行動學習時奠定的基礎，並輔以酷學習的學習平台教學模式，在教學模式逐漸形成之後，期望藉由虛擬實境(virtual reality)技術的引進，來提升學生對於自然領域的學習興趣，在行動分組學習的經驗基礎下，產生主動探索學習的學習模式，讓孩子們主動發現問題、透過討論主動發現答案、並能與同儕分享自己的學習所得的學習新思維，進而能有效提升學習的成效。相信就能慢慢翻轉學生的學習，將學習的主控權交回到孩子的手中。讓孩子都能因為有興趣、產生學習的動機、主動積極的學習，再透過分組討論及分享，讓孩子真正樂在學習中！

期待能透過虛擬實境(virtual reality)創新的課程設計及教學活動，匯流激盪並創建出無數可能的教學環境，以符合數位原生代所適應之學習環境，培養出能具備 21 世紀關鍵能力之未來世界公民。

二、計畫目標

(一)計畫內容

本計畫課程以三年級的課程「校園植物步道走一圈」為主軸，利用虛擬實境的工具來帶領學生進入植物的身體世界，讓學生透過創新的學習模式看見不一樣的植物世界，進而能產生更積極的學習動機，提高不同以往的學習成效。

(二)計畫目標

1. 統整資源，建構自然領域雲端學習平台，分享教學資源。
2. 建置自然領域虛擬化教學環境，研發創新教學模式。
3. 運用行動學習載具，透過探索式教學，提升學生自主學習能力。

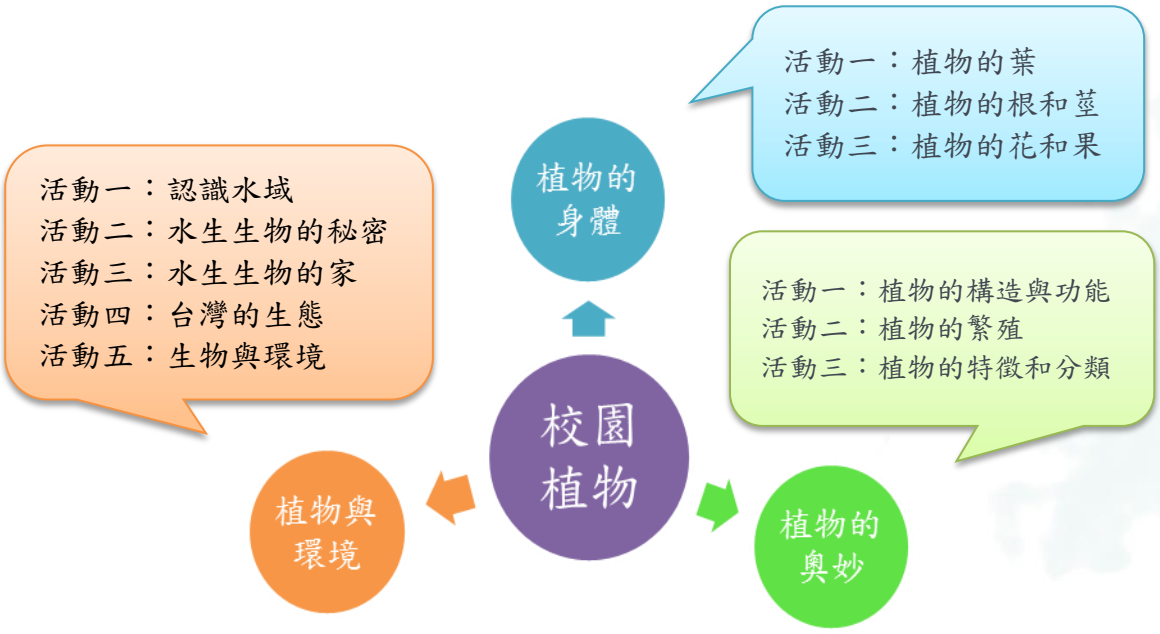
4. 結合校本課程，建立跨領域行動學習社群，發展資訊共好學群

貳、教學應用模式與特色：

一、課程領域與架構

本計畫課程以三年級自然領域校本課程「校園植物步道走一圈」為主軸，導入虛擬實境工具與行動學習方案，引導學生進行探索活動，其校本課程架構如下圖：

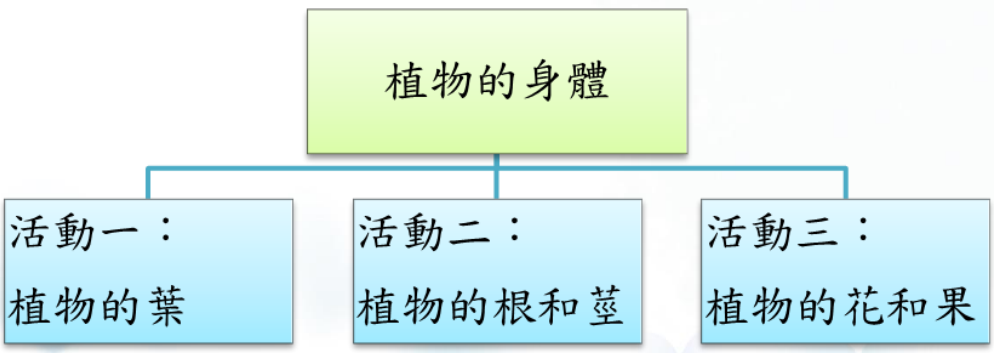
（一）三年級自然領域校本課程「校園植物步道走一圈」課程架構



圖一

（二）草木皆「繽」－360°植感新視界～課程實施架構圖：

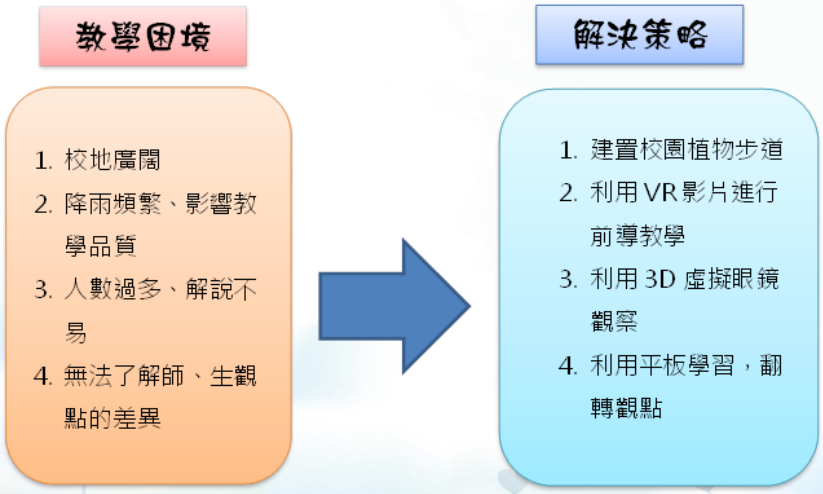
本校植披的種類相當多、校地又大，自然老師進行帶學生前往實地探勘時多有不便。因此，本次專案將以圖書館周圍的步道為主，將特性不同的植物利用虛擬實境的技術，製作成數位 3D 教材，並利用 QR-Code 標示出植物的身分特徵，供老師進行校園植物行動學習教學時使用。



二、課程內涵

<table>
<tr><td>教案名稱</td><td colspan="3">草木皆「繽」－360°植感新視界</td></tr>
<tr><td>教學時間</td><td>12 節課(480 分鐘)</td><td>適用年級</td><td>三年級</td></tr>
<tr><td>主要領域</td><td colspan="3">□本國語文(含鄉土語言)　□外國語言　□數學
□社會(品德教育)　□健康與體育　□藝術與人文
■自然與生活　□綜合活動(含學生公民素養)
□其他</td></tr>
<tr><td>次要領域</td><td colspan="3">□本國語文(含鄉土語言)　□外國語言　□數學
□社會(品德教育)　□健康與體育　■藝術與人文
■自然與生活　■綜合活動(含學生公民素養)
■資訊教育
■其他：環境教育</td></tr>
<tr><td>設計理念</td><td colspan="3">設計理念：
1. 學生能將植物構造的知識運用於校園植物步道的觀察。
2. 透過資訊科技的融入，突破學生觀察校園植物的時間限制或場域限制
3. 學生能利用簡易資訊媒材，建立自我探索與分享的能力，提供學生學習跳躍(Jump)的機會。進而培養接近自然及愛護校園環境的情操。
4. 透過多樣性、適性化的教學設計，培養孩童責任感和尊重生命的觀念。

虛擬實境冒險王
➢ 活動一-植物的葉
1. 利用觸控式螢幕播放電子書，了解葉子可分為葉身與葉柄，葉身概念又可區為葉形、葉緣、葉脈。學生可以先對植物的葉片有正確的第一印象。
2. 利用 VR 眼鏡和智慧手機觀看老師讚校園中自行拍攝 360 的植物環景圖，讓學生觀察葉子在樹上生長的情況（台灣欒樹葉、榕樹葉、繁星葉、竹葉、羊蹄甲葉、蟛蜞菊葉），讓學生可以從相對關係中了解植物在校園中的位置，有助於學生了解校園植物的生長環境。
➢ 活動二-植物的根和莖：
1. 利用 VR 眼鏡和智慧手機觀看校園中的植物的根與莖如：台灣欒樹莖、木棉莖、榕樹莖、竹子莖、蟛蜞菊莖、金龜樹莖、魯花莖等等不同類型的根與莖的模式。
2. 老師用低姿態的方式拍攝植物的根與莖，讓學生能用自己是隻小螞蟻的角度來觀察植物的根與莖！
3. 完成「小小福爾斯」學習單。
➢ 活動三-植物的花和果：
1. 利用 VR 眼鏡和智慧手機利用虛擬實境照片觀看校園植物中的花（台灣欒</td></tr>
</table>

	樹花、繁星花、蟛蜞菊花、軟枝黃蟬花）。 2. 利用 ipad 使用「形色」APP，分組至校園中探索各式花朵。並讓學生拍攝自己喜歡的花朵，生成美圖上傳到雲端。 3. 在教室中利用 ipad 查詢雲端美圖中的花朵、果實等相關資訊，各組討論並分享成果。 4. 完成「形形色色繽紛花色」學習單。 **士小叢林大探險** ➢ 活動一-校園走一圈 1. 利用智慧手機掃瞄校園植物身分證，並藉此實際觀察與比對校園重量級植物的網路基本資料，進而了解其在校園所在地。 2. 拓印落葉並完成一幅圖畫。 3. 完成「植物密碼大搜查」學習單。
教學目標	認知： 1. 透過校園步道走查，了解士林國小植物步道中的植物生態。 2. 透果 VR 實境的觀察，了解植物的組成構造。 3. 能依據外型、特徵分辨植物不同種類之組成構造。 4. 能經由觀察，清楚的說出四種葉序不同的定義。 5. 從觀察活動中了解植物的莖大致分為草本莖和木本莖。 6. 經由搜尋課程，察覺植物的根有不同型態，並能區分軸根和鬚根不同。 7. 透過實地訪查，利用學習 APP 了解植物的花與果實的構造。 情意： 1. 培養學生細心觀察的精神。 2. 培養學生小組合作的精神。 3. 透過多樣性、多元性的教材、教法，培養孩童責任感和尊重生命觀念。 4. 透過資訊融入自然課程，增進學生對士林國小校園植物的認識與了解，建立對學校的欣賞與認同，進而培養接近自然及愛護校園環境的情操。 技能： 1. 利用圖書館和網際網絡尋找資料。 2. 學習使用智慧手機與 VR 眼鏡之操作方式。 3. 學習使用 IPAD 之操作方式。 4. 能將拍攝的資料資料上傳至雲端之操作方式。 5. 利用手機載具完成線上問卷。
教師準備教材分析	教師課前針對教學困境，利用載具優勢提供解決策略。詳如下圖： 

三、資訊科技軟硬體設備與課程與教學整合應用情形

設備名稱	規格	用途說明
士林教學雲	NAS 儲存系統	將老師製作的數位教材、虛擬實境教學資源、學生學習歷程儲存與紀錄。
無線網路 ThinAP	3*3MIMO，3SS，802.11a/b/n/ ac	控制網路攝影機記錄植物生長過程，製作台灣欒樹、木棉樹一年中生長歷程的縮時攝影。
手持數位行動載具	Android、4G/64G、FHD	結合老師自製的 3D 虛擬實境教學素材，應用於教學上。
平板電腦	iPad mini2 教育版	教師教學及教材編制載具。
平板電腦充電車	分段式充電車	充電管理用，支援同步電源充電，資料派送，防盜鎖。
液晶螢幕	65 吋多點觸控液晶螢幕	老師教學使用，在教學中與學生互動。
空拍機	四軸空拍機	拍攝高度較高的植物，由制高點來觀察植物。
照相機	360 度全景相機	拍攝 3D 虛擬環境照片，建置交學影像資料庫。
網路攝影機	IPCa，含 IVS 軟體及網路佈線	定點拍攝植物生長情況，並即時錄影。
3D 眼鏡	可按鍵控制虛擬實境眼鏡	結合手持數位行動載具，方便學生進行虛擬實境課程。
視訊轉換器	Apple TV	教師實施資訊融入教學時使用。
拍攝架	電動展示轉盤	教師進行數位教材拍攝。

參、實施結果及成果：

一、教學實施結果

(一)因學校幅員廣大,每次進行自然科校本課程需要帶學生實地到校園中進行學習時，學生常常會出現找不到植物的所在地，而浪費掉時間。但經由校園步道虛擬實境的課程實施之後，學生們實地到步道中時，較能輕易找到植物的所在地！因為虛擬眼鏡中可以清楚地呈現植物和校園中的相對關係，因此學生對於植物的位置也更熟悉，加強了他們對植物步道的認識。

(二)此次專案中，自然團隊的老師針對教學上的需要，實地到校園中拍攝屬於士林國小植物的虛擬實境圖，並且利用微觀的角度來拍攝植物的根、莖、葉和花及果實，戴上虛擬眼鏡之後，孩子們都驚呼，「葉子離我們好近喔！」、「原來葉子的背面是長這樣啊！」或是「我們這樣像小螞蟻一樣喔!」這些驚嘆的語言，在這同時孩子們用貼近的角度看到植物的樣貌，對於植物的器官也有更深入的了解。

(三)自然老師以往在帶領學生進入校園步道進行教學時,大家圍著老師聽老師的講解，但因為大家距離老師遠近的位置不一，於是常在教學中造成有一部分學生無法清楚聽到老師講解的內容，但透過活動前在教室中透過虛擬實境的教學之後，老師

在步道中變成聽眾的角色，孩子們對於植物的葉形、生長方式等都能侃侃而談，老師變成資料的補充者，孩子的學習在前導活動(虛擬實境)的引領下，變得更精實也更有趣了！

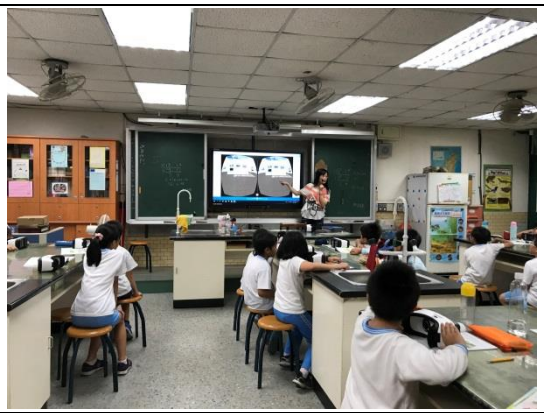
(四)學校在自然步道中建置許多的解說牌，其中都嵌入 QR-Code 的資料，學生根據老師設計的學習單，到自然步道中進行「小小叢林探險活動」，利用手邊的平板電腦來進行探索，按圖索驥完成老師交辦的任務，並自己完成學習單！

(五)針對校園步道中沒有解說牌的植物，老師也運用「形色 APP」讓學生帶著手持載具，到校園中掃圖並找出植物的名稱，再將自己找到的植物生成美圖，回傳到雲端資料庫，回到教室中再進行討論分享的活動，就此學生也學習到學校中沒有標示牌的植物，並能在老師的確認下與同學分享成果。

(六)台灣欒樹與木棉樹，一年四季的變化很大，除了葉子的顏色變化之外，木棉樹更會在春天的時候產生一些惱人的小棉絮，為了讓學生更了解這些植物一年四季的變化，學校建置了網路攝影機即時錄影，將後製成縮時攝影，置於學校教學資料庫中，方便老師們進行教學使用，目前秋季階段已完成，後續將持續記錄植物生長的情況，供教學使用！

(七)在教學設計的歷程中，透過教學觀察記錄、學生前測、後測結果、及孩子們隨堂即時測驗的結果省思，讓老師們能針對教學歷程進行省思與調整，不僅能提升自然植物教學的專業知能，更期盼教學實務經驗上的研究成果，能提供給其他自然教師作為認識植物單元教學的參考依據。

二、教學活動成果：

<table>
<tr>
<td>  </td>
<td> </td>
</tr>
<tr>
<td>
在進行 3D 虛擬眼鏡授課前，老師利用截圖來跟學生說明使用方法，再實際讓學生戴上虛擬眼鏡來探索植物的根、莖、葉的世界，先了解之後再讓學生實際到步道上探險。</td>
<td>
學生裡用 iPad 蒐集相關資訊，小組討論中！</td>
</tr>
</table>

學生運用「形色 APP」到戶外尋找植物，了解植物的名稱及相關資料後，形成美圖上傳雲端之後再進行分享。	學生利用行動載具，找到老師指定的植物，掃描 QR-Code，並完成學習單！
張原禎老師跟學校老師分享如何將虛擬實境融入教學之中！	高德祥老師帶領大家進入 VR 教學的世界。

肆、實施困境與解決方案

一、教師方面：

(一)虛擬實境教材製作耗時，必須運用 3D 攝影機與電腦後製並用，方能製作出合宜的教學素材，但老師對於數位教材後製部分需與資訊老師進行討論與研擬，但因為沒有共同的討論時間，造成老師的想法與實際教材的呈現有小小落差，因此，有共同的討論時間是十分必要的安排。

(二)資訊設備導入教學活動時，學生對於資訊設備的熟悉度不足，但老師接觸行動設備的時間過短，因此導入的過程中經常被設備問題排除中斷，造成教學被中斷，解決方法是要舉辦行動載具維護簡易故障研習排除的研習，來提升教師處理設備維護的各項能力。

二、學生方面：

(一)學生的數位落差問題影響老師的教學與學生的學習頗大，雖然在班級中每一個學生均有操作、練習的機會。但部分學生因為對載具不熟悉，會發生無法跟上課程進度的情況，除了可以運用分組方式，讓同儕之間彼此協助外，教師亦須利用時間給予個別指導。解決方案為在課程開始前先利用二人一機的方式來進行，讓學生加速熟悉系統的操作方式，對日後進階學習更有助益。

(二)課程中除了需要讓學生瞭解利用行動載具學習的方法之外，也必須要時時注意班級經營，以免流於學生過度上網而減低了學習效果，因此需要利用程式管理軟體來協助管理課程的進行。

三、行政方面：

(一)行政方面應該全力支援教師進行 360°VR 環景虛擬實境教學，協助教師與家長溝通學生使用載具所衍生的問題(如視力、網路成癮等等)，讓老師可以安心教學。

(二)專案老師進行校園步道 360°VR 環景教學分享的課程，因資訊教育社群老師分布在各年級，因此無法前往研習，建議可以安排資訊教育學習社群成員有共同討論的時間。

伍、建議事項

計畫通過之後經費核發到學校時間較晚，導致課程實施時間過不足，整個課程設計略顯匆促，如能把撥款時間提前有助於設備導入班級，可使學生適應新的教學設備，也讓老師有較充裕的時間進行課程，如此必能讓學習成效再提升。

陸、資訊融入教學成果分析

一、數位教材數量

類別	該類別總件數	科目
原有教材數	15 件	自然科教學用 PPT，5 件。 藝術與人文教學用 PPT，10 件
自製教材數	42 件	校園步道 360°VR 環景照片素材：9 件 植物縮時攝影影片素材：第一季 1 件 QR-Code 教學素材：12 組 街景服務雲端資料 20 筆

二、教學使用情形

(一)營造數位學習空間數量

序號	空間名稱	間數	106 年總使用次數	平均每週使用次數
1	推動行動學習班級	2	120	5
2	E 化專科教室	4	每節課均有使用	1
3	未來教室	1	40	2

(二)參與教師

序號	領域名稱	參與教師人數
1	自然學習領域	6 人
2	資訊學習領域	4 人
總計		參與教師 10 人，全校教師 90 人，參與率：11%

(三)參與學生

序號	年級	班級數	學生數
1	三年級	6	151 人
2	四年級	2	51 人
3	五年級	4	103 人
總　計		12 班，班級比率 30%	305 人

三、發展專業學習社群團隊

序號	專業社群名稱	社群性質	參與人數	占學校教師比率
1	自然與科技領域專業學習社群	發展自然與科技課程與教學活動。	6 人	6%
2	資訊教育專業學習社群	發展國際教育課程與教學。	4 人	4%
總計		14 人	10 人	11%

四、本案補助前後之相關比較

	獲補助前	執行後
教師專業社群數量	9	10
教師應用資訊設備(教學設備)於課堂教學之校內人數比例（應用教師/全校教師）	100%	100%
研習推廣辦理情形(場次)	2	5

五、其他

(一)質性校標：學校全面推動 E 化學習，有兩個班級實施一生一平板的實驗教學模式；而科任部分因平板數量尚不足一生一平板，因此採取分組行動學習教學模式，一組使用一平板來進行教學，學生享受行動載具帶來新的學習模式，實施的成果頗為豐碩，近期學校更利用經費採購英語教學電子書 12 套，供師生借閱使用。

(二)隨著本計畫課程的實施，老師利用實驗組與對照組的方式進行研究，利用前測、後測及實際訪談來了解虛擬實境的教學策略對學生學習是否有顯著的幫助，透過分析並完成「360°質感新視界」行動研究。

（十五）臺北市士林區士東國民小學

《擴增星夜下的知識領地》

成果報告

校長姓名：連世驊

業務承辦主任姓名：陳玥妘

承辦人姓名：吳章鳳

壹、 計畫摘要

一、計畫願景

本計畫配合學校中長程校務發展計畫，擬訂持續推動資訊教育發展願景，提出具體、可行之計畫目標，以充實資訊設備，增進教師運用資訊素養及提升學生運用資訊能力為現階段努力的方向。

二、計畫目標

（一）教學場域的改變：更新校園無線網路設備，建置電子白板、單槍投影機等教學設備，改造社會教室為E化專科教室。

（二）教師知能的提升：提升教師資訊融入教學能力與素養，落實課堂創新e化教學。

（三）師生互動的教學：善用行動載具強化師生間的教學互動，激發學生的學習動機，培養學生自主學習的能力。

（四）即時回饋的學習：善用各項軟體與平台，給予學生學習的反饋，成為學習的主人。

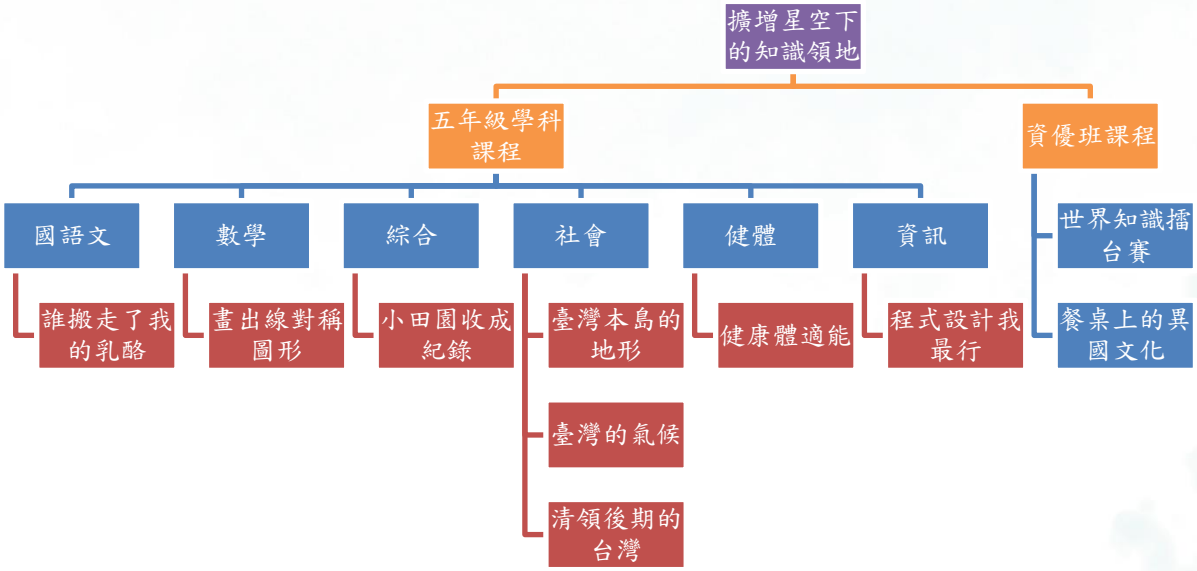
三、計畫內容

成立資訊專業發展社群，以五年級級任、科任與資優班老師為推動對象，固定於每月領域教學研討時間召開會議，並邀請相關講座分享平板教學策略，鼓勵教師進行e化教學。

貳、 教學應用模式與特色

一、課程領域與架構

本計畫課程分為五年級學科課程與資優班課程，五年級領域課程包含：國語文、數學、綜合、社會、健體、資訊等學習領域；資優班則以專題課程為主。



二、課程內涵

教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式	備註
五上	語文 5-3-5 能運用不同的閱讀策略，增進閱讀的能力。 5-3-8 能共同討論閱讀的內容，並分享心得。	透視書籍角色來 i 上閱讀 誰搬走了我的乳酪	1. Kahoot! 2. 自製教材 3. “誰搬走了我的乳酪?” 書籍 4. “誰搬走了我的乳酪?” PPT 5. 閱讀單	課堂發表 小組討論	
	數學 5-s-04 能認識線對稱與簡單平面圖形的線對稱性質	5-3 畫出線對稱圖形	1. Symmetry 2. 南一	口頭評量 App 操作	
	社會 1-3-1 了解不同生活環境差異之處，並能尊重及欣賞其間的不同特色。	一、臺灣本島的地形 二、臺灣的氣候	1. Kahoot! 2. 南一	線上測驗	
	社會 2-3-1 認識今昔臺灣的重要人物與事件	清領後期的台灣	1. Quizlet Live 2. 南一	線上測驗 小組討論	
	資訊 1-2-1 能瞭解資訊科技在日常生活中之應用	OSMO Coding 程式設計我最行	1. Forms 測驗 2. 宏全 3. 自製教材	口頭評量 實作評量	
	綜合 1-2-1 了解資訊科技在人類生活之應用。	小田園收成紀錄	1. Seedling Comic Studio 2. 自製教材	分組合作 實作評量	

	2-4-2 了解多媒體電腦相關設備，以及圖形、影像、文字、動畫、語音的整合應用。				
	健體	健康體適能	1.Kahoot! 2.自製教材	線上測驗	
資優班 3-6 年級	資訊 1-2-1 能瞭解資訊科技在日常生活中之應用 國際教育 2-1-2 體認國際文化的多樣性。	世界知識擂台賽 餐桌上的 異國文化	1.Kahoot! 2.自製教材	實作評量 自我評量 發表分享	

三、資訊科技軟硬體設備與課程與教學整合應用情形

本計畫由五年級級、科任老師與資優班老師進行行動教學，針對原本的設備與汰換。

（一）五年級級任教室：將原有的長焦投影機汰換為短焦投影機，並配合無線投影裝置(Apple Tv)，以利教師將平板電腦畫面同步投影。

（二）科任教室：更新科任教室投影機與周邊無線基地台，並於社會教室安裝互動式電子白板、實物投影機，以呈現教材與即時投影。

（三）資優班教室：安裝數位多功能講桌，以整合教室資訊設備；另利用行動微型投影機與測距望遠距來進行專題研究教學。

（四）提供一組充電車(含 30 台平板電腦)供學生整班借用，另一組充電車則放置剩餘之平板電腦，提供個別教師借用。教師藉由平板電腦，配合線上測驗平台(如 Kahoot、Quizlet Live)、教學 App(如 Comics、Symmetry)與自製教材題目引導，讓孩子主動觀察、歸納與學習。

設備名稱	規格	數量	單價	小計金額	用途說明
平板電腦	9.7 吋、128GB 含保護套	40	14,900	596,000	學生學習及教師互動教學用
無線投影裝置	64 位元 32GB	4	5,150	20,600	平板電腦畫面投影
平板電腦充電車	存放數量：30 台 具同步功能	2	60,000	120,000	平板電腦充電與同步
無線基地台組	6 Internal	2	18,000	36,000	無線網路行動學習
無線基地台組	4 Internal	4	13,000	52,000	無線網路行動學習
互動式電子白板	77 吋多點觸控 含嵌入式黑白板	2	36,600	73,200	專科教室呈現數位教學教材、師生互動

單槍投影機	LCD 短焦投影機 3200 ANSI 流明	14	25,400	355,600	教學畫面投影 汰換長焦改短焦
數位多功能講桌	具電動無段式調整 仰角功能	1	38,000	38,000	整合教室資訊設備
行動微型投影機	1920 x 720 像素 32 ANSI 流明	1	12,000	12,000	替代投影機 實物投影機 （開啟相機） 行動電影院 （獨立播音）
測距望遠鏡	範圍：10-500m 6 倍單筒	1	18,000	18,000	生態調查
實物投影機	500 萬畫素 桌上型	3	9,400	28,200	教材即時實物投影

參、 實施結果及成果

本計畫原訂以五年級自然領域之星空教學為主軸進行跨領域主體教學，實際進行時則因時程關係(星空教學為上半年課程，設備採購完畢後已是下半年)，故各領域皆發展出各自的教學模式。

在各領域實施後，彙整之教學成效要項如下；

一、立即反饋成效現

將數位學習融入教學，只要約莫 10~15 分的時間，即可給予學習者立即回饋；同時也能讓學習者登入在線上測驗或發表，再次歸納整理書籍閱讀後的訊息掌握。透過平板學習，學習前後相比，Kahoot 答對題數都有顯著增加，不僅可提升學習興趣，也加深複習前段時間的導讀內容。

此外，資訊設備的快速回饋及 app 多變的關卡，增添了解題的難度及樂趣，讓孩子邊玩邊學，讓學習不再死板板。

二、邊玩邊學樂趣多

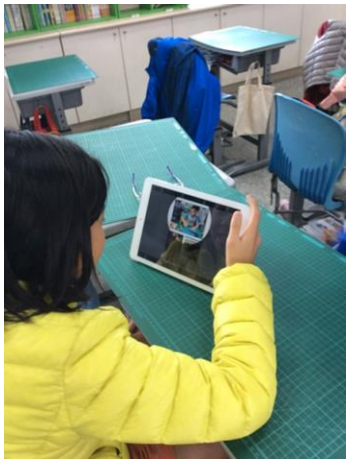
能夠在上課時間使用平板，學生們都很興奮，因此在聆聽教學者說明

注意事項時也特別專注。

學生們原本就喜歡閱讀漫畫，而綜合領域課程中有融入的App(Seedling Comic Studio)就是一款漫畫編輯程式。能夠將自己親手做菜的過程，依序拍下並製作成漫畫，對學生而言相當新穎有趣。讓孩子感覺是在遊戲，很主動的動腦思考，積極參與的程度，比任何班級經營的獎勵制度還有效。

▲平板實作

▲挑選照片



▲編輯版面

▲添加對話與旁白

▲增加特效

▲完成作品

三、自主學習探索趣

在數學領域線對稱圖形的定義與概念課程中，以遊戲闖關的方式，依每個人理解的速度及方法的不同進行闖關學習，雖然闖的關卡不同但都是在學習如何繪製線對稱圖形的另一半，扣緊著教學目標。

在社會領域地形地貌的學習中，利用 Kahoot 題目引導，讓孩子主動觀察地圖，學習臺灣地形。因為每個學生都有平板，不但學習個別化了，也可以改善以往無法了解個別學生學習狀況的問題。

四、合競搭配養群性

善用 APP 軟體，讓小組的學習更緊密了。

在小田園的學習歷程裡，利用 App(Seedling Comic Studio)編輯小田園課程收成紀錄，學生用心學習的歷程中，也發現了令人驚艷的成果。

透過平板與多媒體器材，增加學生小組合作與競賽的趣味性，進而提升整體教學效果與學生學習的動機，相較於以往透過小白板進行書寫、小組合作思考與團隊競賽的經驗，學習思考的即時回應與教學時間的掌握都相對提高很多。

此外，在搜尋相關訊息資料整合成圖文海報時，學生能一邊搜尋、一邊討論、一邊整合，對於新知識訊息的提取分類以及關鍵概念的掌握定義等能力也相對的提升。

▲Quizlet 分組觀察，不同的學習模式，讓學生格外認真

▲讓學生學會團隊合作，並能具備在下學期學習 Scratch 的先備知能

五、整合資源成效佳

在學習的引導過程中，資源的整合可提升學習的成效。因此，運用測距望遠鏡與行動生物顯微鏡，提升了觀察與探索的精緻與細膩度，提供更具科學的觀察方式與工具。

此外，也運用測距望遠鏡增進學生觀察與探索的機會；運用微型投影機增加教學空間的變化與彈性；並運用多功能講桌整合教室資訊設備。

▲運用測距望遠鏡進行觀察

▲微型投影機增進教學空間的彈性運用

▲運用實物投影機進行心智圖教學

▲運用多功能講桌整合教室資訊設備

肆、 實施困境與解決方案

一、硬體設備部分

(一)無線網路的補足：因原有無線基地台不足，偶會出現連線不穩、斷線狀況，造成會有需要一邊教學一邊排除相關障礙的窘境。故本校除本方案補助之 6 台無線基地台外，還結合 106 年與 107 年之年度資訊設備經費，另購置 17 台無線基地台，期待能建立有利於行動學習的環境。

(二)行動載具的擴充：平板並非隨處可得，往往受限於緊湊的教學步調，只好割捨借用。因校內僅能提供一組平板充電車供班級借用，故而教師必須事先預約才能使用；倘若規劃的時間相互衝突時，為免拖延課程進度，只好改以其他授課方式進行課程。是故本校於 107 年度申請行動學習智慧教學計劃，希望能順利申請通過，讓不同班級可同時進行行動學習。

二、軟體操作部分

(一)多元方式並行不悖：教師映視課程內容，融合運用各種學習方式，切勿一味使用平板，致使流於型式，也會讓學生失去好奇探索的動力。

(二)多元平台配合呈現：教師有時須要變換不同的軟體，以維持孩子的探索動機。如：分組學習模式的 Quizlet，操作幾次後，有些人會過度依賴同組中反應較快的同學，等著坐享其成。這時再配合 kahoot 檢測個人學習成果，可以鼓勵並提醒每個人，維持專注的學習狀態。

(三)素養規範先於學習：並非所有學生都具資訊素養，基本能力的養成必須是先備條件。另外課堂的資訊設備規範，往往是課堂教學班控重點，因此這步驟老師要先事先想清楚。

(四)學會排除無關訊息：因部分 App 是免費版，經常會跳出廣告，教師除須先向學生說明清楚不要理會廣告，資訊組亦必須另以其他經費購買教學 App。

(五)提升教師資訊素養：教師對 ISO 系統行動載具的使用感到陌生。學校配發的 ipad 與部分教師慣用的電腦、手機系統不一樣，相同的功能卻有著不同的使用方式，須要花時間適應。故資訊組會利用社群會議時間說明或是辦理召開相關研習，持續提供老師進修機會，讓教師可多方了解不同的軟體，並按不同教材，選擇合適且有效的軟體。

三、人力部分

(一)人力資源同步提升：資訊組與系統管理師人力不足，除須在實際教學之前協助教師進行許多的測試，確保各項設施不出狀況，也常須要到班進行協助。日後或許針對常見問題，提供教師更多教育訓練。

(二)資訊種子教師培訓：缺乏種子教師，須多培訓資訊種子教師，由種子教師分享推廣並協助更多教師順利進行行動學習。

(三)能力分工資源共享：kahoot、Quizlet 等題目，雖提升了上課的互動性與趣味性，但因級務與課務的繁瑣，致使編輯線上題庫備感壓力。若同儕能透過分工，將降低出題的時間成本，減輕教學者每堂課編寫題目的壓力。

伍、 建議事項

本計畫申請時之目標是以上半年度五下自然領域之星空教學為主軸進行跨領域主體教學，但實際上在設備採購完後，上半年度之課程已結束，實際辦理研習、進行課程都已是下半年度。建議日後更改計畫時程，若無法更改申請時程，也希望於公告時提醒申請學校，以利計畫的撰寫與執行。

陸、資訊融入教學成果分析：

一、數位教材數量(請同時上傳益教網，並符合創用 CC)

類別	該類別總件數	科目
原有教材數 (104-105 年)	4	自然 科，2 件； 資優班 ，2 件。
自製教材數	25	社會 科，7 件； 國語 科，14 件； 健體 科，1 件； 資訊 科，1 件； 資優班 ，2 件。

二、教學使用情形

(一)營造數位學習空間數量：

序號	空間名稱（請概估，如無，請填 0）	間數	106 年總使用次數	平均每週使用次數
1	推動行動學習班級	4	36(18 週)	2
2	E 化專科教室	2	684(18 週)	19

(二)參與教師

序號	領域名稱	參與教師人數
1	數學	1
2	語文、英語	2
3	自然	3
4	社會	3
5	綜合	2
6	健體	2
7	藝文	1
8	資優班	5
總計		參與教師 19 人，全校教師 76 人，參與率： 25 %

(三)參與學生

序號	年級	班級數	學生數
1	5 年級	6	132
2	資優班	4	70
總　計		10 班，班級比率 26%	185 人

三、發展專業學習社群團隊

序號	專業社群名稱	社群性質	參與人數	占學校教師比率
1	資訊專業社群	一、性質：專業發展主題	19	25%

序號	專業社群名稱	社群性質	參與人數	占學校教師比率
		二、目標：提升教師運用資訊設備進行行動教學之能力 三、運作方式： 1.利用每月之領域備課時間進行會議 2.辦理相關研習 四、成果： 1. 製作 kahoot 題庫 2. 辦理 5 場資訊研習 3. 辦理成果發表會		
總計		19 人	19 人	

四、本案補助前後之相關比較

	獲補助前	執行後
教師專業社群數量	9	10
教師應用資訊設備(教學設備)於課堂教學之校內人數比例 (應用教師/全校教師)	100 %	100 %
研習推廣辦理情形(場次)	2	5

項目定義：

1、資訊設備(教學設備)包括電腦(含筆電)、行動載具、電子白板、實物投影機、無線投影設備、感測器、氣象站設備等等。

2、教師使用資訊設備(教學設備)之授課節數/全部授課節數，不得低於 20%。

五、其它

(一)教師回饋

1. **視覺效果提升了，板書時間減少了：**相較於傳統的講述與板書的教學方式，電子化的畫面帶來的視覺效果，能讓孩子在課堂上更聚焦，也節省教師許多板書的時間。
2. **資訊能力充實了,課堂互動有趣了:**在資訊社群裡學習到更多上課中能夠使用的 app，與過去慣用的電子書和 PPT 的教學效果以及課堂氣氛營造相比，又有很大的不同；例如 kahoot 和 Quizlet Live 相較以往多了更多互動式與即時性的回饋，不但孩子覺得有趣，老師也能馬上掌握孩子的學習狀況。
3. **行動載具多元了，學習產能提升了：**此次選擇使用 Comics App 讓孩子做的功課：藉由漫畫創作的方式，整理出事件發生的重點過程，其實就是平常國語課時我們常會進行的心智圖繪製，段落結構分析表繪製，和畫出課文所描寫的景色等等的練習。

不一樣的只是將創作媒體由紙筆改成平板，而僅僅是這樣的改變，就能帶動孩子更高的興趣與更投入的學習態度，行動載具教學的力量真的不容小覷啊。

4. **同儕互動密切了，教學知能成長了：**感謝資訊組長、系統師專業的支援協助，以及資訊社群成員的相互砌磋，在上課時順利使用平板電腦教學，不僅學生喜歡上課，老師也樂在教學，受益良多。

(二)學生回饋

1. 我從來沒有這麼喜歡上社會課！
2. 讓我好期待測驗哦！
3. 原來數學學好以後可以發明遊戲。
4. 用平板上閱讀課很好玩，可以讓大家知道閱讀的樂趣。
5. 我知道要如何使用這個程式，是由上而下。

（十六）臺北市士林區雙溪國民小學

打造一個【臺北山林Edu TED Talk及體驗式行動學習共同圈】計畫

成果報告

校長姓名:張育成

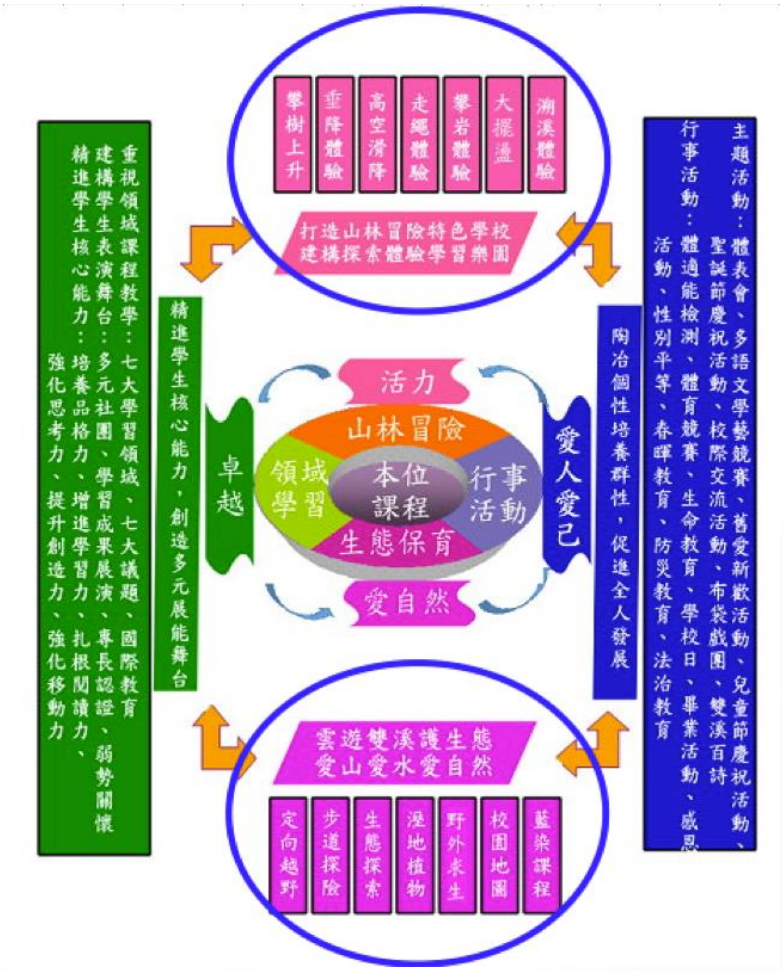
業務承辦主任姓名:吳欣儒

承辦人姓名:曾建勳

壹、 計畫摘要(計畫願景、目標、內容)

一、 計畫願景

雙溪國小以「活力卓越在雙溪，愛人愛己愛自然，出林冒險我最讚，生態探索我最行」為主軸，設計各種多彩多姿的活動，主張走入森林和大自然親近的學習現場，於是山林冒險教育團隊，有效活化運用在地優勢，設計有學習意義之山林冒險特色課程，另外也配合辦理節慶活動、遊學活動、校際交流及國際交流。



圖：雙溪國小校本課程架構圖

以此方向經營的雙溪國小，榮獲教育部105年度教學卓越獎金質獎，一路走來，不悖離發展山林特色課程的核心精神，逐步考量如何運用資訊科技，我們提出106年度行動學習特色課程，***數位化***、***行動化***、***開放化***、***模組化***四層次的精進

目標，得以將本校學校特色擴大服務北市教學夥伴，及成為更多學生家長可觸及的體驗學習教育資源。

「體驗式行動學習」、「教學資源擴散共享」是未來中長程發展願景

身為教師，如何應用新科技，帶領學生學習與面對未來挑戰，成為重要的教育課題。本校與其他主流學校的發展宗旨有所不同，然而，我們同樣也面臨學生身處科技時代的教學考驗。考慮本校現況、資訊科技融入課程的情形、以及在特色課程的教學潛力，擬從「體驗式行動學習」、「教學資源擴散共享」的角度切入，發展雙溪中長程的資訊教育遠景。

圖：雙溪國小山林冒險校本課程主題及內容

現今科技時代的學習環境，若仍維持傳統單向講述的教學形式，事實上很難完全滿足學生學習的需求。重視山林冒險特色課程發展的本校，向來除了在課堂上教師傳授知識的教學形態，我們還相當強調體驗行動，提供許多讓學生體驗學習的機會和課程內容。

(一)落實及分享山林教育課程的行動學習精神

(二)戶外山林冒險行動學習的新模式是發展機會

(三)數位知識管理以山林特色推展臺北城市在地特色

因此，本校提出本計畫，著手針對珍貴的特色課程，建置混合式應用環境與課程情境發展、實施以學生為本位的行動學習教學，建構山林冒險體驗課程數位影音教學資源、設計師資培訓與社群運作，強化校本課程特色並以擴散至全北市生活教育為目標。

二、 計畫目標內容

本計畫以打造一所『臺北山林短講體驗行動學習』為目標，期望能建立提供本市的學生及家長的山林教育共學空間、也同時是山林體驗課程師資培訓特色學校。以提供給學生『做中學，學中做，做中思，思中學』的行動學本場域，培養特色課程所希望帶給學生的「勇氣」，因此結合校內現有行動載具，建置短講錄播相關資訊設備、大地尋寶遊戲 APP，以及發展特色課程內容、教學社群經營運作，發展創意體驗行動教與學模式，擴展雙溪山林教育教與學的可觸及、可影響範圍與對象，其目的如下：

圖：本計畫目的圖示說明

（一） 數位化：設立影音教學庫，以數位知識管理作為校本特色之永續活力

影音教學雲之建立有助於教學資源的靈活運用，雲端化且內容更豐富，教學影音內容可服務更多使用者，不再只是學生、家長也能了解學生學習過程，其他學校教師更可先從線上，初步認識山林體驗教學的先備知識和課程經驗，再進一步參與校方實體研習課程。

（二） 行動化：發展教室外的任務行動合作學習，借助資訊科技深化特色課程

行動載具於小校的應用限制，可能會出現一生一平板、卻缺少生生面對面的口語人際溝通能力培養機會。為能打破個人界線、促進小組團隊合作討論的互動學習形式。透過小組與個人兼顧的山林學習活動以及環境的規劃，學生可以在真實環境中觀察學習目標，並經由與行動載具和數位學習系統設備的互動，獲得引導或補充資料。

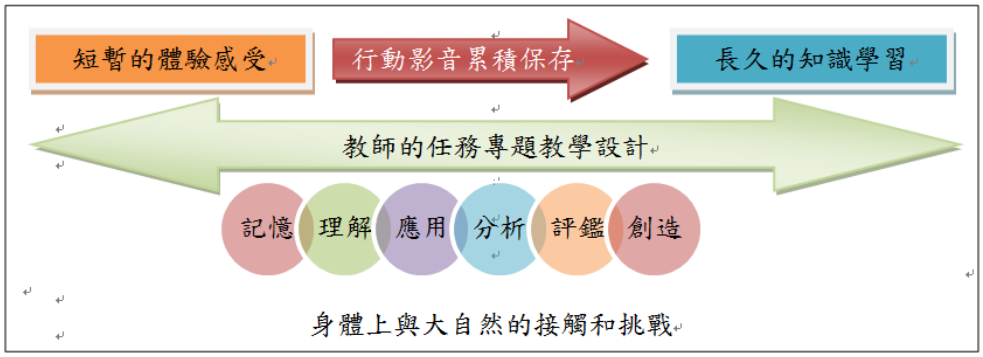
（三） 開放化：營造短講行動學習共同圈，活化教學方式、社群運作、延伸學習

本校思索缺乏人力、資訊條件的前提，我們將善用影音教學庫的優點，以及行動學習的教學模式，如專題導向學習、數位說故事、探索式學習等，增加教學活動與輔導之彈性，教師也可透過短講形式，對於山林教育課程的實施有初略一覽。

尤其是短講(TED Talk)的概念，可讓雙溪原有的山林教師團隊，全身上下的豐碩教學展現，經由錄製設備及應用方式的落實，成為北市山林體驗式課程教學來源之一，逐步將這類的行動學習成果，配合教育局裡作業，提供至酷課雲，開放而擴散給不只是雙溪的學生、家長、老師，還觸及只要有興趣觀看雙溪山林短講課程的每一位。

（四） 模組化：建構山林課程行動學習模式，強化校本課程特色

本校依據申請要點及精進目標，兼顧校本課程特色發展，將以「影音翻轉」及「短講分享」作為本計畫申請之重點特色，建構出雙溪的特色課程行動學習情境，以符應培養北市學子六大核心能力的理念。



圖：山林體驗課程遊戲行動教與學模式示意

貳、 教學應用模式與特色:說明課程及教學之運用及下列表列資料。

一、課程領域與架構

本計畫將以學校本位課程、自然與綜合領域的「山林冒險」特色課程為實施範疇。過去我們在這個主題的教學方式上，多是課堂知識說明教導後，再帶學生走出教室實地去體驗與學習，教師所提供的內容偏重於自然綜合知識的記憶，學生在體驗的過程中，要把知識活用，仍有需從抽象轉為具體的知識建構過程，體驗雖然帶來樂趣，然而，少了培養學生思考的機會。

表：山林冒險體驗課程行動方案各年級實施節數對應表

攀樹	攀岩	滑降	垂降	走繩	大擺盪
2~6 年級	1~6 年級	5~6 年級	3~6 年級	1~4 年級	5~6 年級
5 班	6 班	2 班	4 班	4 班	2 班
10 節	12 節	4 節	8 節	8 節	4 節

每一學年山林冒險行動學習課程總計 46 節。

二、課程內涵

由於雙溪校區地形特殊，社區內生態資源豐富，森林小徑步道密佈，本計畫期能活用校內空間，創造學生可以親身體驗的機會，讓學生從探索過程中，體驗個人與團體合作、體能訓練、冒險精神及生存互動的技能與知識養成。配合本校的山區特色與學生特性，『山林冒險行動學習課程』的內涵如後說明：

教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	課程說明	評量方式	備註
106學年度	綜合領域 健體領域	垂降	中年級學生以低空垂降學習為主，高年級學生以高空垂降體驗為主，包括認識垂降器具，學習垂降技巧及安全知識。	以平台上個人及合作任務的影音及學習成果繳交為主。	
		滑降	體驗校內外刺激的滑降場，體驗急速下降刺激感。		
		走繩	利用各種繩索，可考驗平衡感與冒險指數。		
		攀樹	利用繩結教導學生攀登法，藉由不同季節、種類的樹木攀爬，學習技巧、觀察樹木環境等變化，觀察樹冠層的生態，並能體驗不同的視角來看世界		
		攀岩	訓練肌耐力，平衡感，還能提升專注力與挫折忍耐力，更可以培養問題解決的能力，學習與他人合作以及責任承擔的能力。		
		大擺盪	藉由拉高的繩索，體驗高速擺盪的樂趣。		

三、資訊科技軟硬體設備與課程與教學整合應用情形

高低空的垂降、攀樹上升、走繩平衡、垂降、滑降、大擺盪…等多元冒險活動，提供學生多元學習、體驗與展現才能的機會。除了校內學生體驗學習外，我們將善用原本既有的行動載具，透過校際交流活動，各界參訪活動，讓過程數位化、設置短講機制，將讓更多的各方人士能藉由雙溪的課程，體驗到種種有趣的冒險活動。

設備名稱	規格	數量	單價	小計金額	用途說明
智慧錄播站	組	1	170,000	170,000	作為短講教室建置用
網路攝影機18倍光學變焦	台	2	53,500	107,000	作為短講教室建置用
自動跟蹤雲台	組	1	85,000	85,000	作為短講教室建置用
42吋導覽機	式	1	99,000	99,000	作為校園行動學習課程與任務小組討論

設備名稱	規格	數量	單價	小計金額	用途說明
大地尋寶遊戲APP	式	1	48,000	48,000	搭配平板使用，作為任務行動學習用。
短焦投影機	式	1	33,000	33,000	作為短講教學教室設備強化用
行動充電車	台	1	32,000	32,000	iPad充電
虛擬互動電子白板	式	1	34,000	34,000	作為短講教學教室設備強化用

參、 實施結果及成果（含活動照片）：

一、 實施結果

(一)利用 ipad 錄影功能，製作教學準備影片。

(二)將教學影片放置到酷客雲，提供課前預習機會。

(三)利用錄播站及網路攝影機，將室內上課情形師生學習情況錄影，並後製作成影片。可以上傳到雲端，讓有需求的師生可以線上觀賞。

(四)導覽機可以提供場地的教學與討論提高學習層次。

(五)改變教師教學模式，某些老師利用 ipad 透過 apple tv 更換教學輔具。

(六)ipad 搭配 app 程式教學讓體驗者更能體會真實情境。

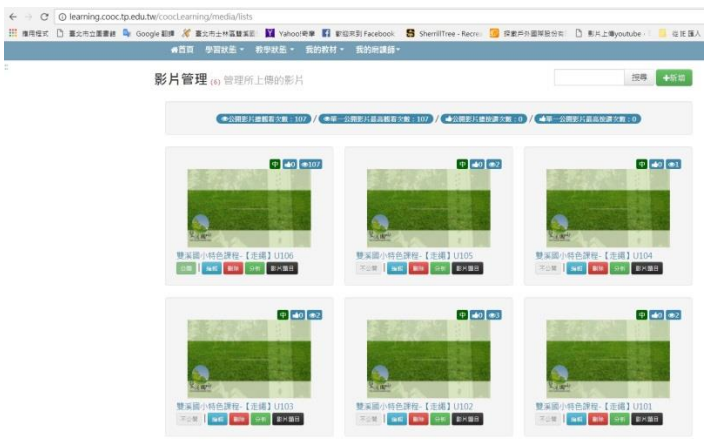
(七)ipad 配合學校無線網路環境，提供教室外線上學習的機會與可能。

(八)利用 ipad 內建 gps 模組，讓戶外定向空間學習成為可能。

(九)ipad 的拍照與錄影功能，提供學習上編輯與製作以及事後檢討功能，讓學習能更深化。

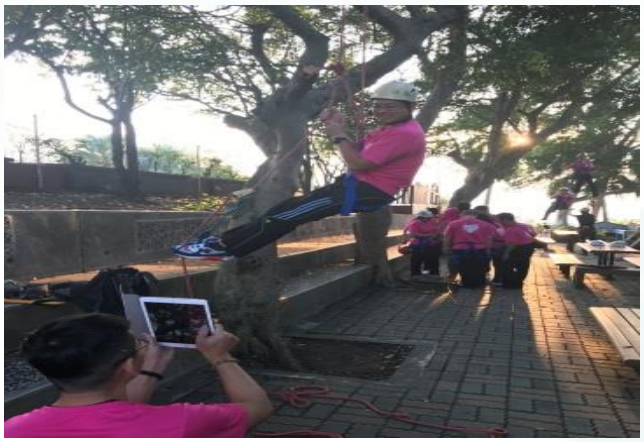
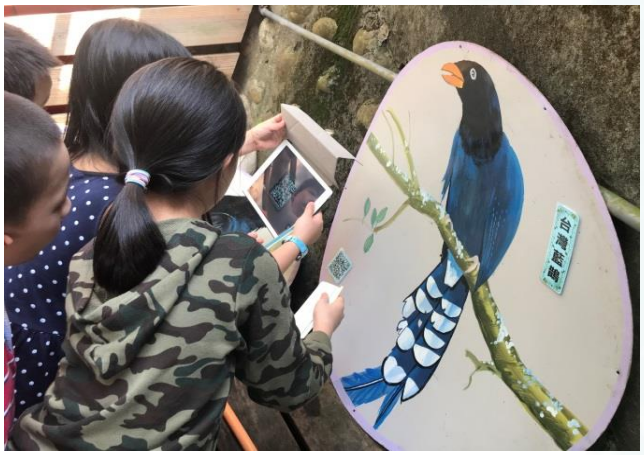
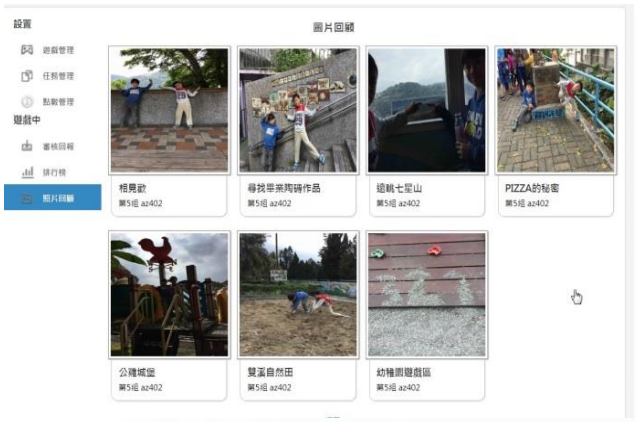
(十)對外分享資訊融入特色課程模式

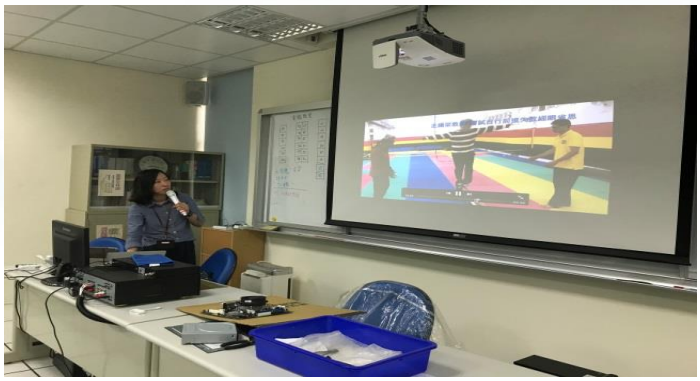
二、 成果照片



酷客雲 上傳教學示範影片

短講教室 上課錄播

	
校園導覽電子導覽即時位置與照片	體驗活動中 使用 ipad 錄製體驗過程 活動後可以檢討 討論
	
使用 ipad 於活動後記錄 心得分享	使用 QR code 生態教學
	
使用 APP(形色) 認識植物 相關知識 與語文賞析	利用 app 在校園進行尋寶任務教學

	
酷客雲 短講教學觀賞	多位老師改用平板模式融入教學

肆、 實施困境與解決方案

一、實施困境

(一)小型學校事務較雜，行政人員各個都兼數職，工作量大。

(二)老師較少，能參與精進案的老師數量有限。

(三)雙溪特色課程太多，全面實施有難度。

(四)郊區學校小朋友資訊能力較弱，影響課程設計與活動進度。

(五)精進案融入後，許多課程發展變成可能。因此體驗活動整體時間就會變長。

二、解決方案

(一) 鼓勵與協助老師在資訊融入教學上更加精進。

(二) 持續培養學生資訊能力，並研發創新課程，以期精緻教學內涵。

(三) 調整學校特色課程流程與時間，讓學校特色課程再深耕。

(四) 新教學模式的加入需要時間融會與調整。

伍、 建議事項

本校105年獲得教育部教學卓越獎，106年亦獲得精進教學方案，不論在學校特色課程的深耕方面(已八年)與資訊設備的建置與發展已達成一定的水準，期望教育局給予適當教學人力資源，以方便推動全面性的體驗教育精進課程(資訊輔助)，進而能將課程發展更完整，服務更多學校，而達到所謂的遊學體驗2.0的另外一種層次。

陸、 資訊融入教學成果分析：

一、數位教材數量(請同時上傳益教網，並符合創用 CC)

類別	該類別總件數	科目
原有教材數	0	科，件；
自製教材數	4	綜合科，4件；

二、教學使用情形

(一) 營造數位學習空間數量：

序號	空間名稱(請概估，如無，請填0)	間數	106年總使用次數	平均每週使用次數
1	E化自然專科教室	1	50	2
2	E化英語專科教室	1	300	16
3	全校戶外無線環境		5	0.25

(二) 參與教師

序號	領域名稱	參與教師人數
1	自然領域	3
2	語文領域	1
3	綜合領域	3
4	藝文領域	1
總計		參與教師8人，全校教師_17_人，參與率：47%

(三) 參與學生

序號	年級	班級數	學生數
1	三	1	22
2	四	1	21
3	五	1	15
4	六	1	13
總計		4班，班級比率__67_%	71 人

三、發展專業學習社群團隊

序號	專業社群名稱	社群性質	人數	占學校教師比率
1	語文藝文數學領域既田園野趣食農備課社群	特色課程-田園野趣課程結合布袋戲與食農教育教學	7	41%
2	綜合健體領域備課暨山林冒險社群	發展學校特色課程，落實專業對話	7	41%
3	雙溪社會與自然領域備課社群	透過教師共同備課、活化教學	6	35%
總計			17	人員有些重複

四、本案補助前後之相關比較

	獲補助前	執行後
教師專業社群數量	3	3
教師應用資訊設備(教學設備)於課堂教學之校內人數比例(應用教師/全校教師)	_100__%	_100__%
研習推廣辦理情形(場次)	3	10

五、對外分享資訊融入教學材/特色模式

日期	1061107	1070314	1070321	1070402
活動單位	國家教育院 主任儲訓班進修	教育局 草山聯盟共備社群研習	士林區群組研習	香港小學 國際交流
研習目標	山林冒險參訪	山林冒險參訪	自製電動甲蟲	山林冒險參訪
資訊融入模式	1. 觀課教室(錄撥系統) 2. 校園特色地點：ipad 校園定位 3. 錄製活動體驗過程 4. 活動後心得分想	1. 觀課教室(錄撥系統) 2. 活動前觀看教學影片 3. 校園電子地圖系統展現 4. 錄製活動體驗過程	1. 使用平板 Ipad 教學(教學 影片作品成現) 2. 小組資料查詢 3. 教學示範	1. 學生行動校園導覽 2. 校園行動 app 體驗

六、學校教師使用資訊科技創新活化平臺

	獲補助前	執行後
教師應用資訊設備模式	使用單槍、電腦搭配電子白板	配合apple tv，少數老師將平板視為教學設備。在教室內移動投影不受限制。
教學空間定義的改變	只能待在教室使用單槍教學	搭配全校無線網路環境建置，開始有老師在戶外的生態池進行教學活動。
資訊教學輔具	無設備	兩到三個學生使用ipad，可進行不同層次的學習。

七、師生對訊融入教學滿意度等

	滿意人數	總人數	百分比
學生	65	71(中高年級)	92%
老師	12	17	70%

（十七）臺北市內湖區碧湖國民小學

《老校再生～科技友善校園》

成果報告

校長姓名：藍惠美

業務承辦主任姓名：楊聖哲

承辦人姓名：王偉翰

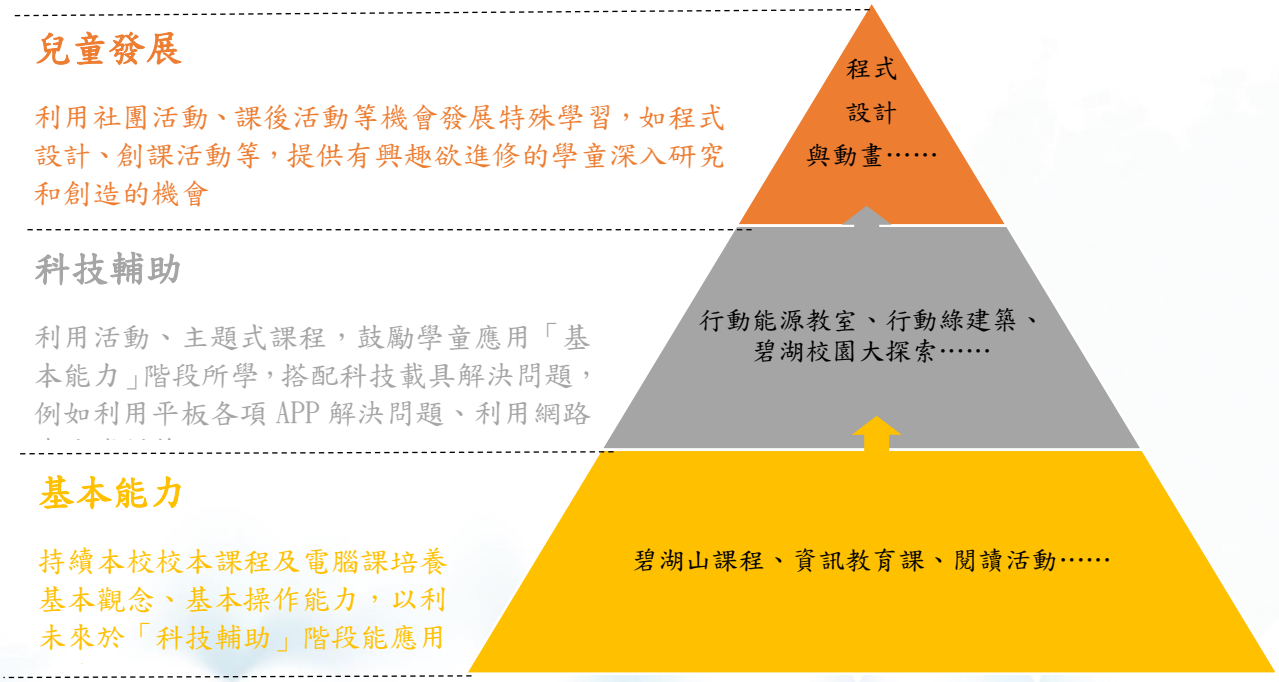
壹、計畫摘要

位於內湖區的碧湖國小，過去受限去硬體資源、校園配置、社區環境等原因，創新科技融入教學活動難以推動，然而像行動學習、程式教育、自造者課程等創新教學活動卻是學生心中殷殷期盼的願望。因此，本校申請本計劃，期經過整備，優先補足教師需要的硬體資源後，科技領域融入教學開始萌芽，除了讓既有的科技領域團隊集會不再只是「業務報告大會」外，本校也利用其它團隊集會時間進行資訊融入教學宣導及實作，例如推動「人人可操作」的行動學習課程或教師研習、市本課綱邏輯課程說明等。教師看見行政誠意，科技領域融入教學也在教師群體間開始萌芽，從「只是加任務」變成「爭著借平板」，學生也因此受惠，體驗了行動學習生態課程、程式遊樂場等過去在碧湖國小沒有過的課程。年過半百，以自然生態教育為主的學校，因為科技風氣的挹注，展現了新的活力，也讓本校在 107 年，可以依教育政策，全力推動具校本特色的「科技領域融入教學教育」！

貳、教學應用模式與特色：

一、課程領域與架構

本方案延續長久以來本校閱讀、能源、碧湖山等三大校本課程主題，以「創新科技」融入結合，並秉持本校「資源應用與翻轉學習」的課程發展階段精神，進行「基本能力→科技輔助→兒童發展」的主題式課程。茲以下圖例舉本方案課程架構：



二、課程內涵

教學期程	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式	備註
整年度	閱讀活動	自編教材	口語評量	
整年度	程式自造者	自編教材	實作評量	
106/03—106/05	碧湖校園大探索	自編教材	實作評量	
106/10	碧湖小導演	自編教材	實作評量	

三、資訊科技軟硬體設備與課程與教學整合應用情形

本方案以閱讀、能源、碧湖山為主題，再以資訊教學設備為教具，發展主題式課程，故依課程、活動性質不同，應用之硬體設備亦不相同。然而在發展時仍秉持「以資訊教學設備輔助創新教學」，以本校「生活力」之願景為中心，讓學童是「以教具探索及創作」，而非教師「為使用教具而設計」，設備的使用權還給學童。例舉本方案硬體設備應用如下：

主題或單元活動內容	教學實況	應用設備
閱讀活動	延續本校閱讀活動，教師除發下共讀圖書一人一本供學童閱讀外，教師亦會利用投影機或電子白板進行共同導讀活動。此外，英語科等科目亦利用電子白板進行互動式教學，引發學童學習興趣。	電子白板、單槍投影機、各班電腦
程式自造者	為讓本校學童有更多展現「科技創意」的機會，也符應未來科技領域市本課綱的目標，更因應本校應發展具校本特色的科技課程，本校進行程式教學教育，經試驗後再引入自造者教學。學童在課堂利用電腦自造虛擬程式、3D 列印生活小物。長遠規劃納入科技小田園農業科技用品自造。	桌上型電腦、3D 列印機
碧湖校園大探索	本校過去建置生態校園，植物資源豐豐；然解說員訓練不易、專業師資不足，且少有重大活動讓學童主動探索學習。故本校擬於未來將植物牌結合行動學習，配合活動學童進行自我學習探索，除讓學童自學深入了解學校外，亦可讓學生應用資訊基礎能力，符合學校「生活力」之精神內涵。	植物介紹牌（含QRCode）、平板電腦、個人電腦等（視活動性質而定）
碧湖小導演	為讓學童對本校重點團隊有更深的了解，也讓學童有主動探索的機會，本校試辦「碧湖小導演」營隊活動，讓學童	數位相機、單槍投影機、電腦、平板電腦

主題或單元 活動內容	教學實況	應用設備
	利用數位相機、平板電腦對本團體花式溜冰、巧固球、導護志工隊、閱讀推廣團隊進行採訪，並將相關成果剪輯成影片，「透過小朋友的角度來認識學校」。	

參、實施結果及成果（含活動照片）：

綜合本校相關背景及條件分析，並參考過去推動全校式能源教育計劃之經驗，本校本年度於推動資訊科技融入教學分為以下三部份逐步進行。

(一)資訊融入教學友善校園

欲推動資訊融入教學，硬體設備仍為必要條件之一。尤教師多次提及的硬體設備，為本計劃改善的重點，期即使教師較難應用新式科技，仍能充份應用所學的知識進行教學（例如電子書、電子白板等）。另外，本校也將舊硬體改造，或在增補新硬體時結合資訊融入教學要素，提供教師實地運用的機會。

1. 單槍投影機：

由於各班進行碧湖山校本課程需單槍投影機，然部份教室投影機已發生流明不足、超過使用年限等事宜。為使教師於進行基礎知識課程更順利安心，已優先汰換不敷使用 之單槍投影機。

而本校英語科及部份自然、資優班，積極運用電子白板教學，然礙於每年單槍投影機汰換計算原則，無法將上述領域之單槍投影機更換。在利用本計劃改善後，教師運用硬體的經驗已經大大改善。而低年級教師長期有電子白板需求，因此本計劃亦汰換部份單槍投影機，結合虛擬電子白板成為「互動投影機」，補足低年級教師需求。

為結合行動學習，本計劃亦將部份教室安裝無線投影模組，配合改善的無線基地臺，讓行動學習更有效率。

2. 平板電腦：

碧湖校園大探索、資訊教育技能基礎課程、能源教室大探索等課程需平板電腦，而本校舊有出借平板電腦 29 臺，即便加入行政使用亦僅 36 臺，若有多班級需上課恐無法 「一生一平板」，甚至「一組一平板」都將有很大的限制。因此，自 106 學年度起本校結合本計劃及相關計劃，補足至少 5 班級量之平板電腦，除了為主要推動團隊利用採買外，亦讓教師在研習時可以親自操作，而非單向聽講。

平板電腦除進行主題課程外，亦提供既有課程一個「體驗不同操作」的機會。例如本校推動程式設計時，規劃部份課程為利用平板電腦設計程式，讓學童有不一樣的操作體驗，也讓學生有機會選擇自身習慣的方式。

3. 電腦教室、主題教室升級：

本校目前有電腦教室 2 間，然第二間位置偏僻，且該電腦教室之電腦使用年限將屆； 另本校過去推動能源教育，建置能源教室一間，然因承辦人員業務忙錄及其後無相關經費支援，造成該教室設備難以更新。本校已規劃將該電腦教室及能源教室分別漸進式轉型為雲端教室及行動能源教室，後者主要強化現有教學設備之功能，結合過去「能源教室大探索」及「行動綠建築」之經驗，轉化能源教室至另一新局面；另前者將漸進改變為雲端教室暨資訊資源中心，達程規劃引入新式科技（如雲端列印、3D 列印），並合法利用過舊筆記型電腦轉為 chromium book 等，並建置自由軟體專區或依 教師需求安裝現有單機版商業軟體等。

其中，3D 列印由於本校社團、相關課程需要，已先行購置。而同時本校開設「3D 列印社」，資優班部份學童亦因自身興趣自行研究，因此至少已培訓 10 位具 3D 建模概念的學童。未來該設備將結合程式設計，打造完整的「自造者課程」。

4. 資訊校園：

本校校地山區佔$^{2}/_{3}$，生態資源豐富，亦設立多數植牌，亦有活動配合進行。然過去活動著重紙本，故本方案擬結合其它經費之「植物介紹牌更換計畫」，結合 QRCode、AR 或藍牙微型定位技術，利用平板電腦豐富植物大探索課程，也期學童能感覺耳目一新。

而網路為資訊融入教學要素之一，尤無線網路於本校亦為教師較容易提出的問題之一。本校利用本計劃及相關計劃，爭取同時連線數較多之無線網路分享器，重點改善推動班級之網路環境。長期規劃則配合大局之期程，儘速更新網路設備。

(二)團隊與教師增能

本校執行計畫時，即發現大多數教師對資訊融入教學的概念、應用不甚熟悉，對於資訊融入教學的要求仍停留在「要換單槍」的階段；另外在行動學習方面，即使提及 APP 的應用，也大多為自身辦公方便，而非課堂學習需求。因此，本校在經討論後，決定以「改善硬體環境、努力爭取硬體資源、持續不斷的增能提醒」為目標。也因本背景，本校在執行計畫時，在團隊研討、教師增能的部份（105 學年度第二學期開始），比對學生的教學活動（106 學年度第一學期開始）更加重視。

到了第 106 學年度第二學期，隨著硬體環境陸續建置、補足完成，本校順水推舟辦理相關增能研習，例如在補足平板電腦後辦理人人都能實際操作的「行動學習應用研習」、購置 Arduino 套件組後結合科技領域融入教學推動小組進行「Arduino、STEM 與新・校訂課程」，教師開始對新式科技融入教學有了概念。以行動學習為例，除了原推動團隊開始借用平板電腦執行教學規劃外，其它團隊外的領域教師如導師（主要應用數學）、英語等領域教師群開始主動詢問借用平板電腦的事，而科技領域推動小組成員開會主題也從單槍分配變成平板應用老師推薦。另外以程式設計為例，電腦專任教師開始嘗試將程式設計基礎篇納入正式課程。相較於過去停留在電

子書、網路影片的階段，新式資訊融入教學開始在本校萌芽，長遠規劃則時集合科技領域融入教學推動小組，討論本校重點發展模式進行推廣應用。

1. 數位學習環境的建立

本校期依過去推動能源教育專案的經驗，持續建構行動學習軟硬體環境，讓師生意識到行動學習教學的重要性，並讓教師在推動時能減少因硬體因素產的不順利。

(1) 學校教育願景引領：

本校行政與教師團隊，在「生活力、生命力、意志力」的學校教育願景引領下，皆以兢兢業業的態度來提升孩子的學習與成長。

(2) 強化教師專業發展：

向大局申請並核定通過資訊科技行動學習教學社群工作坊、語文領域語文萬花筒社群工作坊、數學領域運算思維社群工作坊、英語聽說讀寫社群工作坊、生活領域製造者研討工作坊、樂活健康與體育教學社群工作坊、視覺藝術教學社群工作坊共七項領域社群及備課領域社群，每月定期召開社群會議研討，以強化教師在各學習領域及各大議題之專業發展。

(3) 擴大召開科技領域融入教學推動小組會議：

結合「科技領域融入教學推動小組」及「樂學俱樂部」教學輔導教師社群，定期召開會議及座談會，共同規劃、討論本校資訊教育推動方向及資訊融入教學補助案的教學研究，以提升教師教學及資訊素養，並透過擴大行政會議及課程發展委員會增進各學年領域的縱向聯繫與專業對話，以達到資訊教育行動學習全面的發展與成長。

(4) 成立線上備課社群：

電腦教在本校仍為資訊融入教學主要推動中心，因此本校利用即時通訊系統成立線上備課社群，建立專業對話機制，並藉其它領域的會議「經驗擴散」，以漸進的方式逐步達成「精進並創新資訊融入教學」的目標。

(5) 建置「豐富資源、雲端學習」的校園：

以學生為本位，提供可動手操作的學習資源，並設置便利的雲端學習環境設備，讓孩子在優良的遠距視訊互動環境，及多樣活動的配套措施下，增進運用資訊工具的學習效益，以達成智慧校園的目標。

2. 永續經營教師專業能力

發展科技化教學之經驗發現導入的關鍵有賴良好的團隊運作及專業知識、能力的培養，因此本校行政在執行本計畫之教師能力增養時，體現三面向教學團隊之發展活動與實施方法：

(1) 核心團隊：

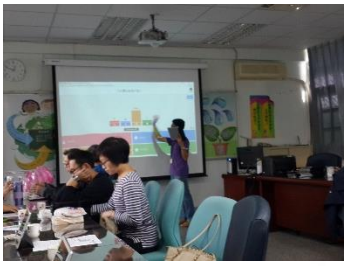
除持續改善校園無線網路及數位學習環境外，校長、教務主任及教學團隊每學期至少 2 次參與學校行動學習工作會議，辦理科技領域推動小組增能培訓課程，以提昇各項軟硬體設備在跨境教學中的應用。

(2) 聯合團隊：

著重團隊間合作，與教學輔導教師、科技領域融入教學推動小組、部份備課社群，透過主題工作坊培養教師執行教學方法研究、課程與教案設計，合作規劃師生翻轉互動學習。

(3) 擴大宣導：

著重基礎應用的擴大宣導，並指導各領域需結合校訂課程撰寫教案。另外在 106 學年度第一學期時開始實行「人人可操作」的行動學習研習，擴大教育及推廣效益。

行動學習x校訂課程研習	資訊小學堂:再談校訂課程	資訊融入教學概說
行動學習x行動研究研習（結合教學輔導教師）	行動學習的應用	教師使用 plickers 經驗分享
		
科技領域推動小組增能研習	Kahoot!後臺操作分享（結合教師輔導教師）	行動學習研習—載具管理應用

(三)學生學習體驗

本計劃目標為多方引進各項資訊融入教學或自造者課程等機會，讓本校學童有體驗各項科技融入教學的機會，也期藉此發現相關領域專長之學童。然而課程種類繁多，考量本校其它活動、學生活動量、其它課程時間，無法所有體驗學習一次推廣全部。因此，本計劃初將相關課程分為三類，分別為直接推廣的「基本能力類」、進階學習的「科技輔助」、重點加深的「兒童發展」。

經過本計劃及相關計劃的實施，部份課程已具成效，而部份課程則引發其它教

師的注意，開始研擬融入事宜。

1. 碧湖山（暨生態校園）

本校長期以「碧湖山生態校園」為校本課程，近期結合教育部計劃推動「全校式能源教育」課程。然而相關課程已久未修訂，無法與當代科技結合，或手法仍為舊式方法，例如在蒐集照片的活動仍是拍照、列印、剪貼，消耗紙張的作法與環境保護背道而馳。針對本課程，本校規劃逐步建置科技生態校園，並改造能源教室，設計「行動綠建築」課程。學童學習手持行動載具，跟據提示互相討論，讓學生帶領學生，達翻轉教學之效。

然而，教師發現部份五年級學童對校園仍不甚熟悉，因此教師結合行動學習技巧，讓學生跟據提示探索校園，讓學生在畢業前能對本校更加了解。而教師亦嘗試發展自行撰寫的應用程式，改善前述校訂課程老舊的狀況，並進行研究。

尋找書香花園之美	行動綠建築	駐校藝術主題探索

2. 碧湖小導演

為讓學童對近年來重點發展的團隊有所了解，本校更與外方非營利團體合作，辦理「碧湖小導演」營隊。在營隊中，學童透過分組活動，了解拍攝、採訪、剪輯技巧，並共同討論安排劇情，再運用數位相機及行動載具實地創作。在成果展中，各組將辛苦製作的影片呈現，「以學童的角度重新認識學校重要事務」獲得在場師長、家長的掌聲，碧湖兒童也學習到合作、解決問題能力，增加自己的軟實力！

數位相機拍攝技巧	實地操作	討論成果影片中

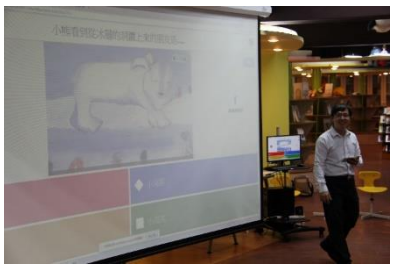
實地取景	行動載具訪問	成果展現

綜上，透過資訊融入教學的輔助，可讓學童對學校更加了解，方法不再是師長單向強制灌輸，而是學童自行發現自己學習場域的點滴。

3. 布可奇緣

閱讀課程為學校重視的學科之一。在當代視會，學習資源不僅在圖書室，線上圖書館、網路學習資源亦為數不少。如何利用這些資源進行學習活動，是值得身在數位化時代的教師深思應用的。爰此，教師設計相關課程，運用文化部兒童文化館線上繪本花園，引領學童分組導讀，並提出問題引導學童想像結局。其後結合行動學習技巧以 Kahoot!平臺進行即時回饋分析學童學習狀況。

另外，考量當代的學習不再只是「知識的屯積」，透過網路隨時學習亦是當代的學習途逕。因此，教師結合擴增實境效果，設計手搖發電機及世大運探索教材，讓學童可持行動載具，即時學習相關知識。另碧湖校園探索亦為相關技術應用之一。

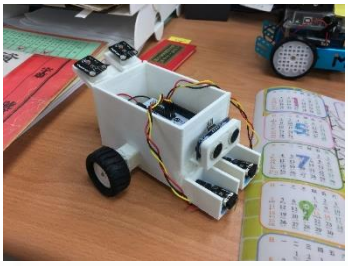
		
布可奇緣 Kahoot!即時回饋	AR 世大運	手搖發電機原理

4. 程式自造者課程

本校多年來創新教學大多數是特定對象實驗，例如資優班在過去實驗過程式設計課程等。而本學年度開始，本校將「程式設計」利用課後社團時間擴大開放，自三年級開始不論是原本就學習過，或從零開始，全體或自創或合作，在園遊會仿照軟體新創公司開發遊戲，將成果直接展予社會人士。

品管學童製作的遊戲	遊戲製作	學童設攤介紹
社區宣導	教師即時指導	檢討會議

另外，本校亦自 105 學年度下學期開始，開設 3D 列印社，鼓勵有興趣的學童參加，激發學童的創意。

		
3D 列印簡介	3D 建模	學生 3D 列印作品

另本校秉持「讓更多的學童有體驗機會」的精神，於暑假辦理「程式設計邏輯探索課程」，主要招收對象除本校未能參加社團的學童外，更開放外校學童參與。並有鑑於近期相關議題熱門，特開放第三梯次為「親子場」。其中發現部份家長本身為相關產業背景，經由本營隊發現如何引導學童進行程式與邏輯課程，並分享「爸爸在寫程式的時候……」等經驗，促進親子溝通，實為本校辦理營隊意外的收穫！

程式設計與機械	利用 Kodu 訓練邏輯	海霸桌遊邏輯訓練
Lightbot 闖關解謎	親子共同解謎	親子共學邏輯

5. 行動學習

從上述活動可知，本校在進行相關課程時，利用行動載具輔助教學。位於內湖區的本校，過去受限去硬體資源，行動學習難以推動，然而「一人一機的行動學習」卻是學生心中殷殷期盼的願望。因此，在經過為期半年的整備，補足硬體資源後，學校開始推動「人人可操作」的行動學習課程或教師研習，也讓行動學習在教師群體間開始萌芽，從「只是加任務」變成「爭著借平板」，為年過半百，以自然生態教育為主的學校注入新的活力！

行動載具結合程式設計	行動載具解決問題	英語闖關活動
隨時學習—酷課雲	隨地學習—教室觀星	教師研習

肆、實施困境及未來解決方案

本校本學年度以「提供多樣學習體驗機會」為主，在多方面已讓師、生體認到當代科技運用教學或解決生活問題的技術。而經檢核後，未來本校規劃再發展或改進的方向如下：

1. 明確主題

本年本校資訊融入教學分為生態教育、布可奇緣校訂課程、創客、行動學習四學習

群，然而目前除行動學習確有部份結合、融入外，其餘學習群間連結較薄弱。因此，如何重新整合本校特色，讓各學習群在發展的同時亦能連結校訂課程或重點發展項目，讓本校的各項教學活動是「環繞中心主題進行」，便是未來應努力的目標。

2. 潛力學生的開發

本方案實際執行以「盡量提供機會給學生體驗」為主，然而對於有興趣進一步研究、或值得培養的學生未加以規劃，導致該類學童仍舊僅能從資優班等特教課程獲得機會。因此，在本年已達成提供廣泛學習機會的目標後，未來亦應規劃人才培訓辦法，例如組成資訊小隊、碧湖時事小記者等學生團隊，藉此增加學生成就感外，亦可成為本校推廣相關教育的助力，以免全落在師長教學，失去翻轉教育的美意。

3. 校訂課程仍需持續修訂

本方案已進行多次校訂課程的討論、研習，並辦理多場資訊融入教學相關講座，然而僅部份領域達到校訂課程修訂目標，其它領域有的仍為舊教案。另教師雖利用研究所進修時間研究數位教材改進方向,卻因時間關係無法進一步研究。未來應加強相關訓練，或改以「小組式」研討修訂校訂課程訊息，避免教師有被強加任務之嫌造成反彈。

4. 引入新式科技

本方案硬體改善經費良多，改善了教師大量需要的單槍投影機，並引入支援連線數較多的無線網路分享器，以及利用無線投影技術強化單槍投影機功能等。然而本校過去沒有的硬體引入較少，僅有如手繪板、3D 印表機、環景照相機等少量設備。未來在教師基本需求滿足後，應審視校訂課程，購置可應用之新式資訊設備，提供本校較弱勢孩子體驗的機會。

5. 訂定學生學習成效評估的方法

本方案對學生學習成效較無量化指標出現，原因為本方案以加強體驗學習經驗為主，各課程群雖有教師在課堂簡單的學習成效評量方式，然卻無整體成效評估規劃。未來應召集相關推動小組，規劃整體方案的成效評估。

伍、資訊融入教學成果分析：

一、數位教材數量(請同時上傳益教網，並符合創用 CC)：

類別	該類別總件數	科目
原有教材數	0	
自製教材數	4	語文科，1 件； 綜合活動科，2 件； 資訊教育科，1 件。

二、教學使用情形：

序號	空間名稱	間數	每週 使用節數
1	推動行動學習班級	4	63
2	E化專科教室	11	179
3	圖書館增設教學資源中心	1	35
4	雲端智慧教室	1	7

三、發展專業學習社群團隊

序號	專業社群名稱	社群性質	參與 人數	占學校教 師比率
1	行動學習課程 研究小組	性質： 課程開發及教學實務研究 目標： ● 進行行動學習教學實地運用及回饋。 ● 結合行動學習發展市本課綱教材。 ● 長遠符應科技小田園規劃特色行動學習課程。 運作： 依政策需要或有教學需求時集會討論。 成果： ● 教師實地運用行動學習課程已具成效。 ● 市本課綱教材現正發展中。	5	6%
2	科技小田園課程 研究小組	性質： 課程開發及教學實務研究 目標： 將科技領域教學元素結合本校校訂課程「碧湖農私塾」進行，建立校本特色之科技融入教學課程。 運作： ● 結合科技領域融入教學推動小組進行核心研究。 ● 定期與碧湖農私塾核心小組報告及分享成果。 成果： ● 行動小田園現正進行中。 ● 其餘領域尚在發展中。	18	21%

序號	專業社群名稱	社群性質	參與人數	占學校教師比率
3	碧湖程式自造者發展社群	性質： 實務教學經驗分享 目標： ● 將程式教學、自造者教育納入正式課程中。 ● 長遠符應科技小田園規劃特色行動學習課程。 運作： 利用午餐集會、線上即時通訊平臺討論 成果： ● 程式教學已納入正式課程中。 ● 自造者課程已利用社團進行第二階段實驗，著手規劃納入正式課程中。	3	3%
4	科技領域融入教學推動小組	性質： 政策研究及教學分享 目標： 推動本校一般性科技領域融入教學。 運作： 定期聚會。 成果： ● 各學年領域皆有代表。 ● 發放硬體進行教學實驗。 ● 協助推動各項政策。	15	18%
總計			41 人	

四、本案補助前後之相關比較

	獲補助前	執行後
教師專業社群數量	1	4
教師應用資訊設備(教學設備)於課堂教學之校內人數比例(應用教師/全校教師)	100%	100%
研習推廣辦理情形(場次)	2	12

五、其它：

- ✓ 辦理教師研習 12 場次。
- ✓ 行動學習推動實驗教師（不含僅使用簡報、影片、電子書者）6 位，實際受惠 16 班。
- ✓ 結合資訊融入教學方式之校訂課程教案 3 件。
- ✓ 結合資訊融入教學方式之行動研究 1 件。
- ✓ 學生專門性社團 2 種（3D 列印、程式設計），實際受惠者 41 人。
- ✓ 校內學生大型營隊 1 次（6 日），共計 25 人參加。
- ✓ 跨校學生營隊 3 場次，實際受惠者 75 人（親子場僅計算學生）。
- ✓ 產出學生作品（含電子及實體）70 件，於大型活動展出或競賽用總計 5 件。
- ✓ 校內資訊相關競賽 4 場。
- ✓ 學生校外資訊相關競賽獲獎 3 件。

（十八）臺北市內湖區西湖國民小學

《它捉得住我，我在雲端寫日記-西湖日誌-建立高可靠性之學校檔案記錄平台》

成果報告

校長姓名：汪明芳

業務承辦主任姓名：林千瑜

承辦人姓名：周凡淇

壹、計畫摘要（計畫願景、目標、內容）：

它捉得住我，我在雲端寫日記-西湖日誌

~建立高可靠性之學校檔案記錄平台~

資訊教育為西湖國小重點發展課程之一，經過多年的教學專業成長，資訊科技早已融入所有的班級課程之中，教師團隊對於運用資訊科技相當嫻熟，且教學團隊對於資訊融入教學活動的推動更是深具熱情。仔細分析這幾年西湖教師在自己的教學專業的各種努力與成長，並無法立即的或迅速的為大多數的所知曉與分享。透過網際網路的誕生，正是為這樣的教學分享需求打開一扇窗。但如要完整地呈現各領域或各班級甚至與是整個學校的教學活動歷程，則需要在學校網頁上開發完整的平台，讓家長以及關心學校教育的人能看見校園中所發生的教學活動。此外，在少子化的浪潮之下，本校與全國大部分學校正面臨減班的狀況，如何迅速的行銷學校與分享教學能量，將學校的特色及日常教學活動等資訊快速地呈現出來是相當重要且必要的。

因此，本校於 2014 年即開始在學校伺服器中建置「西湖日誌」教學平台，它是一份累加式教學社群系統平台，西湖以此平台建立與家長即時傳遞教學狀況(含影音)，將教師們的教學活動更加豐富的記錄下來，以期許各個精彩的活動能躍然於雲端、網路與數位海中。

經過本校現有之資訊教育環境與設備的客觀分析、衡量學校在人力與物力優劣勢，佐以未來學校發展之具體策略，以及優先發展項目後，本校透過校內資訊小組同仁的集思廣益、深入探討與嚴謹構思後，提出紀錄本校「西湖日誌」教學平台作為中長期發展具體規劃之計畫內容。

中期計畫：系統分析與建立。將本校各種活動根據性質進行分析，將所需之資料庫欄位、系統功能做一統整及進行程式編寫。

長期計畫：系統建立後，將本校各種教學活動行以圖文、影音方式建立於資料庫上，並能透過網路分享給社區家長乃至於全部網路使用者。

為有效達成本計畫的願景，具體實施策略內容如下：

(一)持續強化西湖日誌平台

本專案開發團隊以 105 學年度「e 酷幣線上獎勵學習推動閱讀創新應用社群」為骨幹，並以本校三年級試辦「一生一平板」數位行動學習教學團隊為核心，佐以資訊科技融入各領域教學之教學活動為內涵，將全校各領域與教學單位之相關教學內容分類綜整併發表於西湖日誌之中，形成完整而有系統之教師教學檔案、學生學習檔案及學校行政檔案。西湖日誌計畫主要透過最便利的 WEB 形式進行，並期望寫入 html4 / html5 以及響映式框架，以期在各種不同的設備之下都能有最好的呈現效果。

有關近三年本校資訊科技融入領域課程之專業社群發展情形，敘明如下：

專業社群名稱	社群性質	占學校教師比率
103 學年度 資訊融入英語教學 創新應用社群	共同備課主題： 行動載具創新教學應用模式探討與實施 配合行動載具教材設計製作 與行動學習相關軟體應用研習 辦理成效： iPad 在英文課的運用： 一、攝錄影功能 二、教學輔助 三、課後獎勵	18%
104 學年度 e 酷幣線上獎勵學習 推動閱讀創新應用 社群	備課主題 虛擬貨幣線上獎勵制度激勵學習系統設計與活動實施 辦理成效 1. 透過社群及工作坊成員討論設計虛擬貨幣(臺北 e 酷幣)系統供臺北市學校使用，讓學生可以線上投稿，申請閱讀認證、校內外優良表現獲得獎勵點數，利用點數換取獎品，激勵學生參與學習及爭取優良表現。 2. 由本校社群規劃並討論系統設計，讓工作坊學校加盟參與統使用，並藉由工作坊學校會議提供操作使用及學生參與情形意見做為系統優化改進依據。各校分享校內推動計畫與經驗，作為其他學校推動參考。 3. 從各校分享經驗中可發現學生因有酷幣點數獎勵系統，在寫作與閱讀的動機及數量上有明顯助益。	15%
105 學年度 e 酷幣線上獎勵學習 推動閱讀創新應用 社群	年度目標 (一)討論開發 e 酷幣激勵 App 學習平台。 (二)規劃推動校內學生閱讀相關活動。 (三)討論可激勵學生主動閱讀或閱讀活動的機制。	14%
105 學年度 校園發現者行動學習	領域社群 校園生態探索課程 目標：師生共同建立校園生物多樣性課程的媒體發現紀錄。 領域主題：教學者於任教科目，藉由「問題為導向」、「物候觀察」與「資訊融入」的教學策略，增加小組間的共同討論及發表，藉以提升學生長期調查、討論、報告及行動資訊裝置使用之能力。	28%

(二)接軌教師或專業社群組織成員與運作

本專案團隊採任務編組方式組織成員並進行運作，參與計畫學生年級、班級與人數如下：

1. 參與計畫學生年級：

(1)西湖日誌計畫：本計畫係全校參與，含附設幼兒園、一至六年級；普通班及特教班。

(2)校園發現者行動學習計畫：本校五年級學生及資優班學生。

2. 參與計畫班級：

(1)西湖日誌計畫：全校共計 23 班，包含普通班 17 班、附設幼兒園 2 班、資優班 2 班、資源班 1 班及雙語班 1 班。

(2)校園發現者行動學習計畫：本校五年級 3 班及資優班 2 班。

3. 參與計畫人數：

(1)西湖日誌計畫：教師共 52 人、職工 12 人、學生共 415 人。

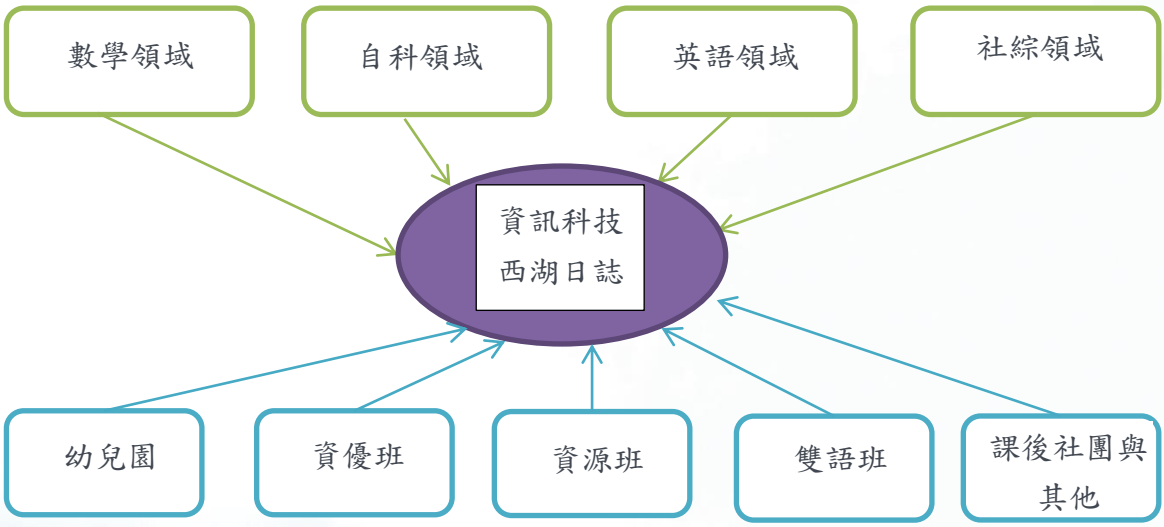
(2)校園發現者行動學習計畫：學生約 120 人，惟每次進行課程時以 1 班 30 人為原則。

其中校園發現者行動學習計畫更以行動學習為主軸，以自然領域及資優班教師指導五年級普通班與資優班學生，利用平板電腦進行校園生態探索，並由參與的成員陸續上傳校園中所記錄的生物影片及照片，並做簡單的文字紀錄。未來將持續觀察並記錄校園中的物種，並能進一步指導學生也做相關的紀錄，並且利用最新之 3D 掃描與列印之技術，保留並建立校園物種資料庫。本計畫期望透過長期的校園物候調查的工作坊運作，達到教學者於各學科使用的教學策略，透過領域夥伴分享實施過程，建立各領域適合的教學法，學生透過校園觀察、小組的討論、資料蒐集、發表與報告、資訊應用與分享等，以提升主題研究的能力。

貳、教學應用模式與特色：

一、課程領域與架構

(1)西湖日誌計畫：



二、課程內涵

教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元 活動內容	使用教材	評量方式
106 學年度	自然與 生活科技	校園發現者工作坊	校本課程 教師自編	學習單 西湖日誌
106 學年度	英語	英文課 high 翻天—如何將桌遊融入英語教學	教師自編	學習單 質性評量 西湖日誌
106 學年度	社會暨綜合活動領域	家庭教育補充教材研究 與實務	教師自編 教育局補充教材	學習單 西湖日誌
106 學年度	資訊領域	e 酷幣線上獎勵學習推動閱讀創新應用社群	教師自編閱讀教材	酷幣系統 西湖日誌
106 學年度	幼兒園	教學課程	教師自編單元教材	活動成果 西湖日誌
106 學年度	資優班	教學課程	教師自編單元教材	活動成果 西湖日誌
106 學年度	資源班	教學課程	教師自編單元教材	活動成果 西湖日誌
106 學年度	雙語班	教學課程	教師自編單元教材	活動成果 西湖日誌
106 學年度	課後活動 與社團	活動課程	自編教材	活動成果 西湖日誌
106 學年度	其他	學校行政活動	自編教材	活動成果 西湖日誌

三、資訊科技軟硬體設備與課程與教學整合應用情形

本校目前班班有電腦、班班有電子白板，以及大部分老師有 ipad mini2 或是自備其它行載具，此外，本校亦建置可供擁臺北市教育網路中心帳號之教師上網，教師以及學生都可以在校園內使用無線網路。而本校行動學習計劃使用蘋果公司之 ipad mini2，本校亦已建置好 MDM 伺服器，可以遠端控制 iOS 設備，並方便教師佈署軟體、佈署電子書，並能利用此一系統流暢進行教學活動。換句話說，目前本校現有設備，已經可讓教師及學生有相當便利性連線設備，方便教師及學生在校園中取得西湖日誌的教學、影音資料。

設備名稱	規格	數量	單價	小計金額	用途說明
網路儲存系統	Intel Xeon E5-2620 v3 x 2 64 GB DDR4 ECC RDIMM	2	350,000	700,000	西湖日誌網路資料安全性備份使用
網路交換器	24 port POE switch	2	72,000	144,000	提供資訊交換與流通使用
Ipad mini 2	32G Wi-Fi	15	8,600	129,000	提供資訊融入教學使用

設備名稱	規格	數量	單價	小計金額	用途說明
	(802.11a/b/g/n)；雙頻 (2.4GHz 及 5GHz) 搭配 MIMO				
掃描器	STRECTURE 3D for IPAD mini	2	15,900	31,800	提供資訊融入教學使用
3D 手持掃描器	操作範圍 最近 0.4m 至最遠 3.5m 深度影像尺寸 VGA (640x480) / QVGA (320x240)	2	23,000	46,000	提供資訊融入教學使用
充電車	30 台 Apple iPad / Android 平板電腦 (詳細相容產品參考存放空間尺寸) 輸入: AC 100V~120V, 50/60Hz, 12A 輸入: AC 220V~240V, 50/60Hz, 8A	1	45,000	45,000	提供平板電腦充電使用
雷雕機	60W -Ray Plus 460	1	175,000	175,000	提供資訊融入教學使用

參、實施結果及成果（含活動照片）

校史室開幕展是為各班的寒假作業，老師們妥善的運用展場的隔板與空間，呈現各班小朋友優秀的寒假巧思，連數位的校史電視牆都可以拿來展出小朋友的影片作品(照片引自雪華組長西湖日誌)。

西湖陽光菜園第二期，隨著小朋友的採收，已經接近尾聲;感謝月芬老師以定點空拍照記錄著菜園成長的每一個時刻，也記錄下每一個辛勤的小農夫與感動(照片引自月芬老師西湖日誌)。

六年級同學利用 3D 列印與黏土，做出未來的自己，並且利用平板拍攝影片，將創作歷程以及和未來的自己對話做成紀錄片，以下是 602 法蒨、立崙、庭瑜以及柏翰的作品(影片引自嫻靜老師西湖日誌)。

幼兒園進行可愛的動物單元，老師介紹完雞之後，便和小朋友一起打造一個雞的農場，農場裡有公雞、母雞、小雞還有雞蛋，完成後便邀請家長來參觀(照片引自幼兒園芷菱老師西湖日誌)。

本學期閱讀老師的閱讀課就著重在大量閱讀，老師以群書的方式，一次導讀三本圖書，讓六年級同學從討論中歸納出書的大義與重點，並且能與其他同學分享(照片引自玉萱組長西湖日誌)。

感謝教育局的報導，西湖國小的酷幣機器人上線了(引自西小校長汪明芳)

土耳其小學老師介紹我國新年習俗，並且將我們寄去的春聯布置在教室裡(照片引自至德老師西湖日誌)。

假期是創意奔馳的最佳時刻，老師在開學後讓每位同學對自己的得意作品進行解說與展示，並且在班上讓大家相互交流，最後再票選最佳作品，讓創意與美好記憶在班上持續發散(照片引自瑞嬋老師 403 班西湖日誌)。

從與土耳其國際筆友來往的過程老師們知道土耳其是世界上茶產量最多的國家，也是最愛喝茶的民族之一，因此老師們準備了土耳其的紅茶，以及小點心，與同學們一起來享用土耳其的下午茶，也共同經歷不同的文化饗宴(照片引自玫君老師西湖日誌)。

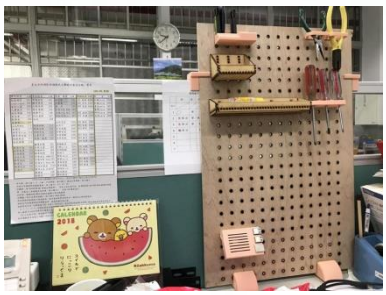
彩虹媽媽長期以來豐富我們低年級的生命教育課程，在期末特別由麗君媽媽與Q比姊姊為全校同學進行多元文化的介紹與唱跳帶動，感謝低年級與幼兒園老師與同學的參與，大家也對於不同國家與文化有一些印象與認識(照片引自彩環主任西湖日誌)。

601班趙老師在放假前，除了指導小朋友自製春聯與卡片，並且帶領它們到西湖日照中心給爺爺奶奶們拜年，小朋友除了表演節目、獻上祝福，也陪爺爺奶奶話家常並幫他們按摩服務，謝謝輔導室與老師們的用心(照片引自韻筑老師西湖日誌)。

四年級師生參與我們的行動學習實驗教學，老師除了利用平板進行教學活動外，也會善用網路上的教學平臺，提供同學自學以及複習的場域，均一平臺就是師生經常造訪的網站(照片引自嘉吟老師班網相簿)。

資優班六年級程式設計課程：觀摩網路上的misslie遊戲，再自行設計與創作自己的關卡，完成作品再上傳觀摩(照片引自稚賢老師西湖日誌)。

小朋友都喜歡吹泡泡，但是應該沒有機會吹過"大"泡泡，老師在生活課程指導小朋友利用工具吹出各種形狀的大泡泡，給小朋友不同的體驗(照片引自孟玲老師班級網頁活動寫真)



創客不是只有在課堂上教小朋友的，而是真正能應用在生活上，老師的辦公桌收納，找到了洞洞板，為了使它能固定，因此利用 3D 列印設計出置放零件，也順利地讓洞洞板固定在桌邊，成為收納的好幫手(照片引自凡淇組長西湖日誌)。

感謝各位家長及同學，熱情參與第一梯假日親子 Maker 社團—橡皮筋夢想，讓活動順利劃下句點！非常感謝西湖國小夥伴，給予強大的行政支持，犧牲連假假日，陪伴家長及孩子們，一起來一場刺激又有趣活動！

自然專業教師群組會議討論校園發現者計畫籌建的 Forest Task 教室，以便結合學生數位生態資料的紀錄。

創客動力獸—咬人獸製作，運用雷切機的大量製作，教師可以設計出重要的創客課程的零件與模型。
(引自資優班許馨云、邱鴻麟老師西湖日誌)

肆、實施困境與解決方案

本年度西湖日誌的計畫，全校老師參與積極，已充分達到教學能量分享的之目標，但相關資訊器材之管理，所遭遇實施困境與解決方案如下：

困境	解決方案
學校已在各處汰換與裝設無線基地台，惟某些教學地點同時多人連線時，會造成連線不易與網速減緩之問題。	某些連線不家的地點，轉換用較好的網路分享器處理，並請平板的連線利用分組、分時、分線的方法進行連線。
教師使用平板電腦與雷雕機製作頻率大增，造成排程與保養維修之經費壓力。	運用親師生共同維護與監管，加強相關的資訊器材的研習，讓大多數的使用人員都能知道相關的安全、保養、維修、耗材上的資源管理情況，並更了解簡易的故障排除方式。未來更要爭取相關保養維修與耗材之經費，已配合未來教學之需求。

伍、建議事項

透過平板與西湖日誌的教學，可做為親師生教學能量互動與回饋的最佳管道，使教學能量的方享最大化，尤其應用在本校的校園發現者計畫中，更可發現將長年的師生的生態發現與自然教學轉換為以下五點的價值，並影響其他學科的融入策略：

1. 校園環境關懷的視野觀點。
2. 校園長期生物資源的紀錄與教材的影像累積。
3. 物候調查的研究，以結合未來有學生從事長期生態監控的科展與研究資料。
4. 生態習性的證據，觀察到校園中特別的生物習性與動作。
5. 研究日誌的文件。

陸、資訊融入教學成果分析

一、數位教材數量：

類別	該類別總件數	科目
原有教材數	0	
自製教材數	7	自然科 1 件，英語科 1 件，資訊領域 1 件，資優班 1 件，資源班 1 件，雙語班 1 件，學校行政活動 1 件。

二、教學使用情形：

(一)營造數位學習空間數量：

序號	空間名稱	間數	106 年總使用次數	平均每週使用次數
1	推動行動學習班級	3	180	9
2	E 化專科教室：創客基地	1	60	3
3	圖書館增設教學資源中心	1	400	20

(二)參與教師：

序號	領域名稱	參與教師人數
1	英語領域	3
2	社綜領域	3
3	藝術領域	3
4	自然領域	7
5	資訊領域	5
總計		參與教師 21 人，全校教師_52_人，參與率：40%

(三)參與學生：

序號	年級	班級數	學生數
1	普通班	9 班	219
2	幼兒園	2	68
3	資優班	2	74
總　計		11 班，班級比率 48%	361 人

三、發展專業學習社群團隊

序	專業社群名稱	社群性質	參與人數	占學校教師比率	是否接受教育局補助
1	資訊融入英語教學創新應用社群	行動載具創新教學應用模式探討與實施 配合行動載具教材設計製作 與行動學習相關軟體應用研習	8	18%	是
2	西湖國小社綜領域	共備社群 課程研究	8	18%	是
3	「美感環境的營造與開展」社群	領域社群 角落美學與空間營造融入藝文領域課程	7	16%	是
4	校園發現者工作坊	領域社群 校園生態探索課程	14 12	30% 28%	是
5	e酷幣線上獎勵學習推動閱讀創新應用社群	共備社群 虛擬貨幣線上獎勵制度激勵學習系統設計與活動實施	7	15%	是

四、本案補助前後之相關比較

	獲補助前	執行後
教師專業社群數量	4	5
教師應用資訊設備(教學設備)於課堂教學之校內人數比例 （應用教師/全校教師）	25%	30%
研習推廣辦理情形(場次)	4	8

五、其它：

本案相關的課程資源，將可鼓勵教師進行相關的教師行動研究與教材教具競賽之撰寫與投稿。

三、 國小精進組

（一）臺北市松山區西松國民小學

創客學習閱世界 西松兒童酷實力

成果報告

校長姓名：連世傑
業務承辦主任姓名：羅文琪
承辦人姓名：許宗濤

壹、計畫摘要

一、計畫願景

西松國小業已建校 81 年，近年來在校長連世傑帶領下，在資訊融入教學方面，對內：鼓勵教師團隊合作，進行專業成長；對外：爭取專案試辦機會、尋找社區資源，提昇資訊設備環境。

近年成果已相當豐碩，成立團隊參加臺北市中小學專題式網頁競賽及國際網界博覽會榮獲佳績；西松愛玩課團隊參加臺北市 106 年資訊科技融入教學創新應用團隊榮獲國小組優勝；教學團隊設計規劃之 106 學年度學校總體課程計畫榮獲特優；在經營推動學生閱讀，曾鈺純老師獲得 106 年度悅讀閱冠磐石入圍獎、圖書組志工獲得 106 年度書城閱冠磐石獎。

活化教學課程設計，提昇教師教學專業知能，營造高互動與高學習的教與學環境

本校積極推動資訊融入教學工作，充實相關資訊設備，藉由新型態 VR 技術的發展及應用門檻的降低，營造更優質之數位學習環境，激發多元創新、有效之教學模式及教學方法，提昇學生學習興趣，並透過教師專業學習社群之運作，強化個人及團隊之學習動機及學習成效；建立一個既快樂又有趣學習之 U 化學習環境（無所不在的學習）。

深化資訊教育素養與知能，培養學生帶著走的能力

本校透過本校校本特色課程:閱讀課程、自然教學、專題研究 PBL（網界博覽會、專題論文寫作）實施，在資訊領域教師專業學習社群（PLC）組成、教師學習共同體運作，積極運用互動式電子白板、群組平板電腦、雲端學習系統、雲端圖書館、雲端微學習多媒體系統，促使學生轉變學習本質發生，達到翻轉學習及學習共同體之效益。

二、計畫目標

(一)以臺北市翻轉教育與學習共同體為發展藍圖，組成本校資訊創新教學社群「西松愛玩課」，透過學習共同體，精進教師專業，提昇教師資訊融入教學專業知能，以收觀摩學習之效。

(二) 106 年度計畫目標主要著重面向：建置創客教室、E 化專科教室(圖資專科教室)，提供高互動之資訊教學環境、持續增加行動輔助載具與電子白板之師生比、購置創客教學設備(3D 列印與擴增實境、虛擬實境)，提供師生科技整合性之學習環境與能力、持續辦理教師資訊融入應用研習及教材多媒體製作研習、設計與建置創客(3D 列印與擴增實境、虛擬實境)課程與活動，營造 STEM 教育環境。

(三)持續結合本校特色課程-讀報、PBL（網界博覽會、專題論文寫作）、資優課程方案等教育，運用新的資訊科技軟、硬體之輔助，有效提升課程教學及學生學習成效之效能，

營造高互動與高學習的教與學環境，以期達到學校「多元、活力、創新、尊重」之願景。

三、計畫內容

(一)教師或專業社群組織成員與運作

社群運作內容：整合行動載具、電子白板、創客學習等相關硬體及領域與本校特色課程等軟體資源，導入新式科技教學工具與教學策略，透過教師學習共同體運作，共同備課、觀課與省思，積極培養教師相關科技教學技巧，展現資訊科技融入教學之應用。

教師姓名	職務	專長
連世傑	校長	行政領導、資源統整
羅文琪	教務主任	課程設計、行政管理
許宗濤	資訊組長	電腦教學、資訊融入
楊敏慧	教學組長	課程設計、資訊融入
高靜慧	設備組長	閱讀教學、英語教學、資訊融入
劉珍岑	註冊組長	語文教學、資訊融入
葉思弘	訓育教師	自然教學、資訊融入
黃景熙	衛生組長	自然教學、品格教學
彭　琪	特教組長	資優教育、資訊融入
蕭素禎	資源班教師	特殊教育、資訊融入
廖家瑜	系統師	資訊融入、PBL 專題指導
侯政宏	系統師	資訊融入、PBL 專題指導
林璟芳	閱讀教師	閱讀教學
張硯棻	自然教師	自然教學、資訊融入
帥繼華	自然教師	自然教學、資訊融入
陳志春	自然教師	自然教學、資訊融入
何春燕	級任教師	資訊融入
周翊庭	圖書館幹事	圖資利用
莊淳瑜	英語教師	英語教學、資訊融入

教師專業學習社群(PLC)運作模式

(二)參與計畫學生年級、班級與人數

參與計畫主要是以 106 學年度「三年級 8 個班人數 201 人、四年級 7 個班人數 193 人、五年級 5 個班 137 人，六年級 6 個班 165 人」，共計 26 個班人數 696 人。

貳、教學應用模式與特色：

一、課程領域與架構

資訊應用	電子白板、平板電腦、創客教室 酷課雲、E酷幣、酷學習、EDUPAL雲端圖書館			
教學策略	行動學習、翻轉教室、學習共同體、雲端學習、創客學習			
課程項目	特色課程		基礎課程	專題活動
教學領域	閱讀理解	資優教育方案	自然領域	資訊專題
教學年段	三年級 四年級 五年級 六年級	資優生	三年級 四年級 五年級 六年級	五年級 六年級
資訊教育能力指標	1-2-1 4-2-1 2-3-2 5-3-2	2-3-2 3-3-1 3-4-5 3-4-6 3-4-7 4-3-1 4-3-5 5-4-5	1-2-1 4-2-1 2-3-2 4-3-1 4-3-5 4-3-6 5-3-2 5-3-4 2-2-2	1-2-1 4-2-1 2-3-2 4-3-1 4-3-3 4-3-5 4-3-6 5-3-2 5-3-4 2-2-3 2-2-2

二、課程內涵

教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材(如○○版課本、自製教材等等)	評量方式
106/10	自然與生活科技/環境教育/資訊	植物的身體	•康軒版課本 •Powerpoint（自編） •環景相機 •VR 虛擬眼鏡及顯示裝置 •Tao360 APP	•能從虛擬體驗中認識植物的特徵和地點 •操作、口頭發表
106/10	自然與生活科技/環境教育/資訊	觀察月亮	•康軒版課本 •VR 虛擬眼鏡及顯示裝置 •Tao360 APP •Lunar Phase app	•操作、口頭發表
106/10	自然與生活科技/環境教育/資訊	虛擬實境原理與體驗	•Google Earth •HTC VIVE 虛擬實境體驗裝置	•操作、口頭發表
106/10	自然與生活科技/環境教育/資訊	虛擬實境原理與體驗	•Tilt Brush •HTC VIVE 虛擬實境體驗裝置	•操作、口頭發表
106/11	國語領域-六星級寫作/圖書館資訊利用	六星級寫作魔法教室	•PhotoImpact 繪圖軟體 •雷射雕刻機	•寫作
106/11	自然與生活科技/	齒輪教學	•雷射雕刻機 •螺絲 •齒輪組 •齒輪組合木板	•齒輪是否可以順利轉動？ •轉動速度是否夠快？ •最多可以接幾個齒輪？
107/2	自然與生活科技/資訊	自製鑰匙圈吊飾	•雷射雕刻機 •RDWORKS 8.0 雷射雕刻軟體	•操作 •作品成果
107/2	自然與生活科技/環境教育/資訊	星座	•康軒版課本 •VR 虛擬眼鏡及顯示裝置 •StarTracker VR APP	•操作、口頭發表

三、資訊科技軟硬體設備與課程與教學整合應用情形

(1) **閱讀理解課程：**透過「課文本位、班級輪動書籍」進行閱讀理解策略教學，為配合閱讀教室推動六星級寫作魔法教室的課程，搭配雷射雕刻機設計印章，藉由閱讀教師的引導，帶領學生了解閱讀寫作的樂趣，引發孩子更高之閱讀興趣與成效，培養學生「閱讀力」。

(2) **自然生活科學課程：**在自然的校園植物單元:結合環景相機拍攝校園植物，由自然老師先進行植物說明介紹，再由資訊任教老師利用 VR 設備讓學生藉由虛擬實境體驗觀察職務的特徵及周遭景色，以能辨識出植物及景點位置為主；資訊課程方面，讓學生藉由虛擬實境與 Google Earth 的結合，讓學生體驗網路科技與生活間的應用。藉此提昇學生科學態度與科學素養，拓展學生變通性、流暢性，培養學生「創造力」。

(3) **校園虛擬導覽：**藉由環景相機拍攝學校主要相關環境，將空拍機與環景相機結合運用空拍校園全景，在藉由相關網站平台製作校園環境導覽，並將成果掛載於學校網站，2 個多月以來累積超過 1.12 萬的點閱率，6 個月以來累積超過 3.8 萬人次的點閱率。

(4) **PBL 專題(網界博覽會、專題寫作活動)**：本校教師指導學生參與網界博覽會與專題寫作多年且屢獲佳績(國際賽獲三次白金獎)。本校教師發現透過 PBL 活動實施，有助學生多元能力展現，且有助學習氣氛產生、促成學生學習共同體產生；透過群組平板電腦使用，結合 Google 問卷、雲端硬碟，更有助於學生在專題製作，培養學生「移動力」。

設備名稱	規格	數量	單價	小計金額	用途說明
平板電腦	7.9 吋、64GB 含協助設定 DEP 與 MDM 教育訓練含可旋轉式保護套及螢幕保護貼	20	14,999	299,980	行動學習
電腦主機	CoreI7、DDR4-RAM 32GB、固態硬碟 480GB、支援 VR 技術之顯示卡	1	49,087	49,087	搭配 HTC Vive 使用之電腦主機
虛擬實境顯示器	HTC Vive+安裝費用	1	31,787	31,787	虛擬實境體驗教學使用
觸控顯示器	70 吋 2K 電視、可調整外掛式光學觸控裝置，含嵌入式施工	2	92,888	185,776	創客教室、北圖圖資教育教學使用
3D 列印機	立體光固化 3D 列印機含[黑綠藍紅黃白]顏色耗材各 3 個	1	98,050	98,050	教具設計
3D 掃描器	3D 掃描器列印機含[黑綠藍紅黃白]顏色耗材各 3 個	2	43,010	86,020	教具設計
雷射雕刻機	含穩壓器、配電工程費用安裝	1	146,000	146,000	教具設計
環景攝錄影機	F2.0、1400 萬高畫素、錄影 Full HD、內建 8G/HDMI、支援手動快門	1	13,900	13,900	建置校園導覽及虛擬實境之教材拍攝
環景攝錄影機	支援 1600 萬畫素照片，2K 360 度環景影片、內建 4G 容量、可插卡	3	5,000	15,000	建置校園導覽及虛擬實境之教材拍攝
無線網路分享器	主要支援 iOS 系統使用之室內型無線基地台 Thin AP 中階 IEEE 802.11 a/b/g/n/ac	2	6,300	12,600	搭配行動載具網路需求使用
無線網路分享器	主要支援 Android 系統使用之室內型三頻 AC3200 WiFi-無線極速無線基地台	2	7,500	15,000	搭配 VR 虛擬顯示網路需求使用
媒體串流播放器	支援 iSO 行動載具無線投影到單槍	5	2,890	14,450	將行動載具畫面鏡射到單槍投影機
媒體串流播放器	支援 Android 行動載具無線投影到單槍	5	2,000	10,000	將行動載具畫面鏡射到單槍投影機
行動投影	跨平台鏡射分享讓行動載具藉由已連接單槍之電腦投射畫面	31	399	12,369	將行動載具畫面鏡射到單槍投影機
無線網卡	搭配上述軟體讓桌機提供無線功能以接收載具之畫面	30	288	8,640	將行動載具畫面鏡射到單槍投影機
不斷電系統	支援 VR 主機使用	1	4,199	4,199	支援 VR 電腦主機使用
VR 虛擬顯示眼鏡	適用 3.5-6 吋顯示器、獨立可調整左右前後距離、近視 600 度以下不需佩戴眼鏡使用	30	599	17,970	藉由課程設計讓學生體驗 VR 虛擬實境之教材
VR 虛擬顯示螢幕	虛擬顯示器螢幕 FHD5.5 吋、內建 4GRAM 及 64GB -ROM、搭載搭載最新 Android 5.0	30	6,990	209,700	藉由課程設計讓學生體驗 VR 虛擬實境之教材

參、實施結果及成果（含活動照片）：

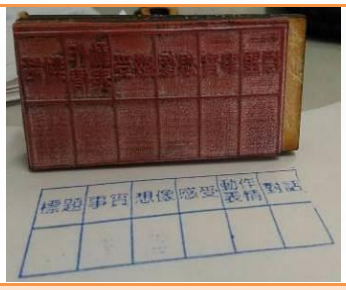
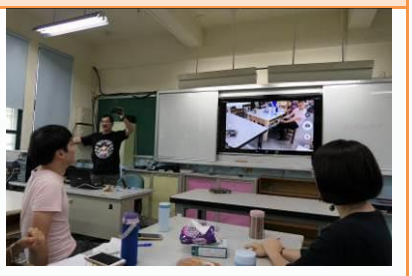
在獲知專案申請通過後，及透過校內經費辦理日新國小創客教室參訪，及參觀中崙高中雷雕專科教室，開始著手規劃本校之創客教室及 VR 虛擬體驗教室，並將學校現有之設備整理後再進行利用。

另藉由本次的專案補助下，辦理了 7 個場次的校內專業成長研習，除了硬體建置時於採購規範的教育訓練外，邀請校外實務經驗豐富的教師分享「談自造教育課程與實務導論、AR 與 VR 在教學上的應用、雷雕機的操作與應用」，並與南湖國小酷學習工作坊聯合辦理「iPad 監管及大量部署實務操作暨「酷學習工作坊」-酷學習之教學應用研習」。

另外在本次計畫案中，藉由鎖定有興趣的教師，將環景相機操作與應用、行動載具無線投影的操作與應用，規劃課程，讓參與研習的成員較為固定，這對於積極推動新科技輔具、數位學習系統等資訊融入教學的努力上是一大肯定與收穫。

在學生的學習成效，藉由改變教與學的傳統模式，透過虛擬實境觀察進行抽象概念的學習，藉由平板 APP 的實際操作，學生從蒐集資料的能力、歸納整理、完成作品，提升學生學習興趣，能專注的參與討論，與傳統的的講述教學，有顯著的差異。

配合城鄉交流花蓮文蘭國小回訪，教務處主題閱讀活動：CSI 偵察現場利用雷雕設計活動紀念品	配合城鄉交流花蓮文蘭國小回訪，莊淳瑜老師分享平板融入英語教學，讓兩校學生體驗平板學習的樂趣	結合環景與網站平台介紹校園環境，2 個月的時間已經累計 1.12 萬人次點閱率
自然教學：帥繼華老師利用環景相機拍攝校園植物，先進行植物辨識認識後，結合資訊融入 VR 虛擬實境體驗。	自然教學：帥繼華老師利用環景相機拍攝校園植物，先進行植物辨識認識後，結合資訊融入 VR 虛擬實境體驗。	資訊教學：廖家瑜老師引導學生利用 HTC VIVE 及 Google Erath 體驗虛擬實境。

		
廖家瑜老師利用雷雕設計切割齒輪教學組，讓學生體驗動腦思考齒輪轉動方向和速度相關影響	閱讀推動林璟芳老師配合六星級寫作魔法教室，設計印章圖形，利用雷射雕刻機做出成品，應用於教學	美勞老師體驗 Tilt Brush，嘗試虛擬 3D 美術創作，尋找可能的教學設計
與酷學習工作坊聯合辦理 iPad 監管及大量部署實務操作暨「酷學習工作坊」-酷學習之教學應用研習，邀請南湖國小黃秀山老師分享管理實務	邀請日新國小自造中心徐臺平老師分享談自造教育課程與實務導論	邀請日新國小自造中心徐臺平老師、吳叔鎮分享雷雕機的設計實務
邀請新北市德音國小張原禎老師分享 AR/VR 教學應用與體驗	邀請中崙高中賴日騰老師分享雷雕機的設計實務與操作研習	邀請富安國小高德祥老師分享 VR/AR 教學應用體驗研習
		
邀請帥繼華老師於自然領域社群 VR 的教材	許宗濤老師分享 360 度環景相機操作與 VR 眼鏡結合應用研習	許宗濤老師分享如何將行動載具畫面鏡射到單槍投影機的使用操作研習

自然教學：廖家瑜老師利用 VR 眼鏡，配合五年級課程，介紹八大行星、星座的 VR 實境。	電腦科教學：廖家瑜老師教導五年級學生利用雷射雕刻軟體，自行設計鑰匙圈吊飾	電腦科教學：廖家瑜老師教導五年級學生利用雷射雕刻軟體，自行設計鑰匙圈吊飾
因應專案申請將原本教師研究室，整理成創客專用教室	配合新的圖書館，與圖資老師、美勞老師合作設計相關掛牌，利用雷射雕刻機產出	配合新的圖書館，與圖資老師、美勞老師合作設計相關掛牌，利用雷射雕刻機產出

肆、實施困境與解決方案

1、**設備熟悉度**：在本次的計畫案規劃之相關採購設備項目多且差異性大，從採購到建置的時程較長，加上相關設備的管理模式建立等等，故要能快速熟悉相關設備之操作方式不易。

※解決方案：藉由分工的方式，將管理方式的建立、設備建置、教學資源搜尋等，逐步學習相關設備操作，逐步辦理相關操作應用研習，讓更多的教師能瞭解相關新科技的應用模式，以便未來課程設計規劃。

2、**參與研習的教師人數較少**：由於學校週三下午大多已經排定相關的教師研習，因此只能利用星期五下午的時間安排相關研習，造成多數老師希望能參與研習但因課務或日常處理的事情，無法參與研習，造成研習人數偏低。

※解決方案：考量老師課務級務等因素，一次性的 3 小時研習參與度不高，故改採每次 2 個小時的時間，規劃系列的研習課程，提供有興趣的老師參加，雖然人數不多，但固定參與研習的教師，經過多次的精緻課程規劃，成效反而更好。

3、**VR 虛擬顯示眼鏡整理及 VR 虛擬顯示螢幕 APP 軟體的安裝和充電問題**：本次計畫案中所採購的 VR 虛擬顯示眼鏡、VR 虛擬顯示螢幕共計 30 組，以因應 1 個班級的教學使用，但相關的要讓教學所需的 APP 軟體一致，及其充電的問題，目前除藉由 G-Suite 讓所有平板電腦的教學 APP 可一致性套用，但在充電及眼鏡管理上仍屬不易。

※解決方案：在幾經思考及眾人的合作下，如了利用校內現有閒置的設備外，在利用一般容易購置的生活用品，整合成小型的行動充電車，整合無線分享器，讓 30 台設備可以一次性充電，另外 VR 眼鏡整理箱的設計，可以讓整個相關設備變成可移動設計，以便老師教學需求借用。

小型行動充電車，可同時將 30 台虛擬顯示裝置充電，整合無線分享器，可整組移動便於使用	VR 眼鏡整理箱（2 箱） 可單獨將 15 隻虛擬顯示裝置置於空格中，便於教師教學使用

4、創客課程建置不易：本次採購之雷射雕刻機、3D 列印等相關設備，對於多數的教師而言皆為新的接觸與嘗試，尤以 3D 列印設備而言，單次列印費時，無法立即產出，故要如何應用於教學環境，仍須摸索。

※解決方案：先蒐集網路資源，讓相關教師能漸漸熟悉相關設備可應用之方式，進而融入教學環境，未來在利用相關研習資源引導教師可以自行設計進而產出更符合教師教學現場需求之教具。

伍、建議事項

1、集中資源：建議未來規劃專案計畫時，在規劃上不要一次性採購差異性太多的設備，因包含教育訓練及熟悉操作後，才能融入教學設計，需要一段摸索期，在本次的計畫案中，一次性採購了多樣不同設備，或許是能力不足，造成相關設備尚在摸索期。。

2、加強教師研習參與度：學校在開學初期既已定案週三相關進修的時程，造成後續安排相關研習時，因為課務或其他因素，造成安排相關研習或邀請講師的時間不易安排，而對於一般教師的資訊應用研習的課程規劃上，在群組學校的分組研習上，也不多見，建議在安排在群組分組研習中，也列為其中一個研習課程的議題。

3、網路基礎環境的建置：目前校內的基礎網路佈線，多是 90 年代左右建置，經過多年的使用，相對的穩定性，也影響到網路教學的使用。

4、行動載具投影的方式：因應行動智慧學習，教師應用行動載具融入教學的比例逐年攀升，但相對於如何將行動載具畫面鏡射到單槍或電視的建置比率仍偏低，未來應將相關建置納入教學設備考量，以便能統一建置及管理。

陸、資訊融入教學成果分析：

一、數位教材數量(請同時上傳益教網，並符合創用 CC)：

類別	該類別總件數	科目
原有教材數	49 /以歷年上傳到益教網教學資源數量統計	資訊領域 科，23 件；語文~閱讀 科，3 件； 自然 科，7 件；社會 科，6 件； 英語 科，1 件；數學 科，2 件； 藝術-美勞 科，1 件；藝術-音樂 科，1 件； 環境教育 科，2 件；生活 科，1 件； 國語 科，1 件；綜合 科，1 件。
自製教材數	5 /以有上傳到益教網教學資源為統計數量	語文~閱讀 科，1 件； 自然 科，3 件； 資訊 科，2 件。

二、教學使用情形：

(一)營造數位學習空間數量：

序號	空間名稱（請概估，如無，請填0）	間數	106年總使用次數	平均每週使用次數
1	觸控電視互動教室—創客教室、圖資教室	2	240	8

(二)參與教師：

序號	領域名稱	參與教師人數	序號	領域名稱	參與教師人數
1	語文--閱讀	1	5	英語	1
2	自然	4	6	藝術與人文	2
3	社會	3	7	資訊	3
4	語文	6	8	行政	2
總計		參與教師 22 人，全校教師 96 人，參與率： 22.9 %			

(三)參與學生：

序號	年級	班級數	學生數
1	三年級	8	201
2	四年級	7	193
3	五年級	5	137
4	六年級	6	165
總　計		26 班，班級比率 60.5 %	696 人

三、發展專業學習社群團隊

序號	專業社群名稱	社群性質	參與人數	占學校教師比率
1	西松愛玩課	整合本校特色課程與領域課程，導入新式科技輔具與教學策略，透過教師學習共同體運作，培養教師相關科技教學技巧，展現資訊科技融入教學之應用。	22	22.9%
總計		96 人/全校教師扣除幼兒園	22 人	

四、本案補助前後之相關比較

	獲補助前	執行後
教師專業社群數量	4	4
教師應用資訊設備(教學設備)於課堂教學之校內人數比例 （應用教師/全校教師扣除幼兒園部分）	92.7 %	93.5 %
研習推廣辦理情形(場次)	1/2016 年度	7/2017 年度

（二）臺北市松山區三民國民小學

《行動三民 創E無線 悠遊世界 學C無界》

成果報告

校長姓名：張正霖
業務承辦主任姓名：藍立達
承辦人姓名：楊祥旻

壹、計畫摘要（計畫願景、目標、內容）

一、計畫願景

本校在104年透過DFC課程模式研發出『行動綠生活』課程並在局端精進計畫補助下實施，經過老師規劃的一系列課程引導下，學生透過載具與網路，感受想像自己周遭的問題，實踐分享自己思辯的過程，從自我探索到主動學習，從單打獨鬥到合作解決問題，規劃設計出不同許多令人省思的環保專案內容，包含『地球一小時社區宣導』、『黃金地雷』、『環保袋新選擇』、『漱口杯的重要』…等等，深獲好評。

在『行動綠生活』課程後，學校課程正值改變創新之際-研發並推動『國際教育』的校本課程，有了前述的令人驚艷行動課程精彩成果後，老師們深刻體會到行動學習的概念與運用為課程活化與學習翻轉的幫手，有助於升教學與學習的質與量，因此我們以國際教育為本位課程，嘗試運用行動學習來統整及設計各領域課程，以國際教育議題結合各科課程，培養具備「國家認同」、「國際素養」、「全球競合力」與「國際責任感」的三民學子，讓孩子能擁有「三民國際心，翱翔看世界」的學習視野與資源，宏觀學習多元知識，綜觀內化帶得走的能力

在課程研發的過程中，老師秉持行動載具僅是改善教學問題和解決問題的工具，唯有對教師教學及學生學習有正面的改變與影響的課程才是主體，如何讓載具發揮不可替代性，發揮行動學習特有的優點，才是未來提升數位化學習環境的重點。因此在本專案中，學校行政團隊和教學老師繼續嘗試透過ADDIE的資訊融入課程推動模式相互對話及共備，延續課程研發能量和模式，設計出針對首次接觸行動學習新手教師的『推廣』課程、持續精進行動學習教師的『深耕』課程，以及嘗試運用新科技技術的『探索』課程，分批執行，讓老師們相互扶持和學習精進，設計出一系列行動學習課程讓孩子活用所學知識積極解決生活周遭問題，幫助孩童學習人生最寶貴的課題-「我做得到」的自信心，提昇學生六大核心能力（品格力、閱讀力、思考力、知識力、創造力和移動力），課程內容請詳見貳、教學應用模式與特色。

二、計畫目標

經過局端 104 年精進課程及教學資訊專案計畫的協助和學校持需深耕發展，學校目前已從短程目標逐漸進入中程目標，並努力朝長程遠景目標邁進，

短程目標
- 整合校內資訊環境和設備，鼓勵老師於教學中使用。
- 辦理各項資訊研習和教育訓練，提昇教師資訊能力和素養。
- 組織校內資訊團隊，分享資訊的新知和研究行動課程模式。

中程遠景
- 擴展校內溝通方式，了解教師教學的需求和學生學習的困境。
- 建構資訊平台和學生能力指標，協助老師發展和推動行動課程。
- 利用行動學習搭配校本各主題課程實施，訓練學生的未來能力。

長程遠景
- 建構學校行動課程研發模式並鼓勵老師自編行動課程。
- 辦理資訊融入課程的校內分享或校際觀摩活動。
- 發展教師教學的多元化和學生學習的自主化。

其中針對教師教學及學生學習細項目標分述如下

（一）教師教學方面

奠基在 104 精進計畫的實施經驗和軟硬體設備，發展本次專案計畫和主題國際教育課程，期望實施學校資訊教育的中長程目標。

- 延續學校課程研發能量和模式。
- 持續發展校內資訊融入課程推動模式（ADDIE 結構化教學設計）
- 統整校內各科教學資源。
- 研發校內主題式課程。
- 發展課程導入資訊實施模式。

（二）學生學習方面

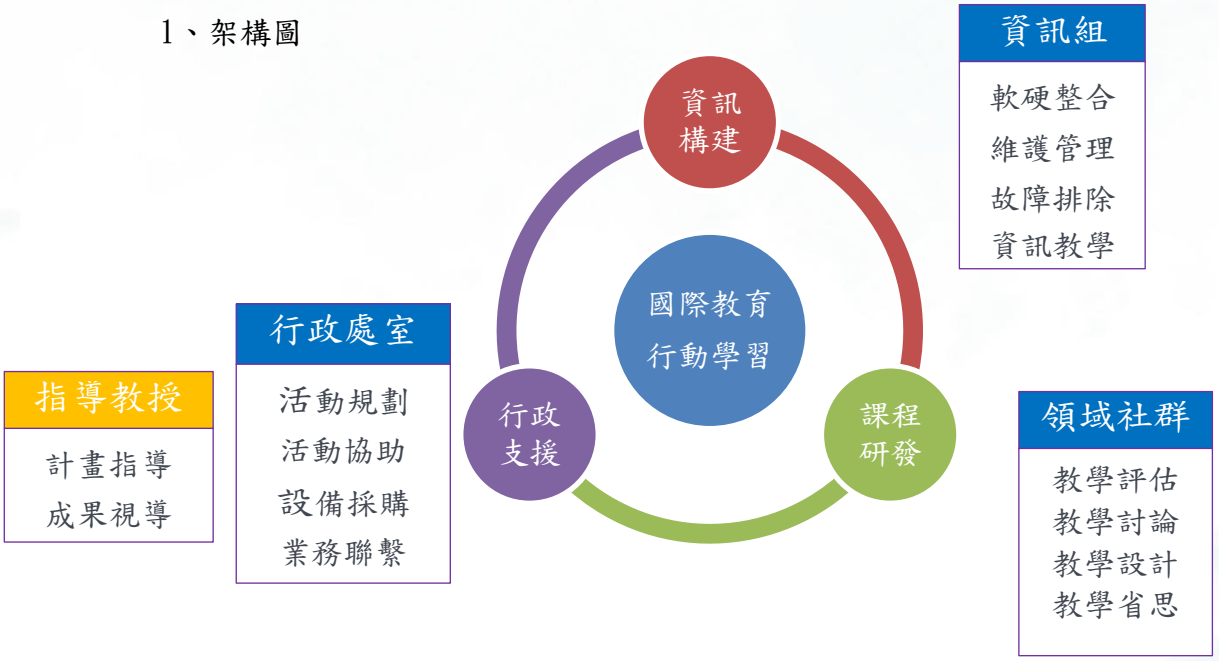
應用資訊科技，在本校國際教育主題課程及活動進行中，培養學生 K-12 六大核心能力：品格力、閱讀力、思考力、知識力、創造力、移動力。

- 培養學生品格力：感受身邊環境的問題，用心思考，培養全球道德責任感。
- 培養學生閱讀力：應用資訊科技，和世界接軌，閱覽資料，習得各式重要概念。
- 培養學生思考力：透過資訊科技，達到小組合作，找尋問題癥結點，探究解決方式。
- 培養學生知識力：應用資訊科技，由行動內化為知識，擴展自己學習經驗。
- 培養學生創造力：結合資訊科技，克服現實困境並彼此觀摩，精緻作品成果。
- 培養學生移動力：使用資訊科技，擴展學習模式，習得『帶的走』能力。

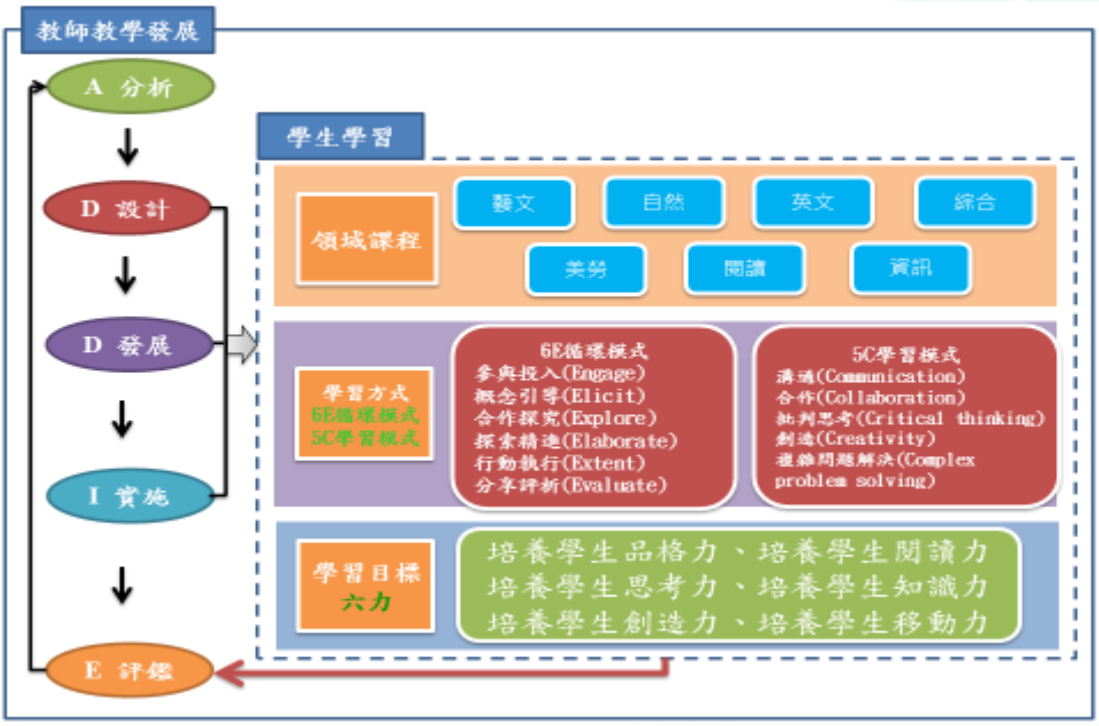
三、計畫推動與執行

(一)教師或專業社群組織成員與運作

1、架構圖



2、 執行方式



三、計畫內容

(一)組織本專案工作小組：

結合行政與教學系統，透過班級導師及各領域教師組成教學團隊，並與行政單位及資訊組組織推動工作小組，並透過定期會議研討相關計畫事宜。工作小組架構圖如上述架構圖：

(二) 組織教師專業學習社群

給合班級導師及各領域科任教師群，依照不同課程組成專業學習社群，如 TBL 教學社群、VR 教學社群、酷學習教學社群等，讓精進課程的教師和探索課程的教師建立分享與工作平台，訂定相關議題進行交流與學習。

（三）導入 ADDIE 資訊融入課程推動模式

透過 ADDIE 結構化教學設計分析的五步驟:分析(Ananlyses)、設計(Design)、發展(Development)、實施(Implement)和評鑑(Evaluation)進行課程的導入，經由備課時教師們的研討，將原有課程轉化為利用資訊工具進行教學活動。

（四）研發課程導入資訊實施模式

利用參與投入 engage、概念引導 elicit、合作探究 Explore、探索精進 Explore、行動執行 Execute、分享評鑑 Extent 六個學習模式及資訊工具的運用，讓學生學習知識更能進行深入學習，達成學習的成效。

貳、教學應用模式與特色：說明課程及教學之運用及下列表列資料。

一、課程領域與架構：行動三民 創 E 無線 悠遊世界 學 C 無界

課程名稱	領域	目標	工具	內容(參與、探索、解釋)	學生創作(精緻、評鑑)	綜合(精緻、評鑑)
魔毯傳奇 重返波斯	音樂表演	了解波斯的人文音樂	APP: Santoor Norooz Persian food Recipes	● 波斯市場樂曲介紹 ● 波斯古典音樂 ● 波斯樂曲的親朋好友	● 分組報告 ● 學習單	創意音樂劇『一千零一夜』劇本創作並演出發表。
	英文	運用所學英文單字和句型表達波斯的環境及文化。	Google 翻譯 Ipad 錄影	● 人物描述單字 ● 動物描述單字 ● 人物描述句型	● 分組翻譯並練習口述波斯文化英文描述。 ● 運用所學或透過查詢描述圖片情境。	各組口述句子錄影發表
	自然	瞭解乾燥環境下（波斯）動物的生態	Anatomy 4D Kahoot Arusma Cooc 酷學習 行動大富翁平臺	● 乾燥環境動物運動 ● 乾燥環境動物繁殖 ● 乾燥環境動物求生	● 『動物運動會』學習單 ● 『數碼寶貝訓練家』學習單	學生作品發表

課程名稱	領域	目標	工具	內容(參與、探索、解釋)	學生創作(精緻、評鑑)	綜合(精緻、評鑑)
立足臺灣 放眼世界	音樂表演	認識各國樂器	Jazzy world Google 翻譯	● 樂器相見歡 ● 各國傳統樂曲、歌謠與舞蹈	樂器嘉年華	學生作品發表
	英文	運用所學英文句型表達自己喜愛的國家說明	Jazzy world Google 翻譯	● 樂器英文的單字句型短文 ● 認識 Jazy World app 介面的英文說明	英文短文創作	學生作品發表
	自然	認識自然環境的類別、植物和動物的特色	酷學習	生物與環境熱帶雨林、沙漠和極地的環境、動物及植	● 酷學習 ● 三民寶可夢大師	創作三民寶可夢大師並發表
		認識太陽系八大行星	Expeditions	認識八大行星外觀特性	● 透過 VR 眼鏡觀察八大行星 ● 完成八大行星任務單	學生作品發表
	美勞	融入學校特色設計創意實用小物並運用 3D 列印列印成品	App： Printshop Mekerbot Pc 軟體： Netfabb studio 123design	● 瞭解學校特色課程元素 ● 提取設計重要元素 ● 融入元素構思創意實用小物	解構並設計創意實用小物	手繪作品轉化為 3D 列印格式並列印出
	綜合	了解東南亞移工的工作狀況並嘗試解決其困境	DFC Google 簡報 Google 表單 Qr-code 360 攝影 數位閱讀	感受： 實地踏查體驗外籍移工的聚會 從新聞中看見外籍移工的困境與多元觀點。	想像： 設計友善的空間與設施促進彼此文化融合。	實踐分享 討論可行的實施方案並加以實踐 將實踐記錄製作成影片。
	資訊綜合	深刻了解國際教育課程中學習到越南的特色文化	TBL Google 試算表 行動大富翁平臺	瞭解及探索越南文化	應用越南的特色設計闖關題目	投入線上大富翁遊戲活動

二、課程內涵

課程主題	五年級　魔毯傳奇 重返波斯				
教學目的	● 學習並感受波斯文化 進而尊重波斯文化 ● 多元學習活動，提升學生學習興趣。 ● 涵養「扎根本土、展望國際」的胸懷。 ● 厚植多元合作競爭力，提升公民素養。 ● 培養全球道德責任感，倡導和平永續。 ● 差異性學習活動，平衡學生程度差異。 ● 分組學習，增加學生合作及溝通能力。 ● 激發學生創意，創造不同的學習效益。 ● 精緻自己作品，並回饋自我反思。				
領域	五年級 音樂 表演				
課程	唱遊波斯市場				
教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式	備註
106.4 ｜ 106.6	藝文 1-3-1 2-3-10 2-3-7	活動一：波斯市場樂曲介紹 1. 介紹「波斯市場」的背景及角色。 2. 將曲式段落的樂句播放後讓學生隨著音樂的感受。 3. 將影像(駱駝商隊、乞丐、公主、魔術師、吹蛇者、酋長)配對。 4. 請學生們聽音樂說故事分析樂曲結構(ABCDEBCA 尾奏) 綜合活動~~動動腦 1. 哪一首流行歌曲的旋律引用這首樂曲? 2. 樂曲中，用何種音樂手法代表駱駝商隊的離去? 3. 樂曲 C 段中，哪一種樂　器的聲音代表公主優雅的身段? 4. 聽力大考驗：以肢體動作作答	酷學習： ●自製 PPT ●五上翰林版藝術與人文	實作評量	參與探索解釋
	藝文 1-3-1 2-3-9 人權 1-3-4	活動二：波斯古典音樂 1. 以波斯音樂中常見的音樂類型名稱作為關鍵字讓學生在網路找尋觀看相關音樂影片 2. 以 ppt 介紹波斯音樂特色 3. 請學生提出剛剛找到的音樂片段予以對照音樂特徵。	1. 數位教材： ●自編 E 化教材。 ●https://www.pinterest.com ●www.youtube.com/rhythmiticaAcademy	觀察評量 口頭發表 學習歷程紀錄	精緻評鑑

		4. 用波斯樂器（app)練習一段音樂 5. 各組輪流實際打擊顫音琴(電鐵琴)演奏音樂體驗微分音的差別(搭配調音器看聲音的波動) 電鐵琴，又稱顫音琴，也叫做抖音琴,與資訊設備連結，可透過打擊方式，表現出波斯音樂的特色-小於半音的微分音，配合本校長期發展學生打擊樂，學生除可感受波斯音樂特色，亦可以透過討論和創作方式來體驗波斯音樂風格。 6. 嘗試改編或創作波斯音樂 7. 各組分享並修正	●五上翰林版藝術與人文 2. APP:Santoor 3. 結合平板電腦、app 創作數位化藝術作品並提供學生作品分享與發表 4. 參考資料陳峙維 國立臺灣大學音樂學研究所 臺灣博物季刊 121 33 卷. 第 1 期		
	2-3-10 3-3-12 2-3-7 資訊 4-3-2 4-3-3	活動三（2 節）波斯樂器的親朋好友 1. 從網路地圖上找出波斯的地理位置和鄰近國家。 2. 觀賞波斯樂器的 圖片或演奏： Daf、Dota、Kamancheh、Nay、Santur、 Setar、Tar、Tonbak、Barbat、Ghanoon 3. 各組根據所拿到的樂器圖片利用 iPad 上網找尋鄰近國家類似外型及演奏方式的樂器 4. 觀察討論以中國的揚琴及西洋顫音琴(電鐵琴)發出微分音的原理。註:中國揚琴源自波斯的 santur 5. 歸納整理後分組報告		活動評量 觀察評量 口頭發表	參考探索解釋
		活動四：波斯的人文風俗 1. 依食衣住行做介紹 2. 波斯的節慶禮俗 3. 宗教禁忌	1. 數位教材 ● 自製 ppt ● 波斯帝國影片 2. APP:Norooz 3. APP:Persian food Recipes	活動評量	精緻評鑑

		活動五：波斯人的一天 1. 透過各科目的探索學習，利用 APP 編寫戲劇表演方式重現波斯民族生活的風俗習慣。 2. 一千零一夜音樂會：打擊樂團運用電鐵琴及其他打擊樂器，演奏波斯音樂以音樂劇串連出大絲路的風情，重現波斯風華。	4. 打擊樂器(各種鼓類及顫音琴) 5. 參考 張豐隆 歷史教育第五期 波斯帝國文化	實作評量	
領域	五年級 自然				
課程	乾燥的環境-波斯動物馬戲團				
教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式	備註
105.4 | 105.6	1-3-1 2-3-2	乾燥環境下動物的運動情形 [引起動機] 1. 讓學生動一動自己的身體，察覺身體在運動的時候，需要運用身體哪些構造一起配合，運用 Anatomy 4D 觀察肌肉外觀及運動狀態 2. 透過酷學習發佈問題並收集學生答案討論。 [發展活動] 3. 利用圖片結合 AR 讓小朋友看到各種動物運動的情形，透過觀察各種動物圖片，讓小朋友發表不同動物的身體構造和運動方式。 4. 說明各種動物因形態、身體構造、生活環境(如沙漠、高原)和食物等不同，而有不同的運動方式。 [綜合活動] 5. 歸納動物運動方式與身體構造的關係，並書寫於小白板上，利用 Nearpod 分享。 6. 使用學習單，讓學生整理資料。	1. 五下翰林版自然課本 第三單元-動物大觀園 一. 動物的運動 2. 酷學習 3. WhiteBoard 4. Anatomy 4D 5. Aurasma 6. 學習單：動物運動會	口頭討論 小組互動 表現 學習單	5C: 溝通協調、團隊合作、複雜問題解決、獨立思辨
	2-3-2 5-3-1	乾燥環境下動物的繁殖 [引起動機] 1. 指導學生觀察各種動物的繁	1. 五下翰林版自然課本 第三單元-動物大觀園	口頭討論 小組互動	5C: 溝通協調、團隊合

		殖資料。例如：蝴駱駝媽媽生下小駱駝的方式和人類相似。 2. 利用 kahoot 測驗學生所學。 [發展活動] 3. 分組討論動物們如何餵養後代。例如：哺乳、尋找食物來餵食後代等。 4. 引導學生探討動物們會怎樣保護後代。例如：母駱駝利用腹部陰影保護小駱駝，避免曬傷。 5. 觀察動物們教導後代哪些生活技能。例如：教導幼獸獵捕或覓食的技巧等。 [綜合活動] 6. 了解子代尚未獨立之前，親代為了協助其成長，會有許多育幼的行為。並透過酷學習記錄下小組內討論與蒐集的資料，並發表之。	二.動物的繁殖和育幼 2.酷學習 3.Kahoot 4.WhiteBoard	表現 資料蒐集	作、複雜問題解決、獨立思辨
	1-3-4 1-3-5 2-3-2 5-3-1	乾燥環境下動物的求生之道 [發展活動] 1. 動物所吃的食物，依動物種類及生活環境而有不同，利用課本圖片結合 AR,分組討論各種動物的覓食方式。 [綜合活動] 2. 引導學生探討動物的覓食方式和身體構造有何關係。例如：駱駝背後的駝峰作用是什麼? 3. 嘗試用不同的特徵、生活環境進行分類，繪製於小白板上，並利用 Nearpod 課堂上分享。	1.五下翰林版自然課本 第三單元-動物大觀園 動物的求生之道 2.酷學習 3.Kahoot 4.WhiteBoard	口頭 討論 資料 蒐集	5C: 溝通協調、團隊合作、複雜問題解決、獨立思辨、創造
	1-3-4 1-3-5 2-3-2 2-3-2 5-3-1 6-3-2 7-3-0	數碼波斯訓練師 [引起動機] 1. 使用 kahoot 測驗學生對於運動、繁殖、生存的了解，及時了解學生的狀況。 [綜合活動] 2. 讓學生整理所學，繪製出心中認為最適合於乾燥環境的波斯中，生存的生物幼年、成年	1.kahoot 2.酷學習 3.WhiteBoard 4.學習單：數碼波斯寶貝	觀察 評量 參與 態度	5C: 獨立思辨、創造

		型態，並給予這些生物生存所需要的技能。 3. 讓學生標示出該生物的特殊部位，並將為何會有該部位的原因寫出。並寫出為何設計出該生物所需要擁有的技能。 4. 透過平板查詢相關資料，創作自己的數碼波斯寶貝，完成學習單並上傳酷學習進行分享，並邀請小朋友上台分享			
領域	五年級 英文				
課程	波斯 ABC				
教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式	備註
106.4 | 106.6	1-1-8 2-1-6 *3-1-9 4-1-7 5-1-5 5-1-2 6-1-12 7-1-1 7-1-2 7-1-4	New words and phrases 1. Review all the vocabulary from L1, L3 and L4. 2. Introduce the scene in Persian. 3. Have students describe the beautiful photos taken in Persian. 4. Talk about Persian's seasons and different weather. 5. Introduce the people in Persian. Have students discuss what they think about their personality. 6. Oral presentation: Have students work in pairs. They do some researches on the Internet and invite each group to introduce Persian to the class.	1.數位教材 ● 教師自製 PPT ● 課本及 CD ● 圖卡、字卡句型 ● 問答練習單 2.App: Review all the vocabulary 3.iPad 錄影回答 4.google 翻譯	口語評量 活動評量 觀察評量 參與態度	
		More new words and phrases 1. Review all the vocabulary in L2 and L7. 2. Introduce the festivals in Persian. 3. Have students make some comparisons between Persian	1.數位教材 ● 教師自製 PPT ● 課本及 CD ● 圖卡、字卡句型 ● 問答練習單 2.App: Review	口語評量 活動評量 實作評量 觀察	

		and Taiwan. 4. Let students make a story that they stay in Persian and tell their day to the class.	all the vocabulary 3. iPad 錄影回答 4. google 翻譯	評量 參與 態度	

課程主題	六年級 立足臺灣 放眼世界
教學目的	● 學習並感受世界各國文化 進而感受地球村意義。 ● 多元學習活動，提升學生學習興趣。 ● 涵養「扎根本土、展望國際」的胸懷。 ● 厚植多元合作競爭力，提升公民素養。 ● 培養全球道德責任感，倡導和平永續。 ● 差異性學習活動，平衡學生程度差異。 ● 分組學習，增加學生合作及溝通能力。 ● 激發學生創意，創造不同的學習效益。 ● 精緻自己作品，並回饋自我反思。
領域	六年級 音樂 表演
課程	跟著音樂遊世界

教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式	備註
106.9 ｜ 106.12	2-3-6 2-3-10 3-3-11 3-3-12 2-3-8 人權 1-3-4 資訊 4-3-5	活動一 樂器相見歡 1、玩樂器～當手風琴遇上非洲鼓 2、玩樂器～當電鐵琴遇上揚琴 3、分組討論後詳細敘　述在體驗活動中所使用的樂器材質,聲音,外型,發聲原理 活動二 各國傳統樂器,歌謠與舞蹈(2節) 1、風笛,手風琴,非洲鼓 烏克麗麗,甘美朗介紹與欣賞 2、樂器在其他文化活動中的運用 活動三 1、分組利用 APP: Jazz World 2、上網查閱資料完 Bingo 遊戲 活動四（2節） 1、完成樂器嘉年華學習單(可利用 iPad 查詢不熟的字詞。） 2、請學生自行將學習單用 iPad 照相後	1、數位教材 ● 康軒六下藝術與人文 ● 教師自製 PPT ● world instrument gallery www.aszа.com/ihm.shtml ● youtube 影片 2、App: Jazz World 3、Apple TV	參與態度 活動評量 口語評量 觀察評量 活動評量 口語評量	參與探索解釋精緻評鑑

		投影在螢幕上並發表			
領域	六年級自然				
課程	旅形形色色的生態系				
教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式	備註
106.9 ｜ 106.12	1-3-4 1-3-5 2-3-2	(一)生物與環境 1.透過 APP 顯示世界地圖，引導學生認識地球上不同的棲息環境，並利用 VR 帶領學生深入了解世界各地的景觀。 2.讓學生於課前蒐集生物與環境相關資料，在課堂上進行探討，這些棲息環境各有什麼特點，以及棲息其中的生物，又有哪些特徵，小組討論後寫於小白板上，並透過 Nearpod 分享。	1.六下翰林版自然課本第三單元-生物、環境與自然資源 二.生物與環境 2.Nearpod 3.Cardboard	口頭討論 資料蒐集 小組互動 表現發表	
		一、棲息在熱帶雨林的環境特色－熱帶雨林篇 (1)觀賞介紹棲息在熱帶雨林的環境特色的影片，來認識環境。 (2)分組討論，學生運用 Nearpod 教學平台將「熱帶雨林的環境特色、生物、植物名稱以及其求生特性」答案 ，由小組中一人代表傳。並且由老師帶學生進行討論。 a.環境特色 b.動物代表 c.植物代表 d.國家代表 (2)教師運用 Nearpod 教學平台介紹生活 在熱帶雨林的生物種類及其所具備的特殊功能。 (3)同時讓學生進行學習單重點紀錄與整理		口頭討論 資料蒐集 小組互動 表現發表 學習單 習作評量	5C: 溝通協調、團隊合作、複雜問題解決、獨立思辨
		二、棲息在草原的環境特色－草原篇 (1)觀賞介紹棲息在草原的環境特色的影片，來認識環境。 (2)分組討論，學生運用 Nearpod 教學平台將「草原的環境特色、生物、植物名稱以及其求生特性」答案 ，由小組中一人代表傳。並且		口頭討論 資料蒐集 小組互動 表現發表	5C: 溝通協調、團隊合作、複雜問題解決、獨立思

		由老師帶學生進行討論。 a.環境特色 b.動物代表 c.植物代表 d.國家代表 (2)教師運用 Nearpod 教學平台介紹生活 在草原的生物種類及其所具備的特殊功能。 (3)同時讓學生進行學習單重點紀錄與整理 其所具備特殊功能。		學習單習作評量	辨
		三、棲息在沙漠的環境特色－沙漠篇 (1)觀賞介紹棲息在沙漠的環境特色的影片，來認識環境。 (2)分組討論，學生運用 Nearpod 教學平台將「沙漠的環境特色、生物、植物名稱以及其求生特性」答案 ，由小組中一人代表傳。並且由老師帶學生進行討論。 a.環境特色 b.動物代表 c.植物代表 d.國家代表 (2)教師運用 Nearpod 教學平台介紹生活 在沙漠的生物種類及其所具備的特殊功能。 (3)同時讓學生進行學習單重點紀錄與整理		口頭討論資料蒐集小組互動表現發表學習單習作評量	5C:溝通協調、團隊合作、複雜問題解決、獨立思辨
		四、棲息在極地的環境特色－極地篇 (1)觀賞介紹棲息在極地的環境特色的影片，來認識環境。 (2)分組討論，學生運用 Nearpod 教學平台將「極地的環境特色、生物、植物名稱以及其求生特性」答案 ，由小組中一人代表傳。並且由老師帶學生進行討論。 a.環境特色 b.動物代表 c.植物代表 d.國家代表 (2)教師運用 Nearpod 教學平台介紹生活 在極地的生物種類及其所具備的特殊功能。		口頭討論資料蒐集小組互動表現發表學習單習作評量	5C:溝通協調、團隊合作、複雜問題解決、獨立思辨

		(3)同時讓學生進行學習單重點紀錄與整理			
		四、綜合活動 【統整歸納】 1.教師統整：「任何生物都必須適應其所存的環境才能活下去。」 2.教師藉由 Nearpod Nearpod 教學平台其中的 教學平台其中的 QUIZS 進行 四個棲息環境的觀念統整與澄清。 3.Nearpod 的題目包含： Draw it Draw it 功能 —讓學生完成連看的題目 讓學生完成連看的題目 QUIZS QUIZS 功能 —讓學生進行選擇題的測驗	Nearpod APP Draw it 功能 Nearpod APP QUIZS 功能	線上測驗 作品評量	5C: 溝通協調、團隊合作、複雜問題解決、獨立思辨
		Jump 發展活動 圖片：沙漠野兔 V.S 北極兔 說說看，同樣是兔子為何圖片中的沙漠野和北極兔外型有如此大的差異? 1.學生運用 Nearpod 教學平台將「教學平台將沙漠野兔和北極沙漠外型的差異」上傳答案。學生上台分享後，由老師進行總結整理			

領域	四年級 自然				
課程	穿梭太陽系				
教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式	備註
106 學年度上學期	5-2-1-1 5-2-1-2	一、月亮 1. 了解月亮是地球的衛星 2. 月亮、地球和太陽間的關係 二、太陽系 1. 認識八大行星的特徵 2. 將各個行星的特徵紀錄在學習單上 三、穿梭太陽系—用 VR 體驗太空中看太陽系的視角 1. 能辨認出八大行星 2. 能依距離太陽的遠近排出八大行星的順序 3. 將八大行星畫在學習單上	1. 翰林 4 上自然課本 2. 自編 PPT 3. 學習單 4. VR 眼鏡及教學設備	口頭評量：能講出八大行星的特徵 具體評量：能完成	

				學習單，排出八大行星順序	
領域	六年級 英文				
課程	地球村				
教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式	備註
106.9 ｜ 106.12	L-4-3 L-4-4 S-4-4 S-4-5 R-3-1 R-4-1 R-4-4 R-4-5 W-4-1 W-4-2 W-4-3 A-0-1 A-0-2 A-0-3 A-0-5	Unitl Hobbies <Activities> 1. Vocabulary: Saxophone Electric Guitar Trumpet Bass Drums A. 教師利用自製 PPT 介紹樂器。 B. 學生操作 App:Jazz World。 C. 學生分組討論各項樂器的英文內容。(過程中學生可以利用 iPad 查詢生字) D. 學生上台報告各項樂器的功用和內容。 (學生自製海報,教師將其投影在電子白板上。) 共四節課 2. Sentence: Do you like to play the piano? Yes, I do. No, I don’t. A. 教師引導學生認識句型。 B. Pairs Work 學生利用桌遊學習單練習句型。 C. 教師請學生各組上台發表。 D. 隨堂測驗 本課句型學習單。 共兩節課	教師自製 PPT 檔案 App: Jazz World iPad iPad 課本及 CD (English Land 5 培生) 圖卡、字卡、句型條 教師自編桌遊學習單 iPad	觀察評量 參與態度 活動評量 口語評量 觀察評量 參與態度 活動	

		3. Article Topic: Things I like doing A. 教師引導學生欣賞本課文章，並畫記重點。 B. 請學生用 iPad 行事曆 app 填寫自己的喜愛 datebook 活動並全班分享。 (可利用 iPad 查詢不熟的字詞。) C. 學生利用學習單仿寫完成小短文。 (可利用 iPad 查詢不熟的字詞。) D. 將每位學生的作品投影在白板上， 並請每位學生上台發表自己的文章。 共四節課	Nearpod 課本及 CD (English Land 5 培生) iPad Nearpod 行事曆 app 學習單 Apple TV	評量 口語評量 觀察評量 參與態度活動評量 口語評量	

領域	六年級 綜合課				
課程	看見『四十分之一』				
教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式	備註
106.09	2-3-4-1 他人與自己意見不同時，仍樂意與之溝通。	DFC 感受 前測	透過 googl 表單自製問卷了解學生們對於外籍移工的認識與相關的生活經驗。	能依照實際生活經驗回答問題。	
106.10	3-3-1-1 能合他人交換意見，口述見聞或當眾做簡要演說。	DFC 感受 任務一:通過車站大廳	透過平板電腦領取任務說明與台北車站平面圖。 任務時間：10 分鐘。 步驟一：請想像自己是一名旅人，你需要從台北車站的東二門進入，穿越車站大廳到達大廳的售票口。（可參考附件大廳平面圖） 步驟二：請感受自己一路上看到的景象、聽到的聲音、聞到的氣味甚至是環境的氛圍。	回到集合地點，任選兩位組員錄製感受影片，說出自己留意到的點滴與感受。	

			步驟三：抵達售票口，請以大廳為背景拍攝一張小組合照。		
106.10	2-3-2-1 能在聆聽過程中有系統的歸納發表之內容。	DFC 感受任務二:蒐集與觀察	步驟一：請觀察下列重點（可用筆記或相機進行記錄） 1、大廳內席地而坐的人們當中，外籍人士與臺灣人的比例如何？ 2、仔細觀察外籍人士的裝扮是什麼樣子？他們正在做些什麼事？ 3、如果可以請聽聽看他們說什麼語言？從中再次感受他們的聚會是什麼氣氛。	請未拍攝感受影片的兩位組員錄製影片，說一說自己在任務二中的感受。	
106.10	3-3-2 能合適的表現語言。	DFC 感受任務三:嘗試接觸詢問	步驟一：請從討論中找到可以嘗試接近詢問的群體大概會有什麼特質？ 步驟二：找到可以詢問的群體後，進行提問。（可使用 google 翻譯輔助）提問 1：您好，請問您會說中文嗎？ 提問 2:請問您從哪個國家來的？假日為什麼會來這邊？你們在做什麼呢？ 步驟三：向接受詢問的群體表達你們的感謝。 （過程中請注意自己的禮貌，被拒絕時，請說：「不好意思，打擾了。」別氣餒，真的都沒詢問成功，也是一次特別的經驗哦！）	將訪問到的答案錄影或是筆記下來，能與訪問到的團體合影更佳。	
106.10	3-3-5 尊重與關懷不同的文化並分享多元文化中彼此相處的方式。	DFC 感受任務四:尋找祈禱室	步驟一：找到從車站大廳到祈禱室沿路的祈禱室指引標誌，把它們拍下來，並跟著指標抵達祈禱室。 步驟二：在祈禱室門口拍下小組合影。 步驟三：如果是沒有人使用的祈禱室，請走進去看一看裡面的設施，但請保持安靜，對有信仰的人來說，那是一個神聖的地方。 步驟四:完成任務回到集合地點。	將拍到的照片記錄上傳至雲端硬碟	
107.03	5-3-8-3 能主動記下個人感想與心得並對作品內容摘要整理 6-2-4 說明不同的	DFC 感受任務五:新聞面面	步驟一:利用 QRCODE 連至北車移工聚會的相關新聞。 步驟二:透過數位閱讀讀取不同新聞觀點。 步驟三:說明自己的觀點。	1、能正確摘取新聞觀點 2、說出自己認同與否	

	個人、群體（如性別、族群、階層等）文 化 與其他生命為何應受到 尊 重與保護，以及如何避免 偏見與歧視。	觀	步驟四:統攝所有的觀點之後，釐清自己對於移工的車站聚會的觀點，是屬於:認同需求，提供協助；感到困擾，期望改善或是與我無關，井河不犯。並找出三項支持自己觀點的新聞論點。	的理由。	
107.04	9-3-2 探討不同文化的接觸和 交流可能產生的衝突、合作 和文化創新	DFC 想像 創思交流之道	1、從新聞中了解移工們的現況與困境。 2、透過自己的觀點與立場思考一項需要解決的問題。 3、創意發想設計一樣支持自己立場與想法的物品設計或是改善設施。	完成學習單繳交設計成果	
107.05	9-3-2 探討不同文化的接觸和 交流可能產生的衝突、合作 和文化創新	DFC 實踐	1、小組討論經過投票選出可行性最高的一樣設計。 2、小組規劃出七天的實行方案。	繳交實踐成果以及歷程記錄	
107.05	6-3-7 能練習使用電腦編輯作品，分享寫作 經驗和樂趣。 3-3-5 尊重與關懷不同的文化並分享多元文化中彼此相處的方式。	DFC 分享	與學年分享各組的歷程記錄，並策畫設計成果展	展出設計成品以及歷程影片。	

三、資訊科技軟硬體設備與課程與教學整合應用情形

設備名稱	規格	數量	單價	小計金額	用途說明
平板電腦充電箱	AVer L16u	4	24,369	97,476	平板電腦同步、充電及存放
平板電腦充電車	AVer C30u	2	49,925	99,850	平板電腦同步、充電及存放
平板電腦	iPad 9.7 吋 128G WIFI 含皮套 一年保	10	13,035	130,350	教師教學及學生學習使用
個人電腦	MAC mini 8GB DDR3 RAM 1TB HD	1	22,865	22,865	學校 MDM 系統建置
平板電腦	iPad 9.7 吋 32G WIFI 含皮套 一年保	39	10,486	408,954	教師教學及學生學習使用
直播機	avermedia F239+	1	49,925	49,925	發表活動使用
實物提示機	ezVision ETV-450A	1	19,870	19,870	教師教學使用
電子白板	smartboard sb480	1	46,930	46,930	教師教學及學生學習使用

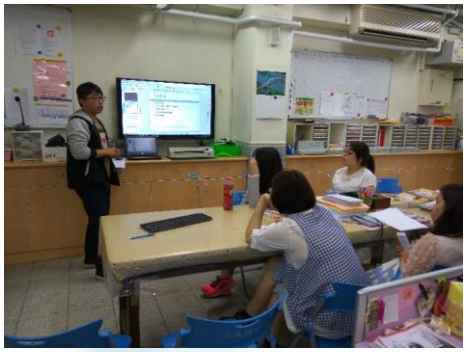
設備名稱	規格	數量	單價	小計金額	用途說明
電鐵琴	ADAMS VCWV30	1	259,500	259,500	教師教學及學生學習使用
無線 AP	fortiAP 221C	1	9,186	9,186	校園無線網路建置
耳機(含麥克風)	廣寰 Ultrabook 單孔三環專用耳麥(KWE-8826)	20	750	15,000	學生學習使用
VR 眼鏡	【小宅】Z4 一體成型 VR 眼鏡	5	1,200	6,000	教師教學及學生學習使用
VR 運算機	ZenFone2 ZE551ML	5	5,496	27,480	教師教學及學生學習使用
360 度環景照相機	LG 360 相機含記憶卡	1	5,692	5,692	教師教學及學生學習使用

參、實施結果及成果（含活動照片）:

一、活動照片及學生成果

1、會議照片

運用『addie』策略，透過召開課前的籌備會議、課中的討論會議及課後的檢討會議，和老師們討論說明，凝聚老師們的共識，進行課程內容的共備並達橫向及縱向的整合，老師們彼此間也可瞭解其他科目的施作內容，進而在自己課程進行補強或堆疊，以達彼此互相學習和精進。



任務四尋找祈禱室

教授指導會議	
穎穎老師向賴教授說明 DFC 課程-看見『四十分之一』	穎穎老師和賴教授討論如何透過新聞閱讀來實施數位閱讀
藍主任和嘉龍老師說明班級施作行動學習的方式和成果	和教授討論學校課程進行方向和研究可以深入探討的點。

2、研習照片

（1）行動學習於教學上的實踐

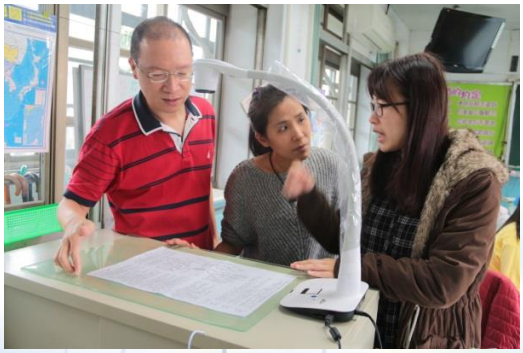
時間：106.10.18（三） 1330-1630

講師：極電工程師 Debby 主講

（2）TBL 結合行動學習於課程上的實踐

時間：106.09.27（三） 1330-1700

講師：本校 TBL 教師團隊主講



（3）行動學習於英語課程上的實踐

時間：106.10.13（三） 1330-1630

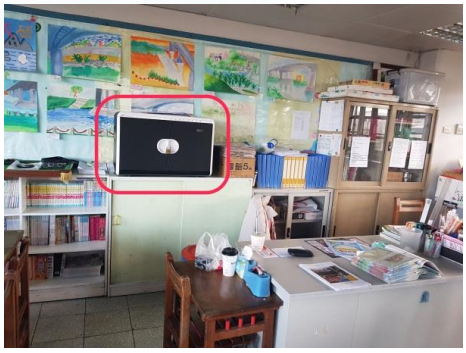
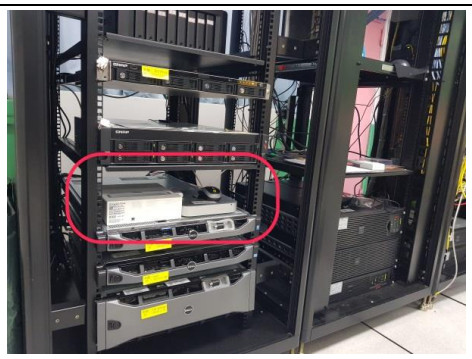
講師：日新國小唐鶴菁老師主講

（4）AR、VR 及 360 相機在教學模式上的應用

時間：106.10.20（五） 0900-1200

講師：富安國小高德祥老師 主講

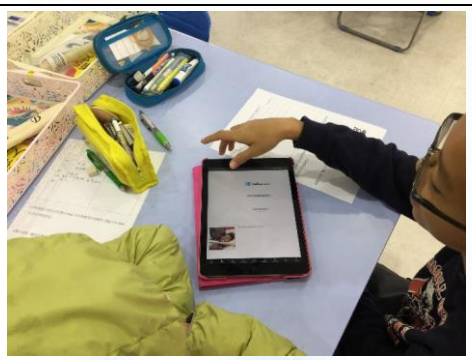
3、設備照片

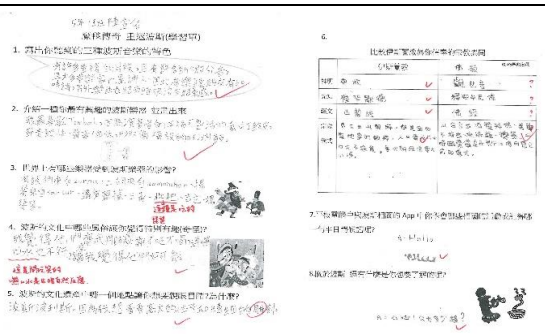
設備於教室中設置狀況	
	
	

4、課程照片

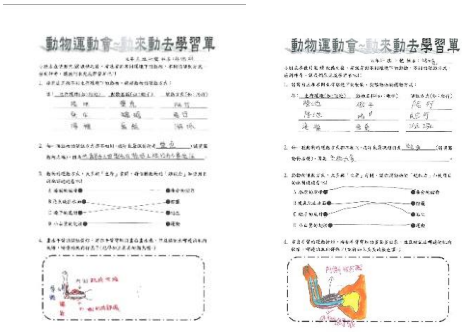
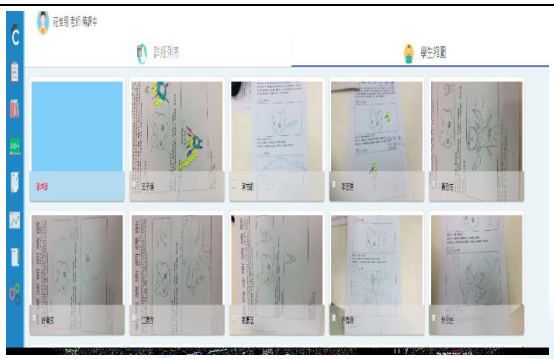
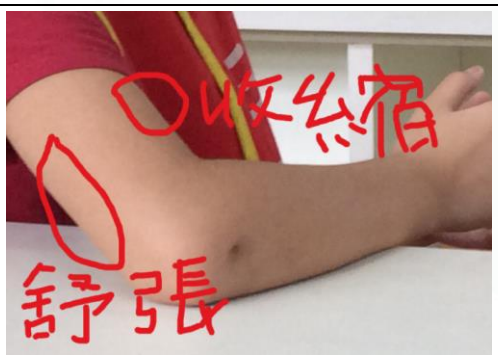
（1）魔毯傳奇 重返波斯

- 音樂表演課程：唱遊波斯市場

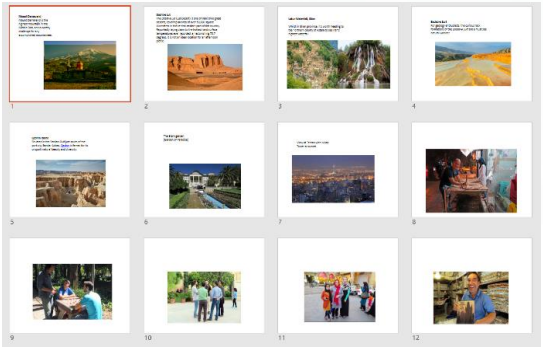
	
老師藉由自製教材 PPT 及 youtube 讓學生初步了解波斯文化	透過 APP，學生認識波斯語言及文字

透過 APP，學生認識並嘗試波斯樂器	學生 iPad 已派送課程所需 app 資料夾
	
所有課程皆有搭配的學習單，讓學生描述課程後的知識和想法	在課程中，學生改寫一千零一夜的故事，並在學校的星光音樂會和老師一同展演。
運用穿越的創意戲碼讓故事活動逗趣，台下觀眾看得歡笑不斷	學生運用打擊樂模擬波斯音樂風格述說著阿里巴巴的故事

- 自然課程：波斯動物馬戲團

透過 Anatomy 4D，讓學生觀察人的立體影像，瞭解實際人體肌肉的外觀	經由 Aurasma 將平面的動物，轉為可以自由移動的動物，觀察其運動方式，並且記錄到『動物運動會』學習單上。
	
學生『動物運動會』學習單作品	學生運用 iPad 查詢相關資料並結合自己創意設計自己的數碼波斯寶貝
課程中也搭配 Kahoot 來瞭解學生學習狀況	透過 cooc 酷學習平臺派送影片等教學資料
	
學生將自己數碼波斯寶貝創意作品上傳至 cooc 和同學分享	學生利用 WhiteBoard 拍攝同學身體並加以註記後上傳 COOC

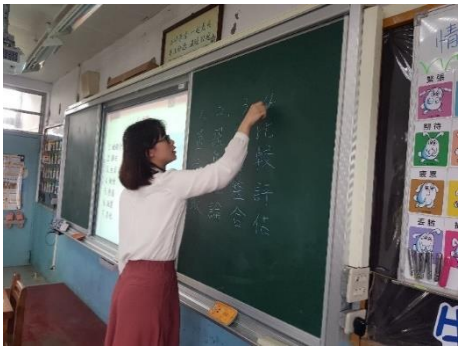
- 英語課程：波斯 ABC

	
教師製作 PPT 學習卡讓學生練習： 1. 用 google 翻譯查詢並練習口述波斯地形的英文 2. 用已學單字句型口述說明波斯生活圖片並錄影	學生利用 google 翻譯以及 google 搜尋翻譯學習單上波斯地形英文說明內容並口述錄影
學生利用已學單字句型來描述學習單上的波斯生活圖片並口述錄影	學生用 iPad 錄影錄下自己的英文口述說明並發表

（2）**立足臺灣 放眼世界**

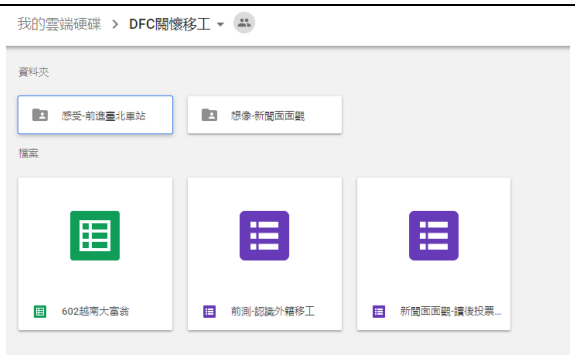
- 國際教育課程：越南萬花筒

越南國際課程前，教師透過 iPad 蒐集並討論學生對於越南的印象。	學生對於越南的各式印象整理

學生學習單『越南與臺灣比較』作品	國際教育課程:講師武氏林介紹越南讓學生認識
學生品嘗越南美食	講師指導學生製作越南童玩:草牛
	
教師指導學生『越南大富翁』出題的層次：直接提取…比較評估等	學生應用 iPad 回顧先前越南課程 PPT 並討論越南大富翁的闖關題目內容
學生應用 iPad 回顧先前越南課程 PPT 並討論越南大富翁的闖關題目內容	教師向學生說明『越南大富翁』介面及玩法

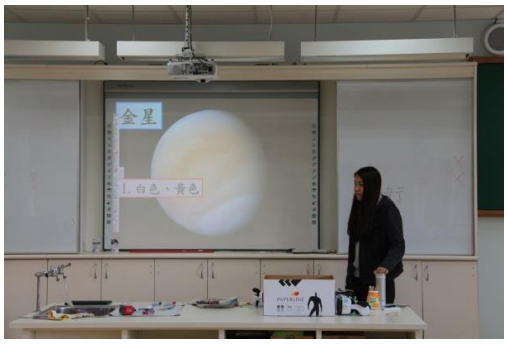
學生掃描 qrcode 進入『越南大富翁』平臺開始對戰	因題目為學生自行設計，同學玩得不亦樂乎，也對越南的瞭解更加深刻

- 綜合課程：看見『四十分之一』

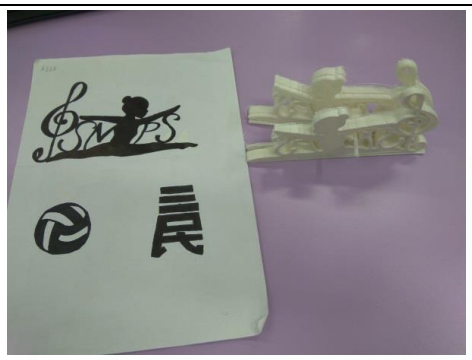
	
教師利用 google drive 建置課程資料方便學生查閱	教師應用 google 投影片製作闖關任務卡，讓學生在臺北車站進行任務
教師向學生說明活動進行注意事項	教師應用 360 相機記錄活動影像
教師應用 360 相機記錄活動影像	學生利用 iPad 錄影紀錄完成任務 1 的感受心得

學生完成任務 2 訪問車站內的外籍人士並拍照留念	從學習單中閱讀相關新聞中找到臺灣對外籍移工的不同觀點
學生摘錄新聞觀點並在學習單中記錄自己的想法	學生學習單『新聞面面觀』作品

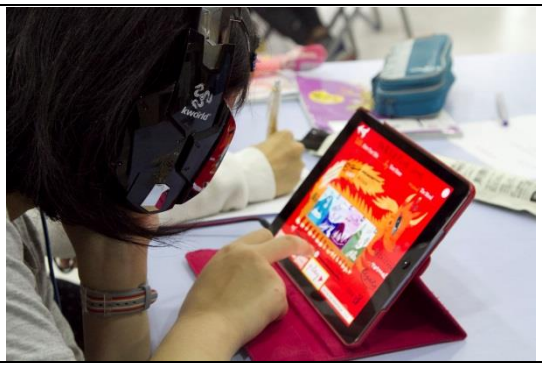
- 自然課程：穿越太陽系

	
教師利用自製 PPT 簡單介紹八大行星外觀和特色	各組學生輪流利用 VR 眼鏡及 APP：Expeditions 完成學習單
各組學生分工合作，相互提醒學習單待解決問題	

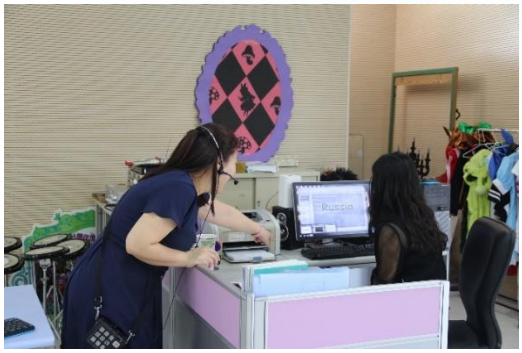
- 美勞課程：小小 3D 創意設計家

學生使用 APP:PrintShop 拍攝自己手繪作品並上傳至 thingiverse	為讓照片能更易辨識，學生利用簽字筆加深作品設計稿的輪廓
學生利用學校特色：音樂及排球設計出的別針及徽章	學生下載自己的設計作品並利用 netfabb studio 除錯
	
老師與學生討論如何利用 123D Design 調整自己的作品	學生利用體操及音樂設計的膠臺

- 音樂表演課程：跟著音樂環遊世界

學生 iPad 上音樂課專用的 APP 資料夾	學生透過 APP:Young Person’s guide to 學習管樂團
	
透過 iPad 及 APP 的搭配應用，讓學生可以進行差異化學習	透過耳機及分接線，讓學生可以兩兩合作學習且各組不會互相干擾
學生使用 Jazzy World 認識各國文化及樂器	除了 iPad 的模擬，教師也會加入實體樂器讓學生實體呈現

- 音樂與英語全市協同公開觀課（1060410）

	
音樂老師與英文老師協同上課	英文老師向學生說明課程並複習國家名稱
學生操作平板並對照完成環遊世界學習單	APP：Jazzy World 的國家介紹及遊戲介面
學生討論如何利用英文句型描述喜歡的國家	英文老師針對各組別的創作予以個別指導
學生透過 iPad 查詢自己不會的單字	觀課老師肯定老師教學和學生學習的過程

肆、實施困境與解決方案

一、課程規劃不易，必須仰賴教師共備，共同設計達橫向及縱向性連貫的課程。

二、資訊工具導入面臨經驗不足，必須透過建立夥伴關係和專業對話：資訊融入課程對教師而言更需要陪伴和支援，因此相關老師組成工作坊，每週一固定開會共備討論課程活動的進度和內容以及相關資源的調度和配合。

三、多數教師不願投入，必須要有校長的全力支持：雖然資訊工具融入教學和學習已是不可忽視的趨勢，但對大部分教師仍感壓力甚大甚至望之卻步，因此必須靠校長和主任的大力推動和鼓勵，藉由創新校園氣氛的營造，提供適合發展的環境，方能讓教學現場能邁向創新與革新之路。

伍、建議事項

一、課程的設計：在教學進行中，資訊僅是工具和呈現方式而已，課程內容方是重點，如果無課程作為基礎架構，資訊融入甚至會淪為一場表演，因此希望局端能鼓勵學校創新教學、設計教學、活化教學，並持續給予協助，從課程角度出發融入資訊，讓這一股創新的潮流能持續綿延下去。

二、學校 IOS APP 的採購雖可透過 VPP 方式購賣，但其付費方式僅能透過信用卡，且無發票收據，無法符合校內請購程序，希望局端能訂定該項目的請購方式和規則，方便學校作業。

三、實施的期程：本案從經費核發到設備採購，接著進行教育訓練以及課程討論設計，再到正式教學、過程中還得修正，最後至成果發表，整個過程非常倉促，成效自然很難有所呈現，甚至抹殺掉許多老師的教學用心和熱情，建議是否可延後成果報告時間，讓資訊融入能有更多時間醞釀，相信一定更能凸顯該案的成果效益。

陸、資訊融入教學成果分析：

一、數位教材數量(請同時上傳益教網，並符合創用 CC)：

類別	該類別總件數	科目
原有教材數	4	國語 科，2 件； 數學 科，1 件； 社會 科，1 件。
自製教材數	8	語文 科，1 件； 自然 科，3 件； 音樂 科，2 件； 英語 科，2 件。

二、教學使用情形：

(一)營造數位學習空間數量：

序號	空間名稱（請概估，如無，請填 0）	間數	106 年總使用次數	平均每週使用次數
1	推動行動學習班級	6	958	4
2	E 化專科教室	4	325	2

(二)參與教師：

序號	領域名稱	參與教師人數
1	語文	4
2	數學	5
3	社會	2
4	英語	2
5	自然	2
6	藝文	2
7	資訊	2
總計		參與教師 19 人，全校教師 39 人，參與率：22%

(三)參與學生：

序號	年級	班級數	學生數
1	三年級	1	18
2	四年級	1	18
3	五年級	3	43
4	六年級	3	54
總　計		8 班，班級比率 50%	133 人

三、發展專業學習社群團隊

序號	專業社群名稱	社群性質	參與人數	占學校教師比率
1	國際教育暨行動學習工作坊	討論行動學習課程融入校內國際教育研發相關課程的方式和相關套措施，發展有利教師教學和學生學習的有效模式。	10	26%
2	TBL 教學工作坊	本社群已發展兩年，除持續發展各種教學應用方式外，也在校內進行分享，邀請更多老師加入，活化校內教學。	9	24%
3	VR 融入教學工作坊	研究 VR 相關技術並討論融入教學的方式及相關配套，以發展自然及社會等領域可應用的有效模式	5	13%
4	酷幣工作坊	結合酷幣系統和校內各項資訊設備和資源，接軌現有各項學校及班級獎勵制度，發展學校全新的閱讀推動、自主學習和獎勵制度措施。	16	41%
總計			24 人	

四、本案補助前後之相關比較

	獲補助前	執行後
教師專業社群數量	2	4
教師應用資訊設備(教學設備)於課堂教學之校內人數比例（應用教師/全校教師）	100 %	100%
研習推廣辦理情形(場次)	0	7

五、其它：

(一)質性效標：學校推動 E 化學習、智慧校園及校內圖書設備經費購置電子書之情形、學校教師使用資訊科技創新活化教學平臺、保管及活用資訊相關設備之情形。

(二)本案相關實徵性研究（Empirical research）或質性研究（qualitative research）成果。

（三）臺北市信義區吳興國民小學

《從吾愛象山擴增吳興小創客的關懷視野》

成果報告

校長姓名：鄭福來
業務承辦主任姓名：翁凱昕
承辦人姓名：李淑菁

壹、計畫摘要

一、計畫願景

吳興國小位於臺北市的信義區，自然與人文環境兼具。學校附近有富自然資源景觀的象山，中強公園、糶米古道，富人文資源的歷史建築-四四南村和吳興四周諸多文教機構，如:六合圖書館、蘭陽舞蹈團藝術中心、信義區運動中心，還有許多兼具特色的文創店家。這些地方都是讓吳興小創客可以深入探索的好所在。期許我們吳興每個孩子都是小創客(maker)與時代接軌，有想法、有創意，並且能夠把理念付諸實行。藉著資訊設備的擴增與提供足夠行動載具的輔助之下進行學習成長，逐漸建構出一套完整的吳興社區自然人文資源學習網。吳興小創客可以更清楚瞭解自己生長學習的環境，熱愛自己的鄉土。並且在整個過程中能培養學生面對未來挑戰需要具備 5CGM 能力，即: 溝通力（Communication)、團隊合作力（Collaboration)、複雜問題解決力（Complex problemsolving)、思考力（Criticalthinking）與創造力（Creativity)、全球移動力(Global Mobility)。

吳興小創客具備的 5CGM 能力

二、計畫目標

（一）健全吳興國小現有行動學習社群，鼓勵與協助老師們勇於嘗試資訊融入學習模式。

（二）讓有行動學習經驗的校內老師成為行動種籽教師，讓全校觀摩，帶動全校行動學習的風氣，協助全校教師對於行動學習的載具使用操作就像操作電腦單槍等設備一樣自然。

（三）透過行動學習情境，可以促進師生雙向在學習過程中產生良好互動， 提升學生學習效果及資訊使用能力。

（四）提升全校教師的資訊素養及專業知能，充分運用資訊化社會中的數位工具與資源進行教學，進而提升學生的學習和創造力。

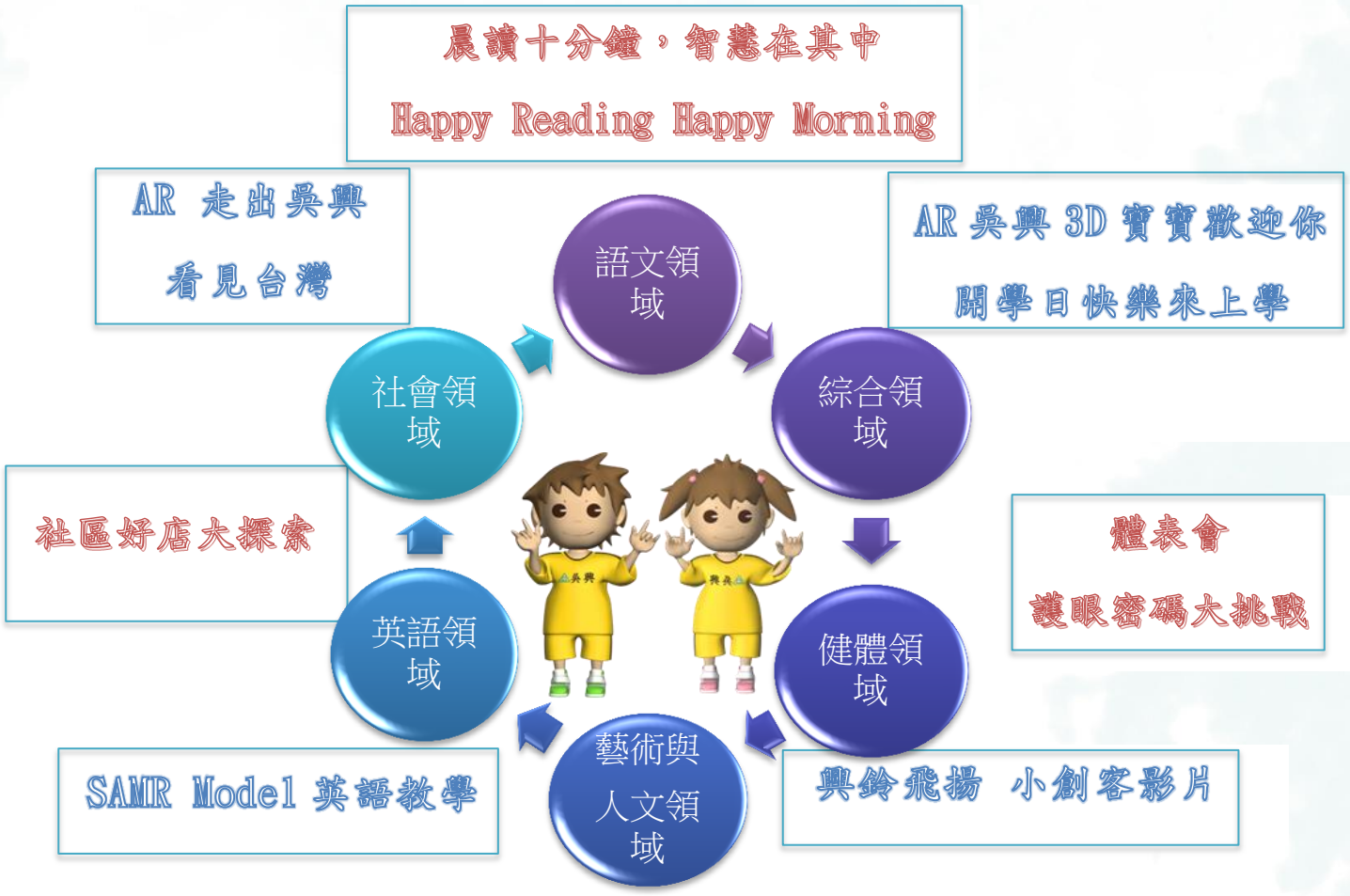
（五）取代傳統紙本，轉化校本課程介紹內容，達到無紙環保理念與書包減重之目標，並鼓勵學生自己動手做。

（六） 培養學生面對未來挑戰需要具備 5CGM 能力，包括溝通力（Communication）、團隊合作力（Collaboration）、問題解決力（Complex problemsolving）、思考力（Criticalthinking）與創造力（Creativity）、全球移動力(Global Mobility)。

三、各領域的吳興小創客課程內容

貳、教學應用模式與特色：說明課程及教學之運用及下列表列資料。

一、課程領域與架構



二、行動學習團隊合作學習(Team-based Learning, TBL)

團隊合作學習(Team-based Learning, TBL)，是一種教學模式，也適用於我們從事行動學習教學研究的團隊模式，讓團隊成員教學相長，互相激勵，腦力激盪，可以激發出更多行動學習的可能。

二、課程內涵

教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式	備註
106 年 9 月	綜-E-A3 規劃、執行學習及生活計畫，運用資源或策略，預防危機、保護自己，並以創新思考方式，因應日常生活情境。	AR 吳興寶寶 歡迎來上學 開學日 AR 體驗	吳興寶寶晨讀十分鐘扇子筆 吳興寶寶我愛吳興 的手勢影片 教學海報	會使用 Aurasma App	

教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式	備註
106 年 10 月	社 E-A2-1 推論科學技術與媒體的發明對人類社會價值、信仰和態度等情意目標及行為的影響。	AR 走出吳興 小創客 看見台灣	康軒四上[看見臺灣]紀錄片 臺灣的心智圖。	會使用 Aurasma App 發表討論完成學習單	
106 年 11 月	社-E-A2 辨別思考個人自我特質及人際關係並關注社會與自然環境的變化及其文化、經濟活動的問題與影響。	走出校門 拜訪社區好店	真實的商店經營者的經驗談	網頁呈現 訪問錄影	

教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式	備註
106 年 10 月-11 月	健體 E -C1-1-3 瞭解並認同運動規則與團體規範，增進個人發展與人際關係。 健體-E-B1 具備運用體育與健康之相關符號知能，能以同理心應用在生活中的運動、保健與人際溝通上。	吳興小創客活力健康護眼密碼 853240 go go go 牙齒保健口腔數位課程	護眼密碼 853240 網站，護眼密碼 853240 影片 MyBrightSmile APP	體表會表演競賽結果 闖關遊戲結果	

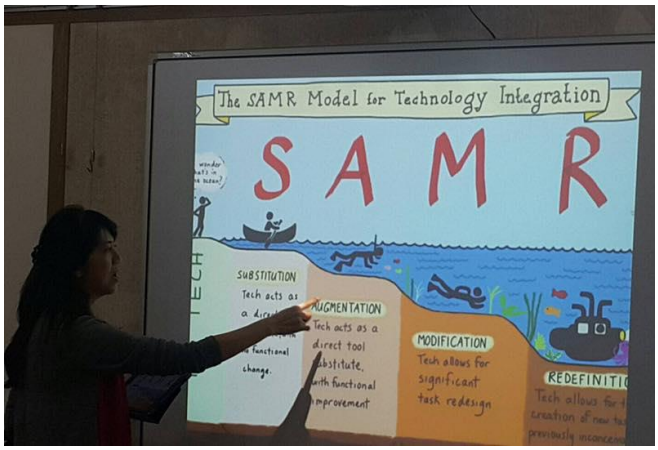
三、資訊科技軟硬體設備與課程與教學整合應用情形

設備名稱	規格	數量	單價	小計金額	用途說明
平板電腦	9.7 吋,Wi-Fi 128GB,A8x 晶片	48	16,331	783,888	英語、社會科任行動教學。圖書館與行動教學教室增加教學互動性。
短焦投影機	亮度：≧3300 ANSI 流明 對比:≧10000:1 顯示方式：採用 DLP	8	29,450	235,600	
電子白板	77 吋互動白板，多點觸控，手指直接寫。	4	25,080	100,320	
環景照相機	360°全景拍照及錄影/WiFi 連線傳輸及操作控制	1	11,400	11,400	VR 教學教材製作，也在大型賽事與活動時留下完整的全景紀錄。
實物投影機	800 萬像素相機，可拍攝文件、藝術品、3D 物件高解析度影像	11	3,844	42,284	高年級導師班級剛接觸行動學習使用，可以協助老師放大呈現要展示的文字與圖片或物品。
無線影音傳輸器	處理器 64 位元架構的 A8 晶片 802.11ac Wi-Fi，具 MIMO 技術 HDMI 1.4 10/100BASE-T 乙太網路	2	4,932	9,864	充實音樂廳活動中心的行動學習也除了讓體育團隊立即看到自己的動作影片，立即修正，提供團隊訓練效能。 活動中心行動學習 在大型活動展現行動學成果，音樂廳在辦理行動研習時也能，提供最合適的設備，讓講師與學習者自由運用。
單槍	輸出亮度：6200 ANSI 流明（含）以上。輸出對比度 5000:1（含）以上。 顯示方式：採用 LCD 顯示技術。真實解析度為 1024(H)×768(V)(含)以上。鏡頭：投射比需符合 0.82~1.02:1(含)以下，縮放比需符合 1.24(含)以上。	1	117,622	117,622	
3D 掃描鏡頭	遠端掃描： 支援 Wifi 遠端掃描，掃描無死角自動辨識：自動辨識掃描主體。	1	24,700	24,700	3D 列印建模讓學生可了解 3D 的概念，搭配學校原有的 3D 印表機，可以製造出吳興國小精神性的吉祥物。

參、實施結果及成果：

一、 SAMT Model 行動學習智慧英語活化教學帶動全校行動學習氛圍

本校英語領域教師老師針對五年級學生進行行動學習智慧教學創新實驗教育，學生透過行動載具學習英語、用英語溝通分享所學知識，創新實驗教育積累出的質化與量變，學生不僅專注在英語課程的學習，更讓老師信心大增，優化學生學習成效。



二、校園原生植物影音教學網站

本校顧問教師兼具生態解說專長的退休教師黃淑婚老師協助本校建置校園原生植物拍攝後，製作吳興校園原生植物系列影(短)片後，在本校雲端影音資料庫建置累積 12 部校園原生植物影片，並舉辦「校內科展得獎作品觀摩」和「校園植物」的主題聯合展。

三、AR 3 吳興寶寶激發學生愛校心

營造家長與社區建立本校正向形象與認同情感，本校創新吳興寶寶圖像，成為本校校園文化故事話題與圖案，緊接著在 106 學年度開學日當天，製成立體 3D 公仔與動畫結合 AR 技術的吳興寶寶參與迎新活動跟所有吳興的孩子們見面，學生喜愛上學，認同自己的學校。

四、AR 融入社會科教學

社會科傳統教學模式添加畫龍點睛的新創意，讓學生動手操作 AR App，經過一番努力操作獲得到影片資料，可以以珍惜的觀賞，加深學習的印象。

五、體育團隊以行動學習方式提升練習成效

本校體育團隊的訓練利用行動載具的便利性與即時行來做為指導學生的最佳工具，提升學生的表演技巧水準，也因為有行動載具在一旁的紀錄，學生的訓練可以更加專注，團隊成績提升，團隊的榮譽感與自信心也因而更穩固。扯鈴隊表現更上一層樓，順利榮獲台北市 107 年青少年民俗運動訪問團訪問團代表資格。

六、PagamO 遊戲式學習輕鬆愉快進行課堂學習

本校四到六年級學生在學期出了解 PagamO 遊戲的方式後，導師科任老師開始將設計各科題目讓學生以遊戲方式進行學科學習，參與學習領域包括國語文、社會、英語等領域的形成性評量測驗，參與的師生均認同上課的氣氛更活絡，提升師生的良性互動。

經過大家的努力行動學習推展將近三年，發現授課老師還是希望自己的熟悉的原班教室使用行動載具與設備，因為這樣的教學會比較流暢，所以學校可能要朝著高年級學生全面有自己的專屬行動載具的方向來進行。如果學生有自己的專屬平板，這樣在學生在登入需要帳密的學習平臺或 app 就可以縮短許多時間，就也減少帳號被誤用的情況產生。目前學校適合的行動載具只能滿足一個學年的需求，吳興行政可以更努力掙舉經費充足校內行動載具，滿足所有想要推動行動學習全體師生。

伍、建議事項

年度精進計畫通過到經費核定下來到設備全數到位的時已經在下年度，而十一月份又要核銷，在執行上非常緊湊，建議計畫的核定時間可以提早，讓計畫有充裕時間可以執行。

陸、資訊融入教學成果分析：

一、數位教材數量(請同時上傳益教網，並符合創用 CC)：

類別	該類別總件數	科目
自製教材數	12	自然 科，12 件；

二、教學使用情形：

(一)營造數位學習空間數量：

序號	空間名稱	間數	106 年總使用次數	平均每週使用次數
1	推動行動學習班級	7	210	3
2	E 化專科教室	1	280	7
3	圖書館故事屋	1	52	1
4	活動中心	1	100	3
5	音樂廳	1	200	5
6	綜合活動教室	1	104	2

(二)參與教師：

序號	領域名稱	參與教師人數
1	社會領域	2 人
2	英語領域	4 人
3	藝文領域	2 人
4	行動學習領域	2 人
5	語文領域	8 人
6	健體領域	2 人
總計		參與教師 20 人，全校教師 100 人， 參與率：20 %

(三)參與學生：

序號	年級	班級數	學生數
1	四年級	六班	137
2	五年級	七班	146
3	六年級	七班	136
總　計		20 班，班級比率 54 %	419 人

三、發展專業學習社群團隊

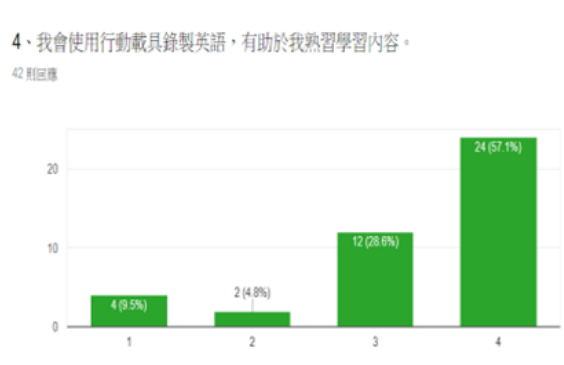
序號	專業社群名稱	社群性質	參與人數	全校比率
1	行動學習專業社群	1.社群也開放全校對行動學習有興趣的所有老師參加line 群組，隨時分享最新行動學習資訊與最新消息，讓老師們掌握行動學習最新發展，也凝聚吳興人的情感。	64	64%
2	吳興籃球教師行動專業群組	發展吳興籃球魂的精神，除了進行籃球專業對話，也彼此關懷鼓勵。吳興籃球教師群組，將籃球競賽以行動載具紀錄下來，指導教練在進行專業解析與指導戰術。	24	24%
總計		44 人	44 人	

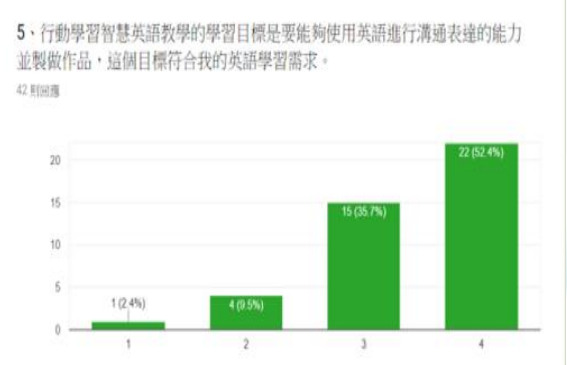
四、本案補助前後之相關比較

	獲補助前	執行後
教師專業社群數量	1	2
教師應用資訊設備(教學設備)於課堂教學之校內人數比例 （應用教師/全校教師）	50 %	65 %
研習推廣辦理情形(場次)	5 次	11 次

五、其他:行動學習英語智慧教學之親師生滿意度施測、統計與分析

(1)、學生問卷 :學習動機研究結果五年級兩班學生在學習動機的表現，是主動學習的態度，並認為學習英語是非常有幫助及感受到快樂的心情。

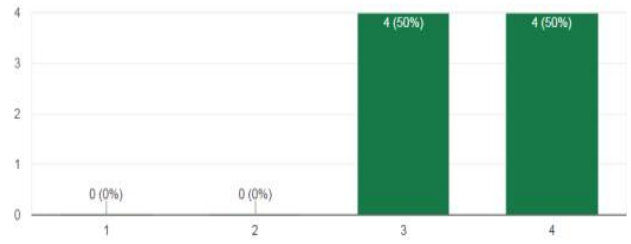




(2)、教師問卷 :結果發現受訪教師認為透過行動學習智慧教學，可以提升教師資訊素養、提供學生同儕協作機會和學生思考解決問題能力。

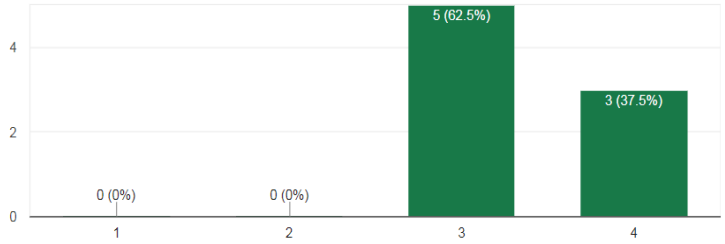
5、我覺得行動學習智慧教學能激發學生創意思考能力。

8 則回應



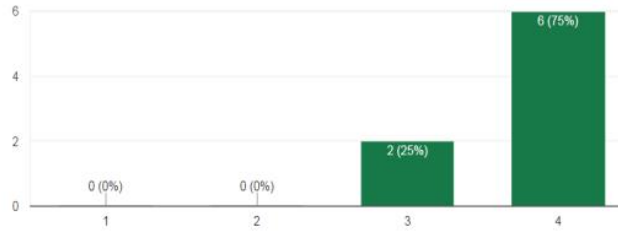
8、我覺得行動學習智慧教學能提升學生資訊媒體素養。

8 則回應



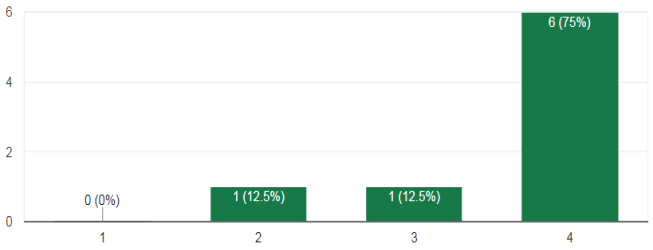
6、我覺得行動學習智慧教學能提升學生學習成效。

8 則回應



7、我覺得行動學習智慧教學能讓學生同儕協作。

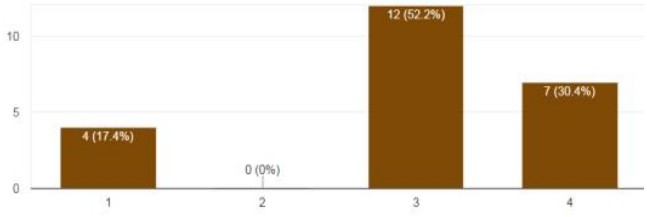
8 則回應



(3)家長問卷 ： 參與之五年級兩班學生家長認為正向學習動機的表現，是主動學習的態度，和練習英語學習 APP 等相關軟體。

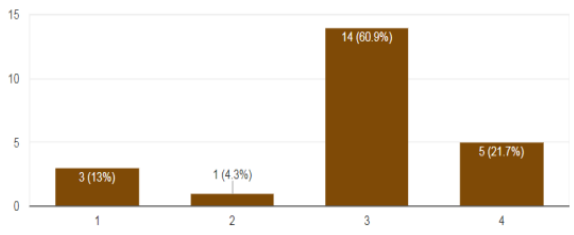
1、我覺得iPad行動學習英語智慧教學讓孩子主動學習。

23 則回應



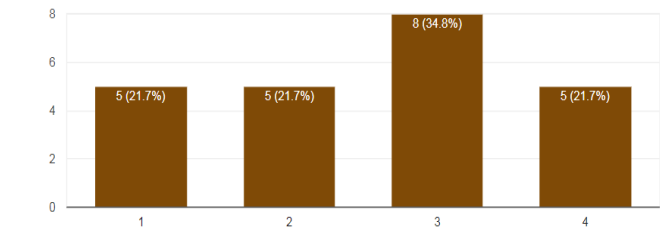
2、我覺得iPad行動學習英語智慧教學提升孩子問題解決能力。

23 則回應



3、課後孩子會與我共同使用行動載具練習英語相關軟體或APP。

23 則回應



（四）臺北市中山區長安國民小學

3D 新視界，藝起玩科學

江淑娟、盧姵綺、趙瑩婷、胡哲愷、吳秉純

壹、計畫摘要

一、計畫願景

本校有幸獲得臺北市 104 年度精進課程及教學資訊專案計畫，開啟了行動學習的全新體驗，學校新購了 35 台平板電腦、無線環境建置及電子白板基礎建設。提升了學習自主性、教學行動性。有了 104 年度精進課程及教學資訊專案計畫的「**科技：行動學習設備**」及「**人文：教學交流及創新**」的基礎建設，我們期許 106 年的長安國小的學習能擴增專科教室專用之行動學習設備並展開「3D 新視界」的新紀元，我們將「3D 新視界」定義為以下三個面向：

1. **D**istinguish：教學上應用平板結合 AR 擴增實境，在藝術與人文的課程進行鑑賞，在自然學科可有助於學習者區辨抽象概念，例如：土石流、昆蟲、星空的 AR 擴增實境教材。透過有效的認知區辨，可嘗試進行問題提導向的的學習模式(Problem-based Learning)。
2. **D**esign：在藝術與人文課程中，應用 3D 掃描，讓平面藝術發揮空間的想像力，讓創意有無限的可能。透過參觀古蹟，拍攝 360 度環景攝影，對古蹟新生的設計與發想能有更具體的規劃方向。學生透過錄製古蹟 AR 導覽，設計觸發卡片及導覽的動態簡報，發揮文字、影音的文創結合能力。
3. **D**oing：在自造者教育的風潮及工業 4.0 的帶動，讓學生可以透過 3D 印表機，實踐腦中的 3D 創意製作體驗，對學習者無非是一大激勵。

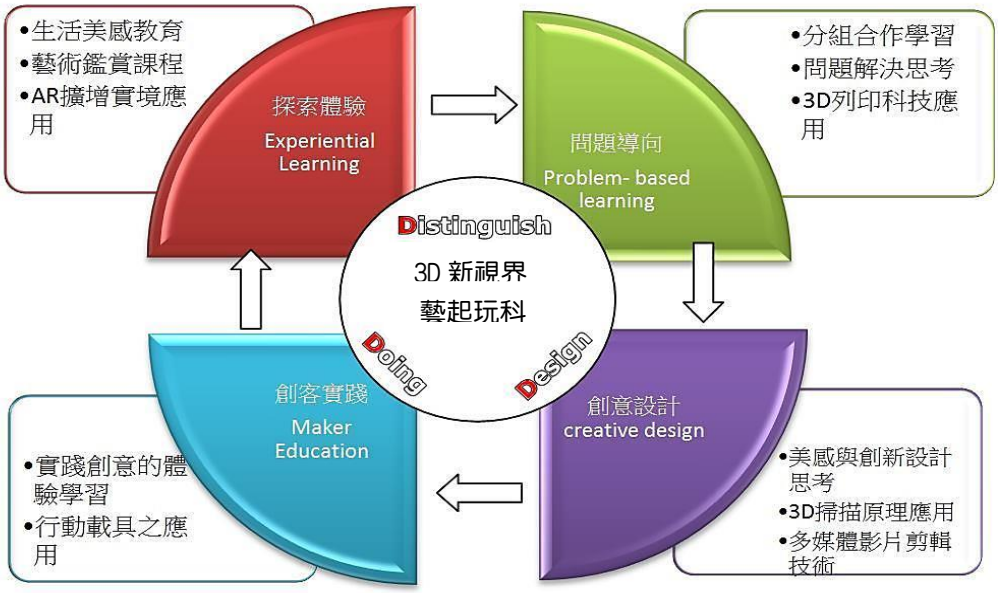


圖 1 「3D 新視界，藝起玩科學」計畫願景圖

二、計畫目標

(一)專科教室行動學習設備專用：**充實自然教室**與藝文教室行動學習專用平板及充電車

(二)應用 AR 擴增實境開拓學習視野：教學上應用平板結合 AR 擴增實境並創意設計教材。

(三)啟動 3D 列印自造者學習經驗：引進本校第一套 3D 掃描及列印設備。使學習者體驗 3D 創意從設計到做出來的驚喜，並透過設計到產出的問題解決。

(四)社群支持系統向外延伸：校內網路社群「長安均一資教福利社」，傳遞行動學習各項新知，校外進行外埠參訪。

(五)專家指導，更上一層：邀請台北科技大學 互動媒體設計研究所曹筱玥副教授指導，曹教授學經歷與專長正符合本校專案以藝術玩科技的主題。讓教學視野更上高樓，並能充分發揮申請設備的應用層面。

貳、教學應用模式與特色：

一、課程領域與架構

圖 2 課程領域架構圖

二、課程規劃簡述：

藝術與人文	(一)主題：「長安小創客」3D 列印專題 (二)實施年級/領域：五年級/藝術與人文、課後社團 (三)設備應用：3D 列印機、3D 掃描器、電腦教室 (四)軟體或 APP：Thinker Cad (五)課程簡述： 1. 「文字藝術師」：教師說明美術字的設計原理並引導學生進行個性化名牌鑰匙圈圖案設計。 2. 「3D 列印教學」：教師以實例解說 3D 列印原理及 3D 繪圖軟體、3D 列印教學，並引導學生進行個人名牌 3D 列印應用創作。

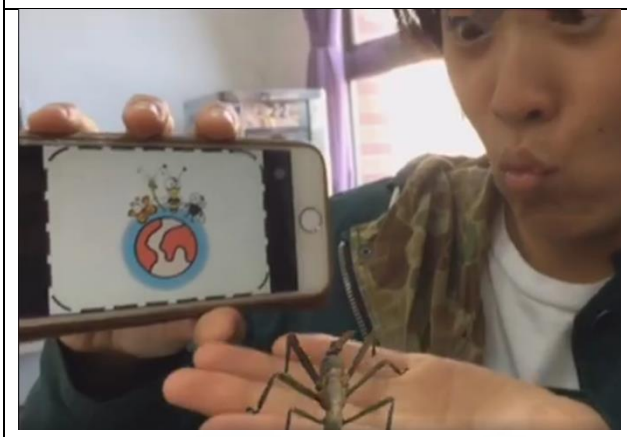
	3. 「生活問題大進擊」: ● 教師說明 3D 列印解決生活問題的設計原則，並引導學生結合習得的 3D 設計知能對生活進行改善。 ● 計畫內教師胡哲愷經營校內課後 3D 列印社團，透過本專案設備數量及質量的提升，使學習的產出更具經濟效益與設計彈性。 ● 例如鼓勵學生參加 2018「修復者聯盟」 3D 列印競賽，「銀髮族生活物品設計」等。
	(一)主題:「校園行動美術館」「小小藝術導覽員」擴增實境與藝術鑑賞教學專題 (二)實施年級/領域：五年級/藝術與人文、課後社團 (三)設備應用：平板電腦、360 度環景攝影機、80 吋大型觸控電視 (四)軟體或 APP：Hp Reveal、Ricoh 360 (五)課程簡述： 1. 「AR 好好玩」:教師簡介擴增實境(AR)之原理並介紹故宮導覽等擴增實境 app 讓學生進行體驗學習。 2. 「小小藝術導覽員」: ● AR 小小導覽家：古蹟建築藝境漫遊。專案教師群透過帶學生校外教學踏查「林安泰古厝」及「台北故事館」，應用 Hp Reveal APP 製作導覽影片。 ● 老房子再生大作戰：齊東詩舍建築藝術研究。專案教師群透過帶學生校外教學踏查古蹟「齊東詩社」應用本專案 360 度環景攝影機，製作 360 環景導覽。及老房子再生模型的製作，配合 Reveal APP 製作導覽影片。 ● 應用本案規劃的 80 吋大型觸控電視、AR 觸發卡片、教學情境海報布置於學校校史室，邀請校內老師帶著班級學生來參觀。由五年級學生進行 AR、及環景觸控電視的的導覽。
自然與生活科技	(一)主題:『AR 昆蟲寶可夢』擴增實境與自然科教學專題 (二)實施年級/領域：四年級/自然與生活科技 (三)設備應用：平板電腦、類單眼相機 (四)軟體或 APP：10 Dice、HP Reveal、Socrative (五)課程簡述： 1. 計畫教師群自行開發 AR 昆蟲寶可夢桌遊。 ● 自行繪製排板桌遊底圖、3D 列印桌遊棋子 ● 教師透過 Socrative 設計互動式答題，以平板取代傳統桌遊知識卡。可以免去卡片印刷的成本，並且具有題目設計的擴充性與彈性。 ● 可透過平板掃瞄桌遊昆蟲卡片，以 AR 方式呈現真實昆蟲生態攝影，讓學生在驚艷於高品質的生態攝影中，觸發對昆蟲生態的關懷與知識的追求。 ● 改良傳統桌遊只有玩家一人進行解題而其餘玩家是學習的客人的閒置狀態。 2. 學習目標： ● 學習昆蟲的辨識與分類。 ● 能認識不同昆蟲的成長過程，並區分完全變態與不完全變態的差異。

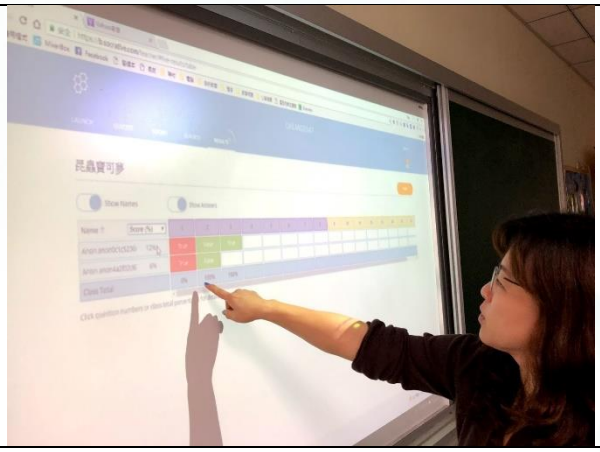
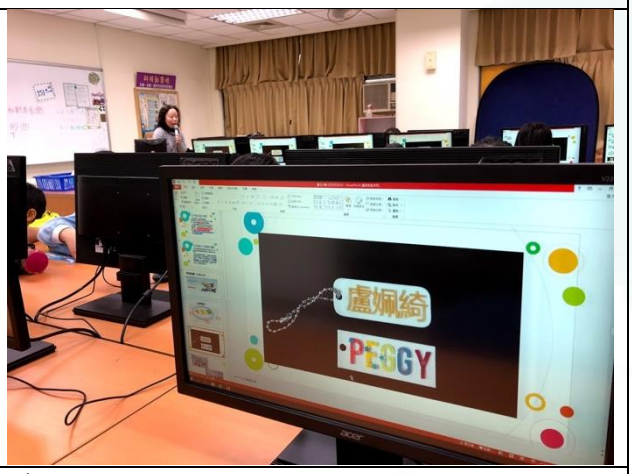
	● 能了解不同昆蟲的習性以及昆蟲與環境之間的關係。
	(一)主題：『土石流 AR 防災體驗』、『璀璨的星空』擴增實境 (二)實施年級/領域：五、六年級/自然與生活科技 (三)設備應用：平板電腦、80 吋大型觸控電視 (四)軟體或 APP： (五)課程簡述： 1. 『土石流 AR 防災體驗』: ● 配合六上翰林氣象單元，觀察課本圖片，說明地震會使地表景觀產生變化。例如：地表隆起、土壤液化、岩層滑動等。 ● 藉由地震造成的災害，引導學生探討如何進行防震措施。 ● 應用『行政院農委會水土保持局』開發的「認識土石流 AR 」，藉由操作土石流發生的順序，對土石流的防護有更具體的的體驗。 2. 『璀璨的星空』 ● 配合五下翰林，善用本專案 80 吋大型觸控電視，將平板 Star Walk APP 投影到大觸控電視，模擬星空實境，讓學生有身歷其境之感。 ● 學生使用平板操作 Star Walk APP，配合課程實施計及，觀察冬季星空獵戶座及冬季大三角。透過方位的轉換，及 AR 模式的切換，彷彿來到真實的觀星地點。對於抽象知識的具體化，提供了有效的認知區辨，使學生可嘗試進行問題提導向的的學習模式。

參、設備應用及實施成果

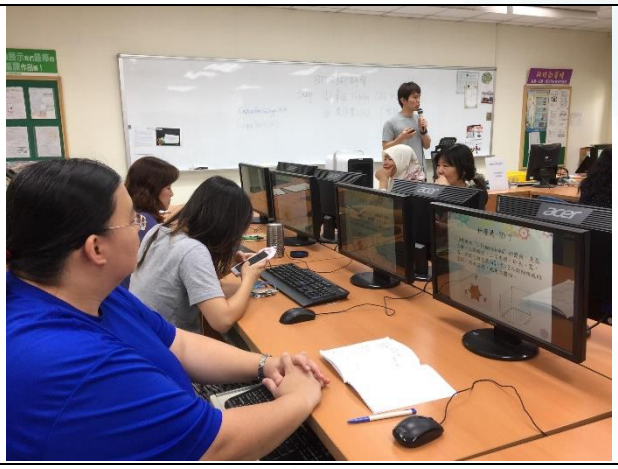
藝術與人文姵綺老師介紹故宮導覽網站。	教師引導學生使用平板進行探索
哇~在教室也可以看到故宮的文物呢！	我來搜尋一下翠玉白菜

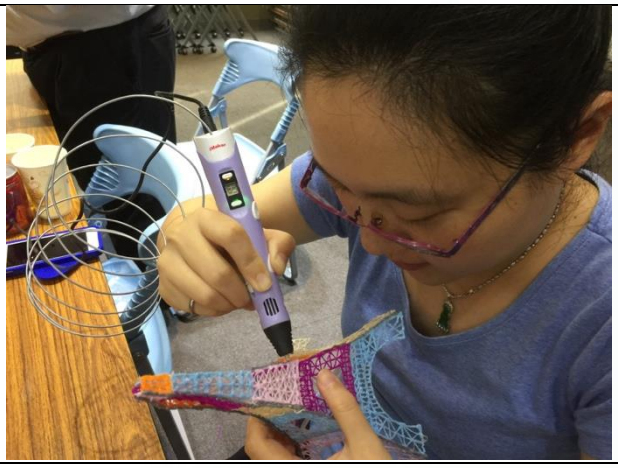
80 吋大型觸控結合環景攝影機。校長觀看藝術與人文教師指導資優班學生參訪齊東詩社所拍攝的環景照。	齊東詩社 360 度環景照片導覽中。透過高科技，小小導覽員將同學帶到了現場，體驗無死角的學習。
學生創作齊東詩社老房子改造模型，並透過製作導覽影片 AR，讓參觀的來賓可以透過平板了解老屋新生的改造理念。	展板上是學生設計的 AR 觸發卡片。燕尾是什麼？斗拱是什麼？透過平板掃描，讓小小導覽員來告訴妳喔！
五下自然課『璀璨的星空』，使用 80 吋大型觸控電視及 IPAD Star Walk APP 體驗互動式 AR 星座盤。	六年級土石流課程中使用農委會製作的『土石流 AR 防災體驗』AR。

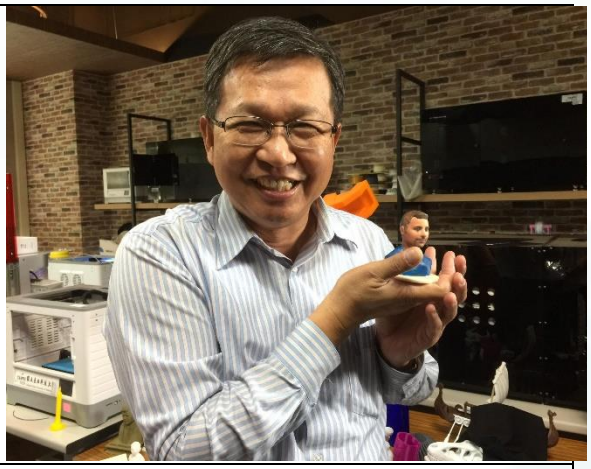
瑩婷老師用 Autodesk 123D design 繪製的桌遊棋子設計圖。左一那隻皮卡丘是一筆一畫繪製出來的，真的是太厲害。	瑩婷老師手上拿的棋子，是用這個專案採購的 3D 印表機列印出來的喔！
瑩婷老師指導實習老師蕭翰駿透過昆蟲標本環物攝影收集昆蟲 360 度環物照片。	小心拆下標本盒裡面的竹節蟲，放上環物攝影台，拍攝 360 度環物照片，透過小畫家 3D 去背製作 Gif 結合 Arusma 製作 AR。
	
資訊組淑娟應用 HpReveal 製作昆蟲寶可夢桌遊 AR，看綠椒竹節蟲躍然手上。使用軟體，小畫家 3D 去背、gif 線上產生器、Arusma。照片中的實習老師陳虹霏在本次專案中也是貢獻不少心力。	藝術與人文秉純老師協助繪製昆蟲寶可夢的桌遊地圖，學生透過以大富翁遊戲為主軸，回答平板上面的知識題，及抓取昆蟲 AR 增添生態遊戲趣味。

	
孩子們第一次使用平板取代色子、桌遊知識卡、並且使用平板掃描寶可夢昆蟲卡獲得 AR 的實體昆蟲寫真體驗。在瑩婷老師教學引導之下，都能順利玩成遊戲，並且在玩中學得知識喔！	營婷老師讓學生分組合作學習玩昆蟲寶可夢桌桌遊，並使用 Socrative 的分析答題功能，在遊戲結束後，講解全班錯誤率高的昆蟲知識，釐清迷思概念。
	
計畫教師姵綺透過藝術與人文課程讓所有五年級學生了解 3D 的概念及 3D 列印的技術與應用。	藝術與人文課程中，讓所有五年級學生使用 Thinker Cad 設計名牌。
3D 列印進階實作：計畫教師哲愷於 3d 列印課後社團教學生設計生活小物：牙刷架。	3D 列印進階實作：計畫教師哲愷於 3d 列印課後社團教學生設計生活小物：書籤。

肆、研習及教授指導花絮

<table>
<tr>
<td>
</td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>106.11.25
3D 列印進階設計應用:可愛動物公仔建模(外聘：陳怡杰、蔡明璇)</td>
<td>106.09.27
3D 列印實作進階研習-卡通吊牌製作(外聘：陳怡杰、蔡明璇)</td>
</tr>
<tr>
<td> </td>
<td>  </td>
</tr>
<tr>
<td>106.07.05
3D 列印教學與實務。哲愷老師為本校第一位研究 3D 列印的老師，相關知能豐富也樂於分享。(內聘：胡哲愷老師)</td>
<td>106.07.05
3D 列印教學與實務
哲愷老師連續兩個學期開辦周四下午的 3D 列印學生社團，授課步驟完整清晰。</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>09.02 擴增實境 AR 教材實作與應用
（外聘：HTC 使用者介面設計師張靜宜）</td><td>10.25 資訊設備教育訓練
這張有趣的照片是師長們在玩 Richo 環景 360 度設備，測試拍照的花序。</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>106.10.30 曹筱玥教授到校指導專案計畫進行</td><td>曹筱玥教授致贈創客女力一書給長安國小團隊教師</td></tr>
<tr><td> </td><td>  </td></tr>
<tr><td>106.11.06 外埠參觀：
曹筱玥教授於北科大點子工場自造者中心，進行課程規劃及環境營造經驗分享。</td><td>106.11.06 外埠參觀：
計畫教師群與本校有興趣的老師共13位蒞臨點子工廠，家瑩老師體驗 3D 筆課程中。</td></tr>
</table>

	
參訪教師體驗 VR，實境感十足。	校長手持石膏上色 3D 列印人像

伍、專案成效評估

一、經費注入，創客設備如虎添翼添購，3 臺 3D 印表機、1 臺 3D 掃描機，開始本校創客教育 3D 列印與掃描基礎建設。

二、開辦 6 場研習進修開啟 3D 新視界嶄新經驗。

三、2 場專家學者精緻對話，激勵團隊士氣，規劃外埠參觀踏出校園開創視野。

四、社群共備與跨領域結合，創造本校昆蟲寶可夢 AR 桌遊。

五、正式課程與客後社團結合，讓所有高年級學生開展 3D 列印的體驗，於課後社團進行改善生活的小物創作。

六、善用本案大型觸控電視與平板，製作藝術與人文「小小藝術導覽員」AR 專題，活化校史室空間，讓學生學習佈展、內容製作與導覽的完整過程。

七、課程規劃與落實，提昇學生 5C 關鍵能力，107 年度四城市專題寫作競賽一件家作一件入選佳績。

陸、結語

繼 102 年度申請精進課程與資訊教育專案計畫，這是長安國小第二次申請成功。不僅補助金額更多，為學校增添了兩間專科教室的平板設備、還有 3 台 3D 印表機。

更大的意義在於，這是一個團隊合作的成功經驗。團隊合作展現在申請計畫前校長帶領團隊教師針對課程，預擬面對教授、專家的質詢問答給予寶貴的指導，計畫執行中設備應用推廣、課程創意發想、外埠參觀及專家引進的資源聯繫，都是靠著團隊教師點線面串連起來的能力及動力展現。更令人感動的是，專案教師為了增加自己專案課程設計的能力，除了學校開辦的研習，也參加了校外各種創客研習，不辭辛勞的在下班後以及假日時光密集的練功來充實自己。

更令人期待的是，隨著執行專案課程的進展，學生將從行動學習的創意課程中，培養 5C 的關鍵能力。行動學習及創客教育在精進課程與資訊教育專案計畫中，埋下生命力旺盛的種子，也謝謝教育局給長安國小資源的挹注，提供成長的源源不絕的養分。

（五）臺北市立大學附設實驗國民小學

看見思考力‧師生學習趣

成果報告

校　　長：邱世明
業務承辦主任：王瑀
業務承辦：陳孟君

壹、計畫摘要

一、計畫願景

隨著近年來世界各國相繼推動「科技化教學」，訊息取得日趨便利多元，而各類智慧型載具的研發與普及化，深刻地影響了學習的環境與模式。從情境模擬、行動學習、未來教室到雲端教學等，如何有效地將新興資訊科技融入教與學，成了一個熱門的議題。然而，資訊科技的快速發展，徹底改變了教與學的形態，培養學生運用資訊科技的能力，已經成為現代教育的重要目標之一。因此，未來所需要的人才，要能從浩瀚的資訊中，擷取有用的知識，加以擴展與轉化，進而學以致用，勇於再創造，具備「面對未來世界的思考力」。

本校以「人文、創新、卓越」為教育願景，以「人本素養、尊重關懷、活化生命」的情懷與行動力為基礎，透過「系統思維、傳承創新、永續經營」的教學歷程，期許達到「培育文采有品，領袖群倫的附小兒童」的優質目標。「有節有序、自尊尊人」和「創新求真、人文關懷」兩個向度，便為本校之課程願景，亦是課程規劃與教學活動實施之重要依據。因此，本校發展資訊科技融入教學時，亦著重如何結合有深度的課程設計，涵養學生的情意內涵，讓科技不只是工具，更是幫助教師與學生共同「看見思考」，透過深度激盪與討論，深化價值觀，涵養品格力的重要推手。

本校資訊科技融入教學的中長程發展願景，即強調**「善用科技啟發學生思考力，透過課程深化學生價值思想，整合大數據診斷學生學習力，累積教學資料庫提升教師教學力」**。使資訊科技的應用成為一個全面性的有效循環，營造彼此合作、高度互動的學習情境，促進教師的教學效能，提升學生的學習成效，培育「自主學習」的附小兒童。

二、計畫目標

本校透過建置 E 化教室的方式，結合校內既有的硬體設備與本計畫所申請之設備，鼓勵教師整合各項資訊設備、軟體，搭配數位教材設計、學習資源運用與教學模式的建構，利用「科技化教育」的方式，打造動態學習情境，提升師生互動的效能與頻率，讓教與學的視野更為寬闊，也培養學生問題解決、創意發想等高層次思考的能力。本計畫之目標如下：

(一)建置思考力智慧課堂環境，善用科技看見學生思考，進而啟發學生思考力。

(二)建立資訊科技融入教學課程發展模式，發展「提升學生思考力」之資訊科技融入教學課程。

(三)透過雲端整合學習大數據，幫助教師「看見學習歷程的思考」，診斷學生學習力，提升教學品質與學習成效。

(四)累積「提升學生思考力」之「附小好課堂」教學資料庫，規劃線上教師專業成長學習，提升教師教學力。

(五)教師群與學生群共同實踐十二年國教「自發、互動、共好」之價值內涵。

三、內容

北市大附小進行資訊科技融入教學之課程設計時，秉持「資訊科技融入教學」課程發展模式如下圖：

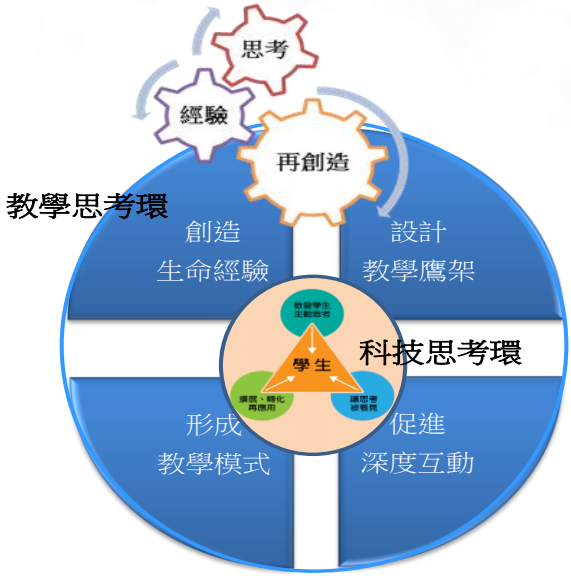


圖 1 北市大附小「資訊科技融入教學」課程發展模式

邁入二十一世紀，「善用資訊科技深化與擴展學習效能」是眾所矚目的教學議題，但如何透過科技「提升學生高層次思考能力」，進而促進其學習成效，是資訊科技融入教學是否成功的重要關鍵。北市大附小研發「思考→經驗→再創造」的學習動力齒輪，釐清「科技思考環」與「教學思考環」的相互關係，以此核心理念進行創新教學模式與課程的設計，將分別說明如下：

(一)科技思考環：以「學生的學習需求」為核心，善用科技的特性「啟發學生主動思考」，使得教學者原本無法得知的學生內在思考，透過科技的視覺展示「被看見」，進而應用資訊科技的統計分析特性，將已經具體化的思考「擴展、轉化、再應用」。

(二)教學思考環：教學思考環包括四個要素，「創造難忘的生活經驗」，使科技與生活結合，讓學習富有深刻的意義；「設計適切的教學鷹架」，幫助學生在科技的支持下，跨越學習困難；善用科技思考環所引發的多元思考，「促進更深度的互動」，提升高層次思考能力；最後，將教學步驟系統化，形成可持續複製與再應用的「創新教學模式」。

貳、教學應用模式與特色

一、課程領域與架構

本計畫所添購的設備運用於本校三到六年級的語文領域、數學領域、綜合活動領域、社會領域、英語領域及自然與生活科技領域的課程與教學之中。而本校課程與教學發展模式、資訊科技融入教學策略與架構，如圖 2 附小資訊科技融入課程與教學模式架構圖所示。

圖 2 附小資訊科技融入課程與教學模式架構圖

領域內基本課程的深化：以備課、教學、評量、診斷四個重要教學流程的重要元素為主，透過共同備課平台、高互動系統、多元評量與分析系統的科技支持，幫助教師與學生「共同看見思考」，協助學生建立領域內課程的重要學力。

「跨領域統整」主題課程：「體驗式主題教學」模式為主，課程進行之內涵說明如下：

層面	模式	教學策略內涵
深化經驗	啟發思考	以「啟發學生主動思考」的發展核心，善用科技探究學習主題，激發學生對學習主題有多元且深入的思考角度與思考方法，作為學生進行創作的重要基礎。

層面	模式	教學策略內涵
	探索體驗	結合學生生活經驗，善用科技學習輔具「擴展學習經驗」的特點，創造「有意義的生活體驗活動」，深化領域知識，蒐集主題創作素材，讓學生透過親自探索與實踐，發展創作的素材，開啟創作的門扉。
內化產出	主題創作	擁有「有效的思考方法」與「深刻的生活經驗」，教師進行創作方法的引導，使學生在充分的理解與多元的討論下，獲得在創作歷程最有效的鷹架支持。
後設思考	精緻內涵	「美好的創作是不斷精緻化的成果。」當學生開始擁有創作的初稿，如何進行有意義的觀摩與分析，幫助學生找到「將作品精緻化」的方法，是非常重要的一環。透過教師善用線上學習平台，引導學生對作品進行深入的比較與分析，為學生精緻化作品的後設思考，建立了有效的輔助鷹架。
	分享評鑑	創作作品的發表，引導學生「看到更多不同的作品」，也擁有真實的讀者，使他們體驗真實創作者的感受；進行作品評鑑的過程，則幫助學生融合「作者」與「讀者」的思維，真正成為奠定創作歷程後設思考的重要支柱。

本校教學團隊配合課程內容與教學設計，結合本校現有的硬體設備與軟體，及本案所採購的設備，進行教學。透過教師群運用各種資訊設備與科技，進行團隊共同備課，合作分享教學資源與課程設計，深化教學思考與層次，並共同建構教學的策略與模式，再透過科技融入教學，提升學生學習動機與效能，紀錄學生在各個階度的學習歷程表現與思考的轉變，也保留師生課堂互動的歷程，做為診斷學生學習成效、教師相互討論進而精進教學設計與修正課程內容的參考依據。同時，本校也藉由錄製和直播典範課堂的教學歷程，讓教師的專業成長與精進，不再受到時間、地點與學科領域的限制。

二、課程內涵

本計畫的教學模式分別在語文領域與自然領域進行，在自然領域是以六年級學生為參與對象；在語文領域則是以三年級學生為參與對象，依照本校的「資訊科技融入教學」課程發展模式進行課程設計，發展出各自運用資訊科技啟發學生思考、學習的課程內容。

（一）自然領域課程內容

以「夏『綠地』的『網』」單元為例，以六年級學生為教學主體，以自然與生活科技課程為主，搭配學生在資訊科技與社會領域的學習經驗與課程內容，引導學生從觀察日常生活中的環境暖化問題出發，透過「覺知」→「知識」→「公民行動」的教學策略，讓學生思考目前所面臨的地球暖化問題對生活造成的影響，進而引導學生思考如何減緩地球暖化，延伸至認識「綠色能源」，並討論綠色能源的優點與當今使用綠能的限制，進而引導學生討論「省電」的想法與做法。爾後，再透過學生觀察家中的電表、瞭解家中用電情況，並學會看電費單的細目，掌握家中用電量多寡等實作歷程，引導學生思考「電力」在日常生活中的重要性，探討節約能源的重要性，以及哪些行為可以幫助節省電力，進而引導學生認識太陽能，並透過設計太陽能玩具、觀察綠藻種植成長過程、研究對抗溫室效應的方法及綠藻吸收環境中二氧化碳的實驗等方式，以行動實踐「綠色小公民」理念。

本單元的教學架構圖如下圖所示：

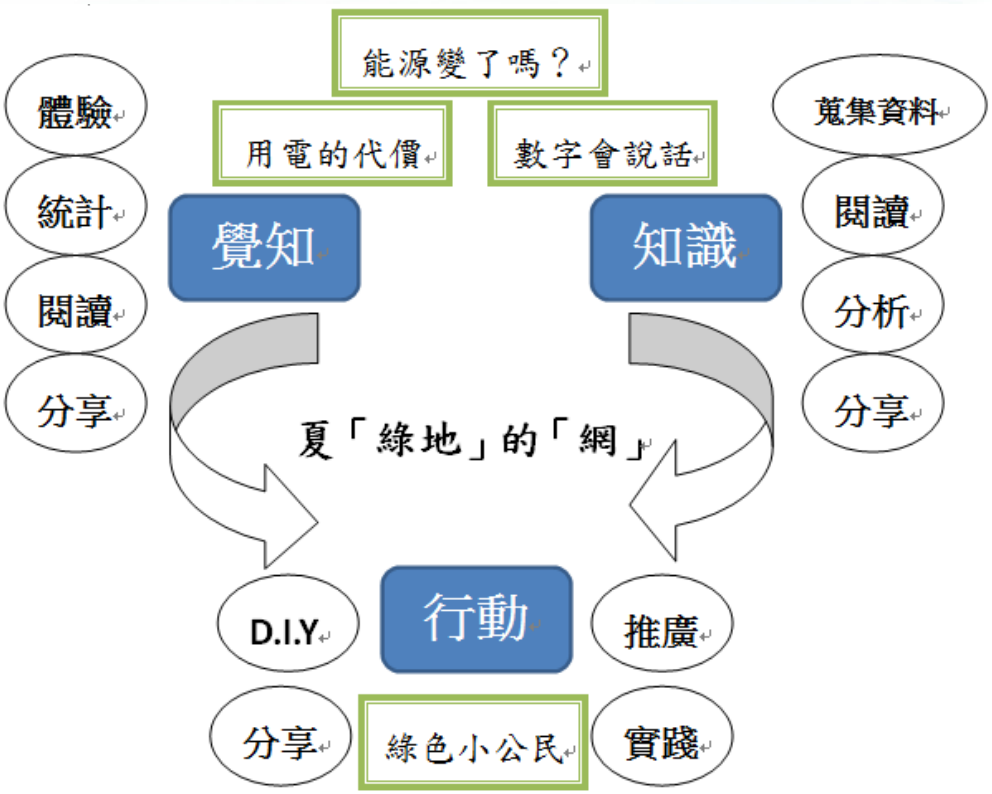


圖 3 「夏『綠地』的『網』」單元教學架構圖

「夏『綠地』的『網』」單元教學活動內容設計如下：

教學期程	領域及議題能力指標	主題	使用教材（自編教材）	評量方式	備註
第一週	資4-3-3 能利用資訊科技媒體等搜尋需要的資料。 自1-3-5-5 傾聽別人的報告，並做適當的回應。 社9-3-1 闡述全球生態環境之互相關聯以及如何形成一個開放系統。 社9-3-4 列舉當前全球共同面對與關心的課題。	氣候變了嗎？	運用無線溫度傳感器(電子溫度計濕度計)蒐集氣溫等資訊，搭配社會領域學習經驗及運用科技蒐集地球暖化的相關資訊，引導學生對於全球暖化的感知，進而探討溫室效應對環境與自身的影響	實作評量 口頭評量	培養學生判讀無線溫度傳感器資料，並用以蒐集資訊作分析
第二週	資4-3-3 能利用資訊科技媒體等搜尋需要的資料。 自1-3-4-1 能由一些不同來源的資料，整理出一個整體性的看法。 自1-3-4-2 辨識出資料的特徵及通則性並做詮釋。	用電的代價	蒐集、觀察、分析家中的電費單，繪製家中用電度數統計圖表，探討家中用電量使用原因，進而引發節能減碳的動機，並思考有沒有可降低家中用電量的策略	實作評量 口頭評量	結合行動載具與無線投影，將資料呈現至電子白板，進行全班討論

	自 1-3-4-3 由資料顯示的相關，推測其背後可能的因果關係。				
第三週	自 1-3-5-4 願意與同儕相互溝通，共享活動的樂趣。 自 1-3-5-5 傾聽別人的報告，並做適當的回應。 社 4-3-1 說出自己對當前生活型態的看法與選擇未來理想生活型態的理由。	數字會說話	藉由認識電表的方式，培養學生解讀電表意涵的能力，藉此觀察家中每日用電量，進而討論可行的節約用電策略，並在日常生活中落實省電策略	實作評量 口頭評量	運用電子白板投影電表畫面，指導學生判讀與應用
第四週、第五週	資 4-3-3 能利用資訊科技媒體等搜尋需要的資料。 資 5-3-2 認識網路智慧財產權相關法律，不侵犯智財權。 自 1-3-5-2 用適當的方式表述資料(例如數線、表格、曲線圖)。 自 1-3-3-3 由系列的相關活動，綜合說出活動的主要特徵。 社 3-3-4 分辨某一組事物之間的關係是屬於「因果」或「互動」。	綠色小公民	透過討論造成溫室效應的原因，引導學生蒐集當前有關節能減碳的實驗跟研究，進而以運用數位顯微鏡觀察綠藻種植成長的過程，探討種植綠藻減少環境中二氧化碳實驗	實作評量 口頭評量	運用數位顯微鏡進行實驗觀察，並搭配護動投影機投影相關教學資源，引導學生觀察實驗

在「夏『綠地』的『網』」單元的教學歷程中，整合電子白板、互動投影機、無線溫度傳感器、數位顯微鏡、行動載具、無線網路分享器與無線投影等設備資源與相關教學影音軟體，希冀透過自編教材的方式，培養學生：(1)運用科技設備輔助學習的能力；(2)蒐集、觀察、分析資訊的邏輯思考能力；及(3)聆聽與溝通的領導能力。在教學歷程中，運用環景相機與攝影機，紀錄師生上課的互動歷程以及學生相互討論的學習思考歷程，讓每一次的課堂教學成為下一堂課的基礎，不斷的深化教學內涵，讓師與生的思考力跟學習力都有所成長與收穫。

（二）語文領域課程內容

以語文領域的「大自然的雕刻家」課程教案為例，說明本校教師如何運用本計畫所採購的電子白板、無線網路分享器、投影機等設備，進行教學活動設計與應用。

教學期程	領域及議題能力指標	單元活動內容	使用教材（自編教材）	評量方式	備註
第1節	2-2-1 能培養良好的聆聽態度。	聽內容、寫重點、識詞義 能尊重與包容各種想法，學習判斷與思考。	國語翰林第五冊 九、大自然的雕刻家	口頭發表 閱讀與實作	運用電子白板、IRS互動遙控器

教學期程	領域及議題能力指標	單元活動內容	使用教材（自編教材）	評量方式	備註
第2節	5-2-3 能認識文章的各種表述方式。	讀課文、分段落、學摘要 能說出第九課「大自然的雕刻家」的段落摘要。	國語翰林第五冊 九、大自然的雕刻家	口頭發表 閱讀與實作	運用電子白板、IRS互動遙控器
第3節	5-2-5 能利用不同的閱讀方法，增進閱讀的能力。	理重點、思意涵、學策略(1) 能運用摘要的重點推論出說明文的寫作架構。	國語翰林第五冊 九、大自然的雕刻家	小組討論 口頭發表	運用電子白板、IRS互動遙控器
第4節	5-2-4 能閱讀不同表述方式的文章，擴充閱讀範圍。	理重點、思意涵、學策略(2) 能小組合作討論，運用架構分析寫作方式。	國語翰林第五冊 九、大自然的雕刻家	小組討論 口頭發表	運用電子白板、IRS互動遙控器
第5節	3-2-1 能充分表達意見。 3-2-4 能把握說話重點，充分溝通。	用策略、懂架構、學寫作 能應用說明文的架構、表述方式，擴充閱讀。	國語翰林第五冊 九、大自然的雕刻家	實作 口頭發表 相互觀摩	運用電子白板、IRS互動遙控器
第6節	3-2-1 能充分表達意見。 3-2-4 能把握說話重點，充分溝通。	習作討論與指導 透過作品觀摩分享，反思學習策略與歷程	國語翰林第五冊 九、大自然的雕刻家	實作 口頭發表 相互觀摩	運用電子白板、IRS互動遙控器

在「大自然的雕刻家」單元的教學歷程中，整合電子白板、HiTA App、IRS 互動式遙控器、行動載具、無線網路分享器與無線投影等設備資源與相關教學影音軟體，希冀透過現有教材的課程教學設計，請不同想法的學生相互分享，並呈現學生想法改變歷程進行討論，培養學生：(1)運用科技設備表現思考的能力；(2)蒐集、觀察、分析資訊的邏輯思考能力；(3)聆聽與溝通的領導能力及(4)反思學習歷程跟學習策略，深化學習內涵跟監控學習成果。此外，透過錄播系統、環景相機與攝影機，紀錄師生上課的互動歷程、學生相互討論的學習思考歷程、以及教師們省思、討論、對話的學習成長歷程，讓每一次的課堂教學成為下一堂課的基礎，不斷的深化教學內涵，讓師與生的思考力跟學習力都有所成長與收穫。

三、資訊科技軟硬體設備與課程與教學整合應用情形

本校所申請採購之各項設備，運用於課程與教學之整合情形，如表 1 設備與用途一覽表所示：

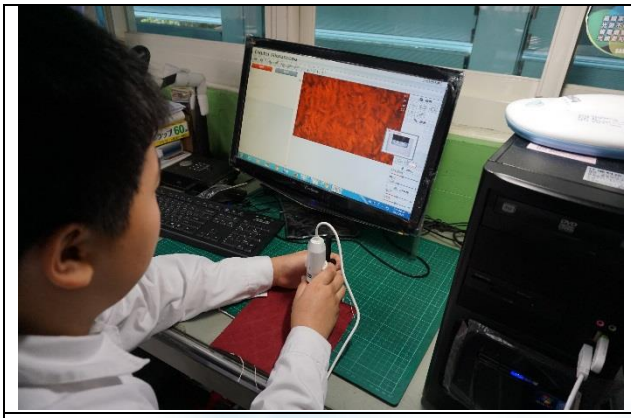
表 1 設備與用途一覽表

NO	項目名稱	單位	數量	單價	小計	備註（用途及規格說明）
1	機架式儲存系統	台	1	106,014	106,014	*存放數位教材、學生作品、數位教學平臺資料。 *進行校內串流直播、影音檔案傳

NO	項目名稱	單位	數量	單價	小計	備註（用途及規格說明）
						輸與保存。
2	行動影音串流發射器	台	1	77,100	77,100	*進行校內串流直播、影音檔案錄製傳輸，紀錄典範課堂的教師授課歷程，便於參訪觀課、校內教師進行教學分享與專業成長。
3	無線網路分享器	台	24	16,866	404,784	*行動載具、筆記型電腦等設備網路連線教學應用。 *讓校內現有之行動載具得以在教室內進行網路連線，將學生運用載具學習的歷程，投影至白板或進行行動學習。
4	Haboard 互動電子白板	台	14	28,913	404,782	*教室教學互動，呈現數位教材內容與即時討論回饋。
5	超短焦互動投影機	台	2	41,441	82,882	*教材投影。
6	360 度環景照相機	台	2	13,492	26,984	*記錄學生學習歷程、保留教師教學記錄。
7	高解析 HD 攝影機	組	2	59,753	119,506	*拍攝教師教學與學生學習歷程；錄製典範課堂教學，進行觀課討論、提升教師專業成長。
8	USB 數位顯微鏡	台	20	6,351	127,020	*讓學生具體操作進行實驗觀察與比較，從中進行討論與分析，讓學生從實作中澄清迷思概念與建構知識。

參、實施結果及成果

本校結合校內現有之資訊科技軟、硬體設備和相關數位資源，以及本計畫所申請採購之各項設備，鼓勵教師團隊進行資訊科技融入教學與課程的設計應用，並開設相關研習，培訓教師運用科技融入教學與設計發展數位教材的知能。而各設備運用於教學的說明如下：

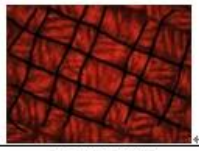
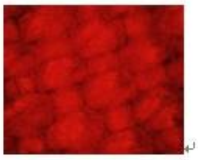
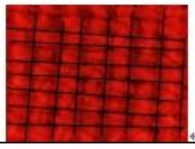
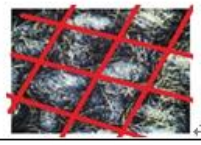


學生小組合作使用數位顯微鏡搭配電腦使用，觀察標本或物品，並操作紀錄觀察的影像與畫面，以做後續討論。

實驗一:觀察遮布的微觀表面

透過顯微鏡放大200倍，並輔以小畫家畫出明顯出現的交織線條，未畫者表示沒有整齊的線條。

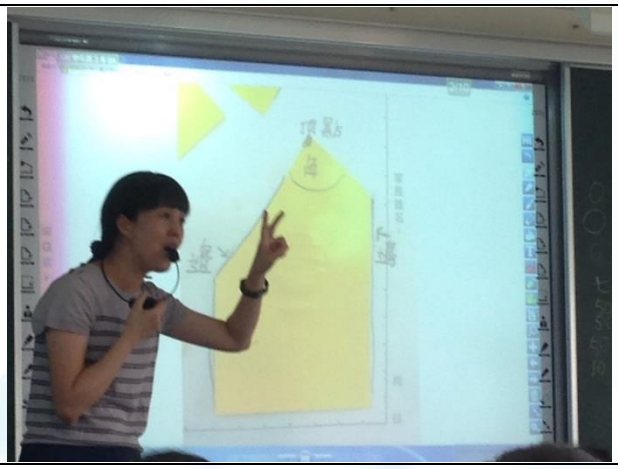
(一)六種布料微觀圖

A.純棉超織	B.十字棉麻	C.彈性棉麻
	  	
D.POLY針織	E.純棉帆布	F厚棉帆布
	 	 

(二) 小結

由實驗一中得知:各種不同表面有不同纖維尺寸與不同編織方向。其中 B.十

學生先透過數位顯微鏡觀察標本或物品，再透過電子白板投射觀察畫面，進行小組間討論、分析與彙整初步的觀察結果，讓更多的學生更清楚聚焦觀察的試體，並進行後續更深入的觀察、實驗課程。



教師使用電子白板引導學生進行課程實作練習，先在電子白板呈現實作的課程範例，提醒學生實作時要注意的操作關鍵，再請學生進行仿作練習，並隨時確認學生的學習狀況跟迷思概念，並運用 App 即時呈現學生的操作過程，引導學生觀察、思考學習重點跟策略。	

教師運用行動載具 App 拍攝學生在數學課的實際操作過程，並透過無線網路投影到電子白板，讓其他同儕可以即時看到他人的操作方式與過程，藉此澄清觀念或是鼓勵楷模學習，提升師生互動的頻率與效能。

肆、實施困境與解決方案

一、因應 108 課綱中，國小全部沒有資訊課的情況，教師群依照學科特質，著手建立資訊科技融入教學課程發展模式，發展提升學生思考力之資訊科技融入教學的課程內容與教學模式。

二、因應 108 課綱強調學生學習策略的指導與素養導向課程的推行，教師群從看見學習歷程的思考脈絡出發，發展運用科技可進行的素養導向的教學策略與評量，以評估學生思考、了解學生學習能力的改變。

三、每學年校內教師異動頻繁且任教於不同學年、領域會產生不同的教師專業成長需求，為提升整體教師教學效能、促進教師專業成長與對話，目前開始建立「資訊科技融入教學之附小好課堂」教學資料庫，作為日後擴展校內外教師資訊科技融入教學觀摩學習的效益。

四、教學團隊在資訊科技融入跨領域主題課程的過程中，分析十二國教課綱的素養核心精神——「自發、互動、共好」之價值內涵，進行課程轉化、設計，並依照學生能力進行不同層次的課程內容設計與教學模式開發。

伍、建議事項

陸、資訊融入教學成果分析

一、數位教材數量

類別	件數	科目
原有教材數	61	● 本國語文領域，31 件；識字寫字教材網、深耕閱讀教材網、創新讀寫課程教材網、讀報教育、詩詞小達人、圖書館利用教育 ● 社會領域，5 件；校史網、Intel 創新思考主題課程、走進臺北城特色課程、桌遊遊戲與電子書 ● 藝文領域，1 件；創藝教室 ● 自然領域，3 件；自然教育網、環境教育教材網、科學魔法電子書 ● 本土領域，1 件；客語生活學校 ● 資優領域，7 件；moodle 教學平台、網界博覽會、創意機器人程式設計電子書 ● 數學領域，11 件；數學步道 ● 綜合領域，2 件；品德教育網、畢業專輯 ● 英語領域，3 件；Phonics、英文繪本及小說電子書 ● 資訊領域，3 件；Moodle 教學平台
106 年自製教材數	1	● 自然領域，1 件；顯微鏡觀察探索大富翁：以遊戲闖關的方式，呈現科學探究與觀察的過程，引導學生運用電子顯微鏡進行觀察實作與分析討論。

二、教學使用情形

(一)營造數位學習空間數量：

序號	空間名稱	間數	106 年總使用次數	平均每週使用次數
1	E 化教室	14	560/間(106.9.1-107.3.31)	20

(二)參與教師

序號	領域名稱	參與教師人數
1	資訊	2
2	社會	4
3	英文	6
4	語文	16
5	綜合	16
6	自然	5
7	數學	16
總計		參與教師 33 人，全校教師 128 人，參與率：25.8%

(三)參與學生

序號	年級	班級數	學生數
1	六	8	228
2	五	8	222
3	四	8	230
4	三	8	236
總　計		32 班，班級比率 65.2%	916 人

三、發展專業學習社群團隊

序號	專業社群名稱	社群性質	參與人數	占學校教師比率
1	看見思考俱樂部	以探討資訊融入各領域教學為主題，鼓勵教師運用資訊科技，指導學生學習策略，提升學生學習成效，與增進學生各領域資訊應用的能力與素養。	9	7.03%
2	『閱』來越愛你	以探討資訊融入閱讀教學為主題，運用資訊科技引導學生進行閱讀理解策略的學習與應用，並呈現學生群體討論、概念轉變歷程。	8	6.25%
3	The window to the world	透過專業成長與參與研究的歷程，結合英語與資訊科技運用，作為開拓學生學習視野、與他國學生互動的媒介，進而促進學生學習成效之全面提升。	7	5.46%
4	優游自然	將資訊科技融入自然領域教學，指導學生運用數位化的實驗儀器，進行實驗探究、自主學習，提升教學效能、促進學生學習品質。	7	5.46%
總計			31	24.22%

四、本案補助前後之相關比較

	獲補助前	執行後
教師專業社群數量	10	10
教師應用資訊融入教學比率 （應用教師/全校教師）	95%	95%
研習推廣辦理情形(場次)	3	12

（六）臺北市文山區溪口國民小學

我是溪口好小子

成果報告

校長姓名:劉碧賢
業務承辦主任姓名:賴婷妤
承辦人姓名:趙均地

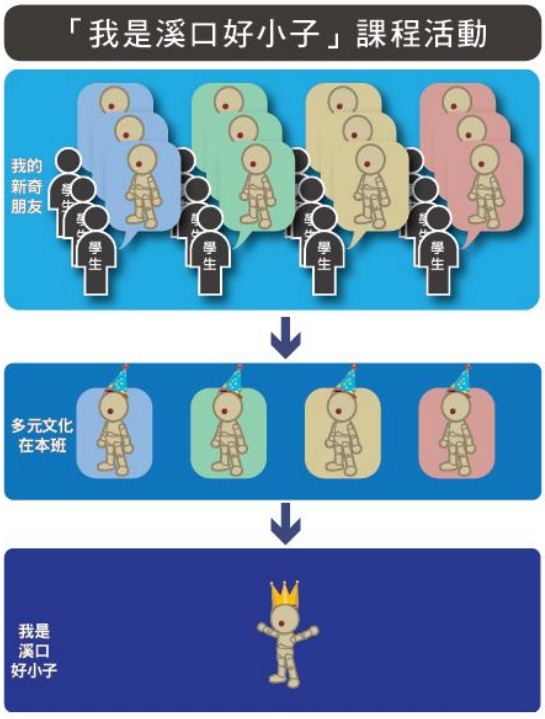
壹、計畫摘要

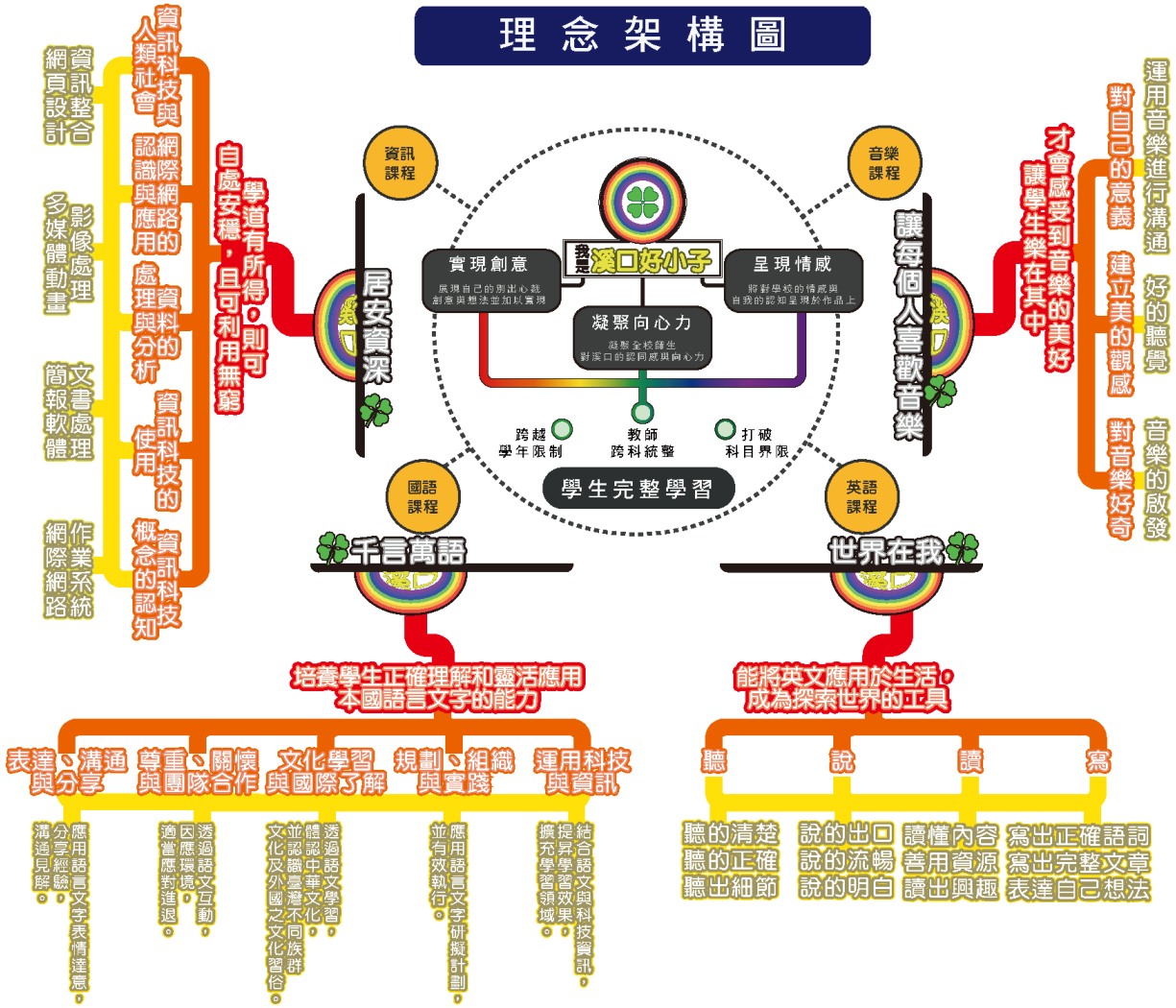
一、 計畫願景

「我是溪口好小子」專案著重學生將想法實現的歷程，兼顧獨創性與實用性。我們讓學生擷取生活中的元素誕生創作的想法，經由統整課程的循環探索，讓學生將作品與現實生活建立連結，因此本創意教學所要強調的是：「學生的作品展現不是單純藝術元素的操弄，而是讓他們將感情凝結在作品當中，深化作品對學生的意義，以獲得完整的藝術學習」。

本創意教學引用了Tina Seelig（2012）的「創新引擎」理論架構。這個架構包括知識、想像和態度三個內在因素以及文化、環境和資源三個外在因素。就創新引擎的內在因素而言，知識、想像力和態度會影響創造力。這些因素是受到Benjamin Bloom 在二十世紀50年代提出的學習理論所啟發。他把焦點放在知識、技能、態度。由於Tina Seelig特別專注於探討創造力，所以她把「技能」改成「想像力」，因為想像力是發揮創造力所需的特殊技能。從創新引擎的外在因素來看，外面的世界總是會默默影響我們的思考、感覺和行動，無論我們如何拚命改進自己的知識、想像力和態度，無論我們多麼努力想要控制周圍的環境，仍然深受其影響。

創新引擎的每個部分彼此相關，相互影響。內在因素與外在因素相互映照：經由「我是溪口好小子」的活動，引燃學生的好奇心，使他們想獲得更多知識，知識啟動想像力，想像力會促使人塑造出啟發性的環境，當引擎中所有組件都發揮效用時，學生創造力得以發揮，進而影響溪口校園文化。





二、 計畫目標

本校依據臺北市教育局推動資訊教育工作計畫，在資訊小組研議後經校務會議通過，訂定臺北市文山區溪口國民小學資訊教育發展計畫；其發展目標分為近程、中程及遠程，內容如下：

近程目標	1. 完成老舊電腦汰換。 2. 伺服器軟硬體的更新。 3. 教學資源、多媒體互動平台的設置。 4. 班級教室、專科教室的資訊設備建置（使教師擁有方便資訊融入教學的環境）。 5. 設置資訊推動小組。 6. 針對教師需求，辦理資訊科技相關研習。 7. 鼓勵師生使用自由軟體。 8. 建立師生資訊素養與倫理的觀念。
中程目標	1. 機房伺服器朝虛擬化發展。 2. 申請資訊相關計畫，提升學生、教師專業知能。 3. 爭取專案經費，提升學校軟硬體設施。 4. 更換學校網路實體線路。

	5.建置教學媒體中心，整合數位教學資源，讓教師能迅速精確使用。 6.甄選資訊種子教師，協助提升教師資訊素養。 7.教導師生如何安裝、使用自由軟體，並培養正確的軟硬體使用觀念。 8.持續宣導資訊素養與倫理的觀念。
遠程目標	1.完成綠色節能機房的建置。 2.教師能藉由資訊融入教學，使課程內容更加充實。 3.教師能善用網路資源、有能力自製數位教材並樂於分享。 4.結合校本課程，讓師生有能力透過資訊科技展現學習歷程與成果。

12年國教上路在即，符應總綱的精神，教學模式上重視課程之連貫統整與多元適性，提供跨領域、生活化的學習內容，希冀以此深化校本課程內涵，豐富學生學習，讓不同專才的孩子都可以在作品中找到自己的亮點。

在歷任校長與全體師生的戮力合作之下，本校資訊教育發展已進入中程階段，並朝遠程目標邁進。依照中長程資訊教育發展願景提出「我是溪口好小子」專案計畫，「我是溪口好小子」專案計畫正是為了這樣的願景而啟動，其計畫目標如下：

1.打破科目界限

以主旨或內容的統整(thematic or content connection)為中心，各個學科的概念和原則與此連結，培養學生創造思考、解決問題的能力。

2.教師跨科統整

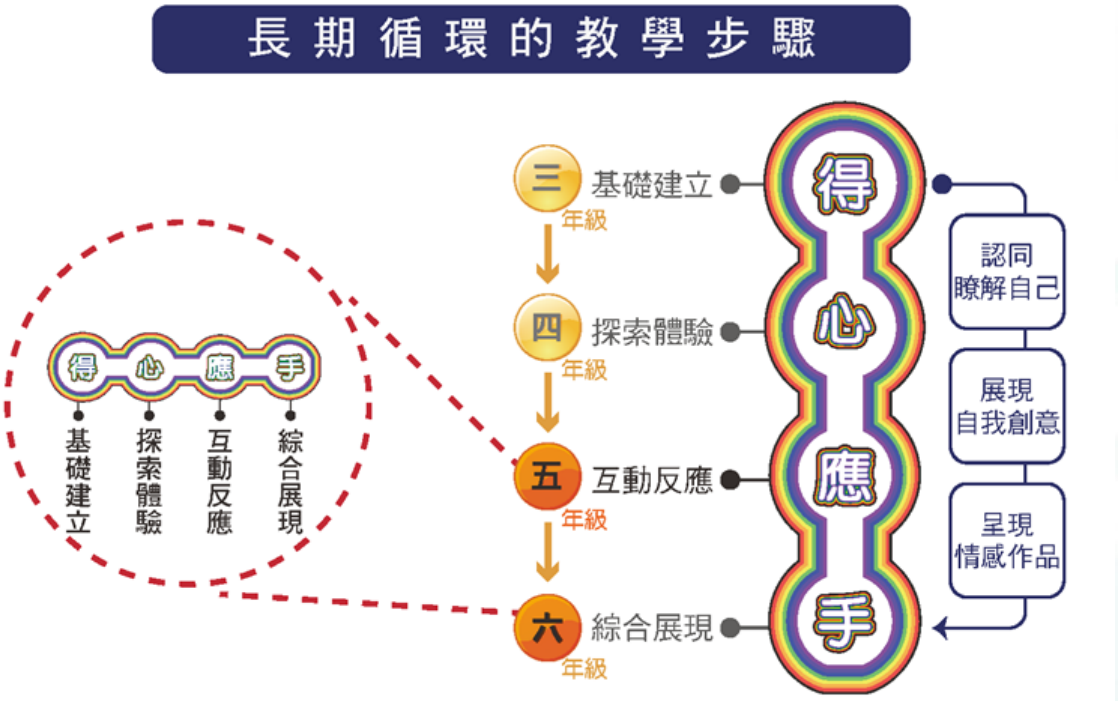
將學習內容統整，讓各科教材成為一完整的生活經驗，使學生瞭解學習的價值與意義。

3.跨越學年限制

以兩年為一個循環，利用之前所建立的「得心應手」教學步驟（101年精進課程及教學資訊專案補助），讓學生循序漸進在良善的互動循環下學習，凝聚對學校的認同感與向心力。

4.學生完整學習

以學生為主，尊重學生的個別差異，鼓勵教師協同合作，因材施教，營造人性化、適性化之學校生活，設計生活化課程，發揮學生潛能，並以統整課程、主題教學型態，讓學生獲得完整的知識和生活經驗。



貳、教學應用模式與特色：

一、 課程領域與架構

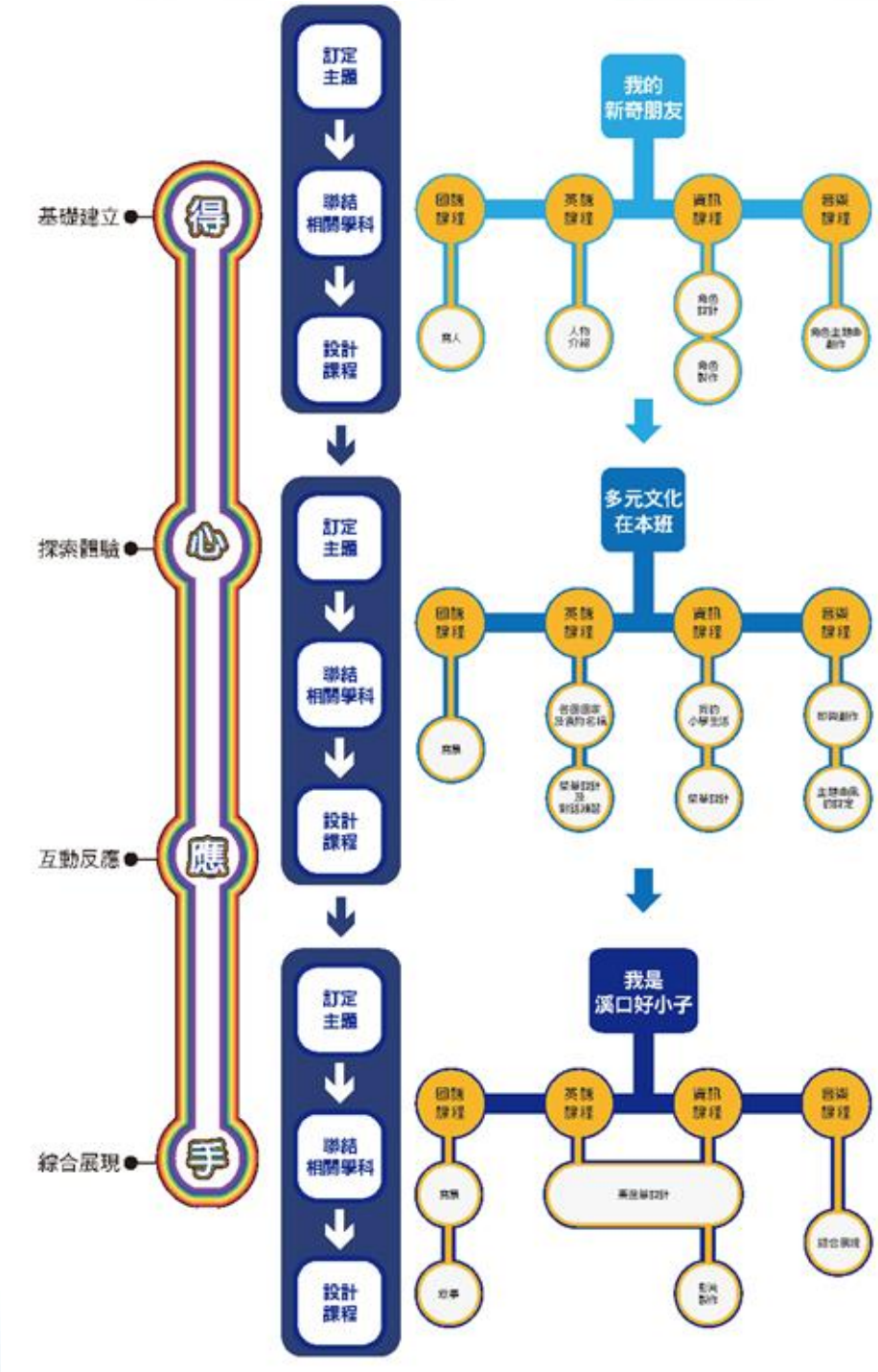
我們的宗旨為：「讓每個教師花心思在自己的專業上，運用數位科技讓不同科目的教師能分工合作，使學生獲得完整的學習。」藉由本次專案計畫持續推廣統整教學的良好模式，打造出能提供教師進行協同教學、班級進行跨學科、跨領域統整課程的空間及設備。而透過雲端硬碟的帳號權限管理，教師能輕易的檢視批改所有學生的數位學習內容，並且可以輕鬆快速地讓不同科目的教師運用於課程中！如此一來便能有效利用課堂時間，讓學生的學習能完整且連續。學生也能將自己的學習內容讓同學檢視或共同編輯，使學習不再受時間與空間限制。

本專案的課程統整模式採取Palmer(1991)課程聯結模式(curriculum alignment)，運用「輪型設計」(planning wheels)，以一主題為中心，根據此一中心組織相關學科內容來統整各學科課程。 以此做為一個有用的組織工具，不僅使學習更具意義，而且這種設計允許所有需要的科目加入，題材亦可依特殊需要而改變，非常有彈性。

除了使用「輪型設計」的統整模式外，針對學科課程發展我們使用螺旋式課程的架構，採取之前專案所建立的「得心應手」教學步驟，讓授課教師在每一個階段都能確實掌握目標，讓學生依循著基礎建立、探索體驗、互動反應、綜合展現等步驟，獲得完整的學習。

我的新奇朋友	從角色設計著手，在電腦課程讓學生由發想到設計，繪製出屬於自己的新奇朋友。以此為基礎，透過國語及英語課程豐富角色的內在與外在，進行探索體驗、互動反應；最後整合這些特徵，於音樂課譜出角色獨特的主題曲，展現學習成果。

多元文化 在本班	大家的新奇朋友一起角逐本班代表，而本班代表將結合園遊會活動做一整體設計。以各班代表為基礎，整合不同的國家、有特色的食物，成為班級的形象識別。再經過探索體驗、互動反應，使得學生了解認識並能尊重不同的文化。
我是 溪口好小子	搭配下學期的展演活動與畢業典禮，各班要向全校行銷自己班級的代表，然後藉由學校師生的票選，選出本屆的溪口好小子！

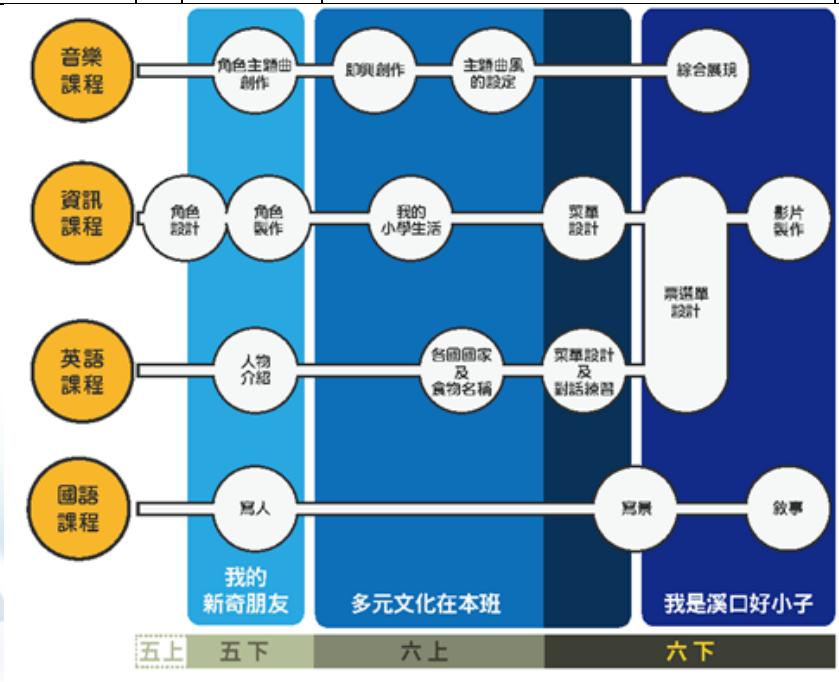


二、 課程內涵

教學期程		領域及議題能力指標	主題或單元活動內容		使用教材（如○○版課本、自製教材等等）	評量方式	備註
五下	國語課程	1-3-3-1 1-3-3-2 2-3-2-3 2-3-2-6 3-3-2-2 3-3-3-1 3-3-3-4 5-3-4-4 6-2-3-2 6-3-2-2 6-3-4-1	我的新奇朋友	寫人	自製教材： 1. 透過寫作引導單，鼓勵孩子發揮想像力為自己創作出的角色加入個性、動作、特色等，令角色具象化。 2. 教導學生利用「視覺摹寫」寫作技巧，具體描述創作角色的外表，包含外表、服裝、武器或道具等。	發表 互評 實作	
	英語課程	L-5-4 L-5-6 S-5-7 R-5-2 W-5-3 W-5-4 I-6-5 A-0-6		人物介紹	康軒版Hello Kids 8課本Final Review:讓學生利用本冊以及過去所學習之字詞完成一篇自我介紹，並於課堂中輪流進行發表。	口頭發表及書寫自我介紹的內容	
	資訊課程	2-3-2 3-3-1 3-3-3 4-3-1 4-3-5 4-3-6 5-3-1 5-3-4		角色設計	自製教材： 建立學生創作的認知之後，在學習單的輔助之下，讓學生從外在特色與內在個性著手，開始設計出自己的角色。	發表 實作	
				角色製作	自製教材： 建立學生向量繪圖的基本觀念後，藉由學習單的輔助，將設計角色以拆解成基本物件後，使用Inkscape繪製出角色外型。	發表 實作	
	音樂課程	1-3-3 1-3-5 2-3-8 3-3-13		角色主題曲創作	自製教材： 學生依循節奏、旋律、歌詞等元素，使用「反覆」的創作手法，逐步完成角色歌曲之後， 使用行動載具錄製自創歌曲。	分組上台表演自己的創作歌曲，並使用行動載具完成歌曲錄製。	

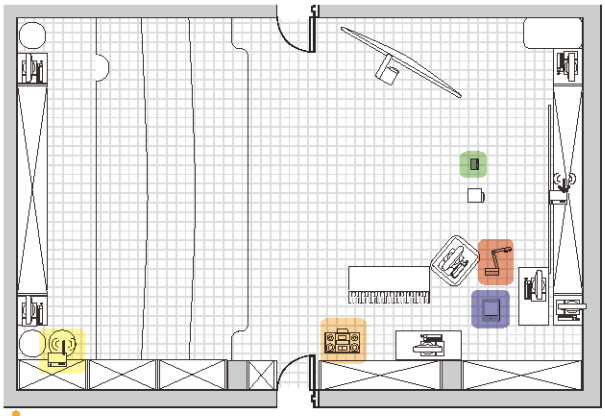
教學期程		領域及議題能力指標	主題或單元活動內容		使用教材（如○○版課本、自製教材等等）	評量方式	備註
六上	國語課程	1-3-3-1 1-3-3-2 2-3-2-5 3-3-2-2 5-3-4-2 5-3-5-1 5-3-8 6-3-3-2 6-3-4-1	多元文化在本班	寫景	配合康軒版課本六年級上學期國語領域第二單元「臺灣印象」： 培養欣賞大自然四季之美，了解各地不同的環境及人文風情。 自製教材： 透過寫作引導單，找出能彰顯臺灣之美特色的鄉鎮或景點，利用「視覺摹寫」寫作技巧，具體描述當地景色，並寫出自己的感受。	資料蒐集 發表 實作	
	英語課程	L-6-1 S-6-1 S-6-4 S-6-6 R-6-1 W6-3 I-6-4 A-0-11 A-0-18 C-0-5		長相及外貌	康軒版Follow Me 9課本 Unit 1 ： 經由介紹不同各國的特殊服飾以及長相，讓學生能夠了解各國的差異性，並能尊重彼此的文化差異。並讓孩子試著用英文介紹班上溪口好小子的長相。	口頭發表 討論及書寫	
		L-6-1 S-6-1 R-6-1 R-6-3 W-6-1 A-0-18 C-0-4		各國國家及食物名稱	康軒版Follow Me 10課本Unit 1及自製教材: 介紹各國不同的食物及飲食文化，了解國與國之間的差異。	口頭發表 鑑賞	
	資訊課程	2-3-2 3-3-3 4-3-1 4-3-5 5-3-4 5-3-5		我的小學生活	配合小石頭版課本—我是小導演Movie maker: 學習編寫企畫書、編寫腳本、蒐集素材，製作屬於自己的小學生活影片。	發表 實作	
	音樂課程	2-3-9 3-3-13 1-3-4		即興創作	康軒版: 複習五年級所學過的F大調，配合六上藝術與人文課本內容中「但願人長久」，讓學生感受歌詞意境之外，使用直笛或演唱進行F大調即興，加強學生創作能力。	每位學生輪流使用直笛即興創作1-2小節	
		2-3-6 3-4-10 1-3-1		主題曲風的設定	自製教材： 根據學生所設定的國籍，鎖定音色，速度，伴奏等元素，將每班所選的代表角色主題進行曲風設定。	學生討論創作後共同演出自己班級的代表作品	

教學期程		領域及議題能力指標	主題或單元活動內容		使用教材（如○○版課本、自製教材等等）	評量方式	備註
六下	英語課程	L-6-3 S-6-1 S-6-7 R-6-3 W-6-2 I-6-6 A-0-9	多元文化在本班	菜單設計及對話練習	自製教材： 由各班自行討論出園遊會將要販賣的食物商品，並指導學生將名稱寫成英文，進而製作成菜單。完成後再讓學生練習販售商品的英語對話練習，進而於園遊會時適時展現能力。	討論 口頭發表 書寫與設計	
	資訊課程	2-3-2 3-3-1 3-3-3 4-3-1 4-3-4 4-3-5 5-3-4 5-3-5		菜單設計	自製教材： 將英文課討論完成的菜單內容，設計製作成精美的菜單，於園遊會時展示。	發表 實作	
	國語課程	1-3-3-1 1-3-3-2 2-3-1-1 2-3-2-3 2-3-2-4 3-3-2-2 3-3-3-1 3-3-3-2 3-3-3-3 5-3-5-1 5-3-9-1 5-3-8 6-2-3-2 6-3-4-1		寫景	配合六年級下學期國語領域第二單元「海天遊蹤」： 發表自己難忘的旅遊(或畢業旅行)經驗。 自製教材： 透過寫作引導單，指導學生運用觀察和想像，發表「一次難忘的旅遊」，並寫出自己的感受。	討論 發表 實作	



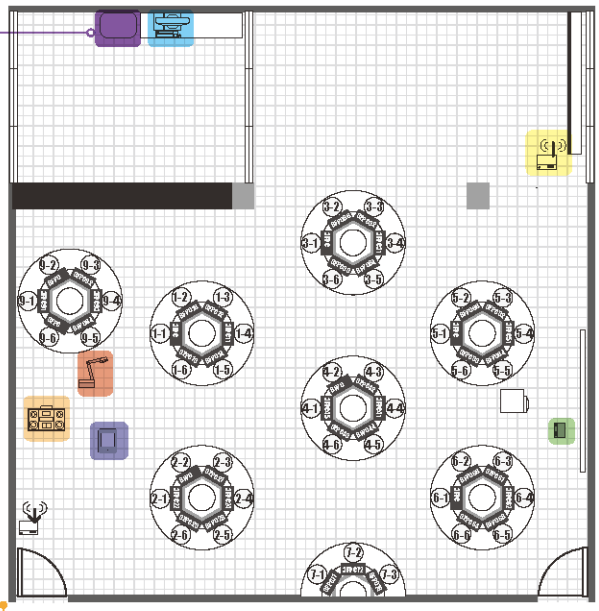
三、資訊科技軟硬體設備與課程教學整合應用情形

設備名稱	規格	數量	單價	小計金額	用途說明
影像剪輯用桌上型電腦	・六核心與雙GPU、Intel Xeon E5，配備 12MB L3 快取 ・雙 AMD FirePro D500 繪圖處理器，各配備 3GB GDDR5 VRAM ・16GB記憶體 ・可做4K影像剪輯，並支援 RAID 磁碟陣列與多螢幕支援功能	1	99,900	99,900	可做4k影像剪輯,並支援RAID 磁碟陣列與多螢幕支援功能。用於學生影音剪輯教學、影片剪輯後製、教材錄製
液晶顯示器	・3840× 2160 4K高解析度 ・無閃爍、低藍光技術 ・1000:1 對比度 ・子母畫面,分割畫面 ・DisplayPort,HDMI, DVI-D 輸入 ・1.0 W +1.0 W 喇叭 / 可壁掛 ・USB3.0充電功能	1	59,900	59,900	4k高解析度,可做子母畫面,分割畫面
大尺寸平板電腦wifi 128G	・12.9吋平板 ・含保護套、保護貼	2	30,000	60,000	教師教學，教材準備，課程討論用
資訊儲存系統(NAS)	・4Bay 網路儲存伺服器 ・4顆企業級HGST 4TB硬碟	1	52,999	52,999	影片資料儲存、教學檔案共享、資料彙整集散地
行動充電推車	・行動充電推車，可容納32臺平板 ・附傳輸線	1	60000	60,000	供英文教室的32臺平板電腦充電與收納
行動充電推車	・行動充電推車，可容納10臺平板 ・附傳輸線	1	34,000	34,000	供電腦教室的10臺平板電腦充電用與收納
藍芽喇叭音響	・同時具有AirPlay與藍芽雙介面 ・Bluetooth 藍牙 V4.1, Class 2 ・6.5英吋超低音 ・數位訊號處理（DSP）	3	29,900	89,700	透過無線播放行動載具的聲音
微型單眼相機組	・微型單眼相機組 ・18-55STM鏡頭 ・兩顆原廠電池	1	23,871	23,871	教學歷程記錄、蒐集教學素材
數位攝影機(含專用配件)	・數位攝影機 ・專用配件	7	17,090	119,630	學生蒐集影音素材、教學歷程記錄
無線網路分享器	・無線網路分享器	4	6,290	25,160	行動載具上網用
數位多媒體機	・數位多媒體機 32GB	5	5,190	25,950	將行動載具畫面推播至投影機
實物攝影機	・實物攝影機	10	3,290	32,900	將教材於課堂中即時呈現於螢幕



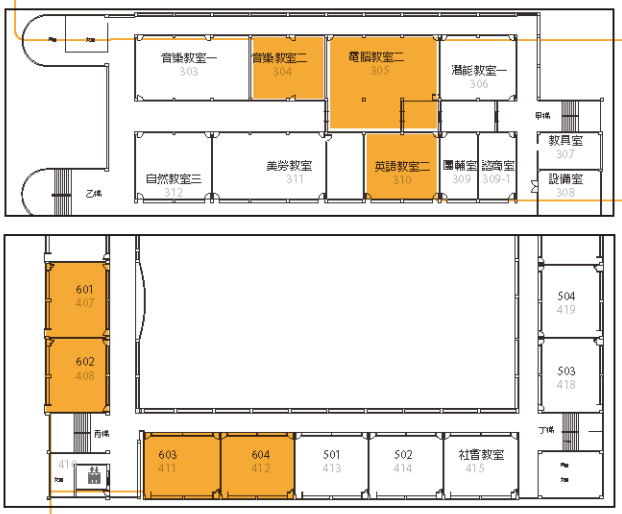
音樂教室二

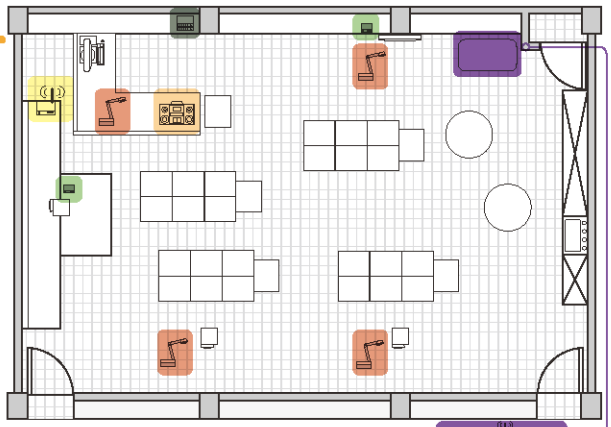
- 本專案建置
- 實物攝影機 1 組
- 藍芽喇叭音響 1 臺
- 無線網路分享器 1 組
- 數位多媒體機 1 組
- 大尺寸平板電腦 1 組



電腦教室二

- 本專案建置
- 實物攝影機 1 組
- 藍芽喇叭音響 1 臺
- 無線網路分享器 1 組
- 數位多媒體機 1 組
- 大尺寸平板電腦 1 組
- 非線性剪輯工作站與液晶顯示器各 1 組
- 行動充電推車 1 組
- 無線網路分享器 1 組



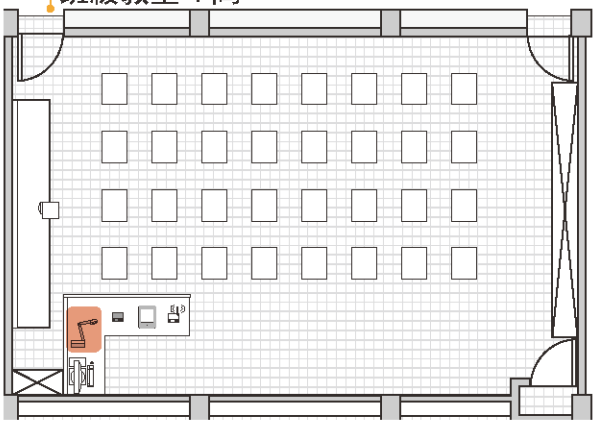


英語教室二

- 本專案建置
- 實物攝影機 4 組
- 藍芽喇叭音響 1 臺
- 無線網路分享器 1 組
- 數位多媒體機 2 組
- 行動充電推車 1 組
- 無線網路分享器 1 組
- 資訊儲存系統 (NAS)1 臺

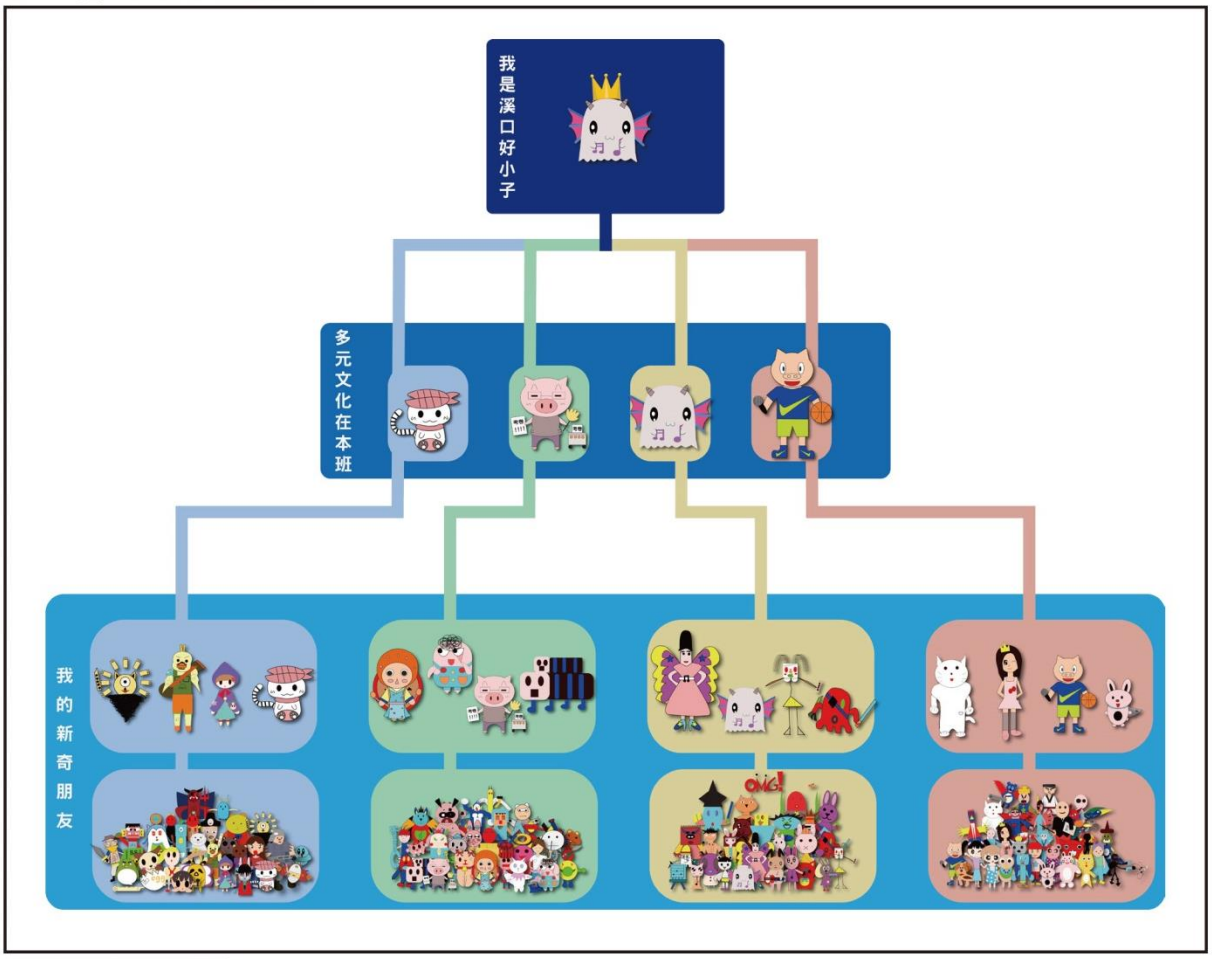
- 本專案建置 實物攝影機 1 組 X4

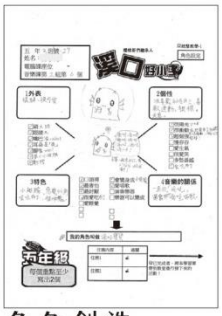
班級教室 4 間

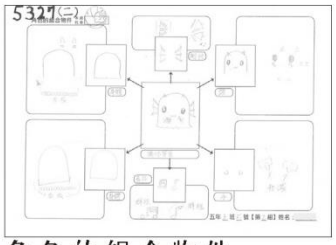


教師教學歷程記錄：微型單眼相機 1 組
學生蒐集影音素材：數位攝影機 7 組

參、實施結果及成果：

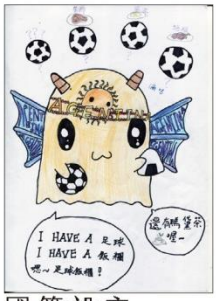



角色創造


角色的組合物件

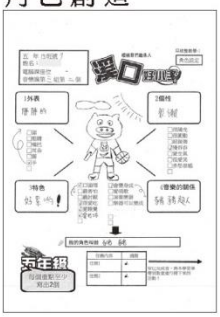
角色完成

角色介紹

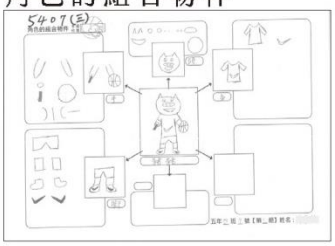

國籍設定

角色設計歷程

角色創造

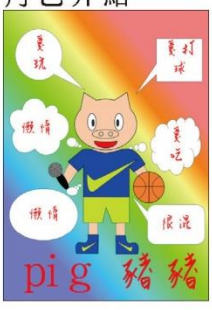


角色的組合物件



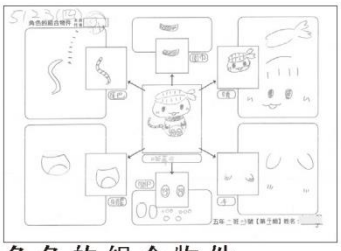
角色完成

角色介紹



國籍設定

角色創造


角色的組合物件

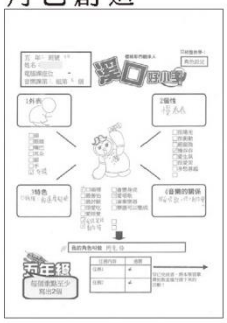
角色完成

角色介紹

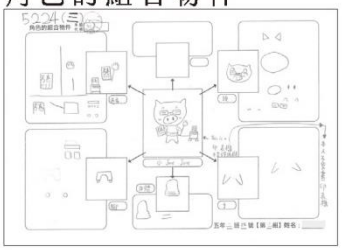
國籍設定

角 色 設 計 歷 程

角色創造



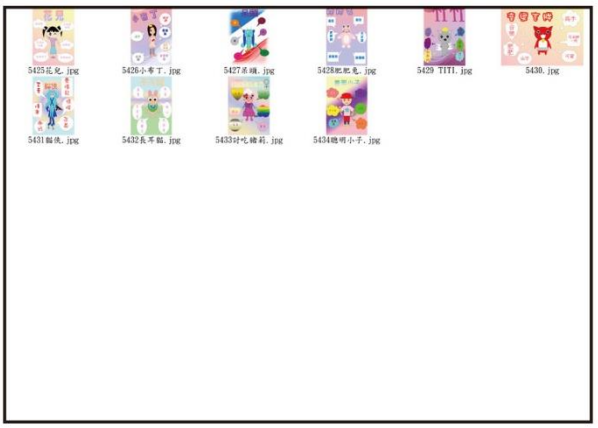
角色的組合物件



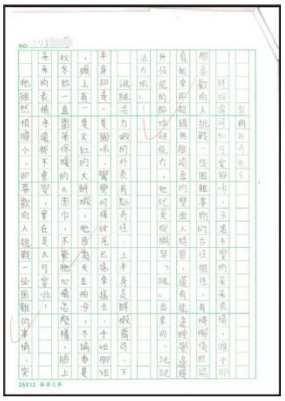
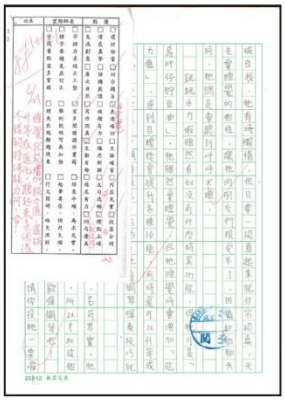
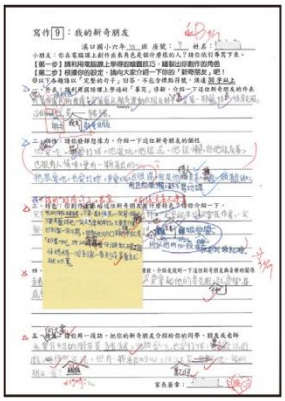
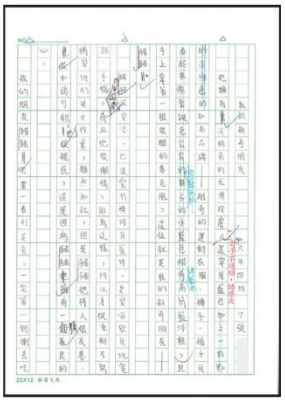
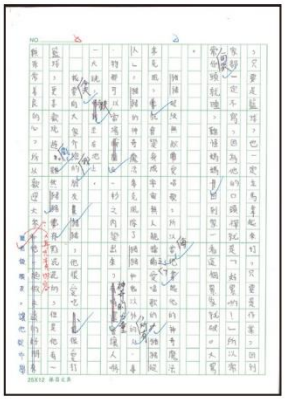
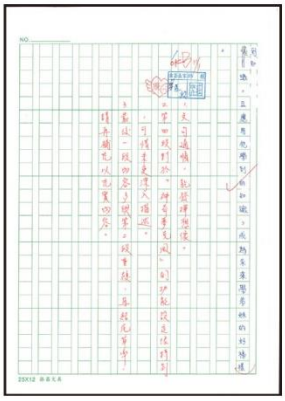
角色完成

角色介紹

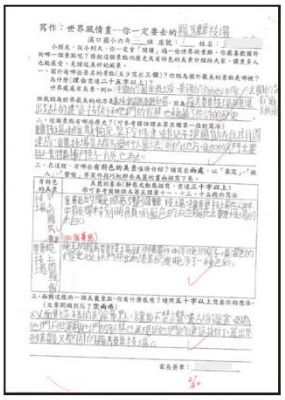
國籍設定



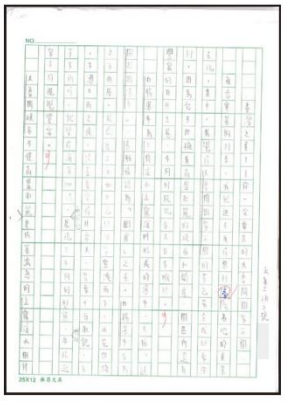
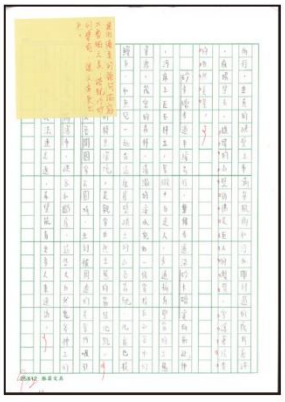
寫作：我的新奇朋友（寫人）

寫作：世界風情畫（寫景）

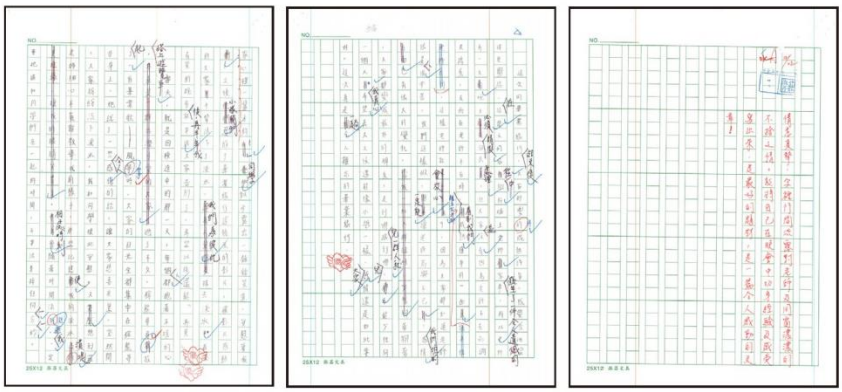


寫作：台灣之美（寫景）

（寫景）

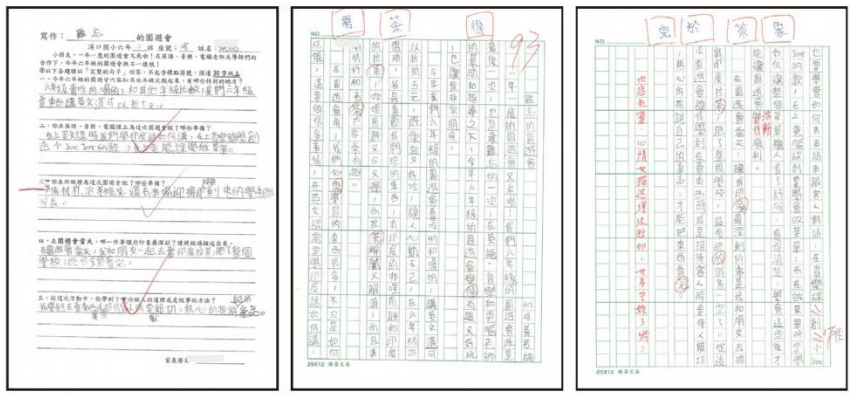
寫作：難忘的畢業旅行

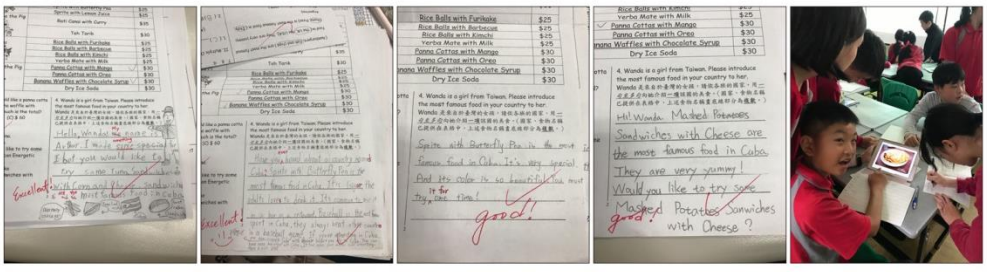


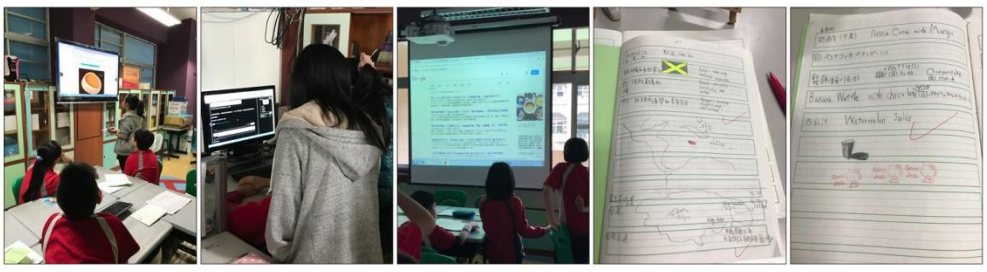
（敘事）

寫作：XXX的園遊會

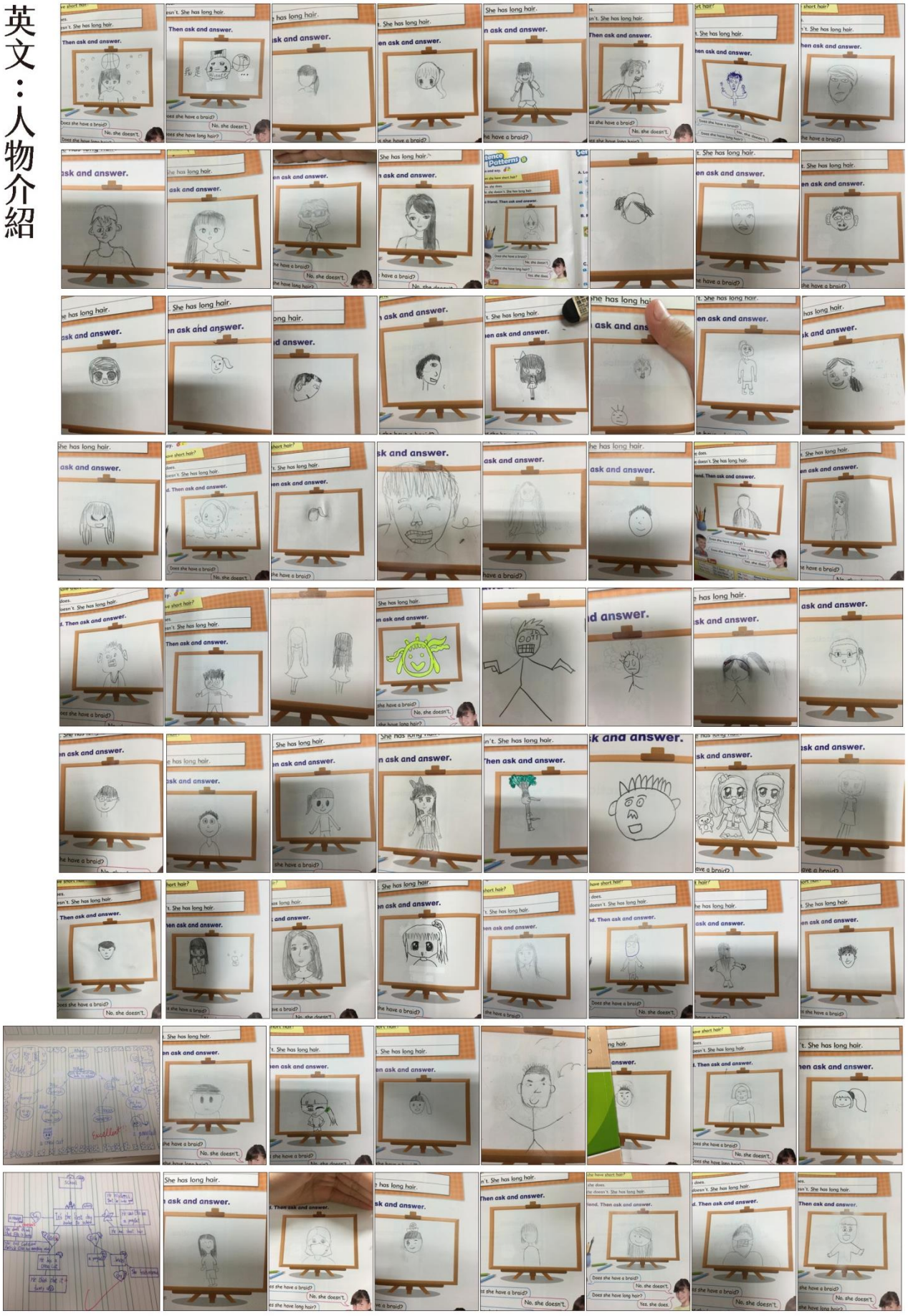
英文：國家介紹及學生筆記







英文：人物介紹


She has long hair.
Then ask and answer.
Does she have a braid?
No, she doesn't.
Does she have long hair?
Yes, she does.

菜單設計及票選 六年 1 班

本班代表

決選結果

初選結果

全班票選

菜單設計及票選 六年 2 班

本班代表

決選結果

初選結果

全班票選

菜單設計及票選 六年 3 班

本班代表

決選結果

初選結果

全班票選

菜單設計及票選 六年 4 班

本班代表

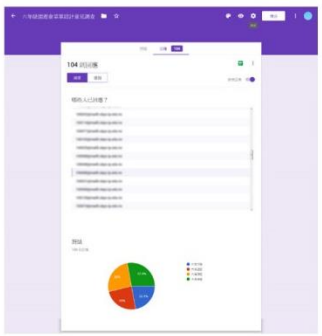
決選結果

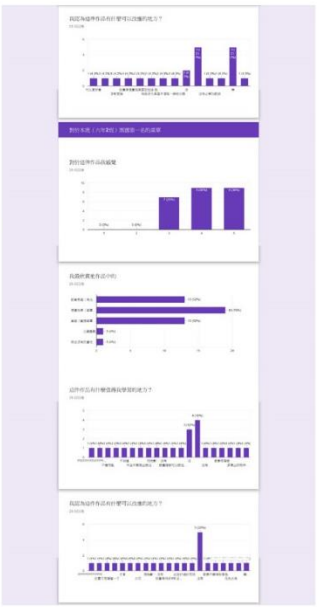
初選結果

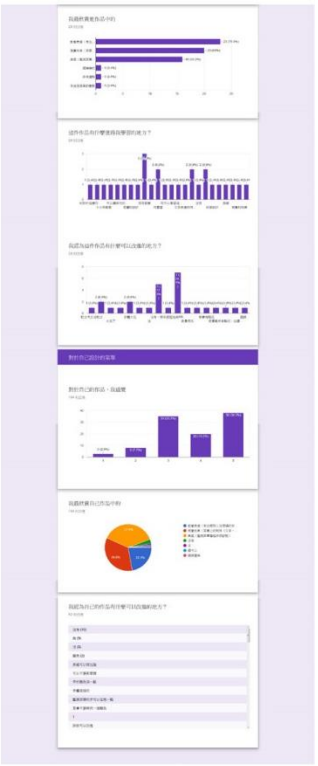
全班票選

六年級園遊會菜單設計意見調查

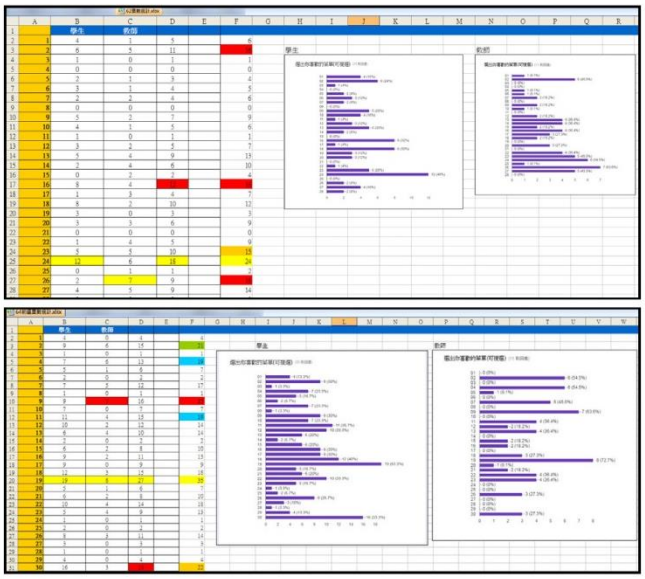
六年級園遊會菜單設計意見調查回應



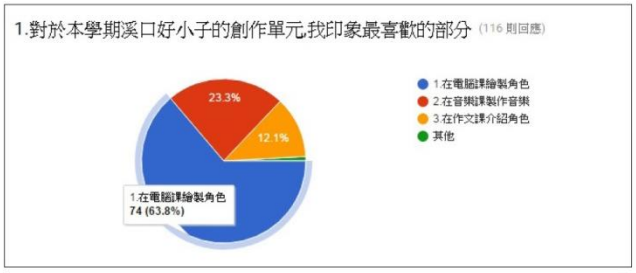


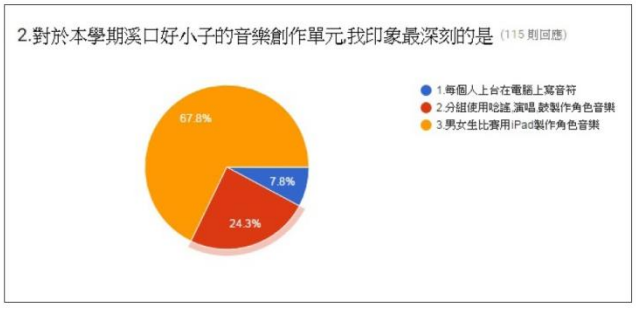


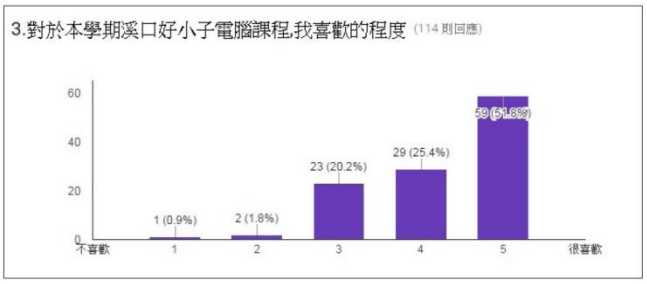
各班初選票數統計

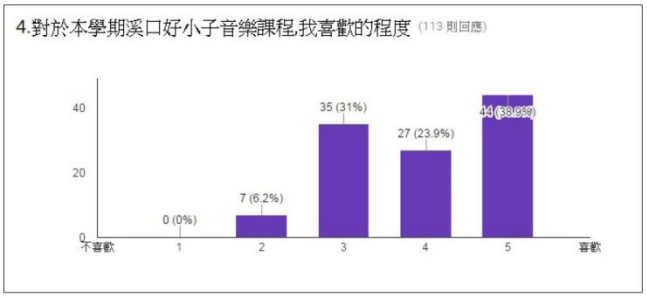


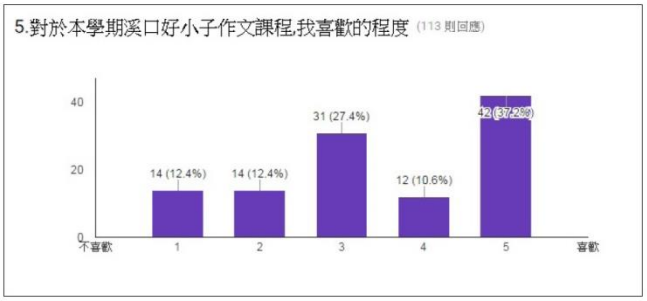
我的新奇朋友
角色創作單元意見調查



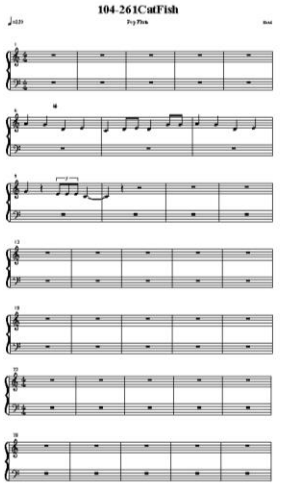


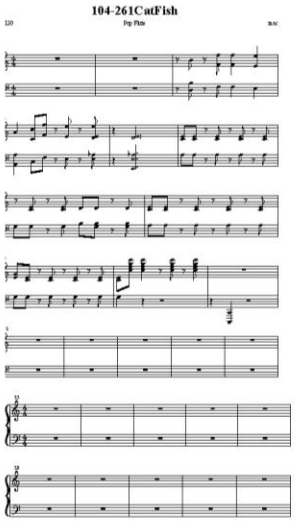


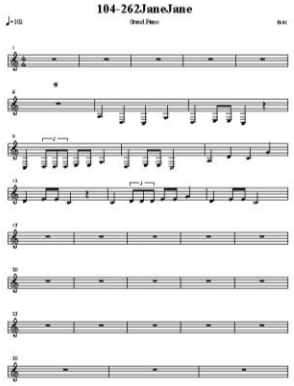


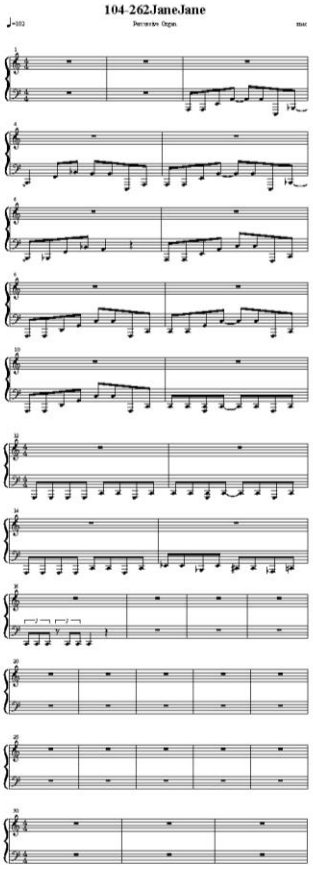


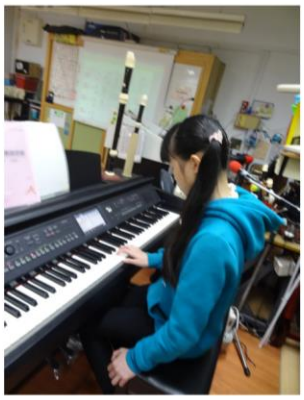
角色主題曲創作

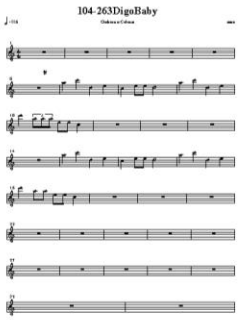

104-261CutFish

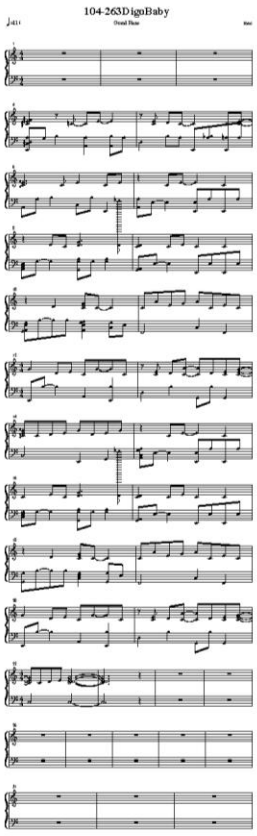

104-261CutFish

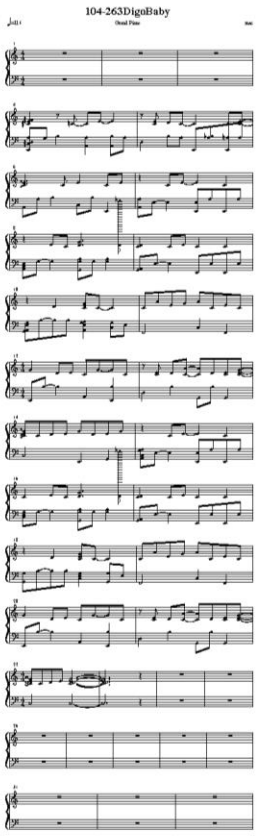

104-262JaneJane

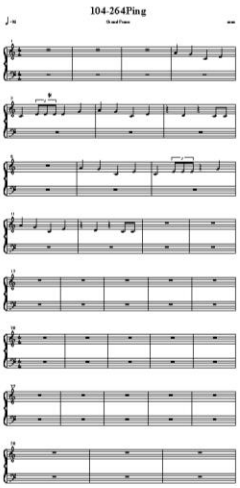

104-262JaneJane

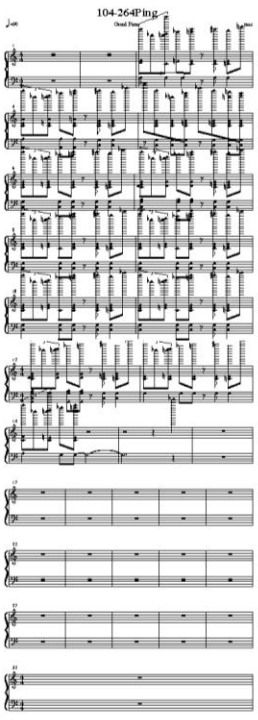



104-263DigoBaby

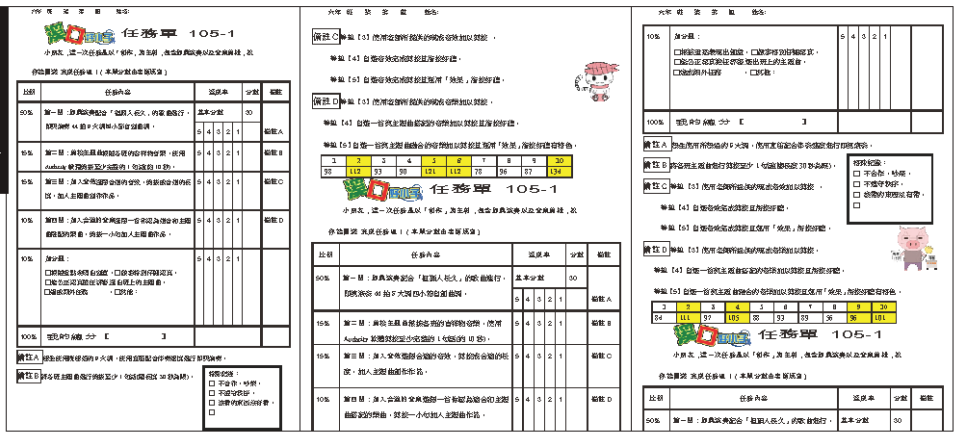

104-263DigoBaby

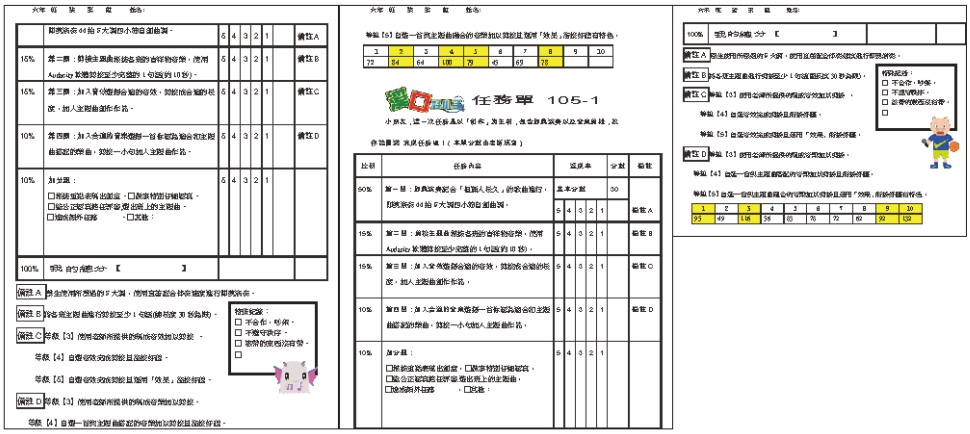

104-263DigoBaby


104-264Ping


104-264Ping

廣告音樂製作及票選





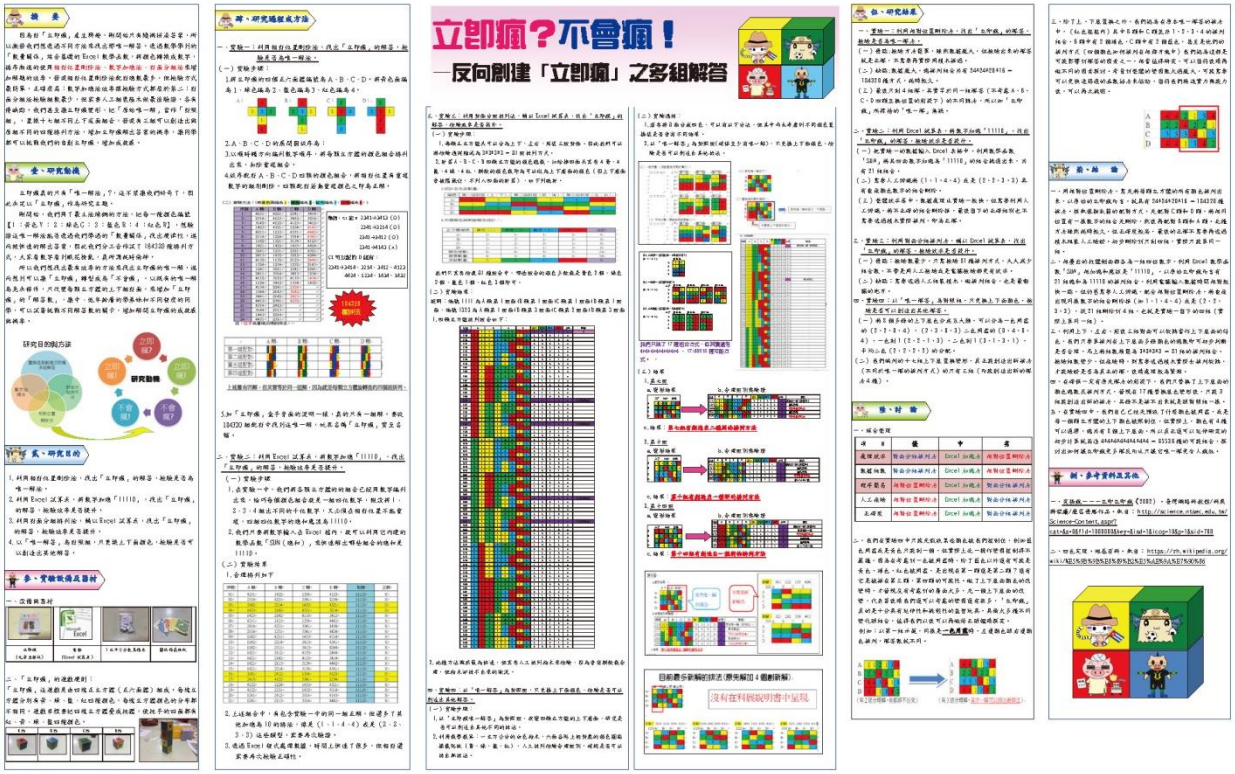
選擇出廣告音樂代表

廣告音樂 IRS 票選

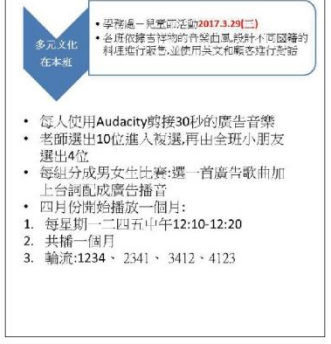
臺北市第 50 屆中小學科學展覽佳作

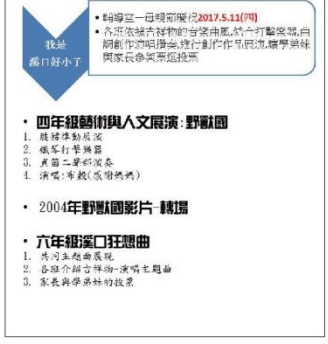
數學科成績公告

作品說明板編號	組別	科別	作品名稱	行政區	學校名稱	獎項
11A1008	國小組	數學	立即瘋？不會瘋！—反向創建「立即瘋」之多組解答	文山區	臺北市文山區溪口國民小學	佳作 團隊合作獎



系列活動

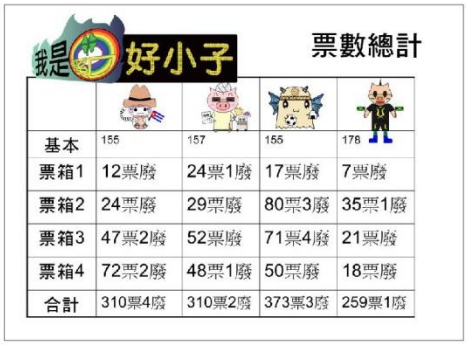




兒童節活動

母親節活動

我是溪口好小子
選票單及票數統計



基本	155	157	155	178
票箱1	12票廢	24票1廢	17票廢	7票廢
票箱2	24票廢	29票廢	80票3廢	35票1廢
票箱3	47票2廢	52票廢	71票4廢	21票廢
票箱4	72票2廢	48票1廢	50票廢	18票廢
合計	310票4廢	310票2廢	373票3廢	259票1廢

畢業系列活動

105學年度畢業典禮

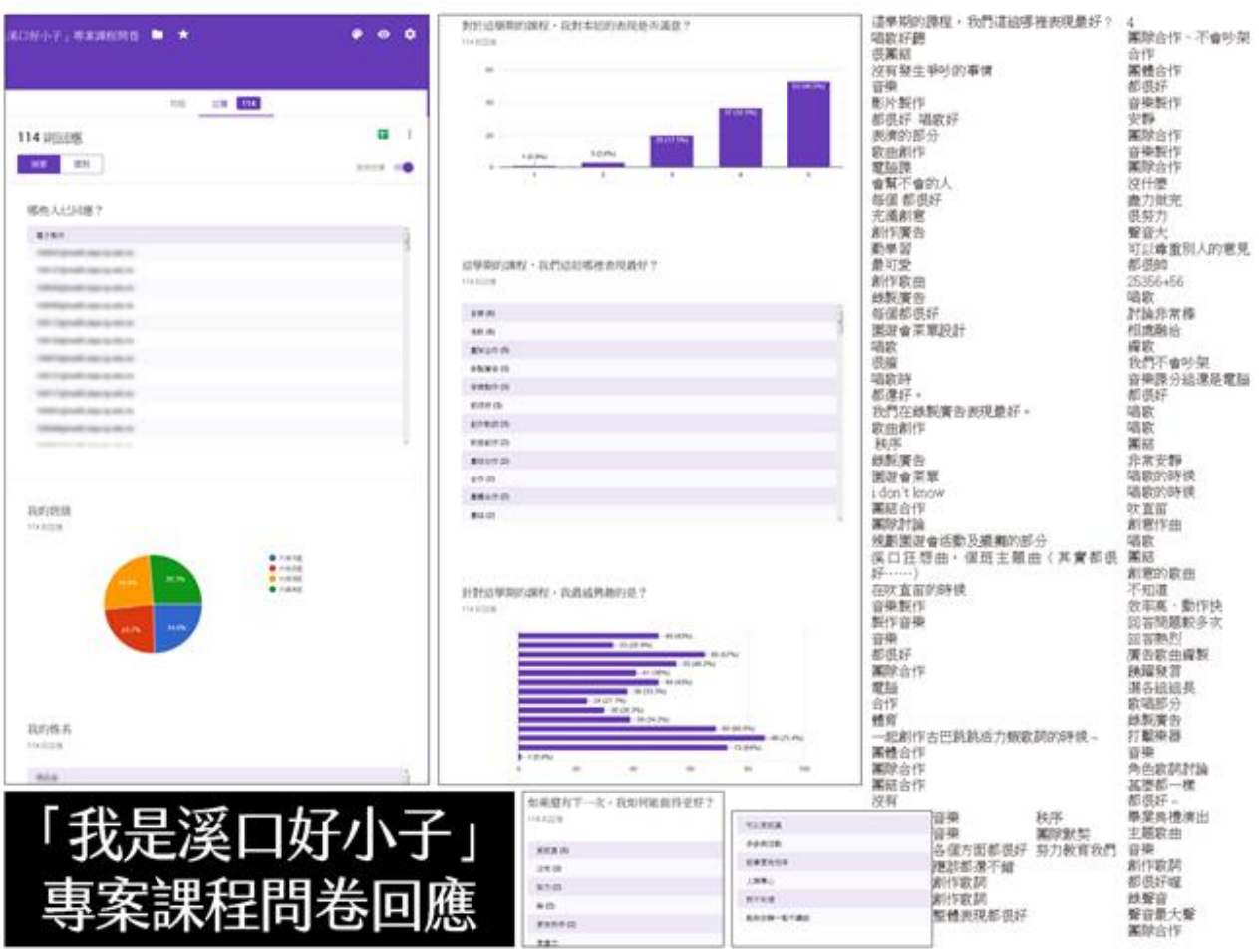
音樂表演節目流程

	節目名稱	演出人員	表演內容	備註	音樂時間
	從心出發的畢業典禮		欣賞音樂禮讚	開幕	
1	溪口好小子	全班在台上演出	1.吉祥物介紹	開舞台燈	影片
		片頭介紹	2.節目介紹	開幕	
2	溪口狂想曲	全六年級台下表演 打擊組在前面 念誦組上台	1.共同展演	電腦螢幕拉下 開舞台燈	影片
			2.校長公布得獎者	開幕 開舞台燈	音樂
3	那些年的小幸運	全六年級台下表演直笛 台上四位直笛獨奏		開幕 電腦播放	影片
4	在溪口的回憶	全六年級台下演唱 各班代表上台 老師一起演唱			影片
5	感謝有你 老師	獨唱上台 畢業生致答詞		開幕 開舞台燈	音樂

QR code: 我最感謝的人

QR code: 我最感謝的人

「我是溪口好小子」專案課程問卷



肆、實施困境與解決方案

一、國語課程

1. 從「感受」入手「寫作」

「寫作」一向是國小學童最害怕的學習，這一屆的孩子也不例外。根據多年來的觀察，孩子的寫作困難多因不知如何架構文章大綱及缺少內心感受，以致無法寫出感動自己的內容。這一次我們透過協同教學，從「增強孩子的感受」入手，幫助孩子減低「寫不出來」、「不知道要寫什麼」的恐懼。

從每次寫作引導單上簡答式的回答，到能用三十字以上合理且通順的完整句子擬定寫作草稿；從一發下作文稿紙就聽到叨叨絮絮的抱怨聲--「哦…又要寫作文……」，到一交來作品就七嘴八舌的爭相向老師報告自己寫了什麼特別的情景；從總是平淡無味、空泛無趣的平鋪直述，到能善用學過的修辭技巧、美詞佳句充實文章內容。看見近兩年來在老師們的合作安排下，孩子於寫作方面的成長如此顯著，讓為人師的我滿心欣慰與歡喜。

2. 跨領域合作教學的困境

孩子在資訊課上透過繪圖軟體畫出屬於自己的「新奇朋友」並賦予性格及特色；在音樂課上，孩子們分組創作，為「新奇朋友」集體創作介紹詞曲，突顯人物特質，經過不斷的討論，人物形象愈見鮮明，彷彿是我們身邊的朋友。因此孩子在書寫「我

的新奇朋友」一文時不再叼唸抱怨，雖文句只稱得上通順，但我知道，孩子已體會到：「寫作文，我也許可以！」

孩子在英文課上認識其他各個國家，學習國家名稱的英文唸法並概略認識當地的文化特色、風土民情；在音樂課上體驗了各種具國家民族特色的曲風、曲調，感受之間的差異。因此在介紹世界著名景點時，孩子們是「有感覺的」，他們的作品不再只是資料的堆疊，而是內容已能聚焦在「特色」，並有條理的表達出自己喜歡的原因。我知道孩子已理解到：「寫作文，可以這樣！」

孩子在音樂課上學習畢業歌曲的演唱，練習畢業典禮上樂器打擊的表演；在綜合課上，他們開始進行畢業典禮的預演。於是校園內一景一物對他們的意義已不同，不捨的情緒也不再只是形容詞，而是醞釀在心裡的那一股酸澀，因此孩子在書寫「校園的回憶」及「畢業感言」時， 字裡行間不時流露真摯的依依離情。此時孩子已理解到：「寫作文，就是這樣！」

然而在跨領域合作教學的過程中，我們依然面臨兩項困境：(1)部分學年夥伴共識稍弱；(2)課程討論時間不足。

在跨領域合作教學的過程中，合作的老師們需經常進行討論，確認課程進度，以利下一項課程的銜接，學年老師之間亦需進行寫作教學對話，交流寫作教學經驗，雖有學年會議及領域會議時間，但多只來得及完成各處室交辦的任務，難以利用。雖有學年共同空堂，但此時合作的科任老師卻在上課，讓我們的討論永遠「缺一角」，因此「共同時間」是我們迫切的需求。

3. 小結

綜觀此次跨領域合作教學，個人認為是一個可行的方向，它深化了孩子的「情意」，讓教學不再只是知識的傳授，而是感動了孩子們的「心」，並願意透過文字表達出來，這是單只有有限的國語課很難辦得到的，因此若能找到志趣相投的合作夥伴，並給予教學合作夥伴更多的對話時間，相信這會是一種師生皆受益的教學模式。

二、英語課程

1. 文化學習與國際理解

國家選擇因學生所知國家較為侷限，常會選擇臺灣鄰近之國家，造成國家的多元性不足。因此決定由音樂老師提供一些音樂片段，讓學生從音樂做選擇，進而查出該音樂片段應是源自於哪個國家，最後選出了古巴、印度、阿根廷以及牙買加。但在備課時，又發現因為自己對這四個國家的認識不足，必須透過很多的書面及網路資料才能得知該國資訊，即使在充份準備下，偶爾也會被學生考倒，但也創造了師生一起解決問題的機會。

2. 閱讀理解能力

學生在查詢資料時，大多仍仰賴中文的資料，英文的資料對多數學生而言十分的有難度。之後執行時可考慮由教師先將文本消化完後，修改成學生可以讀懂的文章，藉此可訓練學生的閱讀理解能力。

3. 活動整備與討論規劃

在了解各個國家後，再與學生討論並決定園遊會販賣的相關食物時，也因為香料與食材取得不易，只能選擇一些相似或是相關的食物進行活動，稍嫌美中不足。

4.與生活結合學以致用

為了鼓勵所有學生能夠在日常生活中使用英語，並讓所有年級的學生參與活動，因此在園遊會中選擇了較簡單的句型讓學生進行口語練習，並無明顯的程度差異。因此採用書寫練習，讓學生模擬物品販售之情境，並設定主要句型，讓學生學以致用。

三、資訊課程

1.團隊合作模式的優化

本次專案所進行的團隊合作獲得了參與師生許多的好評，然回想整個過程仍有不少可以改進的地方:藉由雲端服務的機制與資訊器材的導入，雖然解決了資源交流共享的問題，但教學過程中還是有許多事務需要教師互相討論協調的，而這些時間只能利用課餘或下班時間才能進行；還有協同課程的進行都只能依賴教師自行調整課務與付出額外的授課時間才有辦法完成。

2.專案計畫的規劃與實施

本次專案計畫較可惜之處，在於事前未考慮到經費撥入及採購的時程，導致原本讓學生利用攝影器材拍攝剪輯的計畫，只能修正為使用教師拍攝的素材作剪輯。

四、音樂課程

1.學習內容的調整

在本次計畫中，學生由節奏開始，經由旋律、語詞、伴奏等，依據音樂元素進行創作，本屆學生已能充分運用已學得的演奏演唱能力，搭配電腦、iPad的使用選定風格後完成作品，但旋律線條仍嫌單薄，和聲運用較弱，角色和音樂作品間仍以語詞為主要的連結，因此下屆將從旋律即興開始，讓學生有更充裕的時間進行旋律線條的創作。

2.創作多元化

本屆創作成果的展現，仍以音樂的演奏演唱唸謠為主，肢體、戲劇與作文等其他部分較難呈現在家長面前，之後希望在課程當中，能夠培養學生相關的能力之後，學校提供相關設備，讓學生可以用肢體、戲劇的方式，再搭配各班不同風格的音樂創作成品，讓展演的面向可以更多元豐富。

伍、建議事項

教育創新帶來的衝擊，不該只是利用科技傳送已經過時的教育內容，而是在於了解學生在創新年代真正需要的技能，並讓學生在課堂上感受重要技能的進展。在本次專案計畫中，我們不但看到學生能活用現代科技來幫助自己與團隊分工合作解決問題；專案教師也開始改變舊有思維，利用科技進行更有效率的教學方式及統整模式。

然受限於既定的課程架構與授課時數，縱使行政團隊也努力在課務上給予支援，仍舊需

要依賴專案教師的額外付出，才能讓課程與活動順利進行；希望未來12年國教能給予更彈性的課程時數，讓教師擁有更充分的自主權。

另外也建議專案計畫的執行時程能以學期為單位，計畫核定、經費核撥及編列與設備採購能在學期開始前完成；讓教師能完整規劃學習課程。

陸、資訊融入教學成果分析：包含數位教材量、營造學習空間數量、參與教師及學生數、對外分享資訊融入教學教材/特色模式、辦理資訊教育成果發表會、資訊融入教學提升學生學習成效情形、師生對資訊融入教學滿意度等。

一、數位教材量

類別	該類別總件數	科目
原有教材數	27	語文科，4件；數學科，1件； 社會科，6件；綜合科，5件； 藝術人文科，3件；健康與體育科，1件； 自然與科技科，7件。
自製教材數	15	語文科，5件；藝術人文科，3件； 資訊科，3件；英文科，4件。

二、教學使用情形

(一)營造數位學習空間量：

序號	空間名稱（請概估，如無，請填0）	間數	106年總使用次數	平均每週使用次數
1	推動行學習班級	4	2460	60
2	E化專科教室	1	738	18

(二)參與教師

序號	領域名稱	參與教師人數
1	語文	3
2	數學	1
3	自然與生活科技	1
4	社會	1
5	藝術與人文	1
6	健康與體育	1
7	綜合活動	2
總計		參與教師10人，全校教師62人，參與率：16.1%

(三)參與學生

序號	年級	班級數	學生數
1	六	4	115
總計		4班，班級比率：16.7%	115人

三、發展專業學習社群團隊

序號	專業社群名稱	社群性質	參與人數	占學校教師比率
1	「語」「眾」「不同」寫作教學實務與評量	希望藉由「語」文領域社群的共同備課、主題分享和討論，集結「眾」人的經驗，提升老師在語文教學上的專業素養，精進課程設計能力，提高學生的語文學習動機及學習成效。此外，也希望能藉由不同年段寫作教學實務分享，建立縱向連結，並研擬出「不同」以往，突破既有定期評量造句框架的寫作評量命題模式。	8	15.69%
2	數學超給力～Ready Go！	1.透過教師專業社群運作，提升教師教學專業發展，促進教師教學成效。 2.透過數學領域－「數學超給力～Ready Go！」研究社群，研討數學建構反應題融入課程教學中，並透過學生解題策略，理解其多元解題思維。 3.建立良好教師領域專業社群運作，提供教師專業成長參考。	9	17.65%
3	跨領域聯盟	1.因應國際教育趨勢，提升英語教師專業素養。 2.藉由共同備課，提升教師專業，並讓老師樂於教學、享受教學。 3.透過跨領域合作、教師同儕共同討論，提升學生學習之成效。	4	7.84%
4	賽恩斯達人	1.推展學校校本創意教學特色，規劃創意教學活動、實踐創意發明課程。 2.提供一個資源共享及整合的平台，增進教師專業知能成長與創新學習精神，共同研擬教學備課單,活化教學方式及內容。 3.整合科學實作與科普閱讀的教學活動設計,提升學生在自然領域課程的學習成效。	8	15.69%
5	文山采風之「百元遊景美」	一群具有教學熱忱的教師，重新檢視學校領域校本課程及自身教學方式，期望在不斷精進和學習下，能建構出全面並完整的主題式「校本課程」脈絡，提升教師教學知能和教師教學自省。	4	7.84%
6	溪口藝術與人文差異化教學先鋒社群	藝術與人文屬於九年一貫課程中藝術與人文學習領域之一環，每班之每周音樂或視覺藝術授課節數多為一節或至多二節，藝文科任老師因此需要教授的班級	7	13.73%

		數甚多；藝文科老師面對數量龐大且學習特性、學習興趣、學習需求落差甚大的學生，課程設計與教學實施上的困難度可說相當之高，本社群為因應並化解國民小學藝術與人文教學現場之困境，因此將針對「差異化學習的教學設計與實施」進行深入探討，期以提升藝術與人文教學之效能。		
7	溪口小鐵人	1.推展學校校本課程，規劃創意教學活動、實踐創意發明課程。 2.提供一個資源共享及整合的平台，增進教師專業知能成長與創新學習精神，共同研擬教學備課單，活化教學方式及內容。	5	9.8%
8	「心手相連」創造好品格	一、透過社群教師合作模式，促進教師間合作習慣之訓練及養成，達到教學相長、提升教學效能、共同學習精進的目標。 二、以橫向學年連繫與縱向年段之整合交互發展，探討校本課程在綜合活動課程之實施與發展。 三、透過創意課程、有效教學、翻轉教學等方式，提升學生對綜合領域課程的參與度及延伸學習的廣度。 四、透過安排講座及參訪的交流，能幫助老師精進教學技巧，提升教師教學專業。	6	11.76%
9	數學領域素養導向學習評量設計社群	藉由數學領域素養導向學習評量活動設計，實施數學領域多元評量，透過實際操作，增進學生的數學素養，期激發學生對數學學習的興趣，並能主動探究與解決生活中的數學問題。	8	15.69%
10	十二年國教跨領域寫作共備社群	透過語文文本分析，掌握教學重點。在跨領域寫作教學實踐中，培養學生核心素養。	6	11.76%
總計		65人	65人	

四、本案補助前後之相關比較

	獲補助前	執行後
教師專業社群數量	24	34
教師應用資訊設備(教學設備)於課堂教學之校內人數比例(應用教師/全校教師)	4.8%	17.7%
研習推廣辦理情形(場次)	0	2

（七）臺北市文山區志清國民小學

專案名稱：智慧國際志清 自信探索世界

壹、計畫願景及目標

一、計畫願景

依據教育部105年5月公布「2016-2020資訊教育總藍圖」，學習面向的具體目標為:「培養關鍵能力，養成創新實作及自主學習之數位公民」；而聯合國經濟合作與發展組織OECD也指出，21世紀應具備關鍵能力的其中二項為：(1)數位素養--包含資訊素養、媒體素養以及資訊與通訊科技素養。(2)學習與創新能力：進一步可分為創造力和創新力、批判性思考、問題解決能力、以及溝通與合作之能力。由此可知培養學生具有自主學習能力、創造力、問題解決能力、溝通合作能力、及批判思考的認知，是未來世界公民須具備的；因此在現行的學校教育營造培養上述能力的環境，便是我們要思考的課題。

此外，在本校『聚焦孩子學習』的核心價值下，我們理解到現在的世界是一個全球化的世界，認識多元文化、建立國際觀是每個孩子在面對未來世界所必須具備的基本素養，所以本校自2007年開始推動國際交流，每年都有一批孩子前往新加坡進行國際沈浸學習，而新加坡的姊妹學校師生也會來訪，這樣的國際交流活動，的的確確給參與的孩子拓增了國際視野。

然而在這幾年成功推動國際交流的經驗底下，我們也時時的思考是否仍有精進的空間，是否存在我們未見的盲點，而我們發現了兩個問題：第一、這樣互訪的國際交流模式，如果沒有建立以觸發學生思考，以培養學生素養為核心的固定課程，容易日漸流於走馬看花，孩子去了處處驚奇，但除了驚奇似乎也沒留下什麼，所以我們意識到如何建立相關課程以深化交流結果至為重要。第二、每年能前往新加坡的孩子其實有限，有更多的孩子或許因為時間因素、經濟因素等等，是無法親去新加坡的，如此一來我們所推動的國際交流是狹隘侷限的，因此如何發展出能普及全體孩子的國際交流課程及模式，是我們下一階段應該努力的。

在我們思索如何解決上述兩個問題時，資訊科技的介入讓我們看到了曙光。資訊科技憑藉著網路的無遠弗界能讓我們打破地理的限制，讓兩地的孩子能共聚於一個課堂，透過相關智慧工具的協助，在課堂上表達並聆聽彼此的觀點，藉此理解文化的差異及觀點的不同，讓兩地的孩子能因此深思文化差異帶來的影響，而這正是建立國際視野第一步。同時資訊科技也能讓我們把少數能前往新加坡的孩子，變成小小外交官，透過事先在學校與所有同學的討論，帶著大家的疑問，代表大家前去探索、追尋，同時將所見所得透過資訊科技即時的回饋給在台灣的同學，讓他們成為所有志清孩子探索世界的尖兵。

未來，我們希望在資訊教育的四個面向:學習、教學、環境、組織四面向持續深化，並透過資訊科技，擴展線上國際交流的國家。透過本計畫，我們期望：志清的每一個孩子都是能理解、尊重多元文化，具備國際觀的孩子。透過本計畫，我們期望，志清的每一個孩子無論貧富，都有一扇能探索世界的窗口。透過本計

畫，我們期望：一如我們一直以來所堅持的核心價值，讓志清的每一個孩子都成功。

計畫願景圖

二、計畫目標

（一）建構培養學生「自主學習」能力之環境。

（二）建置智慧國際創思教室，發展國際教育課程。

（三）發展資訊融入的創思手做課程，創造學生高層次認知學習的機會。

（四）發展遠距國際交流相關課程，突破地理限制及經濟限制，擴大學生國際交流參與面。

（五）導入遠距智慧教室，發展跨國共同學習模式，刺激學生認識多元文化及觀點，培養國際觀。

貳、環境及設備建置

一、設備採購清單

資訊設備						
	設備名稱	單位	數量			
1	DSC 遠距智慧教室服務系統	套	1	163,800	163,800	提供遠距智慧教室服務
2	平板電腦 9.7 吋	臺	35	13,900	486,500	跨國智慧閱讀用
3	個人電腦	臺	1	40,000	40,000	平板電腦管理及專案課程教師用
教學設備						
	設備名稱	單位	數量			
1	80 吋觸控電視(含安裝施工)	臺	1	178000	178,000	遠距智慧教室用
2	ACVER EVC350 視訊會	組	1	179000	179,000	跨國交流用

	議攝影機系統					
3	科技積木（基本模組)+（擴充模組）	套	4	22000	88,000	國際創思手做課程用
4	科技積木(機器人模組）	套	4	13500	54,000	國際創思手做課程用
5	平板充電櫥櫃	臺	2	25000	50,000	平板電腦充電、管理用
6	3D 列印機(含雷射雕刻/3D 掃描/繪圖）	臺	4	30000	120,000	國際創思手做課程用

二、教學環境建置

（一）遠距智慧教室

運用計畫經費建置遠距智慧教室

多螢幕符合遠距需求	大尺寸觸控電視
群組討論桌	專用視訊會議系統

（二）創思手做教室

原電腦教室

改建

改建完成-創思手做教室：加大桌面方便操作、增加櫥櫃提供收納。

參、課程內容

一、遠距智慧教室課程

課程總表（◎為本校參與之課程）

時間	科目/年級	遠距 1+1 參與學校	授課老師
2/22	<語文> 二年級	成都師範銀都紫籐小學 + 廈門同安區陽翟小學	楊霞老師(紫籐)
3/31	<英文> 五年級	香港學生輔助會小學 + 廈門同安區陽翟小學	黃恆之老師(香港輔小)
5/8	◎<數學> 六年級	廈門同安區陽翟小學 + 台北市志清國小	高惠英老師(陽翟)
5/17	◎<自然與生活科技> 四年級	台北市志清國小 + 香港學生輔助會小學	黃淑美老師(志清)
時間	**科目/年級**	**遠距 0+3 參與學校**	**授課老師**
6/15	◎<語文> 三年級	台北市志清國小 成都師範銀都紫籐小學 香港學生輔助會小學 廈門同安區陽翟小學	徐慧玲老師(志清)

二、遠距國際交流

時間	課程名稱	實施對象	課程概述
106.11.13		新加坡彌陀學校來訪學生	新加坡來訪學生利用本校教師自編清明上河圖 AR 教材，以此次專案購置之平板，進行學習。
107.1.18	看見新加坡	本校 5 年級未出訪學生	帶團至新加坡參訪之本校老師，透過視訊會議，向本校未到新加坡之 5 年級學生，介紹新加坡及彌陀學校，並與學生互動。

三、創思手做課程

（一）課程內涵

1.以 STEAM（Science、Technology、Engineering、Art、Mathematics

（1） 教育設計方式，設計課程內容

（2） 啟發學生具備邏輯的運算思維模式，體驗動手做，做中學

2.課程的認知循環歷程

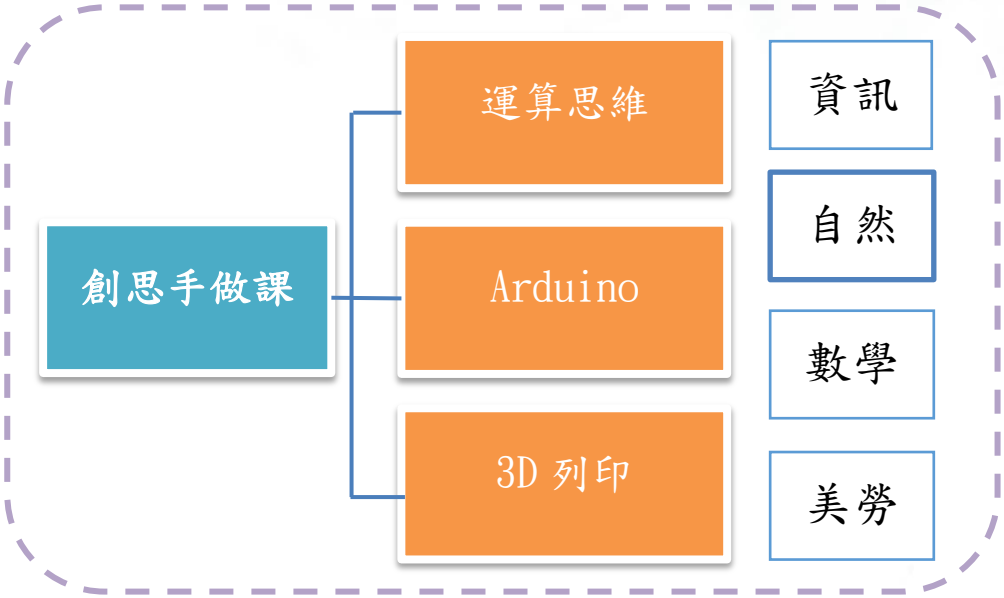
（1） 讓學生經由啟發探索、創思規劃、 手做自造、調整修正、反思 回饋 的循環歷程，進行高層次認知學習。

（2） 體驗問題解決的樂趣，並與他人互動討論的歷程，培養溝通合作的能力

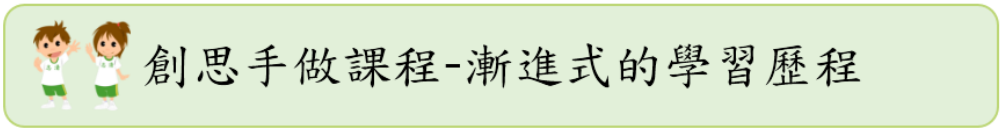
（二）課程理念

1. 建置「自主學習」的環境。
2. 創造高層次認知學習的機會。
3. 給孩子啟發、工具、材料，就有機會看到他們展現創意與創新。

（三）課程內容



（四）學習歷程



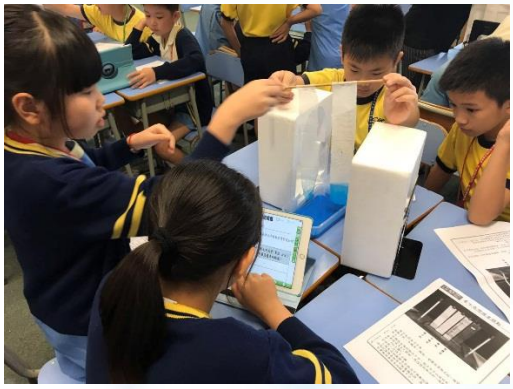
	運算思維 程式語言	Arduino 科技積木	3D列印 雷射雕刻
四上	Codemonkey 邏輯思考體驗(3)		
四下	Google blockly 認識循序、選擇、重複(4)		
五上	scratch基礎課程(7)		
五下	scratch進階課程(9)		3D雷雕創作 (結合美勞)
六上	scratch+arduio基礎(9) 科技積木操作(4)		3D圖像創作 與體驗3D列印(7)
六下	scratch+arduio進階+科技積木(6) 科技專題製作(10)		

資訊科技專題製作：讓學生製作下列專題五選一
1.Scratch程式遊戲創作
2.環保科技玩具
3.科技積木應用
4.停格動畫創作
5.自由軟體自主學習訓練

7

肆、課程紀錄及成果

一、遠距智慧教室課程

遠距數學課	學生透過視訊及遠距智慧教室系統上課
廈門陽翟小學主教教師	臺北志清、廈門陽翟師生合影
遠距自然課	學生透過視訊發表
	
臺北志清學生實驗操作	香港輔小學生實驗操作

臺北志清、香港輔小師生合影	遠距語文課
透過視訊連線	臺北學生參與
學生透過視訊發表	臺北志清、四川銀都紫籐師生合影

二、遠距、創思手做國際交流

遠距國際交流

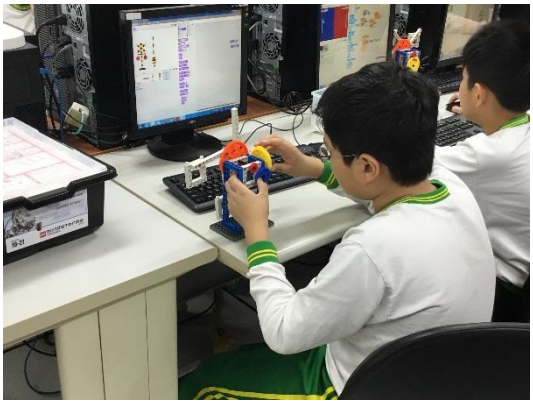
六年級學生透過視訊認識新加坡	五年級學生與新加坡視訊

學生透過視訊認識彌陀學校	本校老師在新加坡接受學生提問
出訪老師介紹彌陀學校	出訪老師介紹新加坡組屋

新加坡學生來訪體驗 AR 課程

說明操作方式	新加坡師生透過 AR 學習清明上河圖
新加坡學生透過 AR 學習	新加坡學生透過 AR 學習

三、創思手做課程

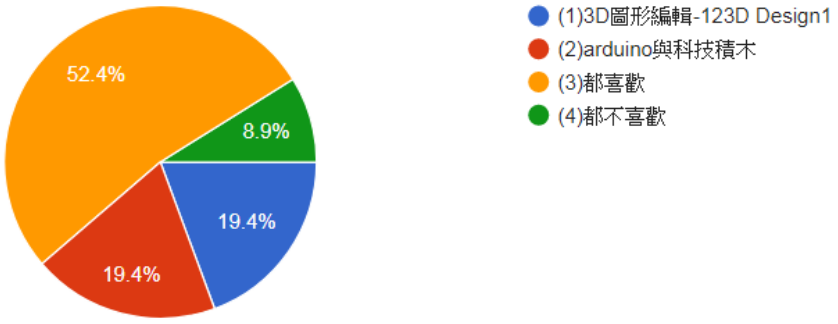
組裝科技積木	學習程式編寫
	
程式搭配科技積木	討論如何組裝積木
3D 列印課程	3D 列印作品

伍、計畫省思及展望

創思手做課程課程問卷結果

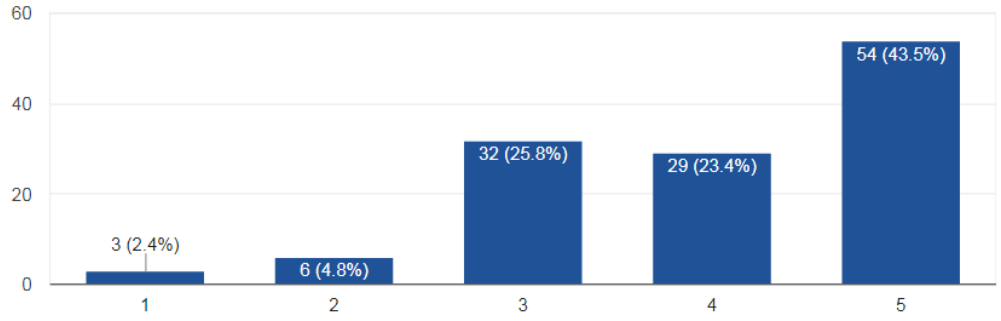
這學期的電腦課程，我喜歡的單元有

124 則回應



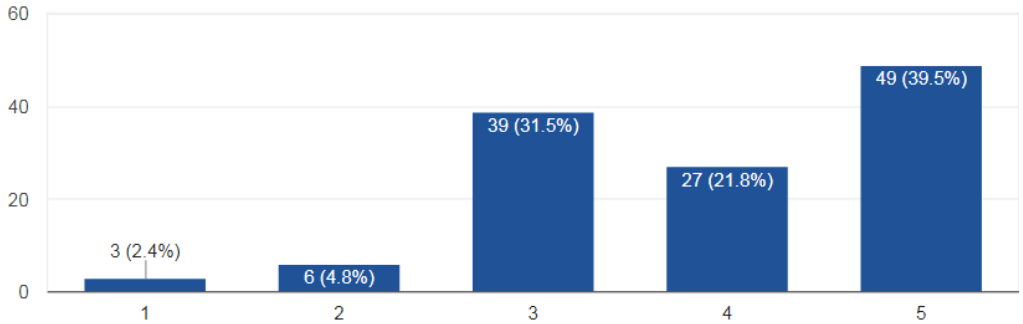
我可以接受這種自己閱讀教材，學習做「科技積木」的方式?

124 則回應



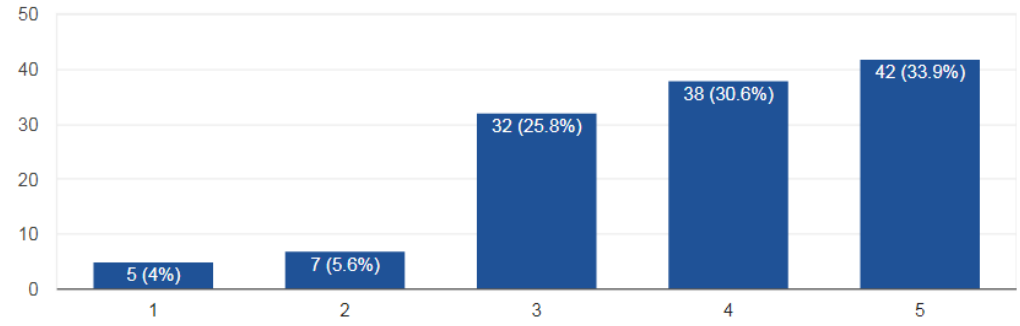
我覺得這種自己閱讀教材的學習課程，讓我願意投入心力完成學習

124 則回應



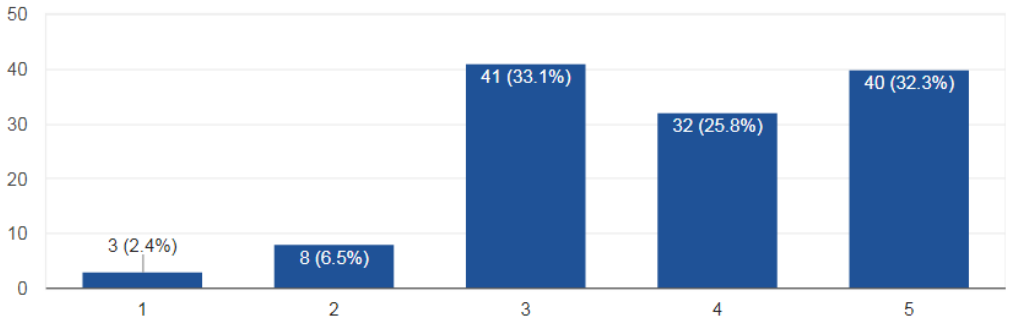
我覺得這種自己閱讀教材的學習課程，我可以學到所需的知識

124 則回應



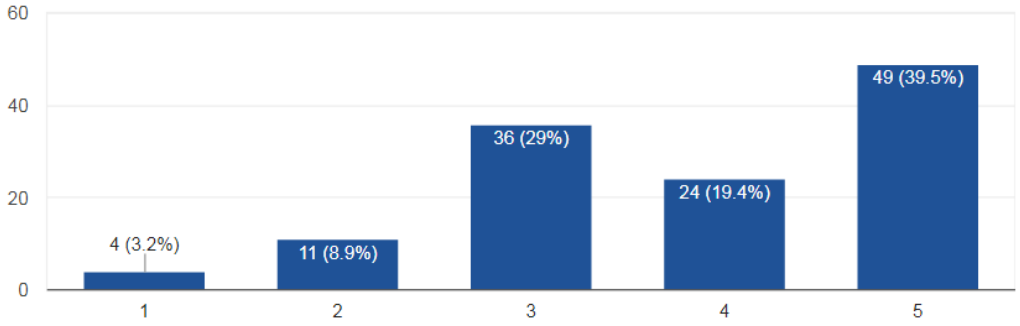
我覺得與老師上課的學習方式相比，我較喜歡這種自己閱讀教材的學習方式

124 則回應



如果可以，希望下學期能繼續有這種，自己動手做「arduino與科技積木」的課程

124 則回應

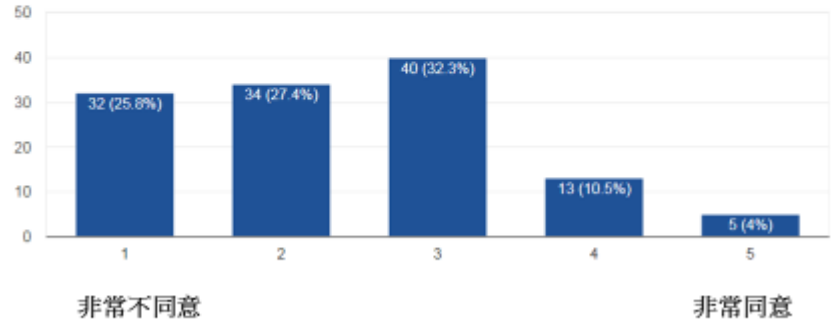


六年級上學期課程回顧

●本課程學生的回饋問卷

「arduino與科技積木」的學習內容對我而言是困難的

124 則回應

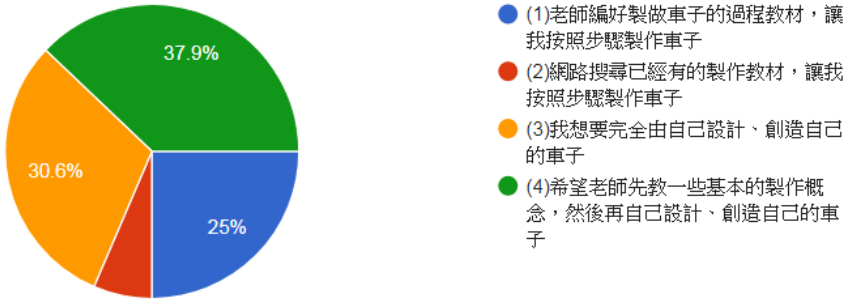


非常不同意　　非常同意

10

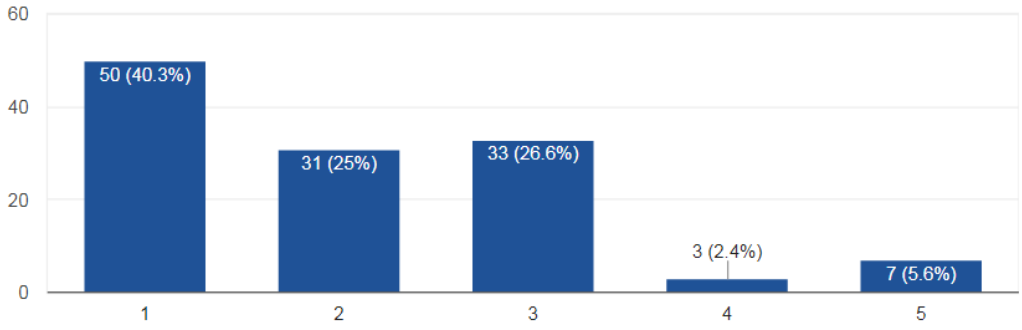
如果老師要你用科技積木做一台車子，請問你會選擇怎樣的方式製作?

124 則回應



「arduino與科技積木」學習過程的解說方式是很難理解的

124 則回應



（八）臺北市文山區木柵國民小學

e響世界~乘著資訊的翅膀遨翔音樂世界

成果報告

校長姓名：林秀勤

業務承辦主任姓名：王秀玲

承辦人姓名：蘇容豎

壹、 計畫摘要

一、 計畫願景

在科技日新月異的發展下,很難預測未來世界的變化,美國前教育部長 Richard Riley 曾表示：「2010 年最迫切需要的 10 種工作，在 2004 年還沒出現。」人們必須不斷學習，才能適應社會環境的變遷，所以，培養學生六大核心能力(品格力、知識力、閱讀力、思考力、創造力與移動力)是現代教育最受重視的目標，而在這資訊化的時代，活用資訊科技，正是培養六大核心能力最重要的途徑之一，因此，本校資訊教育的發展願景，配合本校「專業團隊、溫馨校園、關懷尊重、健康成長」之學校願景，擬定為：

(一)建立優質的資訊教育環境。

(二)具備優秀資訊素養的專業團隊。

(三)培養擁有六大核心能力的學生。

(四)成為社區資訊教育領導中心。

本校提出申請精進課程與教學資訊專案計畫,主要聚焦在**音樂領域**的行動學習解決方案，包括軟硬體相關的規劃、教材的設計與建置與課程的規劃與實作。本校音樂科教師具有高度教學熱忱，對於資訊融入音樂教學十分認真努力，由兩位教師兼任教師研習中心音樂科教材開發工作。且本校多年前申請的ｅ化音樂專科教室使用情況很好，任課教師常使用資訊設備融入音樂教學。學生對於資訊軟硬體接受度也非常高，資訊科技融入於教學的效果良好。這些多元豐富的教學活動除了顯著提升學生的學習成效外，更提供學生一個展現自我的平台，精彩成果有目共睹。

二、計畫目標

(一)設置兩間ｅ化、多互動的音樂創作教室。

(二)提供多元活潑的音樂學習課程。

(三)培育具有音樂創作與團隊合作能力的學生，並以多元方式呈現作品。

(四)發展適性化與協同學習的行動學習課程與教學模式，提升學生學習成效。

(五)應用或開發雲端化與 E 化的數位學習內容，發展與研究「以學生為中心」的行動學習創意課程設計與教學策略。

三、 計畫推動與執行

本校將與有意願運用資訊科技融入課程與教學的教師合作，充分運用資訊軟、硬體之功能，發揮科技融入課程與教學的效益。並與同仁合作，辦理觀摩研習，讓其他同仁瞭解運用資訊科技融入課程與教學的好處，而興起仿效之意願。且積極尋求外界協助或合作機會，以

增強外界資源之引進。

為落實教學實務效能的提升，由社群教師自行擬定計畫，於領域共同備課時間進行專業社群成長。透過社群研討、實作的方式激勵彼此成長，藉由資訊融入音樂教學之方式，精進教師教學之技巧並強化教師專業能力，以創新教學之方式來增強學生對音樂學習之興趣及動機，並有效提升其音樂創作能力。

貳、 教學應用模式與特色

一、 課程領域與架構:藝術與人文-音樂

二、 課程內涵：

木柵國小的音樂課程規劃以**資訊多媒體融入音樂教學**的方式，利用教師所製作的**直笛線上互動數位教學網**及**音樂數位教材**，結合演唱、演奏、樂理、欣賞、創作等課程。每一年都會設計不同的課程主題，今年的主題為<e響世界>。

在<e響世界>的課程，學生必須依教師指定的樂曲進行改編及創作，且能依創作出的音

樂進行直笛演奏及演唱。學生的演奏與演唱將進行錄音，結合其所作的樂曲製作成CD專輯。最後學生將依照其創作的樂曲進行展演。

三、 資訊科技軟硬體設備與課程與教學整合應用情形

A.<個人平板電腦>的教學應用：

以每班 26 名學生為基礎，預計增設 **26 台平板電腦，**於課程中依學生的個別差異進行以下的教學與練習:。

(a)基礎樂理教學：

學生平板電腦搭配教師以 SmartNotebook 軟體製作的數位教材及相關樂理 APP 軟體(如: Rhythm Trainer、My Piano Phone 等)進行音符、節拍、音程、音階等基礎樂理教學。

(b)演唱及直笛教學：

學生平板電腦搭配教師製作的數位樂譜教材，進行直笛及歌唱的學習與練習，並能依學習者的需求，進行差異化的教學。

(c)音樂創作：

學生平板電腦搭配現有作曲軟體:Music Maker、 Musescore 及**新增之 Band in a box** 讓學生進行**編曲及樂曲創作之練習**。

(d)資料蒐集與報告製作:

使**用平**板電腦來進行音樂課程相關資料之蒐集，主題報告之製作。

(e)展演:

使用平板電腦來進行展演及成果發表。

(f)學生作品 CD 專輯封面設計:

使用平板電腦進行作品 CD 專輯封面設計。

B.<超短焦單槍投影機&電子白板>的教學應用:

兩間音樂教室各一台單槍及電子白板，以教師所自製的音樂數位教材**進行直笛、樂理、欣賞等 e 化教學。**

C.< 數位合成器鍵盤>的教學應用：

兩間教室各配置一台數位合成器鍵盤，將數位合成器鍵盤與電腦結合，應用方式如下：

(a)演唱及直笛教學：

當學生在演奏及演唱時，教師如果需要即時伴奏，可以取代鋼琴，並提供更豐富及多變的音色。

(b)創作及展演：

當學生在進行創作時，可以提供即時彈奏的功能，並於展演時可搭配不同音樂風格的伴奏模式。

D.<錄音介面設備>的教學應用：

用途介紹：

(a)錄音：透過錄音界面，可以將教師電腦變為強力的製作工作站，例如：可把人聲及其他訊號錄進電腦。利用此功能，可及時將學生之演出或作品，錄製到電腦。

(b)改善訊號延遲之問題：在電腦上使用作曲軟體，藉由 MIDI 主控式鍵盤操控進行演奏與作曲時，須把訊號傳送給電腦，但經由電腦運算，從音效卡發出聲音之後會產生延遲之狀況，尤其使用(VST 虛擬音源庫)問題更嚴重，所以必須藉由支援ＡＳＩＯ此規格音效卡，才能達到降低延遲之效果。少了此項設備，便無法在電腦上精準的進行演奏、錄音與教學之功能。

E.<作曲軟體- StaffPad >的教學應用：

StaffPad 作曲軟體，當教師將作曲軟體以單槍投射出來時，教師可以在軟體上所展現的功能如下：

(a)基礎樂理教學：

a. 可以提供教師進行**音高**、**拍子**、**節奏**之教學功能。

b. 可以提供教師進行**譜號**、**調號**及**拍號**之教學功能。

c. 可以提供教師進行各種**音樂表情記號**及**演奏記號**之教學功能。

d. 可以提供教師進行各種**升降記號**、**反覆記號**之演奏示範教學。

e. 可以提供教師進行各種**音程**及**和聲**的教學

(b)音樂創作：

a. 教師使用 StaffPad 作曲軟體可以教導學生及示範作曲的方式及理論。

b. 教師可以讓學生使用作曲軟體自行創作樂曲。並使用軟體發表自己所創作的作品。

F.<編曲軟體 Band-in-a-Box>的教學應用:

Band-in-a-Box 編曲軟體，當教師將編曲軟體以單槍投射出來時，教師可以在軟體上所展現的功能如下：

(a)音樂欣賞：

a. 藉由 Band-in-a-Box 編曲軟體為學生介紹各種音樂的風格與特色。

b. 藉由 Band-in-a-Box 編曲軟體為學生介紹各種樂器的音色及特色。

c. 藉由 Band-in-a-Box 編曲軟體可以讓學生清楚看到樂曲的演奏，以便讓學生瞭解和聲的進行方式。

(b)音樂創作:

a. 教師使用 Band-in-a-Box 編曲軟體可以教導學生及示範作曲的方式及架構。

b. 教師使用 Band-in-a-Box 編曲軟體可以教導學生作曲時配器的首法與作曲的方式。

c. 教師可以讓學生使用 Band-in-a-Box 編曲軟體自行創作樂曲。並使用軟體發表自己所創作的作品。

d. 教師教導學生使用 Band-in-a-Box 編曲軟體來製作音樂專輯。

G.<電子白板(多點觸控、光學式）**>的教學應用：**

以教師所自製的音樂數位教材，運用電子白板操作的方便性與互動功能，進行直笛、樂理、欣賞等ｅ化教學。吸引學生的注意，提升教學成效。並讓學生上台操作，增加更多活潑有趣的互動，讓學生更專注的學習，提高學習效果。

H.<單槍投影機（超短焦）>的教學應用：

(a)配合電子白板使用，方便教師進行Ｅ化教學。

(b)使用超短焦規格，以避免單槍投影機強光傷害教師與學生眼睛。

I.<廣播軟體>的教學應用：

(a)配合網路可以免去架設廣播線路的困擾。

(b)可以將教師的電腦畫面傳送給學生觀看。

(c)轉播某一台學生電腦至單槍投影機或是其他電腦。

(d)可以讓學生經由廣播軟體繳交作品給教師。

(E)可以控制學生的電腦，使學生無法任意使用電腦。

參、 實施結果及成果

直笛課堂教學，教師使用電子白板教授自編數位教材，除了教學內容外，也讓孩子們清楚了解如何自行操作平板學習。

孩子們利用平板自行練習吹奏直笛曲目，也可以**依照自己的學習進度來調整速度**。

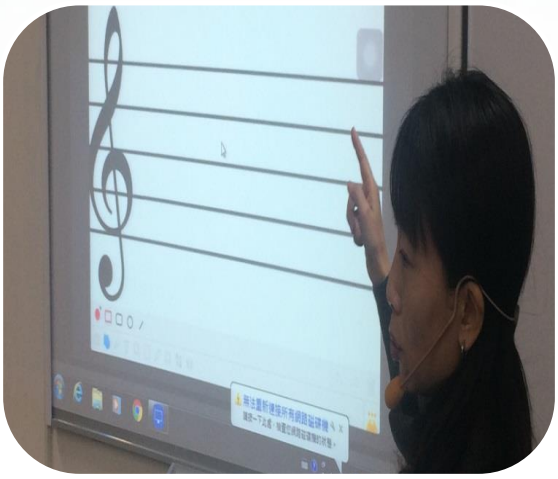
教師利用Sibelius**作曲軟體**自編教材，一人一平板，讓孩子們能夠**在同一時間及空間內自行練習各自演奏的樂器**，不用再擔心樂器間互相影響的問題。

音樂教師自編教材有分**單一樂器、示範伴奏**，以及**單純伴奏**的程度區分，孩子們可依照自己的學習速度來選擇合適的教學。

教師將**所有樂器的樂譜都編進教材裡**，打擊樂器也包含在內，不會再有教師分身乏術的情況發生。

自編教材可以讓孩子們自己**自學**，也可以倆倆一組**合作學習**，除了在校使用平板學習，此自編教材也可以在家以線上版來進行學習。

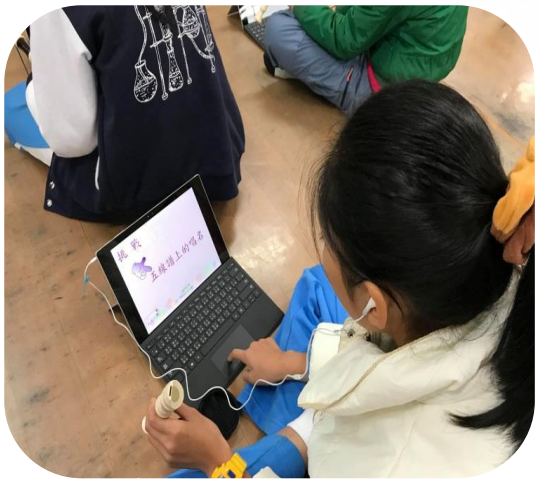
學生運用平板上的nearpod APP來進行樂理的學習及測驗，行動學習可結合傳統紙筆測驗，更可以進行**即時回饋及分析**。



教師運用平板連接電子白板進行示範教學，並讓孩子們能夠立即了解如何使用APP來進行學習。

教師在課堂上可以看到所有孩子們平板上的畫面，以便立即進行**個別教學**，也能一目了然孩子們是否都有跟上進度。

學生運用quizizz**線上即時回饋系統**進行樂理測驗，系統能夠立即分析出孩子們的學習狀況，教師也能看出孩子們的迷思概念並加以指導。

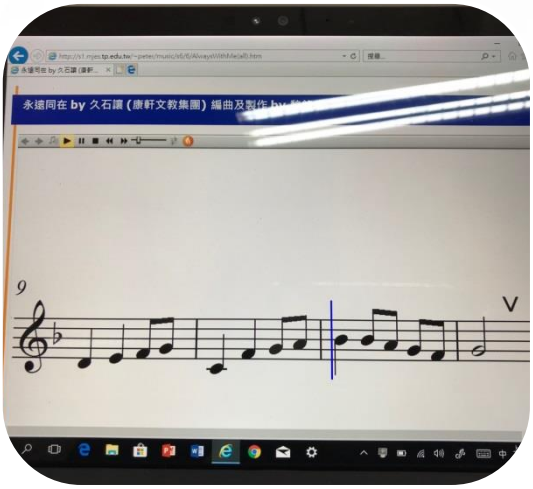


教師自編的多元教材及評量不但能夠提升孩子學習的樂趣，更能夠從多方面看出孩子們的學習成效。

除了自行測驗外，教師也會利用電子白板來進行**互動式教學**，多元教學方式更可以激發出孩子們的潛能。

五線譜上的唱名挑戰有**各種形式**的小遊戲，也有**各種等級**之分，每個小遊戲都有解答能夠讓孩子們了解自己的學習狀況。

音名唱名小遊戲，可以讓孩子們馬上理解音名和唱名的區別，並且可以**邊聽音階邊作答**，以便多方學習。



新增設教師電腦利用現有之Sibelius**作曲軟體**，搭配現有之MIDI**主控式鍵盤**，進行樂曲創作及編曲，製作直笛數位教材。

新增設之**單槍投影機**配合**電子白板**使用，方便教師進行E化教學。並使用**超短焦規格**，以達到最佳教學效果。

新增設之電子白板**將行動載具與白板做連結**，在指導學生操作行動載具時可於白板上進行示範。

利用新增設之平板電腦，搭配現有作曲軟體:Music Maker、Musescore及新增之Band in a box 、Staffpad讓學生進行編曲及樂曲創作之練習。

兩間教室各配置一台**數位合成器鍵盤**，將數位合成器鍵盤與電腦結合。當學生在**演奏及演唱**時，教師如果需要即時伴奏，可以取代鋼琴，並提供更豐富及多變的音色；當學生在**進行創作**時，可以提供即時彈奏的功能，並於展演時可搭配不同音樂風格的伴奏模式。

結合新增之平板電腦利用現有之**數位多功能講桌**，在音樂廳進行教學及成果發表，也可提供其他表演或研習使用。

本校現有的軟硬體及教師自製的數位教材，能讓資訊融入音樂教學**更具成效**，並能依照學生的**個別差異**進行教學，提供學生**更多元及有效**的學習方式。

肆、　資訊融入教學成果分析：

教師教學

1	培養教師操作與運用音樂資訊設備(行動載具)及音樂軟體之能力，活化音樂課程進行多元化教學。
2	培養教師音樂與科技整合之能力，並能組織與帶領社群進行教師創新教學與課程之設計。
3	培養教師能建立音樂ｅ化教材資料庫之能力，提供學生線上學習的方式，滿足學生的個別需求，提升教學成效。
4	培養教師帶領學生從事藝術創作與展演活動之教學能力。

學生學習

表現	**1.藉由資訊融入音樂教學，培養學生直笛演奏之能力:** **學生具備吹奏低音 Do 至高音 La(含升 Fa、升 Do、升 Sol、升 Re 及降 Si) 之樂曲。** **2.藉由資訊融入音樂教學,培養學生具備獨立思考進行音樂創作之能力: 學生能完成至少50個小節以上,2段 曲式,配上正確的和絃伴奏之樂曲。**
鑑賞	1.培養學生鑑賞之能力: 能使用適當的音樂語彙，描述各國民謠作品及唱奏表現。
實踐	1.提升學生運用資訊設備進行音樂學習的動機和興趣。 2.培養學生具備運用資訊設備操作音樂數位軟體進行創作、錄音、混音，進而完成 cd 作品之能力。 3. 培養學生與同儕合作及具備解決問題的能力: 學生須依自身專長以團隊合作的方式，將自己創作的樂曲進行藝術展演節目的設計、規劃、練習與成果發表。

（九）臺北市文山區永建國民小學

行動學習樂趣多 遨遊雲端一起來 － 翻轉吧!永建Ｅ化教室

成果報告

校長姓名：林其賢校長

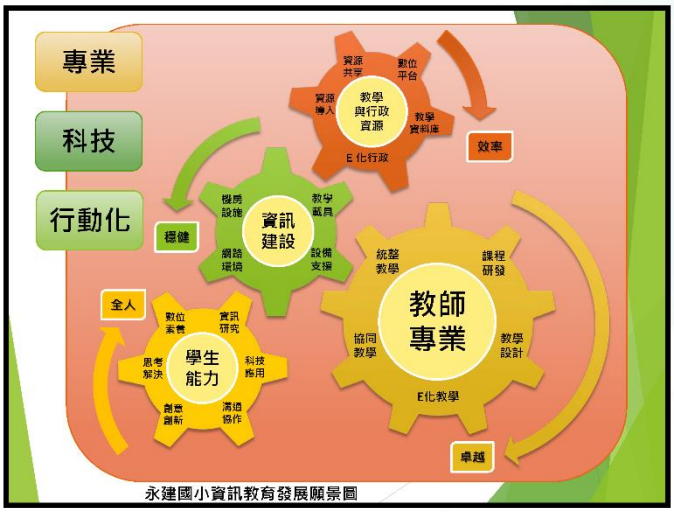
業務承辦主任姓名：袁麗卿主任

承辦人姓名：張宇軒組長

壹、計畫摘要（計畫願景、目標、內容）

資訊科技日新月異，電腦的發展已經不可同日而語，從早期的個人電腦，到現今崛起的平板設備，最後演變成雲端運算及大數據。總總的跡象顯現出，教師在資訊融入教學的研究，勢必也得跟著與時俱進，以學生學習為主體，發展有效的教學模式，進而提升學校研發之風氣，才不會使教師專業淹沒在這時代的潮流中。

就學校資訊教育發展而言，目前學校的資訊基礎設施已臻完備，資訊融入教學團隊也已成型，對於資訊融入教育之課程發展，除了延續目前所研發的課程外，並著眼於未來遷校的教學環境。永建國小預計於民國107年完成遷校作業，新校址為仙跡岩之東南側，其校園的規劃理念為「生態、人文、科技之永續校園」。為因應新校地生物多樣性之環境，學校將設置生態體驗學習場，如何使舊校地之課程及資訊設備能融入在新校地中，並找出適合在新環境發展的新課程，為目前教學設計團隊的當務之急。是故，資訊融入教學之課程將以自然科技領域為主軸，研發相關之教學模式，以符合遷校之發展理念，右圖為本校資訊教育發展之願景圖。



永建國小資訊教育發展願景圖

永建國小於102年通過精進課程及教學資訊專案計畫，計畫中建置了一間多功能高互動智慧教室，包含了行動載具、電子白板及更新全校無線網路…等，提供全校師生新的學習體驗，更進一步的成立資訊相關的教師專業社群，研發各種資訊融入教學的教學模式，讓校內其他領域教師有機會嘗試。也因如此，學校目前的行動載具及相關設備，已達到滿載的情況，諸如有興趣使用行動載具融入教學的社會、數學、語文及音樂領域教師，只能等到期末，設備借用狀況有所緩和時，才讓學生有所受惠，實屬可惜。為解決目前設備不足之困境，以及延續日後教師專業社群的發展，團隊教師正努力著手建置翻轉領域教學的Ｅ化教室，讓永建的學生有更多的學習方式，故申請本次之計畫，其計畫目標如下：

(一)建置行動學習教室，提供研發課程所需之平台，提升教師專業成長。

(二)發展行動學習之有效教學態樣，並推廣至各教學領域。

(三)融入學習共同體之理念，強化學生自主學習，增進學習深度與廣度。

(四)深化校園植物數位學習步道，打造有機數位生活。

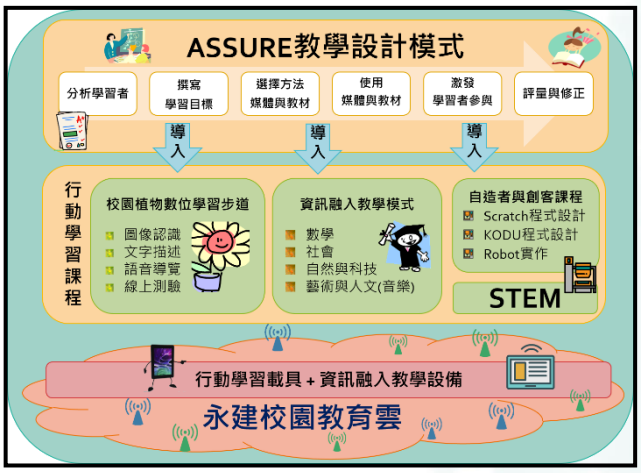
(五)推廣 STEM 概念，培養學生的批判思維、溝通以及解決問題的能力。

遷校在即的永建，新的環境勢必觸發新的學習態樣與新的教學模式，創新的教學團隊是讓這所已逾一甲子的優質學校，更新羽翼，往下一階段發展的重要成員。建置翻轉領域教學的 E 化教室，可讓教師團隊注入一股新活水，帶入更多的教學新思維，並引領學生如何自主學習，激發孩子無窮無盡的創造力，產生對學習的熱情，享受學習所帶來的種種樂趣。

貳、教學應用模式與特色

一、課程領域與架構

本次計畫共有五個領域參與，分別為自然與生活科技、藝術與人文(音樂)、社會、國語及數學，建置 3 間 E 化專科教室及 1 組行動學習班群，除了改善原有之校園植物數位學習步道的內容，並將電腦課程結合 STEM 概念，擴充校內無線 AP 功能，使一般教師也能使用行動載具進行資訊融入教學，右圖為本次專案之教學應用模式與特色圖示。



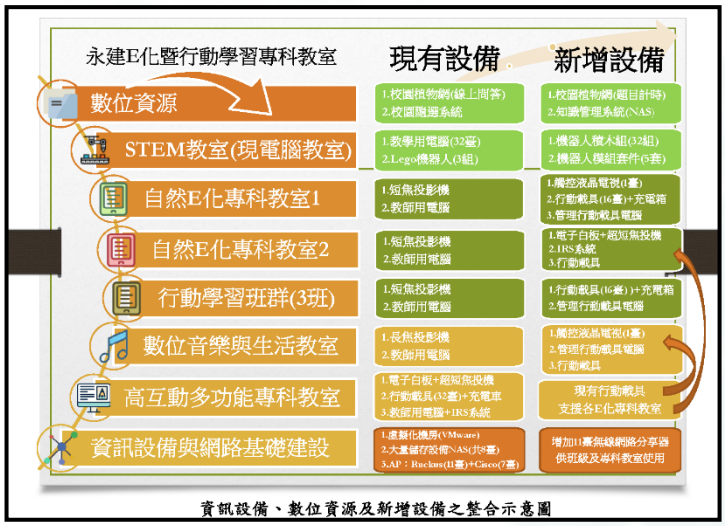
二、課程內涵

教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式	備註
106/9	自然與生活科技、環境教育	認識颱風 e 起來	康軒版	作品產出 口頭報告	能力指標詳列於申請計畫之教案中
106/9-12	自然與生活科技	科展雲端資料庫	自製教材	作品產出	
106/5	自然與生活科技、環境教育	有聲有色的介紹—保育類動物	康軒版 自製教材	作品產出	
106/12	自然與生活科技	物體的運動與斜角的關係	自製教材	學習單	
106/5	自然與生活科技	簡易自製樂器~鳥笛	南一版	作品產出	
106/2	自然與生活科技	單擺計時器	南一版 自製教材	實驗記錄 口頭報告	
106/10	藝術與人文	歌曲的和弦 Tin Pan Rhythm	自編教材	作品產出	
106/12	社會	第五單元 家鄉的名勝古蹟 「我愛我鄉-嘻遊文山」	翰林版 自編教材	口頭評量 實作評量	
106/5-6	自然與生活科技、資訊教育	用 Scratch 玩機器人	自編教材 台科大圖書	作品產出	

三、資訊科技軟硬體設備與課程與教學整合應用情形

本計畫建置 3 間 E 化專科教室、1 組行動學習班群及 1 間 STEM 教室(與電腦教室結

合使用)，領域分別為自然與生活科技、社會、國語、數學及藝術與人文(音樂)。為了確保教學時，適合發揮的 e 化設備，對於 e 化教學輔具的導入及現有設備的相容性，需配置到最佳的位置，甚至考量到未來永建遷校後的環境，本計畫所要添購的設備，將以帶的走為主，分別為行動載具、大型觸控螢幕、電子白板、即時反饋教學系統、無線 AP 及發展 STEM 課程的教學工具…等，其目的是要發展多方向的資訊融入教學模式、紓解目前校內借用滿載的行動載具及提供師生多元的學習與教學方式，右圖為永建國小現有資訊設備、數位資源及新增設備之整合示意圖。



資訊設備、數位資源及新增設備之整合示意圖

由圖示可知，除了整合既有的教學資源外，也延續並強化教室內的資訊設備，並讓這些 E 化專科教室的設備可互相支援，提升了行動學習的可行性。此外，也由於資訊設備的導入與提升，讓校內教師可以嘗試思考多樣性的資訊融入教學方式，並發展適合學生的學習模式，使永建的學生多了有別以往的上課情境，運用資訊科技解決生活的問題。

設備名稱	規格	數量	單價	小計金額	用途說明
機器人組	mBot(Wifi 版)	33	107,910	STEM 教學用	機器人組
機器人擴充電子套件	Makeblock 發明者電子套件	5	21,300	結合自然領域科展使用	機器人擴充電子套件
無線網路分享器室內型	Ruckus R500	10	148,650	班級與專科教室用	無線網路分享器室內型
無線網路分享器室外型	Ruckus T300	1	49,550	數位校園植物網用	無線網路分享器室外型
平板電腦	iPad	32	369,600	行動學習班群及自然教室 2 使用	平板電腦

設備名稱	規格	數量	單價	小計金額	用途說明
平板電腦	iPad Pro	2	71,352	行動學習班群及自然教室 2 教師使用	平板電腦
平板電腦充電車	AVer L16u	2	79,280	行動學習班群及自然教室 2 使用	平板電腦充電車
筆記型電腦	APPLE MacBook Pro 13	2	71,352	行動學習班群及自然教室 2 使用	筆記型電腦
單槍投影機	EPSON EB-580 超短焦投影機	1	34,685	自然教室 1 使用	單槍投影機
電子白板	HABOARD HBI-082M	1	24,775	自然教室 1 使用	電子白板
即時反饋系統	網奕 IRS 即時反饋系統 Lite 版	1	45,272	自然教室 2 使用	即時反饋系統
觸控電視	盛源觸控電視 80 吋	2	297,300	自然教室 2 及生活教室使用	觸控電視

參、實施結果及成果（含活動照片）：

一、活動成果照片

學生使用觸控電視進行小小氣象主播課程

教師使用觸控液晶電視進行自然教學

mBot 機器人教學現場(結合 Scratch)	數位校園植物網課程實施情況
社會領域- 行動載具結合 Kahoot Quiz	語文領域(國語)-網路資料查找及閱讀
語文領域(英文)- 利用 App 教學之情況	臺北市立大學-葉興華教授蒞校指導團隊
佛光大學-賴政良教授蒞校指導機器人課程	資訊團隊(為學習而行動)-課程研討

二、學生學習成效

(一)資訊融入自然與生活科技領域

資訊融入自然與科技領域-學生回饋表統計(六年級學生 79 人、實收 79 份)						
	5(非常同意)、4(同意)、3(普通)、2(不同意)、1(非常不同意)	5	4	3	2	1
1	我非常期待老師能使用電子白板來上課。	54	13	12		
2	我非常期待能使用平板電腦來進行課程。	58	9	10	2	
3	我能使用平板電腦的基本功能。(開機、拍照及上網…)。	65	9	4	1	
4	我能使用平板電腦來查課堂中所需的資料	65	6	8		
5	我能使用 DSFlie 來上傳老師要的資料。	59	10	8	1	1
6	我能使用網頁瀏覽軟體 Safari 學習颱風的相關資訊。	65	8	5	1	
7	我能使用照片軟體來截圖編修圖片，並分享颱風路徑。	61	8	8	2	
8	我認為使用平板電腦來上課，讓自然實驗變得簡單。	54	9	13	1	2
9	我喜歡利用平板電腦向大家分享我的作品。	47	12	10	7	3
10	我能專注聆聽並欣賞他人利用資訊設備所呈現的作品。	56	10	11	1	1
11	教室有平板電腦的引進，讓我的學習效果有所提升。	55	12	9	2	1
12	資訊化後的自然教室，讓我更喜歡上自然課。	52	13	11	2	1

(二)資訊融入音樂領域

資訊融入音樂領域-學生回饋表統計(五年級學生 82 人、實收 77 份)						
	5(非常同意)、4(同意)、3(普通)、2(不同意)、1(非常不同意)	5	4	3	2	1
1	教室有電子白板的協助讓我能更清楚的了解上課內容。	52	12	8		
2	我非常期待能使用平板電腦來進行課程。	54	13	6	4	
3	我能使用平板電腦的基本功能(開啟 app、關閉 app 及上網…等等)。	63	8	6		
4	我能使用平板電腦來查課堂中所需的資料	56	15	5	1	
5	我能使用藍芽喇叭來播放創作的歌曲與其他人分享。	58	11	6	1	1
6	我能利用網路搜尋並在 Tin Pan 上完成一首歌曲的和弦安排。	48	13	10	6	
7	我能使用 Tin Pan 與別人合奏以達成更完整的歌曲。	49	16	9	2	1

8	我認為使用平板電腦來上課，即使沒有學習過樂器也能有音樂上的體驗。	55	15	5	2	
9	我喜歡利用平板電腦向大家分享我的音樂作品。	48	19	8	1	1
10	我能專注聆聽並欣賞他人利用資訊設備所呈現的音樂作品。	52	18	6	1	
11	上課有平板電腦的協助，讓我的學習效果有所提升。	49	14	12	2	
12	加入資訊化的課程，讓我更喜歡上音樂課。	50	12	9	6	

(三)分析結果

以學生回饋表統計之內容，再分為三大部分，分別為興趣提升(1-3、10-12 項次)、技能學習(3-7 項次)及應用層次(8、9 項次)，學生均有不錯的表現與反應，但處於學習不利的學生，在使用較進階的 APP 時，需再進一步的追蹤與輔導。此外，自然領域中，學生似乎在利用行動載具來分享作品上，還得再進一步的探究其相關原因，下表為其分析結果表。

分析項次 / 領域	資訊融入教學後興趣提升之表現	學生資訊技能學習之成效	應用所學之技能至領域中
自然領域	84%	90.1%	77.2%
音樂領域	82.5%	87.5%	88.9%

備註：以上之數據為非常同意與同意所占百分比。

肆、實施困境與解決方案

一、資訊課程 - STEM 機器人教學

實施困境	解決方案
空間不足，學生操作機器人綁手綁腳。	遷校後，教室空間變大，增加機器人測試之場地。
一節課時間不足，容易中斷學習目標。	採用隔週上一次兩節課的方式。
突發狀況頗多，干擾上課進度。	可考慮先導入 microbit，降低教學複雜度。

二、自然領域 - Adobe spark voice(APP)融入台灣特有種介紹

實施困境	解決方案
教室空間有限，錄音時容易彼此干擾	購買指向性收音麥克風，讓平板收音效果更好。
軟體操作需要運用額外的時間進行教學	若能跨科使用，增加學生對軟體應用的熟悉度，可將時間用於查資料和錄製介紹內容。

三、自然領域 - 一般自然課程

實施困境	解決方案
電子白板無法收納，影響黑板使用。	待遷校後，預做整體規劃。
學生資訊技能落差很大。	需花費額外教學時間講解操作方式。

平板從休眠啟動時，有時 APP 會當機。	指導學生關閉 APP，再重啟。

四、自然領域 – 主題研究活動

實施困境	解決方案
家庭數位設備使用落差造成學生閱讀數位化資訊能力差異大，老師在課堂 中時間和進度的掌握困難。	在老師的協助下提供設備，利用晨光、午間和下課時間增加落後生的使用和練習機會。
教室用途多元、空間不足、使用頻率過高，平板充電、設備整理時間不足，造成老師管理上的壓力，間接影響使用意願。	期盼遷校後專用教室有設備放置及充電空間，方便學生課堂使用和老師的設備管理。

五、社會領域 – 我愛我鄉(嘻遊文山)

實施困境	解決方案
四年級學生資訊能力不同，部分學生在瀏覽數位化教材的流暢度不佳，需要較長的操作時間，課程進度易拖延。	課前先進行課程所需資訊能力教學進行小組練習，盡可能達到學生數位運 用能力一致。
學生閱讀文件 PDF 檔文章時，無法像傳統紙本即時標示出關鍵句，導致學生統整資料效果低於傳統紙本。	新增 Adobe Acrobat APP，學生能直接在 PDF 上面劃螢光筆、做筆記，增加學習重點記錄的即時性。

六、社會領域 — 五年級台灣歷史分期

實施困境	解決方案
資訊量大，學童統整資訊的能力仍可加強。	平時課程可融入閱讀和討論等課程方式，訓練學童彙整資訊之能力
網路資料之客觀性與可靠性之辨別	可由教師先行介紹較為客觀和開放之資訊來源，並針對有疑慮資訊之特徵進行說明，使學童具備辨別之能力。

七、語文領域 – 作文引導教學及國語課平板使用

實施困境	解決方案
學生不太熟悉平板部分操作，導致突發狀況過多，干擾教學進度。	平常可利用較無進度壓力的綜合課，讓孩子熟悉平板各項操作。
一節課時間不足，容易中斷學習目標。	可利用早自習提前第一節課教學，避免中斷學習目標。
資訊量太多，學生有時會無法查詢到正確的資訊。	教導學生過濾資訊的能力。

八、資訊工具與 APP 之使用 – KAHOOT 問答活動

實施困境	解決方案
平板電腦使用中突然當機。	關閉 WIFI 重新開啟連線。提昇 AP 等級，確

	認可容納連線數，並做登入者管制。
學生操作平板電腦時，平板感應延遲，會慢個幾秒，或一直猛按才感應到。	等待下一題，或是重新登入，由隔壁同學平板左上方位置，尋找 PIN CORE 重新進入作答。
學生操作平板電腦時，跟按的答案不一樣，例如:選 1 結果變成選 3，直 接被扣分了。(平板誤判點選位置問題)。	延遲與錯位:平板沾了手汗或油漬，除了擦乾淨平板電腦鏡面，手也要洗乾淨，再使用。

九、資訊工具與 APP 之使用 - 使用 IRS 作為評量工具

實施困境	解決方案
題目的來源必須由老師逐一命題，增加備課所需時間。	集結眾人之力，建立題目資料庫
受限於評量系統，以選擇題的題目為主，部分開放性的答案，無法立即評量學生的效果。	搭配不同的評量方式，透過書寫開放性題目，弭補選擇題評量之不足

伍、建議事項(教學實施心得)

一、自然與生活科技領域

課程為主，資訊運用為輔。
跳脫課堂侷限，延伸學習。
多元教學，提高學習興趣。
簡化評量，立即掌握學習狀況。

二、音樂領域

1. Tin Pan Rhythm App 能夠及時呈現出回饋，即使沒有音樂能力的學生都能感到新鮮與成就。
2. 能在上課時間拿到平板，孩子過於興奮，需將規則訂清楚並加上學習單輔助學習成效。
3. 因平板數量有限，需兩人一組，且音樂能力較強的學生會主導一切。
4. 設計節數不足，應再擴充至 5~6 節。

三、社會領域

1. 學童可快速了解台灣歷史的整體架構。
2. 透過資訊多媒體所取得的資料，在說明方式與普及性上更加多元，相較於教科書更能貼近學童。
3. 圖像式的多媒體資料能給予學童更深切的記憶性。
4. 資訊量大，學童辨別與統整資訊的能力仍可加強。

四、語文領域(國語)

1.利用平板教學，有利於引起孩子的學習動機及增加學習興趣。
2.每個孩子的閱讀速度不一，利用平板除了節省紙張的印製，也可解決全班看一個布幕會有不清楚的問題,孩子更可以自行移動頁面來回讀題,學習更有人性化了。
3.利用平板做重點抄寫，有利於節省教學時間。免去教師在黑板抄寫的時間、孩子等待老師抄寫及不斷抬頭看黑板的時間，教師更可以掌握孩子的學習狀況。
4.平板內可增加更多立即性的互動軟體，讓課堂教學更豐富、更活化。

五、APP 使用(Kahoot Quiz and Jumble)

1.可吸引平時不愛上課的學童，除了回答問題，題早搶答的學童能有，加權計分。（會有一些學生一直問:老師下次何時有 kahoot?）
2.每題結束後，得分名次都重新統計一次，增加搶答氣氛。
3.每組 2 台平板，促進學童互相討論(可多發一台備用，避免當機)。
4.每次實施相同題目兩次，可加深印象。第二次實施時，答案色塊會換位置。
5.訓練學生取、收平板，老師能做登入網頁的動作(避免收發與登入耗時過多)。
6.有實施歷程記錄，有助於老師分析錯誤率高的題目，從而做補救加強。

陸、資訊融入教學成果分析：

一、數位教材數量(請同時上傳益教網，並符合創用 CC)：

類別	該類別總件數	科目
原有教材數	2	健體 科，1 件； 自然 科，1 件。 （請依各校需求增列）
自製教材數	4	自然 科，音樂 件； 社會 科，資訊 件。 （請依各校需求增列）

二、教學使用情形：

(一)營造數位學習空間數量：

序號	空間名稱（如 E 化專科教室圖書館增設教學資源中心、普通教室等）	102 年總使用次數	平均每週使用次數
1	自然專科教室 1	21	21
2	自然專科教室 2	21	21
3	數位音樂與生活教室	18	18
4	高互動多功能 E 化專科教室	20	20

(二)參與教師：

序號	領域名稱	參與教師人數
1	國語	3

2	自然	4
3	社會	3
4	音樂	2
5	英語	2
總計		參與教師 14 人，全校教師 43 人，參與率：32.5%

(三)參與學生：

序號	年級	班級數	學生數
1	三	3	74
2	四	3	79
3	五	3	82
4	六	3	79
總　計		12 班，班級比率 66.6%	314 人

三、發展專業學習社群團隊

序號	專業社群名稱	社群性質	參與人數	占學校教師比率
1	一年級國語文領域備課社群	低年級國語文教學	3	6.9%
2	統整學力備課社群	綜合領域教學研究	3	6.9%
3	英語領域備課社群	英語教學研究	6	13.9%
4	為學習而行動---資訊運用跨科共備社群	資訊融入教學	10	23.2%
5	力與美跨學年領域備課	兒童體育研究	7	16.2%
6	打造身心健全的兒童工程師跨學年領域備課	輔導策略研究	6	13.9%
7	六年級畢業主題活動備課社群	六年級主題教學	3	6.9%
8	校園輔導團隊合作模式精進社群	輔導策略研究	5	11.6%
總計			43 人	

四、本案補助前後之相關比較

	獲補助前	執行後
教師專業社群數量	4	8
教師應用資訊融入教學比率	95%	95%

（應用教師/全校教師）		
研習推廣辦理情形(場次)	1	2

五、其它：

(一)質性效標：

1.學校推動 E 化學習：

永建是所邁入一甲子的優質學校，有賴於校內教師在資訊科技融入教學的默默耕耘，其相關領域課程正蓬勃發展中，茲就學校近年來的 E 化學習的推動，述明如下：

年度	資訊融入教學發展
99	1.成立 E 化教室教學社群。 2.撰寫 100 年度音樂 E 化專科教室申請計畫。 案名：永建音樂 E 化專科教室
100	1.建置音樂 E 化專科教室。 2.音樂 E 化專科教室之教學模式發表與分享。
101	1.音樂 E 化教室教學社群轉型為智慧教室教學社群廣納各領域教師。 2.撰寫 102 年度 e 化精進課程及教學計畫。 案名：雲端閱讀一指通　QRcode Touch 創意學
102	1.建置多功能高互動智慧教室。 2.多功能高互動智慧教室之教學模式發表與分享。
103	1.102 年度「精進課程及教學資訊專案計畫」成果訪視獲績優學校。 2.智慧教室社群結合教師專業發展評鑑，並轉型為行動科技學習社群。
104	1.行動科技學習社群研發可用於各領域之資訊融入教學模式。 2.行動科技學習教專社群評鑑通過。(第一年)
105	1.撰寫 106 年度精進課程及教學資訊專案計畫。 案名：行動學習樂趣多 遨遊雲端一起來 翻轉吧!永建 E 化教室 2.行動科技學習教專社群評鑑通過。(第二年)
106	1.建置翻轉 e 化智慧教室。 2.各 e 化智慧教室之教學模式發表與分享。

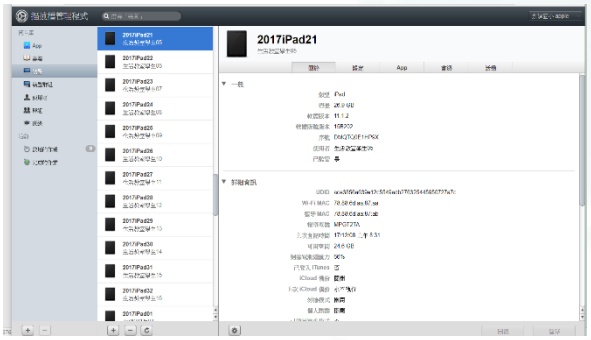
2.學校教師使用資訊科技創新活化教學平臺：

目前永建校園的無線網路涵蓋率幾近 100%，學校教師也因此發展了一套使用資訊科技創新活化自己的教學平臺。在此教學模式中，教師可立即存放學生的學習歷程資料至所屬的雲端硬碟中，並可播放該資料至投影機中，供學生們分組討論其作

法。此外，也運用了雲端硬碟的特性，共享、運用和分析其資料，提升學生解決問題的能力。右圖為其教學模式之流程圖：

3.保管及活用資訊相關設備之情形：

就本案之行動載具均納入至學校 MDM 伺服器管理。此外，原有之舊行動載具也利用 Apple Configurator 將之監管，並納入至 MDM 伺服器中，方便管理者監控各行動載具之情況，集中派送教學 APP 至各機組中，讓老師免去管理之問題。以下為本案採買的資訊設備，保管及使用情形。

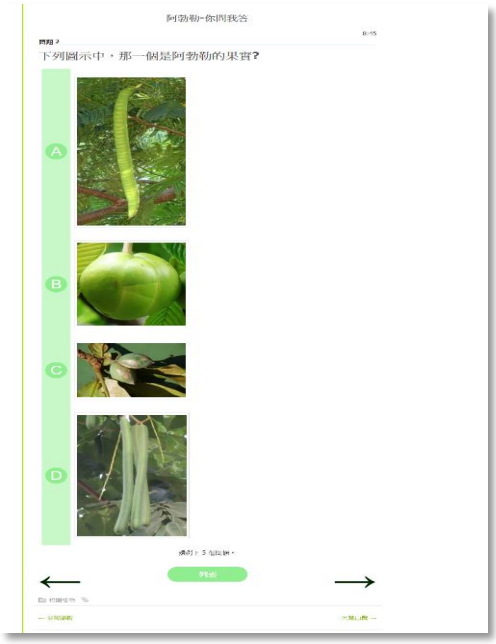
<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>自然專科教室 2-觸控液晶電視</td><td>自然 2 專科教室-平板充電櫃及平板電腦</td></tr>
<tr><td> </td><td> 
</td></tr>
<tr><td>五年級教室-平板充電櫃及平板電腦</td><td>MDM 伺服器監管畫面</td></tr>
</table>

(二)本案相關研究-數位校園植物網之行動學習成效

本校於 103 年度利用 Wordpess 部落格系統建置了有關永建數位校園植物的網站。歷經了這幾年的內容、架構與系統之改善，目前已臻完備，其網站之架構如右圖所示。與之前的架構相較下，其系統多了答題限時功能，並可改變答題版面，而測驗內容為了改進其信、效度，多以辨識校園植物特徵為主，捨棄以往的文字描述。茲就系統功能，簡述如下：

系統名稱	功能描述
Wordpress	為一個開放原始碼網誌與內容管理系統。
mTouch	為 Wordpress 的外掛程式，用來作為學生在完成學習後，線上測驗的工具，很適合在行動手持裝置上進行施測，提供簡易的問答測驗，可隨機排序問題、答案呈現模式選擇、答題時間限制及問題提示…等相關功能。
Gravity Forms Addon	為 Wordpress 的外掛程式，用來儲存作答記錄或寄送作答通知。

有鑑於早期的題目之內容，都以文字描述為主，缺乏辨識植物特徵之題目，是以，今年度針對校內原有木本植物之圖示全面更新，並加強相關植物特徵(花、果、莖及葉…等)之連結，讓題目之信、效度有所提升，下列圖示為永建數位校園植物網之內容以及後臺儲存學生答題情況系統之樣貌。



數位校園植物網之題目(果實辨識)

後臺學生答題情況

為了達成學生利用數位校園植物網之自主學習，教學團隊設計了三堂利用行動載具學習的課程。首先，是讓學生熟悉 Qrcode App 之操作，並藉由該 App，讓學生連結即將測驗的類似題目，讓學生了解其操作介面，答題後如何上傳其結果。其次，指定 3 棵所要觀察的校園植物，帶領學生攜帶平板電腦進行學習，學生使用 QRcode 連結至相關植物網站後，開始進行自主學習，實際觀看植物的莖、葉及花果，比較網站的知識內容，聆聽語音導覽，並進行線上測驗。最後，為了解學生自主學習之成效，利用即時反饋系統，進行施測，記錄學習延宕效果。課程進行實況如下所示：

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>課堂 Qrcode APP 之練習</td><td>校園植物-你問我答(自主學習)</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td colspan="2">即時反饋系統測驗(學習延宕之效果)。</td></tr>
</table>

由下表可知，學生在教師無擔任解說的角色下，靠學生的自主學習，答對率有82%。經過一星期後，在線上測驗的 15 題中，挑選 10 題進行 IRS 的施測，學習延宕之效果答對率為 67%。經本案指導教授之解說，學生自主學習這一方面，其成績有良好的表現，在事前良好的課程設計，及現場教師從旁引導下，學生的自主學習是有其可行性。此外，自主學習延宕之效果，在和指導教授討論後，算是有不錯的成績。

	數位校園植物網 mTouch(自學學習測驗)	數位校園植物網 IRS(學習延宕效果)
忠班	83%	66%
孝班	81%	71%
仁班	83%	65%
全學年答對率	**82%**	**67%**

對於本案的相關研究，提出了一個課程模式，在認識校園植物方面，讓學生的自主學習有了不錯的學習成效。在往後的設計與研究，教學團隊提出了以下的建議，讓授課教師進行課程模式的改良。1. mTouch 程式問題：在答題結束後，學生可能利用回上一頁更正答案結果，導致自主學習成效可能不精確，看可否針對課程進行程式的改寫。2. 教學流程之改進：為提高學習延宕效果，教師授課時的策略與事前的課程設計可再討論。3. 網站內容與題目：內容部分可改寫成較利於學生閱讀的文字，而其題目的擴充不只是局限於特徵，看可否與其他領域結合。

（十）臺北市士林區富安國民小學

主題：行動社子島 VR 我的家

一、前言

夙有「臺北城中村」之稱的社子島上唯一小學—富安國小，近年來在臺北市政府教育局大力支持及各界善心人士關照下，集結眾人的愛與願力，加上富安教學團隊的努力，厚實富安國小的硬底子，成就師生的軟實力，進而打造富安國小成為臺北市的教育看漲區。

臺北市政府教育局歷年來為教育公平而努力，為了縮短社子島與市區學校間城鄉差距，以及培養學生自主學習態度與帶得走的能力，致力將資訊教育資源挹注富安國小，讓富安國小因資訊教育推展再度開啟學生學習多元面向，打造多采多姿學習平臺。除建置班班都有電子白板及教學用電腦等基本資訊科技融入教學環境外，更推動中年級以上一生一平板的行動學習載具，搭配連線穩定的無線網路環境，提供學生優質的個別化學習環境。目前師生多能嫻熟地使用多樣且豐富的線上學習資源及應用程式，如：酷課雲、均一教育平臺、Google Classroom 教學平臺、Evernote 數位註記筆記、Kahoot 線上即時搶答、PaGamO 遊戲式評量、IRS 即時反饋系統搭配運用英語通關密碼、影像攝錄與編輯運用於自然教學實驗歷程記錄、學生自製桌遊教學影片、ClassDojo 班級經營管理平臺等；甚至近夯的擴增實境(AR)學習工具 OSMO，使用 Cardboard 進行虛擬實境(VR)教學，如：運用在自然科太陽高度角學習、星象學習、社會地理等，更讓學生彷如置身其中體驗，幫助學習理解。藉由上述 E 化環境軟硬體的提昇，創新多元的資訊科技融入教學模式，近年來顯見學生學習成效的提升，學力檢測未達基礎級的人數大幅減少；此外孩子們可享受多元的學習歷程、感受處處可學習的喜悅。

二、精進教學策略及評量

運教育部科技化評量網站檢測結果，設定教學進度，使用適性教材。

補救教學評量系統 - 測驗結果報告

【基本資料】

學校名稱：413607市立富安國小
身分證號：*****88807
學生姓名：蔡鈞皓
就讀年級：5
班級名稱：甲
測驗日期：201705
測驗科目：數學
測驗年級：5

評量成績(答對題數)	36 (9)
是否通過	未通過

下載該生全系統演試題之學習教材

序號	基本學習內容	檢測狀況	能力指標	施測後回饋訊息
1	5-ac-01-1能運用乘法對加法的分配律簡化計算。	X	5-a-01能在具體情境中，理解乘法對加法的分配律，並運用於簡化心算。	24 下載
2	5-ac-03-1 能熟練運用四則運算的性質，做整數四則混合計算。	X	5-a-03 能熟練運用四則運算的性質，做整數四則混合計算。	22 下載
3	5-nc-01-2 能熟練整數除法的直式計算。	X	5-n-01能熟練整數乘、除的直式計算。	17 下載
4	5-nc-02-1 能在具體情境中，解決三步驟問題，並用併式記錄三步驟問題的解題活動。	O	5-n-02 能在具體情境中，解決三步驟問題，並能併式計算。	7
5	5-nc-03-1 能熟練整數四則混合計算。	X	5-n-03能熟練整數四則混合計算。	19 下載
6	5-nc-05-2 能認識兩數的公倍數與最小公倍數。	X	5-n-05 能認識兩數的公因數、公倍數、最大公因數與最小公倍數。	18 下載
7	5-nc-06-1以約分、擴分處理等值分數的換算	X	5-n-06能用約分、擴分處理等值分數的換算	23 下載
8	5-nc-07-1能用通分作簡單異分母分數的比較與加減。	O	5-n-07能用通分作簡單異分母分數的比較與加減。	16
9	5-nc-08-1 能理解整數乘以分數的意義，並熟練其計算，解決生活中的問題。	X	5-n-08 能理解分數乘法的意義，並熟練其計算，解決生活中的問題。	10 下載
10	5-nc-09-1 能理解分數除以整數的分數除法意義，並解決生活中的問題。	X	5-n-09 能理解除數為整數的分數除法的意義，並解決生活中的問題。	12 下載
11	5-nc-10-1 能認識多位小數，並做比較，加、減與整數倍的計算，以及解決生活中的問題。	O	5-n-10 能認識多位小數，並做比較與加、減與整數倍的計算，以及解決生活中的問題。	4

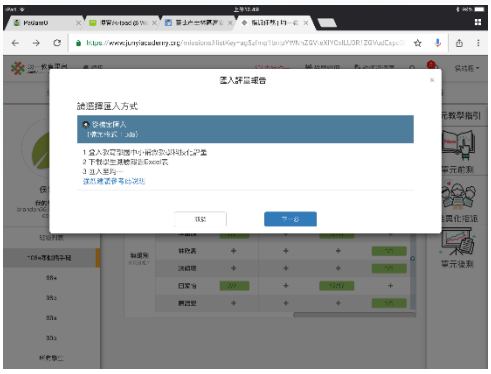
https://exam.tcte.edu.tw/ExamDiag/ExamDiag2.php?params=czoyMjM6XCJhOjc6e3M6ODpcimlkZW50aXR5XCI7czoxMDpcikExVzE5ODg4MDd... 1/2

臺北市國民小學學習診斷測驗報告
五年級第1學期數學領域

班級： 座號： 姓名：蔡鈞皓

能力指標	分年細項	指標內容	通過與否
A-2-01	5-a-01	能在具體情境中，理解乘法對加法的分配律，並運用於簡化心算。	通過
	5-a-02	能熟練運用四則運算的性質，做整數四則混合計算。	未精熟
D-2-03	5-d-01	能整理生活中的資料，並製成長條圖。	通過
D-2-04	5-d-02	能報讀生活中有序資料的統計圖。	通過
	5-d-03	能整理有序資料，並繪製成折線圖。	通過
N-2-03	5-n-01	能在具體情境中，解決三步驟問題。	待加強
	5-n-02	能熟練整數四則混合計算。	通過
N-2-06	5-n-06	能在測量情境中，理解分數之「整數相除」的意涵。	通過
N-2-10	5-n-08	能認識多位小數，並作比較與加、減的計算，以及解決生活中的問題。	通過
N-2-13	5-n-11	能將分數、小數標記在數線上。	未精熟
S-2-03	5-s-01	能透過操作，理解三角形三內角和為180度。	未精熟
	5-s-02	能透過操作，理解三角形任意兩邊和大於第三邊。	未精熟
S-2-06	5-s-04	能認識線對稱，並理解簡單平面圖形的線對稱性質。	未精熟
備註欄	建議參加攜手激勵班		

運用科技化評量檢測結果，針對學生的弱點設定個別化補救教學進度



針對不同學生的不同需求，利用平板使用多元的教學平台教材於實際教學中。教師同時可以看到學生的作答情形、以及成長紀錄，可作為未來教學及評量的參考。

運用多元策略，啟發學生興趣。

利用數字磁鐵盤培養學生數感

適當的小組學習可以提高專注與學習效果

利用「均一教育平台」進行補救教學	教師從旁適時給予幫助
學生兩人討論、一同完成任務，相互學習	將桌遊融入數學學習中，熟悉分數概念

評量學習情形，調整教學策略。

補教教學教師與導師之間聯繫，隨時評量	即時回饋系統是便利的評量與學習調整工具

科任級任溝通，規劃全面學習。

<table>
<tr><td> </td><td>
</td></tr>
<tr><td>導師與科任教師，課餘時間討論檢測情形</td><td>安排年段咖啡館，讓導師與科任有機會對談</td></tr>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>線上成績系統讓老師掌握學生各領域學習</td><td>透過協作文件，讓老師分享定期評量的結果</td></tr>
</table>

三、資訊科技融入教學創新應用

提供教學團隊教學資源

<table>
<tr><td>
</td><td> </td></tr>
<tr><td>使用 ClassDojo 班級經營 APP 評量日常表現</td><td>自行開發英語通關密碼 APP 入校即練習單字</td></tr>
</table>

ChromeBooK 讓師生輕鬆於課堂中互動學習	校外教學時學生輕鬆使用形色 app 辨識植物
提供數學、英語、運算思維等主題的 OSMO AR 學習套件，教師可以自行安排至課程中	設置等高線沙箱，透過操作學習地形與水文

實践「學生主體」理念，落實素養導向的學習模式。

行動學習：在校園裡探索老師留下的線索，拍照、掃描條碼、網路查詢、上傳至網路資料夾。	虛實互動裝置：藉由 AR 技術，操作學習輔助物來達到自主、互動學習。

虛擬實境裝置：透過觀影盒，坐在教室裡也可以和老師一起探索宇宙、恐龍生態。	通過軟體控制，會根據人的動作、沙子的變化，將地形、水流畫面投射到沙箱上去。
運用最新技術在環景照片中，設計虛擬導遊，發展學校本位課程「社子島我的家」	自然課「認識星空」結合虛擬實境裝置，白天也能在教室裡看星星，學會辨認星座。

教學團隊有分享教學心得或成果的機會

學期末邀請教師和大家分享教學心得	

教師們討論（桌遊）教具如何輔助教學

教師之間相互交流回饋

教學分享後給彼此的感謝與鼓勵

四、學生學習成效

教育部國中小補救教學科技化評量施測進步率（2018.2.2 查詢最新資料）

105年12月受輔學生 | 201612與201605相較

105年12月現況

	國語文			數學			英語			三科合計		
	進步人數	受輔學生人數	進步率	進步人數	受輔學生人數	進步率	進步人數	受輔學生人數	進步率	進步人次	受輔學生人數	進步率
1年級	0	0	無	0	0	無	0	0	無	0	0	無
2年級	2	3	66.67%	1	3	33.33%	0	0	無	3	6	50.00%
3年級	1	1	100.00%	3	3	100.00%	0	0	無	4	4	100.00%
4年級	1	2	50.00%	2	3	66.67%	0	0	無	3	5	60.00%
5年級	5	5	100.00%	4	5	80.00%	0	0	無	9	10	90.00%
6年級	7	8	87.50%	6	7	85.71%	0	0	無	13	15	86.67%

註1： 三科合計時僅計算受輔學生之資料。
註2： 本次入班資料採用105學年度暑假、105學年度第1期曾入班受輔的學生班。
註3： 入班人數只採計2次測驗（201605與201612）皆有參與施測的學生。

2016 年平均進步率為 77%

104年6月受輔學生 | 201506與201409相較 | 國語文平均T分數 | 數學平均T分數 | 英語平均T分數

104年6月現況

	國語文			數學			英語			三科合計		
	進步人數	受輔學生人數	進步率	進步人數	受輔學生人數	進步率	進步人數	受輔學生人數	進步率	進步人次	受輔學生人數	進步率
1年級	0	0	無	0	0	無	0	0	無	0	0	無
2年級	1	1	100.00%	3	3	100.00%	0	0	無	4	4	100.00%
3年級	1	1	100.00%	3	3	100.00%	0	0	無	4	4	100.00%
4年級	2	2	100.00%	3	4	75.00%	0	0	無	5	6	83.33%
5年級	5	5	100.00%	6	7	85.71%	4	4	100.00%	15	16	93.75%
6年級	4	7	57.14%	5	6	83.33%	6	6	100.00%	15	19	78.95%

註1： 三科合計時僅計算受輔學生之資料。
註2： 本次入班資料採用103年第4期、104年第1期、104年第2期班。
註3： 入班人數只採計2次測驗（201409與201506）皆有參與施測的學生。

2015 年平均進步率為 91%

五、富安國小行動學習智慧教學架構圖

虛實互動體驗
資訊創新教學
行動學習
智慧教育
學習即時反饋
創客生活運動
雲端資源共享
運算思維設計
雲端領航在富安
行動社子島 VR我的家

用VR看社子島的春天
虛擬實境(VR)技術與教學結合，使用手機結合Cardboard簡易的虛擬實境設備，豐富的環景素材，老師引領學生探索太空、大海與地球上的各個角落等，將虛擬實境教學帶入富安國小的課堂中。學生透過學習CoSpaces的VR編輯能力，完成社子島解說環景互動設計，讓學生在做中學的過程中也能對家鄉有更深入的認識。
人文
生態
傳統

六、結語

「凡是對學生有益的事，都值得努力」，富安團隊在教育局大力支持下，攜手並進，從榮耀出發、信心領航、使命承諾，藉由資訊教育的推展活化每一個教學活動，孩子們也因學習的多元，展現積極的努力，學習成效日益進步，期能彰顯教育公平正義、型優輔弱順性揚才；讓富安孩子夢想飛揚、自信綻放。

（十一）臺北市內湖區明湖國民小學

明心自主學 湖映寬闊思

成果報告

校長姓名：郭添財

業務承辦主任姓名：陳錦如

承辦人姓名：莊秀敏

壹、計畫摘要

一、計畫願景

本校自 102 學年度以來，電子白板已是基本配備，漸漸有十三個班級擁有行動充電車，共 390 臺；行動學習社群也漸漸從 5 人發展到 40 人，校長、主任以及系統管理師的循循善誘下，讓教師漸漸卸下資訊科技帶來壓迫與不熟悉感，在晨會上介紹與分享好用的 APP；資訊研習時也請來電腦相關的講師來分享 Google 最新的服務，對於資訊教育的推廣不在話下。而行動學習社群裡最大宗的自然領域教師推動科學教育多年，重視資訊科技的應用以及學生運算思維的概念，希望藉由學生中心的課程與教學設計，結合有效率的學習模式，發展教師教學同時也是學生學習的最佳教學與學習模式-5E 建構循環式教學模式，達到師生雙贏。希望學生能自主學習，達成有意義而不是不知所云的學習－明心；希望本校教學者能夠像一潭清澈的湖水，映照著外頭五顏六色的世界，引領學生看見全世界，加深廣度而成為有開闊胸襟的遠見者。

二、計畫目標

（一）以深諳 5E 建構循環式教學模式的自然領域團隊，成為其他領域老師的學習榜樣。

（二）以天文為主軸，並使用實物投影機協助操作性的指引教學，供學生瞭解天文器具的使用方式。

（三）利用雙筒望遠鏡、單眼望遠鏡進行月亮及賞鳥教學。

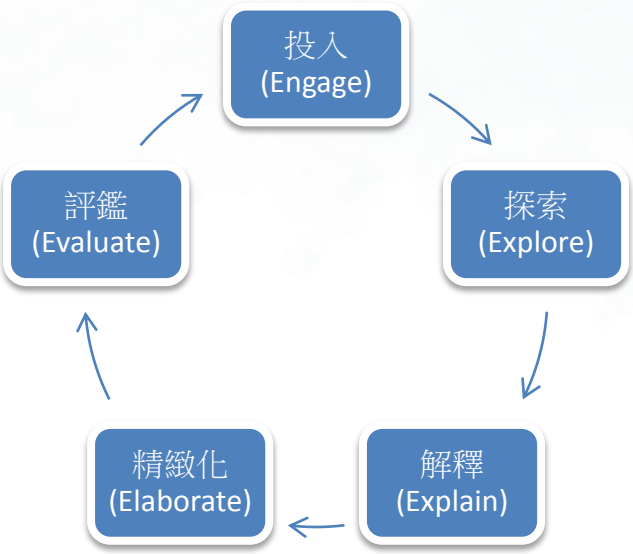
（四）藉由行動載具進行 E 化教學，並舉辦相關研習，推廣資訊科技融入教育。

（五）充實現有教學硬體與軟體設備，建立創新教學與行政團隊。

貳、教學應用模式與特色：

一、課程領域與架構

此次以自然領域天文教學為主軸，並且讓新加入社群的老師在其他領域上熟悉 5E 教學模式。



▲ 5E 建構式學習環教學模式

二、課程內涵

教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式	備註
9 月	自然領域	1. 透過畫月面想像圖熟悉月面上陰影的形狀 2. 認識月面上的不同地形與名稱 3. 認識望遠鏡的構造與使用方法 4. 能正確操作望遠鏡觀測月面	四上康軒版課本、自製 PPT、任務圖	實作評量: 1. 能畫出自己對月面的想像圖。 2. 以雙筒望遠鏡觀測貼在對面教學大樓的兩張任務題，回報其上正確的數字。 3. 能以雙筒望遠鏡觀測月面。 數位評量: 1. 以 Kahoot 建置的月面題組測驗是否瞭解月面。	
10 月	自然領域	1. 認識校園常見鳥類 2. 雙筒望遠鏡操作 3. 觀賞鳥類實作	四上康軒版課本、自製 PPT、常見鳥類圖片	實作評量: 1. 能藉由鳴叫聲來辨識鳥種。 2. 能實際操作望遠鏡賞鳥。	

三、資訊科技軟硬體設備與課程與教學整合應用情形

設備名稱	規格	數量	單價	小計金額	用途說明
充電同步車	可供 30 台 Apple iPad / Android 平板電腦存放及充電	2	70,000	140,000	管理學生教學 App、派送教學 App、平板充電使用、學生自主學習用平板。
短焦投影機	白色亮度/色彩亮度 3200 流明，XGA 短距投影設計，100 吋僅需 1.1 公尺	6	23,900	143,400	搭配實物投影機進行教學，例如自然課實驗操作時，學生須看到比較細微的操作方式。
實物投影機	1/3 英吋 RGB 進階式彩色 CMOS、2 倍智能像素變焦、9 倍機械變焦放大、12 倍數位式放大	6	12,000	72,000	搭配實物投影機進行教學，例如自然課實驗操作時，學生須看到比較細微的操作方式。
單眼望遠鏡	Leica APO-TELEVID 82、廣角防水目鏡 25x-50xWW(含手機攝影萬象套筒)	1	153,600	153,600	進行分組、輪流觀測月亮、鳥類動物等。
雙筒望遠鏡	高解析 BAK-4 精密稜鏡、機身重量 510g、最近對焦 2 公尺	6	4,990	29,940	進行分組、輪流觀測月亮、鳥類動物等。
平板電腦	iPad Wi-Fi 32G Retina 顯示器 9.7 吋、64 位元架構的 A9 晶片	75	10,990	824,250	管理學生教學 App、派送教學 App、平板充電使用、學生自主學習用平板。
桌上型電腦	MAC mini 3.0GHz 雙核心 Intel Core i7 8GB SDRAM 256GB PCIe 快閃儲存	1	33,400	33,400	協助學校所有新舊平板 MDM 相關設定
無線網路路由器	IEEE 802.11a/b/g/n/ac1 波束成形天線陣列同時支援雙頻 2.4GHz 與 5GHz	1	6,290	6,290	供班級平板電腦連線使用
iWonder	網頁架構(Web-Based)設計、即時回饋、多媒體互動、作業繳交分享、行動學習探索	1			1.建置鳥類鳴聲測試題 2.下載月面圖 3.上傳月面圖作畫紀錄

Kahoot		1			1.建置常見鳥類題目 2.建置月面圖題組
Skitch		1			用螢光筆反白並新增文字,標示圖片

參、實施結果及成果（含活動照片）：

（一）教學成效

1、量化指標：

序號	申請階段填寫 (請自訂)	執行後填寫 (自評)
1	發展專業學習社群行動學習團隊	本校有行動學習社群、卓越科學小組等專業社群資訊推動小組。
2	數位教材建置 12 件,並上傳至臺北益教網	目前自然領域已有 56 件，存放於本校教學資源平台，陸續上傳臺北益教網。
3	營造 E 化教室(空間) 1 間	學校建置際間 E 化教室，供學生查詢、教師教學。
4	推動行動學習班級 12 間	目前配置平板已有 13 個班級、有 40 位教師加入行動學習社群
5	資訊融入教學設計模式 5 領域 (國語、英語、數學、社會、自然)	國語 4 位、英語 3 位、數學 2 位、社會 1 位、自然 9 位教師皆有行動學習融入的教師進行中。
6	課程評量即時回饋系統 學生 12 班、教師 20 人	行動學習社群教師 40 人皆會使用 Kahoot、Quizizz、iwonder、1know、酷學習平台進行評量。
7	對外分享資訊融入教學教材/特色模式 5 件	已分享 8 件在國中小行動學習網站。
8	辦理資訊教育成果發表會 1 場	1.校內教學成果分享已舉辦 2 場。 2.今年已進行國中小行動學習成果發表會。
9	運用資訊科技融入教學 教師比率達 20%、班級比率達 25% (以三到六年級為實施對象計算)	教師比率：40/145=28% 班級比率：13/42=31%
10	1know、Kahoot 、酷學習教學系統學生學習成效統計 12 件(1 件/班)	各班每週至少使用一次線上評量。
11	運用載具、望遠鏡等設備學習之學生回饋心得 360 件(1 件/生)	依照學生自評是否主動預習、上課是否專心參與、課後是否主動複習、課堂上是否會主動發問來觀測學生是否

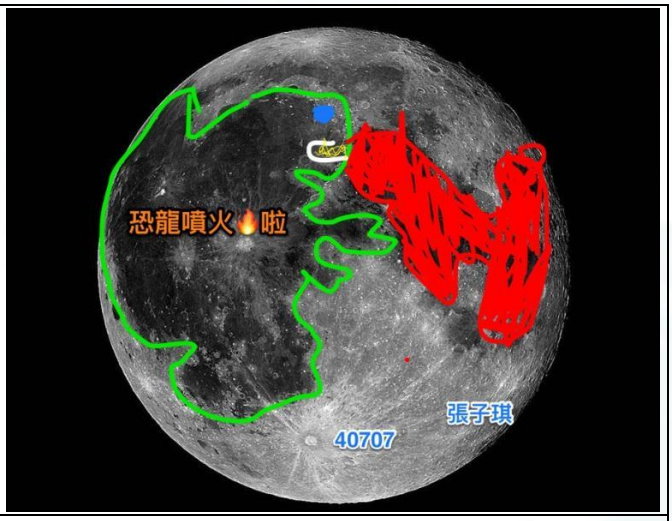
2、預期質性效益：

序號	申請階段填寫 （請自訂）	執行後填寫 （自評）
1	以行動學習教師社群之經營，帶動學校發展資訊融入教學之熱忱	教師每月至少一個週三下午進行行動學習社群之會議，並分享教學經驗。在晨會報告時，也會請教師進行簡要精進教學之分享，提升教師對資訊硬體設備的需求。
2	發展資訊科技融入教學模式，奠定校本特色課程基礎	以 5E 為教學發展模式，並發展機器人、Scratch 課後社團，正式課程有積木自造融入低中高年級實作以及 3D 列印課程。
3	健全教學資源共享平台，營造學校教師互助共學的管道	使用 1know、iWonder、酷學習平台打造教師備課與評量管道。
4	評量即時回饋以活化學習紀錄，提升成效評量在學習上的意義	如上述所示平台，完整記錄學生學習歷程，在課間與課後實施補救教學。
5	課程規劃強調學生自主學習，以落實個別發展提升學習成效	利用 5E 教學模式，讓學生從參與、探索、解釋、評述、評鑑之學習歷程培養自主思考之能力；個別化的測驗評量系統紀錄其學習歷程，使教師可以針對學生個別需求進行補救。

（二）教學活動

同學模仿一邊擺動尾羽一邊疾行的**白鶺鴒**

以 iWonder 測驗鳥聲辨識，可重複撥放

<table>
<tr><td> </td><td> 
</td></tr>
<tr><td>學生們認真的調整焦距以看清楚目標</td><td>學生在 Skitch 畫出對月面的想像</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>學生分組練習使用單眼望遠鏡觀測月亮</td><td>以 Kahoot 月面題組測試學習成效</td></tr>
</table>

肆、實施困境與解決方案

（一）教學資源平台功能不現實實際需求，雖然有共用網路硬碟，但學生學習記錄較難以保留使用性不大。目前希望能夠找尋廠商開發自有教學資源平台，可供本校自行管理使用。

（二）行動載具軟體 APP 多昂貴，自我開發 APP 能力與採購經費有限，希望可以找尋大學跨校合作，利用大學技術人才與專業知能，協助教師與行政支援。

伍、建議事項

無。

陸、資訊融入教學成果分析：

一、數位教材數量：

類別	該類別總件數	科目
原有教材數	0	自然 科，0 件。
自製教材數	2	自然 科，2 件。

二、教學使用情形：

(一)營造數位學習空間數量：

序號	空間名稱	間數	106 年總使用次數	平均每週使用次數
1	推動行動學習班級	13	520	3
2	E 化專科教室	1	200	8
3	英語情境教室	1	200	8
4	卓越科學積木教室	1	200	8

(二)參與教師：

序號	領域名稱	參與教師人數
1	數學	6
2	國語	2
3	自然	9
4	社會	2
5	藝術與人文	1
6	健康	2
7	資訊	4
總計		參與教師 40 人，全校教師 145 人，參與率：28%

(三)參與學生：

序號	年級	班級數	學生數
1	四年級	12	360
總　計		12 班，班級比率 29%	360 人

三、發展專業學習社群團隊

序號	專業社群名稱	社群性質	參與人數	占學校教師比率
1	行動學習小組	(1)一個月至少一次社群對話。 (2)針對目前新興教學科技議題作校內分享。 (3)VR 教學、評量與測驗 APP 工具分享、課程設計與實施情形。 (4)由各領域討論出教學主題，並依照 5E 建構式循環教學發展模式，設計教學目標、課程與內容。 (5)開設相關性課後社	40	32%

		團，如自然領域開設天文、資訊開設3D列印持續做教學實驗性質，再帶入正式課程實行。		
總計		40 人	40 人	

四、本案補助前後之相關比較

	獲補助前	執行後
教師專業社群數量	1	1
教師應用資訊設備(教學設備)於課堂教學之校內人數比例 （應用教師/全校教師）	100 %	100 %
研習推廣辦理情形(場次)	2	8

五、其他:使用 iWonder 互動教學系統、1know 平台、酷學習、E 酷幣系統進行數位教學與線上獎勵制度活動。

（十二）臺北市內湖區南湖國民小學

飛向宇宙、浩瀚無垠!

成果報告

校長姓名：蕭福生

業務承辦主任姓名：陳錫安

承辦人姓名：陳錫安

壹、計畫摘要

一、計畫願景

「飛向宇宙，浩瀚無垠!」To Infinity...and beyond!

這句話玩具總動員中主人翁巴斯光年的經典臺詞，也是小朋友們進入南湖國小數位天文館必定呼喊的口號。我們除了想要激發孩子們的熱情與想像力之外，其實也代表南湖推動天文教育的願景目標，因為唯有面對浩瀚宇宙，才會知道自己的渺小；唯有面對浩瀚宇宙，才會擁有寬闊的胸襟；唯有面對浩瀚宇宙，才能激發探索未知領域的勇氣及努力學習的原動力!

為了達到這個目標，我們發展校本天文課程，將天文課程融入自然與生活科技領域教學（每學期 6-8 節)及彈性(綜合)領域(每學期 4 節)，開發自編天文教材教案，透過一系列的螺旋式教學活動啟發學生對天文的興趣。此外，更成立臺北市天文教育教學資源中心，積極引進各種實體與數位的天文教學設備，例如數位星象儀、天文望遠鏡、平板電腦等，希望藉由學習環境的營造拉近學生與天文的距離。

我們長期的努力獲得了些許的肯定，通過臺北市優質學校「課程發展」向度並得到「教育部教學卓越獎」金質獎。然而，在資訊融入教學的持續發展下，對於未來本校天文教育的發展，我們積極思考如何以最新的科技深化天文教育課程學習。透過 SWOT 分析、天文團隊集思廣益提出運用 VR 科技實踐帶領孩子探索星空的願景，做到飛向宇宙，體驗浩瀚無垠的目標!

1-1 計畫願景圖

二、計畫目標

（一） 研發教學創新模式，拓展數位學習體驗。

VR(virtual reality)科技的特色，就是能運用電腦產生 3 度空間虛擬世界，提供使用者如同真實情境的體驗感受(周宣光，2000)，尤其在距離遙遠、出現頻率少、難以複製、具有危險性等場域，適合虛擬實境的應用；而本校校本天文課程中有關宇宙探索的部分正是運用 VR 科技落實的絕佳時機!所以本方案擬利用模型式虛擬實境來配合校本天文課程中八大行星、太陽系及我是太空人的主題，利用分組方式輪流體驗，來創造學生全新的體感經驗與教學模式，提升學習的動機與效益。

（二） 運用數位行動學習，發展校本互動課程。

在天文課程當中不僅只有體驗的部分，在知識理解的方面，將運用學校既有的行動載具，配合本市酷學習教學管理系統，用以呈現教材、師生問答互動、發揮個人創造力及適性學習的工具，並藉此方式透過系統同步分享給本市有意推動天文教學的其他學校。

（三） 辦理天文參訪活動，推廣天文科學教育。

本校在校本天文課程的推動及設備場館的運用，除了授課予南湖學生之外，對於他校(各國各縣市)申請入館天文參訪教學者，本校天文團隊老師皆配合無償授課，增進設備與課程的使用效益，為本市推廣天文科學教育的重要指標(105 年接受參訪 120 次，推廣人數 4436 人)。

（四） 培訓天文種子教師，分享教學運用經驗。

本方案擬辦理 2 場天文推廣研習活動，將本方案教學運用模式經驗提供他校老師參考分享，並透過反饋與省思檢討修正，以發揮資訊融入教學的推廣擴散效益。

三、計畫內容

本計畫擬透過教育局行動學習智慧教學平板結合酷學習平台實施網路探索式教學活動-當嫦娥遇上阿波羅單元，並以虛擬實境 VR 的融入帶領學生體驗太空計畫及環境，藉以激發學生學習動機，並培養 5C 的關鍵能力。

貳、**教學應用模式與特色：**說明課程及教學之運用及下列表列資料。

一、課程領域與架構

本方案「飛向宇宙，浩瀚無垠」運用 WebQuest EX 教學模式(圖 2-1)，以設計任務(Design Task)的合作設計(Collaborative Design)規劃課程，並運用臺北市政府教育局酷課雲酷學習平台 LMS(Learning Management System)為網路資源與任務設計的平台介面及行動載具來互動合作探索學習，再創新融入虛擬實境 VR(Virtual Reality)科技的擬真特性來強化學生情境體驗(EXperience)融入，來發展校本天文課程教學的活動單元；由於 WebQuest 的教學模式本來就具有學習者為中心、自主探索網路資源學習、引導學習步驟搭建學習者鷹架、小組合作學習、融入真實情境激發學習者動機等特性，所以「飛向宇宙，浩瀚無垠」方案將 WebQuest 結合學習平台與 VR 的創新教學模式更能增進學生學習態度、培養問題解決、後設認知察覺、批判思考、合作、溝通、創造

等學習的關鍵能力。

圖 2-1 WebQuest EX 教學模式

1. 簡介:各組學生擔任阿波羅計畫探索任務中的太空人。
2. 任務:協助阿姆斯壯登陸月球後設計建立月球基地(高年級)及規劃宇宙飛行器(中年級)。
3. 過程:行動載具提供必要的任務資料訊息及協同探索討論。
4. 資源:NASA 會以臺北市政府教育局酷課雲酷學習平台(LMS)派送登入月球與建設月面基地所需了解的 Web 資料與內容，專家(老師)會協助引導。
5. 結論:本方案以 VR 虛擬實境「Apollo 11」帶領小太空人體驗探索月球的任務，複習相關概念與認知經驗的強化。
6. 評量:小組合作製作月球基地模型(高年級)、宇宙飛行器(中年級)並講述構造功能。

本方案為求教學設計的完整良善，參考學者 Dodge 提出的「WebQuest 設計流程」與「WebQuest 設計原則」搭配 VR 虛擬實境設備進行 WebQuest EX 的教學活動設計。

1. WebQuest EX 設計流程

(1)、 選定合適的教學主題

本年度擇定月亮為教學統整主題，發展「當嫦娥遇上阿波羅」活動設計單元。

(2)、 選擇任務

以學生參與月球任務為背景，運用臺北市政府教育局酷學習平台(LMS)搭配行動載具(iPad)，派送探索的 Web 資源內容並互動討論學習，中年級須完成太空飛行器、高年級完成建築月球基地的任務(Design Task)。

(3)、 說明如何評量

高年級學生以小組為單位製作月球基地的模型，並說出相關設施的名稱與功用，以符合月球的環境特性為評估標準，包含氧氣、水源、食物、重力、宇宙射線、溫度、基地材質、交通工具、能源選用等因素；中年級以製作太空飛

行器並加註其構造功能，以氧氣、水源、食物、重力、溫度、材質、能源等要素評估學生對於宇宙及月球環境的了解程度。

(4)、 發展程序

透過酷學習平台(LMS)的幫助，老師可以輕鬆的觀察學生的學習過程調整引導任務的探索；透過體驗 VR，可以提供學生對太空及月球環境的體驗機會進而引導觀察建構學習的鷹架，並期由感覺記憶轉化為短期、長期記憶。

課程紀錄

討論互動過程

(5)、 美化與修正

在試行第一班後調整探索資源的內容數量、教學引導的方式、體驗課程的流程，以提升老師對於課程的掌握及學生關鍵能力的培養。

2. WebQuest EX 設計原則:

本方案引用 FOCUS 的原則設計，並考量老師備課的負擔與兼顧學生操作的能力與流暢性，選用臺北市政府教育局酷學習平台作為派送探索學習內容與師生互動交流引導之站台。

(1)、 找出提供正確知識的網站（Find great sites）

為滿足完成任務所需的相關資料及校本天文的授課內容，共選用下列網站供小太空人探索學習。

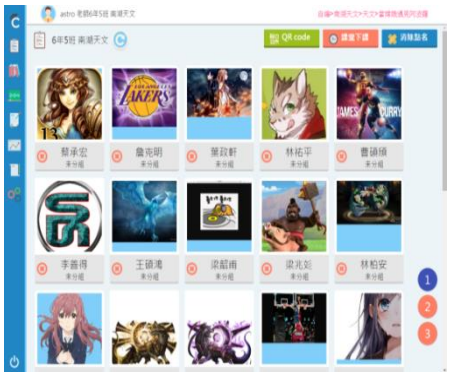
表 2-1 探索學習資源列表

名稱	位置
探索 1- 火箭構造	http://www3.nstm.gov.tw/air/chinese/mechine/moon-2.htm
探索 2--圖解農神五號	http://www.howitworks.com.tw/images/monthly_mag/2016/05/61.jpg
探索 3-發射航行	http://www3.nstm.gov.tw/air/chinese/mechine/moon-3.htm
探索 4-月球環境	https://kknews.cc/zh-tw/science/v96egby.html

探索 5-月球上種植物	https://www.anntw.com/articles/20131203-7hdS
影片 1-發射	https://www.youtube.com/watch?v=8VvfTY-tVzI
影片 2-對接	
影片 3-返回地球	

(2)、 有效地組織學習者和學習資源(Orchestrate your learners and resources)

透過臺北市政府教育局酷學習平台組織學習者與學習資源，是極為便利且有效的準備方式，大幅降低使用 WebQuest 授課的準備工作與實施門檻。



班級學生與分組顯示頁面

教學活動頁面

(3)、 激發學生思考（Challenge your learners to think）

透過臺北市政府教育局酷學習平台的討論模組、繳交模組、白板模組設計的教學活動，激發小太空人強化統整學習內容、思考討論關鍵問題、設計創造月球基地。

討論(請寫出月球的環境特色)

繳交(畫出想像中的月球基地)

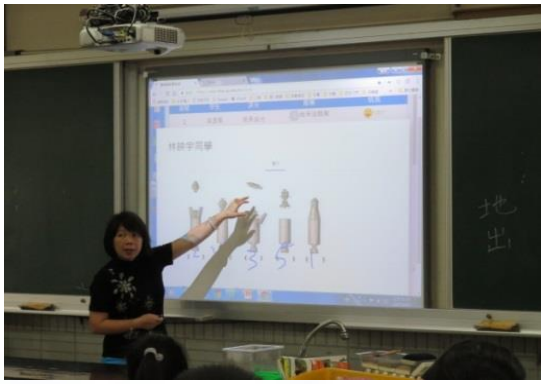
(4)、 選用媒體（Use the media）

本方案除了運用臺北市政府教育局酷學習平台派送影片至行動載具觀看農神五號發射與對接影片之外，為了增進學生認知與觀察能力，統整與建構相關概念，特別精選 VR 虛擬實境「Apollo 11」互動影片，創新運用讓學生擬真體驗太空人火箭發射的過程，經歷大氣摩擦、軌道運行的無重力狀態，體驗月球地表樣貌、低重力漫步等現象，以達成發展學習的目標。

體驗前的重點解說	月球任務虛擬實境體驗

(5)、 為高水準的學習期望提供鷹架(Scaffold high expectations)

老師在輸入鷹架授課時特別觀察學生反應與適度指導;轉換鷹架則運用酷學習平台引導學生共同合作討論;輸出鷹架在學生創作月球基地時提示評分的重點及想像的圖片以為引導。

輸入鷹架的指導	輸入鷹架的指導
	
轉換鷹架引導學生共同討論	輸出鷹架提示評分的重點

二、課程內涵

本校校本天文課程為結合各年級自然領域中天文相關單元內容，並運用彈性與綜合領域課程時間規畫延伸自編內容，並結合藝文等領域，主題架構如下表:

主題 年級	地球科學	天文觀測	宇宙天體	太空探索
一年級	認識地球	太陽與影子	太陽系家族 八大行星	
二年級		雙筒望遠鏡的使用	黃道十二星座	
三年級	空氣和風(翰林) 認識天氣(翰林) 探索天氣)	夏季星空 冬季星空 認星基本常識		尋找外星生命
四年級		時間的測量(康軒) 春季星空 秋季星空	月亮(康軒) 一起來賞月 (牛頓) 月球　流星	登月計畫
五年級	地球是我們的老家 (翰林)	太陽觀測(康軒) 美麗的星空(康軒) 太陽和星星(牛頓) 夏季星空 冬季星空	太陽 恆星的一生	
六年級	天氣的變化(康軒) 大地的奧秘(康軒) 天氣的變化(牛頓) 颱風和地震(牛頓) 認識地磁	秋季星空 春季星空 天文望遠鏡	星雲與星團	太空科技
綜合 活動		天文儀器 全天 88 星座 天文曆法 中國古天文	彗星	太空探險 探索外星文明

本次方案是以月亮主題為虛擬實境之融入教學計畫

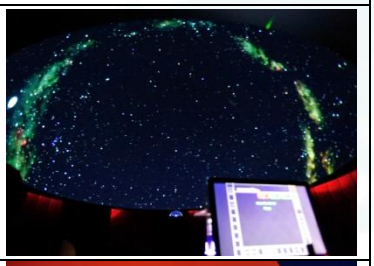
教學期程	領域及議題能力指標	主題	使用教材	評量方式	備註
106.1	自 1-1-5-2-4 嘗試由別人對事物 特徵的描述，知曉事物 自 2-1-1-1 運用五官觀察自然現象，「察覺」各種自然現象的狀態與狀態變化。用適當的語彙來「描述」所見所聞。運用現成表格、圖表來「表達」觀察的資料 自 2-4-3-1 由日、月地模型瞭解晝夜四季食及潮	天文校本課程：當嫦娥遇見阿波羅	自編	實做評量 多元評量	

	汐現 象。 自 5-1-1-1-2 喜歡探討，感受發現的樂趣 自 5-1-1-2-1 喜歡將自己的構想，動手實作出來以成品表現 自 5-2-1-2-1 能由探討活動獲得發現和新的認知，培養出信心及樂趣 環 3-3-4 能關懷未來世代的生存與發展。 。 藝 1-2-1-1 嘗試各種藝術創作，表達豐富的想像力與造。				

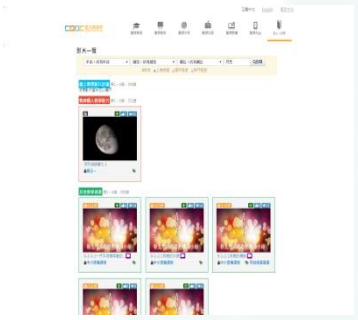
三、資訊科技軟硬體設備與課程與教學整合應用情形

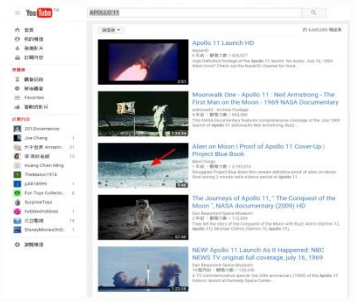
請說明如何有效利用現有資訊科技軟硬體設備，結合某個學習領域的某個區塊(或範圍)現有數位資源，達成完整學習成效。

表 3-1 現有資訊設備及數位資源整合表

	名稱	整合運用方式	備註
現有資訊設備	數位星象儀 MINOLTA 數位式宇宙型 MEDIAGLOBE-II	探索任務的引導、星象模擬畫面呈現、情境融入	
	數位天文望遠鏡	探索任務的引導、天文現象觀察、情境融入	
	無線投影設備	探索任務的引導與學生學習成果展現投射	

	名稱	整合運用方式	備註
	電腦	課程互動平台、簡報、影片等教學內容操作	
	拼接投影螢幕	課程引導與情境融入，太空船駕駛艙操作模擬	
	實物投影	教材內容展示、互動引導與成果分享	
	無線網路	資料傳輸	
	行動載具	課程互動平台、簡報、影片、應用程式等教學操作及學生探索學習工具	
	VR 設備	學生探索與情境融入學習工具	

	名稱	整合運用方式	備註
	數位攝影機	紀錄教學歷程與學生學習成果分享	
	數位相機		
數位資源	臺北市政府教育局酷課雲	月亮影片資源 http://learning.cooc.tp.edu.tw/coocLearning/media/videos?gradeSession=*&category=-1&field=*&search_word=%E6%9C%88%E4%BA%AE&order=create_date	
	臺北益教網	查詢搜索月球教學資源 http://etweb.tp.edu.tw/search/searchNew.aspx	
	教育部教育大市集	月亮單元教案、學習單、簡報、電子書資源 https://market.cloud.edu.tw/search/search.jsp?q=%E6%9C%88%E4%BA%AE	
	教育百科	查詢搜索阿波羅任務 https://pedia.cloud.edu.tw/Home/list?search=%E9%98%BF%E5%A7%86%E6%96%AF%E5%A3%AF	

	名稱	整合運用方式	備註
	教育媒體影音	查詢搜索月球 http://video.cloud.edu.tw/video/co_search.php?s=%E6%9C%88%E7%90%83	
	學習拍	WebQuest 探索介面平台 https://learningpilot.cloud.edu.tw/index_edu.jsp	
	Google & Classroom	查詢搜索阿波羅任務及探索介面平台 https://www.google.com.tw/search?q=%E9%98%BF%E6%B3%A2%E7%BE%85%E4%BB%BB%E5%8B%99&spell=1&sa=X&ved=0ahUKEwim5fOg3ffTAhXLFpQKHdvUByIQvwUIIigA&biw=1280&bih=894	
	Youtube	查詢搜索 APOLLO 11 https://www.youtube.com/results?search_query=APOLLO+11	
	AR(AR Solar System)	探索任務之太陽系行星位置模擬	

	名稱	整合運用方式	備註
	stellarium	探索任務之星空模擬	
	Sky Map		
	StarWalk		
	Sky Walk		
	Star Chart		
	星夜行		
	Kahoot	WebQuest 引導互動問答	
	Nearpod	WebQuest 探索介面平台	
	Aurasma	結合天文館教學情境模擬	

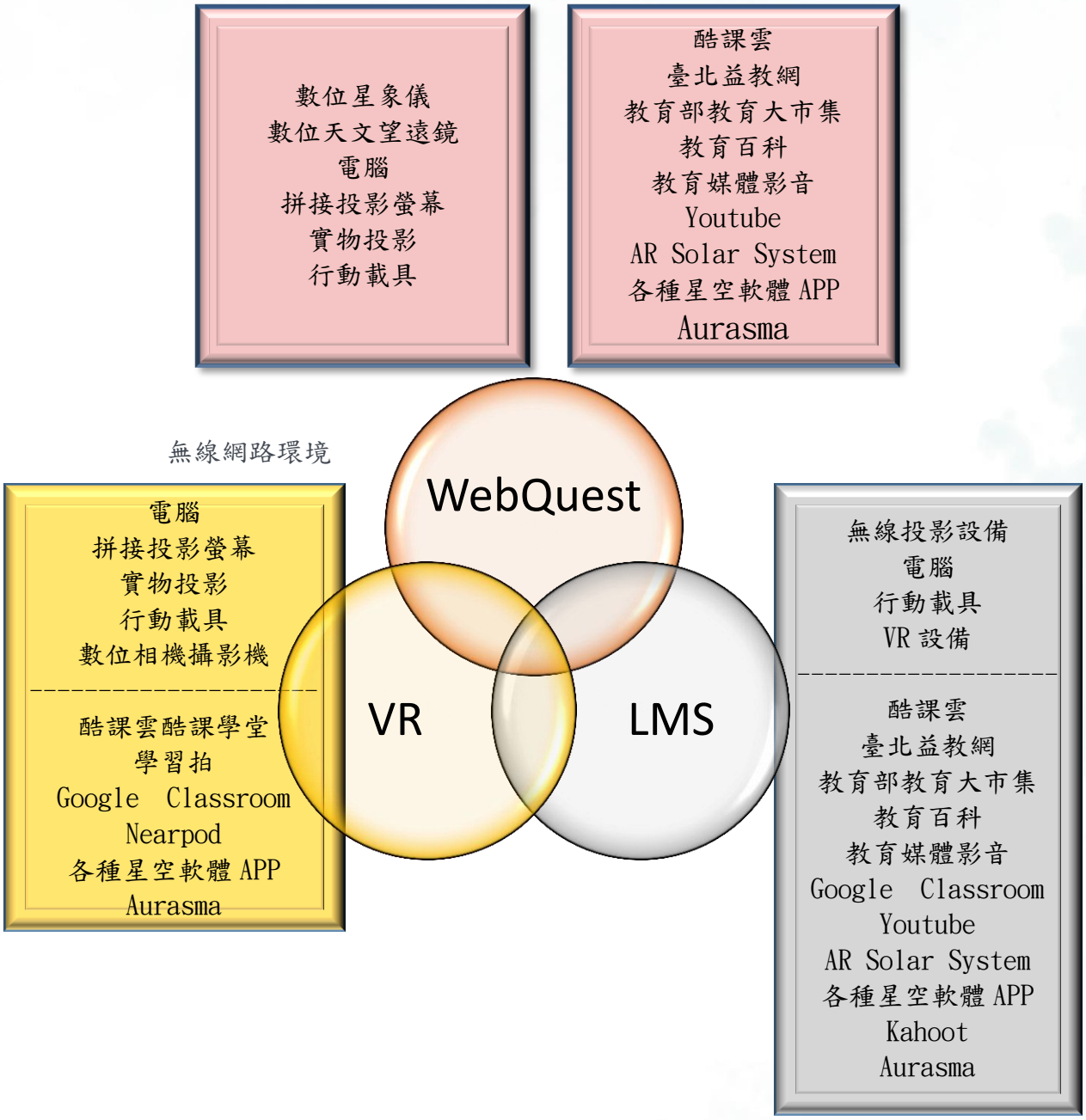


圖 3-1 現有資訊設備及數位資源整合使用說明

106 年南湖國小精進課程採購設備明細表

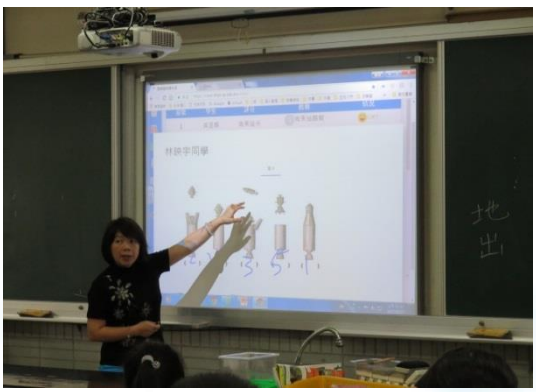
設備名稱	規格	數量	單價	小計金額	用途說明
支援虛擬實境高效個人電腦 10 套	1,200 x 1,080 像素，每秒 90 幀畫質，兩段式扳機按鍵、無線控制器、雷射定位器、前置相機	10	49995	499950	虛擬實境高效能運算電腦
虛擬實境裝置 10 套	i5 以上處理器、Nvidia GeForce GTX 970 效能以上顯示卡、16G 以上記憶體、USB 3.1、256G SSD、2TB HD、含螢幕 22 吋以上	10	28488	284880	虛擬實境環景穿戴式載具
65 吋液晶顯示器	65 吋液晶顯示器	1	45170	45170	各組電腦切換顯示教學螢幕

參、實施結果及成果(含活動照片):聚焦於教學活化、學生學習成效，並將教學觀摩影片、教案、活動相片上傳至臺北益教網(依各校計畫訂定之預計目標及成效);

一、實施成果照片:

輸入鷹架的指導

輸入鷹架的指導



轉換鷹架引導學生共同討論

輸出鷹架提示評分的重點

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>體驗前的重點解說</td><td>VR 體驗中</td></tr>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>4 年級學生作品 1</td><td>4 年級學生作品 2</td></tr>
<tr><td> </td><td>
</td></tr>
<tr><td>4 年級學生作品 3</td><td>4 年級學生作品 4</td></tr>
<tr><td>
</td><td> </td></tr>
<tr><td>5 年級作品 1</td><td>5 年級作品 2</td></tr>
</table>

5 年級作品 3	5 年級作品 4

肆、實施困境與解決方案

本方案實施後發現,VR設備數量的充足與否決定課程運作的總時數及教學流暢度，本計畫原採購 10 套的 VR 設備學生在班級體驗時需要等待 2 次的輪流(約 20 分鐘)，對於課程的執行及學生的管理較為不利;因此在本方案參加教育部創新應用團隊得獎之後，運用獎金再添購 5 套設備，讓學生能在等待 1 輪的時間(約 15 分鐘)即可參與體驗，大幅提升課程進行的流暢度及學生的管理。

伍、建議事項

對於 VR 融入課程的教學計畫，因為教材開發不容易，應該要著重於課程融入的應用而非老師的製作，並且檢視實施 VR 融入課程配合單元媒材數量多寡以及執行的合理性，確保教學的效益能夠如期展現。

陸、資訊融入教學成果分析：

一、數位教材數量(請同時上傳益教網，並符合創用 CC)：

類別	該類別總件數	科目
原有教材數	22	天文科，22 件。
自製教材數	1	天文科，1 件。

二、教學使用情形：

(一)營造數位學習空間數量：

序號	空間名稱（請概估，如無，請填 0）	間數	106 年總使用次數	平均每週使用次數
1	VR 天文體驗教室	1	76	1.5

(二)參與教師：

序號	領域名稱	參與教師人數
1	自然天文	8
2	導師(綜合、彈性)	26
總計		參與教師 34 人，全校教師 117 人，參與率：29%

(三)參與學生：

序號	年級	班級數	學生數
1	4	8	231
2	5	9	254
3	6	9	220
總　計		26 班，班級比率 49%	705 人

三、發展專業學習社群團隊

序號	專業社群名稱	社群性質	參與人數	占學校教師比率
1	國中小行動學習教師專業發展社群	1. 性質:自發性專業社群 2. 目標:增進行動學習教學能力 3. 運作方式:每月定期聚會，固定時間研習 4.成果:106 年國中小行動學習優良學校	24	20%
2	自然天文團隊	1. 性質:任務編組專業社群 2. 目標:增進添文教學能力及執行天文活動 3. 運作方式:每周定期聚會，固定時間研習 4.成果:106 年教育部創新應用團隊優勝	14	11%
總計			38 人	

四、本案補助前後之相關比較

	獲補助前	執行後
教師專業社群數量	2	2
教師應用資訊設備(教學設備)於課堂教學之校內人數比例 （應用教師/全校教師）	50%	65%
研習推廣辦理情形(場次)	2	4

五、其它(研究成果)：

1. 學習成就測驗:

針對本次課程的進行，分別在課程進行前後進行 4-6 年級學習成就測驗，再測信度(test-retest reliability)，試題如下:

題號	題目	選項 1	選項 2	選項 3	選項 4
1	下列哪一個故事與月亮無關？	嫦娥奔月	竹取公主	狼人傳說	夸父逐日
2	第二次世界大戰後，美國和蘇聯將戰爭延伸到太空中，下列何者是兩國首先要探索的星球？	火星	太陽	月球	水星
3	下列哪一個選項不是美國的太空計畫？	阿波羅計畫	東方計畫	雙子星計畫	水星計畫
4	下列何者是人類首次登陸月球的著陸點？	寧靜海	危難海	第谷坑	哥白尼坑
5	從阿波羅 11 號到阿波羅 17 號，共七次的載人登月計畫中有幾次是成功的？	七次	六次	五次	四次
6	在羅馬神話中，阿波羅又被稱為什麼？	太陽神	月神	冥神	海神
7	人類在哪個太空計畫中首次登陸月球？	阿波羅 11 號	阿波羅 13 號	阿波羅 15 號	阿波羅 17 號
8	運載太空船上太空需要有火箭作為載具，請問阿波羅計畫所使用的火箭主要是下列何者？	阿波羅火箭	擎天神火箭	農神火箭	V2 火箭
9	在太空船發射過程中，太空人的座艙稱為什麼？	服務艙	指揮艙	控制中心	基地台
10	下列哪一個不是阿波羅 11 號任務中的太空人？	阿姆斯壯	艾德林	約翰・葛倫	柯林斯
11	太空人在月球上做大範圍的探查，需要仰賴以下何種工具？	月球探測車	登月艙	太空船	降落傘
12	下列何者是阿波羅計畫中太空人上月球的主要任務？	維修月球基地	與嫦娥相會	監視地球	探勘月球環境
13	下列何者不是蘇聯在太空競賽中的成就？	發射第一顆人造衛星	人類首先登陸月球	人類第一次太空漫步	第一搜無人太空船降落月球
14	太空船的外層有耐高溫的塗層，其主要用意為何？	抵擋外太空太陽的高溫	避免火箭發射的高溫產生自燃	抵擋和大氣層摩擦造成的高熱	抵擋隕石的攻擊
15	下列哪一句話是阿姆斯壯踏上月球時所說的名言？	我看見地球了，它多麼美麗啊！	這是我的一小步，卻是人類的一大步	休士頓，我們有個麻煩	我們現在選擇登月或做任何別的事情，並不是因為這很簡單，而是因為它們充滿挑戰

題號	題目	選項 1	選項 2	選項 3	選項 4
16	中國國家航天局於 2003 年 3 月 1 日正式啟動第一個探月工程，整個計劃將會歷時 20 年。此探月工程被命名為以下何者？	嫦娥工程	神舟工程	先鋒工程	宇宙工程
17	下列何者是太空人登月後看到的月球景象？	燈火通明的城市	沙漠和大海	不停爆發的火山	光禿的坑洞
18	為何阿波羅 13 號被稱為「成功的失敗」？	成功登月，但蒐集的月球標本在返航時遺失	成功登月，但有太空人在月球上罹難	沒有成功登月，但在軌道上採集到月球標本	沒有成功登月，但太空人全部安全返回
19	請問在阿波羅 11 號任務中實際登月的太空人有幾個？	1 個人	2 個人	3 個人	4 個人
20	在阿波羅任務後，太空人從月球上帶回了什麼物品讓科學家做研究？	月球上的外星人	月球上的岩石	月球上的水	月球上的小草

(1)、 4 年級部分:

依統計分析結果，學習成就在控制組(傳統講述方式)與實驗組 WebQuest、實驗組 WebQuest+VR 之間沒有顯著差異。

向度	組別	個數	標準差	平均數	F
學習成就	1.控制組	49	12.27	79.26	0.49
	2.WebQuest	51	11.91	81.03	
	3.WebQuest+VR	50	12.25	81.18	

控制組與實驗組 WebQuest、實驗組 WebQuest+VR 的學習成就前後測皆達顯著差異。

控制組	個數	平均數	標準差	t
學習成就前測	49	50.31	12.89	-13.47***
學習成就後測	49	78.78	12.27	
實驗組 WebQuest	個數	平均數	標準差	t
學習成就前測	51	51.96	12.73	-15.15***
學習成就後測	51	81.27	11.91	
實驗組 WebQuest+VR	個數	平均數	標準差	t
學習成就前測	50	51.90	13.28	-21.74***
學習成就後測	50	81.40	12.25	

依 4 年級學習成就統計分析，4 年級自然老師不論運用傳統教學或探究教學方式的教學技巧良好，皆能掌握學生的學習特色與目標重點，故學習成就的差異不大。

(2)、 5 年級部分:

依統計分析結果，三組的學習成就達顯著差異，接受 WebQuest 教學模式的學生在學習成就上顯著優於控制組和 WebQuest+VR 組的學生。

向度	組別	個數	標準差	平均數	F	成對比較
學習成就	1.控制組	45	15.75	72.04	13.12***	(2)>(1) (2)>(3)
	2.WebQuest	43	16.58	84.45		
	3.WebQuest+VR	41	15.91	69.81		

控制組與實驗組 WebQuest、實驗組 WebQuest+VR 的學習成就前後測皆達顯著差異。

控制組	個數	平均數	標準差	t
學習成就前測	45	51.33	11.79	-10.36***
學習成就後測	45	72.00	15.75	
實驗組 WebQuest	個數	平均數	標準差	t
學習成就前測	43	50.93	14.81	-12.54***
學習成就後測	43	84.19	16.58	
實驗組 WebQuest+VR	個數	平均數	標準差	t
學習成就前測	41	51.95	13.96	-7.70***
學習成就後測	41	70.12	15.91	

依 5 年級學習成就統計分析及老師教學錄影觀察，發現 5 年級老師對於 VR 影片播放時的內容並未提供即時講解，所以學習無法延伸與認知經驗結合，WebQuest+VR 組的學生學習成效反而不如單純使用 WebQuest 教學模式。

(3)、 6 年級部分:

依統計分析結果，學習成就在控制組(傳統講述方式)與實驗組 WebQuest、實驗組 WebQuest+VR 之間沒有顯著差異。

向度	組別	個數	標準差	平均數	F
學習成就	控制組	45	14.90	74.00	1.18
	WebQuest	50	14.17	77.98	
	WebQuest+VR	49	17.97	77.48	

控制組與實驗組 WebQuest、實驗組 WebQuest+VR 的學習成就前後測皆達顯著差異。

控制組	個數	平均數	標準差	t
學習成就前測	45	57.22	12.59	-8.97***
學習成就後測	45	75.33	14.90	
實驗組 WebQuest	個數	平均數	標準差	t
學習成就前測	50	57.70	12.79	-10.41***
學習成就後測	50	79.60	14.17	
實驗組 WebQuest+VR	個數	平均數	標準差	t
學習成就前測	49	50.20	15.10	-11.31***
學習成就後測	49	74.59	17.97	

依 6 年級學習成就統計分析，6 年級老師不論運用傳統教學或探究教學方式的教學技巧良好，皆能掌握學生的學習特色與目標重點。

而綜觀 4-6 年級的學習成就統計分析，我們發現在知識記憶理解形態的學習成就測驗方面，控制組(傳統教學方法)與實驗組 WebQuest、實驗組 WebQuest+VR 之間的差異並不大，主要的差異會是在老師的專業素養、教學技巧、授課內容時間規劃。

2. 5C 關鍵能力量表:

針對本次課程的進行，分別在課程進行前後進行 4-6 年級關鍵能力問卷施測，試題如下(本量表由國立臺北教育大學數學暨資訊教育學系楊凱翔教授提供):

題號	試題
一、學習態度	
1	我覺得學習天文課程很值得而且有意義。
2	我覺得學習天文課程以及天文相關的內容很值得。
3	我覺得把天文課程學好很重要。
4	我覺得學習和觀察更多天文課程的內容是重要的。
5	我想了解更多天文課程的學習內容。
6	我會主動搜尋更多天文課程相關的內容。
7	我覺得每個人都應該學習天文課程。
二、問題解決能力	
8	解決任務時，我會嘗試想出解決問題的各種方法。
9	解決任務時，對於發現解決問題的方法我很厲害。
10	解決任務時，我通常可以查出造成問題的原因。
11	解決任務時，我通常可以想出合理的解決問題的方法。
12	解決任務時，我常常可以發現需要解決的問題在哪裡。
13	解決任務時，我會試著找一種快速而且良好的解決方法。
14	解決任務時，如果失敗了，我會嘗試找另外一種方式來解決它。
15	解決任務時，我會擔心我無法解決問題。

三、後設認知察覺	
16	學習時，每隔一段時間我會檢查自己有沒有達到我的目標。
17	在回答問題前，我會考慮各種可能的選擇。
18	我在解決問題時，我會自問自答來檢查自己所想的各種可能。
19	學習時，每隔一段時間我會自己檢查，來了解學習過程中各種重要的關係因素。
20	學習時，我認為自己所想出的策略很有效。
21	每隔一段時間，我自己會檢查，我對這陣子所學的了解多少
22	當我學習新的東西，我會出題問自己，來檢測學習的程度。
23	每當完成學習任務的時候，我知道自己學得好不好。
24	每當完成學習任務後，我會問自己是否有更簡單的任務解決方法。
25	我能在學習後，主動整理自己所學的資訊。
26	每當完成任務時，我會檢查自己有沒有達到預訂的目標。
27	在我解決問題之後，我會檢查自己剛才所想到的各種內容。
28	我完成一個任務之後，我會詢問自己學到的夠不夠多。
29	在回答問題時，我會依照直覺作答。
四、批判思考能力	
30	在學習時，我會去想一想我所學到的是不是正確。
31	在學習時，我會判斷新資訊或證據的價值。
32	對於我所學的內容，我會試著用不同的觀點來了解。
33	學習時，我會評估不同的意見，看哪一個較合理。
34	學習時，我可以判斷出哪些資訊是可以被採信的。
35	在進行行動學習時，我可以分辨出有證據支持的事實。
36	在進行學習時，我通常只利用搜索引擎找到一個最符合我需要的網站或網頁。
五、合作能力	
37	在進行學習活動時，我會主動和同學分享並解釋我們對於學習內容的理解
38	在進行學習活動時，我會主動跟同學們分享想法與資訊。
39	在進行學習活動時，我會主動和同學一起學習新知識。
40	在進行學習活動時，我會主動和同學一起討論我們在學習過程中產出的想法。
41	在進行合作方式的學習活動時，我會主動與同學討論接下來該做的事情。
42	在進行學習活動時，我會主動和同學們在線上(學習平台)討論並提出關於學習內容的不同想法。
43	在進行學習活動時，我會主動和同學們在線上(學習平台)討論，來產生更好的想法。
44	在進行學習活動時，我會主動利用線上討論的工具(如：skype、FB、學習平台)與同學學習新的知識。
45	在進行學習活動時，我會主動和同學們討論並做出資訊類成果作品(如：ppt、影片、網站、照片…等)。
46	在進行學習活動時，我都被動的從其他同學那得到新的知識。
六、溝通能力	
47	當進行學習活動時，我會對同學的報告作出評語。
48	當進行學習活動時，我會運用我所學到的知識來與同學進行討論。

49	當進行學習活動時，我可以很清楚的跟同學解釋我所學到的知識。
50	當進行學習活動時，我覺得我可以很輕鬆的跟同學們進行討論。
51	當進行學習活動時，我能清楚的表達我的想法。
52	當進行學習活動時，我會適當的表達我的想法。
53	當進行學習活動時，我覺得與同學們進行討論很困難。
七、創造力	
54	當我在解決任務的時候，我會思考出有用的解決問題的方法。
55	當我在解決任務的時候，我會從不同的角度觀察問題的內容，來找到合適的解決方法。
56	當我在解決任務的時候，我會嘗試想出許多新的方法來解決問題。
57	當我在解決任務的時候，我會思考問題內容以及解決方法之間的關聯性。
58	當我在解決任務的時候，我會用以前使用過的解決方法來解決新的問題。
59	當我在解決任務的時候，我會嘗試加入他人不同的意見來產生新的方法。
60	當我在解決任務的時候，我會請其他同學幫忙想出有用的解決問題的方法。
61	當我在解決任務的時候，我很投入在解決任務的學習活動裡面。
62	當我在解決任務的時候，我常常忘記時間。
63	當我在解決任務的時候，我很主動而且輕鬆的在解決問題。
64	當我在解決任務的時候，我會使用第一個浮現在我腦中的解決方法。

量表分析結果顯示，在學習態度上 4、5 年級雖未達到顯著差異，但 WebQuest+VR 組平均分數最高，而 6 年級部分則達顯著差異。另外在問題解決能力、批判思考能力、合作能力、溝通能力、創造力方面在不同年級各自有表現出差異，所以綜觀來看，「飛向宇宙、浩瀚無垠」方案對於激發學生學習態度動機有一定程度的效果；在問題解決能力、批判思考能力、合作能力、溝通能力、創造力等 5C 關鍵能力方面，營造了良好的教學模式與情境。

學習態度				
年級	組別	個數	標準差	平均數
4	控制組	49	0.95	3.76
	WebQuest	51	0.69	4.02
	WebQuest+VR	50	0.55	4.58
5	控制組	45	0.92	4.13
	WebQuest	43	0.91	3.99
	WebQuest+VR	41	0.84	4.26
6	控制組	45	0.75	3.59
	WebQuest	50	0.69	3.92
	WebQuest+VR	49	0.78	3.87
	6 年級三組的學習態度達顯著差異，並且接受 WebQuest+VR 和 WebQuest 的學生在學習態度顯著優於控制組學生			

問題解決能力						
4 年級	組別	個數	標準差	平均數	F	成對比較
	控制組	49	0.80	3.77	5.04**	(3)>(1)
	WebQuest	51	0.60	3.95		
	WebQuest+VR	50	0.56	4.12		
	三組的問題解決能力達顯著差異，並且接受 WebQuest+VR 組的學生在問題解決能力顯著優於控制組學生					
批判思考能力						
6 年級	組別	個數	標準差	平均數	F	成對比較
	控制組	45	0.72	3.62	4.43*	(2)>(1) (3)>(1)
	WebQuest	50	0.66	3.92		
	WebQuest+VR	49	0.75	3.95		
	三組的批判思考能力達顯著差異，並且接受 WebQuest+VR 組和 WebQuest 組學生的學生在批判思考能力上顯著優於控制組學生					
合作能力						
4 年級	組別	個數	標準差	平均數	F	成對比較
	控制組	49	0.84	3.80	4.06*	(3)>(1) (3)>(2)
	WebQuest	51	0.65	3.75		
	WebQuest+VR	50	0.57	4.04		
	三組的合作能力達顯著差異，並且接受 WebQuest+VR 組的學生在合作能力顯著優於控制組和 WebQuest 組學生					
6 年級	組別	個數	標準差	平均數	F	成對比較
	控制組	45	0.58	3.50	5.15**	(2)>(1) (3)>(1)
	WebQuest	50	0.63	3.79		
	WebQuest+VR	49	0.66	3.82		
	三組的合作能力達顯著差異，並且接受 WebQuest+VR 組和 WebQuest 組學生的學生在合作能力上顯著優於控制組學生					
溝通能力						
4 年級	組別	個數	標準差	平均數	F	成對比較
	控制組	49	0.95	3.66	5.86**	(3)>(1)
	WebQuest	51	0.56	3.85		
	WebQuest+VR	50	0.65	4.04		
	三組的溝通能力達顯著差異，並且接受 WebQuest 教學模式的學生在溝通能力上顯著優於控制組和 WebQuest+VR 組的學生。					
5 年級	組別	個數	標準差	平均數	F	成對比較
	控制組	45	0.71	3.68	3.36**	(2)>(1)

	WebQuest	43	0.69	4.02		(2)>(3)
	WebQuest+VR	41	0.77	3.90		
	三組的溝通能力達顯著差異，並且接受 WebQuest 教學模式的學生在溝通能力上顯著優於控制組和 WebQuest+VR 組的學生。					
創造力						
6 年級	組別	個數	標準差	平均數	F	成對比較
	控制組	45	0.63	3.68	4.44**	(3)>(1)
	WebQuest	50	0.62	3.87		
	WebQuest+VR	49	0.65	4.02		
	三組的創造力達顯著差異，並且接受 WebQuest+VR 組學生在創造力上顯著優於控制組學生					

四、 國中一般組

（一）臺北市立介壽國中

《多元菁英；創新服務：介壽國中智慧學校》

成果報告

校長姓名：林財瑞

業務承辦主任姓名：蔡恆翠

承辦人姓名：陳振諭

1、 計畫摘要（計畫願景、目標、內容）

本校106年度精進課程及教學資訊專案計畫的願景總藍圖為「多元菁英，創新服務」，旨在**1.培養學生有效使用資訊科技來熟悉多元的學習內容，並在不同的情境中應用並解決問題;2.希望在學習的歷程中，培養具有數位時代公民應有的態度與能力，人人都可以是數位時代的菁英；3.希冀透過創課課堂體驗，培養學生的創新力；4.透過雲端服務將所有的學習進行分享與協作。**

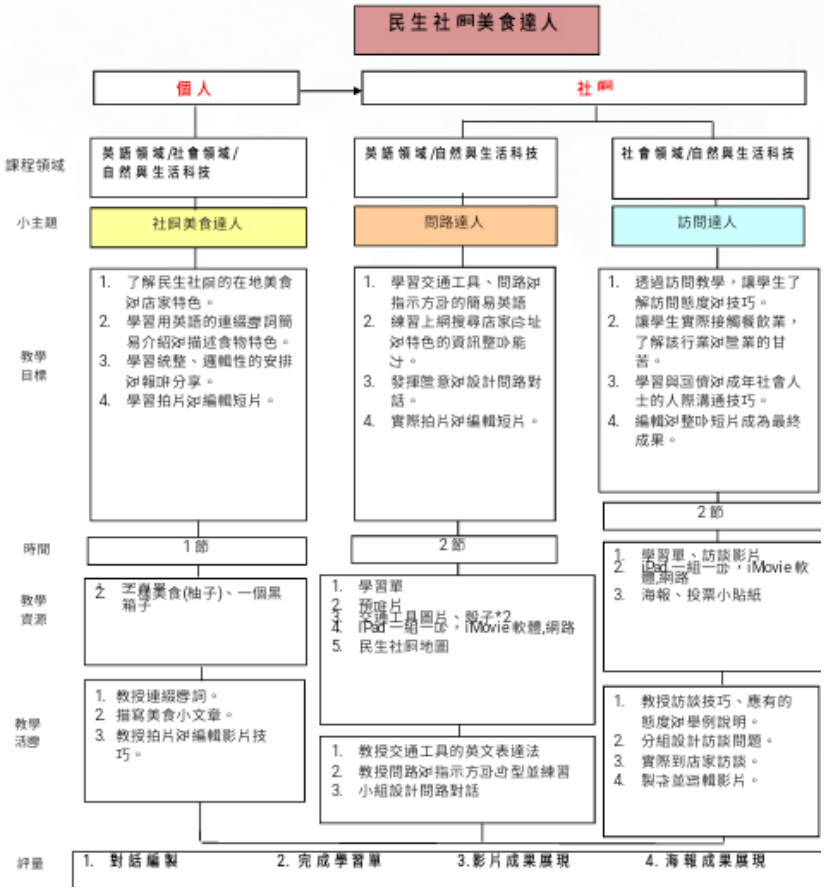
圖一-3、介壽國中資訊教育願景圖

貳、教學應用模式與特色：

一、課程領域與架構

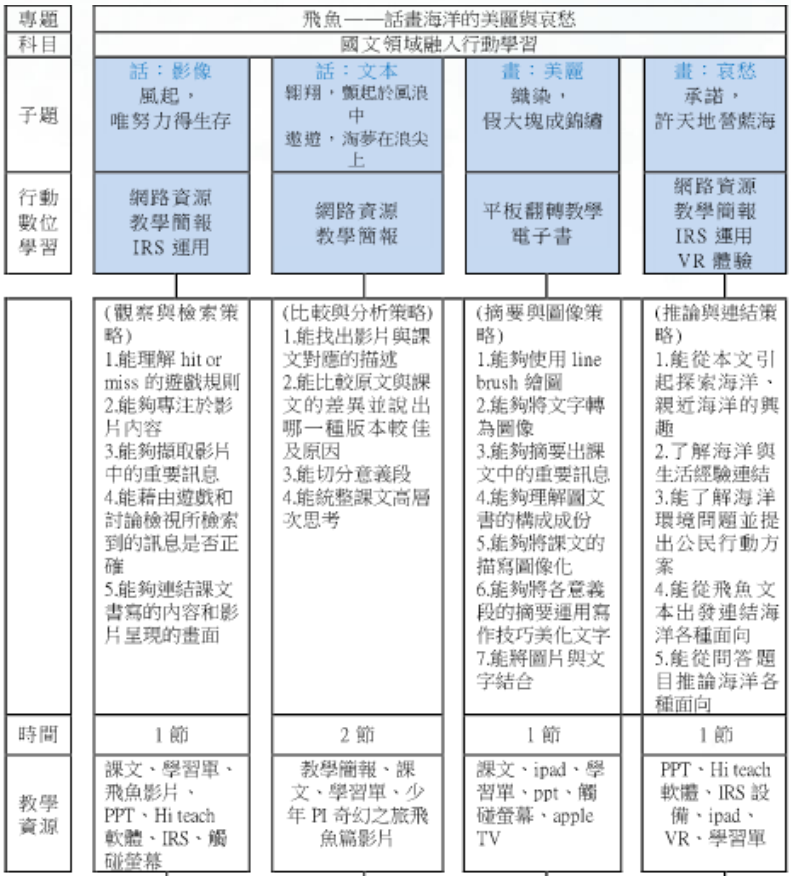
以英語領域、藝文領域和國文領域為範例，說明本校如何將行動學習融入課程，各課程結構如下：

（一）英語領域：民生社區美食達人



（二）藝文領域：海海人生——藝術能為海洋做些什麼？

（三）國文領域：飛魚——話畫海洋的美麗與哀愁



二、課程內涵

教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式	備註
106/8/1~8/31	**【英語領域】** 1-2-3 能聽懂日常生活對話和簡易故事 1-2-4 能辨識對話或訊息的情境及主旨。 1-2-5 能聽懂簡易影片和短劇的大致內容。 3-2-10 能了解並欣賞簡單的詩歌及短劇。 2-2-3 能以簡易的英語表達個人的需求、意願和感受。 2-2-4 能以簡易的英語描述日常生活中相關的人、事、時、地、物。 2-2-5 能依人、事、時、地、物作提問和回答。 2-2-6 能依情境及場合，適切地表達自我並與他人溝通。	民生社區美食達人	【英語領域】 佳音翰林第三冊、第四冊、彈性課程之自編學習單 【社會領域】 翰林第五冊、彈性課程之自編學習單	影片製作、學習單書寫、地圖繪製	此課程榮獲106學年度臺北市有效教學比賽優選

	2-2-7 能參與簡易的短劇表演。 4-2-4 能將簡易的中文句子譯成英文。 5-2-1 能熟習課綱中所標示之1200 個基本單字，並能應用於日常生活的溝通中。 5-2-3 能聽懂日常生活對話、簡易故事或廣播，並能以簡單的字詞、句子記下要點。 3-2-10 能了解並欣賞簡單的詩歌及短劇。 **【社會領域】** 5-4-2 了解認識自我及認識周遭環境的歷程，會受主客觀因素的影響，但是經由討論和溝通，可以分享觀點與形成共識。 7-4-2 了解在人類成長的歷程中，社會如何賦予各種人不同的角色與機會。 5-4-5 在面對個體與個體、個體與群體之間產生合作或競爭的情境時，能進行負責任的評估與取捨。 5-4-6 分析人際、群己、群體相處可能產生的衝突及解決策略，並能運用理性溝通、相互尊重與適當妥協等基本原則。 7-4-1 分析個人如何透過參與各行各業與他人分工、合作，進而產生整體的經濟功能。 7-4-4 舉例說明各種生產活動所使用的生產要素。 9-4-1 探討各種關係網路(如交通網、資訊網、人際網、經濟網等)的發展如何讓全球各地的人類、生物與環境產生更緊密的關係，對於人類社會造成甚麼影響。 5-4-3 從生活中推動學習型組織(如家庭、班級、社區等)，建立終身學習理念。				
?	**【藝文領域】** 1-4-2 體察人群間各種情感的特質，設計關懷社會及自然環境的主題，運用適當的媒體與技法，傳達個人或團體情感與價值觀，發展獨特的表現。	海海人生－藝術能為海洋做些什麼？	校本自編課程	心智圖、逐格動畫	此課程榮獲106學年度臺

	2-4-5 鑑賞各種自然物、人造物與藝術作品，分析其美感與文化特質。 3-4-10 透過有計畫的集體創作與展演活動，表現自動、合作、尊重、秩序、溝通 協調的團隊精神與態度。				北市有效教學比賽優選
106/10/1~10/30	**【國文領域】** 語 B-3-1-9 能養成主動聆聽及探索學習的能力 語 B-3-2-8-1 能靈活應用科技資訊，增進聆聽能力，加速互動學習效果 語 B-3-2-8-2 能主動將聆聽所得，應用於科技資訊媒體，擴充學習領域 語 C-3-4 能自然從容發表、討論和演說 語 C-3-4-10-1　能和他人一起討論，分享成果 語 E-3-3 能欣賞作品的寫作風格、特色及修辭技巧 語 E-3-3-2-3 能欣賞作品的內涵及文章結構 語 E-3-3-2-4 能欣賞作品的寫作風格、修辭技巧及特色 語 E-3-5-5-1 能體會出作品中對週遭人、事、物的尊重關懷 語 E-3-6-8 能靈活應用各類工具書及電腦網路，蒐集資訊、組織材料，廣泛閱讀 語 E-3-8 能配合語言情境，理解字詞和文意間的轉化。 語 F-3-1-1 能應用觀察的方法，並精確表達自己的見聞 語 F-3-7 能靈活應用修辭技巧，讓作品更加精緻感人 **【社會領域】** 社 1-4-2 分析自然、人文環境及其互動如何影響人類的生活型態 社 6-1-1 舉例說明個人或群體為實現其目的而影響他人或其他群體的歷程	飛魚——話畫海洋的美麗與哀愁	【國文領域】翰林版第三冊第三課 【社會領域】自編教材	心智圖、學習單、電子文書、作文	此課程榮獲106學年度臺北市有效教學比賽優選

三、資訊科技軟硬體設備與課程與教學整合應用情形

設備名稱	規格	數量	用途說明
Ipad 平板	iPad air2 iPad mini4	197	1.使用 iMovie 剪輯影片 2.使用 Line Brush 作畫 3.使用 Book Creator 製作電子書 4.使用 Stop motion 製作逐格動畫 5.拍攝影片和照片 6.使用 google classroom 控制學生平板及上傳作業
Apple TV		66	投影教學用影片和資料
大尺寸液晶顯示器		197	搭配 Hiteach 軟體在教學時使用
IRS 即時反饋系統		5	供學生回答問題或替小組評分
實物投影機		1	發表學生作品
AR SANDBOX		1	自然與地理教學
3D 印表機		2	學生作品印製
雷射切割機		1	學生作品製作

參、實施結果及成果：

（一）英語領域：民生社區美食達人

影片製作

小組影片拍攝過程

小組影片後製過程

最終成果分享

老師與最優秀成果影片組別頒獎合照

民生社區美食達人-最終成品海報呈現!

（二）藝文領域：海海人生——藝術能為海洋做些什麼？

海哭的聲音&為海洋發聲教學歷程

以不同的顏色白板筆，再次依序發展稍早的海洋心智圖。

學生 2~3 人一台使用 ipad，上網搜尋攝影相關文章。

每組提出兩篇文章的重點，儲存照片，以不同顏色的白板筆畫出心智圖。

每組上台以心智圖報告自己組別文章的重點。

藝術能為海洋做些什麼？及最佳動畫教學歷程

說明動畫原理並播放逐格動畫影片供學生觀賞，了解逐格動畫的拍攝手法。

教師示範如何使用 Stop motion 與 iMovie 軟體拍攝動畫與增加音效、標題。

各組學生準備材料與用具，拍攝逐格動畫影片。

教師說明最佳動畫的評量標準及 IRS 系統的使用方法。

每組上台說明作品的主題，以及創作理念。

每組使用三台 IRS 設備，以評量標準給分

（三）國文領域：飛魚——話畫海洋的美麗與哀愁

風起，唯努力得生存教學歷程

教師解說 hit or miss 遊戲規則

hit or miss 遊戲進行中，學生使用 IRS 搶答

學生回答影片中與課文相呼應的片段

翱翔，顫起於風浪中；遨遊，淘夢在浪尖上

學生在課堂上踴躍回答

讓學生上台指出黑潮的位置

織染，假大塊成錦繡

教師在 line brush 教學後，讓學生進行練習

教師以繪本進行圖文書內容製作引導

學生完成小組作品

承諾，許天地營藍海

學生使用 IRS 進行搶答

以 VR 和平板觀看珊瑚白化問題

學生分組完成海洋議題圖文書作品

肆、實施困境與解決方案

困　　難	解決策略或需要之協助
1.課程時間安排：期中要擴大規模進行、安排連排課有難度。	跨領域特色課程，運用暑期輔導彈性連排課。
2.教師協同授課規畫	1.運用教師社群，從共備開始 2.協同授課，鐘點費彈性支應 3.困難：經費有限、核銷期程無法變動
3.校園場地空間有限	1.以校內經費支應，完整建置行動學習教室 2.困難：僧多粥少，無法全面建置
4.資訊設備規畫、應用需規劃與整合	1.持續推動教師應用 2.持續針對各領域需求提出適合的資訊解決方案。

伍、建議事項

一、經費撥入期程能否提前，否則容易錯過教學歷程的執行。

二、有意在新興科技領域進行先行探究的教師，因教學軟硬體皆有一定的規格需求，倘若以臺北市電腦編列標準來一致要求，在教學內容的開發上，會有很大的限制。

陸、資訊融入教學成果分析：

一、數位教材數量(請同時上傳益教網，並符合創用 CC)：

類別	該類別總件數	科目
原有教材數	無	
自製教材數	5 件	地理科，1 件；國文科，1 件；綜合領域 1 件；英語科 1 件；藝術與人文 1 件。

二、教學使用情形：

(一)營造數位學習空間數量：

序號	空間名稱（請概估，如無，請填 0）	間數	106 年總使用次數	平均每週使用次數
1	推動行動學習班級	42	8232	2
2	E 化專科教室	1	980	5
3	圖書館增設教學資源中心	1	5880	150

(二)參與教師：

序號	領域名稱	參與教師人數
1	自然	6
2	社會	5
3	數學	4
4	英語	5
5	國文	5
6	綜合	6
7	健體	3
8	藝術與人文	5
總計		參與教師 39 人，全校教師 150 人，參與率：26%

(三)參與學生：

序號	年級	班級數	學生數
1	7 年級	21 班	624 人
2	8 年級	21 班	582 人
總　計		42 班，班級比率 66%	1206 人

三、發展專業學習社群團隊

序號	專業社群名稱	社群性質	參與人數	占學校教師比率
1	領域專業學習社群	在既有的領域基礎下，翻轉教學現場，精進教學策略。	150	100%
2	E 化學習團隊增能社群	實務熟悉操作教學，以增進種子教師知能，厚植推展動能。	14	10%
3	教學輔導教師夥伴社群	輔導教師配對夥伴教師，適切教學帶領，相互扶持	40	26%
4	亮點社群	以發展校本亮點課程為核心任務	20	13%
5	海洋教育專業社群	以發展海洋教育素養課程為核心任務	11	7%
6	美力踏查專業社群	規劃跨領域素養導向課程	10	7%
總計		6 個社群	245	161%

四、本案補助前後之相關比較

	獲補助前	執行後
教師專業社群數量	2	6
教師應用資訊設備(教學設備)於課堂教學之校內人數比例（應用教師/全校教師）	14.3%	89.3%
研習推廣辦理情形(場次)	5	10

柒、其他

一、相關推廣

世大運曾局長 AR 體驗

辦理全臺北市社會領域資訊研習

未來數位週 AR 推廣

桃園市青溪國中行動學習分享

（二）臺北市立敦化國民中學

《不在世外，卻是桃源—擁抱智慧居家，從STEAMP做起》

成果報告

校長姓名：高敏慧

業務承辦主任姓名：廖錦聰

承辦人姓名：邱姬菁

壹、計畫摘要（計畫願景、目標、內容）

一、計畫願景

本校地處交通發達、人文薈萃的文教及商業區，是典型的都會生活型態；校舍建築美觀，學生生活空間寬敞，師資優良，學生學習多元智慧表現卓越，也贏得家長及社會人士的肯定。101 年 8 月高敏慧校長經由遴選擔任本校第七任校長，懷持對教育的熱忱，帶領本校迎接十二年國民基本教育，邁向新的里程碑。

面臨 12 年國教的變動，敦中教師體認教學策略與教材需有所轉型與創新，亟希望發展「以學生學習為教學主體」的教學方式。想以 STEAM 教學模式，讓學生在學習過程中運用運算思維的思考，透過各式 IC 元件、感測器等教具與程式設計的相輔，發展出因對環境感知的智能機器作品，達到智慧化居家的教學目標。並希望透過培養學生以多學科知識的綜合應用，提升並達成學生解決實際問題能力的教育最終目標。

教師們經由領域共同備課歷程，及跨科協同合作教學，發展和試驗新課程內容。將課堂所傳達的知識結合生活中有趣、富挑戰的問題，藉由學生的問題解決完成教學。誠如美國學者莫里森認為，設計是認知建構的過程，也是學習產生的條件(Morrison，2005），希望學生能透過設計過程，學習知識、鍛鍊能力、提高 STEAM 素養，從而能解決開放性問題。因此期許透過教師社群善用與教學資源整合，提升數位資訊設備應用及課程設計的能力，不斷持續精進教學與專業成長，活化、e 化、優質化師生的學習。

二、計畫目標

(一)將學校無線網路佈建完善，期能逐年使全校的網路環境品質提升，使全校師生在網路順暢的環境 E 起學習。

(二)透過科技探索及課程設計的介入，轉型學生的學習模式。運用資訊科技提升學生學習之成效，培養合作、溝通、問題解決、高層次思辨等能力。由被動轉為主動，並具備運算思維的思考能力，藉以最後能主動尋求解決問題的答案與方法。

三、計畫內容

(一)教師或專業社群組織成員與運作

本計畫以領域種子發芽的精神，由健體領域健康教育教師發展的子團隊與自然領域資訊教師共同發展資訊策略融入課程的相關教學設計，人員如下。

健體領域團隊成員				
	領　域	姓　名	科　目	職　稱
1	數學	高敏慧	數學	校長
2	社會	廖錦聰	公民	教務主任
3	自然與生活科技	邱姬菁	資訊	資訊組長
4	健康與體育	鍾東蓉	健康教育	專任教師
5	健康與體育	黃聖堯	健康教育	導師
6	健康與體育	李美玲	健康教育	專任教師
7	健康與體育	巫　熒	健康教育	專任教師

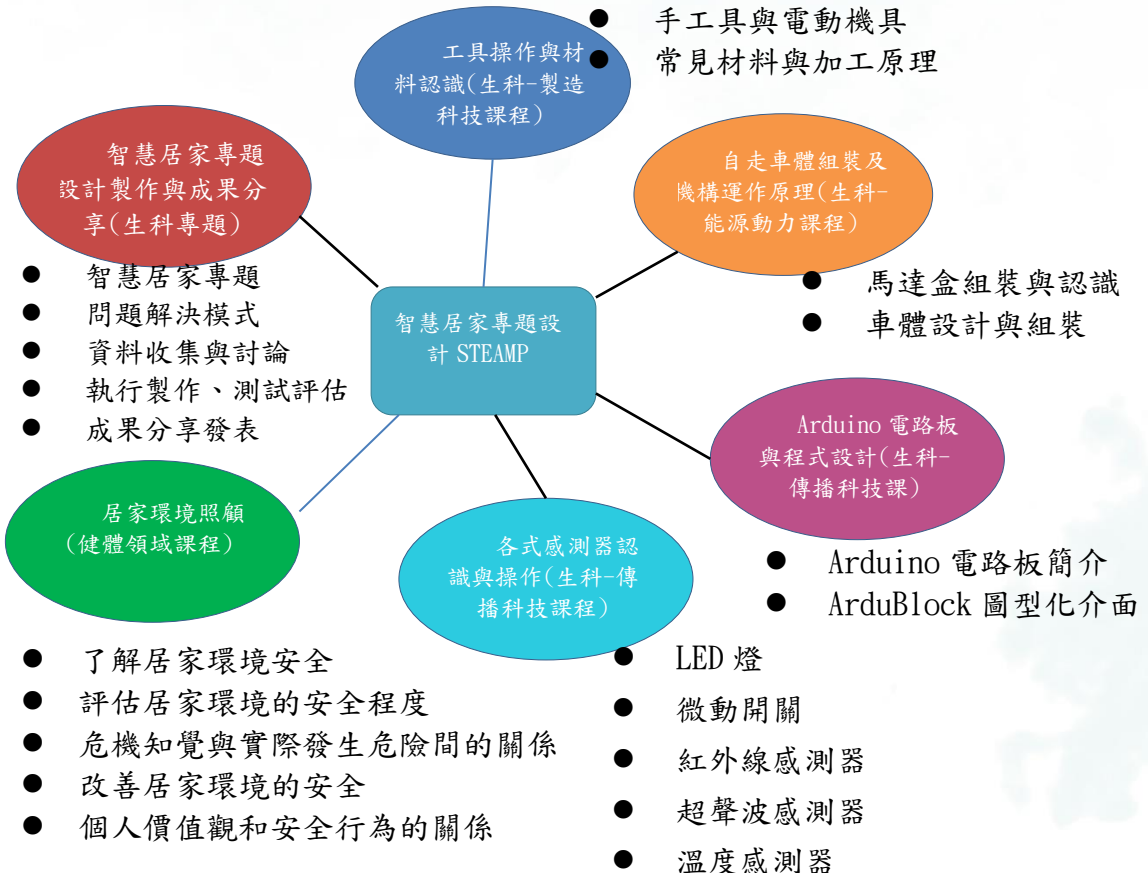
敦化國中「自然與生活科技」團隊成員				
	領　域	姓　名	科　目	職　稱
1	數學	高敏慧	數學	校長
2	社會	廖錦聰	公民	教務主任
3	自然與生活科技	邱姬菁	資訊	資訊組長
4	自然與生活科技	賴怡玫	資訊	資訊教師
5	自然與生活科技	任建安	生活科技	導師
6	自然與生活科技	粘懿瑩	生活科技	專任教師
9	自然與生活科技	陳俐晶	生活科技	專任教師

(二)參與計畫學生年級、班級與人數

此次計畫是以資訊科技融入自然領域中的生活科技教學創新的課程設計，實施對象為七年級約 3 班，80-90 人為主。同時七年級其他部分班級會搭配分組合作學習及數位教學策略，結合領域課程的相關單元進行資訊科技融入教學的課程。另外在學校社團中，開設探索科技社，參與學生為七、八年級，約 50 人。

貳、教學應用模式與特色

一、課程領域與架構



課程領域與架構圖

(一)智慧居家專題製作

透過智慧居家專題製作，讓學生觀察日常生活的問題，思考如何改善居家環境，引發學習動機，並利用課堂所學科技技能與素養，進行小組專題研究探討。利用智慧居家專題的製作，可讓學生實際動手操作，改善日常生活問題，以提昇其問題解決邏輯能力和科學推理能力，從作中學習體會更多的科學概念和科技應用。透過數位教具和教材的運用和任務式活動設計，讓學生可逐步學習相關工具與器材使用方式，引用學習鷹架來引導探究式科學學習，並能課堂即時回饋，了解學生學習狀況。專題製作過程中，學生可學習到小組合作分工的重要性，並可將過程利用數位設備及友善的網路環境，進行拍照、協作平台共編等進行歷程紀錄，並在完成後進行成果發表與分享，以培養學生口語表達與文章編輯的能力與素養。

(二)學習目標

- 透過智慧居家專題製作，從日常生活觀察問題，並實際構想解決方案與執行製作，利用問題解決模式，反覆思考並創新。從做中學習中，獲得創作與完成作品的成就感，提升學習科技技能之學習動機，實踐創客精神。
- 透過小組合作學習，增進學生的互助合作和溝通協調的能力，並發展和諧的人際

關係。

● 透過資訊設備器材如友善介面的平板或簡易型筆電,搭配逐漸完善的E校園網絡,讓學生養成實實紀錄的習慣。並在此習慣培養中學習紀錄與編輯學習歷程檔案，也增進學生使用媒體工具編輯能力。

二、課程內涵

課程內涵依照課程領域架構將各個對應單元與課程劃分為兩學期進度實行，上學期以知識技能與單元活動任務為主，下學期則以專題製作進行小組探討實作與成果分享，下表為課程架構表。

教學期程	主題或單元活動內容	使用教材 (如○○版課本、自製教材等等)	評量方式
2週	認識工具與材料	課本	學習單
3週	四足機械獸- 馬達盒與機構運作	課本	學習單
1週	自走車體組裝	自編教材	作品評分
2週	Arduino初體驗 電路板與程式	自編教材	學習單
2週	閃爍號誌燈 LED燈控、微動開關、溫度感測器	自編教材	學習單、作品評分
4週	循跡避障自走車 紅外線感測器 超聲波感測器	自編教材	學習單、作品評分
2週	藍芽遙控車	自編教材	學習單、作品評分
4週	相撲車戰鬥擂台	自編教材	團隊合作度、作品評分
12週	智慧居家專題	自編教材	學習單、作品評分、團隊合作度、成果發表

三、資訊科技軟硬體設備與課程與教學整合應用情形

透過本次的計畫補助之硬體項目計有藍芽版本完整教具40組、開發者教具30組、積木機器人教具40箱、單槍3台及ChromeBook35台等。其中除了積木機器人教具正應用在課程實施初期階段外，其餘的相關硬體設備均已投入至課程實施中。

(一)藍芽版本完整教具:

教具內含許多的元件如Arduino UNO電路板、LED發光二極體、微動開關控制、LM35溫度感測器、紅外線感測器、超聲波感測器等。教學者在課堂上介紹Arduino UNO電路板及應用,讓學生思考,Arduino可以應用在何處？可改善日常生活中哪些物品，使其更便利?並透過學習單認識電路板腳位完成學習單內容。

再者，從課堂課程中，經由簡介 LED 發光二極體、微動開關、溫度感測器功能與構造簡介。教導學習者利用 ArduBlock 程式控制 LED、微動開關、溫度感測器，並學習電阻、麵包板的使用與接線方式。教學者設定不同主題如在不同溫度範圍時，如何顯示不同 LED 顏色等任務，讓學習藉由習得的教具中微感測元件的相關知識，完成教學者所指派的任務，達成問題的目標。

教學者亦教導學習者認識紅外線感測器、超聲波感測器，並利用此類型教具中，讓學生能夠達成躲避障礙物的自走車體的完成，以達到傳感器元件的操作與運用。教學者利用簡介藍芽控制晶片功能與構造，讓學習者認識藍芽控制晶片，並藉由平板與藍芽晶片連線控制自走車體馬達運作，最後可以完成如避障礙物自走車作品完成。

(二)開發者教具:

教學者透過說明手工具(手工線鋸、手搖鑽)或電動工具(桌上型線鋸機)的使用注意事項與操作，讓學習者切割方塊與圓形密集板，並利用桌上型線鋸機切割具有曲線圖形、使用手搖鑽鑽孔鋸切割中空圖形等。進而使用此教具，讓學生自己動手切割所需車體尺寸、零件及組裝動力機構。教學者透過示範四足機械獸的完成品，說明馬達盒組裝與齒輪轉速關係、連桿機構的運作原理及四足機械獸組裝說明，讓學習者習得此教具的零件相關運用原理及可應用之範圍，進一步完成教學者指定成品如機械仿生獸或相撲車等。

(三)積木機器人教具

積木機器人教具箱為整合型的教具，教師透過藍芽版本完整教具及開發者教具讓學習者已習得基本電學、力學、微元件等基本教具使用。透過積木機器人組併以 ArduBlock 程式編輯，可以類似堆積木似，從結構、傳動、感應、控制、動力元件，全部模組化、積木化的讓學習者建立完成作品。

(四)ChromeBook

為克服電腦教室空間不足問題，使用其他的行動載具如 ChromeBook 來達到學生需要撰寫程式控制相關微感測器及立即修正測試元件功能之目的。如使用 ChromeBook 來撰寫 ArduBlock 圖形化程式以控制 LED 燈、微動開關、溫度感測器、顯示不同 LED 顏色號誌燈等。透過手邊的 ChromeBook 系統工具的使用，不僅可以立即測試程式碼、測試程式碼與元件的功能妥善性，還可立即將作品成果上傳雲端繳交任務作業並與小組成員共享等。

設備名稱	規格	數量	單價	小計金額	用途說明
藍芽版本完整教具	Remo-Co 藍芽版本完整教具組	35	1,200	42,000	詳如上列說明
開發者教具	Webduino 開發者教具組	30	1,900	57,000	
積木機器人教具	iPOE P1 積木機器人教具箱	40	7,932.5	317,300	
ChromeBook	ACER R11	35	16,803	588,105	

參、實施結果及成果（含活動照片）：

使用手工線鋸裁切自走車體

測試手輪軸與連桿連動機構的密合

組裝元件與測試元件

簡介元件構造與用途

小組討論的新作品_升降梯測試

ChromeBook 與藍芽教學教具

肆、實施困境與解決方案

一、看的到吃不到，網路上不去

在教學的過程中，發現因校內的網路政策，所使用的藍芽模組、ChromeBook 設備無法使用上網，在尋求資訊組後，資訊人員幫忙將一臺一臺的藍芽板及 ChromeBook 作網路設定後，教學主要工具便可以開始運用於課堂中，讓教學更加順暢。

二、編碼去，NO!網頁在哪裡?

解決上網的問題，學生興致勃勃要上網開始讓藍芽機器人做事，結果網頁怎麼找都無法開啟，原來 https://webduino.io/被校園網路封鎖了。一樣，網路問題也是得請出資訊人員才能解決。是此，在教學過程中發現教學與學習的順暢，資訊人員的協助與介入很重要，也不可缺。

三、學習的程度差距

學習者在學習的過程中，因著性別與學習成效，致使在學習的操作過程中差距越顯。老師只好改變策略，除了小組學習外，還加上師徒制。讓學生在學習的過程中，出現小老師的機制。小老師除了協助老師在組內作楷模教學外，另還協助老師作品檢核，以確定老師進度，以利老師在課堂教學進行。

伍、建議事項

從計畫通過至經費撥至學校，再經由校內行政採購程序購入教學教具，往往已延宕一些時日。再加上購買的物品及設備運用到課程中，又再歷經一段時日。教學者便在教學過程中，教學與研究的過程裡，耗費了許多的心力，似乎也與時間賽跑著。但從去年的簡要成果但現在的成果發表，無論行政和教學實驗者，其實是困擾的。教學研究是參與此次計畫的初衷，然而，接踵而來的是教學老師被要求的成果與實績。行政人員得不斷的提醒教學者留資料作成果，教學者卻也不斷的以忙碌教學流程回應著。雖然，最終的教學成果，可以看到整各研究的教學歷程，但是卻是兩方不斷提醒的結果。期待，當我們努力的編織教學夢想，努力爭取計畫經費的挹注當下，能在成果實績與教學過程中找到最好的平衡點。

另因著新興議題的融入，許多的競賽學校所購置的教學教具、設備，大有雷同之處。然也因著新興議題，許多學校所購置的教學教具操作熟悉度似乎還在摸索著。雖各個學校會辦理相關研習進修，然多偏重校內推廣。倘計畫能有在後續，更是期待這些競爭類型相似的學校，能有相關工作坊的交流。讓新的議題在教學推廣上能有不同的視野和想像，以圖更高的教學與學習效益。

陸、資訊融入教學成果分析：

一、數位教材數量

類別	該類別總件數	科目
原有教材數	2	健康教育 科， 1 件； 生活科技 科， 1 件。
自製教材數	2	健康教育 科， 1 件； 生活科技 科， 1 件。

二、教學使用情形

(一)營造數位學習空間數量：

序號	空間名稱 （請概估，如無，請填 0）	間數	106 年總使用次數	平均每週使用次數
1	推動行動學習班級	3	672	24
2	E 化專科教室	0	N/A	N/A
3	圖書館增設教學資源中心	1	0	0

(二)參與教師

序號	領域名稱	參與教師人數
1	健體領域	3
2	自然與生活科技領域	6
總計		參與教師 9 人，全校教師 157 人，參與率：5.73%

(三)參與學生

序號	年級	班級數	學生數
1	7	5	143
2	8	9	216
總　計		14 班，班級比率 19.44%	359 人

三、發展專業學習社群團隊

序號	專業社群名稱	社群性質	參與人數	占學校教師比率
1	智慧校園趴趴 GO	● 性質：資訊科技融入領域教學社群 ● 目標：以資訊及科技為工具，融入其他領域如健體領域和綜合領域的領域教學活動。	12 人	7.64%

		● 運作:社群中，分為科內小社群及趴趴 GO 大社群運作，任務導向，各領域按進度進行，再領整於大社群中。 ● 成果:校園巡禮大發現(開發階段)		
2	敦中創客家	● 性質:創客教學開發與設計 ● 目標:討論創客相關課程與教學交流，並將相關課程引入教學，最後與社夥伴再討論與再設計教學。 ● 運作:利用課餘及領域時間，進行討論。 ● 成果:繪圖搭配創客教具，產出創客作品。	6 人	3.82%
總計			18 人	

四、本案補助前後之相關比較

	獲補助前	執行後
教師專業社群數量	0	2
教師應用資訊設備(教學設備)於課堂教學之校內人數比例 (應用教師/全校教師)	22.23%	25.48%
研習推廣辦理情形(場次)	0	1

五、其它：

質性效標:透過智慧居家為主題專題研究,學生產出如植物自動加水器、自動給(魚飼)料機、刷卡感應系統等。透過教學教具與程式 Ardublock 的配合，讓機器人的點子帶入生活中。另因實施班級數的不同，但教具是公用的清況下，採購初便將教具一盒一盒的裝入，並在每個教具盒上貼上一張內容物清單，以便每節課程結束前，學習者再收納每盒教具前，與清單做交互比對，以盡每盒教育的完整性與長久使用性。

（三）臺北市立大安國民中學

創藝學習 自造心未來

成果報告

校長姓名： 洪錫璿

業務承辦主任姓名： 魏秀燕

承辦人姓名： 溫立翔

壹、計畫摘要（計畫願景、目標、內容）

本計畫旨於使用 STEAM 教學結合創客手作(生活科技科)、造型藝術(美術科）與聲音藝術（音樂科），建置科技藝術創作教室，將資訊融入教學，培養學生藝術基本技能及感知，進而能運用科技從事各類形式之藝術創作，打造校園裝置藝術，建立跨校學習共同社群並結合學區週邊產學資源，並引入科技藝術之專業技術，強化師生學習途徑。

藉由科技藝術創作教室與國內外科技藝術潮流接軌，培育出具備感受力與創造力的藝術尖兵，進一步更結合學校亮點社團-管弦樂團，製作科技藝術音樂，並結合校園與裝置藝術創作，真正藝術生活與科技生活結合之成果。

貳、教學應用模式與特色：

一、課程領域與架構

本課程將結合自然與生活科技領域與藝術與人文領域，分科合作進行 STEAM 科學、科技、工程、藝術、數學運算等科際整合教學，學生將打破科目的限制，同時思考不同型態藝術的創作與結合，學習如何在將腦內構圖實踐創作並加上閱聽的力量加強作品的情感傳達與美學能量。

(1).生活科技教學主要運用電腦輔助 3D 設計，教導學生如何設計立體作品，再以學校整體特色為主軸讓學生設計據學校特色之紀念品，並使用 3D 列印機與雷射切割機將實體紀念品打造成型。

(2).視覺藝術教學將嘗試讓學生小組創作，教導學生如何將紙筆的構思創作轉化為電腦上的動態影像，運用各種電腦軟體的輔助，以不同的視訊技巧呈現，如「定格動畫」(Stop Motion)、「瀏覽動畫」(Scanimation)、「相片短片」(Photo Video)，希望以此動態影像的教學活動，提昇並擴展學生對於視覺藝術創作的型態及視野。

(3).聽覺藝術教學將運用電腦聲音編輯 (Audacity)、編曲創作 (Music Maker)、樂譜製作 (Finale)… 等電腦軟體與相關硬體設備，以分組教學方式帶領學生突破音樂理論的屏障，直接進行聲音編輯、編曲，進一步達成獨立完成音樂創作的目標。

2.課程教學方式：

(1)STEAM 科際整合教學法：由自然與生活科技、聽覺藝術及視覺藝術專長教師組成教學小組，統整多個科目的學習，以學習者為中心，設計符合學生興趣及程度的教學計畫實施教學，並隨時視學生學習情形進行調整。

(2)分組合作學習：利用「合作學習」(cooperative learning) 的方式，讓學生透過共同討論及分享，訂定創作的主題及內容。創作的過程中，藉由多媒體的輔助及操作，清楚的了解教師的教學及示範，也讓學生親自動手進行實驗及創作，鼓勵學生互助合作，完成作品。

(3)觀摩及回饋：經由多媒體設備的輔助，能隨時將學生的學習成果進行展示及討論，得到立即的回饋。也可藉由網路平台的成果展示，進行班級間作品的觀摩，以及與他校或社區的交流。

(4)多元學習評量:課程進行中主要以多元評量方式,依照課程及學生的學習需求，進行不同方式、情境及時機的評量，例如透過紙筆的設計圖或學習討論單的完成結果、實作的過程或是檔案的呈現等進行評量。除協同教學教學小組的各專長教師共同進行評量外，也透過學生自評及同儕互評，了解學生的學習困難及合作情形，並透過網路平台以及與學校活動的結合，展示學生作品。

(5)數位資訊教學：以專案式學習的方式搭配平板電腦，使老師在課堂上的角色，由單純的講述工作轉變為雙向溝通與引導，先設定任務讓學生透過平板電腦蒐集資料建立基礎知識背景，輔助學生創作與發表達到無處不學的效果。為方便平板電腦大量部屬，配合本校原有平板推車進行平板大量管理、充電、更新等項目，若平板閒置時可配合其他教室(如閱讀教室)進行不同的數位教學。

二、課程內涵

教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式	備註
106.3-106.8	生活科技	校園特色紀念品製作	教師自編教材	作品成績、學習單、分組討論情形	
106.3-106.6	視覺藝術	校園動畫藝術集體創作	教師自編教材	作品成績、分組討論情形、學習單	
106.3-106.6	聽覺藝術	創意錄音實驗課程	教師自編教材	作品成績、學習單、分組討論情形	

三、資訊科技軟硬體設備與課程與教學整合應用情形

（一）　目前本校資訊科技軟硬體設備與課程與教學整合應用情形：

1. 分組合作體驗式學習

2. 線上作品觀摩網站-大安國中數位學習網

(1) 引起學生學習動機

(2) 上傳作品，分享創作歷程

(3) 藉由動畫影片與實際作品的引入，再次加強學生學習的概念建立

3. 電子白板

(1)澄清學生迷思概念，加深學習印象

(2)即時反應師生互動狀態

4. 數位教學軟體

(1)快速且有效地蒐集學生數據

(2)紀錄每位學生創作情形，再加以個別輔導、加強。

(3)提高學生參與度，讓學生熱愛創作。

5. 平板電腦

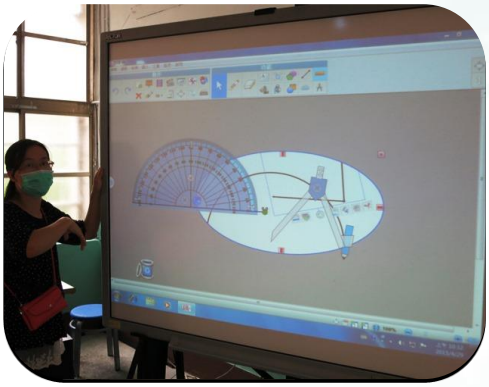
(1)學生可以方便使用，不受環境限制隨時可進行創意發想。

(2)打破傳統教學的方式，以學生為學習主體，教師可順利掌握學習進度

（二）　現有資訊設備及數位資源整合規畫

(1)數位分組教室建置

(2)電子白板操作及數位教材研習



(3)雲端圖書館建置

(4)雲端學習中心建置教學成果互動學習分享平台

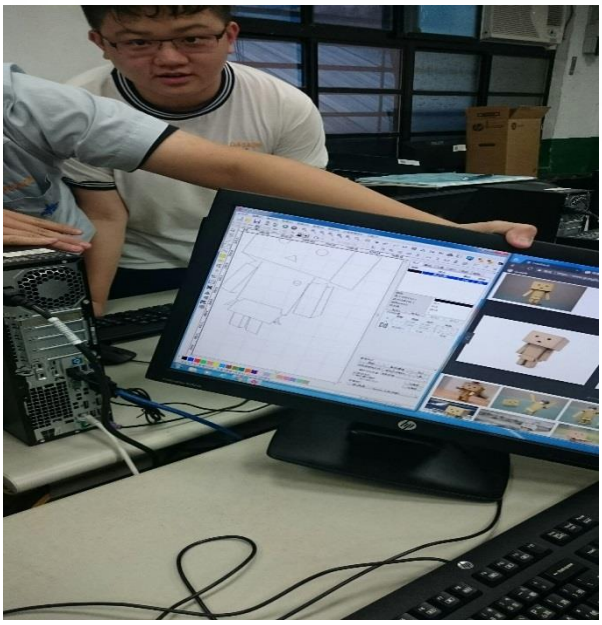
(5)雲端學習資料庫線上使用說明課程及宣導

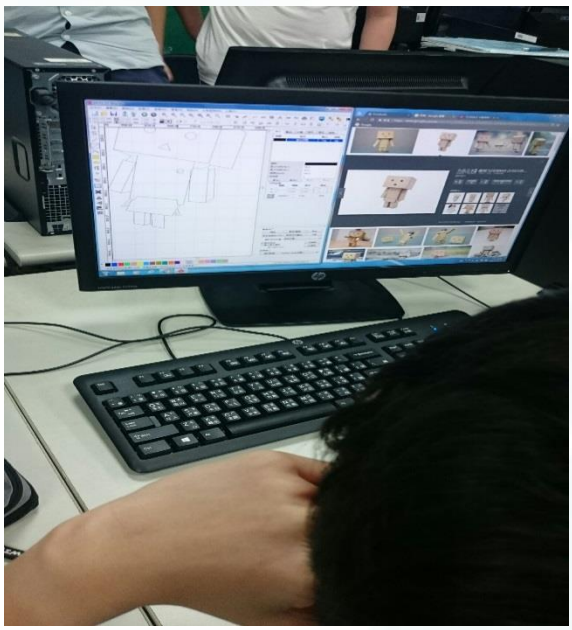
貳、**實施結果及成果（含活動照片）：**

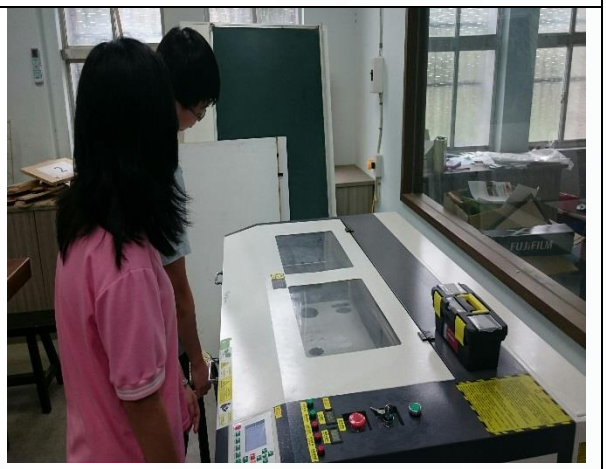
1. 學生利用平板進行編曲再利用多軌混音的方式將樂器與人聲錄製後進行後製並輸出作品。

2.學生利用實物投影機、數位相機與繪圖板進行定格動畫影片拍攝，經由影片剪接軟體將一張一張的照片串聯成影片。

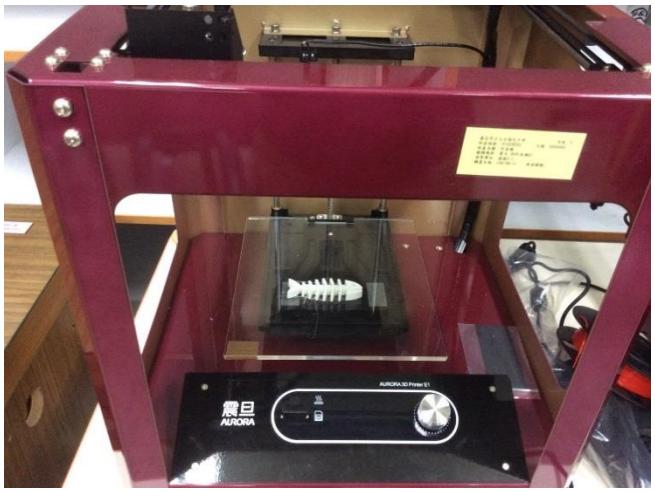
3.生活科技課時學生使用 Rhino3D 及 RdWork 繪圖軟體設計校園特色商品，將繪製完成的作品輸入雷射切割機後把作品製作出來。

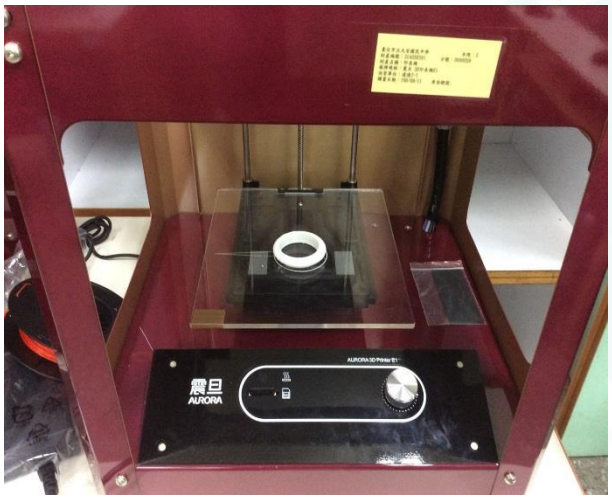






4.生活科技手做課程壓克力與 3D 列印相關作品與創造力教室一景。





參、實施困境與解決方案與建議事項

(1)教師教學及學生學習的改變

教學模式：1.教師事前準備需比平常多花很多倍的時間。

2.上課時氣氛較以往輕鬆，學生興趣也比以往還要高。

學生的轉變：1.上課氣氛比以往熱烈，教師感覺學生學習興趣與意願皆有提升。

(2).大型計畫建議可以不要以一年為期限，通常需要配合整體系統性規劃較能達到整體效果顯現，本計畫實際執行不過數個月的時間要一下子展現出成果有點太勉強。

(3)教師因為本計畫所舉辦的相關活動都給予非常高的評價與積極度，建議就算沒有計畫執行時也可以補助在校內舉行這樣的創客研習活動。

肆、資訊融入教學成果分析：

教學使用情形：

(一)營造數位學習空間數量：

序號	空間名稱（請概估，如無，請填 0）	間數	106 年總使用次數	平均每週使用次數
1	創造力發展中心	1	180	10

(二)參與教師：

序號	領域名稱	參與教師人數
1	全校教師至少皆參與一次領域創客研習	
總計		參與教師 110 人,全校教師 110 人,參與率:100%

(三)參與學生：

序號	年級	班級數	學生數
1	九年級	16	433
2	八年級	14	365
總　計		30 班，班級比率 61%	798 人

本案補助前後之相關比較

	獲補助前	執行後
教師專業社群數量	5	7
教師應用資訊設備(教學設備)於課堂教學之校內人數比例（應用教師/全校教師）	70%	85%
研習推廣辦理情形(場次)	0	11

項目定義：

1、資訊設備(教學設備)包括電腦(含筆電)、行動載具、電子白板、實物投影機、無線投影設備、感測器、氣象站設備等等。

2、教師使用資訊設備(教學設備)之授課節數/全部授課節數，不得低於 20%。

（四）臺北市立萬華國民中學

當我們「e」起就無「礙」

校長姓名：吳菜霞

業務承辦主任姓名：張幸愉

承辦人姓名：王曉玲

壹、計畫摘要

一、計畫願景

本校創校至今，歷經三期校舍改建工程，以人性化、環保化、科技化、社區化、國際化為規劃理念，打造校園環境新風貌，在全體教職同仁努力耕耘下，學生各方面表現亮麗，並獲得家長及社區的肯定與認同。然而隨著時代變遷、社區發展改變等因素，萬中教育夥伴面臨的挑戰日趨嚴峻，同時也凸顯了專業能力精進之迫切，教學夥伴們以高度的教育熱忱，從學校本位及學生學習的角度思考，設計符合學生需求的學習方案，提升教師教學品質，達成自主、共學的全人學校願景，成為萬中教育夥伴的共同目標，並以尊重孩子個別差異和學習特性的教育理念，打造友善校園。

二、計畫目標

配合本校學校願景，希冀能透過硬體設施的充實，提升學生使用新科技資訊設備的多元能力，此外，透過團隊教師及領域夥伴共同備課時間，辦理教師行動教學等相關研習，增進教師資訊設備運用能力，輔以數位教材的製作與運用，配合行動學習教學策略，希冀能達成以下目標：

1. 激發學生學習動機
2. 培養自主學習能力
3. 創造合作共學動能
4. 提升教師教學專業
5. 形塑E化學習環境

三、計畫內容

(一)教師或專業社群組織成員與運作

(1) 資推小組領域代表及有興趣資推老師共同組長1個教學社群：

規畫及推動各領域空間的e化及行動學習的需求。

(2) 學習中心教學團隊：

規劃及推動實行學習中心e化。

(3) 教師社群：

本校共有三個校師專業發展社群，除致力於教師專業能力提升外，並協助推動行動學習、資訊融入課程等相關議題。

(二)參與計畫學生年級、班級

(1) 參與計畫領域學生：因以領域為主體，全體學生為參與對象。

(2) 學習中心全體學生。

貳、教學應用模式與特色：

一、課程領域與團隊組成架構

本計畫由各領域推派代表參與，團隊組成架構如下：

序號	團隊名稱	社群性質	參與人數	占學校教師比率
1	資推種子團隊	資推小組領域代表及教師專業發展社群教師 國文：蔡孟宜(105)、王曉玲 英文：周玉娟(105)、許庭瑋、蔡翰濬、黃郁雯 數學：程婉珍(105)、郭雅靜、許皓雲、徐俊富 自然：柳之力(105)、胡雅雯、蔡啟田 社會：陳盈如(105)、楊蕙昀 健體：李靜宜(105)、蔣明錦 表藝：黃麗娟 綜合：李姿伶	19	11.8%
2	學習中心教學團隊	陳台瓊、陳姿伶、林紆甄、黃盈翠、詹琇晴、呂雅琪。	6	4.6%

二、課程內涵

教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式	備註
10601	語文(英語) 4-2-2 能依提示合併、改寫句子及造句。 資 2-4-4 瞭解多媒體電腦相關設備，以及圖形、影像、文字、動畫、語音的整合應用。	主題：What are you doing now? 1.現在分詞：介紹現在分詞變化的規則 2.現在進行式：運用現在進行式句型描述正在持續進行的動作。	1.參考翰林版第一冊第七單元 2.自製教材：現在進行式 ppt	1.教師觀察。 2.紙筆測驗：利用 APP 之功能，顯示紙筆測驗並且利用即時反饋進行檢討。 3.線上測驗：利用 Kahoot APP 進行形在分詞測驗。	1.使用之 APP 為「NearPod」、「Kahoot」
10602	語文(英語) 2-2-4 能以簡易的英語描述日常生活中相關的人、事、時、	主題：Mark Is the Happiest Farmer in the World 1.形容詞最高級：介紹形容	**1.翰林版第四冊 第二單元** **2.自製教材：形容詞最高級 ppt**	1.教師觀察 2.檢視學生上傳至網路平台 Seesaw 的作業並給予回饋。 3.學生能給予	使用之 APP 為「Seesaw」

教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式	備註
	地、物。 4-2-2 能依提示合併、改寫句子及造句。	詞最高級變化之規則。 2.運用形容詞最高級之句型介紹台灣之最：學生需使用平板搜尋「台灣之最」。並利用所學之形容詞最高級句型造句及上傳作業至網路平台Seesaw。		其他同學的作業回饋，並將同學優秀作品列於學習單上。	
10601	特殊需求領域(學習策略) 1-3-3-2 能將學習內容做成組織圖（如：表格、圖表、蜘蛛網或概念構圖等	主題：來學寫人記敘文(活動內容：建立寫人詞彙資料庫)	國民中學語文精進教材(模組二：寫人記敘文)	1.參與討論：腦力激盪形容人的詞語 2.口頭問答：分類時回答相關提問 3.實際操作：上台分類詞語 4.觀察判斷：討論及操作時的表現 5.作業檢核：事後彙整是否正確	搭配課程PPT使用觸控式螢幕
10601	語文(國語文)學習領域指標： 2-4-2-9 能靈活應用科技與資訊，增進聆聽能力，加速互動學習效果。 議題能力指標：5-4-2 能遵守智慧財產權之法	成語大挑戰	1.參考教材:翰林版第五冊國文課本 2.自製教材：成語PP。 3.硬體設備：IPAD、單槍、白板 4.軟體應用：App Store 免費下載之APP	1.紙筆測驗：利用APP之功能，顯示紙筆測驗之題目 2.口語問答：利用APP之功能，呈現照片後回答問題	使用之APP為「NearPod」

教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式	備註
	律規定。 5-4-3 能善盡使用科技應負之責任。 5-4-5 能應用資訊及網路科技，培養合作與主動學習的能力。				
106學年起	**特殊教育領域：** 八年級英語抽離 **「資訊教育」議題能力指標：** 3-4-9 能判斷資訊的適用性及精確度。 5-4-5 能應用資訊及網路科技，培養合作與主動學習的能力。 **「特教英語文領域」調整過後能力指標:** 6-2-8-1 在適當提示下，能利用關鍵字在網路上做基本搜尋。 *6-2-8-2 在適當提示下，能利用百科全書、字典、書籍	**主題:**「英語Go Go Map」 **單元活動內容:** 搭配八年級「交通工具」、「方位」單字，設計三階段課程- 第一階段，在教室內教導學生使用 iPad，老師提供松山文創園區英文，學生登入googlemap，查找前往松菸的路線，並依時間、最少轉乘、金錢各自規劃前往松山文創園區自己認為最佳的路線。 第二階段，由所有參與學生投票選出最適人石的路線，該路線規劃者即成為當日校外教學的帶路人。	1.翰林版第三冊U.8 We will go by train. 2. 自製教材（學習單）	1.紙筆評量 2.教師觀察 3.同儕互評	

教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式	備註
	或其他工具查尋 與課程有關的更多英語資訊。 *6-2-8-3 在適當提示下，能主動與老師及同學分享所搜尋到的學習資源。	第三階段，利用半日前往松山文創園區，安排導覽，並設計英語學習單，讓學生在園區內分組合作完成。返回學校後填寫回饋單。			
10601 10602	**特殊教育領域：** 7年級英語外加 **「資訊教育」議題能力指標：** 5-4-5 能應用資訊及網路科技，培養合作與主動學習的能力。 **「特教英語文領域」調整過後能力指標：** 3-2-7-2 在適當提示下，能藉上下文猜測或推論字義。	**主題：**複習單字及文法 **單元活動內容：** 事先在quizlet、kahoot等網頁上設計題庫，於課堂複習時，讓學生分組使用iPad，透過載具登入pin碼，進行答題挑戰。	1.翰林版第一、二冊部分單元 2.自製quizlet單字卡、kahoot題庫(quiz及jumble題型)	1.線上評量 2.教師觀察	

三、資訊科技軟硬體設備與課程與教學整合應用情形

1.e化學習中心教室(資源班)-規劃含e化6小間教學教室及1大間行動學習共用教室(11台平板、1電子白板)。

2.e化領域教室-規劃8間領域教室的e化，滿足各領域1間的需求，增進教學空間領域化及運用效率。

3.補足資訊教室1人1機的iMac電腦數(原2人1機)。

4.補足學校學生用平板電腦,目前全校２７台平板電腦,同時間只能滿足１個班級使用,

故規劃可全校同時 2 班，增加行動學習設備 1 個班的份量。

參、實施結果及成果（含活動照片）：

本校於精進計畫中除各領域將行動在距運用於學科教學，提升學生學習教學外，並配合特殊生之需求，以資訊融入教學方式進行課程設計，提供學生每人一台平板電腦，協助學生畫重點及抄筆記。下列以本校學習中心在特殊考場應用為例，針對讀寫有困難的學習障礙學生，提供模擬考的錄音報讀服務，說明如下：

1. 前置作業

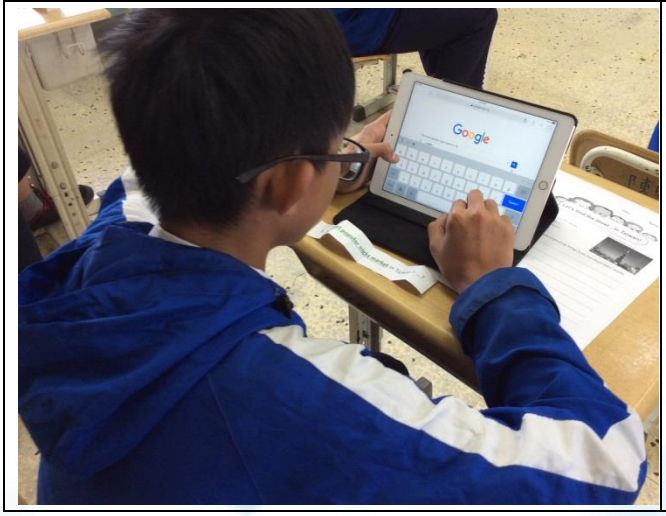
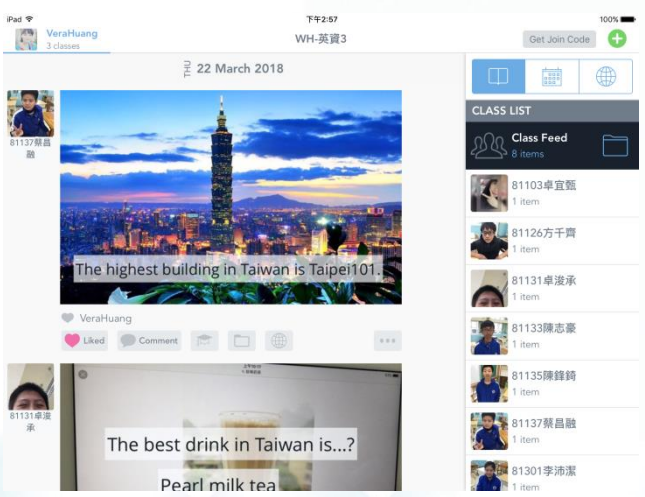
（1）使用「錄音筆」錄製試題，再將錄音檔轉存至「USB 隨身碟」中。

（2）優點：用錄音筆錄製試題的時間花費較使用錄音機的少許多。

2. 考場流程

（1）將「USB 隨身碟」插入「播放器」中，讓學生自備耳機，自行操作使用。

（2）優點：相較於人工現場報讀，學生可自行決定答題時間，以及是否需要重聽試題。

學生利用 Nearpod 進行現在分詞規則練習	運用 Kahoot 進行線上測驗
學生利用平板查詢資訊	學生所繳交至網路平台的作業
	

綜合領域以分組方式進行行動學習	學生發揮團隊合作精神，互助共學

肆、實施困境與解決方案

一.**實施困境**

1. **教室區域網路速度低落**，距離網路基地台甚遠，造成訊號不佳且連線情況不穩定，產生教具使用之效率降低。
2. 目前教室內部所設投影設備接孔為VGA梯型孔，**缺乏轉接適配設備(器)**，無法與Apple TV(接口需求為HDMI)進行連線使用，造成教具(Apple TV)無法有效作用(即時投影學生之iPad操作結果或作品)。
3. 學生對於硬體不熟悉，因並非每個家庭都有平板電腦，學生對於平板電腦的操作須從零教導。

二.現行替代方式與解決方案

1. 使用傳統白(黑)板進行教育實施，以替代網路連線不穩或延宕之時間，避免造成學生過多之等待時間的浪費。
2. 建立使用規則，並在課程前利用一小部份時間說明規則及教導學生如何使用，以協助課程進行時，不會因操作的問題而影響教學步調。

伍、建議事項

1. **增加網路基地台於實施教育區域**，以確保資訊科技教具之使用訊號穩定與成效展現。
2. 針對觸控式螢幕，提供較新的電腦配備，以利設備得到更好的運用，使教學更為順暢。
3. **冀望予以適合之經費**，進行以上困境所列之適配設備(器)或投影設備更替，以確保資訊科技教具之成效展現與融入教學。
4. 提供實際應用於課程之影片：若能參考其他教師將資訊設備融入課程之教學影片或教案，可協助初次運用資訊設備於教學活動之教師，在課堂上的運作更加流暢，如：使用的時機、課程的設計等。

陸、資訊融入教學成果分析：

一、教學使用情形：

(一)營造數位學習空間數量：

序號	空間名稱	間數	106 學年度總使用次數	平均每週使用次數
1	推動行動學習班級	1	560（106.9 月-107.4 月）	20
2	E 化專科教室(Apple 教室)	1	140（106.9 月-107.4 月）	5

(二)參與教師：

序號	領域名稱	參與教師
1	國文	王曉玲
2	英文	蔡翰濬、黃郁雯
3	數學	郭雅靜、許皓雲、徐俊富
1	自然與生活科技	蔡啟田、塗於文
2	社會	陳盈如
3	綜合	游舒閔、李姿伶、朱喜鳳
1	健康與體育	郭瑋淋
2	藝術與人文	黃麗娟
1	特教-國文	呂雅琪、詹琇晴
2	特教-英文	林紆甄、陳台瓊
3	特教-數學	陳姿伶、黃盈翠
總計		參與教師 20 人，全校教師 126 人，參與率：16%

(三)參與學生：

序號	年級	班級數	學生數
1	七年級	712	22 名
2	八年級	803.804.805.806.807.808.813.814	204 名
3	九年級	905.917	45 名
4	七年級	身心障礙資源班(701*2、702、708、709)	5 名
5	八年級	身心障礙資源班(802、804*2、806、807、808、812)	7 名
6	九年級	身心障礙資源班(902、904、908、912、916)	5 名
總　計		11 班，班級比率 23.4%	288 人

二、發展專業學習社群團隊

序號	專業社群名稱	社群性質	參與人數	占學校教師比率
1	饗食天堂濃農專業社群	以綜合領域共備方式，溶入小田園相關教學議題。	12	1%
2	悅讀閱讀工作坊	配合校本課程，將閱讀融入各學科，並透過各科老	12	1%

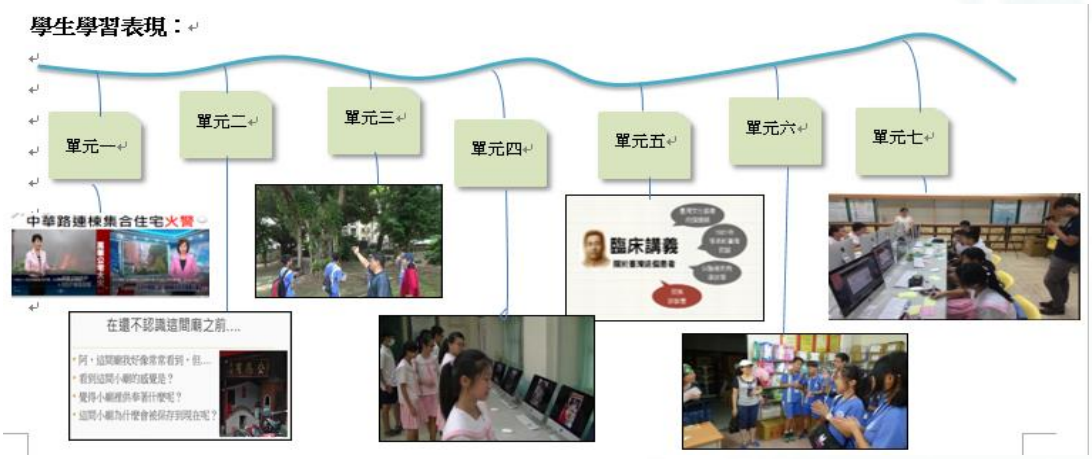
序號	專業社群名稱	社群性質	參與人數	占學校教師比率
		師分工合作，提升學生閱讀理解能力。		
3	KWLQ 教師專業社群	以跨領域合作方式，引導學生學習動能。	12	1%
總計		36 人	36 人	

三、本案補助前後之相關比較

	獲補助前	執行後
教師專業社群數量	1	3
教師應用資訊設備(教學設備)於課堂教學之校內人數比例(應用教師/全校教師)	90%	96%
研習推廣辦理情形(場次)	5(105 學年度)	7(106 學年度)

四、其它：

本校學校推動 E 化學習不遺餘力，教師並主動成立專業學習社群，運用資訊科技創新教學活動。以 KWLQ 教師專業社群為例，社群夥伴教師自 105 學年度開始規劃一系列社區走讀的課程方案，以【挖掘加蚋仔的水水夢/我所知道的加蚋仔】為主軸，利用**寒暑假營隊**帶領學生使用行動學習載具，激發學生學習動機、進行自主學習與探索。



106 學年度開始以**社團**方式進行課程，在社團課程中配合行動學習載具，讓學生任選一個與加蚋仔有關的「主題」探究，以影像或圖像方式實作紀錄，培養學生自主學習能力之外，更創造了孩子的多元價值!

（五）臺北市立民權國民中學

專案名稱：民權教學在雲端 權民數位樂學習　[雲端行動教學虛擬教室]

校　　長：朱 毋 我

業務承辦主任：蔡 聰 暉

承　辦　人：高 俊 卿

一、計畫願景

引領民權孩子邁向「快樂學習、健康成長、全人發展」的學校願景，期達成以下面向：第一、充滿舒活朝氣的「健康權人」—透過多元的運動場館，強身健體的活動設施，使學生熱愛運動，鍛鍊出強健的體魄；第二、深具友善關懷的「藝術權人」—藉由藝術人文的環境，在和諧美感中潛移默化和人文關懷下陶冶，蘊昇學生氣質；第三、富有多元展能的「智慧權人」—經由圖書館的遷建，提高圖書館使用率，使學生樂在閱讀並主動學習， 拓展學生思考的深度與廣度；第四、重視創新學習的「科技權人」—營造多元資訊設備教學環境， 活化資訊融入教學，重視使用之便利性與立即性的創意科技教學環境。

民權國中遠瞻以「轉型科技校園成就每個民權孩子做最好的自己」為教師教學目標；以「建構一所提供多元學習環境，激發學生潛能的優質學校」為校園建設願景；以培育孩子熟悉第二外語與資訊科技的學習知能，成為未來世界所需要的人才為最終學習目標。以學生學習為主體，提供多元的資訊學習環境，透過各領域教師豐富多彩的多元課程設計，養成學生珍惜教育資源、尊重他人著作財產、主動積極學習，期能啟發學生多元學習智慧，培育學生能樂於閱讀，樂於學習，勇於探索，永續學習，創造屬於自己的生命藍圖，為成為未來的領袖、社會的菁英打下殷實基礎。

本計劃運用 Google 雲端服務與酷課雲為基礎教學學習服務支援平台，採用簡易又高性價比之 ChromeBook 為數位學習輔具，多元應用融入教師教學與學生學習，期望提升學生潛移默化具備【網路蒐尋能力，閱讀批判能力、探究創思能力、團隊合作能力、世界接軌能力】校本五大關鍵資訊能力之優質資訊化校務經營主軸，落實「多元智慧與能力」之教育理想，實踐「成就孩子做最好的自己」之目標；及「多元民權雲端、培育合作群英、讓每一個孩子都樂在雲端學習，合作在雲端，記錄在雲端」的資訊雲端能力融入精進教學願景。

（一）實施策略

1. 成立「教師專業發展科技社群工作坊」，以學術理論基礎結合現場實作，並透過跨領域交流、合作學習、知識分享與轉化，以「學生學習」為中心，共同聚焦於雲端服務如何將支援教師教學，啟發課程設計，及提升學習成效等議題，建構合宜的「教育雲端應用及平臺服務」、並產出相關研究結果，以為學校後續推廣應用與實施之參考依據。
2. 本案**軟體工具**係採用免費 G Suite for Education(原 *Google·APPS·for·Education*) 為核心輔助教學工具技術，並利用現有硬體設備

發展建構資訊管理互動 APP，搭配校內老師教學應用知識管理平臺(Google-ClassRoom)，進行發展群組及個人學習模式。

3. 本案硬體設備，搭配現成 Google 雲端服務軟體平台，規劃擬採用 ChormeBook 互動式筆記型電腦載具，配合行動學習教學單元，將行動載具融入課程活動進行，搭配網路即時回饋教學系統，提供教師翻轉教學與學生課後持續預習與學習活動，廣化深化自我學習效益。
4. 運用 Google 表單測驗功能，運用學生學習回饋與評量，提供師生更迅速之教學學習數據回饋與分析。
5. 運用 Google 雲端硬碟之相關功能，打造師生教學互動分享與回饋，學生合作學習，雲端共筆創作之友善資訊場域，以提高線上查詢資料，搜尋資料，整理資料，實現無處不在的行動學習。

隨著 Google 雲端服務技術與網路環境的友善建構，可應用的學習資源將不斷以嶄新面貌提供創新服務，目前本校申請免費 Google 雲端服務近 4 年，正式完整推廣師生應用知能已 2 年，並申請 DOMAIN(@mqjh.tw)已踏出穩健的應用服務決心與第一步。我們期許，未來能運用 Google 雲端服務並配合酷課雲學習平台，持續推動更豐富多元數位雲端校園相關功能應用建置，為本校 e 化行動樂學推動注入源源活水。再搭配各項課程設計與發展，令師生透過有效有趣的互動學習，精進教師教學校能，並深化學生學習效益，由【**民權教學在雲端-權民數位樂學習**】的美好願景。

二、計畫目標

所有教學傑出教師的共同特色，在於將學習的責任交到學生手上，老師的角色在啟發學生，讓學生體認到所學科目的奧妙有趣之處。而，面對未來，強化透過教學引導，正確搜尋，有效閱讀，反思批判，統整資料，以穩定自我學習的深度與廣度，其重要性無庸置疑。致力培養權園孩子學子自我學習成長關鍵能力，舉凡語文、數理、科學、人文藝術等學習範疇，皆能透過資訊輔具的搜尋，擷取、資訊的詮釋至反思與評鑑；進一步將知識心得涵化於自身，從而加以創造、發表、分享、反思、樂學而產生卓越自信。

隨著雲端服務環境的興起，可應用的學習資源將不斷以嶄新面貌提供創新服務，本校點滴積累雲端教學動能，持續提升師生之資訊素養，減少數位落差，期許未來校園雲端更有效應用建置，為 e 化行動學習注入源源活水資源，搭配本校的各領域網路識讀閱讀推行，師生透過有效互動教學學習，精進教師教學效能，並深化學生學習效益的精進教學目標。

(一)計畫目標策略

1. **計畫目標執行策略一：建構雲端教學資料中心。**

網路識讀閱讀將為未來學生翻轉學習基礎模式之一，亦為五大關鍵能力培養之首要；迎向新世紀的未來，更是傳承及創新文化的重要根基。我們激勵權園學子時時”Learn to read, read to learn”，引導孩子正確蒐尋知識資源，自我知能加值充實，與時俱進。

利用 Google 雲端硬碟，無限海量網路資料儲存空間，收納全校教師建構教學相關媒體資料，依照，授課領域系統分類，將本校教師自製各項多媒體教材數位化，典藏於數位教材媒體分享平臺，教師可依照個人需求開放校內或校際分享使用；更提供教師備課整合、學生補救教學或課後複習平臺，有效提升課程教學與學生學習品質。

2. 計畫目標執行策略二：落實師生資訊倫理與資訊安全知能教育

在大量推動雲端網路教學學習應用的計畫同時，師生的資訊倫理與資訊安全基本概念知能的充實，更是刻不容緩的基礎教育必要先備，當多元教學素材，從己而出，從他而做，引用、參考、臨摹、融入、應用、賞析、批判、整理…都有其適法規範與尺度，提醒師生在暢遊漫步雲端學習的過程中，仍需謹記遵守資訊倫理並時時注意資訊安全。

3. 計畫目標執行策略三：建構行動教學數位雲端學習教室

本計畫建構行動多功能數位學習教室(可容一個班級人數之教學單位數量)配置超短焦投影機與大型媒體螢幕投影顯示，採用可收納 30 部之載具行動車當作虛擬行動教室(並提供個人用耳機+麥克風)，開放所有教師授課班級預約使用。簡易行動載具內建Google服務與酷課雲連結，提供各教學領域進行資訊載具輔助教學課程活動。藉由建置優良數位網路教學環境，提升課程教學品質及成效。學生可透過妥善規劃之活動設施，分組進行數位創意激發、分享討論等學習活動。

4. 計畫目標執行策略四：建構雲端評量即時回饋系統(民權ｅ點通)

透過行動教學的設計，學生學習自我探索自我學習自我評量，教學學習可不拘傳統時間空間限制，透過推廣圖書閱讀策略，學生提供閱讀心得與重點自我評量命題，彙整題庫，並進行學生閱讀成果團體競賽，利用即時回饋機制統整全體閱讀學習成果。

三、計畫推動與執行運作

(一)教師或專業社群組織成員與運作

1. 105 學年度起由教學與行政教師組合成立教師專業發展科技教學社群共計 24 人，分享與研發教學應用之相關知能。
2. 教師專業發展科技教學社群:校長.教務主任.教學組長.資訊組長.設備組長.八大教學領域資訊種子教師.有高度資訊融入興趣之教師。

(二)參與計畫學生年級、班級與人數

本計畫運作為全校師生一起參與教學使用雲端資訊資源

年級:全校 七.八.九.年級

班級數: 24 班

師生人數: 教師數:62 學生數約 565 人

(三)課程及教學之運用

教學領域	預期教學學習能力指標	評量方式	備註
國文領域	1.教師利用教學媒體或連結相關資料和網站，觸發學生的學習興趣。並能利用軟體製作國文教材和網頁，提供多元化的學習內容。 2.學生能分組合作上網找尋教學資料，並上台報告分享學習成果。	線上評量系統 即時回饋學習分析	
英文領域	1.教師能利用資訊融入課程教學達到活化教學和有效創新的教學目的，透過不同的教學多媒體的刺激和引發興趣，增進學生對英文認知、情意及技能。 2.學生能利用資訊多媒體互動的特點，增強英語聽、說、讀、寫的能力。不再是單向變為雙向即時的學習，促進英文多元化的學習能力。	隨堂聽說讀寫 即時回饋學習分析	
數學領域	1.教師能利用資訊數位軟體，建構學生幾何空間圖形變化之具體概念，讓學生更深入問題解決能力。 2.學生利用電腦輔助教學軟體，翻轉教學並提昇學習興趣及教學品質。讓數學更加生動活潑，內容更創新多元。	線上評量系統 即時回饋學習分析	
自然領域	1.學生透過網路搜尋特定的教學主題，解決問題和科學探究的尋找過程，強化主題的確認並能去蕪存菁地整理資料，然後經過發表，明瞭資料收集之正確方式。 2.教師使教學能更有生動的圖片與精簡的文字，把主題重點突顯出來,再經由適當的連結,以獲得更有系統的知識。	線上評量系統 即時回饋學習分析	
社會領域	1.教師配合時事教育，利用網路資訊進行蒐集與分類、分析、綜合比較。 2.學生能利用網路，主動學習，匯製成果並發表。	線上評量系統 即時回饋學習分析	
藝文領域	1.學生能透過網路了解及觀摩世界文化，進而學習如何保存及延續自我文化。 2.教師透過網路將學生平常不易接觸的藝術知識介紹給學生認識,教師亦可運用電腦設計不同教學方式,學生亦可學習多元成果發表方式。	線上評量系統 即時回饋學習分析	
綜合領域	1.教師應用網路資料的搜尋與資料引導分享，協助學生加深加廣之綜合活動領域的學習。 2.教學能融入情境式的學習方式，應用 DVD、VCD 等影片欣賞，使學生融入情境、了解並學習以達到教學目標。	線上評量系統 即時回饋學習分析	
體健領域	1.教師透過網路下載實際圖片及相關文章，讓學生更能將經驗融入生活中。利用電腦播放相關影片，加深學生的興趣並增加學生的多元觸角。 2.學生能利用主題式課程，培養學生蒐集資料並加以統整的能力，建立學生資訊處理能力。	線上評量系統 即時回饋學習分析	

四.資訊設備及數位技術資源整合規畫：

資訊設備:

1.固定資訊設備:班級暨專科教室均設置有短焦 3000 流明投影機，桌上型電腦，高音質效能電腦喇叭，無線鍵盤，無線滑鼠。

2.行動資訊設備: 35 部 iPad 平板電腦(行動充電車 1 部)

3.增購置 30 部筆記型電腦(可觸控) 行動 Chrome OS 載具，置行動充電車內。

數位資源管理:

1. 本校使用 Windows Server 建構網路管理與檔案分享環境，採用 Windows AD 管理校園單一帳號認證,整合校園網路硬碟認證、無線網路認證、專科教室網路預約、Google 雲端服務、校園無紙化會議系統、校務行政單一簽入認證。
2. 本校自行開發專科教室網路預約門禁安全系統。
3. 本校自行開發網路線上投票系統。
4. 103 年起申請 GoogleAPPS for Education 免費雲端服務，雲端硬碟無限制空間。
5. 申請 @mqjh.tw 短網域名稱，簡化登入帳號之冗長繁瑣帳號全名。
6. 105 年教育局全面改善無線基地台(AP)克服班級無線網路訊號問題。
7. 任課教師可線上預約使用,課前即可行動車移動至教室現場或是雲端應用多功能教室使用。
8. 教師:可透過行動載具，即時分享教學參考資料，派發作業，即時評量回饋，利用雲端管理資訊管理系統進行訊息推播與家長參考掌握學習動態分析。
9. 學生:可利用行動載具依教師課程設計進行即時線上查詢,蒐證資料,配合作業，分組合作，共筆創作，繳交作業，即時評量。

資訊設備資源整合應用流程:

1. 任課教師依課程設計需求，提前線上預約課程時段選擇使用行動載具。
2. 課前至資訊組借用行動教學載具，移動至教室現場使用。
3. 教師課前設計教學內容融入資訊設備行動學習載具應用。
4. 教師使用原教學環境資訊設備(固定式桌上型電腦與投影機)進行教學。
5. 設計線上查詢資料識讀操作，即時分享回饋。
6. 設計分組合作學習，網路探索搜尋資料。
7. 設計分組合作作業，進行線上即時共筆創作。
8. 設計學習評量即時回饋，分析結果以供課程內容精進研究改良。
9. 將教師課程進行之相關教材媒體彙整，分享於雲端教學資源中心，以供學生補救教學參考或複習。
10. 將學生進行作業成果彙整，評選優良作品，分享於雲端作業資源中心，以供學生學習觀摩。

五、 計畫執行成果

一、量化指標成果：

本計畫藉由【雲端虛擬行動教室】教師教學之輔具應用，學生接觸資訊融入教學之面向，並且有效鼓勵激發教師進行課程革新與教室翻轉，提升學生資訊表達能力，讓學生得以在多元學科中實際掌握網路數位資訊識讀能力，而並非過去僅在資訊課程接觸電腦，使學生的資訊能力更為多元，更能將資訊能力在生活中實際運用，符合現代社會的需求。

本案設立專案計畫專屬社群分享網站，分享研究相關資訊融入教學技術知能成果與相關資訊。藉由行動學習輔具之雲端互動教學特性，建置虛擬雲端網路教室情境，落實「教室在雲端，學習跨平台」之新世代教育精進教學革新模式。

序號	申請階段填寫	執行後填寫
1	發展專業科技教學成長社群 1 社群	1. 成立科技教學教師成長社群 2. 訂每月第四週(五)第四節課，社群團聚共同成長研習
2	推動行動教學 8 領域	1. 落實推動行動教學融入領域 2. 領域共備觀課教學演示全面配合，全數領域融入教學課程應用，每學年達 1/2 教師數。
3	推動行動學習班級數 24 班	1. 本校總班級數 24 班 2. 鼓勵任課教師均應用行動載具融入教學活動進行。 3. 應用雲端服務之協同共筆與繳交作業檔案。
4	營造虛擬雲端行動教室 1 套 可移動式行動載具	1. 建置一套 30 部行動教學載具。 2. 教師可預約借用登記，學生於課前至電腦中心搬移至教室並簡易安裝無線網路環境，以利教師教學。
5	建置雲端教學應用實體教室 1 間 實體雲端教室	1. 建置一間實體行動教學教室。 2. 配置電子白板，超短焦投影機，4K65 吋大螢幕，無線麥克風音響擴音設備，Apple TV 影音同步器。 3. 採用線上預約教室並結合悠遊安全認證門禁系統。 4. 進行教師使用教育訓練及課程應用協助。
6	建構雲端教學資源分享中心 1 處 雲端教學資訊網	1. 教師使用校內電腦帳號密碼認證登入後，依群組權限掛載連結網路硬碟(領域資料) 2. 收納領域教師教學媒材與成果 3. 同步備份至雲端硬碟 4. 持續建構中…。

二、質性效益成果：

本計劃在發展資訊融入教學創新模式，利用雲端網路服務輔助教師教學與學生學習，有效提升教學學習效能。利用行動載具進行各領域教學相關內容探究活動，發展其資料統整及批判創思能力，並能應用於日常生活的問題解決。此外在利用分組合作學習的模式中，學習與同儕溝通協調分工合作的能力，進而促進自我學習動機與分享。

運用ｅ化設備行動學習載具提升學習效益，可建立及累積大量教學資源與試題資料庫，讓行動載具更具備可用性。在即時表單評量供工具，輔助課前複習評量及課後總結評量，除有效減少紙張使用，大量縮短紙本評量批改時間，更可即時讓教師進行快速分析，進而修正補充教學與學習的落差，提升教師教學研究效益；創造教師更多精進教學之參考助力。

（一）充實學校行動教學資訊資源，加速建置民權雲端數位教學資源中心

1. 鼓勵教師善用**雲端虛擬教室**行動載具，合宜教學設計，提升酷課雲教學平臺使用率，學習效果。並建立及累積大量的教學資源與線上評量試題資料庫。
2. 運用雲端虛擬教室行動載具所累積之教學實務經驗，將有助提升精進課程教學專業能力。教師減少紙本作業、節省教師出題、批改試卷時間，提升教師參與建置教學資源中心意願。
3. 運用雲端虛擬教室行動載具設備，擴充建置「行動學習基地」，為學校閱讀網路識讀之教育推廣樹立典習。

（二）精進教師資訊融入領域教學的能力

於校內發揮教學科技社群群組學習觀摩之效益，善用研習分享相互交流實施成果，並正向影響其他教師得以活用資訊融入領域教學及實施效能教學之契機。

1. 教師成立『教師科技教學專業社群』工作坊，增進同儕間資訊科技融入領域教學知能分享，並同步開展專業對話，建立團隊合作默契。
2. 教師累積運用於**雲端虛擬教室行動載具**課程設計的實務經驗，不斷提升精進課程教學的專業能力。
3. 教師在運用**雲端虛擬教室行動載具**實務教學上，吸引學生引發學習動機，縮短冗長、枯燥的解說時間，並透過影像多媒體與互動教學，發展多元教學模組，以因應新世代的多元學習需求。

（三）提升學生學習興趣與效能

1. 教師運用**『雲端虛擬教室行動載具』**，設計多元有趣教材，學習方式多元富彈性，提升學生學習興趣，搭配活潑的教學單元設計，體驗學習的無窮趣味。
2. 運用**『雲端虛擬教室之行動載具』之可攜特性**，學生可**主動**進行個別化、觸類旁通的語文學習，同時增進未來世界所重視的資訊素養、批判思考及閱讀能力。
3. 學生藉由**『雲端虛擬教室之行動載具』**透過雲端互動，分組合作學習，創造更多共同溝通、相互分享機會，潛移默化學習資訊倫理、涵化資訊素養。

(四)**交流分享教師資訊融入領域教學及實施效能**

1.邀請他校行動教學典範教師蒞校分享實務技術經驗。

2.領域共同備課研習討論，分享個人行動教學實務。

3.列入教學觀課演示活動，跨領域分享教師教學設計，進行實地操作分享。

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>1.建構實體雲端科技教室
2.整合行動無線載具…
3.使用線上預約教室悠遊卡門禁安全系統。
4.雙影像訊號 HDMI 矩陣影像交換器整合。</td><td>1.科技社群教師研習
2.如何使用實體雲端科技教室
3.快速管理 ChromeBook 與應用教學
4.Chromebook Apps 應用教學實務練習</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>Google 認證講師(內湖高中羅玗貞主任)到校，分享雲端服務教學應用工具，並指導老師們，使用載具應用在教學實務。</td><td>強化學生對於資訊倫理與資訊安全的資訊通識基礎教育，預防雲端服務衍生的個人資料安全使用問題。</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>邀請 Google 華人講師培訓中心講師到校辦理雲端服務應用研習，教師資訊應用能力增能研習。</td><td>教師分組研習，體驗雲端服務各種工具，實務操作與教學應用，相互討論觀摩。</td></tr>
</table>

1. 結合落實推廣閱讀，自行開發線上題庫即時作答回饋系統 2. 由學生閱讀後心得命題整合題庫 3. 進行全年級線上閱讀知識王答題競賽	1. 七八全年級全數學生使用接力分組答題 2. 即時統計競賽成績，本系統進行改良，未來可適用於老師自我命題與課堂快速評量即時回饋。
動員圖書志工進行圖書閱讀知識王審題、並實地測試體驗系統並回饋建議。	學生圖書在閱讀後的分組討論與批判創思，即時回饋與分享。
學生利用無線載具進行，資料搜尋，線上問卷，線上評量，	雲端資料共筆協同合作學習，利用相互分享與討論

六、 檢討與心得

在這資訊爆炸的E世代中，教師教學模式早已從”教師教課”“學生學習”的單向傳統教學模式翻轉，學生學習，在課前可透過教師適切導引進行網路教學資源的預習研讀自學，在課中可透過即時搜尋資料、線上即時作答回饋診斷…進行精密的教學印證，在課後則可進

行雲端共筆協同作業與討論完成個人或是小組創作、透過線上課程得以複習釐清補強課堂學習之不足。

首次申請精進課程及教學資訊專案計畫，深切體驗到實踐學校教學計畫之成敗關鍵，完全在於”人”的觀念與習慣的接受轉化，教師的教學從一本教科書，一片黑板，一支粉筆，一手板書，而學生一本課本書，一本筆記本，一支原子筆，進而遽變成一部行動載具，一部電腦，一片大螢幕，教師的引領教學價值轉變成引導教學活動，客觀引導學生的學習活動，當學習開啟了數位資訊的窗戶，窗外的世界是無限的寬廣知識視野，教師的觀念主導決定了教室內教學活動的進行方式，如何引領教師能樂於轉換新的教學資訊工具與新的數位教學模式，更是行政領導教學的重要課題。

資訊數位化科技融入教學不是一種時髦流行的教學方式改變，不為科技而科技、不為翻轉而翻轉，教師利用資訊網路的快速、便利、人性、正確、分析…等特性，進行多元的教學改變，變化更有趣更豐富更即時更精確的教學內容，提供學生多元的自我學習與協同學習。

民權國中在資訊軟硬體基礎建設上，點點滴滴累積活化教學能量，深信輔以資訊科技設備的挹注助力，教師教學與學生學習，俱以日益精進，雲端常在，樂在學習。

（六）臺北市立五常國民中學

《教學悠遊在雲端‧maker 創客我也行》

成果報告

校長姓名：黃桐良

業務承辦主任姓名：王信慧

承辦人姓名：陳瀅如

壹、計畫摘要

一、計畫願景

科技的發展日進千里，資訊融入教學的方式也從單向傳遞逐漸轉為「重視互動」與學生自主學習的媒介。特別是在資訊爆炸的環境中，如何協助學生透過資訊操作，取得有用的學習材料，並透過教師多元的教學模式，培養學生思辨、表達與實作的多元整合能力，是現今教學現場中重要的教學目標。受限於學校在實施行動學習上設備及環境的不足，因此許多課程的教學活動因此而受限。有鑑於此，五常國中團隊在校長的帶領下，結合教師教學現場的實際需求，提出「教學悠遊在雲端‧maker 創客我也行」的資訊專案計畫申請，期待透過資訊設備的更新、雲端學習創客教室及行動學習系統的建置，讓五常國中的創新教學設計得以實施，提升本校行政及教學的效能。

因此，為建設本校師生自我實現的「教、學」環境，強化教師教學與學生學習成效，本校擬建置「雲端學習創客教室」及「行動學習環境」，提供教師實踐資訊融入創新教學設計的教學環境，結合移動式無線網路的環境運用、建置一套移動式的行動學習環境，以符合各領域的教學及學習需求，讓資訊科技的使用不受時間場地的限制，讓師生能樂悠遊於雲端學習，促進有效教學。

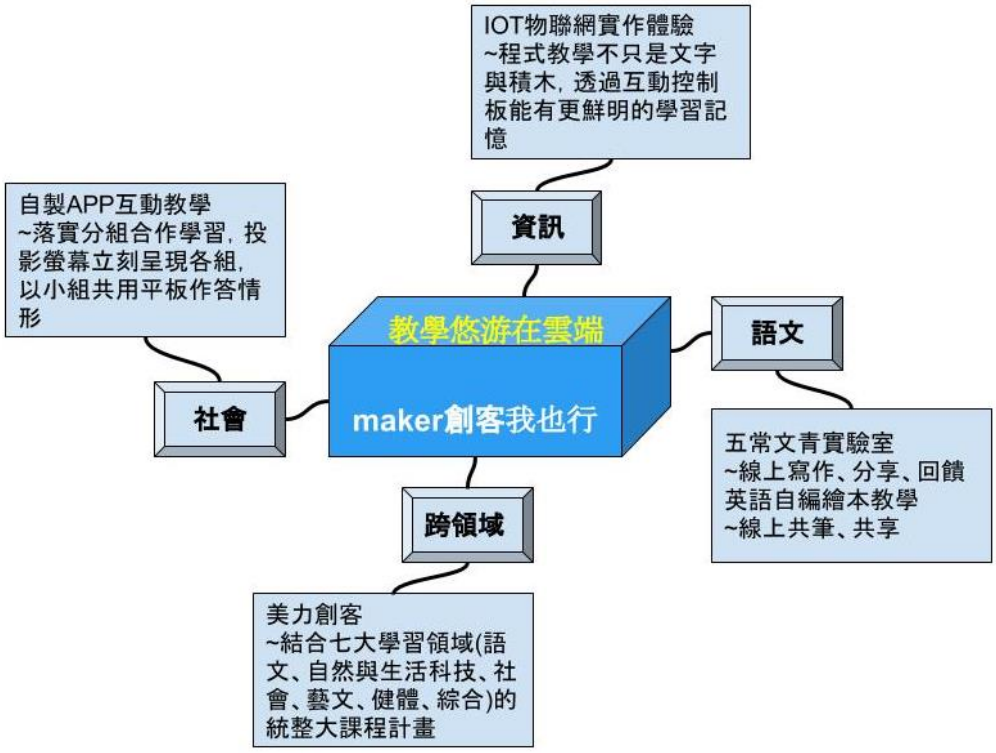
二、計畫目標

1. **建置本校「雲端學習創客教室」**：以雲端教室之精神為發展起點，擴充本校多媒體教室，強化師生互動機制，營造自發、自學性之學習氛圍，點燃學生主動學習之熱情；另透過增設數位自造設備，延展本校創客自造教育面向，營造彈性多元化的合作學習、自我實現空間。
2. **引進新興科技「程式設計物聯網」**：Webduino開發板是一塊易學易用的物聯網開發板，於本案添購Webduino教學模組，透過**教師**授課實際演示與**學生課堂**實作體驗，期能為本校創客自造教育增添不同風景，透過最新科技的實作，打開學生視野並激發想像力與創造力，為迎接未來科技生活作好準備。
3. **體驗行動學習，激活教、學熱忱**：多功能行動載具的購置及雲端學習創客教室的設立，達到「學生分組合作學習」、「網路自學」等教學模式或願景，透過彼此的互動互助及責任分擔，完成共同的學習任務，或達成共同的學習目標。與此同時「教師(雲端)共備社群」亦能有效凝聚各領域教學，自然形成跨領域共備，教師教學不**再**單打獨鬥，也是團隊合作。
4. **建構資訊融入教學協作平台，提高教師資訊融入教學專業知能**：本計畫除預計建

置教學用行動載具與教學科技等相關硬體資源，並建構資訊融入教學協作平台，以突破時空限制的雲端共筆的方式，增進本校教師資訊融入教學知能，以重理解的課程設計原則展現問題導向學習、互動、合作學習、探索體驗等資訊科技融入教學之應用。

貳、教學應用模式與特色：說明課程及教學之運用及下列表列資料。

一、課程領域與架構



二、課程內涵

教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	評量方式	備註
七年級	跨領域(語文、自然與生活科技、社會、藝文、健體、綜合) 美力創客-創藝・榮星・螢火蟲	生物大觀園	資訊檢索、	單槍 行動載具
		台灣地形 (GoogleEarth 操作)	互動式軟體操作 小組討論 小組報告	單槍 電子白板 行動載具
		Read with fun	資訊檢索、 小組討論	單槍 電子白板 行動載具
		螢光閃閃 1. 校園生態 2. 認識螢火蟲 3. 認識印象派 4. 發光元件 5. 短片製作	小組討論 線上共筆 分組合作學習	單槍

		6. 木製螢火蟲		
		我的健康生活 1. 小田園健康料理 2. 榮星公園生態體驗	體驗探索 走讀社區綠活圖	行動載具
七、八年級	跨領域(自然與生活科技、藝文) 美力創客-製琴傳情	1. 自製無音箱三弦琴 2. 絕對音準 APP 調音 3. 音箱共鳴體驗 4. 彈奏曲子發表	作品評量 APP 實作 資訊檢索、 小組討論 小組發表	單槍 行動載具
九年級	社會	用 APP 上公民課	小組討論 分組合作學習 即時回饋測驗	單槍 行動載具
全年級	社會	百變時事通	分組合作學習 即時回饋測驗	單槍 行動載具
九年級	資訊	IOT 物聯網體驗	資訊檢索、 線上共筆	單槍 電子白板 行動載具
全年級	語文領域 五常文藝營	1.五常文青實驗室 2.文藝營社區走讀詩作共筆	小組討論 分組合作學習 線上共筆	單槍 行動載具

三、資訊科技軟硬體設備與課程與教學整合應用情形

在本校有限(不足)的設備環境下，本校教師依然積極投入教學創新與多元規劃，目前本校資訊科技融入教學整合應用情形，茲舉例如下：

1. **電子白板應用**：本校目前有**電子白板 3 片**(不含特教、資源班)，分別安裝於三間專科教室，教師借用率極高，其中地理科教師對於利用電子白板附加教學軟體進行分組教學的操作極為熟稔；歷史教師每學期固定利用電子白板進行學生簡報發表作業(學生也用得很熟練)；另外理化科教師也利用電子白板內建尺規工具進行教學；國文科教師進行百萬小學堂搶答活動，學生反應相當熱烈。
2. **自製 APP 互動教學**：本校現有 android **平板 24 片**，由熱血公民科教師自製類似 IRS 功能之 APK 程式，以內網連線的方式，落實分組合作學習，投影螢幕立刻呈現各組，以小組共用平板作答情形，學生相當投入課程，表示用 APP 上課有明顯提高課前讀課本的意願，有效提升學生學習動機。

3. Scratch tools **互動板**：本校申請 30 片益登科技捐贈本市之 Scratch tools 基礎互動板，另由校內經費購買相關參考書籍(上課一人一本)，並於資訊課融入 Scratch 教學，讓學生體驗視覺化電腦程式控制，學生覺得相當有趣，部份學生能自行設計修

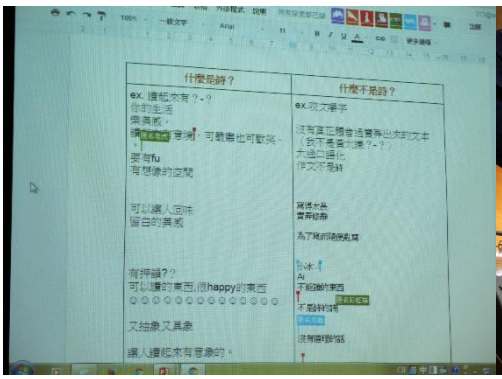
改課本提供之範例程式。

4. 電腦教室應用：英語科兩班三組第三組老師利用電腦教式讓學生進行聽、說練習；生活科技教師利用電腦教室讓學生進行線上製圖，軟體環境免費，檔案可存在雲端帳號下，是學生帶得走的能力；國文科教師利用 googleclassroom 進行學生寫作評閱，優秀作品可立即與同學分享。
5. **雲端學習創客教室**：
   (1) **硬體層面**：設置雷切機，規畫教師研習，設計藝術與科技跨領域教學活動。
   (2) **軟體層面**：師生皆有 GSsuit 帳號，整合 google 雲端應用提升教學效能。
6. **行動式行動學習環境**：行動充電車＋電競等級 AP，行動學習課堂聯網順暢。車子推著走，每班都可玩！老師經常利用 chromebook 讓學生一人一機，教學設計於上課流程中穿插 Kahoot、NearPod 等互動式即時回饋平台，有效提升學生投入課堂學習的動機。
7. **Webduino 互動板體驗物聯網(IOT)**：生活科技教師教學生三色 LED 燈的製作原理，並實作三色 LED 元件，利用 webduino 讓學生體驗「遠處遙控開燈」的物聯網實境。

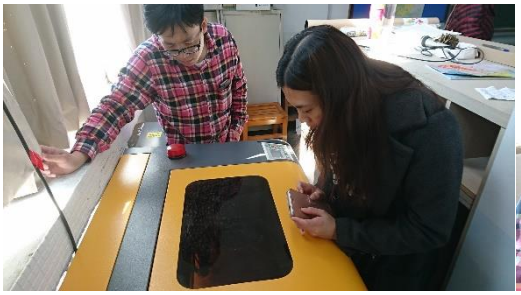
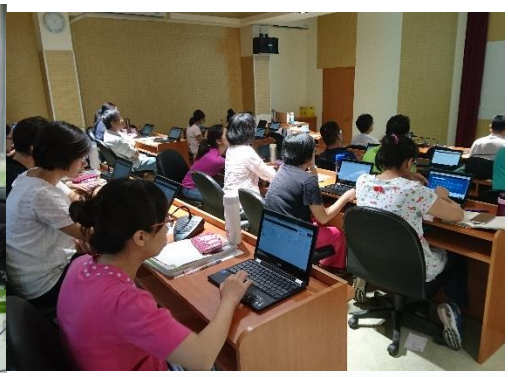
設備名稱	規格	數量	單價	小計金額	用途說明
chromebook	作業系統:Chrome OSTM 螢幕尺寸:11.6 吋處理器:Intel® Celeron® N3150 (1.60 GHz)(含以上) 解析度:1366 x 768 可翻轉、可觸控螢幕	36	11,328	407,808	行動電腦教室，一人一機，只要是 web 介面操作都可使用
個人桌機 All-in-on	作業系統:Chrome OSTM 處理器:Intel® Celeron 3215U 螢幕尺寸:23.8 吋	1	13,884	13,884	教學示範、教學成果影片展示
筆記型電腦充電車(含 AP 無線設備)	可容納 32 台 11.6 吋以上載具完成充電具靜音散熱風扇。內含之 AP 設備: -單一無線 AP 可支援 6 組(含以上)SSID。 -提供使用者認證功能-提供 NAT 功能。	1	44,604	44,604	Chromebook 收納充電與移動到各教室

設備名稱	規格	數量	單價	小計金額	用途說明
雷射雕刻機	可加工尺寸 : 60x40 cm Z (25cm) 切割厚度:0-8mm 雕刻機精度:1000dpi 訂位方式:雷射紅光定位 分辨率: < 0.015mm 控制面板可直接修改雷射功率及敲削雕刻速度 安全裝置:要有即停開關,開蓋停止保護裝置	1	218,064	218,064	木製螢火蟲課程材料 數位加工體驗
Webduino 豪華套件包	LED、三色 LED、超音波、按鈕開關、震動開關、伺服馬達、蜂鳴器、LED 點矩陣、溫濕度感測、光敏電阻、土壤濕度感測、聲音偵測、人體紅外線偵測、繼電器、雙馬達驅動板、可變電阻、電阻、170 孔麵包板、杜邦線(公公)、杜邦線(公母)、收納盒、RFID、RFID 磁卡與磁扣、搖桿、三軸加速度計、紅外線遙控器、紅外線接收器、紅外線發射器	35	1,470	51,450	結合亮點計畫購置的 smart 板，體驗遠距控制物聯網

參、實施結果及成果（含活動照片）：

<table>
<tr><td colspan="2">成果照片冊</td></tr>
<tr><td>活動類別</td><td>共同備課，教學研討：玩教學創新</td></tr>
<tr><td>活動簡述</td><td>教師從事創新或改良教學活動，自行依需求與有相關經驗的教師同仁進行共同備課與研討
1. 首次嘗試於課堂中使用 chromebook 結合 Kahoot 或 Nearpod 進行教學活動
2. 運用 google 文件共筆進行詩作共編</td></tr>
<tr><td>活動照片</td><td>
 
 </td></tr>
<tr><td>活動類別</td><td>教室開放，歡迎觀課：轉課堂風景</td></tr>
<tr><td>活動簡述</td><td>教師從事創新或改良教學活動之教室開放，歡迎同仁觀課</td></tr>
</table>

活動照片	

活動類別	**業界專家，專業分享：學科技新知**
活動簡述	1. 邀請友校教師分享 STEAM 課程與雷切應用 2. 邀請業界專家分享程式控制機器人的現況與教學應用 3. 邀請雲端學習專家 google 華人教育訓練中心分享 GSuit 的教學應用
活動照片	 

肆、實施困境與解決方案

(一)困境

1. 新設備教育訓練時間不足，教師必須自行再投入課餘時間熟悉設備使用，本校無線網路環境尚未普及全校教室，教師借用行動學習載具時資訊人員必須隨時待命解決突發問題(例如無線網路連線)，影響教學流暢性。
2. **跨領域共備的時間很難擠出來**。學校小，教師們都身兼數職，因此創新教學的分享與共備只能侷限於同領域內，利用領域時間進行。

(二)解決方案

1. 在設備數量足夠的前提下，讓有興趣參與的老師能長借使用，以克服設備不熟悉的狀況。鼓勵老師經常借用行動載具，並訓練學生幹部協助設備借用與安裝，可以讓老師們對於使用行動學習載具融入教學更有安全感。
2. 目前並無法具體解決跨領域共備時艱難尋的困境，端賴老師們利用午休時間或以雲端社群方式進行。

伍、建議事項

關於執行期程：

本案經費撥入校庫的時間距離申請計畫通過時間已經超過半年，本校雖於八月底前完成設備採購驗收，但由於已屆開學準備，教育訓練的研習只能倉促辦理，原先申請計畫的期程只剩下不到一半的時間可執行，整體來說相當可惜，希望未來若有相關經費挹注，能給予學校充足的執行時間，以收最大之成效。

陸、資訊融入教學成果分析：

一、數位教材數量(請同時上傳益教網，並符合創用 CC)：

類別	該類別總件數	科目
原有教材數	0	_____科，_____件； _____科，_____件。
自製教材數	4	地理 科，2 件； 生活科技 科，2 件。

二、教學使用情形：

(一)營造數位學習空間數量：

序號	空間名稱（請概估，如無，請填 0）	間數	106 年總使用次數	平均每週使用次數
1	推動行動學習班級	1	46(9~12 月)	3
2	E 化專科教室	1	98	3

(二)參與教師：

序號	領域名稱	參與教師人數
1	語文	5
2	自然與生活科技	3

序號	領域名稱	參與教師人數
3	社會	3
4	健體	1
5	綜合	2
6	藝文	2
7	特教	1
總計		參與教師 17 人，全校教師 44 人，參與率：38%

(三)參與學生：

序號	年級	班級數	學生數
1	七	3	60
2	八	4	90
3	九	4	99
總　計		11 班，班級比率 92%	249 人

三、發展專業學習社群團隊

序號	專業社群名稱	社群性質	參與人數	占學校教師比率
1	領域工作坊 (國英自社藝綜)	分享資訊融入教學經驗與設備使用交流	24	54.5%
2	創藝‧榮星‧螢火蟲	跨領域課程研發設計執行	7	17%
3	製琴傳情	跨領域課程研發設計執行	4	8.5%
4	亮點課程規畫小組	規劃研發素養導向課程	12	25.5%
總計		26 人		

四、本案補助前後之相關比較

	獲補助前	執行後
教師專業社群數量	4	4
教師應用資訊設備(教學設備)於課堂教學之校內人數比例 (應用教師/全校教師)	41 %	52 %
研習推廣辦理情形(場次)	2	14

（七）臺北市立士林國民中學

玩中學、做中學-資訊創造學習行動力

成果報告

校長姓名：陳錦謀

業務承辦主任姓名：羅昌龍

承辦人姓名：邱群彥

成果彙編：施冠州、王靜嫩、邱群彥、黃馨誼

壹、計畫摘要

一、計畫願景-培養學生會運用數位能力解決問題及提升學習力的學習

美國《Psychology Today》網站指出，西元 2000 年以後出生的「Z 世代」，是真正的數位原住民，面對空前快速變化的世界，他們更需要解決實際問題的能力，而非一只文憑。他們採用「駭客式學習」，選修名校的免費課程、獲取線上證照，邊做邊學。

本計畫學生學習策略分述下列三個面向:

自定節奏的學習（Paced Education）：學生分群從年級到階段，按學生自己的學習速度和生涯彈性，學生自定學習目標、時間和計劃，學生必須更瞭解自己的學習風格、方式和強項。並取消傳統單向講述教室，代之以數位分組討論空間，建構一個機器人的數位學習基地。

翻轉軸心（Axis Flip）：從學知識到練能力，各種課程建構以能力導向，而非傳統的知識導向，重新設計為能力導向數位學習基地。成績單不再只是考試分數的「大數據」，而是每位學生所有習得能力和技巧的清單。

有意義感的學習（Purpose Learning）：學科學習改為任務學習。未來學生不再說「我上生物課」，而更進一步說「我為消除世界飢餓而學習人類生物學」。

本計畫亦為 2018 年上路的 107 課綱往下延伸，加強培養學生自我探索、自主學習、跨領域學習的能力。

囿於過去傳統明星學校以菁英發展為主軸已不符時代與現況需求，學生個別差異與常態編班的校園氛圍中，必須聚焦發展引起學生學習動機與有效教學的課程規劃，才能夠讓學生的潛力得以發揮，讓教學現場的學習成效能夠展現。針對學生學習需求，掃描本校內外部環境，做出分析並發展改善策略，支持強化，整合活化，以本年度計畫案中的兩個領域科目做為開端，盼能整合有系統教學環境提供學生具效能的學習環境。

二、計畫目標:

本校有多個領域的教師群，實施分組合作學習的教學方式，已行之多年且成效顯著。故本計畫希望在原有分組合作學習的教室情境下，加上數位化科技環境(無線網路、平板電腦、雲端教育平台、教學應用程式、機器人積木)的輔助，來達成下列的具體目標：

1. 學生端方面：A. 活化教學內容以增加學習的興趣

B. 提升分組合作學習之成效與互動性

C. 利用即時回饋系統，落實多元評量

D. 培養學生資訊的應用與創造、解決問題之能力

E. 延伸課堂中的學習到課後自主學習

2. 教師端方面：A. 落實資訊融入教學之精神

B. 以數位化方式記錄教學歷程

C. 創造行動學習工作坊的最大價值

D. 提升補救教學成效

E. 機器人輔助程式設計教學

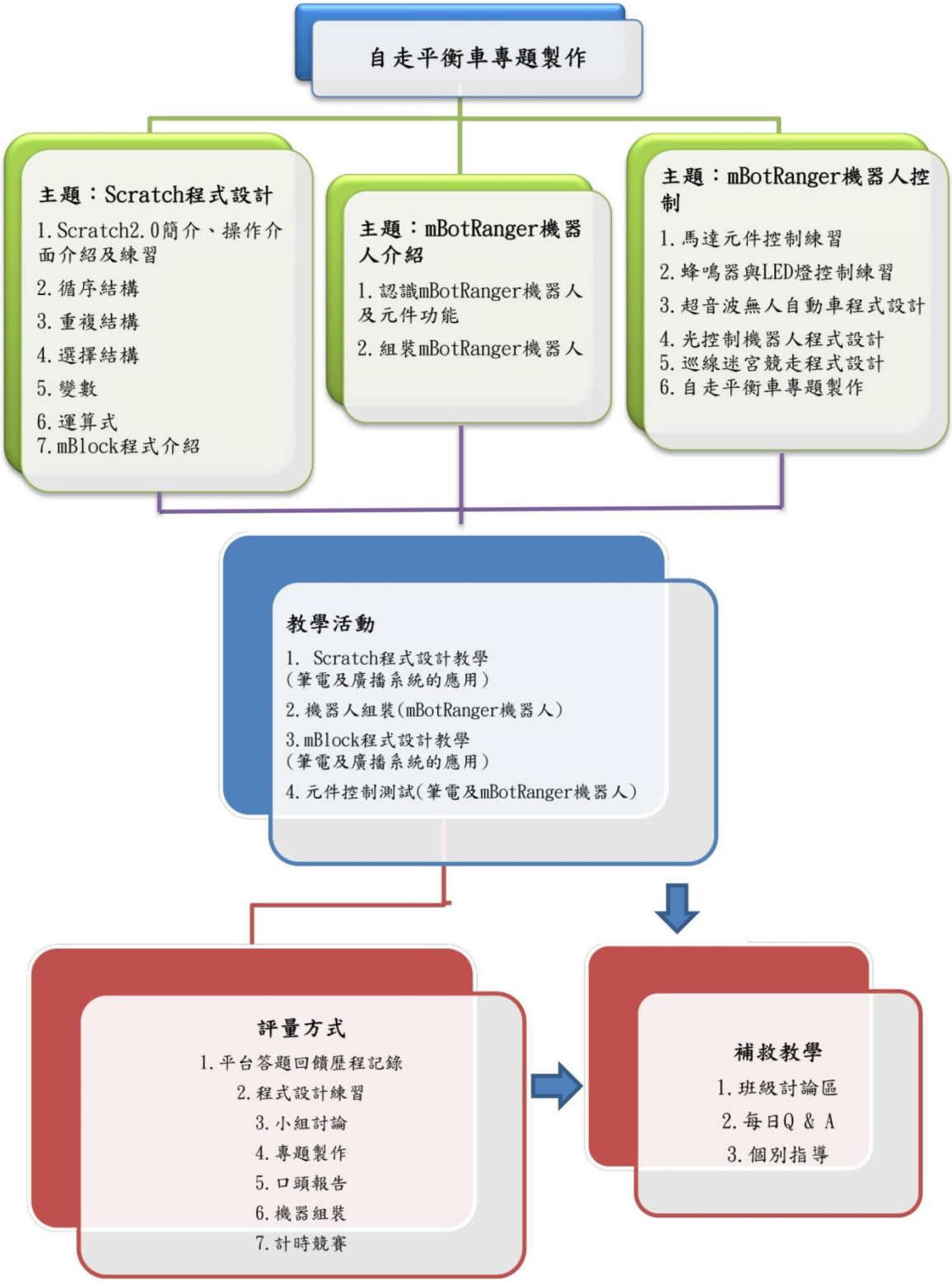
三、計畫內容

1. 運用專案經費，建置機器人教室（空間）1 間，提供師生進行程式教育與行動學習使用。
2. 舉辦暑期機器人營隊，培養學生運用程式設計，達到機器人操作任務等程式應用之能力，並將營隊經驗推展至校內社團課程，培訓與選派學生團隊參相關競賽活動。
3. 組裝控制車型機器人，輔助教師將抽象的程式設計課程融入學生日常生活應用，活化課程內容並提升學習興趣；學生從解決機器人控制的問題，培養問題解決能力及演算方式的思考。
4. 應用行動載具強化課程互動，結合 2017 世界大學運動會游泳項目的介紹，強化學生對游泳項目的學習與體驗。
5. 藉由水中攝影機即時的畫面傳送，教師能立即講解讓學生得到及時的回饋修正，增進學生游泳學習的體驗與課堂效益。
6. 發展校內行動學習專業社群，研發相關教材，以資訊融入教學發展創新模式，深耕教師專業發展，提升教師資訊應用之能力。

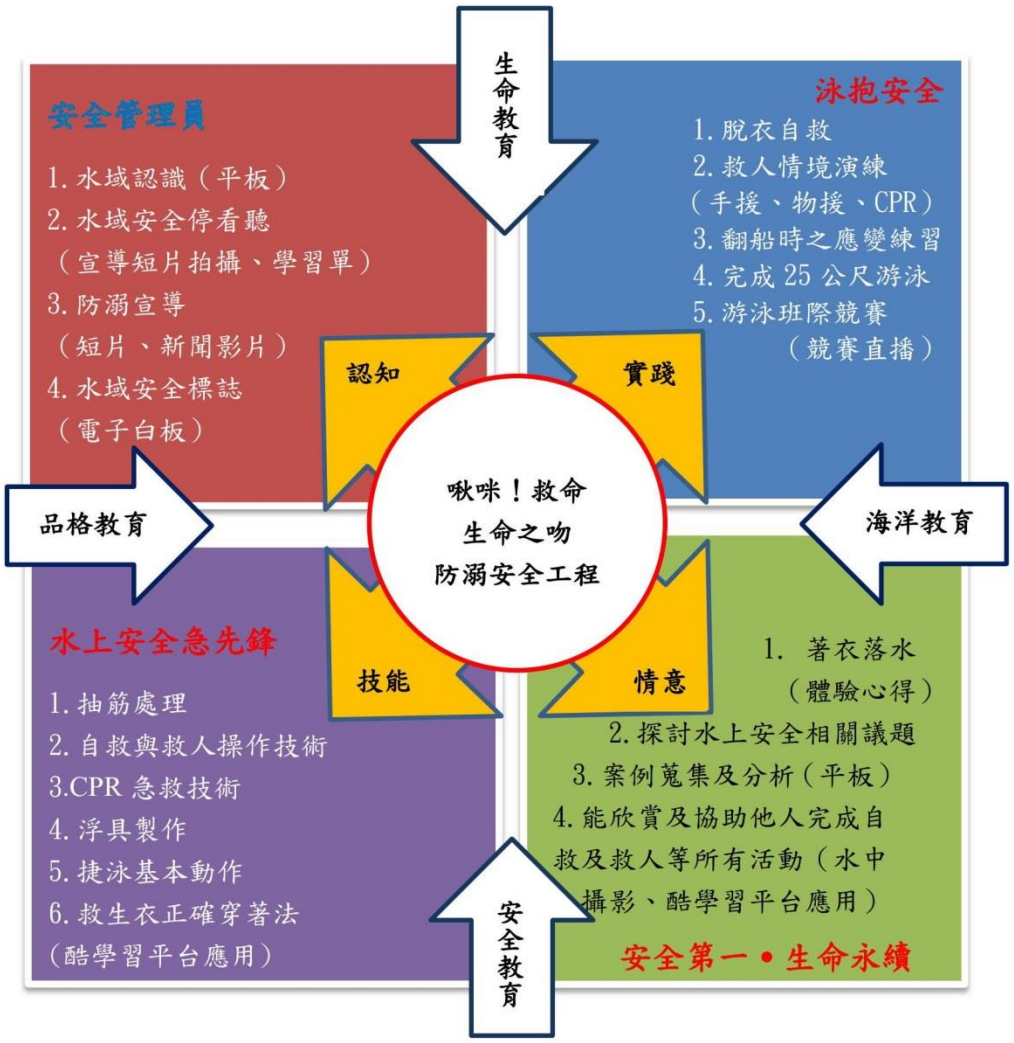
機器人課程	游泳特色課程

貳、教學應用模式與特色：說明課程及教學之運用及下列表列資料。

一、課程領域與架構



健體領域游泳教學
學習地圖



二、課程內涵

玩中學、做中學-資訊創造學習行動力

課程主題	自走平衡車專題	啾咪！救命 生命之吻 防溺安全工程 I
配合領域	自然與生活科技領域	健體領域
教材來源	松崗版 台科大 自編教材	康軒版 自編教材
資訊融入整合應用	壁掛式電子白板 平板電腦 筆記型電腦	移動式電子白板 平板電腦 筆記型電腦含直播系統

硬體資源	機器人積木組 無線網路基地台	水中攝影器材 無線網路基地台
資訊融入整合應用 軟體資源	教育局教學平台-酷客學習線上教學影片 教育局教學平台-酷學習 2.0 Scratch 2.0 mBlock 教學影音錄製+影片剪輯軟體製作 Google 表單	教育局教學平台-酷客學習線上教學影片 教育局教學平台-酷學習 2.0 Kahoot it! 教學影音錄製+影片剪輯軟體製作 影片製作 IMOVIE Google 表單
教學成果呈現方式	數位教材建置，上傳至臺北益教網 公開觀課及教學演示 競賽影片建檔展現 行動研究分享	數位教材建置，上傳至臺北益教網 公開觀課及教學演示 行動研究分享
學生學習評量方式	學習單與回饋 平衡車控制情形 分組競賽成果 團隊合作表現	學習單與回饋(含自評表) 資訊能力應用 水中動作操作紀錄 口頭問答與分享

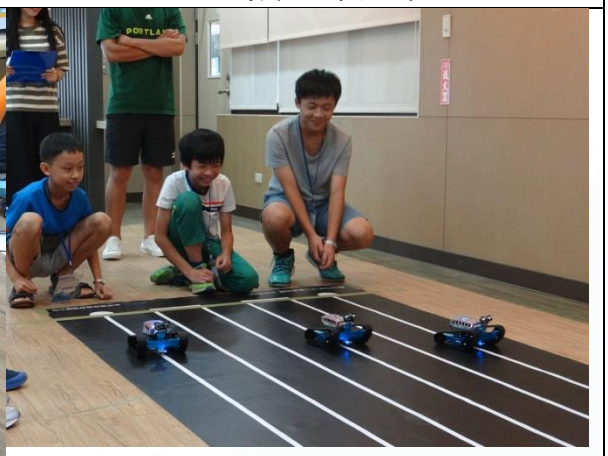
三、資訊科技軟硬體設備與課程與教學整合應用情形

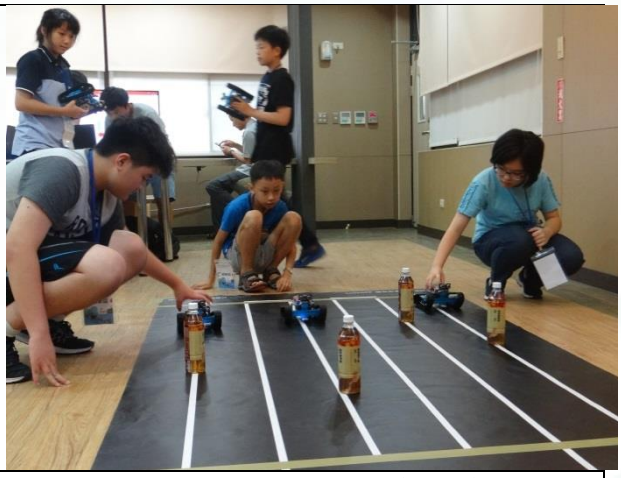
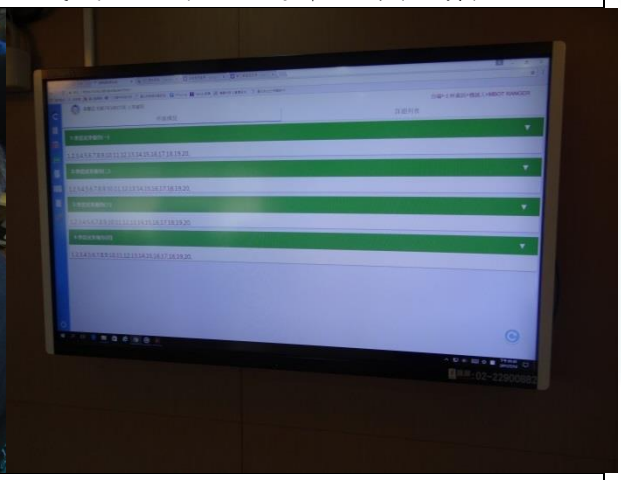
結合本計畫實施之課程購置硬體設備用途：

設備名稱	規格	數量	用途說明
平板電腦	A8X CPU、9.7 吋 Retina 螢幕 32G 含保護皮套	30	學生進行課程的行動學習載具
筆記型電腦	Core i5 2.3GHz Windows 作業系統 15 吋 8G 記憶體	8	學生在特色教室進行程式撰寫課程使用的電腦設備
迷你電腦含 65 吋觸控螢幕	i5 獨顯 8G256GSSD 支援 VESA 壁掛功能螢幕 65 吋多點觸控含移動式支架	1	互動式教學的行動式電子白板，可支援游泳課程場地使用
無線網路分享器	802.11ac 2.4GHz 5GHz 雙頻傳輸，50 連線數	5	提供平板電腦、筆記型電腦及攝影機的無線網路訊號
壁掛式電子白板	70 吋多點觸控螢幕含壁掛架及安裝	2	特色教室進行互動式教學的電子白板
防水運動攝影機	內建 Wi-Fi 和藍芽支援 4K、2.7K 高畫質影片內建觸控螢幕，本機防水 10 米含以上非外加防水保護殼	2	游泳課程水中直播攝影的攝影機
教學擴大機含喇叭	含擴大機及音箱	1	特色教室教學用廣播音響系統
無線教學麥克風	含主機及無線麥克風組	1	特色教室進行教學的擴音及錄音設備
機器人積木組	Mbot Ranger	30	學生機器人自造者課程使用之材料零件

參、實施結果及成果（含活動照片）：

一、自走平衡車專題

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>指導學生組裝機器人</td><td>小組合作完成機器人組裝</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>完成機器人組裝</td><td>協助同組的成員撰寫程式</td></tr>
<tr><td> </td><td>  </td></tr>
<tr><td>小組合作使用筆電的 USB 連接 mBotRanger 機器人，上傳 Arduino 程式</td><td>機器人循線前進測試</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td> </td><td>  </td></tr>
<tr><td>各組猜拳決定比賽順序</td><td>完成機器人前進及避障任務(競賽)</td></tr>
<tr><td> </td><td>  </td></tr>
<tr><td>透過酷學習平台分享及回饋學習成果</td><td>酷學習平台可即時觀看學生回饋內容</td></tr>
</table>

成果特色：

1. 本課程跳脫利用電腦畫面模擬程式設計的成果，實際控制機器人進行指定任務，日常生活中，街頭巷弄，有時都會出現民眾駕駛平衡車代步，設計平衡車程式可讓學生能夠實際體驗程式設計在生活中的應用，並能瞭解在實作過程中會遇到的問題，例如：機器人螺絲沒鎖好，縱使程式寫好，機器人也無法前進，跟電腦模擬完全不同。

2. 依照學生不同專長分組學習，提供學生主動思考、相互討論或小組練習的機會，讓教學不再侷限於老師的直接教導。在合作學習過程中，每位小組成員不僅要對自己的學習負責，也要幫助同組的成員學習。

3. 將機器人控制和程式設計課程的學習結合，動手實作增進生活應用能力，操作課程依照實作→測試→討論除錯→修正的循環模式，訓練學生能針對問題提出可行的解決方法，修正後並完成作業。

4. 運用即時回饋系統酷學習平台，可將學生學習成果即時上傳，也可透過行動載具與設備的無線投影來做公開發表，不但可縮短教師整理資料的時間，還能提升教師教學與學生學習成效及互動性。

二、啾咪！救命 生命之吻　防溺安全工程Ⅰ

1. 活化教學內容增加學習樂趣

體育課多數技能為動態，印象保留不易，藉由行動裝置能隨時切換內容順序、快慢、

定格停留，可無限次回看的功能，對於教師方便重點說明，對於學生重複觀看能夠加深印象。相對於傳統教學只是講述和稍縱即逝的動作示範，資訊科技的融入活化了教學的內容與方式，與課程相關的教學影片、應用程式、線上教學平台、網路資料、教學遊戲等除了能讓學生對學習內容有更多面向的理解，還可以學得更多更廣更有樂趣。

無界限的學習場域提供無障礙的學習概念

改變學習場景激發無限創意

以教室為背景以同學為對象提升學習樂趣

透過電視同步觀看水中操作立即修正與回饋

紀錄各式不同學習歷程方便觀看檢討

多元評量激發學習動機

2. 促進合作學習成效與互動性

分組合作下的學生學習，可透過行動載具進行蒐集討論及創作，最後成果還可公開發表，不但可縮短各組等待時間，還能透過實際影像增進非同組同學對於其他組不同討論題目的理解，還可以讓學生以自己和同學為範本自製教材，增加學習樂趣與親近感，除了提升分組合作學習的效能，更讓學生無法對於自己的學習置身事外。

彼此分享製作結果

小組討論

代表小組分享自己和同學討論的結果

與同學自製教材影片

尋求夥伴支持給予意見

每一個人都無法對於自己的學習置身事外

3.落實多元評量即時回饋系統

利用線上評量的回饋系統，來複習課程內容或問卷填答，如 Kahoot、google 表單、酷學習線上、imovie 影片製作等，都較紙筆評量來得有樂趣，可化解學生對於評量的壓力，另外透過行動裝置在游泳池內學生亦可參與即時評量與回饋、運用平板進行角色扮演及宣導影片的拍攝，落實多元性的評量。

線上測驗，即時回饋

學生使用 ipad，透過酷學習進行線上評量

使用酷學習中的報告功能，撰寫心得感想並上傳

imovie 影片製作

運用平板進行角色扮演及宣導影片的拍攝

透過行動裝置在游泳池內學生亦可參與即時評量與回饋

4.培養資訊應用解決問題能力

學生實際操作平板練習拍照、拍攝影片，也練習搜尋、分析、彙整資料等工具使用，除了提升對於資訊設備的使用能力，在單元課程中也藉著資訊的應用學會了對於安全知識、環境情境判斷及加強了自救救人解決問題的能力。

實際操作平板練習拍照、拍攝影片

練習工具使用，提升對於資訊設備的使用能力

練習搜尋、分析、彙整資料

抽筋自救

岸上救人

脫衣自救

5.課後自主學習提升補救效能

學生除了在課堂上的學習，有時礙於時間與能力，無法呈現良好的學習成果，藉由行動載具紀錄學生學習過程，透過網路讓學生回家後還能反覆觀看，理解及認知自己的學習問題，再與老師或同學討論，或觀看示範影片持續練習，延伸課堂繼續學習，無論在課後的自主學習上或是補救教學上比較容易達到效果。

藉由行動載具紀錄學生學習過程，透過網路讓學生回家後還能反覆觀看，理解及認知自己的學習問題，延伸課堂繼續學習

回到課堂再與老師或同學討論，或觀看示範影片持續練習，較易提升補救教學的效果

肆、實施困境與解決方案

一、自走平衡車專題：

1.在組裝硬體與程式教學的過程中，常常需要花費較常的時間操作，將原本暑期營隊四小時一個單元的模式轉化為每周一節的課程後，短短 45 分鐘的上課時間內，常常遇到剛

設置好程式,抑或是剛開始調教設備,就要準備下課的情況,學生們還沒進入課程核心,剛暖身好要操作之際,就立即要結束了,變成原本四小時的單元,延長了一倍的時間可能都還無法完成,學生也因為過多的中斷而影響了學習的表現。所以未來在排課上,最好能連續兩堂課以上方便單元以較完整的方式進行。

2. 機器人在藍芽模式操控上,有時會因為訊號被干擾而呈現不受控制的狀態,像是只要開啟 ipad 的無線投影功能,就會造成訊號干擾。所以要一一記錄這些可能的影響因素,讓往後學生在操作機器人時,可以盡量排除這些無預期的影響。

3. 小班教學:暑期機器人營隊的學員共計 20 人,雖說都有一定的 scratch 基礎,但不免還是有些能力上的差異,講師對於這些狀況表現較不佳的組別,總是要多花心思在上頭。可以考慮再精簡上課人數,讓每個參與的學員都能得到最佳的照顧與學習成效。

二、啾咪!救命 生命之吻　防溺安全工程Ⅰ:

1. 因爲是游泳課,所以水的溫度會影響孩子的專注力和水中攝影機的聲音,若天氣較冷要學生浸泡在水中上課,難免會因為無法持續活動造成身體越來覺得寒冷,而無法專心觀看畫面影像中同學的表現,所以本次課程在室內溫水游泳池操作,也因此比較容易達到成效。

2. 在水中以無線 WIFI 連接平板進行直播其實是有困難的,WIFI 訊號會因為水的折射訊號而造成畫面中斷,在設備測試時改以有線延伸的方式傳輸訊號,並將攝影機固定於水中,在岸邊得以使用平板控制和即時回播錄影畫面,並在第一次的課程遇到的技術性問題,於第二次上課時獲得改善,使整個課程進行是很流暢並且成功的。

伍、建議事項

一、自走平衡車專題:

1. 在裝配機器人零件的過程,使用鎖螺絲的方式來組裝,同一平面上的螺絲必須以平行推進的方式鎖緊固定,學生對於機械結構組合方式並不熟悉,直接將一個螺絲鎖緊後再鎖第二個,這樣可能會使機構往一邊翹,使機器人無法平衡而影響操作。解決方式:機器人組裝前,老師先示範鎖螺絲的操作重點,並請學生檢查機器人,將沒鎖好的螺絲鬆脫,再以平行推進的方式鎖緊固定。

2. 學生修正 mBotRanger 機器人程式常犯的錯誤就是沒有恢復原廠預設值,以致於機器人無法依照程式控制的方式執行。修正程式後上傳前,必先將筆記型電腦的 USB 連接 mBotRanger 機器人,恢復原廠預設值,再重新將修改後的 Arduino 程式上傳,燒入 mCore 主板中,完成後返回 mBlock 程式介面,並拔除 mBotRanger 機器人與電腦的 USB 連接,才能再進行測試。

3. mBotRanger 機器人可透過行動載具藍芽連線遙控,多人操作連線遙控時,避免互相干擾,不可同時配對連線,需指定同學一個接一個配對連線,才能連線到自己的機器人;遙控競速時,為避免干擾到參賽者操作,未參加比賽的同學,需關閉藍芽連線,確保比賽選手不受干擾順利進行。

二、啾咪!救命 生命之吻　防溺安全工程Ⅰ:

1. 改變教學現場：脫衣自救是七下學生已經體驗過的課程，雖已是上過三年同樣的單元，但今年是第一次將水中攝影機應用在課程裡，八上的進階課程裡，雖然測驗有 30 秒的設定限制，但課程實施二相比較之下，透過資訊設備介入，學生的表現較七年級進步很多，除了學生可透過水中攝影機及大螢幕的投射，同步清楚看到同學們的動作，且能即時提問即時回饋，也改變及縮短學習等待的時間，刺激學習的動機，維持學習熱度。
2. 差異化與補救教學：動作學習有時只透過示範和說明，因學生能力不同，很難將內容依要求完成相同水準，但透過資訊設備可以「個人化」記錄學生的學習及表現，並利用影像的「具象化」讓其發現及理解自己的問題，再進行補救才能真正量身訂做提升學習的效能。
3. 科技接受模式：學生在認知資訊科技介入游泳課中，對於其學習是有幫助的（有用性），行動載具的使用不困難（易用性）又有趣（有趣性），對於未來老師在其他體育課程使用資訊輔助學生學習時，其接受度（態度）跟使用意願（行為）會提升，學生就不會一直拘泥於體育課就該只讓他自由的身體活動，而不願意進行其他學習了。
4. 教學進化論：對於老師來說，解決教學現場的問題是每天要面對的事，如何讓教學流暢，學生學習有效，發現問題和改變方式是刻不容緩的，過去游泳課沒有水中攝影機之前拍學生動作永遠只拍到孩子的背，而且受到光線折射影響畫面常是模糊的，讓學生潛下去看示範常受到氣不足無法停留太久就要上來換氣，遇上生理假或病假學生的學習受影響，二周學習幾乎沒收穫，另外動作技能測驗常是稍縱即逝無法停留的，老師還沒看清，學生演示已過，檢驗學習成果容易失真，而這些問題拜科技之賜，透過資訊設備使用都能獲得改善，除了學生學習的優缺點的呈現更顯清晰不遺漏，而從學生的問卷看來，學生對於資訊應用於游泳課中接受度頗佳並且樂在其中，值得繼續使用及推廣，所以我很認真的在教師社群中分享，善用工具，老師的教學工作能事半功倍，學生也能學的開心學的好，何樂而不為呢？

陸、資訊融入教學成果分析：

一、數位教材數量(請同時上傳益教網，並符合創用 CC)：

類別	該類別總件數	科目
自製教材數	2	電腦科，1 件； 體育科，1 件。

二、教學使用情形：

(一)營造數位學習空間數量：

序號	空間名稱	間數	106 年總使用次數	平均每週使用次數
1	推動行動學習班級	2	144	8
2	機器人教室(E 化專科教室)	1	90	5

(二)參與教師：

序號	領域名稱	參與教師人數
1	國文領域	3
2	英文領域	1
3	自然與生科領域	3
4	藝術與人文領域	2
5	健康與體育領域	1
6	社會領域	1
總計		參與教師 11 人，全校教師_93 人，參與率：12%

(三)參與學生：

序號	年級	班級數	學生數
1	7	11	230
總　計		11 班，班級比率_33%	230 人

三、發展專業學習社群團隊

序號	專業社群名稱	社群性質	參與人數	占學校教師比率
1	行動學習社群	性質：士林國中校內跨領域教師社群 目標：行動教學設備操作、ipad 功能介紹、行動教學經驗分享、定期舉辦研習、教師共同備課研討 運作方式：星期五的第四節為聚會時間，每個月聚會 1-2 次，由社群老師再將所學推廣分享至各領域的工作坊中。 成果：英文、國文、數學、社會、自然、藝文、健體、綜合各領域皆有教師在教學中導入行動學習，並發表成果於行動研究和有效教學的比賽中。	22	23.6
2	教學輔導教師社群	性質：士林國中校內跨領域教師社群目標：指導新進教師、活化教師教學 運作方式：定期聚會，邀請講座學習活化教學的相關理論、策略和實際方法，並作實際推廣 成果：優質學校申請通過教師教學、資源統整初審，教學經驗分享、公開觀課，教師經驗傳承。	20	21.5
總計			42 人	43.7

四、本案補助前後之相關比較

	獲補助前	執行後
教師專業社群數量	1	2
教師應用資訊設備(教學設備)於課堂教學之校內人數比例（應用教師/全校教師）	_70_%	_94_%
研習推廣辦理情形(場次)	10	13

（八）臺北市立明湖國民中學

《行動長智慧，悠遊樂明湖》

成果報告

校長姓名：莊志明

業務承辦主任姓名：江孟純

承辦人姓名：陳家慶

壹、計畫摘要（計畫願景、目標、內容）

一、計畫願景

本校屬大型規模額滿國民中學，共計 63 班，學生人數約為 1730 人，專科教室空間明顯不足，期望透過本計畫的協助，能在普通班級教室充分運用資訊科技進行互動式的ｅ化課程，不僅能促進教學活化、提升學生學習動機與學習成果，並進而落實以學習者為中心之學習型態變革，透過學生間對話、探究、合作、分享，培養帶著走的能力。同時也期望能加速社群教師運用資訊科技達成學習指導的設計能力，透過志同道合的專業社群共學與分享，以漣漪式漸進地吸引更多教師加入教與學的改革行列，形成讓教學更專業，讓學習更優質的良性循環。

二、計畫目標

建置資訊科技融入課程之互動式教學環境，協助教師進行活化教學，並能及時掌握教學現場學生學習狀況，並透過教師學習社群的共學與分享，推廣運用資訊科技達成創新教學以及指導學生學習的課程設計能力，由資訊組提供資訊載具與技術協助，教師教學多元化，讓學生運用多元學習工具，成為學習的主體，提升學習動機與成果，並增進探究、合作與表達等溝通協調與解決問題的能力。

三、計畫內容

擔任所屬學習領域之行動學習種子教師。

2.加入行動學習教師專業發展社群工作坊，在教授指導之下，透過共學與分享，精進運用資訊科技創新教學以及指導學生學習的課程設計能力。

3.辦理觀課，推廣行動學習成效。

(一)102 年度本校開始執行師師有筆電計畫到 104 年中已經達成本校每位教師均配有個人筆電進行備課，配合班班有單槍教師可使用電腦簡報與影片在課堂教學使用；綜上經驗本校教師已具備基本資訊能力，導入行動學習使教師更快速融入教學現場。

(二) 於各教師專業學習社群舉辦增能研習，增進教師對資訊軟硬體設備之熟悉，進而提升ｅ 化課程融入教學之意願。

(三) 學校以初階、中階與進階導入教師使用行動學習；初階入門者先以互動式評量 app 引入行動學習教法(Kahoot!、PingPong 與 seesaw 等)；中階採用南湖國小行動學習工作坊之酷學習系統，即時派題即時回饋並記錄學生學習歷程；進階者協助以翻轉教學或開設摩課師課程等方式改變教學模式。

（四）藉由校內、外資訊融入課程教學觀摩，增進專家交流、教師對話與省思，以達精進教學成長之效。

（五）透過教學現場回饋，繼續調整資訊融入精進課程所需軟體能力與硬體設備

貳、教學應用模式與特色：說明課程及教學之運用及下列表列資料。

一、課程領域與架構

本校國文領域、英文領域、數學領域、自然與生活科技領域、社會領域、健體領域、綜合活動領域與藝術與人文領域均有參與教師將科技創新教學引進社群中，研發多元評量與活化教學，達到以學生為中心的教學模式。

初階導入行動學習教師使用 Kahoot 即時互動 App，學生每人一台 ipad，教師在課間進行診斷性評量增加學生學習興趣，並藉由網路後台分析了解學生作答狀況後及時解決學生迷思概念。

中階精熟行動學習教師在即時互動 App 使用 Quizlet，翻牌自我學習系統，學生透過翻牌、對應與填寫方式自學，教師利用 Quizlet Live 進行隨機分組，組內合作學習完成作答，組間競爭增加課堂樂趣。

高階翻轉行動學習教師利用 Nearpod 同步學生 ipad 畫面，穿插影片與題目問答提升學生的專注力，並且利用 Nearpod 分派回家作業，學生回家複習教師線上掌握學生學習進度。

教師將題目設計於 Quizizz 軟體中，利用 ipad 線上作答，讓學生重複練習，設定隨機更改題目與答案順序，即時評分系統可降低考卷批改時間的浪費，教師不需影印紙本給學生練習，減少紙張浪費。系統可統計出全班最多同學出錯的問題及個人成績排名紀錄，教師可針對錯誤較多的題目做講解，原來寫題目也可以這麼有趣。

尺規作圖是學生新的體驗，教師讓學生作為示範者拍攝尺規作圖六大作圖影片，藉由當紅 AR 科技學生藉由 Aurasma 觀看到他組所拍攝的作圖影片，在示範、學習、模仿的循環下學習作圖概念，重複觀看重複學習，也可作為差異化教學模式。

表演藝術中的動作學習需要反覆練習，傳統教學需要教師需一直重複示範動作仍無法兼顧每位學生的學習狀況，有了 ipad 後教師僅需要將影片傳送到每組的 ipad 中，各組能依自行進度反覆觀看學習,教師可以有時間行走於各組之間，給予立即性的問題協助，各組練習時間變多，學習成效加倍。

均一平台提供詳細的影片教學與例題，教師根據教學進度分派學習內容給學生，學生根據自己的學習進度觀看影片與作答例題，也能達到差異化的學習。

手機普及學生人手一支，天氣預報更是手機必備 App，中央氣象局 App 內容豐富，有各景點的天氣預報，日出日落時間，地理科在氣候單元藉由中央氣象局 App 讓學生能及時了解各地天氣並相互比較，習得海拔高低、經緯度高低或地形變化原因造成各地天氣相異的原因。與日常生活結合，知識不再只是課本內容而是可以活用在生活上。

分組合作學習加入行動學習更顯如魚得水，可藉由無線投影分享各組內容，相互欣賞與比較優缺點，教師省去個別檢查答案的時間，同儕找出問題更可以加深學生印象。

二、課程內涵

教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材（如○○版課本、自製教材等等）	評量方式	備註
106 學年度上學期	**國文領域** <生命教育> E-2-4-7 能將閱讀材料與實際生活情境相聯結。 E-3-7-10-2 能將閱讀內容，思考轉化為日常生活中解決問題的能力。	應用篇-反毒	翰林版 國文第五冊第二課 生於憂患，死於安樂	Kahoot 即時回饋系統	林曉芸
106 學年度上學期	**國文領域** <資訊教育> F-1-3-4-2 能配合日常生活，練習寫作簡單的應用文。如：賀卡、便條、書信及日記等。 F-2-5-5 能寫作慰問書信、簡單的道歉啟事，表達對他人的關懷和誠意。	書信與便條教學	翰林版 國文第三冊語言常識 魚雁往返訴真情-書信與便條教學	Kahoot 即時回饋系統	林曉芸
106 學年度上學期	**國文領域** <性別平等教育、資訊教育、人權教育>	射鵰英雄傳之誰來救黃蓉	翰林版 國文第五冊第十二課射鵰英雄傳—智鬥書生 金庸(自編教材)	Holiyo 密室逃脫	李盈芳

教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材(如○○版課本、自製教材等等)	評量方式	備註
106 學年度上學期	**數學領域** <資訊教育> S-4-09 能理解三角形的全等定理，並應用於解題和推理。	幾何證明	南一版 第五冊第三章 幾何證明	Google 表單	王淑貞
106 學年度上學期	**數學領域** <資訊教育> S-4-15 能理解三角形和多邊形的相似性質，並應用於解題和推理。	認識相似形	南一版 第五冊第一章 認識相似形	Kahoot 即時回饋系統	王淑貞
106 學年度上學期	**數學領域** <資訊教育> S-4-01 能理解常用幾何形體之定義與性質。 S-4-07 能理解平面上兩平行直線的各種幾何性質。	平行線截比例線段	南一版 第五冊第一章 平行線截比例線段	Quizlet 學習、配對、測試	高抬主
106 學年度上學期	**社會領域** <資訊教育> 1-4-1 分析形成地方或區域特性的因素，並思考維護或改善的方法。 1-4-2 分析自然環境、人文環境及其互動如	天氣的四大要素	康軒版 第一冊第四課 天氣的四大要素	中央氣象局 W-生活氣象 HD 搜尋資料並建立概念	許佩慈

教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材（如○○版課本、自製教材等等）	評量方式	備註
	何影響人類的生活型態。 1-4-7 說出對生活空間及周緣環境的感受，願意提出改善建言或方案。				
106 學年度上學期	**社會領域** <世大運> 1-2-8-9 覺察生活空間的形態具有地區性差異。	世界大學運動會 你不可不知的赤道幾內亞	自編教材	Quizlet live 小組競賽	林慧真
106 學年度上學期	**社會領域** <資訊教育> 1-4-1 分析形成地方或區域特性的因素，並思考維護或改善的方法。 1-4-2 分析自然環境、人文環境及其互動如何影響人類的生活型態。 1-4-7 說出對生活空間及周緣環境的感受，願意提出改善建言或方案。 1-4-12 認識水汙染防治法、海	愛上國家公園	康軒版 第一冊第六課 生態特徵與環境保育	操作「愛上國家公園」APP 完成學習單，並利用「Quizizz」APP 檢視學習狀況	許佩慈

教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材(如○○版課本、自製教材等等)	評量方式	備註
	洋汙染防治法、國際海洋公約等相關法規的基本精神。				
106 學年度上學期	**表演藝術領域** <性別平等教育、資訊教育> 1-1-6-1 在共同參與戲劇表演活動中，觀察、合作並運用語言、肢體動作，模仿情境。	京劇單元~十三響動作套路	自編教材(京劇單元)	自錄教學影片	陳佩祺
106 學年度上學期	**社會領域** <資訊教育> 2-4-1 認識臺灣歷史(如政治、經濟、社會、文化等層面)的發展過程。 2-4-4 瞭解今昔臺灣、中國、亞洲、世界的互動關係。 2-4-5 比較人們因時代、處境與角色的不同，所做的歷史解釋的多元性。 2-4-6 瞭解並描述歷史演變的多重因果關係。	日治時期	翰林版 第三冊第一章 日治時期的殖民統治(自編教材)	Mind Line 心智圖	陳姵文

教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材（如○○版課本、自製教材等等）	評量方式	備註
106 學年度上學期	**社會領域** <海洋教育、國際教育、資訊教育> 1-4-1 分析形成地方或區域特性的因素，並思考維護或改善的方法。 1-4-10 瞭解海洋主權與經濟發展、國防、政治主權的關係。 9-3-3 舉例說明國際間因利益競爭而造成衝突、對立與結盟。	中國的位置與範圍	翰林版 第三冊第一章 第一章 疆域與區域畫分 （自編教材）	透過分組合作學習及行動載具 Nearpod APP，給予學生不同的鷹架，讓學生都能依造自身的能力得到成功經驗。	陳曉薇
106 學年度上學期	**藝術與人文領域** <資訊教育、生涯發展教育> 1-2-5-7 運用人聲、肢體動作和樂器即興創作簡單的曲調與節奏，以配合音樂或律動。 3-3-4-8 運用各種音樂相關的資訊，輔助音樂的學習與創	節奏玩家	自編教材	rhythm cat	蔡郁潔

教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材（如○○版課本、自製教材等等）	評量方式	備註
	作，並培養參與音樂活動的興趣。				
106 學年度上學期	**健康與體育領域** <性別平等教育、資訊教育、人權教育> 1-1-5-1 討論對於身體的感覺與態度，學習尊重身體的自主權與隱私權。	我的身體我做主	自編教材	Quizlet 學習、配對、測試	林婦媚

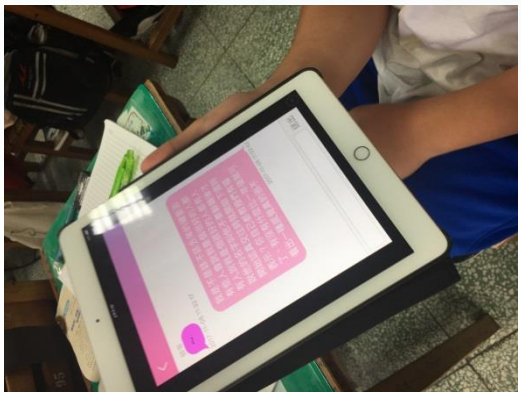
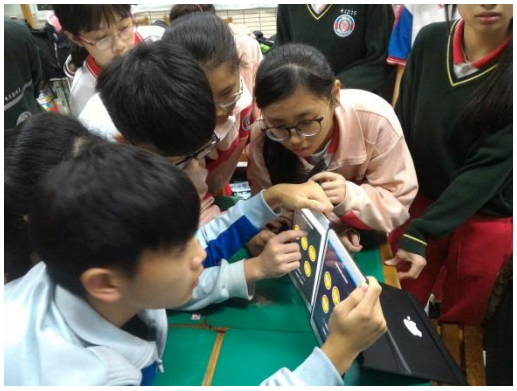
三、資訊科技軟硬體設備與課程與教學整合應用情形

設備名稱	規格	數量	單價	小計金額	用途說明
平板電腦	9.7” ios 32GB	30	10465	313950	行動教學使用
無線分享器	Forti 221C	19	15000	285000	放置班級供行動學習無線上網
無線投影軟體	Air-server	110	360	39600	安裝於教師筆電，工教師與學生做無線投影
硬碟	3.5” 4TB	8	7800	62400	搭配既有 Nas 擴充容量供師生存取資料
無線基地台	Airport Extreme	5	6290	31450	提升行動學習載具同時上網之穩定性
液晶觸碰螢幕	65” Jector	1	45000	45000	建置 E 化生物教室
單槍投影機	EPSON EB530	5	27000	135000	提升投影品質與輸入介面
行動充電車	金恩 SUMT32L	1	50000	50000	平板充電與管理
行動筆電充電車	AVER C36i	1	49645	49645	搭配既有筆電，充電與管理
投影布幕	84” x84”	60	2500	150000	更換損壞布幕提升影像品質

參、實施結果及成果(含活動照片)：聚焦於教學活化、學生學習成效，並將教學觀摩影片、教案、活動相片上傳至臺北益教網（依各校計畫訂定之預計目標及成效)；另請提供 6 張教學應用照片，並以簡要文字說明照片內容。

生物課 Plickers 即時反饋系統，學生使用一張答案卡回答教師電腦所投影出來的題目，轉動答案卡作答，教師使用行動載具掃描學生答案卡，作答的結果會顯示在電腦上	數學課使用均一教育平台派發任務，學生可以根據自己進度學習。
地理課使用中央氣象局 App，結合氣候章節使用與觀察各地氣候溫度	數學課使用 Quizlet 讓學生自學平行線節比例線段章節(校長蒞臨觀課)
數學課利用 Quizlet Live 分組進行小組競賽	地理課利用 Nearpod App 推播簡報與立即回饋的功能了解學生學習狀況

地理課使用 Quizizz 測驗減少紙張使用與批改的廢時，後端立即呈現學生答題狀況分析。	國文課使用 kahoot 即時回饋軟體，搭配聲效與競賽功能，增加學生學習動機。
數學課使用 Aurasma AR 軟體，學生拍攝尺規作圖影片上傳，其他組別可觀看別組作圖影片。	數學課結合世大運主題國家赤道幾內亞共和國，利用載具查詢郭家資料進行統計。
數學科教師利用 pagamo 攻略式遊戲結合答題功能，讓學生可以多加練習題目。	音樂教師使用 Rhythm cat 節拍軟體教授課程，學生漸進式學習到達教師設定目標進行給分。

	
地理課利用 Book Creator 製作電子書，學生規劃旅遊行程	輔導課使用私密線上交友 app 教導網路交友安全
	
國文課使用 Holiyo 密室逃脫	生物課藉由 ipad 無線投影功能,投影到觸碰式螢幕，學生上台發表與分享成果

肆、實施困境與解決方案

一、　平板數量增加，如果放置教室又有安全疑慮，因此資訊人員在管理平板借用需有專人駐點，人力與工作分配上需再協調。

解決方案：目前由本校電腦科教師兼系統師協助平板借用管理，教師線上預約再到電腦教室借用，若數量再繼續增加則需再討論管理借用方式。

二、行動推車過於龐大，後棟教室推車無法到達

解決方案：借用時使用收納箱分裝，由學生搬到班級使用。

三、教師不知如何將平板運用在教學上

解決方案：各領域領召邀請資訊組至領域會議介紹宣導，再由領域行動學習種子教師推廣。

四、網路流量增加，網路常不順

解決方案：局端已將學校對外頻寬提升至 300M，目前使用順暢中。

伍、建議事項

一、專案計畫能即早發布公文，公文往返時間過長，導致 7 月底才完成採購，再受到結案程序的層層壓縮，學校的結案日則需在 11 月完成，學習活動才起步成果有

限，若能將專案期程延長至兩年，較能看出成果。

二、建議編列膳雜費，增加辦理相關推廣研習教師參與度，給予願意自我進修的教師有更舒適的研習氣氛。

陸、資訊融入教學成果分析：包含數位教材數量、營造數位學習空間數量、參與教師及學生數、對外分享資訊融入教學教材/特色模式、辦理資訊教育成果發表會、資訊融入教學提升學生學習成效情形、師生對資訊融入教學滿意度等。

一、數位教材數量(請同時上傳益教網，並符合創用 CC)：

類別	該類別總件數	科目
原有教材數	18	國文 科，11 件； 數學 科，5 件； 生活科技 科，1 件； 視覺藝術 科，1 件；
自製教材數	14	國文 科，3 件； 數學 科，5 件； 生物 科，1 件； 歷史 科，1 件； 地理 科，1 件； 健體 科，1 件； 視覺藝術 科，1 件； 音樂 科，1 件；

二、教學使用情形：

(一)營造數位學習空間數量：

序號	空間名稱（請概估，如無，請填 0）	間數	106 學年度年總使用次數	平均每週使用次數
1	推動行動學習班級	0		
2	E 化生物教室	1	120	6.3

(二)參與教師：

序號	領域名稱	參與教師人數
1	國文領域	5
2	英文領域	4
3	數學領域	6
4	自然與生活科技領域	1
5	社會領域	4
6	藝文領域	1
7	健體領域	2
8	綜合領域	6
總計		參與教師 29 人，全校教師 145 人， 參與率：20%

(三)參與學生：

序號	年級	班級數	學生數
1	七年級	13	352
2	八年級	15	410
3	九年級	16	453
總　計		44 班，班級比率 73%	1215 人

三、發展專業學習社群團隊

序號	專業社群名稱	社群性質	參與人數	占學校教師比率
1	行動學習教師專業發展社群	固定時間共備，推廣行動學習，教師教學多元化，學生學習多樣化。	7	5%
2	合作學習社群	藉由共同備課分享與吸收他人合作學習教學模式，定期舉辦說課觀課與議課。	15	10%
3	教學輔導教師社群	協同新夥伴共同備課使教學更流暢。	26	18%
4	教師專業發展支持系統基地班	支持系統教育願景理念和學習熱情，努力改變教學現場生態之共備團體。	10	7%
總計		58 人		

四、本案補助前後之相關比較

	獲補助前	執行後
教師專業社群數量	2	4
教師應用資訊設備(教學設備)於課堂教學之校內人數比例（應用教師/全校教師）	98%	98%
參與行動教學教師比例	11.7%	20%
研習推廣辦理情形(場次)	4	16

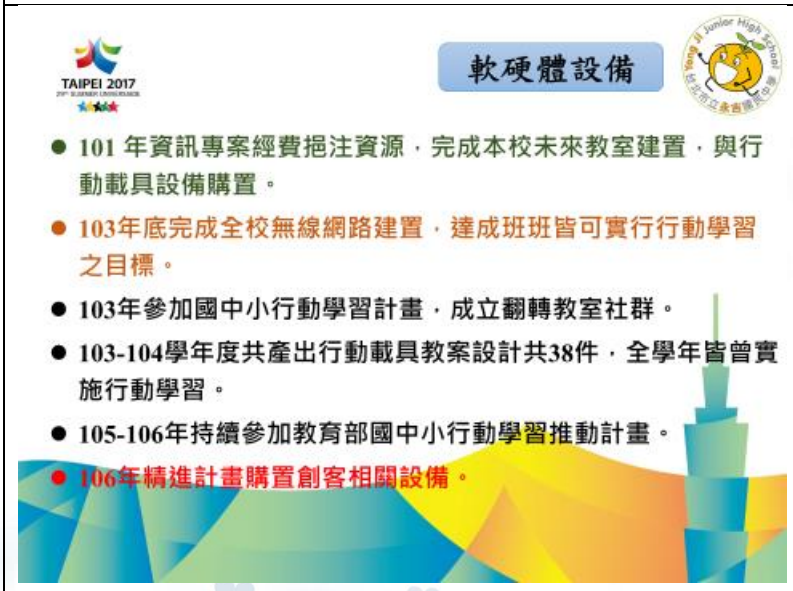
五、其它：

以本校 703 班級做為生物行動學習實驗班級，以第一次生物定考與第二次生物定考做成對樣本 t 檢定，發現 703 班級在生物第一次定考與第二次定考 $p=0.000<0.05$，發現有顯著差異，亦即行動學習融入生物課程對學生的學習成效有顯著差異。

樣本數	平均數	標準偏差	平均差	T 值	自由度	p 值
生物定考一	76.00	11.80	-7.241	-4.971	28	0.000
生物定考二	83.24	12.19				

五、 國中精進組

（一）臺北市立永吉國中

	學校從 97 年開始逐步建置硬體環境，到 102 年藉由參與教育部行動學習計畫，開始導入行動學習的環境。
	從 106 年開始，導入創客元素，初步規劃先讓教師體驗相關內容，嘗試在課程中導入。 學生端則由社團開始，先從基礎人才培養起。
	學校的環境建置，是經由一次次的資訊經費以及參與計畫慢慢編制而成，也讓教師在過程中逐步留下教學歷程的痕跡。

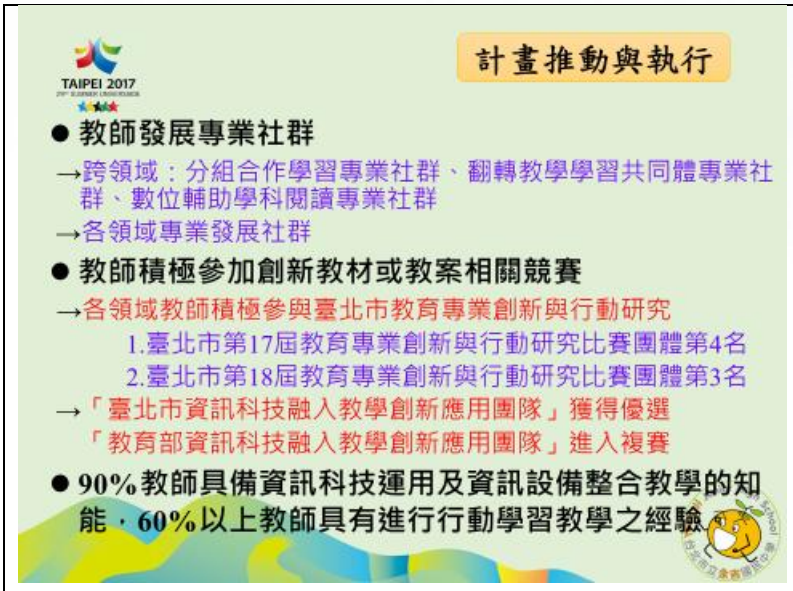
	透過科技設備的運用，從不同視角建立圖資，讓教師有機會自製課堂教材。
	藉由 3D 印表機及雷雕機的運用，讓學生的作品有機會呈現不同的面貌。

TAIPEI 2017
計畫推動與執行
校內3D列印及AR+3D研習

TAIPEI 2017
計畫推動與執行
空拍機研習
360觀課

TAIPEI 2017
計畫推動與執行
● 學生社團連結
→建立微創客社團，培養3D列印技能；與臺語書社結合，將學生手寫諺語用雷雕機輸出，點綴校園。
製作
學校
3D椅子

	雷雕機目前考量學生使用危險度高，最後雷雕輸出的部份皆由教師操刀。
	每個學年的資訊研習，包含班級教室環境的資訊設備運用，及近期適合用在教學現場的 APP 教學。

<table>
<tr>
<td> 
</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>
</td>
<td>學校歷年發展行動學習的教案及參與的活動競賽，皆存放於雲端，方便教師參考運用。</td>
</tr>
<tr>
<td>
</td>
<td>分享行動學習的成果，也推廣校內社群的運作模式。</td>
</tr>
</table>

	配合學校計畫，搭配資訊應用，提供不同的學習可能。
	從校長、主任到參與的教師，建立積極合作、信賴關係的團隊。

（二）臺北市立仁愛國民中學

臺北市106年度精進課程及教學資訊專案計畫

成果報告

校長姓名：莊豐兆

業務承辦主任姓名：莊豐兆

承辦人姓名：鄭孫寧

壹、計畫摘要

一、計畫願景

資訊素養為 12 年國教的基本理念之一，隨著科技的進步，智慧型手機、平板的盛行，學生接觸新科技的機會越來越多，為了讓學生能在課堂中隨時習得新資訊，不做科技時代的原住民，所以將在課程中加入機器人學習、機械手臂控制、3D 繪圖、工業 4.0、Arduino 開源碼、雲端的知識與運用，讓學生學習帶的走的資訊應用能力，並希望學生能熟用新科技、運用新科技發揮出自己的想法與創意。「Maker」中文稱作「創客」，是當代潮流趨勢中最被熱烈討論的一環，同時也被視為是啟動未來創新的重要角色。從過去單向「想」的學習模式，欠缺「實作」的學校課程，到今日創意創新成為競爭主體的時代來到，翻轉了傳統觀念。從「想」到「做」的展現則成為影響未來競爭力的關鍵。

二、目標

(一)營造校園創客環境，將程式設計融入教學並從提供「想」到「做」的創意展現空間。

(二)辦理資訊創意活化營隊，增進學生動手做的創意實踐。

(三)運用資訊科技提升協同學習之成效，培養學生合作、溝通、問題解決、高層次思辨等能力。

(四)改善教室數位顯示問題，建置品質穩定的教學設備。

(五)透過社群策略，以凝聚團隊精神，精進教師教學、評量與資訊的專業成長。

(六)營造完善的數位環境，可讓師生在ｅ化教室環境中全方位學習。

(七)打造創客情境學習

三、內容

(一)教師或專業社群組織成員與運作

本計畫以領域種子發芽的精神，2016 年發展的「仁中科技創造家」團隊以結合各領域老師與部分領域種子教師發展分科或合科教學課程設計的教學精進

(二)參與計畫學生年級、班級與人數

本計畫課程設計，以提前準備 107 課綱科技領域課程發展，並結合新興科技教育議題，進行跨領域（自然與生活科技領域－理化科、資訊科技科及生活科技科、數學領域）共備課程發想設計。主軸為創意機器人融入教學及 3D 列印之創客素養養成的課程規劃，所涵蓋七、八、九年級的各領域課程為約

62 班，1700 人為主。同時部分七、八年級班級會搭配分組合作學習及行動學習教學模式的推動，結合各領域課程中的設計單元，進行分科或合科教學的精進課程。

貳、教學應用模式與特色：

一、課程領域與架構

本校跨領域教師社群依據本計畫願景，本著 triple-P 教學設計元素，開發適合國中生的新興科技跨領域課程模組及專題配套活動，讓學生在歷程學習(process based learning)、問題導向(problem based learning)及專題實作(project based learning)中進行「實作與參與式學習」，並規劃跨校合辦的工作坊，發展體驗活動及科技實務驗證等課程討論。在當中有效地設計整合活化教材，進行創新的課程模組交流，以期將建構的學習模組與教師經驗，進行合宜的討論、思考與轉化，攜手朝向未來的學習場域。

triple-P 教學設計包含三主軸：

1. 問題導向學習(Problem-Based Learning)：是「以學生自主學習」為主軸，並「以學生為中心」、「以問題為教材」、「以小組為平台」及「以討論為模式」的學習精神，其特色包含：以學生為中心的學習、理論與實務互相結合、教師是促進者或引導者、真實生活問題是學習的主軸與媒介、問題的設計可幫助學生提升解決日常或科學疑難的能力、透過合作與自我引導學習(除知覺自己是學習的主體外，更要為自己的學習以及小組其他人的學習負責)，以獲得新資訊。
2. 專題導向學習(Project- Based Learning)：專題導向學習與問題導向學習在教學課程上最大的差異，為課程最終可產出作品或報告，專題導向學習與問題導向學習的比較可見表二。學生除了在製作過程中學習知識與技能外，還會遭遇各式問題而得到更多經驗，其進行方式類似一般產品開發模式。
3. 過程導向學習(Process-Based Learning)：孩子所經歷的任何經驗，都可能影響其一生的態度與熱情，「過程」的點點滴滴，正是科學教育最需著力之處。孩子在學習過程中的點滴經驗，才是塑造其品格、訓練其技能、激勵其熱情的推手。科學教育應是訓練孩子動腦的習慣、動手的能力、動口的技巧，這些訓練都建立在學習的歷程中，雖然不一定能於短期內展現效果，而需長期磨練、累積，但才是訓練國家人才、提升國家競爭力的正途。

二、課程內涵

1、七、八、九年級暑期入門班：機器人概論、機器人中介軟體(SA4)、3D 列印

2、七、八、九年級暑期進階班：機器人組裝、中介軟體(SA4)複雜程式、3D 列印組合

3、七、八年級社團：機器人概論、機器人中介軟體(SA4)

4、教師研習：機器人概論、機器人中介軟體(SA4)、3D 列印、進階程式

5、七年級下學期：機器人概論

6、八年級下學期：機器人中介軟體(SA4)

7、九年級下學期：3D 列印

三、資訊科技軟硬體設備與課程與教學整合應用情形

變換桌椅排列，結合行動載具(本校目前有 20 組，信望愛基金會產學合作），組合成適合合作、個別與討論等教學模式的行動學習教室。

運用互動教學平台、電子白板、實物提示機，結合網路與學生自備的智慧型手機，運用引導、學生自行對話與探索等方式組合成**三化教室**(e 化、活化、優質化的現代教室)。

行動載具應用於於理化課程：理化教材配合雲端資料使用、結合行動載具學習，讓學生先從電子書閱讀了解課程概念內容，課堂搜尋雲端資料庫延伸學習觸角，分組合作學習實作體現理化科學知行合一。透過課堂教學角色轉化、教室翻轉理念，讓學生獲得具差異化的有效多元學習。課程設計運用了教育部教育雲資源，引導孩子課前預習；觀摩老師媒材示範，學生能熟練波動課程關鍵概念；學生動手操作中，小組夥伴藉由合作學習提升溝通技巧與實踐解決問題能力；成果報告分享，則訓練孩子的表達能力，也利用互評機制提升課堂的互動性。

教師實驗示範拋出問題

利用行動載具觀看電子書進行討論

每組給予不同的討論題目

學生自己動手做看看

行動學習過程，發現了什麼呢

哪幾張相片可以代表我們探究成果

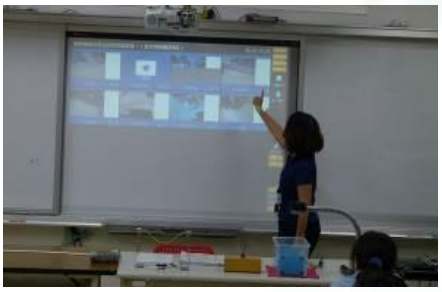
學生分享學習結果與發現並團體對話

老師針對學生講述提問補充說明

利用 QRcode 快速進入即時互動平台

利用即時回饋來了解個別學生學習

派題即時回饋，有 78%的同學答對喔



老師最後再來個總結

設備名稱	規格	數量	單價	小計金額	用途說明
筆記型電腦	一般型筆記型電腦第 6 代 Mobile Core i7（Windows 作業系統）(15 吋)，附加採購 8GB DDR4 2133 記憶體	9	29,083	261,747	3D 創客教室用
多媒體工作站	一般型電腦第 6 代 Core i7 3.4GHz（Windows 作業系統）(獨立主機不含螢幕），附加採購 DUAL-GTX1070-8G-GAMING 顯示卡、記憶體 8G*2	1	43,601	43,601	E 化活化空間用

觸控顯示器	65 吋，不含運算功能含電動折疊置放架	1	95,000	95,000	E 化活化空間用
觸控顯示器	65 吋，不含運算功能，含置放架	2	70,000	140,000	E 化活化空間用
高階機器人	18 軸 AI 伺服馬達，含備用 AI 伺服馬達 2 顆	3	43,200	129,600	機器人課程體驗用
高階機械手臂	8 軸+車輪	1	21,000	21,000	機器人課程體驗用
高階多足機器人	18 軸 AI 伺服馬達，含備用 AI 伺服馬達 6 顆	1	52,600	52,600	機器人課程體驗用
開源碼雙足機器人	16 軸 AI 伺服馬達	1	21,000	21,000	機器人課程體驗用
金屬結構機器人	金屬結構	1	12,000	12,000	機器人課程體驗用
3D 印表機	0.4mm 噴嘴，最大成型尺寸 15 x 15 x 15 cm 以上，含 PLA 線材 5 包	10	23,940	239,400	3D 創客教室用
光固化印表機	含光敏樹脂 500g x4，含樹脂槽 x2	1	87,460	87,460	3D 創客教室用
Scratc 中介軟體	60 組以上授權碼，含 24 小時以上訓練課程	1	50,000	50,000	程式教育用
兩輪平衡車	ATmega2560 單晶片	10	6,270	62,700	機器人課程體驗用
初階機械手臂	初階手臂	10	3,000	30,000	機器人課程體驗用
初階機器人模組	每套含聲控型機器人、遙控型機器人、紅外線發射器套件、積木車套件及機器人充電電池等	10	7,050	70,500	機器人課程體驗用
程式控制體驗組	每套含 Arduino uno R3、5 米 USB 線、紅綠燈 LED 組及操作說明	35	860	30,100	程式教育用
S4A 學習互動套件	每套含主控版、感測互動擴充版及 6 種感測模組及伺服馬達	35	1,480	51,800	程式教育用

參、實施結果及成果

一、教學成效：

1、學生：

有興趣的學生，於暑期班、社團課先行學習，做為下學期班級上課時的種子學生。所有學生，至少上 1~2 節的基礎課程，提升「科技創造」素養。

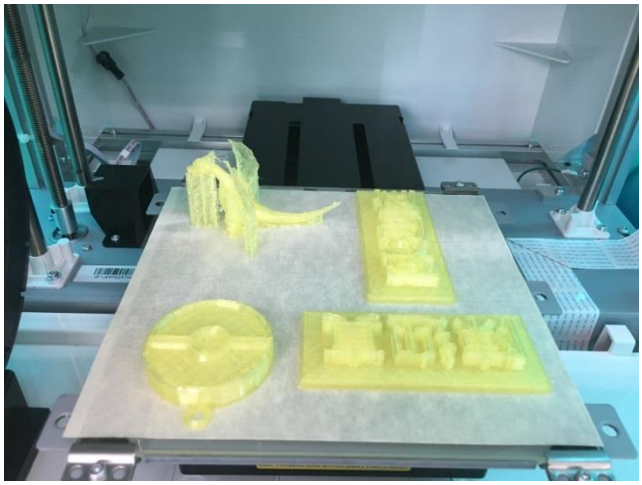
2、教師：

有興趣的老師與所有兼任行政的同仁，可以孰悉相關議題，將「科技創造」融入教學。

二、教學照片：

暑期班：機器人概論

暑期班：3D 列印

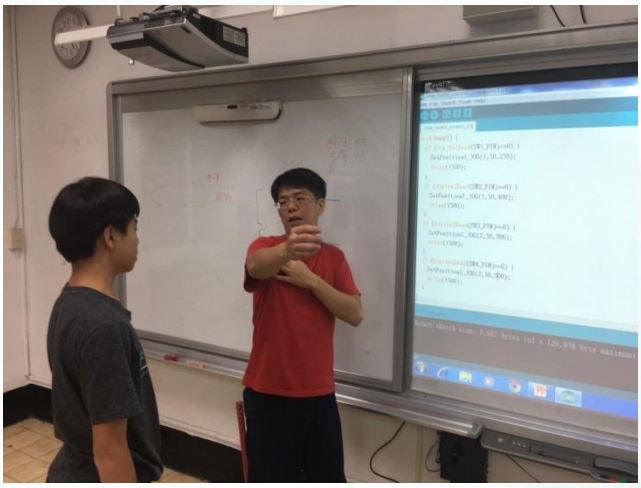
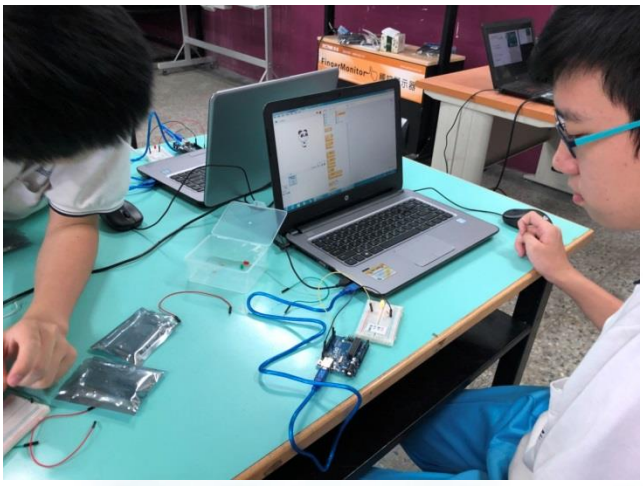


暑期班：3D 列印，學生成品

暑期班：機器人概論

暑期班：3D 列印進階班，製作組合光劍

暑期班：成果討論

	
暑期班:機械人進階班，組裝	暑期班:中介軟體(SA4)進階班，複雜程式
七年級社團：機器人概論、機器人中介軟體(SA4)	七年級社團：機器人概論、機器人中介軟體(SA4)
	
七年級社團：機器人概論、機器人中介軟體(SA4)	七年級社團：機器人概論、機器人中介軟體(SA4)

八年級社團：機器人概論、機器人中介軟體(SA4)	八年級社團：機器人概論、機器人中介軟體(SA4)
教授蒞臨指導	研習成員包含主任、組長
3D 列印研習	機器人概論、機器人中介軟體(SA4)研習

初階課程：機器人概論	進階課程：機器人中介軟體(SA4)
教師：進階程式	教師：進階程式

肆、資訊融入教學成果分析：

一、數位教材數量

類別	該類別總件數	科目
自製教材數	108	國文科，18 件；英文科， 7 件； 數學科，10 件；理化科， 9 件； 生物科， 9 件；資訊科， 3 件； 地理科， 6 件；歷史科， 2 件； 公民科， 4 件；體育科，11 件； 健教科， 9 件；表藝科， 1 件； 音樂科， 6 件；視覺科， 5 件； 特教科， 1 件；童軍科， 2 件； 家政科， 4 件；輔導科， 1 件。

二、教學使用情形

(一)營造數位學習空間數量：

序號	空間名稱	間數	106 年總使用次數	平均每週使用次數
1	推動行動學習班級	39	349	8.73
2	E 化專科教室	3	394	9.85

(二)參與教師

序號	領域名稱	參與教師人數
1	語文	3
2	數學	6
3	自然	10
4	社會	1
5	藝文	1
6	健體	1
總計		參與教師32人，全校教師156，參與率：20.5%

(三)參與學生

序號	年級	班級數	學生數
1	7	20	459
2	8	15	358
3	9	4	112
總　計		39班，班級比率59%	929人

三、發展專業學習社群團隊

序號	專業社群名稱	社群性質	參與人數	占學校教師比率
1	106學年度教學輔導教師暨教師社群	於學期中定期於星期一上午10~12點進研習，包含機器人、3D、程式設計、進階程式。	32	20.5%
總計		32人	32人	

四、本案補助前後之相關比較

	獲補助前	執行後
教師專業社群數量	1	1
教師應用資訊設備(教學設備)於課堂教學之校內人數比例 （應用教師/全校教師）	100%	100%
研習推廣辦理情形(場次)	20	24

五、保管及相關資訊設備設備之情形：

1、建置一間「創客教室」，將本計畫購置之機械人、3D 印表機、大型觸控顯示器、零件、耗材等，皆安置於其中，集中管理。

2、配有電子白板、單槍、桌上型電腦，建立使用說明書與管理規則，提供教師借用。

3、增設 2 台除濕機保持室內乾燥、1 台防潮箱保管開封後之 3D 線材。另增購一台雷射雕刻機，日後本校之「自造中心」計畫建置於此。

「創客教室」：設備集中管理、提供教師借用

機器人軍團-1

機器人軍團-2

3D 印表機

光固化印表機

零件與耗材

增設除濕機與防潮箱

（三）臺北市立民族國民中學

《以雲端應用與 3D-MAKER 激活教學翻轉》成果報告

壹、計畫摘要

一、計畫願景

霍華德・加德納（Howard Gardner），哈佛大學教育研究所教授，一九八〇年代提出多元智能（Multiple Intelligences）理論，反駁「IQ 測驗」以紙筆測驗定終身的智力觀點。他告訴父母和老師，不要再寄望更多考試可以評量孩子潛能，一個會問問題、願意解決問題的人，才是未來需要的人才。他認為，多元智能理論對於教育界最大的影響，就是尊重學習的個別化和多元化，尤其科技更讓個別和多元變得可能。在二十一世紀，年輕人最重要的關鍵能力是：解決重要問題、問出好問題、創造有趣的作品，以及可以和同儕相互合作的能力。

戴爾的經驗金字塔指出教學中具有自「直接至間接」、自「抽象至具象」的各種不同經驗，而達到加強學習效果的目的。經驗金字塔表示各不同視聽教學媒體在教學上的相互關係，及在學習過程中的個別地位差異。

依據下圖圖一，戴爾經驗之塔理論要點是：

1. 經驗之塔最底層的經驗最具體，越往上升，則越趨抽象。
2. 教育應從具體經驗入手，逐步進到抽象，有效的學習之路，必須充滿具體經驗。
3. 教育不能僅止於具體經驗，而要向抽象和普遍發展，要養成概念。
4. 學校中應使用各種教育工具，可以使得教育更為具體，從而造成更好的抽象學習。

圖一 戴爾的經驗金字塔

資料來源:修改自 Panadero, Roma, & Kloos（2010）

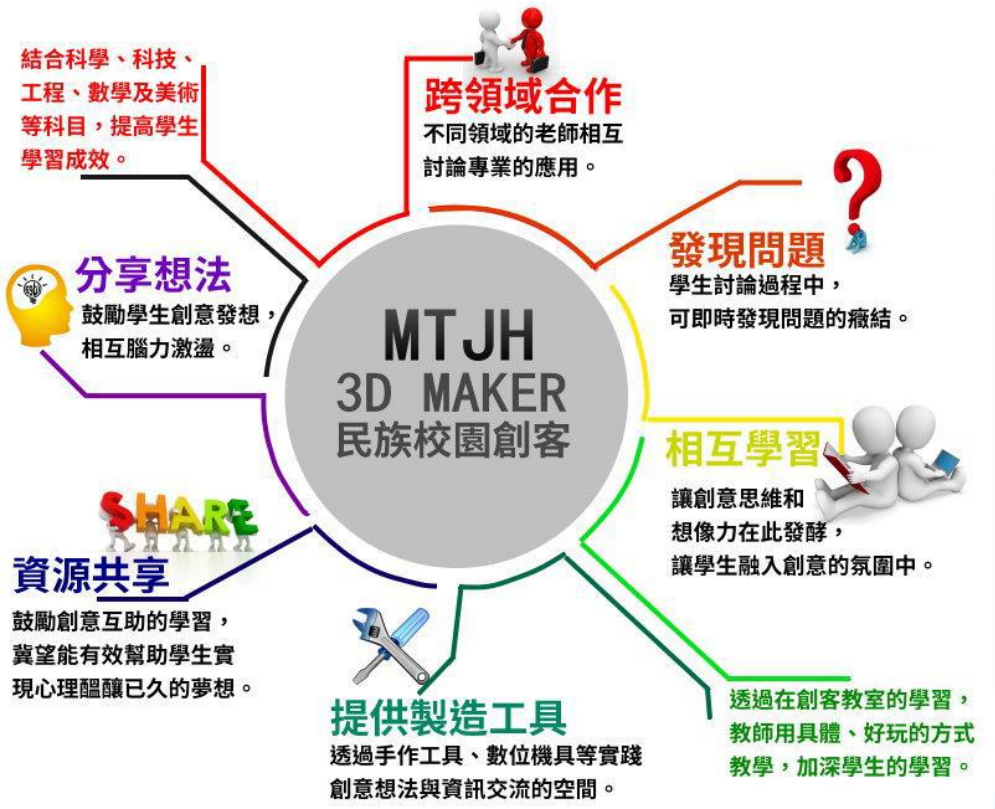
戴爾的經驗金字塔說明在教學中(如圖一)，讓學生動手操作，加深學生印象，與霍華德所提出的學生需具備的未來相關能力是相符的，近幾年政府在推廣創客，臺灣師範大學科技應用與人力資源學系教授張玉山老師提出，創客的精神是動手、創新與分享。從原本的獲得

樂趣（製作裝飾品或玩具），以及解決生活問題（製作器具或修理器物），到促進產業創新的創業人才培育與創新能力培養，融入創客精神的創客教育，已經有更大的教育意涵與人力培育的實質效益。因此，不同學習階段可以實施不同創客課程教學，大學創客教育重點在於帶動專利研發與創業導向，中小學階段則在培養動手、創新及解決問題的能力，並應能整合不同科目間的學習。

在民族國中的生活科技課程，透過創意設計與製作，讓學生利用三 D 列印，設計坐椅模型或創意小夜燈，激發創造力與實作能力，並整合數學、科學和工程等學習，同時也能獲得產品設計或工業設計的體驗，對於職業生涯的探索，以及職涯發展觀念的啟發，相當重要。

3D 列印系統的數位化製造與快速成型的系統使得其在教育界具有潛在的潛力。3D 列印機提供學生發揮其無限的創意與能力來設計作品，進而接觸積層製造(Additive manufacturing)技術。在每個不同的課程皆與 3D 列印有不同的接觸，從科學、技術、工程、數學、物理、設計、藝術、法律、倫理、心理學、人類學以及其他領域等，3D 列印皆可製作出實際的立體模型用於教學中。這是一個新的教學方式也是製造技術的一個進化。下列是一些目前 3D 列印在教育應用的實例。

學生可以從製作 3D 模型的過程中得到啟發，而並不需要學習抽象的理論與數學來做產品設計。在短短的一週裡即可讓他們體驗到產品設計的樂趣以及了解產品設計的開發週期與相關問題。如果讓學生較早接觸 3D 列印技術可以使他們對工程與設計產生興趣。www.openscad.org 網站提供了許多由數學式子轉換成的立體模型。藉由 3D 列印技術可以將它們列印成實際的模型，增加學習的樂趣。



民族國中 3D MAKER 願景圖

二、計畫目標

(一)打造科技互動的 3D 列印教室環境

透過科技化的輔助與支援，藉由 3D 列印機、3D 影印機、3D 筆與平板電腦引入使用廣泛的 app 及雲端學習，使各領域教學及學生的學習能更加的多元。

(二)發展民族國中創客教育的特色課程

結合教學與實務，協助教師資訊整合能力的培養，研討課程教學設計將是優先考量的重點；目標將是建立族中獨特的創客教育教學特色。大幅度提升教師與學生的互動，更能使學生主動學習，使學習更有效率。

(三)創建資源共享的領域發展

本是自然與生活科技領域運用為主體的資訊設備、其他領域亦配搭同步運用設備，提昇教學成效。橫向聯結：其他領域將選出種子教師開發適合該領域之資訊研發教材，由點擴散至線及面。

(四)強化學生創造力、執行力與手作能力，提升學生問題解決的能力。

在科技社會中，提升學生正確使用科技的學習態度及工作習慣，透過「做中學」及「動手做」，實地的做出原型，讓問題解決不再只是高談闊論的紙上談兵，不論成功與否，都能由實作的過程中，體察每一個工作的環節，進一步深化學習。

(五)以科技模式建置優質教學環境

本校教師教學動能充足，配合數位輸出的優勢，善用科技事物，以教師社群的方式，團隊合作設計符合教學使用之教材－教具及教學模式，以實物輸出的方式解說，讓學習更具體化。

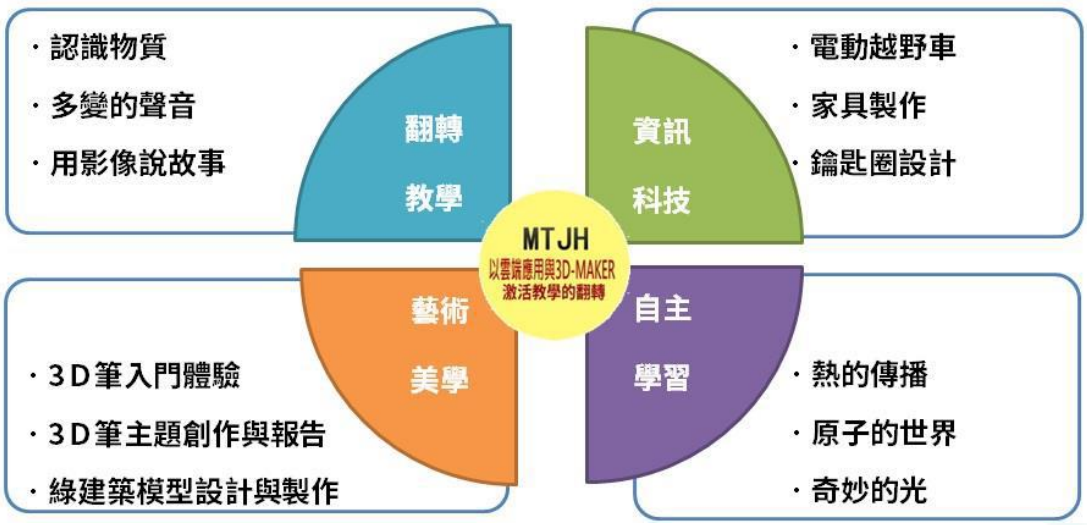
貳、教學應用模式與特色：

一、課程領域與架構

(一)在生活科技課程中，教學融入創意實作，除了創造力、實作能力、問題解決能力的培養，在實作中，可學到加工程序的規畫能力；在物料取用中，能學得物料經濟效益的觀念；在加工中，學到堅持到底才能完成作品的毅力；在加工後，必須把場地清掃，把工具歸位，養成負責的精神；完成作品後，懂得愛物惜物的態度，並獲得自我成就感與自信心。

(二)在理化課程中，運用平板錄製學生實驗影片，老師事後可以給予回饋與指正，可以加深學生學習記憶，不同 app 的利用，取代校內實驗設備不足或是抽象的物理學觀念，而課中更可以即時使用互動式的教學回饋 app 軟體，了解學生的學習狀況，而課後結合臺北市酷課雲系統，介紹酷課學習影片，提供學生隨時使用平板預習或複習課業；老師利用酷課學堂的功能，將教學資源打包結合，於課中或課後提供學生自主學習。

(三)在美術課程中，讓學生在美術課學習 3D 筆。體驗 2D 圖面如何重組形成立體 3D 物體。將手繪、素描的能力轉變應用到立體物件。加深立體空間概念與了解物件結構。並藉此發揮創意與想像力。



「以雲端應用與3D-MAKER激活教學的翻轉」課程架構圖

二、課程內涵

主題	教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式
我形我塑	七年級	1-4-4 結合藝術與科技媒體，設計製作生活應用及傳達訊息的作品。 2-4-5 鑑賞各種自然物、人造物與藝術作品，分析其美感與文化特質。	字體設計～姓名篇	1. 認識字體之美。 2. 古今各類字體風格賞析。 3. 為自己的姓名做手繪字體設計。(依據鑰匙圈造型)	作品之創意與美感
		6-4-4-1 養成遇到問題，先行主動且自主的思考，謀求解決策略的習慣。 8-4-0-4 設計解決問題的步驟。	鑰匙圈設計	1.自製教材。 2. 使用電子白板做教學簡報。 3.在電腦教室裡，學生運用3D 繪圖軟體設計有立體名字、圖案等鑰匙圈。	1.上課學習態度。 2.創意表現。 3.作品發表。
小宇宙大科技	八年級	5-2-1-2-1 能由探討活動獲得發現和新的認知，培養出信心及樂趣 7-2-2-8 做事時，能運用科學探究的精神和方法 5-1-1-2-1 喜歡將自己的構想，動手實作出來，以成品來表現	光的峰迴路轉	1.翰林版課本 2.自製 3D 投影機介紹光的反射 3.光學折射 app 介紹透鏡成像原理 4.利用濾鏡大師 app 介紹色光與顏色的關係	1.請學生將透鏡成項實驗影片上傳至酷課雲平台 2.利用 classDoJo app 記錄各組實驗表現 3.利用酷課雲

主題	教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式
					平台進行線上測驗
		5-2-1-2-1 能由探討活動獲得發現和新的認知，培養出信心及樂趣 5-2-1-3-2 對科學及科學學習的價值，持正向態度	聲音現形記	1. 翰林版課本 2. 利用分貝計 app、訊號產生器 app 介紹波的各種特性 3. 利用樂器 app 介紹影響音調的因素	1. 利用 classDoJo app 記錄各組上課表現 2. 請學生利用工具製作出不同音調的樂器，再將演奏的影片上傳至酷課雲平台。 3. 利用酷課雲平台進行線上測驗
		1-4-4 結合藝術與科技媒體，設計製作生活應用及傳達訊息的作品。 2-4-6 辨識及描述各種藝術品內容、形式與媒體的特性。 3-4-10 透過有計畫的集體創作與展演活動，表現自動、合作、尊重、秩序、溝通、協調的團隊精神與態度。 5-4-5 能應用資訊及網路科技，培養合作與主動學習的能力。	用影像說故事(平板的運用)	1. 融合翰林八下「影像凝凍之美」 2. 了解與應用攝影的基本元素如取景構圖、光線運用、角度變化、主客觀關係等。 3. 運用平板進行校園攝影，並學習用影像說故事。 4. 運用軟體依主題將圖片、文案、字體、背景等整合在一起，學習整體的版面構成與風格配色。 5. 讓學生以小組合作學習方式增進溝通與合作之能力，以小組報告訓練表達與思考。	1-4-4 結合藝術與科技媒體，設計製作生活應用及傳達訊息的作品。 2-4-6 辨識及描述各種藝術品內容、形式與媒體的特性。 3-4-10 透過有計畫的集體創作與展演活動，表現自動、合作、尊重、秩序、溝通、協調的團隊精神與態度。5-4-5 能應用資訊及網路科技，培養合作與主動學習的能力。

主題	教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式
		2-4-8 運用資訊科技，蒐集中外藝術資料，了解當代藝術生活趨勢，增廣對藝術文化的認知範圍。 1-4-4 結合藝術與科技媒體，設計製作生活應用及傳達訊息的作品。	創意眼鏡設計～3d 筆創作	1.自製教材 2.說明 2D圖面如何形成立體3D物體。 3.創意眼鏡造型草圖設計，草圖分解。 4.介紹/示範 3D筆使用方式與注意事項。 5. 3D筆體驗，完成簡易作品。 6.將創意眼鏡結合歲末展演進行展示。	以作品的結構與造型美感做評量
吾愛吾家	九年級	1-4-4 結合藝術與科技媒體，設計製作生活應用及傳達訊息的作品。 2-4-5 鑑賞各種自然物、人造物與藝術作品，分析其美感與文化特質。 2-4-8 運用資訊科技，蒐集中外藝術資料，了解當代藝術生活趨勢，增廣對藝術文化的認知範圍。 3-4-10 透過有計畫的集體創作與展演活動，表現自動、合作、尊重、秩序、溝通、協調的團隊精神與態度。	椅子的結構與美感～3d筆創作	1.自編教材 2.以平板先蒐集椅子造型主題的案例資料。 3.教師分析基本椅子結構與造型的關係。 4.學生依小組將案例資料進行分析與討論，探討各類結構。並從中認識不同文化下的椅子造型美感特色。 5.椅子草圖設計與修正。 5.3D筆實作，完成立體作品。 6.各組以平板做成簡報，將資料研究過程與 3D筆實作歷程進行成果報告。	以椅子的整體結構、造型美感與成果報告的水準進行評量。
		8-3-2-10 利用多種思考的方法，思索變化事物的機能和形式。 8-4-3 了解設計的可用資源與分析工作。	如何將簡單機械運用於家具的製作	1.翰林版課本 2.實物介紹 3.進行分組，運用平板電腦上網查資料，繪製出結合簡單機械的基本家具	1.小組討論 2.作品發表 3.請學生將設計圖上傳至酷課雲平台
		8-4-0-3 瞭解設計的可用資源與分析工作。 8-4-0-4 設計解決問題的步驟。	家具製作	1.自製教材。 2.使用電子白板做教學簡報。 3.在電腦教室裡，學生運用3D 繪圖軟體設計椅子等家具，以3D列印機列印出來。	1.上課學習態度。 2.創意表現。 3.作品發表。

主題	教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式
		2-4-8 運用資訊科技，蒐集中外藝術資料，了解當代藝術生活趨勢，增廣對藝術文化的認知範圍 1-4-4 結合藝術與科技媒體，設計製作生活應用及傳達訊息的作品	世界各國建築賞析	1.認識人與建築的相互關係。 2.鑑賞與分析古今中外著名建築之特色。 3.學生選擇有興趣的代表建築進行造型與文化的研討發表。 4.將代表建築轉化至圖像，之後於生科課製作 3d 列印作品。	口頭評量
		6-4-5-2 處理問題時，能分工執掌，做流程規劃，有計畫的進行操作。 7-4-0-1 察覺每日生活活動中運用到許多相關的科學概念。	3D 建築模型設計與製作	1.自製教材。 2.使用電子白板做教學簡報。 3.在電腦教室中，學生以合作學習方式運用 3D 繪圖軟體設計房子的建築零件，以 3D 列印機列印出來，最後組合發表。	1.上課學習態度。 2.創意表現。 3.作品發表。

三、資訊科技軟硬體設備與課程與教學整合應用情形

(一)學校目前已建置可供行動學習智慧教學的無線網路及行動載具教學平台，可供教師進行創新教學，連結酷課雲線上資源，老師在備課授課及學生在課前預習、課中學習及課後複習均能突破時空限制。

(二) 利用現有的電腦教室進行有關3D繪圖軟體教學，繪圖軟體以免費軟體為主，如123D Design等，教導學生使用與運用，設計出課程需要的作品，如齒輪、輪子、家具、鑰匙圈、房屋等立體作品，再使用3D列印機列印出成品。

(三)學校目前開設學生動手做科學社團，3D MAKER社團、教師成立協同創新教學社群，有助於拓展師生對於創客精神均有相當程度的體驗及認知。

(四)學校目前已有3d列印機，未來搭配雷射切雕機能製作各式模組部件，再搭配arduino機板馬達套件，可製作具有感測或移動能力的裝置，落實自造者教育的理念。

設備名稱	規格	數量	單價	小計金額	用途說明
平板電腦	Andriod 平板電腦 -10.1 吋螢幕 -1.5Ghz CPU/ 32GB 快閃記憶體 /2GBRAM -5 百萬像素前方相機 -Android 6.0 作業系統	35	8500	297500	1.教師透過app進行創新教學。 2.作為學生行動學習載具。

設備名稱	規格	數量	單價	小計金額	用途說明
無線基地台	802.11a/b/g/n/ac dual-band	10	12000	120000	教師端與學生端無線網路應用，將多媒體教材或學生成品存放於校內雲端
網路硬碟	Nas 硬碟保護裝置 8TB以上5400轉 SATA3.0(6G) 128MB緩衝	1	10000	10000	供教師及學生上傳及下載軟體、教材或成品
3D列印機	1.3D 印表機規格 列印尺 200(L)*200(W)*200(H)mm 設備尺寸： 440(L)*420(W)*450(H)mm 定位精度： X、Y 軸：0.1mm / Z 軸：0.02mm 噴嘴直徑： Ø 0.4mm±0.05mm 最小列印層厚度： 0.1mm 檔案格式：STL 傳輸介面:USB連線 + SD記憶卡	6	69080	414,480	學生列印成品
3D掃描器設計套件	操作範圍：最近 0.4 m 至最遠 3.5 m 6.深度影像尺寸：VGA /QVGA 提供力回饋功能 六個自由轉軸 曲面工具 拉伸變型 (9)導出格式:3D PDF、ZPR	1	198,000	198,000	透過掃描、縫補以及修圖之技術，可以快速將物品透過 3D 掃描來快速重建，再透過縫補及修圖來進行創意設計，並透過 3D 列印機器，將作品予以列印出來。
3D列印筆	-熱熔擠壓堆積成型-三維成型 -列印範圍無限制 -機器速度可調整 -加熱溫度 160~230 度範圍內可調	35	1,000	35,000	列印#D 物件

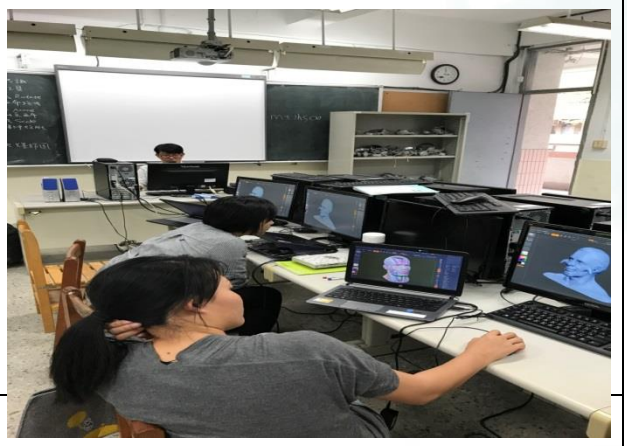
參、實施結果及成果

(一)打造科技互動的 3D 列印教室環境

3D 社群老師學習 3D 列印機操作組裝

學生學習 123 design 3D 繪圖軟體

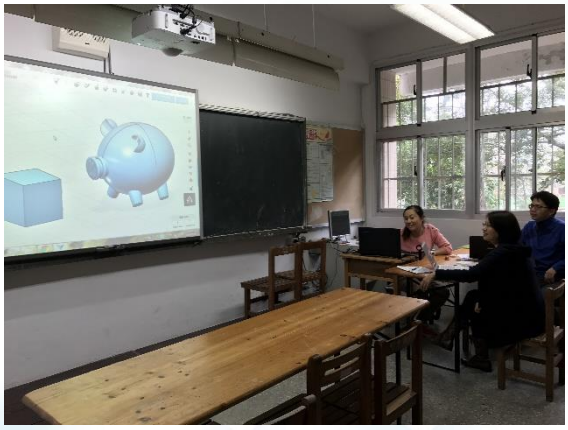
印成品



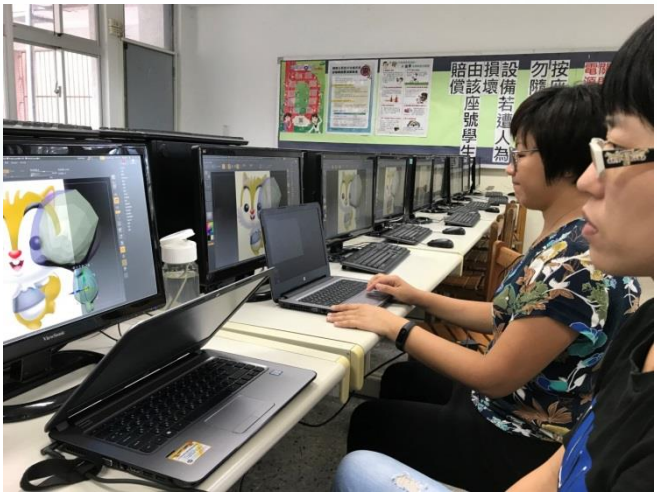
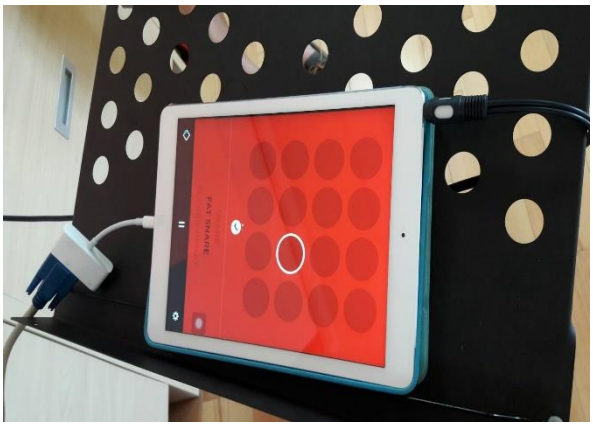
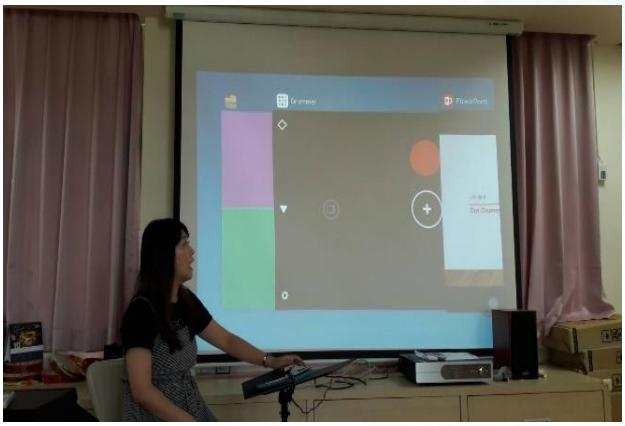
物件模型做為 3D 列印機列印物件的藍圖

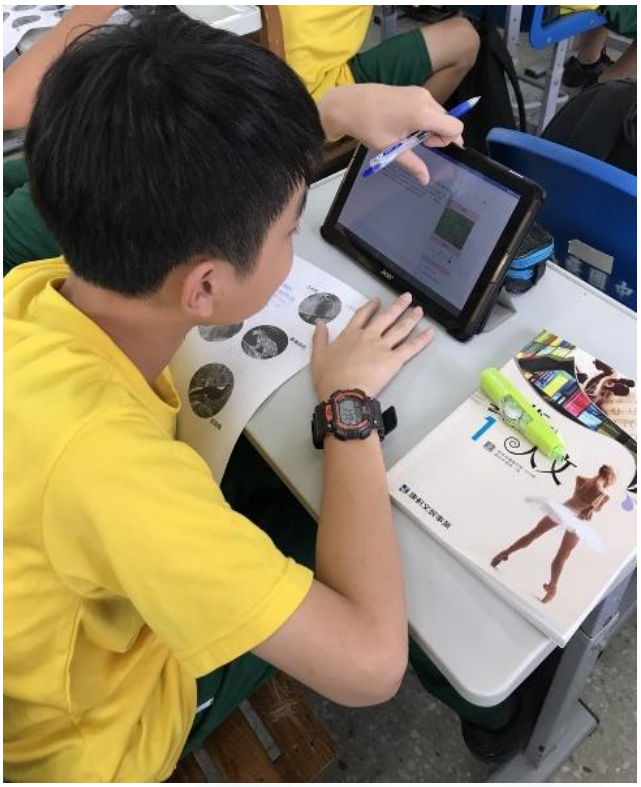
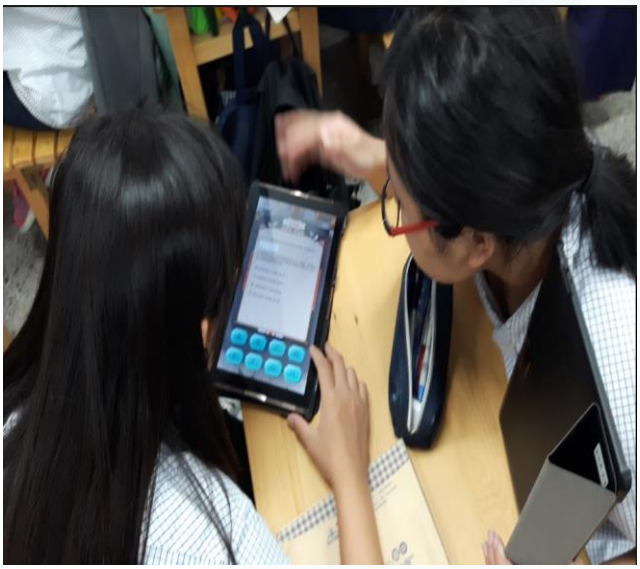
(二)發展民族國中創客教育的特色課程

校長與家長師長座談宣導創客教育的校本特色

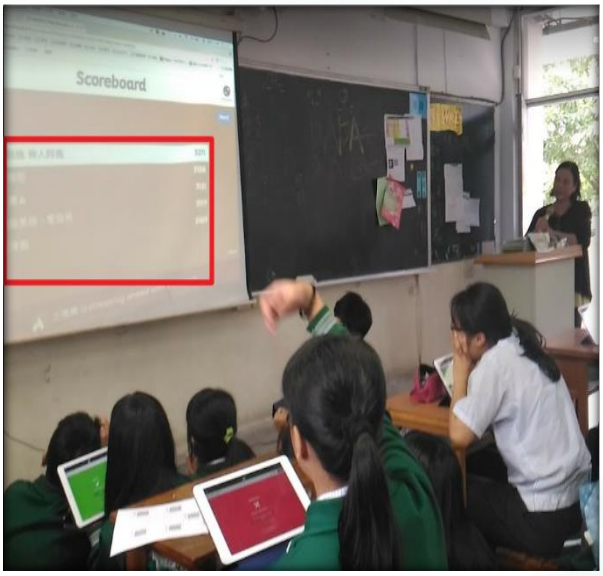


聘請校外講師授課，精進教師資訊整合能力

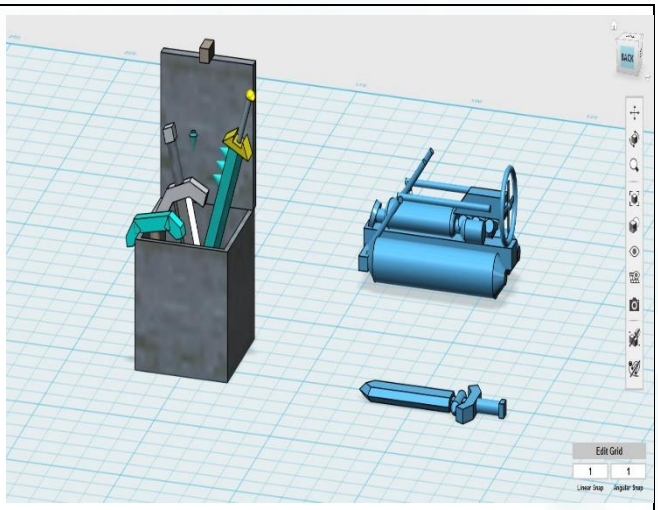
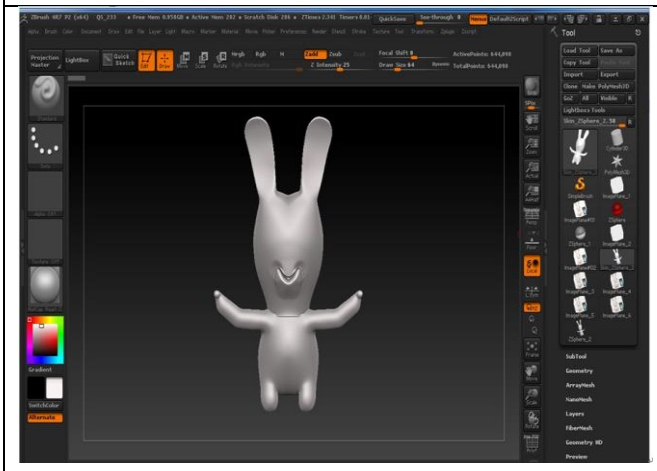
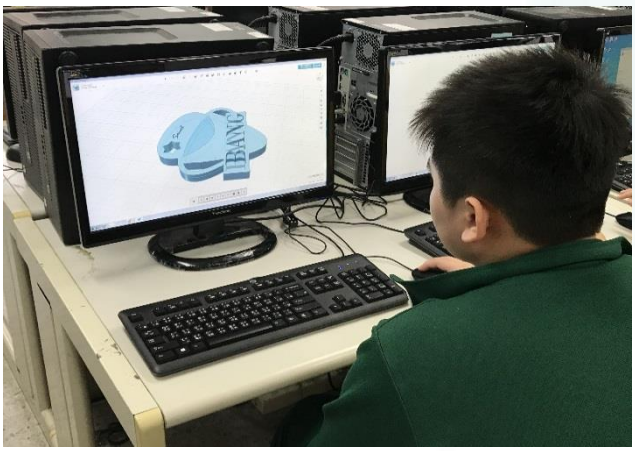
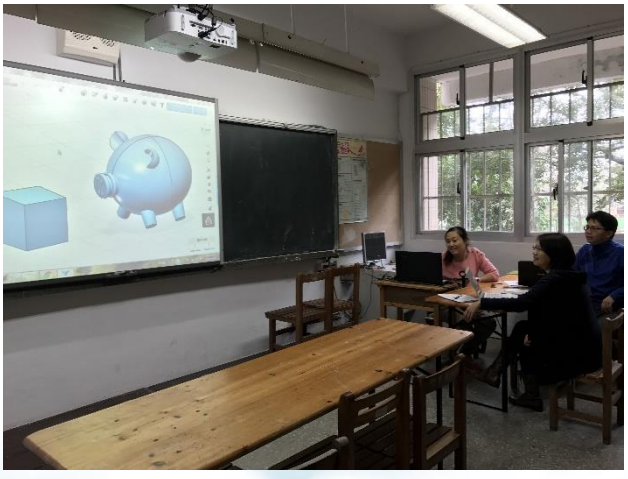
	伍、 會議紀錄： 一、 主席致詞： 感謝大家百忙之中來領域會議，今天吟綺要與我們分享板行動學習載具融入教學，請大家在聽完後能踴躍討論，謝謝。 二、 教材分享內容： 主題：「數位學習融入 7 年級音樂課程教學」。 1. APP 運用 Dot Drummer 藉此教導節奏與音色。讓學生玩中學。 2. iPad app Keesy 融入 7 上「人聲飛揚」探索節奏，自編人聲、樂器模仿：可先利用麥克風玩口技。也可先利用手機操作錄音。 3. 運用後以小組呈現編輯內容。 4. Dot Drummer 再結合 Keesy 呈現又更豐富了。 三、 回饋 1. 惟心：傳統音樂教學對一般人是有門檻的。如能運用這些 APP 學習節奏、收集聲音並探索新的聲音，過程又像遊戲似的真是太棒了。ＡＰＰ的界面視覺效果美麗明確，直覺化操作便於體驗與創作。 2. 愷雁：在玩樂過程中又能關注周遭的的聲音，很有吸引力。可以搜集周遭聲音作聲音創作。 3. 愷雁在現場協助解決了錄音存檔的問題。 4. 碩芬：師生能一起做中學，真好。
3D 社群定期邀請講師進行創客軟硬體主題研習	特色課程-「數位學習 APP DRUMMER 融入 7 年級音樂課程教學」節奏創作工作坊(1)
	
特色課程-「數位學習 APP DRUMMER 融入 7 年級音樂課程教學」翻轉教學節奏創作工作坊(2)	特色課程-「數位學習 APP KEEZY 融入 7 年級音樂課程教學」翻轉教學節奏創作工作坊(3)

藝文領域創新教學—動手玩創作~~學生使用 3D 列印筆進行創作	藝文領域創新教學—動手玩創作~~3D 列印筆創作成品
	
校園特色課程—民族校園形與色-美術老師透過平板相機及 APP COLOR、形色帶領學生完成校園植物美感教學	地科與自然領域老師透過酷課雲教學平台進行教學

(三)創建資源共享的領域發展

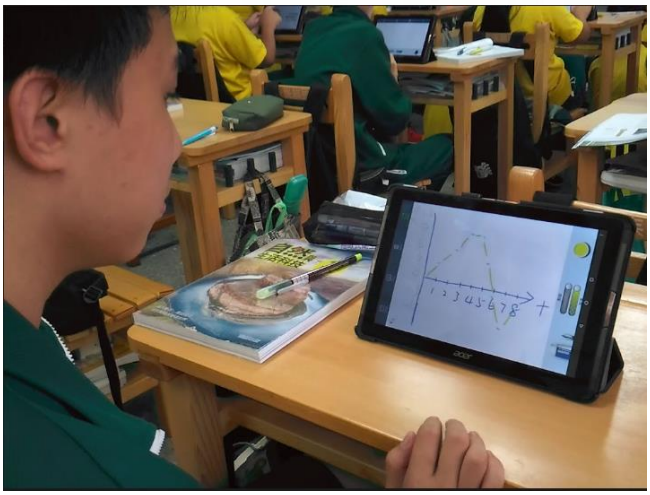
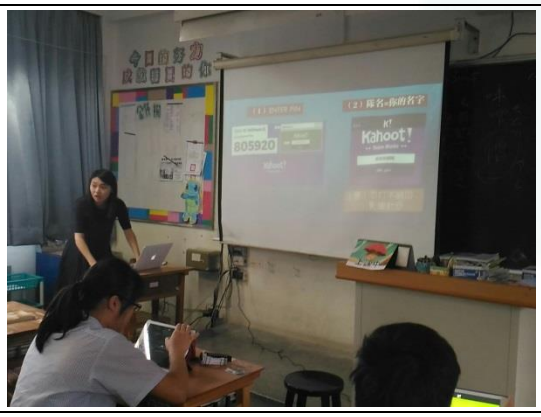
<table>
<tr><td> </td><td> 
</td></tr>
<tr><td>藝文領域利用精進課程計畫 3D 創客設備之平板進行筆物件創作</td><td>國文老師利用精進課程平板進行 KAHOOT 及時反饋互動評量教學</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>美術老師利用精進課程之平板設備進行教師節敬師卡創作</td><td>理化老師利用精進課程平板進行電子書教學</td></tr>
</table>

(四)強化學生創造力、執行力與手作能力，提升學生問題解決的能力。

	
3D maker 自造者社團課程學生設計發想 3D 物件模型	學生利用 123DESIGN 軟體創作立體物件模型
	
學生利用 ZBRUSH 軟體創作立體物件模型 作為 3D 列印機列印物件的藍圖	學生利用 123DESIGN 軟體創作立體物件模型 作為 3D 列印機列印鑰匙圈的藍圖
	
教師 3D 社群的老師學習以 ZBRUSH 軟體創作物件模型做為 3D 列印機列印物件的藍圖	教師 3D 社群的老師利用 ZBRUSH 軟體創作戒指模型後以 3D 列印機列印成型

8 年級同學在生活科技課中學生以 ZBRUSH 軟體創作物件模型後，以 3D 列印機列印完成的台北 101 大樓	8 年級同學在生活科技課中學生以 ZBRUSH 軟體創作物件模型後，以 3D 列印機列印完成的折疊椅
學生利用 ZBRUSH 軟體創作立體物件模型作為 3D 列印機列印物件的藍圖	學生利用 ZBRUSH 軟體搭配 3D 列印機列印輸出個人化鑰匙圈

(五)以科技模式建置優質教學環境

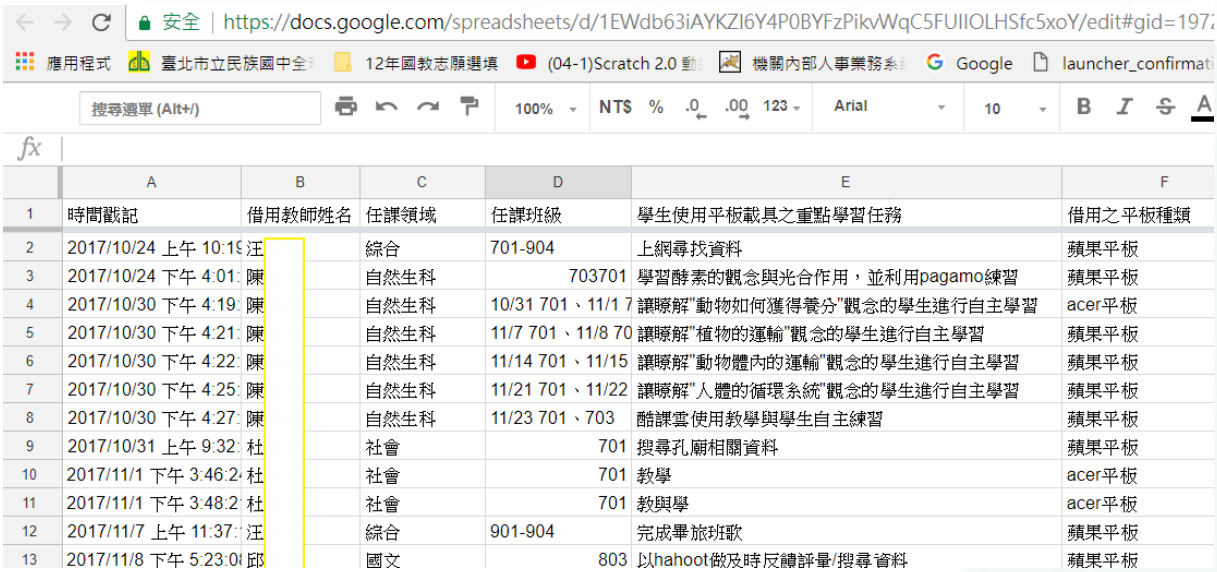
	
購進無線訊號基地台及平板電腦，教師進行資訊融入教學。	購進無線訊號基地台及平板電腦，校園即教室，老師利用平板 APP 進行創新教學。
	
IPAD 搭配 APPLE TV BOX 老師平板螢幕畫面可以即時同步投射至單槍或大螢幕。	教師利用平板即時回饋 app 進行互動教學
使用線上影音資料庫進行多感官教學	3D 列印機列印學生成品(鑰匙圈)

(六)回饋與省思

1. 領域社群及教師同仁使用行動設備進行資訊融入教學的次數增多：

本計畫補助學校添購平板電腦，教師可以透過無線行動載具進行教學，帶領學生瀏覽線上教學資源、導入教學 APP(如地理科老師使用太陽測量師 Sun Surveyor 測量師計算太陽和月亮的位置，日出與日落，月出月落時間。使用 3D 羅盤，增強現實景觀和互動地圖能夠使用可視化工具，跟蹤和預測的太陽和月亮的路徑。另使用 windy

app 進行教學，以視覺動畫讓學生具體理解即時降雨量、風速風向等壓線圖），並適時利用即時反饋系統(如 kahoot、PINGPONG..)，提升有效教學及差異化教學的效能，因此教師同仁樂於將資訊融入教學。



	A	B	C	D	E	F
1	時間戳記	借用教師姓名	任課領域	任課班級	學生使用平板載具之重點學習任務	借用之平板種類
2	2017/10/24 上午 10:19	汪	綜合	701-904	上網尋找資料	蘋果平板
3	2017/10/24 下午 4:01:	陳	自然生科	703701	學習酵素的觀念與光合作用，並利用pagamo練習	蘋果平板
4	2017/10/30 下午 4:19:	陳	自然生科	10/31 701、11/1 7	讓瞭解"動物如何獲得養分"觀念的學生進行自主學習	acer平板
5	2017/10/30 下午 4:21:	陳	自然生科	11/7 701、11/8 70	讓瞭解"植物的運輸"觀念的學生進行自主學習	蘋果平板
6	2017/10/30 下午 4:22:	陳	自然生科	11/14 701、11/15	讓瞭解"動物體內的運輸"觀念的學生進行自主學習	蘋果平板
7	2017/10/30 下午 4:25:	陳	自然生科	11/21 701、11/22	讓瞭解"人體的循環系統"觀念的學生進行自主學習	蘋果平板
8	2017/10/30 下午 4:27:	陳	自然生科	11/23 701、703	酷課雲使用教學與學生自主練習	蘋果平板
9	2017/10/31 上午 9:32:	杜	社會	701	搜尋孔廟相關資料	蘋果平板
10	2017/11/1 下午 3:46:2	杜	社會	701	教學	acer平板
11	2017/11/1 下午 3:48:2	杜	社會	701	教與學	acer平板
12	2017/11/7 上午 11:37:	汪	綜合	901-904	完成畢旅班歌	蘋果平板
13	2017/11/8 下午 5:23:0	邱	國文	803	以hahoot做及時反饋評量/搜尋資料	蘋果平板

（摘錄自教師借用平板電腦進行教學登記表單）

2. 教師同仁利用教學平台進行教學：

   隨著平板電腦行動載具的導入，教師同仁除了樂於利用行動載具進行教學，也逐漸將備課的課程包存放於教學平台，並從平台派發講義教材收集作業資料及利用平台評量功能產生的分數作為學生平時成績的來源。

3. 透過教師 3D 自造社群的成立，定期舉辦研習聘請校外專家教授社群教師 3D 繪圖軟體知識及 3D 列印機操作技能，社群教師成為 3D 自造種子教師，推廣 3D 自造創客精神。

4. 透過專案購置的 3D 列印機、3D 列印筆及金工木工等線鋸磨床鑽床等設備工具，學生創意得以發揮，並從作品的討論與實作過程中培養發現問題、應用科學知識解決問題、工藝美感及手作能力，落實創客自造 STEAM 教育之精神。

5. 生活科技教室電源供應不足：

   此次專案獲補助 6 台 3D 列印機、線鋸工具機 6 台，原規劃之創客教室及生活科技教室空間不足以擺放機具，插座數量亦不足，原欲以校內經費逕行空間及電源改善，幸因本校後棟教學大樓因進行耐震補強及非營利公托幼兒園工程，教學空間得以重新活化再利用，擬將生科教室及創客教室規畫於後棟教大樓，機具擺放空間、插座數量及電源供應問題均得以改善。

6. 本次專案採購之 3D 列印設備限於列印線材的物理特性，列印出的成品的強度支撐性不足或在列印過程中便斷裂破損，另校內既有的電腦無法順利執行 3D 掃描套件及 3D 列印軟體，需雷射切雕機及專業 3D 繪圖電腦主機以克服前述困境。

（四）臺北市立雙園國民中學

雙園行動ｅ學園精進成長計畫成果報告

校長姓名：郭姿秀校長

業務承辦主任姓名：黃琪芬主任

承辦人姓名：呂學人組長

壹、計畫摘要

一、計畫願景

全球化是未來的趨勢，學校有義務讓孩子不因家庭的弱勢而無法與世界接軌。近年來學校積極爭取各項資源，建置數位學習環境。因應 108 課綱實施，我們嘗試運用資訊與媒體的創新課程設計結合「社會」領域與「藝文」領域，以主題統整模式發展校本特色課程。期望學生透過系列學習活動，拓展生活領域，培養認識不同文化能力與具有國際視野，進而關懷世界、珍愛地球。

二、目標

(一)指導學生有效使用雲端資源，培養學生自主學習、資料識讀與資訊應用能力，具備關懷地球環境的世界觀及價值信念。

(二)提昇教師團隊運用數位資源、工具的知能，進而發展特色課程與翻轉教學模式，並能持續為學生營造溝通合作與創思執行的機會。

(三)透過公開授課將教學經驗分享給本校及友校教師，期盼此創新教學模式與經驗能複製與擴散，提供教師實施行動載具融入學生學習的課程設計參考。

貳、教學應用模式與特色

一、課程領域與架構

本計畫教學活動以學習領域學科知識為基礎，結合「世界地球日」與「世界海洋日」等重要環境教育節日實施教學。我們以「看見世界、珍愛地球」為主軸，融合社會領域地理課程、藝術與人文領域視覺藝術課程、自然與生科領域資訊教育彈性課程，共同設計主題教學活動。期望學生透過系列學習活動，拓展學生生活領域、培養全球視野，進而珍愛地球、關懷地球(課程架構如圖1)。

圖1 本校行動載具融入教學課程架構圖

二、課程單元

本計畫教師團隊行動載具融入教學的課程單元，說明如下圖：

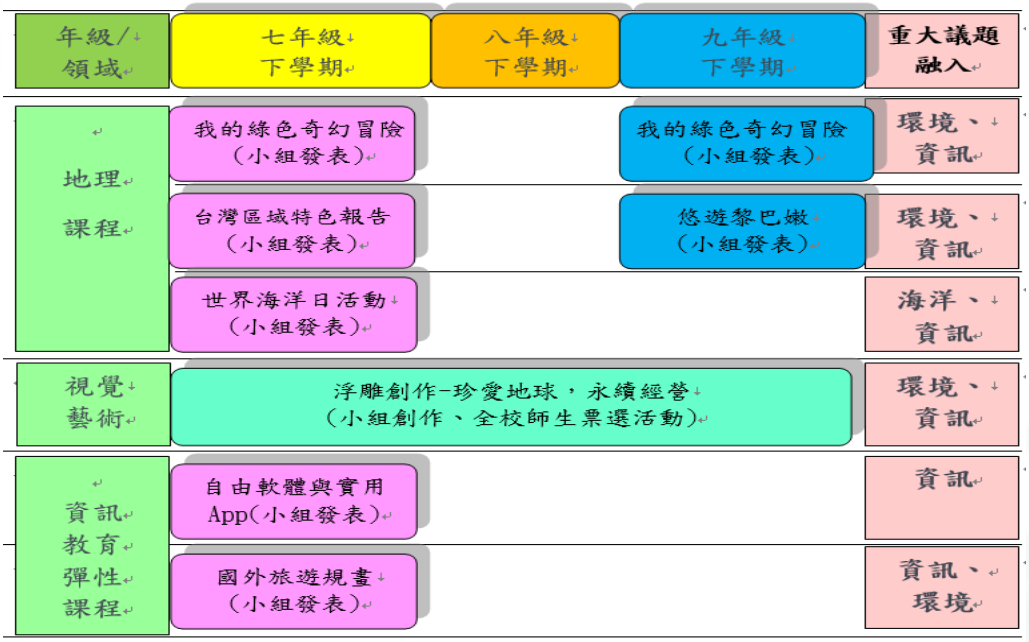


圖 2 本校行動載具融入教學課程單元

三、課程內涵

以下就本計畫地理課程：我的綠色奇幻冒險、世界海洋日活動-我們的海洋 我們的未來；視覺藝術課程：浮雕創作-珍愛地球 永續經營等學習活動為例，就**教學時數、目標、主題或單元活動內容、使用教材、評量方式**等項目進行說明。

教學時數	教學目標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式	備註
1 節	1. 能了解資源與永續發展的意義。 2. 能理解資源利用的優缺點。 3. 瞭解國中生可以做到的愛地球行為。 4. 培養學生節能減碳、愛地球的能力。	我的綠色奇幻冒險：資源永續利用之世界咖啡館	1. 教學資源：國中社會第一、二冊。 2. 設備：平板電腦、海報、麥克筆。	小組海報作品、小組上台發表	
3 節	1. 能了解臺灣區域特色。 2. 能透過平板電腦學習蒐集資料、整理資料、製作短片。 3. 培養學生表達的能力。	地理-臺灣區域特色報告	1. 教學資源：國中社會第二冊。 2. 設備：平板電腦。	小組影片作品、小組上台發表	
2.5	1. 能了解海洋永續發展	世界海洋日	1. 教學資源：	小組影片作	

教學時數	教學目標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式	備註
節	的意義。 2.能理解海洋因人類行為所遭遇的困境。 3.瞭解國中生可以做到的愛地球行為。 4.培養學生愛海洋、愛地球的能力。	活動：我們的海洋，我們的未來	國中社會第二冊。 2.設備：平板電腦。	品、小組上台發表	
2 節	1.能了解黎巴嫩的自然環境。 2.能理解黎巴嫩自然環境對生活產生的影響。 3.瞭解黎巴嫩的簡要歷史與人文背景。 4.培養學生認識不同文化的能力。	悠遊黎巴嫩共和國	1.教學資源：國中社會第五冊。 2.設備：平板電腦、網路、麥克風、繪圖工具、學習單、A4 小海報紙。	學習單、小組海報作品、小組上台發表	
12 節	1.鑑賞生活空間中的雕塑藝術，體會雕塑之美。 2.認識不同類型的雕塑，理解雕塑與環境的互動關係。 3.認識傳統與現代的雕塑，以建立雕塑風格發展的基本概念。 4.學習創作浮雕擺飾品，培養雕塑創作的能力與興趣，同時激發學生對校園環境的關懷，並用實際的創作改造校園。 5.藉由主題式創作培養學生以敏感的心關懷	視覺藝術課程-浮雕創作：珍愛地球 永續經營	1.教學資源：國中藝術與人文第五冊雕塑單元及自編。 2.設備：平板、電腦、相機、掃描器。	學習單、團隊參與(討論、分工合作)、小組作品評量	

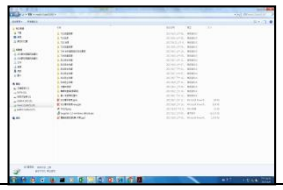
教學時數	教學目標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式	備註
	地球暖化問題，進而珍愛周遭動植物與各種物種和平共處，使地球能永續經營。				
4 節	1. 能透過網路資源查詢世界各國概況。 2. 能利用文書處理、APP 軟體設計旅遊行程規畫。	國外旅遊規畫：同學會邀請卡製作	1. 教學資源：政府網站、旅遊與行程規劃網站資源、歷屆作品範例。 2. 設備：平板電腦、網路、文書處理軟體。	小組作品評量、小組上台發表	

四、資訊科技軟硬體設備與課程與教學整合應用情形

本計畫教師團隊使用的資訊設備、軟體資源項目，其與融入教學的關係圖如下：

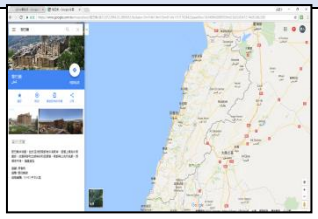
圖 3 與現有資訊設備及數位資源整合關係

(一)課程使用之資訊設備

資訊設備名稱	相關照片	使用功能與整合
平板電腦、 平板充電車		1.本校現有 48 台平板電腦，透過大型提袋，提供師生便於借用與攜行。 2.本校現有 2 台平板充電車可即時補充平板電力。
班級教學教室 (電腦、單槍投影機、布幕等)		本校各班班級教室、專科教室等皆設置有短焦投影機、電動布幕，提供學習素材播放(PPT、網站/網頁等、動畫影片)輔助學生學習。另
電腦教室		提供有 32 台學生電腦，提供學生/團隊搜集資料、利用文書處理軟體製作課程作業(如國外旅遊規畫-邀請卡)使用。
無線網路基地台		本校現有 5 台可移式無線網路基地台，可滿足班級同學同時連網之需求，支援師生於室內外空間，皆能讓平板順暢連接網際網路存取網路資源。
校園網路硬碟		學生創作作品或作品影像紀錄，可存於本校網路硬碟 NAS 空間中，便於檔案提取與分享。

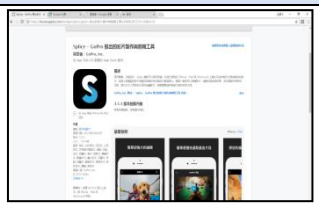
(二)課程使用之軟體資源

1.網路資源

資源名稱	網站畫面	使用功能與整合
網路資源： Google Map		指導學生利用 Google MAP，查找地理課程：台灣區域特色報告、悠遊黎巴嫩的知識內容；資訊教育課程：國外旅遊規畫-同學會邀請卡的著名景點、參觀路線等資訊。 https://www.google.com.tw/maps
網路資源： 雙園國中「學習資源專區」		本校網站建置有「學習資源專區」，提供本校行動學習教材與學習資源、酷課雲、臺北市線上資料庫；教育部教育雲、國民中學學習資源網、愛學網等學習網站。 http://www.syjhs.tp.edu.tw

網路資源： 中央氣象局網站		指導學生於地理課程：我的綠色奇幻冒險、世界海洋日活動，查詢中央氣象局網站提供的氣候專區資訊，如瞭解氣候、氣候變遷、氣候統計等，http://www.cwb.gov.tw

2.應用軟體資源

資源名稱	軟體畫面	使用功能與整合
影片剪輯 APP 軟體:		學生利用免費影片剪輯 APP(Splice，支援 iOS)，進行影片製作與剪輯。
相片處理 APP 軟體:		學生利用免費相片處理 APP(B612，支援 iOS 與 Android)，進行照片拍攝與後製。

參、實施結果及成果

一、課程實施歷程結果

(一)地理課程

1.「我的綠色奇幻冒險」單元

老師引導同學討論環境保護議題 1

老師引導同學討論環境保護議題 2

同學使用平板搜集資料、討論海報呈現內容

同學上台發表小組作品

2.「世界海洋日活動」單元-教學活動照片

同學運用行動載具拍攝短片 1

同學運用行動載具拍攝短片 2

(二)視覺藝術課程：「浮雕創作-珍愛地球，永續經營」單元

團隊討論與進行小組作品創作 1

團隊討論與進行小組作品創作 2

「珍愛地球 永續經營」浮雕作品聯展 1

「珍愛地球 永續經營」浮雕作品聯展 2

二、實施成果

本計畫研發成果建置於本校網站學習資源專區/「行動學習教材與學習資源」內(https://goo.gl/QEgSqn，或請掃描右下側的 QR-code)。提供計畫團隊夥伴：地理-張曉芬老師設計之「我的綠色奇幻冒險」、「台灣區域特色報告」、「世界海洋日活動-我們的海洋 我們的未來」、「悠遊黎巴嫩」與視覺藝術-丁美華老師設計之「浮雕創作-珍愛地球 永續經營」主題教學活動教案。

肆、實施困境與解決方案

一、實施困境

以下就本計畫實施歷程中遇到的挑戰困境和因應解決方案，分享本校經驗如下：

(一)計畫初期使用率待提昇

計畫推動初期，教師團隊仍處於熟悉行動載具操作使用階段，包含瞭解如何下載與安裝 APP 教學軟體、架設可移動式無線網路基地台、傳輸分享學生作品檔案等，因此尚無法立即將行動載具導入課堂教學使用，初期使用率待提昇。

(二)學生領用平板的便利性

本計畫計採購 30 台行動載具，加上 103 年本市南湖國小借予本校的 16 台行動載具,以及104年精進課程及教學資訊專案計畫購置的32台行動載具，合計 78 台行動載具。因僅有 2 台行動載具充電車，加以使用班級有連續節數或跨年級需求，故不採取充電車和行動載具一起借予授課班級，而由班級同學至教務處登記領用所需台數載具，便利性有待改善。

二、解決方案

(一)結合領域工作坊和辦理增能研習增進教師團隊對行動載具應用知能

為增進教師團隊對行動載具融入教學的熟悉與降低使用恐懼，由本校種子教師和資訊組教師，結合領域共備工作坊時段，提供與領域相關的行動載具應用示範(如天文、理化實驗、生物辨識 APP 軟體)和載具基本操作介紹，讓領域教師對行動載具融入學習具備入門或初階體驗。並於學期中、期末邀請計畫參與教師、友校行動學習專家教師擔任增能研習講師，更深入介紹課程設計、實施流程、學生成果、其他 APP 軟體資源，讓更多教師可進階使用行動載具，達成提昇行動載具使用率的成效。

(二)利用多元方式支援師生借用與爭取計畫補助購置充電車

本校為小型規模學校，教師教學工作與課務繁重。為便於師生使用行動學習，本校提供教師以 E-mail、Line、電話、書面等多元預約借用方式，並可於授課結束後再由教師補簽紀錄本(由資訊組先行登錄)。並透過導師會議、擴大行政會報等相關會議，請教師夥伴提前 2-3 天預約登記，以事先充電與做數量調度。

後續將朝七、八年級班班有行動載具充電車做長期規劃(申請本市行動學習 智慧教學計畫),如此可增進師生使用便利性,隨時可支援教學活動需求。而在未有足額充電車的現況下，我們利用早期單槍投影機的大型帆布提/揹袋裝載行動載具，讓學生前往資訊組領用時較易攜行。若該班級為初次使用行動載具,則由資訊組協助至該班指導班級資訊股長安裝與說明簡易故障排除，減少上課時設備無法運作的情況發生。

伍、建議事項

以下就本校推行行動載具融入學生學習的歷程經驗，提供心得建議如下：

一、種子教師團隊可採多領域學科組成

本校 104 年度精進課程及教學資訊專案計畫之教師團隊成員計有國文、英語、地理等科目教師;106 年度精進課程及教學資訊專案計畫之教師團隊成員則有地理、

視覺藝術、資訊等科目教師。不同任教科目教師恰可進行跨域合作，並能激盪不同的教學創意與火花。

二、提供種子教師發表分享成果的舞台

本計畫每位種子教師經過課程研發設計、導入教學實施、學生作品彙整發表等歷程，其積累豐富、寶貴的行動學習教學經驗，可提供同領域或其他領域教師觀摩與學習。本校定期規劃舉辦種子教師教學成果發表會，讓種子教師的努力被肯定與看見，也讓成果效益傳承與能廣泛擴散。

三、培訓班級資訊小幫手減低使用障礙

本校實施行動載具融入教學的班級數計有 12 班，因小型學校規模編置資訊組人力有其限制，若各班行動載具於課堂使用發生故障未能即時排除，恐造成教師再次使用的恐懼。因此培訓各班資訊小幫手(或資訊股長)，具有初步無線網路、設備連接之偵錯能力亦是行動學習順利推行與否的重要關鍵。若小幫手初步檢修仍無法完成，則由資訊組老師接手處理，並將處理過程與解決方法分享傳承給小幫手，讓每位小幫手能成為授課老師最信賴的行動學習設備照護專家。

陸、資訊融入教學成果分析

一、數位教材數量

類別	該類別總件數	科目
原有教材數	9 件	國文科(閱讀指導)，8 件； 英語科(生活美語)，1 件。
自製教材數	6 件	地理科，4 件； 視覺藝術科，1 件 資訊教育科，1 件。

二、教學使用情形

(一)營造數位學習空間數量：

序號	空間名稱（如無，請填 0）	間數	106 年總使用次數	平均每週使用次數（以 32 週計算）
1	推動行動學習班級	12	92(班次)	2.87(班次)
2	E 化專科教室	0		
3	圖書館增設教學資源中心	0		

(二)參與教師

序號	領域名稱	參與教師人數
1	國文領域	1
2	英語領域	1
3	數學領域	1
4	社會領域	1
5	自然與生科	2
6	藝文領域	3
總計		參與教師 9 人，全校教師 40 人， 參與率：22.5%

(三)參與學生

序號	年級	班級數	學生數
1	七年級	4	69
2	八年級	4	85
3	九年級	4	108
總　計		12 班，班級比率 100%	262 人

三、發展專業學習社群團隊

序號	專業社群名稱	社群性質	參與人數	占學校教師比率
1	行動學習種子教師社群	行動載具融入教學增能、學生學習活動設計與實施、教學經驗分享。	5	12.5%
總計		5 人	5 人	

四、本案補助前後之相關比較

	獲補助前	執行後
教師專業社群數量	1	1
教師應用資訊設備(教學設備)於課堂教學之校內人數比例 （應用教師/全校教師）	7.5% （3 人/40 人）	20% （8 人/40 人）
研習推廣辦理情形(場次)	2 場次	10 場次

五、學生行動學習心得感想與意見回饋

(一)地理課程-我的綠色奇幻冒險活動

SYJHS-A教學模式	課堂心得感想
☑Smart 智慧使用科技 ☑Yield	**環保意識、正向感知** (1)這次的活動我覺得超有意義，因為除了可以讓我們自己動手找答案外，還可以知道保護地球可以怎麼做，真的很棒！

重視學習產出 ☑Join 促進團隊參與 ☑Sensation 培養正向感知 ☑Action 積極開展學習	(2)我覺得寫這種海報，可以增加知識，透過資源利用、資源回收、資源破壞、資源再利用的正確觀念，這四張海報可以更了解資源的情形，了解之後可以節省地球資源，如果一直亂用資源，這樣資源很快就會耗盡的，所以要節省資源的利用，不可以亂用。 (3)這次畫海報活動，讓我學習到很多，像是如何保護地球，如何讓節能減碳做到最好，或是古績如何保存…等的問題，探討了現代社會層面的問題！ (4)今天的報告，全球暖化很嚴重唉，都是我們人類常常一直排放二氧化碳，夏天常吹冷氣吹很凶，多騎自家摩托車和汽車，常常排廢氣….讓我們知道地球的重要性。 **資訊能力、學習產出** (1)哇！原來地理課也是能用手機或平板上課的！太酷了！讓我透過 Google 學到地理新知識，希望下次還有這樣子的機會！ (2)做完了這一次的海報以後，我更了解如何從網路上查詢資料並且從一大堆資料中抓出重點來，令我收穫多多。 (3)做完這次的活動我知道了如何從網路上查詢資料。這次的活動真的很有趣，希望下次還有。 (4)藉由這次的活動，讓我更知道要如何在網路找資料，而且我發現，現在的網路資源，真的比以前發達很多，但我們現在只會在網路上玩一些遊戲，而不會在網路上找資料，所以我覺得我們可以更加的利用。
	團隊參與、積極學習 (1)這次活動十分有趣，要我們 5 分鐘裡寫出 5 個答案，還練了我們的思考能力，並且要特定人物完成海報，最後上台報告，這是一個可以練習的好機會，我覺得還不錯。 (2)這件事讓我學到很多，尤其是更換組別時，跟不同人合作都有不同的感覺。 (3)這次的活動讓我學到團隊合作，每個都不一樣的工作，分工合作可以讓效率更快，希望以後可以有更多這樣的活動。 (4)此活動不但充滿趣味，也兼具挑戰性，我也認清了該如何引領大家及團隊合作的重要，大家有如齒輪，少了一個，機器便無法運作。

(二)視覺藝術課程-浮雕創作活動

SYJHS-A 教學模式	課堂心得感想
☑Yield 重視學習產出 ☑Join 促進團隊參與 ☑Sensation 培養正向感知 ☑Action 積極開展學習	**學習產出、積極學習、團隊參與、正向感知** (1)做出的作品很滿意，光畫稿就畫了幾個星期，想儘可能畫好些，除了我自己畫還有些部分是老師告訴我該如何修，最後的黏土部分也是**幾個同組同學一起幫忙完成的，這個感覺很好，不僅是一個好作品更有著大家一起創作的回憶**，在作畫的過程中是很享受的。 (2)一起和同學合作，讓我們同學感情更好，很好玩又累，完成後很有成就感。 (3)認識了很多之前知道卻又不是很瞭解的動物，很有趣，但製作時間有點長。 (4)透過網路搜尋動物圖片，畫出更像、更漂亮動物圖象，很有成就感。

六、與計畫教學模式的綜合分析

綜合而言，學生普遍認為行動載具做為課堂學習輔具，能使學習活動變得多樣化與即時性，並增加學習興趣；雲端所提供的資訊非常豐富，但也有不正確的訊息，需要仔細判斷。學生表達希望能結合團體式、遊戲式方式實施教學，此意見可做為團隊教師設計規劃行動載具融入學習活動時參考。

而從學生在地理、視覺藝術、資訊教育彈性課程的課後心得感想與全校行動載具融入學習意見調查問卷中，我們發現學生體現了 SYJHS-A 教學模式：Smart 智慧運用科技、Yield 學習產出、Join 團隊參與、Sensation 培養正向感知、Action 積極開展學習等學習特質，印證團隊教師的教學活動設計，達成預期教學效果，也得到了學生正向的回饋和肯定。至於教學模式中的 Harmony 營造和諧氛圍，屬於班級教學經營與師生互動，較難從本次學生回饋意見中觀察與具體列舉。

透過持續推動 SYJHS-A 創新教學模式，引導學生投入學習、增進學習興趣、建立學習自信，更能促進師生和諧的教、學互動氛圍，提昇學生學習成效。

（五）臺北市立實踐國民中學

《E 化翻轉酷學習》

成果報告

校長姓名：廖純英校長

業務承辦主任姓名：楊昊韋主任

承辦人姓名：蘇龍福組組長

壹、計畫摘要（計畫願景、目標、內容）

資訊科技發展日新月異,科技化環境與設備漸趨成熟;網際網路中知識與資料豐富,數位教材與內容發展迅。電子白板、電子書硬體載具技術成熟，如何有效應用科技協助學校現代化與教學科技化，並在教室中協助教師與學生進行教學與學習，成為本校資訊科技融入教學創新重要課題。

近年來，本校積極推動資訊融入教學，於 90 年即完成班班有電腦、班班有單槍的目標，教師們也充分運用資訊設備，近年建置「e 化專科教室」，提昇群組教學(small group teaching)及合作學習(collaborative learning)成效的目標，也開始規劃建置「e 化專科教室」，希望透過教學模式研究發展出電子白板、AIO 電腦、平板電腦融入群組教學的模組化課程，應用於英語、自然、國文、社會等課程，透過分組合作、討論互動培養學生問題分析與解決的能力，以提升學生的軟實力(soft skills)與創造力(creativity)。

本校於 105 年度參加 e 化學習試辦計畫(後更名為行動學習與智慧教學計畫)獲得 125 台平板電腦補助，融合臺北酷課雲或學校發展的平臺，將創新學習模式以資訊科技融合於學校課程中。106 年申請精進課程及教學資訊專案計畫，獲得一百四十三萬的補助，投注於資訊設備與環境的建置，營造資訊融入創新教學氛圍，學校教師藉由社群分享教學創新理念與作法，共同備課、公開觀議課促進專業成長，以提升學生學習成效。

貳、教學應用模式與特色：說明課程及教學之運用及下列表列資料。

一、課程領域與架構

有感於本校過去實施科技化教學為課程和教學方法所注入的創新能量，希冀能擴大延伸合作學習的教學情境，透過結合本校環境特色，帶動科技化協同教學與合作學習的教學應用，期望能提高學生的自主學習動機及學習表現，並從中培養主動積極的態度和數位適應能力。因此本校在資訊融入教學模式做法如下：

(一)活化多元學習教學模式

教學活動可以由班級內延伸至校外，不論是校內、跨校、甚至跨國的兩個班級，可以進行共同教學與學習。教學模式也可從班級內的小組合作學習，結合夥伴學校共同發展科技化跨境合作學習。此外，可將此教學情境與環境應用在教師研習活動，有效提升教師專業發展成效。

(二)與國際友校進行課程教學

本校與國際夥伴學校，在兩校國際交流的內容與目標達成共識，希望透過課程交流將兩國的米食文化、國際議題、環境變遷等全球化議題問題做為課程架構，進行兩地師

生互動成長的主題，提升兩校國際知能。

(三)創新以學生為中心的課程設計，提升學習成效

運用主題式教學策略，搭配科技化的支援，利用多媒體教學素材作學習主題啟發思考，重點講解或學習任務說明引導學習方向，分組活動溝通討論解決問題，成果分享展現共同學習成效，形成學習共同體。提升學生在教學活動中的參與度，並透過合作學習任務分工，培養學生獨立思考、問題解決、團隊合作、人際溝通的能力，進而提升學習成效。

(四)「E-PBL」創新教學模式

以強調從「做中學」的「PBL, Project-Based Learning」專案導向教學模式，結合「e化學習」(e- learning)，透過實作激發學生解決問題與人合作的能力。

PLB 教學模式

二、課程內涵

教學期程	領域	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式	備註
七、八年級	自然領域	1.校園巡禮 2.App 植物查詢 3.水稻生長過程 4.氣候變遷、全球暖化、溫室效應影響 5.植物多樣性 6.濕地介紹與生態池 7.制定保護地球行動方案	自製教材	學習單 專題發表 小論文撰寫 IRS 即時回饋	行動載具(平板電腦)
七、八年級	數學領域	1.Google 地圖計算學校 2.小田園面積 3.使用科學記號解	自製教材	運用平板電腦與 APP 互動軟體進行	行動載具(平板電腦)

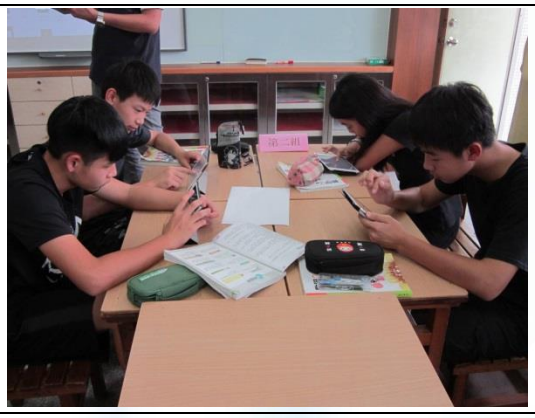
		釋種稻米粒數 4.使用 App Eculida 進行尺規作圖概念學習		分組合作學習	
七年級	語文領域（國文）	1.認識國際文化作家 2.環境電子書賞析 3.線上閱讀認證 4.探討世界殘障人權 5.延伸閱讀與寫作發表 6.自然環境相關文學賞析並線上閱讀認證	自製教材	透過本校自行研發之「非讀 book 系統」，做線上閱讀及評量	平板電腦、酷課雲、酷學習平臺
七、八年級	語文領域（英文）	1.欣賞國際著名的經典故事。 2.分享與回覆筆友來信製作小書 3.英語讀者劇場 4.以英文介紹環境議題	自製教材	創作作品上臺發表 分組討論	全球夥伴計畫（國際筆友） 遠距視訊進行英語小劇場。
七、八、九年級	社會領域	1.介紹水資源雨水足跡 2.了解缺水問題， 3.擬定節水計畫 4.了解伊斯蘭教和國際恐怖組織 ISIS 5.分析國際恐怖攻擊事件帶給全球人類的影響 6.大眼看世界 7.團體力量與世界和諧	自製教材	小組發表 IRS 即時回饋	平板電腦、酷課雲、酷學習平臺
九年級	綜合領域	1.使用網路查詢與 2.google 共編進行校園植物介紹 3.AR(MR)掃描定圖案介紹災變議題的討論 4.簡報製作	自製教材	口頭評量 實作 設定 Google 簡報	使用平板電腦 Google 簡報、Google 雲端、Kahoot 平臺

三、資訊科技軟硬體設備與課程與教學整合應用情形

請說明如何有效利用現有資訊科技軟硬體設備，結合某個學習領域的某個區塊(或範圍)現有數位資源，達成完整學習成效。

設備名稱	規格	數量	單價	小計金額	用途說明
觸控 65 吋螢幕	65 吋	1	75,000	75,000	放置圖書館用於閱讀認證與教師教學展示
42 吋觸控電子海報機	42 吋觸控式	2	40,000	80,000	用於研習海報機展示與教學影片播放
7 吋平板	Ipad mini2	21	15,900	333,900	用於各領域行動學習教學
精簡型電腦(含內建無線)	精簡型電腦(含內建無線)	1	8,000	8,000	配合電子海報機進行展示與教學
投影機含安裝施作	1024×768 解析度，3000 流明	31	21,880	678,280	布置於各年級教室，讓教師能結合多媒體教材進行行動學習。
3D 列印機	Up!mini2	2	21,450	42,900	生物科與數學科列印相關教學教材(如:動植物細胞、幾何萬花尺、數學立體圖形)
84 吋投影布幕含施工	84 吋	31	2,363	73,253	布置於各年級教室，結合投影機進行多媒體教材展示與學習。
實物提示機	Lumens DC170	10	9,441	94,410	用於國文、數學、生物與表藝，讓教師展示學生作品。

參、實施結果及成果(含活動照片)：聚焦於教學活化、學生學習成效，並將教學觀摩影片、教案、活動相片上傳至臺北益教網（依各校計畫訂定之預計目標及成效)；另請提供 6 張教學應用照片，並以簡要文字說明照片內容。

自然科小田園課程平板查詢種菜資訊	自然科學生報告迷你西瓜種植方式
童軍科使用平板進行「校園寶可夢」活動	童軍科公開觀課-植物報告製作
童軍科上台植物報告	童軍科活動密室逃脫，開啟寶箱
	
數學科教師進行 Euclidea 操作示範解說課程	數學科學生實際進行 Euclidea 尺規解題操作

數學科學生各組上台報告操作 Euclidea 解題過關三顆星評等畫面	數學科學生上台報告並向同學解釋作法與原理
地理科教師使用 nearpad 進行互動教學	地理科學生透過 ipad 搜尋找出答案
童軍科行動學習分享研習	臺北市 106 年「行動學習智慧教學」-實踐國中數學領域分享研習
數學科學生使用平板進行資料查詢	英文科學生使用平板進行英文口頭錄音

肆、實施困境與解決方案

本校行動學習實施困境:

1. 行動學習 APP 採購不易:隨著教師行動學習加深，教師越有行動學習 APP 與線上付費工具進行行動學習輔助之需求，但這些都須上網刷卡，學校單位無法使用此種採購方式。
2. 行動學習載具管理不易:目前本校雖使用 Apple MDM 管理模式，但卻仍有一些問題，例如:伺服器有時無法發派 APP、無法停止系統更新通知…等，隨著行動載具越來越多，這些問題將會佔據資訊人員大量維護時間。
3. 行動學習會增加備課時間:新的事物與教學模式需要時間去熟悉,備課時間相對會增加，目前本校先從有興趣之種子教師開始實施行動學習，教師較有興趣學習也對行動學習較易入手。

伍、建議事項

臺北市教育局辦理行動學習立意與成效顯著，建議擴大辦理，

陸、資訊融入教學成果分析：包含數位教材數量、營造數位學習空間數量、參與教師及學生數、對外分享資訊融入教學教材/特色模式、辦理資訊教育成果發表會、資訊融入教學提升學生學習成效情形、師生對資訊融入教學滿意度等。

一、數位教材數量(請同時上傳益教網，並符合創用 CC)：

類別	該類別總件數	科目
原有教材數	12	數學 科，國文 科， 生物 科，地理 科， 童軍 科，表演藝術科
自製教材數	63(放置於酷課雲)	數學 科，國文 科， 生物 科，地理 科， 童軍 科

二、教學使用情形：

(一)營造數位學習空間數量：

序號	空間名稱（請概估，如無，請填 0）	間數	106 年總使用次數	平均每週使用次數
1	智慧教室	1	77	2
2	自然專科教室	1	72	2
3	圖書館增設教學資源中心	1	200	5
4	E 化教室	2	255	6

(二)參與教師：

序號	領域名稱	參與教師人數
1	國文	14
2	數學	13

序號	領域名稱	參與教師人數
3	英文	7
4	自然	11
5	社會	5
6	綜合	7
總計		參與教師 57 人，全校教師 86 人，參與率：66%

(三)參與學生：

序號	年級	班級數	學生數
1	7	9	235
2	8	9	238
3	9	11	233
總　計		29 班，班級比率 90%	706 人

三、發展專業學習社群團隊

序號	專業社群名稱	社群性質	參與人數	占學校教師比率
1	國文閱讀社群	製作國文科深耕閱讀學習教材，有效提升學生閱讀的能力，創新多元的教學策略，於每年寒暑假及周末，辦理國文寫作資優營	14	16%
2	學習共同體社群	跨領域教師以學習共同體理念與方式教學，透過每月次的讀書會、工作坊，及同備課、公開觀課、共同議課等活動，激勵教師、活化教學。	18	21%
3.	各學科活化教學社群(七大領域、八大科目)	領域教師認同以合作學習理念與方式教學，透過社群會議，針對學生學習需求，設計合作學習教學方法，提升教師專業。	86	100%
4.	E化分組合作學習社群	透過製作及分享學習角資源，增加學生對課外知識的興趣及學習，充實電腦資訊技能並融入課程教學中，提升教學品質。	10	8.6%
5.	創意數學工作坊	教師經驗分享，激盪出創新、多元的教學策略，統整數學學習的方法，提升學生系統思考能力，並使用學習共同體教學模式。	13	8.6%
6.	線上閱讀認證系統社群	跨領域教師設計認證項目，結合市立圖書館電子書，建置書庫，提升閱讀素養。	86	100%
7.	國際教育社群	設計國際教育議題課程與外埠參訪體驗學習，提升教師國際教育的專業知能。	86	100%

序號	專業社群名稱	社群性質	參與人數	占學校教師比率
8.	環境教育社群	關心校園環境教育以及全球環保議題，共同設計課程，提升學生學習成效。	86	100%
9	健康促進社群	關心校園健康議題並藉由教學實務分享融入各科課程。	86	100%
總計			86 人	

四、本案補助前後之相關比較

	獲補助前	執行後
教師專業社群數量	9	15
教師應用資訊融入教學比率（應用教師/全校教師）	91.6%	96.1%
研習推廣辦理情形(場次)	3	5

五、其它：

(一)質性效標：學校推動 E 化學習、智慧校園及校內圖書設備經費購置電子書之情形、學校教師使用資訊科技創新活化教學平臺、保管及活用資訊相關設備之情形。

教師使用智慧教室及資訊科技設備進行教學後的想法彙整如下：

1.教師對於以學習者為中心的教學更為有自信。

2.使用資訊科技設備，可避免學生逃離教室現場，樂於學習。

3.由於學生動手操作，故引起學生學習興趣，參與討論，形成學習共同體的互學模式。

教師實施行動學習智慧教學省思

1.學習方式的改變，教師能更專注於學生學習利用平板教學即時回饋系統，教師不須像傳統式教學一樣，個別檢查，教師更能專注觀察學生的學習狀況。

2.學生專注力提升，但互動會較少，可透過課程設計改善在此次的教學當中，學生每人一台平板進行學習，且系統會給予答對評等，學生專注於破關與達成高成就的評等，優點是學生專注學習且可達成差異化教學，程度較好學生可進行關卡速度較快，但會比較缺乏互動討論，但可透過教學設計，教師提醒每組各抽一人上台報告時，各組學生間互動就會漸漸產生。

3 達成學生自主學習與增進教師教學創新:學生在課堂中不自覺的進行自主學習，鼓舞了教師翻轉教學的意願。在良性的互動下，教師設計的創新教材激發學生學習興趣，更鼓舞教師致力於教學創新。

4.學生學習成果與跨領域結合教:科技產品及網路平台的使用，讓學生更有興趣把思緒集中於課堂當中，使得學習更有效率與成果。

5.領域共備處進教師專業成長領域共備除了可以讓教師再次熟悉課程以外，更重要的是可以交換彼此的教學經驗與建議，突破個人自身的思考盲點。

（六）臺北市立百齡高級中學

【適性揚才・學習翻轉】

～『齡園自造者 Bai Ling Maker』～

成果報告

校長姓名：邱淑娟 校長

業務承辦主任姓名：章瑄文 主任

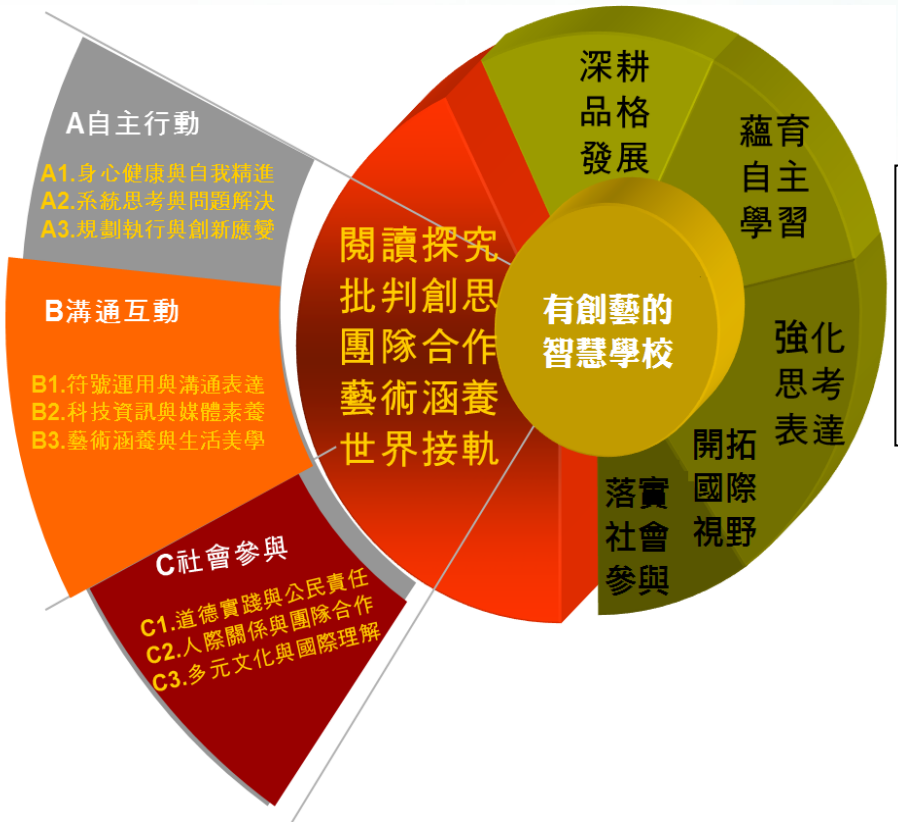
承辦人姓名：陳威勝 組長

壹、 計畫摘要（計畫願景、目標、內容）

為有效呼應十二年國教新課綱三面九項核心素養，本校【適性揚才・學習翻轉】～『齡園自造者 Bai Ling Maker 』計畫著眼於形塑「以學習者為中心」的教育環境，發展學習與教學創新之教學模式，厚植學生「自主學習」能力—學生成為有意願有動力的「自發」學習者，能積極與他人溝通，並能善用各種工具形成有效的「互動」，以達成「共好」的理念。而本計畫各項課程設計聚焦於培育學生具備校本五大關鍵能力，更據此訂立【深耕品格發展、蘊育自主學習、強化思考表達、開拓國際視野、落實社會參與】五大課程目標，充分實踐「有創意的智慧學校」的校本核心願景。

經由本計畫各項課程實施後型塑的齡園學子圖像，除具備關鍵能力外，尚能「涵養領導品格、增進自主學習、磨練思考表達及拓展國際視野」。教師社群期以系統化思維模式，聚焦於學生核心能力之養成，透過以學習者為中心理念下教學模式的改變，逐步培養學生建構知識之自我學習成長關鍵能力；自資訊的擷取、資訊的詮釋至反思與評鑑，進一步將知識心得涵化於自身，從而加以創造、發表，真正將學習的責任交到學生手上，全面協助學生成為樂在學習的終身學習者。

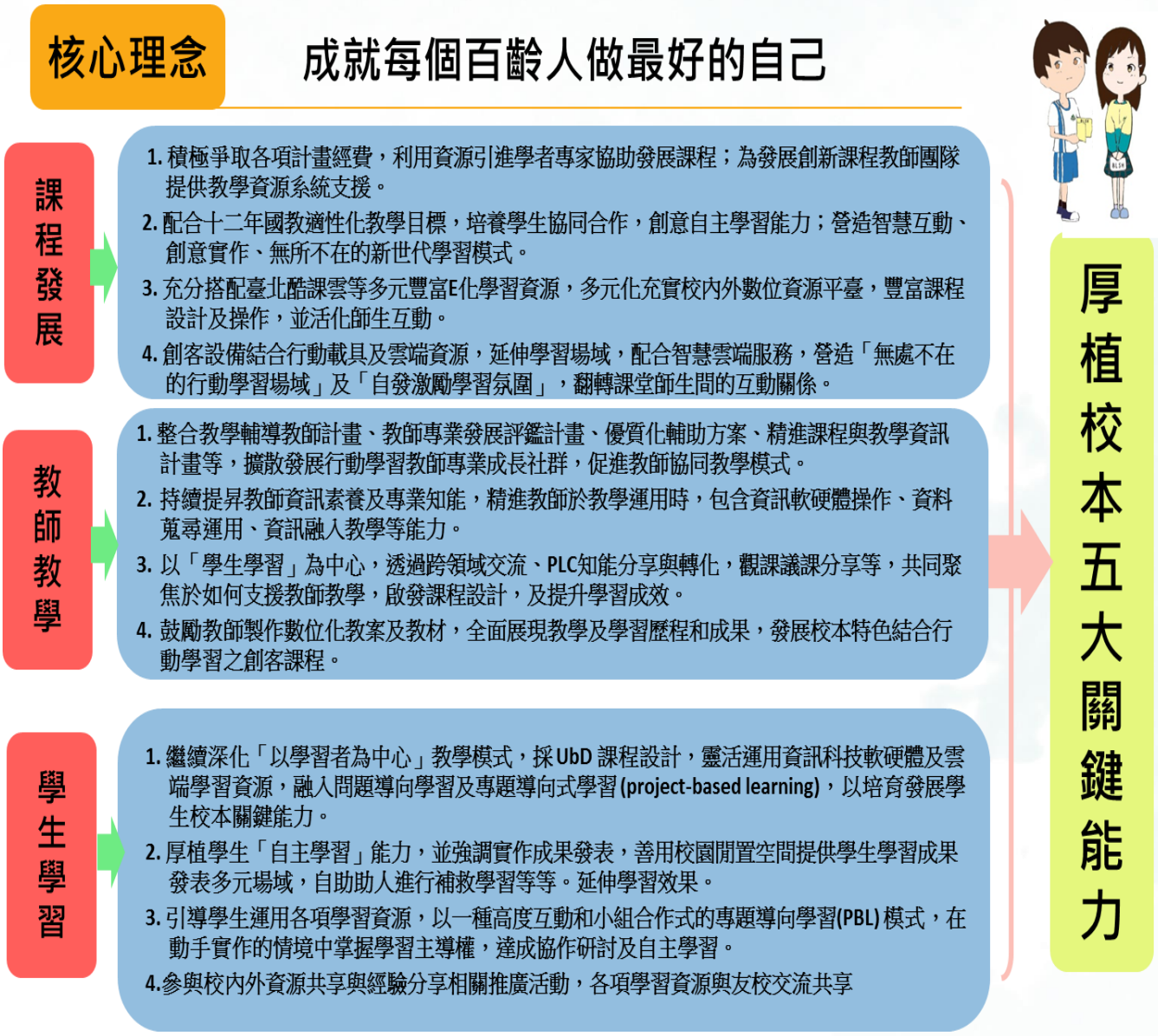
為逐步達成「學習翻轉」的課程創新目標，本校於 103 年起即逐年規劃進行「精進課程與教學資訊教育方案」，並於學科教學中融入行動學習 E 化創新元素；設計「105 學年度國中選修課程」，並擴大行動學習規模和影響力。為系統化長遠發展，我們亦於 105 學年度前著手規劃整合校內資訊教育方案為一系列校本【E 化學習 Master Plan】，爭取經費以汰換老舊設備，充實整合資訊融入教學及發展「齡園自造者」計畫教學所需相關軟硬體設備，並擴大招攬納入各領域有志教師。目前已有國英數社自資訊藝文綜合領域等將近 35 位成員，藉助學科專業學習社群（PLC）功能，持續打造「以學習者為中心」、提升「探究、思考及表達」的學習翻轉新世代樂學場域，以助達到涵養學生校本五大關鍵能力之目標！



本校願景、校本五大關鍵能力、『齡園自造者』計畫五大實施目標、及與十二年國教新課綱三面九項核心素養關連圖示

我們依據學校願景、發展目標、學生需求及五大校本能力，輔以學科知能為經，實作體驗為緯，透過持續系統化增能補強之研習講座、實作工作坊，搭配特別注重「實作評量（Performance Tasks）」的 UbD 逆向課程設計（backward design）及講求學生「從實作中深化學習」的 PBL（project/problem-based learning）教學模式。尤其 PBL 是「一種建構取向的學習方法，提供學習者高複雜且真實性的專題計畫，讓學生藉此找出主題、設計題目、規劃行動方案、收集資料、執行問題解決、建立決策行動、完成探究歷程，並呈現作品的學習方式」(徐新逸, 2001)。PBL 教學模式學習強調內在動機，鼓勵合作學習，十分適合如本校之社區型中學學子多元適性學習特質。

◇ 本計畫具體實施策略如下：



貳、教學應用模式與特色

一、課程領域與架構

近年來自造者（Maker）運動在國內蔚為風潮，教育現場亦有許多教師紛紛投入。為支持推動 Maker 教育，教育部國教署自 105 學年起補助各縣市發展自造教育示範中心，規劃辦理自造社團、體驗活動、營隊或育樂營等，讓 Maker 教育精神向國中小延伸，每位學生都是揮灑創意的自造者。在此基礎之下，本校團隊於規劃課程之初多方參與研習及實務分享，包含木工手作、3D 列印結合發明創想、S4A 機器人、自然科科學實驗融入等面向，皆有寶貴經驗可供推動參考。

本校【適性揚才・學習翻轉】～『齡園自造者 Bai Ling Maker 』計畫之課程與教學以「**將學習的責任交回學生手上**」為設計主軸，採「**UbD（Understanding by Design, UbD）重理解的課程設計，融入問題導向學習及專題導向式學習（PBL），並發展關鍵能力」之創新教學模式**，以終為始，落實 107 課綱新課程為目標，並用心思考完全中學可如何發展出六年主

軸特色。在多次跨領域研討凝聚校內共識後，緊叩學校願景與核心理念，確認了**【閱讀探究能力、批判創思能力、團隊合作能力、藝術涵養能力、世界接軌能力】之校本五大關鍵能力**，實踐「成有創藝的智慧學校」的校本核心理念。

於課程規劃方面，本計畫著重透過實作過程，以引發學生主動學習、激發創意及提昇學習成效。結合木工手作、創意機器人、Arduino微型控制器、3D列印、程式設計等方式實施，課程中亦嘗試導入生物、數學等內容，實現跨科合作教學。如：**經由實地操作，讓學生體會自然知識的建構，而非單純餵養濃縮的自然知識**。在校本願景之下，本計畫致力養成學生主動積極的學習態度，啟發學生多元學習方式。『齡園自造者 Bai Ling Maker 』計畫以**「團隊合作」、「跨科交流」、「啟發創意」、「動手實作」**為核心精神：

【適性揚才・學習翻轉】～『齡園自造者 Bai Ling Maker 』 課程架構

(1) 團隊合作

將學生分成小組進行教學時，一起合作完成專題。在協作過程中，學生需運用運籌帷幄的人際技巧來跟隊友溝通，也要學著表達與尊重別人的意見，才能發揮團隊力量完成任務。藉此培養領袖能力及學習團隊合作。

(2) 跨科交流

在跨學科領域的教學架構下，學生可將重心放在特定專案議題上，而不受侷限於單一學科界線，學生可練習以多元觀點切入思考，在多元發展下培養出跨界溝通能力，並藉由「動手實做」的過程來學習科學和技術的內涵。

(3) 啟發創意

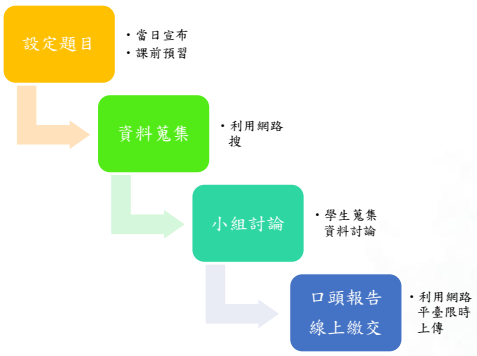
解決問題的方法絕對不只一種，正如長大成人後的世界所遇到的問題，往往沒有標準答案。訓練學生思考不只單一解答，不僅可讓孩子靈活運用所學知識，也可以讓創造力與想像力盡情奔騰。

(4) 動手實做

結合跨學科知識來構思創意只是個起頭，更重要的是要把抽象的想法具體創造出來，如此才能知道方案在現實世界是否行得通，Bai Ling Maker 課程及 Maker 研究實作基地，提供師生實現創意的絕佳環境。

二. 課程內涵

◇ **創意機器人**

教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式	備註
國中7-9年級 **延伸至高中多元選修課程**	1-4-5-5 傾聽別人的報告，並能提出意見或建議 1-4-5-6 善用網路資源與人分享資訊 4-4-1-1 了解科學、技術與數學的關係 4-4-1-2 了解技術與科學的關係 4-4-1-3 了解科學、技術與工程的關係 7-3-0-4 察覺許多巧妙的工具常是簡單科學原理的應用	教學單元活動內容 1. 學生利用 EV3 主機、Lego 積木零件、大型伺服馬達等，完成風車、雙馬達驅動車等機構的組裝及運作，藉此初步了解各項零件的組裝方式及控制原理。 2. 加入各項感應器如超音波 SNESOR、顏色 SNESOR、碰觸 SNESOR 及陀螺儀等，以程式完成避障車、光源感應車（循跡軌道中 遊園車）等作品，以學習程式控制機器及各種 SNESOR 的科學原理。 3. 以團隊合作方式，完成產品設計實作作品—校園柵欄自動化裝置。 教學模式與校本關鍵能力培育對應 A. 課程架構要素與主要學習活動：先備知識與能力、資料蒐集、小組討論、實作、作品成果展示與發表。 B. 利用網路蒐集資料，並經小組討論及發表以獲得先備知識。 ☆操作流程圖  在資料蒐集與口頭發表活動中，能養成學生閱讀探究能力；實作、小組討論能養成學生「團隊合作」與「批判創思」能力；作品成果展示與發表能使學生有增進「藝術涵養」。	自編教材、學習單酷客雲及益教網等平臺教學資源影片	1. 筆試 2. 分組合作完成作品組裝及指定功能操作 3. 上傳作品影片至雲端平臺 4. 同儕觀摩分享自評互評	

◇ Scratch 程式設計

教學期程	領域及議題能力指標	主題或單元活動內容	使用教材	評量方式	備註
國中 7-9 年級 **延伸至高中多元選修課程**	1-4-5-5 傾聽別人的報告，並能提出意見或建議 1-4-5-6 善用網路資源與人分享資訊 2-4-2 了解多媒體電腦相關設備，以及圖形、影像、文字、動畫、語音的整合應用 2-4-3 認識程式語言、了解其功能與應用，有開放規格、自由軟體概念	1. 認識 Scratch 程序及程式設計概念。 2. 學習應用迴圈，條件式判斷，變數控制等程式指令，完成教師所指派的作業。 3. 以 Scratch 積木指令，建構 Arduino 程式碼，控制感測器、馬達、LED、麥克風等等實體元件。	自編教材、學習單 酷客雲平臺教學資源影片	1. 筆試 2. 分組合作完成作品組裝及指定功能操作 3. 上傳作品及過程影片影片至雲端平臺 4. 同儕觀摩分享自評互評	

三、資訊科技軟硬體設備與課程與教學整合應用情形

設備名稱	規格	數量	單價	小計金額	用途說明
筆記型電腦	Microsoft 微軟 Surface Pro 4*10 台 IOS 筆電(MacBook PRO 13 吋 *2 台	12	39,000	468,000	1.筆記型電腦具有高度的移動性及較小的體積，可不受場地的限制，應用於機器人課程時可以隨著操作場地而移動位置。 2.須應用於程式設計及執行、3D 列印之 3D 圖形繪圖計算及影片剪輯製作等多種功能，須有穩定的軟、硬體規格較為適用於本計畫之課程。
3D 印表機(中、小尺寸)	Aurora 3D Printer E1	2	80,000	160,000	進行實作課程教學及教材製作
雷射雕刻機	台灣三軸 TAL-6040S 60W	1	210,000	210,000	進行實作課程教學及教材製作
安全工具機		1	40,000	40,000	進行實作課程教學及教材製作
CNC 雕刻機	台灣三軸 TAAH-4030 雕刻機	1	170,000	170,000	進行實作課程教學及教材製作
電腦割字機	Brother CM900	1	40,000	40,000	進行實作課程教學及教材製作
噴砂機	大威噴砂機械有限公司 TW-1600	1	35,000	35,000	進行實作課程教學及教材製作
無線麥克風	SONY 藍牙無線麥克風 CM-W1M 1 組、SONY 藍芽無線麥克風 ECM-AW4 1 組	2	6, 000	12,000	進行實作課程教學及教學記錄
專業指向麥克風	RODE Video Mic Pro R 超指向性麥克風	1	9,000	9,000	進行實作課程教學及教學記錄
mbot 可程式機器人(藍芽單機版)		25	3,300	82,500	進行實作課程教學
mbot 可程式機器人擴充材料		8	4,300	34,400	進行實作課程教學
LEGO EV3 機器人擴充零件		12	6,300	75,600	進行實作課程教學及教材製作
零件整理盒(櫃)	樹德 MS-2M202*1 樹德 MS-15000*1 樹德 TB-802*1	3	3,500	10,500	收納整理設備教材及學生作品
板手組	KING TONY 1226MRN	1	7,000	7,000	進行實作課程教學及教材製作
套筒組	KING TONY KT34223-1A	1	8,300	8,300	進行實作課程教學及教材製作
微型發電機組		650	40	26,000	進行實作課程教學及教材製作

參、 實施結果及成果（含活動照片）：

本校 【適性揚才‧學習翻轉】～『齡園自造者 Bai Ling Maker 』計畫目的在於發展創新教學模式，透過「智慧學習模式」多元翻轉教學歷程，滿足十二年國教實施後當前學習需求，並有效提升教師教學及學生學習效能。利用資訊設備及各項創客教學設備進行各類探究活動，發展學生資料統整及批判創思能力，並能落實應用於日常生活的問題解決。此外，透過互動學習模式，學習與他人溝通與協調的能力，進而循環引發更強烈學習動機。

設立成果發表專區，分享研究成果與相關資訊，蒐集師生作品進行發表分享，提供學生學習成果「被看見」的機會。除能增加學生信心，更讓同儕間互相觀摩，精進學生在資訊能力方面的培養與表達方式。此外，搭配雲端平臺之高互動教學特性，建置互動式數位教學暨創新學習情境，進而落實「教室無疆界，學習不斷電」之新世代教育革新理念。

於具體實施層面上，本計畫已達以下之效益：

（一） 對社區進行教學成果發表，推廣優質創客課程

本校利用本計畫採購的相關設備，針對學生設計一系列的專題課程，如:7 年級專題部分—Mbot 機器人教學、行動學習玩創意;8 年級專題課程--，讓學生適性發展，選擇所愛去進行主題學習，讓學生有實際動手做的機會，進行更多元的學習，培養帶著走的能力，並鼓勵發展自學，以適應快速變遷的未來，期許讓每位學生成為 Bai Ling Maker

（二） 數位科技融入閱讀推廣，建立優良便捷數位閱讀環境

閱讀為一切學習基礎，亦為百齡五大校本關鍵能力培養之首要。本校戮力於提升學生閱讀理解能力，創思豐富多元閱讀推廣活動，並持續打造友善親和閱讀環境以期涵化學生閱讀興趣。教師專業社群自 103 年起用心融入資訊活化元素，設計「愛閱百齡」外掛式系列課程。如：學習主題「ipad 闖關」、線上閱讀、心得發表、製作創意圖文電子書、師生數位創意說書等，運用新穎有趣方式提升學生閱讀興趣。圖書資源中心設置行動載具、大螢幕觸控電腦等設備，打造師生閱讀電子書友善場域，以提高各項線上教學資源閱覽率，實現無處不在的學習。

（三）創客教學設備結合資訊設備及雲端平臺，打造跨領域之創意實作數位學習彈性場域

為活化校園空間，本校持續建構彈性而適合跨領域、跨教室合作之多功能數位學習場域，並開放予所有班級師生預約使用。如：「學習社群研討室、心齡角落、多功能教室、創客教室……」等。這些學習場域內配置適切教學軟硬體設備，提供各領域進行資訊融入創新教學，學生可透過妥善規劃之活動設施，分組進行數位創意激發、分享討論、及實作產出等多元豐富學習活動。

（四）即時記錄實作互動，形塑專案導向探究學習的課堂風景

利用行動載具可即時記錄及投影回饋之特性，搭配創客教學相關設備，引導學生主動探索，分析資訊，解決問題。如：藉由一人一機操作，充分結合雲端豐富資源，實施生活科技專案實作創意產出、校園生態環境教學，或結合 Scratch 程式設計教學等等。另鼓勵師生學習仿效『TED』及磨課師（MOOCs）模式，發展數位錄影之多元媒體教學情境應用，師生透過

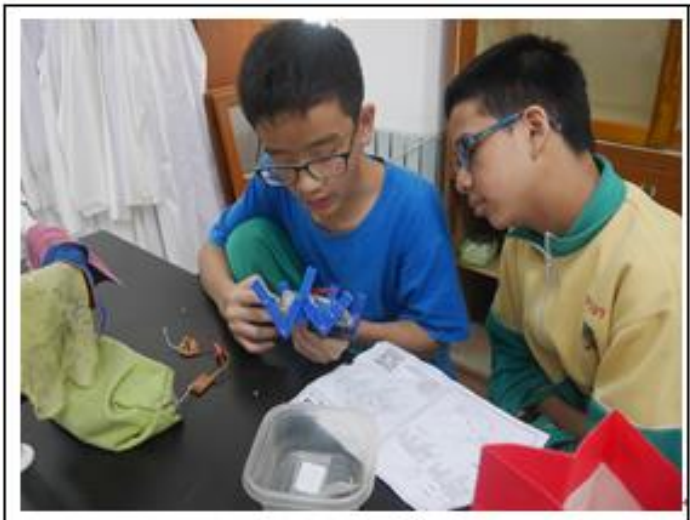
課堂上的分組討論，由學生進行協同合作學習錄製解題影片，孩子樂在其中，自主探索主動學習。

(五)精進教師資訊融入領域教學及實施效能教學的能力

1. 教師間成立『【適性揚才・學習翻轉】社群』專業社群工作坊，增進同儕間資訊科技融入領域教學的能力及發揮創客的自造精神，並同步開展專業對話，建立團隊合作默契。

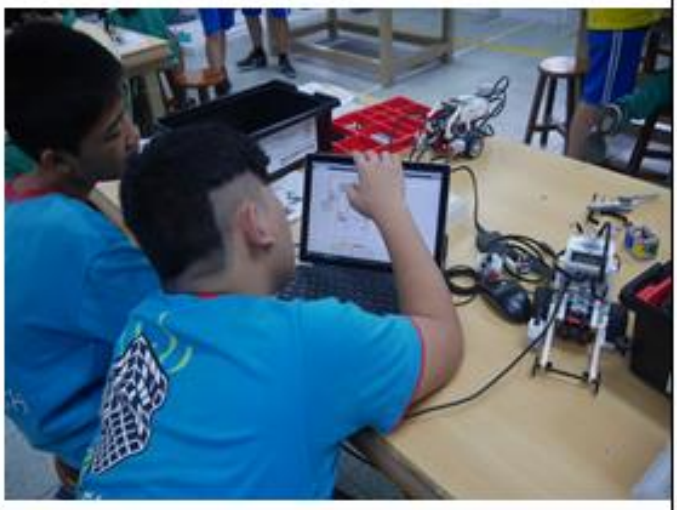
2. 教師善用齡園電子書包行動載具方面的實務經驗，進而融入創客自造精神提升精進課程教學的專業能力。

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>7 年級專題課程:Mbot 機器人 1</td><td>7 年級專題課程:Mbot 機器人 2</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>7 年級專題課程:Mbot 機器人 3</td><td>7 年級專題課程:Mbot 機器人 4</td></tr>
</table>



8 年級專題課程:科學與動力機械 3

8 年級專題課程:科學與動力機械 4

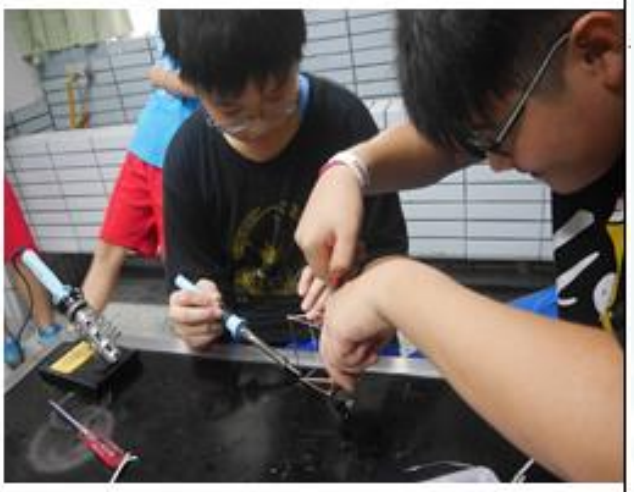


8 年級專題課程:樂高 EV3 機器人 1

8 年級專題課程:樂高 EV3 機器人 2

8 年級專題課程:樂高 EV3 機器人 3

8 年級專題課程:樂高 EV3 機器人 4

8 年級專題課程:樂高 EV3 機器人 5	8 年級專題課程:樂高 EV3 機器人 6
	
8 年級專題課程:生活智慧王 1	8 年級專題課程:生活智慧王 2
8 年級專題課程:生活智慧王 3	8 年級專題課程:生活智慧王 4

創客成果社區推廣發表會 1	創客成果社區推廣發表會 2
創客成果社區推廣發表會 3	創客成果社區推廣發表會 4
創客成果社區推廣發表會 5	創客成果社區推廣發表會 6

肆、實施困境與解決方案:

本專案實施，有不錯之成效，但有部份之實施困境，其困境如下與解決:

1.困境:本計畫購買之設備,如 3D 列印機、電腦裁藝機、雷射雕刻機、Mbot 機器人(含配件)、樂高 EV3 機器人、CNC 雕刻機跨入使用門檻較高，一般學科領域較難融入課程。

2.解決:辦理多場設備使用及創客教育相關研習，供校內同仁學習。邀請校外專家學者到校分享;並以生活科技與電腦方面的老師，當作創客種子教師，在校內進行心得分享，配合未來創客教學之所需。

伍、建議事項

目前創客課程及翻轉教室之風正盛,本校目前也配合 108 新課綱規畫許多創客相關課程；如此，應可讓齡園師生秉持創客精神，培養 DIY 動手實作的能力，以適應未來快速變遷的新世代，成為能自我不斷學習的 Bai Ling Maker。

陸、資訊融入教學成果分析：

一、數位教材數量(請同時上傳益教網，並符合創用 CC)：

類別	該類別總件數	科目
自製教材數	64 件	地理　科，　9　件； 生物　科，　10　件 音樂　科，　8　件 生活科技科，　1　件 家政　科，　10　件 理化　科，　6　件 數學　科，　10　件 化學　科，　6　件 多元課程素材，　1　件 視覺藝術　科，　3　件

二、教學使用情形：

(一)營造數位學習空間數量：

序號	空間名稱	間數	106 年總使用次數	平均每週使用次數
1	推動【行動學習+創客】班級	21	36	1.8
2	生科教室(創客化)	1	40	2
3	圖書館增設教學資源中心	1	20	1

(二)參與學生：

序號	年級	班級數	學生數
1	國 7	2	42
2	國 8	5	120
3	國 9	5	125
4	高一	4	164
5	高二	5	185
總　計		21 班， 班級比率 34%	636 人

三、發展專業學習社群團隊

序號	專業社群名稱	社群性質	參與人數	占學校教師比率
1	【適性揚才‧學習翻轉】專業學習成長社群	1. 藉由本計劃，以創客課程為主軸，配合齡園電子書包行動載具，可利用數位工具，設計多元數位教材或電子書，跳脫紙本教科書，打破傳統講授方式，以學生學習為核心，融入創客精神於實作課程中。 2. 利用行動載具可即時記錄及回饋特性，引導學生主動探索，解決問題，將知識涵化為自身寶藏。 3. 校內擴散： 於校內漣漪發散群組學習效益，利用研習或教學研究會時段，學科教師相互研習交流實施成果，並影響鼓舞其他未參與之教師一同投入，持續發散	41（持續增加中）	14%
總計		41 人	41 人	

四、本案補助前後之相關比較

	106 年獲補助前	執行後
教師專業社群數量(創客類別)	0	1
教師應用資訊融入教學比率（應用教師/全校教師）	0	41/142
研習推廣辦理情形(場次)	0	14

（七）臺北市立南港高級中學

SCRATCH。生活。軟實力

壹、計畫簡介

21 世紀是科技、創意領先的世代。未來的時代，軟體正吞噬我們的世界，運用計算能力我們可以控制各式各樣的軟硬體，形成智慧型生活，如何讓學生具有程式設計的基本素養，以因應資訊化的社會，一直是我們關心的重點。

108 學年度國中將新增科技領域，包含生活科技與資訊兩個科目三年共 12 個必修學分。其中，生活科技課程著重於「創意設計」，強調透過運用簡單機具及材料處理之製作程序，培養學生的創意設計與動手實作的能力，藉此協助學生了解科技的發展及科技與生活的關係。資訊課程的重點，在於「運算思維」能力的培養，而程式設計則是達成這項目標的有效途徑。

一、傳統程式設計課程面臨的困境與我們的解決方法

傳統程式設計課程(例如：C、Java、Visual Basic)，對於初學者而言，有許多的學習障礙，例如：(1)一般程式語言是專門設計給專業程式設計人員使用，對於初學者而言過於龐大且複雜。(2)抽象的程式概念不易於課堂講述，傳統教學通常讓學生輸入資料後獲得輸出結果，對於指令所造成的電腦內部改變一無所知。(3)傳統教學使用的範例多是處理數字與符號，不易吸引學生的注意。傳統的程式設計教材，大多是以邏輯概念配合程式語法說明，再運用課本例題操作演練。然而，程式語法導向教學的解說太多，學生就會覺得枯燥，因為有些語法很難懂，即使懂了也不知道要用在何處；再者，課本上的例子大多以數學計算為主，學生對這些範例大多不太感興趣，所以，大多數的學生往往無法將程式設計的課程學好，也不知道學習程式設計有何用處，以及如何運用程式邏輯的概念。因此，如何突破傳統程式設計課程的困境，增進學生學習程式設計的動機，提昇學生學習程式設計的成就，同時能改善教學者本身的教學模式，都是本團隊關心的重點。

隨著時代的演進，程式語言的發展，程式設計從早期科學計算用途，轉變為問題解決的邏輯設計與物理的動力機械控制。近代為程式初學者量身訂製的程式語言，已引入了多媒體運用與互動性控制等功能，其中，美國麻省理工學院於 2007 年推出 Scratch 後隨即引起一陣騷動，它可以用來設計動畫短片及互動遊戲，特別適合 8~16 歲的兒童及青少年使用。雖然 Scratch 本身是強調讓學生透過拼湊積木的過程來學習寫程式，然而這種由下而上的方法往往是很沒有效率，很多學生都只能停留在底部拼湊，不能往上發展出好的架構。目前坊間的 Scratch 教材，很多都流於食譜式案例，只呈現出製作過程的步驟，案例之間缺乏程式設計觀念的陳述，所以學生往往只能依樣畫葫蘆，不能將知識抽象化遷移到新案例中。

為了讓學生快速掌握程式設計基本概念，本團隊師法數學科教材設計，以練習教學法為基本核心，重新打造了基礎 Scratch12 堂課，課程內容以螺旋式的方式來編寫程式設計概念與相對應的案例，案例間的鋪陳也有經過設計，後面的案例不只會出現新的概念，也會複習舊的概念，而隨著觀念愈學愈多，學生能完成的遊戲案例也愈來愈複雜，如此的教材安排可以循序漸近地提昇學生能力。為了確認學生不只是按圖施工，而確實能理解概念，所以每一個概念還設計了一個小小的練習題，除了提供呈現程式設計重要概念的範例，讓學生可以跟

著教學影片臨摹外，也為每一個觀念提供了練習題讓學生挑戰，以檢驗學生是否學會基本概念。對於每個例題和練習題，都提供了心智圖的鷹架輔助，給予學生適當的提示，避免學生因為陌生無從下手產生的挫折感導致失敗的經驗。

在這 12 堂課的過程中，學生藉由臨摹範例，解練習題來學習基本程式設計概念，有了這些概念之後，就讓學生 2 人 1 組共同自由創作一個創意秀，並進行上台發表與同儕互評活動。哪個孩子不愛遊戲？玩遊戲是天生的本能，且面對資訊世代下成長的學生而言，電腦遊戲是生活中不可或缺的一部分。對於數位原生的新世代，他們玩過了許多電腦遊戲，但並不知道遊戲背後運作的原理，學習用 Scratch 來開發遊戲，應該是與玩遊戲截然不同的另一種體驗。透過創意秀讓學生自己擬訂想創作的遊戲，學生不僅會對於遊戲情節的發展有很多想法，也有機會練習使用 Scratch 程式語言來表達思想。

除了要求學生完成基礎 Scratch 12 堂課外，為了讓對 Scratch 有興趣、有能力、有熱情的學生可以往更高層次繼續鑽研，本團隊搜集各式各樣遊戲，研發了由淺入深的實戰入門、實戰進擊、實戰高手總共 21 個案例，以磨練學生的程式設計功力，達到拔尖的成效。

圖 4 自製 Scratch 教材並出版書籍

二、傳統生活科技課程面臨的困境與我們的解決方法

從工藝課到生活科技課，本團隊教師經過二十多年的教學，真正能感受到時代的差異。早期工藝教學著重在動手操作，木工、金工、塑膠加工、電工、電子、印刷、陶瓷等各項技能，從簡易的工具操作練習，到按圖施工完成作品，評分重點在於誰製作的精緻完美。九十年代，科技的突飛猛進，生活科技課程轉而朝向解決問題的能力訓練，這一階段的教學是最尷尬的時期，老師拋一個問題，讓學生討論一個最佳解決問題方案，並做出成品來實際印證。學生僅憑少許的器具操作能力及貧乏的生活經驗來處理老師所提出的問題，顯而易見的，結果一定不會很好。但是這一個階段，學生是愛上生活科技課的，因為可以玩，可以無厘頭，有很多的想法，雖然能力上做不出來，卻能在許多不同的嘗試中，得到靈感觸發。

近年來，智慧型機器人產業發展迅速，成為世界各個新進國家爭相搶入的重要策略產業。機器人的完成係結合機械、電子、電機、資訊及數理等各層面的科學原理和技術，如此全方位科技大結合，是人類近代最重要研發之一，目前科學界正朝向此方向研究開發。教育學家 Greenfield 認為，將機器人運用在教育領域十分符合學習心理，因為與只能觀察的物體相比較，學生較喜歡互動性高，甚至可以動手操作的東西。透過機器人操作，學生可以成為一

個科學家、工程師、設計師與建造者，這是傳統以紙筆為工具的學習無法達成的學習經驗。此外，機器人也是個學習多元知識的工具，可以激發學生學習多元的知識與技巧，例如科學、數學、溝通與團隊合作。在這種學習過程中，學生是個探索者、建造者與問題解決者，機器人科技讓學習變得更活化且更具體。

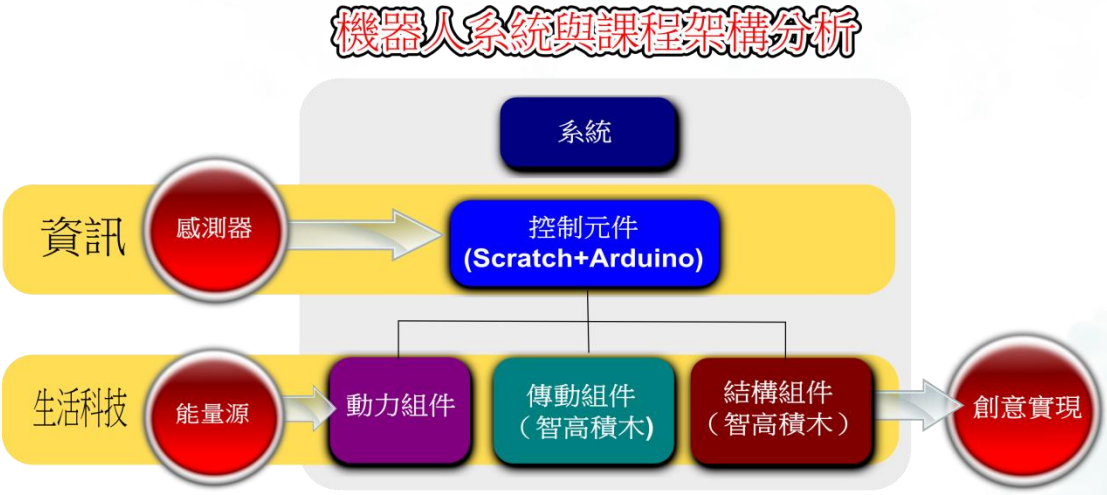


圖 5 機器人系統與課程架構分析圖

因此本團隊引進 Scratch、Arduino 和智高積木以發展生活科技課程。由於智高積木的引進，許多基本材料的製作也不須學生再花時間親手製作，組裝效能更好，讓學生在玩創意的同時又能增加解決問題的體驗學習，對生活科技教學當前的困境無疑是一道曙光，於是在幾位老師的共同決定下，生活科技課就開始發展機器人程式設計課程，運用開源軟硬體到生活科技與資訊應用面，配合創意教室積木等延伸裝置激勵創新教材與活動創意，得以開創科技教育新特色，實現創客教育，朝向新課綱跨領域教學的方向邁進。

三、自製網站實現程式教育的翻轉教學

隨著時代的快速發展，將資訊科技整合於課程與教學的應用越來越多，如何適當且創新地運用先進資訊科技進行融入教學也越來越受到重視。本團隊經過多年運作，發展了豐富的 Scratch 教材與教學影片，早期運用 Moodle 平台來呈現整個課程架構，也方便老師收學生作業，但是它還是不能滿足我們的教學需求。為了改進整個教學流程，本團隊進而自行研發客製化的 Scratch 教學網站，經過二年教學實驗，成功地翻轉了傳統的教學模式，把以往的老師教課改成準備充分教材讓學生自學，有效地實現了少教多學（Teach Less, Learn More）的教育哲學。

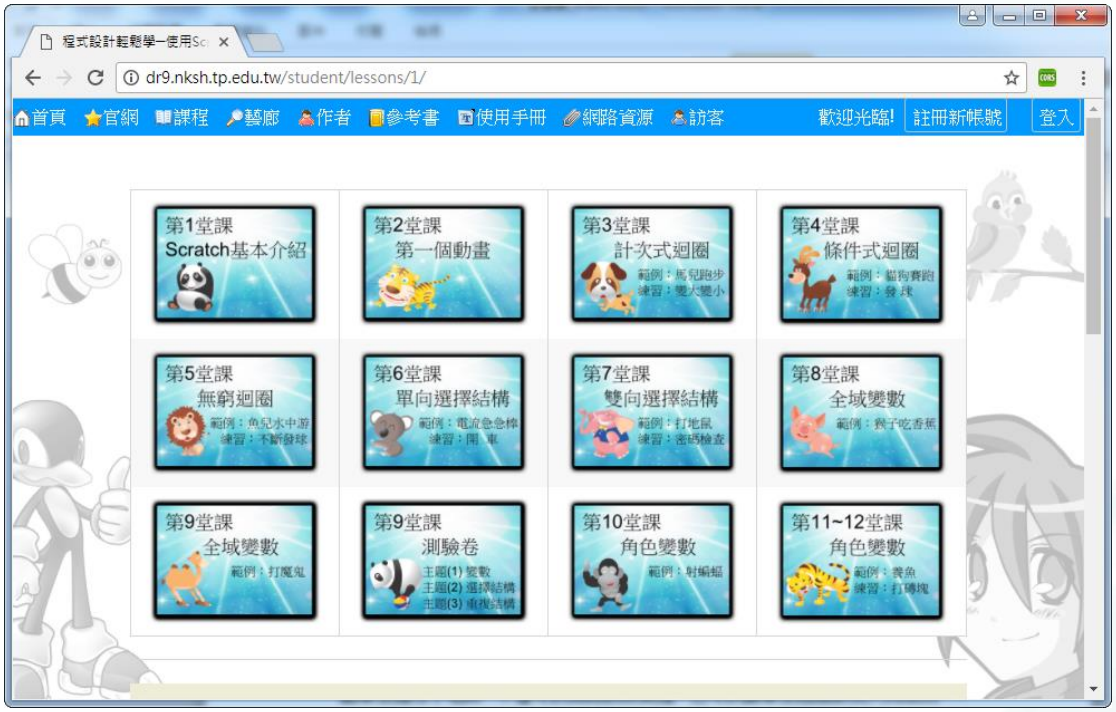


圖 6 自製 Scratch 教學網站

翻轉前必先馴化，比起 Scratch 教學影片，電影或 MV 好看多了，大多數學生不會乖乖地自己看影片學 Scratch，因此，老師的鼓勵與督促很重要。如何讓老師有效的掌握學生學習狀況？這個是網站基本的功能！適度運用同儕壓力也是督促學生的好方法，因此，如果能夠讓學生看到彼此完成的進度，而不是只有單純地繳交作業給老師批改，也有助於刺激學生往前自學的動力。此外，透過網站的機制，老師可以輕鬆地將學生分組，然後依每次作業完成進度不同指派每組一位成員擔任的小老師。鼓勵學生擔任小老師，不僅可以減輕教師負擔，也可以讓學生透過教別人而成長。

透過本團隊自製的 Scratch 教學網站，學生不僅可以掌控自我學習進度，可以觀摩同學繳交的作業心得，了解同儕對於學習的想法，也可以瀏覽全班的學習進度，一方面藉由同儕壓力來督促學生往前，一方面則公開鼓勵擔任小老師的學生。經過二年的教學實驗顯示，透過這個網站(http://dr9.nksh.tp.edu.tw)來進行 Scratch 教學，可以落實有效教學、差異化教學、多元評量等理念，實現了程式設計教育翻轉教學的可能性，也藉由網站原始碼的釋出，各校亦可自行架站進行 Scratch 程式設計教學，快速複製這個教學模式。

四、發展 STEM 教育培養未來人才

美國政府在 2006 年提出的《美國競爭力計畫》培養具有 STEM 素養的人才，並稱其為全球競爭力的關鍵。何謂 STEM 呢？STEM 教育就是科學(Science)、科技(Technology)、工程(Engineering)與數學(Mathematics)的整合教育。我們從培養學生科技能力開始，教導學生 Scratch 程式設計能力，結合 Arduino 開放硬體進行 STEM 教育，以此做為我們課程發展的目標，也是我們希望培養學生的軟實力，更是替未來人才準備的方向。

「動手動腦玩創意，互動科技創新力」！本團隊希望運用開源軟硬體到生活科技與資訊科技應用面，由開源硬體與資訊設備整合電子元件，配合創意教室積木等延伸裝置激勵創新

教材與活動創意，得以開創科技教育新特色，善用開源軟硬體來實現機器人教學，發展新型態的學習工具，以激發學生學習新興科技的興趣，以培養其創造力與組織能力，以掌握教育潮流，體認科技與機器人的時代來臨，接觸科技應用課程，落實多元學習。

表 2 校本課程 SWOT 分析

學校內、外部環境	**優勢(Strengths)** 本校團隊教師專業背景多元，陣容堅強	**劣勢(Weaknesses)** 目前資訊課程僅在七年級，各年級生活科技課程一週一節，不利於加深加廣的學習
	機會(Opportunities) 12 年國教新增「科技」領域，包含資訊課程與生活科技課程	**威脅(Threats)** 學區學生背景差異落差大，教師教學挑戰性高

本團隊正在發展三年一貫課程，以探究與實作為基礎之數學、科學、資訊與生活科技整合式課程(如下圖所示)。七年級時發展「**基礎探索**階段」課程，以 Scratch 軟體與簡單機械課程，訓練學生邏輯思考，結合數學概念，培養學生解決問題的能力。八年級時已發展「**進階深化**階段」課程，藉助智高積木與 Arduino 電子元件，引導學生主動探究生活中各種科學與科技原理，提供學生建構日常生活知識的技能，以培養工程實作能力。九年級時將發展「**統整創新**階段」課程，鼓勵學生由日常生活相關議題進行專題創作，運用雷射切割機與 3D 印表機自製現有積木不能提供的零件，透過探索與深化階段能力培養之成果，發展具創造潛能的軟實力。

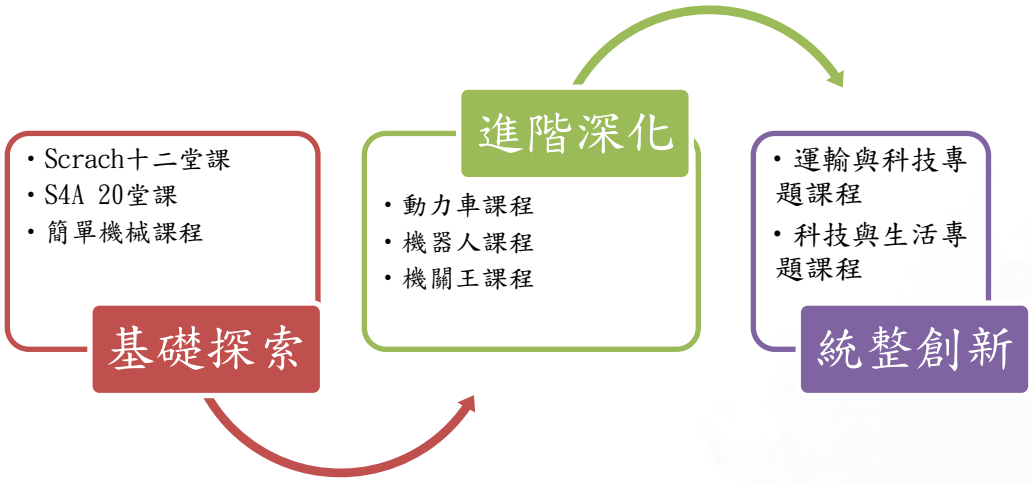


圖 7 國中三年科技領域課程架構

貳、計畫目標

本計畫希望能夠透過 Scratch 遊戲創作與 Arduino 機器人系統，培養學生「學習力」、「思考力」、「實作力」、「創新力」等四項關鍵核心能力。

(一)　活化跨領域課程－發展以學生為中心、發揮動手做的創客精神，發展以跨領域為主軸之探究與實作課程。

(二)　融浸多元化技術－以循序漸進的學習方式，由邏輯、槓桿力學、滑輪組合、齒輪傳動、輪軸功能等數學與科學基礎，將原理以創意思考方式融入積木創作中，讓學生盡情發揮

巧思，並激發機關構造設計的組裝思維，訓練學生機械結構概念，進而創作出專屬性的個人化成品。

(三)　培養科技化素養－以生活化的課程取向，透過小組合作的學習模式，培養具團隊性與運算性的思考能力，以提升學生的科技化素養。

(四)　建立創造性思維—整合探索與深化階段性能力，運用基礎與進階學習成果，透過專題製作探究與實作過程，發展出具創造力之創新成品，建立專屬性創作。

參、課程架構

本團隊發展以學生為中心，以科學 STEM 為基礎之整合型課程，採用合作學習模式，培養學生自主學習及團隊合作的精神，進而建立核心素養能力：學習力(Self-learning skills)、思考力(Critical thinking skills)、實作力(Hands-on skills)、創新力(Creative ability)，引導學校教學由被動學習轉變為主動學習，以成就每一位學生。

(1) 學習力(Self-learning-Skills)：

提供線上資訊及遊戲化機制，促進學生進行自我導向學習，培養終身學習之能力。課程前期著重 learning to code 能力，讓學生學習程式語言基本概念，課程後期著重 coding to learn 能力，讓學生因為要控制機器人而有個情境驅動，所以學習各種程式設計技巧。學生不僅學會用程式語言和電腦溝通，透過小組分工專題製作，也學習和同儕及教師溝通。

(2) 思考力(Critical thinking-Skills)：

以 Scratch 軟體訓練學生邏輯思考，結合數學概念，增進學生解決問題的能力，並以機器人為主題引導學生主動探究生活中各種科學與科技，做為建構日常生活知識的基礎。

(3) 實作力(Hands-on skills)：

以小組專題研究進行合作學習，鼓勵學生進行深入分析，從 Scratch 程式積木與智高實體積木實作中累積經驗，再加入關節機械手臂、四足機器人等多軸控制訓練，培養工程實作能力，更能深入機器人課程的精隨。

(4) 創新力(Creative ability)：

在專題製作與機器人競賽讓學生發揮創造力，產出有創意的作品，且作為學習成果發表的舞台，激發學生發揮創意，進而能夠觀摩及學習他人的創意。

肆、教學模式

本團隊採用 5e 探究教學模式於 Scratch 基礎程式設計與 Arduino 機器人實作課程引導學生學習，其教學階段包含(1)參與(Engage)：引發學生主動學習的動機。(2)探索(Explore)：經由動手操作活動來建構具體的經驗(3)解釋(Explain)：協助學生理解相關知識，並發展程序性知識或技能(4)精緻化(Elaborate)：透過師生互動、同儕討論，建構並深化知識。(5)評量(Evaluate)：對學生的理解進行評量，同時引導學生進行自我評估。

圖 8 本課程培養之關鍵能力

Scratch 基礎程式設計

5e 模式		具體說明
參與(Engage)	目的	運用生活化的遊戲範例激發學生的學習興趣，引起學生好奇心，進而願意花時間投入學習。
	教師	(1)首先運用 Hour of code 網站的闖關活動讓學生快速體驗程式設計的樂趣，引起學生產生自我成就感，覺得程式設計不難。 (2)接著展示完成 12 堂課的最後成果，是複刻 facebook 經典遊戲「開心水族箱」，影片中先會玩一下開心水族箱遊戲，讓學生了解一下遊戲規則，體驗一下日常生活中的應用，再展示使用 Scratch 製作的養魚遊戲，讓學生有個較長遠的學習目標。
	學生	學生先了解教學活動目標，透過教師引導，將陌生的程式設計連結到過去生活中具體經驗，進而產生興趣。
探索(Explore)	目的	依據教學活動的目標，透過 Scratch 積木組裝，讓學生建立認知架構。
	教師	展示範例遊戲，提供教學影片與心智圖作為解題鷹架。
	學生	確認學習任務，思考解題策略，透過教學影片與心智圖輔助，嚐試組裝 Scratch 積木完成教師指定任務。
解釋(Explain)	目的	讓學生有機會解釋他們所學，思考先前所學的意義與價值。
	教師	若學生遇到程式問題無法自行解決，教師可以協助學生除錯並解釋錯誤發生的原因。
	學生	學生執行 Scratch 程式，觀察執行結果與預期是否有出入，如果有出入，再觀察程式碼，試圖解釋原因，直到錯誤解決為止。

		透過電腦執行程式，學生可以快速獲得學習回饋。
精緻化 (Elaborate)	目的	讓學生可以運用範例所學知識，進一步應用所學解決更複雜的問題，藉此豐富學習經驗並且深化學習成效。
	教師	教師提供與範例題類似的練習題，讓學生能夠應用新學到的知識來解題。
	學生	學生完成指定任務，上傳作業檔案並且撰寫心得感想。
評量 (Evaluate)	目的	確認學習過程中的成效。
	教師	進行分組學習，由先做完作品的學生經教師批改無誤，指定其擔任該組小老師，協助小組成員完成任務及評分。
	學生	透過教師評量或同儕評量獲得回饋，學習過程的努力除了有作品分數外，也依學習活動參與情形計算個人積分。學生也可以觀摩同學心得，反思教學活動的學習情況。

Arduino 機器人實作

5e 模式		具體說明
參與(Engage)	目的	藉由日常生活中可見的電子產品，如家庭使用的掃地機器人、商場擺設的夾娃娃機、籃球投籃機等，及最近台北市無人巴士運行測試的現象，引導學生認知未來機器人世代的來臨及面對的態度。
	教師	對於科技產品的過去、現在及可預測的未來說明科技演進的歷程，並以實物「感應式垃圾桶」的操作提升學生們專注力及興趣。
	學生	小組討論並提出以往生活上所使用的物件，如今被現今科技化產品取代的例子，並提出還有哪些商品未來可以以智能機器人的方式達到更大的效能。
探索 (Explore)	目的	經由學生實際動手操作後了解，物件的運作是可以由個人意志,透過資訊化科技產物如手機、筆電、Ardunio 電路板來達成的
	教師	介紹 Ardunio 電路板，智高積木組裝，伺服馬達的運轉，連動結構的傳動模式教學，並設計直線競速車、載重爬坡車、夾罐車及避障車等相關作業
	學生	1. 利用筆記型電腦、Scratch 程式設計概念，驅動 Ardunio 電路板上 LED 燈的明滅及蜂鳴器高低音音效設計。 2. 使用智高積木組裝連動機構，如齒輪、皮帶輪、鍊輪，藉由程式控制伺服馬達的運轉，帶動連動裝置

		的運作。 3. 組裝車子模型，並依不同作業功能裝置傳動機構 4. 運用感測元件搭配程式設計能力,使所設計的車子更加智慧且功能更強大。
解釋 (Explain)	目的	透過學生實際的操作及觀察，讓學生了解組裝結構力的重要性，不同傳動方式的差異及變化，感測元件的工作原理以及程式設計運用的概念
	教師	辦理學生組裝車輛直線競速、載重爬坡及夾罐車搶瓶罐對抗賽,競賽過程請學生觀摩並隨時修正組裝作品。
	學生	學生透過比賽過程及結果了解： 1. 車輛組裝方式及傳動結構的搭配 2. 直線競速、載重爬坡車輛設計，其齒輪比或輪軸大小搭配得到結果之差異性 3. 紅外線感測元件的運作方式及優缺點 4. 程式設計的多樣性及其積木模組操作的便利性
精緻化 (Elaborate)	目的	由 Ardunio 電路板及智高積木搭配的教學課程，因材料的限制，有些功能未能達到理想之成效，希望藉由師生互動及討論，使設計的作品更能達成功能化及人性化的目標。
	教師	透過班級作品對抗賽的過程及相關影片，讓學生提出作品優劣問題，並收集相關資料，修正作品缺失，若經費允許，可協助學生更新材料，達到作品客製化的目標。
	學生	1. 觀摩各班級製作的作品提出優缺點 2. 收集作品相關資料及知識共同討論 3. 提出修正方案及建議事項
評量 (Evaluate)	目的	確認學生在製作作品過程中是否達到預期的成效。
	教師	明確訂定各項作業完成時間及功能分數級距 小組合作學習模式觀察及學習單設計及批改 拍攝各小組作品評量及各項競賽影片。
	學生	由小組長引導運作小組討論及人員分工 積極完成老師指定之作品設計 經由觀摩各班級作品提出修正意見並改正作品缺失

RCS 機械手臂操作

5e 模式		具體說明
參與(Engage)	目的	藉由日常生活中手拿東西的運作模式，譬如拿起、轉移、放下等，若改由機器人操作，可以不厭其煩的重複多次，讓學生體會未來機器人世代的來臨將會取代部分人工操作的方式。
	教師	播放自動化工廠生產線的工作流程，例如電子業的電路板的點焊、汽車業的組裝工程，均由機械手臂完成，藉以提升學生們興趣。
	學生	小組討論並提出手臂運作的模式及關節的轉動方法。
探索(Explore)	目的	經由伺服馬達的組合及 RCS 程式控制方式，學生實際操作由輔具模擬人手的夾子，完成將物件控制移轉的運作。
	教師	介紹伺服馬達的運轉，雙軸、三軸組裝模式教學，並教導 RCS 程式操作及編寫程式碼。
	學生	組裝機械夾，結合伺服馬達，嚐試多軸機械手臂的運轉，設定目標物，做多角度移轉動作。 利用筆記型電腦、RCS 程式設計軟體，控制伺服馬達的運轉，帶動機械手臂裝置的運作
解釋(Explain)	目的	透過學生實際的操作及觀察，讓學生了解手臂的轉動，透過一顆伺服馬達、二顆伺服馬達、三顆伺服馬達可以達到的效果,並了解三軸機械手臂的操作方式。
	教師	設計操作題目，將給定的物件做夾取、翻轉、移動、舉起等動作，由學生自行討論伺服馬達及夾具的組裝設計，並透過 RCS 程式操控。
	學生	學生透過小組討論伺服馬達個數及組裝方式，並透過實際觀察及綜合分析找出各種手臂的轉動、移轉模式並作成紀錄。
精緻化(Elaborate)	目的	透過多次的操作及分析，可以讓機械手臂做更多樣的變化，達到更多的功能及應用。
	教師	教導 3D 列印機及雷射切割機的運用,透過列印機及雷切機製作出更客製化的相關零組件，使得機械手臂能夠做更精密的操作，達到更精準的要求。
	學生	學生蒐集更多科技界應用機械手臂相關影片 運用 3D 列印機及雷切機製作關鍵零組件 觀摩各班級製作的作品提出優缺點

		提出修正方案及建議事項
評量 (Evaluate)	目的	確認學生在製作作品過程中是否達到預期的成效。
	教師	明確訂定各項作業完成時間及功能分數級距。 小組合作學習模式觀察及功能成效評比。 拍攝各小組作品及各項操作影片分享。
	學生	由小組長引導討論及人員分工。 積極完成老師指定之作品設計。 經由觀摩各班級作品提出修正意見並改正作品缺失

伍、資訊設備的運用

圖 9 現有資訊設備及數位資源

表 3 執行本方案資訊設備列表

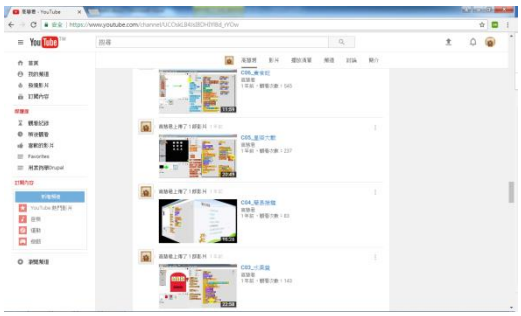
項目	設備名稱	數量	備註
1	桌上型電腦	45	電腦教室配備
2	筆記型電腦	10	生科教室配備
3	電子白板	2	電腦教室及生科教室配備
4	投影機(含布幕)	2	電腦教室及生科教室配備
5	攝影機	9	生科教室配備
6	隨身碟	一批	電腦教室及生科教室配備
7	3D 列印機	6	生科教室配備
8	雷射切割機	1	生科教室配備
9	機械手臂套件組	24	生科教室配備
10	平板電腦	18	生科教室配備

操作方式

1. 資訊教師利用資訊課程介紹本校高慧君老師自編的 Scratch 課程
2. 生科教師利用生活科技課訓練學生積木組裝及結構設計的操作
3. 對於智高積木組和機械手臂套件無法滿足之關鍵零組件由 3D 列印機及雷射切割機作客製化的製作，史學生作品更多樣化。
4. 藉由學生所學整合，將學生所設計的互動程式，利用每一組分配的筆記型電腦去操控積木機器人。
5. 教師或學生運用攝影機或平板電腦將操作課程記錄，作為修正作品及分享心得的參考。

陸、數位資源的運用

1. 本團隊自製 Scratch 教學影片，並輸出到 YouTube 影音平台。



2. 運用 Hour of Code 網站經典迷宮闖關遊戲讓學生快速體驗程式設計。

3. 運用提供 1 千 6 百萬個分享作品的 Scratch 官網進行觀摩。

4. 參考國立東勢高工建置的以智高元件輔助教學設計的資源網頁。

5. 輸出 Scratch 課程到均一教育平台。

6. 輸出 Scratch 課程到教育部教育雲一起磨課。

7. 輸出 Scratch 課程到臺北市酷課雲平台。 8. 自製 Scratch 教學平台，實現翻轉教育。

柒、自製教材與教學網站

2011 年時，本校高慧君老師即針對 Scratch 的研究心得編寫成教案，發表於資訊學科中心網站，並開始在自己的班上實施 Scratch 教學，再進一步將教案擴充編撰成授課講義。2013 年 5 月出版了「程式設計邏輯訓練—使用 Scratch」一書。2015 年 3 月將 Scratch 教學影片分享到均一教育平台上，嘉惠全國學生。在實施了二年教學後，高慧君老師再依實際教學進度調整，編寫成 Scratch 12 堂課，2015 年 4 月出版了「Scratch 2.x 用積木玩程式設計」國小用書，主要的重點在於程式概念的鋪陳，並且以問題解決能力培養為核心，期許學生能夠培養循序漸近的思維習慣，以達成垂直式思考的能力，把問題想得深入。2016 年 1 月出版「程式設計輕鬆學：使用 Scratch2.x」一書，除了原有基礎 12 堂課外，再延伸發展了實戰入門、實戰進擊、實戰高手等 21 個遊戲案例，同時也將課程影片同步輸出到均一教育平台。

2015 年 12 月本團隊開始使用 Django(Python)研發自製 Scratch 教學網站。在一次一次的試用下，我們一邊執行課程，一邊加強網站功能。到 2017 年 9 月，已經完成大部份教學所需功能，並且將網站原始碼釋出。截至 2017 年 8 月，共有 63 個班次，2271 人註冊使用本網站。

圖 10 自製 Scratch 教學網站架構及特色

捌、成效評估

一、參與學生

目前約有半數的學生國小都有學過 Scratch，但是他們對於 Scratch 程式設計的內涵知識尚不足。因此，我們針對本校國七、國八及國九全體同學進行資訊與生活科技的統整課程，在國七上學期實施 Scratch12 堂課教學，國七下學期進行 Scratch 機器人教學，國八再進行智高積木程控車、機關王課程，國九則進階操控機械手臂的教學。

二、執行結果

本課程在期末填寫回饋問卷，根據回饋問卷(五點量表)分析結果，顯示學生的平均數均大於 3，表示本課程能引起學生注意及動機，教學資源及範例能強化學習信心，且對於課程作品及收獲感到滿足，即學生學習滿意度高(如下表)，同時覺得收獲很多。

表 4　105 學年度國七學生回饋問卷統計(N=61)

課程回饋問卷	平均	標準差
我覺得 Scratch 程式設計是有趣的。	3.77	0.95
課程中提供的遊戲或動畫案例可以引起我學習的興趣。	3.66	0.90
網站積分式的學習，可以促發我的學習動機。	3.72	0.81
網站循序漸進、個別化的學習方式可以促進我學習的動機。	3.76	0.87
網站的教學影片和心智圖可以增強我學習的信心。	3.46	0.82
我覺得 Scratch 程式範例難易度剛好。	3.50	0.89
我對於在這門課所學到的東西和創作的作品，覺得有成就感。	3.84	0.89
學完此課程後，我認為學好程式設計對我的未來是有幫助的。	3.75	0.94
學完此課程後，我發現程式設計的確可以訓練我的邏輯思考與問題解決能力。	3.77	0.96
學完此課程後，我認為我能夠將程式設計課程所學到的（如問題解決、邏輯思考、自學能力與創造力等），運用到其他科目上。	3.77	0.95

(一)學生從學習經驗獲得「學習力」

- 「在學完 scratch, 讓我學到很多, 也啟發了我學習 scratch 的熱情, 我認為學習 scratch, 可以增進腦袋的發揮, 讓我更期待每一次得資訊課」70101
- 「我覺得這次的 Scratch 程式設計非常又有趣，Scratch 出的題目難易度不會太難，完成 Scratch 程式設計，帶給我成就感」70811
- 「我覺得 Scratch 的程式設計很好玩，加上 Arduino 面板與生活科技課結合讓我更有興趣想探索下去。」70712
- 「我覺得 Scratch 還蠻玩的，但在寫程式時我感覺很難，但做完時會讓我有一個很大的成就感，還有在用機器人時會感覺非常好玩，但是做這個機器人並不簡單，但做完時會讓我感到非常開心，因為終於學會了！」70626

圖 11 學生專注討論

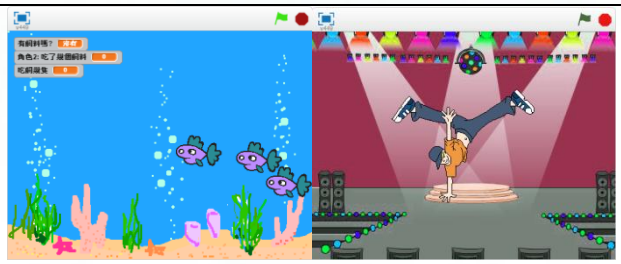


圖 12　Scratch 案例生動讓學生樂於學習

(二)學生從學習經驗獲得「思考力」

❖「當我看到我們這組製作的車子在地上跑時，我真的很高興，也非常有成就感。每天我滿腦子都在想如何讓車子跑得更好，我真的非常想要繼續上程式設計的課程。」70404

❖「經過這一學期，學到了一些以前不會的電腦操作，雖然有些時候有的課程我比較不會，可是在經過不斷的練習跟修正之後也都會了。」70527

❖「以前總覺得會設計程式的人很厲害,但經過這學期的學習後,我感覺其實寫程式也不是想像中的那麼難」70426

(三)學生從學習經驗獲得「實作力」

❖「經由這學期的課程，我學到了很多，雖然我還是覺得寫程式很難，但當小組完成作品時的成果，成功時心情是說不出的喜悅，失敗時大家也很努力的想辦法解決，很開心能接觸到這類型的課程!」70327

❖「我覺得這學期的機器人學習很好玩，雖然小學有學過 Scratch 但是上了國中我才知道。原來可以這樣連接機器人大腦，創作出自己喜歡得車子，並且用藍芽使他前進，讓他聽我的指令，希望下次有機會可以繼續學習 Scratch 得機器人活動:))」70329

❖「來到了電腦教室學習，我學到了蠻多東西，寫程式.動腦筋.做機器人.不但能增加趣味性還能讓我們學到電腦還可以做那麼多東西，機器人也是透過自己的想法做出來的，讓人很有成就感，這個單元還蠻好玩的。」70622

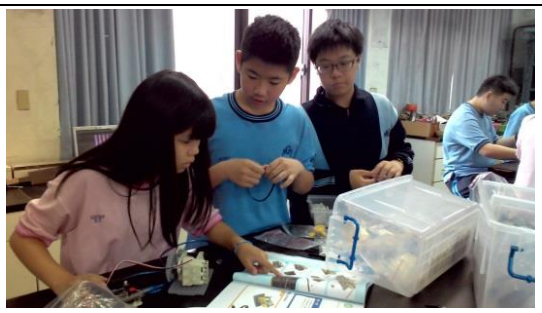


圖 13 將想法用積木組裝出來

圖 14 將遊戲用電腦實作出來

(四)學生從學習經驗獲得「創新力」

❖「這個課程讓我知道電腦不單單只是拿來玩的,可以用電腦來創造出各種不同的東西,讓我又再更喜歡電腦了。」70512

❖「首次接觸到『程式設計』的我，內心是很興奮的，畢竟只要拼湊一群指令方塊，就能使電腦上的角色做出相對應的動作。比起一個遊戲的『遊玩者』，當一個『設計者』似乎又更有趣了些。」70404

圖 15 學生創意作品

圖 16 學生創意作品

玖、省思與展望

一、程式設計教學方面

本團隊在發展程式設計課程時，有二個基本的目標，第一個是這個課程實施是成功的，第二個是這個成功課程是可以被複製的。就 Scratch 程式設計教學本身，透過我們自行研發的教學網站，老師們可以快速複製我們的成功經驗，有效地進行程式設計翻轉教教學。就機器人教學方面，由於引進了許多硬體零件，在管理上是授課教師的一大負擔。本團隊的下一步即是繼續開發客製化的網站功能，除了協助老師清點材料，也要幫助學生建立學習歷程檔案。此外，由於我們的課程是著力於普及教育，而國中階段具有試探性向的意味，因此，我們的課程除了要能夠符合每個人都必須具備的基本能力外，未來教材內容也要能夠更深入，才能讓學生有機會進一步地適性發展。

二、生活科技教學方面

經過這三年的機器人課程，發現學生們能比較著重在解決關鍵能力的思考，而不是在小東西製作上浪費時間，例如以前生活科技課程要做一輛風動車，光是四顆輪子學生就花很長的時間做切割，材料要是軟塑膠也還好，美工刀切割就行，但又可能衍生強度不足的問題，若是硬塑膠或木質材料則須用到鋸的操作，不但須花更多時間，它的精準度幾乎無法達成四顆輪子大小一致，且以國中生使用機具能力幾乎無法鋸成正圓，也常造成組裝的車輛無法正常運轉，學生挫折感增加，學習意願相對減弱。如今改用互動式的智高積木，有現成的模組化材料，不需為了基本材料製作傷腦筋，只需將想法創意藉由不同的組合呈現，成功機率相對提高，同學之間也藉著觀摩學習，擷取其他組別長處，修正缺失，達到最佳組合方案，這些學習模式及成效也就是生活科技課程的目標。以此看來，未來的科技分工越來越細，手工操作的部分將來勢必仰賴科技產品來完成，國中學生在這方面似乎不需要在此下太多工夫，反而是給予他們更多解決問題的想法去發揮。

本校發展的機器人課程目前已進入全年級實施階段，也就是七、八、九年級全體學生都是我們教導的對象，對於未來的展望，我們也思考著的課程需要更加精進，才能建設學生完整的自動化概念。在教師研習及參訪過程中，我們發現目前創客風氣盛行，各校均大力推廣

動手玩創意課程，最大的亮點就是 3D 印表機及雷射切割機的大量使用，本團隊在申請臺北市教育局精進課程及教學資訊專案通過後，購置伺服馬達、金屬積木、雷射切割機、3D 印表機等設備。使我們在用智高積木組的課程限制中，多一個發揮的空間。2017 年九年級機器人課程，將關鍵材料改由自己發揮創意製作，而這部分的能力結合立體圖形程式應用，以及 3D 印表機及雷射切割機的操作學習，讓學生的設計作品能更無限的寬廣，更能符合實際需求。也讓學生能在我們所規劃的三年課程中，達到一位基本 Maker 能力的時代青年。

三、學校形象提昇方面

1.建立學校本位課程特色，提升學校之競爭力。

南港高中自 98 學年度起就是教育部自由軟體推廣學校，校內也有多位教師參與臺北市自由軟體小組，推動自由軟體融入各領域教學不遺餘力。多年來資訊科與生涯輔導科、美術科進行跨領域教學，也於 100 學年度獲教育部教學卓越團隊銀質獎的殊榮。自此，資訊科與各學科課程結合，應用在各領域教學之中，已有多年的推動與整合的經驗，這一次將 Scratch 課程系統化、教學結構化、融入生活科技並將授課內容統整化，成為學校\本位課程－創客課程。

由於創客社群教師們的熱情，以學生學習為中心，將 STEM 的精神融入課程，並以思考力、學習力、實作力、創新力作為課程的目標。老師們在自然科課程中，導入相關基礎理論(如:機械齒輪的作用、力學、直線運動…等)鼓勵學生思考、設計與動手做；在電腦課中，結合 Scratch 程式設計進行邏輯思維訓練，呈現在生活科技機器人課程中，讓學生能夠動腦思考且動手做出來，成為真正的 Maker(創客)。創客教學團隊研發的整合式課程模組，培養本校學生的思考力、學習力、創新力、實作力。本校希望以此紮實的課程設計、團隊的專業熱情、以及豐碩學習成果，將創客課程成為南港高中的特色課程，進而提升學校之競爭力。

2.辦理課程推廣活動，建立學校品牌形象。

隨時資訊科技快速發展，將科技整合於課程教學也越來越重要，植基於課程系統化、教學結構化、學習雲端化、成效整合化的策略方式，港中創客社群教師每二週跨領域進行課程設計、共備研討。另外，南港高中承辦臺北市國中小 Scratch 程式設計相關計畫，對於 Scratch 的推廣有豐富經驗，在此基礎下為本校國七與國八同學研發出整合性的創客課程。我們也邀請他校有經驗的教師與教授（如：東勢高工賴鴻洲老師、東南科技大學邱展逢教授）進行應用課程的研習，希望能將課程規劃的更加完善。團隊中高慧君老師更將其多年的教學經驗編纂出一本適合中小學生的程式設計教材，置於雲端提供學生自學及複習使用，同時也將這一套課程在均一公益平台分享讓更多的學生能夠自學程式設計，培養學生思考與學習能力。

學生部份，我們鼓勵學生參與各項活動與競賽：臺北市機器人比賽榮獲 103 學年度、104 學年度團體第一名、第三名；資訊月的教育推廣活動也看得到港中學生的操作、解說，是中小學生及家長參與與詢問度很高的攤位之一，讓孩子們有機會將他們自己設計的作品呈現出來，說明自己的設計想法及製做過程，深受肯定及喜愛。校內活動包含機器人比賽、程式設計比賽、暑期創客營隊，使得學生有進一步展現學習成果的機會，也讓南港高中的程式設計結合跨領域應用課程落實在學生的學習之中，並且愛上學習，替未來培育跨界整合性人才奠下根基。

四、結語

我們的課程從 Scratch 程式設計出發，結合資訊與生活科技兩個科目，使程式課程變得豐富多元，更有效達成教學目標。以往學生只是科技的消費者，現在也能夠學習當科技的生產者。從學生專注的神情，發亮的眼睛中，我們更堅信這是一條值得辛苦的路。我們自創 Scratch 教材以達成有效教學，我們自創 Scratch 教學網站以進行差異化教學，我們運用同儕互評以落實多元評量，我們的教學模式實現了程式教育翻轉教學的可能性，這是一個可以快速複製的模式，希望能夠廣泛地分享給其它學校，嘉惠更多師生。