臺北市108年度

百大菁英
資訊科技應用人才
教育獎



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

承辦單位 臺北市內湖區南湖國民小學
Taipei Municipal NanHu Elementary School

目　　錄

臺北市 108 年度「百大菁英資訊科技應用人才教育獎」實施計畫 1
得獎名單-個人組 V
得獎名單-團體組 VI
開拓閱讀 SC 視野 1
開啟世界之鑰 SMART TEACHING, SMART LEARNING 14
科技領導・卓越日新 30
酷學習 AI 智慧教學 40
以網頁程式系統輔助學校行政之成果展示 52
校園真有型～SIS 美感改造行動 67
無線不設限，學習自、動、好！ 82
以資訊科技打造數學力 97
人臉辨識基礎實作與探討 108
SOUNDSCAPE- 在城市探索城事 123
認識昆蟲-2R3D 蟲 0 開始 138
搗 E 化的瘋，點教學的伙 152
資訊西湖・深耕西湖 159
關懷・探索・行動力 數位國際教育的活動設計與應用 174
智慧課堂的教與學 189
VR 融入國文教學 202
行動智慧學習:翻轉音樂的無限可能 212
翻轉英文（FLIP ENGLISH)-當「行動學習」遇上「多元選修」 226
跨平臺工具融入地理教學之經驗分享 239
行動學習培養未來關鍵力 252
機器人程式設計 267
穿越時空看西湖 282
行動學習 智慧教學 297
AR&VR 士中進行式 313
3A 中心創新課、實踐臺北智慧城 326
快、速、易 340
閱讀 HIGH 課「自、動、好」 357
當三 R 遇見介壽 373
培養跨領域行動資訊力 388
「百大菁英資訊科技應用人才教育獎」頒獎典禮照片 403

臺北市 108 年度「百大菁英資訊科技應用人才教育獎」實施計畫

北市教資字第 10830176981 號函

壹、依據：臺北市中小學智慧教育總體計畫

貳、目的

為鼓勵本市中小學各校積極投入資訊科技應用於教師智慧教學及學校行政管理，有效提升學生學習成效、班級經營管理、學生適性發展及學校行政管理效率，並評選出本市具貢獻卓著資訊科技教育人才，樹立優質典範教師及團隊，特訂定本計畫。

參、辦理單位

一、主辦單位：臺北市政府教育局（以下稱本局）

二、承辦單位：臺北市內湖區南湖國民小學

三、協辦單位（網站）：臺北市內湖區西湖國民小學

肆、辦理期程：

一、本計畫自 108 年度開始實施。

二、線上報名及資料繳交：每年 5 月至 9 月。

三、初選、複選：每年 9 月至 10 月。

四、頒獎：由本局於「臺北全球華人資訊教育創新論壇」公開表揚。

伍、評選標準

一、基本條件：具中華民國國籍，任職臺北市公立高中職以下學校之現職編制內合格專任教師及校長，合乎條件者就下列組別分別報名。報名者於同一年度限報名一組一類，若報名團隊組限報名一隊。

（一）個人組：服務教職 3 年以上，且在現職學校服務滿 1 年，品德優良、服務熱心、教學績優，最近 3 年考（績）核或評鑑結果，均核定通過、晉級或發給獎金。

（二）團隊組：成員均具備個人組條件，至少 3 人，至多 6 人，由學校推薦（成員各人報名資料分別由各校核章，新學期若有調校者需由新服務學校核章），可跨校組隊參加。

二、積極條件

（一）從事教職盡心盡力，品行操守端正，有具體成效，且深受家長、學生及同事肯定，能充分發揮專業精神及教育愛，具有端正教育風氣之事蹟。

（二）從事於本市資訊科技教育領域工作，具備下列條件之一者

1.從事資訊科技智慧教學與應用，具有特殊貢獻者。

2.從事行政資訊化之推動、管理與應用，具有特殊貢獻者。

陸、評選類別

一、智慧教學與應用類

（一）資訊融入教學課程設計與創新應用，能提升教學效能。

（二）資訊融入教學活動設計與歷程，能提升學生學習成效。

（三）建構數位化學習環境或線上教育訓練平臺建置，能提升教學品質。

（四）智慧教學與應用能建立產學創新模式及典範學習，提升學校無形資產。

二、行政資訊化管理應用類

（一）資訊融入學校行政運作與創新應用，提升行政效能。

（二）學校行政資訊化推動策略與歷程具系統整合、推廣行銷等

（三）對於學校行政運作效率之提升及系統整合具有重大之貢獻。

（四）行政資訊化管理應用能建立產學創新模式及典範學習，提升學校無形資產。

柒、參選須知

三、初選報名及資料繳交

（一）時間：108 年 5 月 20 日（星期一）至 108 年 9 月 6 日（星期五）截止收件。

（二）採線上報名方式(網址：http://ictelites.hhups.tp.edu.tw)

（三）註冊、登入後完成資料如下

1.填寫參選聯絡人及參選人相關資料。

2.報名表：填妥報名表後經參選人、人事室及校長核章後掃描上傳 PDF 檔。

3.成果資料：檔案格式為 PDF 檔，檔案大小不得超過 30Mb（第 1 頁請標示參選者姓名、團隊、學校名稱及主題名稱，第 2 頁撰寫 600 字以內成果簡介，第 3 頁起依第玖點評選項目大綱依序撰寫），並與上傳之數位教學資源連結，總頁數不得超過 15 頁(含封面及附件)。

（四）參與選拔活動之所有資料皆須以創用 CC「姓名標示-非商業性-相同方式分享(4.0 版臺灣)」標示授權，若有相關訊息請洽臺灣創用 CC 計畫網站查詢。

四、複選

（一）簡報準備：檔案格式為 ppt、pptx、odp，檔案大小不得超過 30Mb（第 1 頁請標示參選者姓名、團隊、學校名稱及主題名稱）。

（二）評審委員針對進入複選階段之成果檔案、現場簡報及答詢情形（簡報 10 分鐘，委員提問 10 分鐘，答詢 10 分鐘，以統問統答方式進行），依評審項目與說明及配分，擇優選拔。

捌、評審方式

五、由本局邀請產、官、學各界具社會聲望、公正、專業素養之專家學者組成評審委員會進行評審，各委員迴避之義務，依行政程序法相關規定辦理。

六、初選階段

（一）時間：108 年 9 月 9 日（星期一）至 108 年 9 月 15 日（星期日）

（二）評審委員就各參選個人或團隊上傳之檔案進行線上審核，依評選項目、配分及說明進行評分，擇優選拔後進入複選階段。

（三）初選名單公告：108 年 9 月 17 日（星期二）

七、複選階段

（一）時間：108 年 10 月 5 日（星期六）至 108 年 10 月 6 日（星期日）

（二）地點：臺北市內湖區南湖國民小學

（三）評審委員針對進入複選階段個人或團隊之成果檔案、現場簡報及答詢情形(簡報 10 分鐘，委員提問 10 分鐘，團隊答詢 10 分鐘，以統問統答方式進

行），依評選項目、說明及配分，擇優選拔成為本市「百大菁英資訊科技應用人才教育獎」個人或團隊獎項得主。

（四）得獎名單公告：108 年 10 月 8 日（星期二）

玖、評選項目及配分

一、智慧教學與應用類

（一）教學模式創新程度（30%）

（二）教學活動設計與歷程（30%）

（三）資訊設備及數位資源整合規劃（10%）

（四）實施成效(30%)

二、行政資訊化管理應用類

（一）行政運作創新程度（10%）

（二）行政資訊化推動策略與歷程（30%）

（三）資訊設備及數位資源整合規劃（30%）

（四）實施成效(30%)

拾、獎勵、表揚方式及義務

一、通過初選個人組及團隊組：頒發每人獎狀 1 紙及核予每人嘉獎 1 次。

二、通過複選個人組及團隊組

（一）頒發每人獎狀 1 紙及核予每人嘉獎 2 次，由本局於「臺北全球華人資訊教育創新論壇」公開表揚，獲獎人服務學校校長另由本局擇優敘獎。

（二）個人組：特優 10 名，每人頒給獎金新臺幣 1 萬元；優等 15 名，每人頒給獎金新臺幣 8000 元。

（三）團隊組：特優 3 隊，每隊發給獎金新臺幣 3 萬元；優等 5 隊，每隊頒給獎金新臺幣 2 萬元。

（四）個人組及團隊組獎勵額度依評審會議決議可酌予增減特優及優等額度，惟總獎金不超過核定總金額。

（五）榮獲個人或團體特優獎項者，得由本局安排出國參訪。

（六）其得獎事蹟除編印專輯外，得配合刊登於相關刊物及相關網路網頁。

（七）視需要於服務學校進行經驗分享，提供本案成果資料以供其他教師觀摩學習，配合本局辦理成果發表、展覽等觀摩或發表活動，本局亦得安排至臺北市教師研習中心、師資培育機構、各級學校進行資訊科技應用，擴大理念傳承及典範學習。

（八）於尊重服務學校暨個人意願前提下，本局將優先遴聘其為本市種子教師暨輔導團輔導員。

（九）依公立學校教師獎金發給辦法第 4 條規定，以上獎勵額度採擇優核敘，同一事蹟不得重複敘獎。

拾壹、其他

一、參選者繳交之成果檔案不可侵害他人智慧財產權或其他權利，其中若有利用他人著作或權利時，包含文字、圖像及聲音等，應取得著作財產權人或權利人之授權。

二、參選者應依規定時間內完成相關工作，網站於報名截止日期將停止上傳，報名期間如有任何因電腦、網路或不可歸責於辦理單位之事由，而使上傳之成果檔案

不完整、錯誤或毀損之情況，辦理單位不負任何法律責任，參選者亦不得提出任何異議。

三、獲選「百大菁英資訊科技應用人才教育獎」教師或團隊，倘具有下列情形之一，且經查屬實者，得拒絕收件、廢止其資格，已領受之獎狀、獎金及補助等獎勵應予追繳，參選者需負擔所有法律責任：

（一）參選者所提供之各項評選資料，已侵害、抄襲他人著作或已刊登、授權自他人或單位之原創作品。

（二）其獲獎後發現具有以下情事者：

1.曾體罰學生。

2.曾參加校內外不當補習。

3.具有教師法第 14 條第 1 項各款所定情事之一。

4.具有教育人員任用條例第 31 條各款所定情事之一。

5.涉性侵害或性騷擾事件或尚在調查階段。

6.於不適任教育人員處理程序中。

7.曾受刑事、懲戒處分或最近 5 年內平時考核申誡以上處分。

8.曾違反學術倫理或尚在調查階段。

9.有其他違反師道之不良情事。

（三）參選者於審查期間，如有關說請託等情事者。

四、收件截止後，不得以任何理由要求補件或抽換。逾期及資料不全者，不予受理。

一、複選階段全程錄影(不含委員詢答)，於活動結束後得公開於網路上供本市其他教師觀摩。

拾貳、辦理本案工作得力人員，由本局從優敘獎。

拾參、本計畫經本局核定後實施，修正時亦同。

得獎名單-個人組

序	學層	申請人	學校	主題	類別	獎項
1	國小	沈佳慧	臺北市士林區天母國民小學	開拓閱讀 5C 視野	一、智慧教學與應用類	特優
2	國小	唐鶴菁	臺北市大同區日新國民小學	開啟世界之鑰 Smart Teaching. Smart Learning	一、智慧教學與應用類	特優
3	國小	林裕勝	臺北市大同區日新國民小學	科技領導・卓越日新	二、行政資訊化管理應用類	特優
4	國小	陳錫安	臺北市內湖區南湖國民小學	酷學習 AI 智慧教學	一、智慧教學與應用類	特優
5	國小	黃秀山	臺北市內湖區南湖國民小學	以網頁程式系統輔助學校行政之成果展示	二、行政資訊化管理應用類	特優
6	國小	豐佳燕	臺北市立大學附設實驗國民小學	校園真有型～SIS 美感改造行動	一、智慧教學與應用類	特優
7	國中	李美惠	臺北市立仁愛國民中學	無線不設限，學習自、動、好！	一、智慧教學與應用類	特優
8	高中職	何敏華	臺北市立大同高級中學	以資訊科技打造數學力	一、智慧教學與應用類	特優
9	高中職	潘威歷	臺北市立建國高級中學	人臉辨識基礎實作與探討	一、智慧教學與應用類	特優
10	高中職	張萬苓	臺北市立第一女子高級中學	Soundscap- 在城市探索城事	一、智慧教學與應用類	特優
11	國小	高德祥	臺北市士林區富安國民小學	認識昆蟲-2R3D 蟲 0 開始	一、智慧教學與應用類	優等
12	國小	江淑娟	臺北市中山區長安國民小學	搗 E 化的瘋，點教學的伙	二、行政資訊化管理應用類	優等
13	國小	周凡淇	臺北市內湖區西湖國民小學	資訊西湖・深耕西湖	二、行政資訊化管理應用類	優等
14	國小	張齡云	臺北市南港區南港國民小學	關懷・探索・行動力 數位國際教育的活動設計與應用	一、智慧教學與應用類	優等
15	國小	林欣玫	臺北市萬華區雙園國民小學	智慧課堂的教與學	一、智慧教學與應用類	優等
16	國中	鍾羚甄	臺北市立仁愛國民中學	VR 融入國文教學	一、智慧教學與應用類	優等
17	國中	高瑀婕	臺北市立南門國民中學	行動智慧學習:翻轉音樂的無限可能	一、智慧教學與應用類	優等
18	高中職	廖婉雯	臺北市立大直高級中學	翻轉英文（Flip English)-當「行動學習」遇上「多元選修」	一、智慧教學與應用類	優等
19	高中職	張淑瑜	臺北市立中崙高級中學	跨平臺工具融入地理教學之經驗分享	一、智慧教學與應用類	優等
20	高中職	羅玗貞	臺北市立內湖高級中學	行動學習培養未來關鍵力	二、行政資訊化管理應用類	優等
21	高中職	黃芳蘭	臺北市立第一女子高級中學	機器人程式設計	一、智慧教學與應用類	優等

依獎項、學層、校名排序

得獎名單-團體組

序	學層	申請人	學校	主題	類別	獎項
1	國小	周凡淇	臺北市內湖區西湖國民小學	穿越時空看西湖	一、智慧教學與應用類	特優
2	國小	周琦娟	臺北市內湖區南湖國民小學	行動學習智慧教學	一、智慧教學與應用類	特優
3	國中	黃馨誼	臺北市立士林國民中學	AR&VR 士中進行式	一、智慧教學與應用類	特優
4	高中職	曾慶良	臺北市立永春高級中學	3A 中心創新課、實踐臺北智慧城	一、智慧教學與應用類	特優
5	國小	劉冠偉	臺北市大安區建安國民小學	快、速、易	二、行政資訊化管理應用類	優等
6	國小	王信傑	臺北市文山區志清國民小學	閱讀 High 課「自、動、好」	一、智慧教學與應用類	優等
7	國中	戴言儒	臺北市立介壽國民中學	當三 R 遇見介壽	一、智慧教學與應用類	優等
8	高中職	林瓊甄	臺北市立內湖高級中學	培養跨領域行動資訊力	一、智慧教學與應用類	優等

- 依獎項、學層、校名排序

個人組

開拓閱讀 5C 視野

智慧教學與應用類　國小個人組特優　沈佳慧

臺北市立天母國民小學

cindy0422@tmups.tp.edu.tw



成果簡介

在臺灣，許多老師皆強調閱讀的重要，但是該怎麼讀呢？現今學生的英語能力雙峰現象也日趨兩極化，為了能讓教師能進行有效的閱讀教學、不放棄每一位孩子，本創新教學活動設計乃探討「交互教學法」閱讀教學策略和「5C」視野之養成，對於國小四年級學童英語學習成效的提升。本創新教學活動在經過試驗和彈性調整之後，已經執行第三年，加以轉化發展適合臺灣國小學童的四階段學習活動的設計模式，並緊扣 5C 關鍵能力精神：溝通力（Communication）、外語力（Competence）、連結力（Connections）、比較力（Comparison）、社群力（Communities），期望國小學童能培養出多元關鍵能力。本年度的教學對象共 254 位，教師透過個別化和分組合作學習的閱讀策略直接教學，讓學生能藉由活動培養終身的學習力，也激發了教師本身的閱讀教學創意，再將學生問卷、學生質性回饋、和學生在臺北市國小英語基本學力檢測的成就測驗進行分析。本創新教學方案希望教師藉由執行課堂教學研究（Lesson Study），以及省思教學成效的經驗分享，以發展和奠定學生從小就有英語閱讀理解策略能力，更從活動中達到提升國小學童之多元關鍵能力和英語閱讀興趣之教學目標。

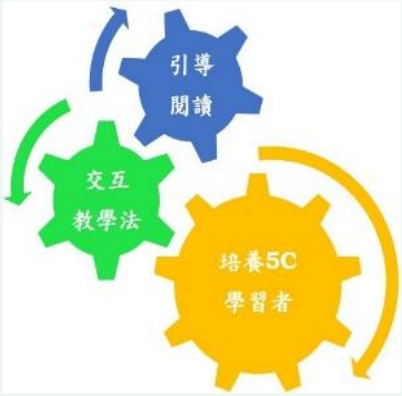
CC BY NC SA

壹、教學模式創新

向度		內涵
創新教學活動設計	教學活動創新概念	發展交互教學法閱讀教學模式，提高學生學習自主性。 整合英語閱讀策略，結構性地創新教學活動。 應用分組合作學習，引導學生個別化學習，展現自我成就。 行動載具融入英語閱讀教學，激發學生對英語閱讀的興趣。
	教學設計特色	採用 ADDIE 教學設計模式，確保教學成功有效。 課程設計：使用真實文學作品、及數位教材。 教學設計：分組合作學習模式，給予學生自行探索機會。 評量設計：利用形成性和總結性的即時評量。

教學活動創新及特色一覽表

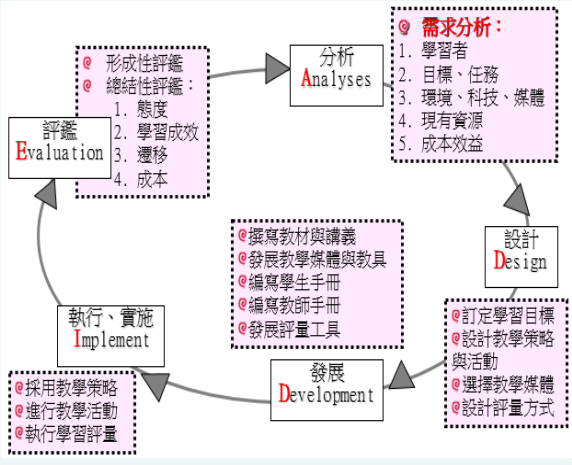
一、教學活動創新概念



（一）發展英語閱讀教學模式，提高學生學習自主性。
（二）整合數位閱讀策略，結構性地創新教學活動。
本課程根據第二外語習得之交互教學法的架構，採用四種策略，加以轉化發展四階段教學活動的設計模式。
（三）交互教學法（Reciprocal Teaching）
本教學利用摘要（summarizing）、提問（questioning）、澄清（clarifying）、預測（predicting）四種策略，讓學生學習如何有效應用策略來促進閱讀理解，最終目標就是幫助學生從小成為獨立的閱讀者，能進行主動思考，達成以下成效：
1. 營造高度參與的學習情境，增加師生與學生同儕之間的合作學習和互動。
2. 英語分級繪本教材設計讓學生更樂於閱讀，也提昇學習動機。
3. 弭平第二外語學習落差，達成英語閱讀。

二、教學設計特色

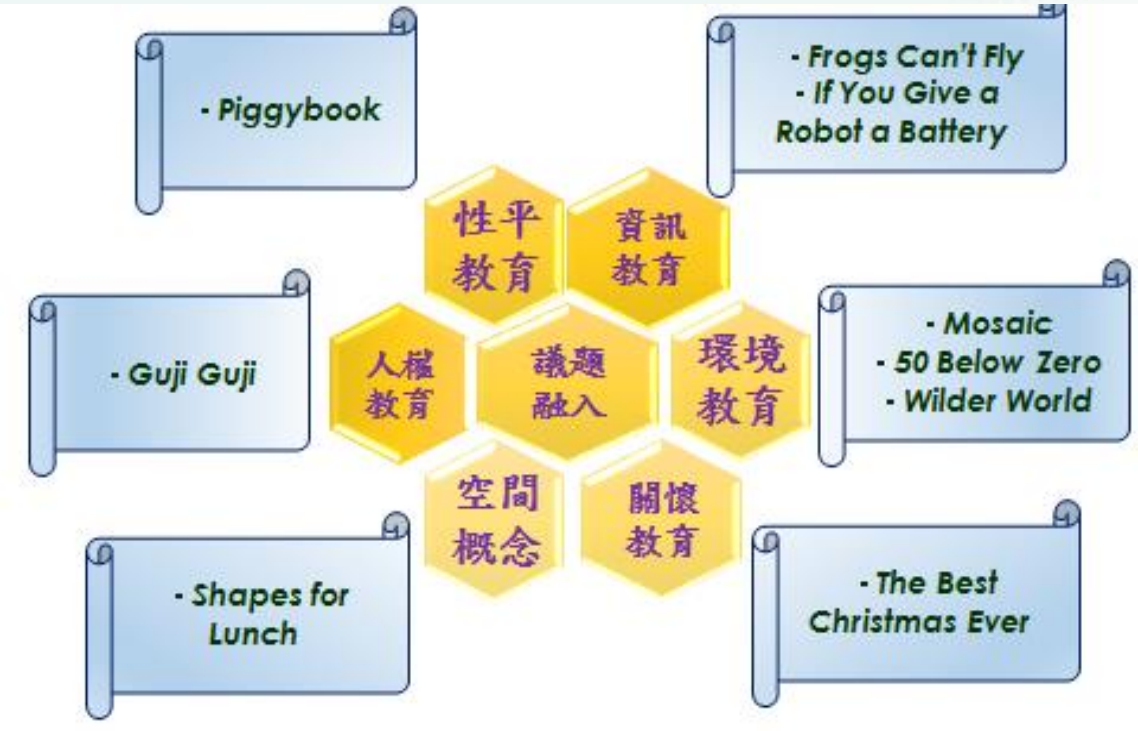
本課程強調 5C 關鍵能力精神：溝通力（Communication）、外語力（Competence）、連結力（Connections）、比較力（Comparison）、社群力（Communities），期望學生可以在課堂中的英語學習，能培養出多元關鍵能力。
評量宜多樣化，且以多次、普遍實施的形成性評量為主要方式。評量相關設計特色如下：
1.評量者與教室賦權：教師評量、學生評量。
2. 教學活動即時評量：利用 Google 簡報和 Google Classroom 搭配行動載具，即時記錄學習過程。
3. 成就評量（認知）：字彙的學習前測及後測和閱讀理解測驗。
4. 動機評量（情意）：學生自我認知的學習態度。
5. 創作評量（技能）：運用 Google 簡報和行動載具，結合個人經驗的學習成果產出。



ADDIE 教學設計模式

CC BY NC SA

貳、教學活動設計與歷程



橫向課程統整概念圖



課程架構圖

CC BY NC SA

個人組

一、課程閱讀教材分析

以 9 本繪本和讀本為教材，其主要句型皆具有延續性與邏輯性，讓學生在進行故事討論活動時，經由思辨、查詢字彙的過程中，發揮自己的角色任務，進而在課堂上用英語發表。

（一）創新教學活動對應英語能力指標評量方式

能力指標	評量方式
L3-5 能聽懂簡易故事、兒童短劇。	✓教師於課堂中講述故事時，以問答法評量學生是否能聽懂繪本故事。
S3-5 能以簡易英語看圖說話。	✓學生能使用繪本中的固定句型，描述教師所提供或其他學生組別所創作的畫面。
R3-6 能讀懂簡易短文、故事。	✓教師運用學生已知字彙於新的句子時，學生能依照習得字彙的意思，推測句子的意思。 ✓學生能讀懂其他學生在 Google 簡報上所撰寫的句型。
I3-4 在聽讀短文時，能辨識書本中相對應的書寫文字。	✓學生能在聽繪本故事的時候，能推論出讀本中關鍵字彙的字義。
A0-6 能認真完成教師交待的作業。	✓學生能完成分組作業，並上台和全班分享，或參與討論。
A0-11 在生活中接觸英語時，樂於探究其涵意並嘗試模仿。	✓學生能運用交互教學法的閱讀策略自行活用於其他的英語讀本。

（二）閱讀教學實施方式



CC BY NC SA

二、創新教學活動流程

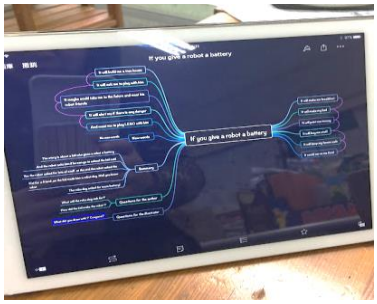
閱讀教案示例：*If You Give a Robot a Battery*

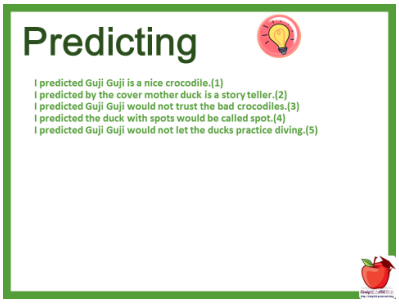
創新教學活動一：預測法（Predicting）

教師準備工作
- ✓製作以 reciprocal teaching 四個策略出發的 Google 簡報。
- ✓搜尋網路與機器人相關的 5 分鐘影片。
- ✓製作教學數位檔案（Power Point 或教學檔案）。

教學流程	教學媒材
1. 教師以 Ubtech-Alpha is Robot https://goo.gl/XlsJgn 影片開始，並請學生腦力激盪，想想 What can a robot do for you? 2. 派送 Google 簡報，教師先示範和 Google 簡報第一部分 prediction 預測策略相似的 mind map 心智圖。小組內共同討論，完成由 prediction 策略發展出來的 mind map。 3. 讓學生先由書名 *If You Give a Robot a Battery* 發展 ，腦力激盪，輸入四個可能、或希望 robot 產生的功能，接著再解釋 then 的意義，讓學生能有因果或是 sequence 的概念。 4. 教師請學生分享討論後不同的想法。	YouTube 電子白板 iPad Google Slide

教學實錄





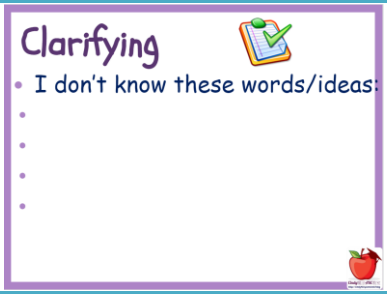
↑ 以 X-Mind 心智圖和 Google 簡報進行腦力激盪，預測故事發展。

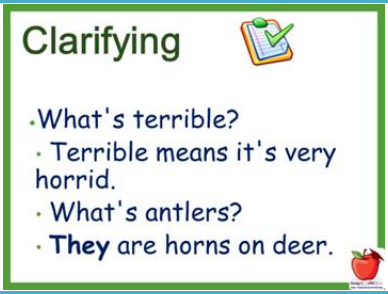
創新教學活動二：澄清法（Clarifying）

教師準備工作：
- ✓製作僅包含部份字句的教學數位檔案（研發 Google 簡報模板和繪本電子書教材）。
- ✓製作 reciprocal teaching 四個閱讀策略的 Google 簡報。

教學流程	使用教具
1. 教師將繪本的句子刪減部分，並製作成一個簡報檔，讓學生一邊運用繪本圖片提示，一邊完成造句接龍。全班在白板上將繪本很快地以造句接龍的方式看過一遍。 2. 在 Clarifying 部份，請學生利用 word wall 的概念，上台來將老師提出的字，畫下圖畫提示。 3. 請小組討論並完成 Google 簡報。	Google Slide 電子白板 Google 簡報 iPad

教學實錄





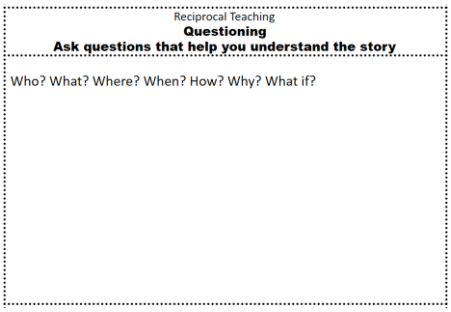
CC BY NC SA

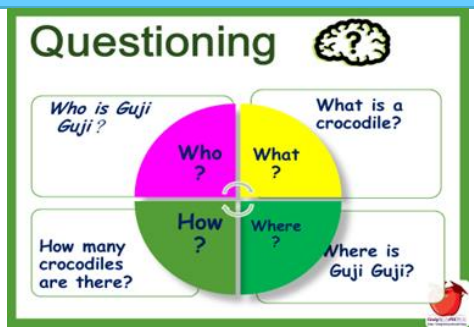
創新教學活動三：提問法（Questioning）

教師準備工作
✓臺北市政府教育局電子互動線上圖畫書 *If You Give a Robot a Battery*
✓製作以 reciprocal teaching 四個閱讀策略出發的 Google 簡報。

教學流程	教學媒材
1. 老師播放線上電子互動圖書，請學生以原來的文本再讀一次故事（reread the story）。 2. 第三個策略 Questioning，老師提出兩個希望學生思考的問題：Q1. *Do you have a robot? What does your robot do?* Q2. *If you have a robot, what do you want your robot to do for you?* 第一題，簡單調查學生家中使用 robot 的情形。第二題，請學生思考希望 robot 幫我們做什麼。第一題是 Yes / No question，鼓勵學生以英語簡答。第二題也是一個與自身相關的問題，鼓勵學生引用繪本學過的英語，並結合本身需求，造出新句。 3. 請學生透過小組討論完成 Google 簡報。	電子白板 Google 簡報 臺北市教育局 102 年兒童自製英文圖書

教學實錄



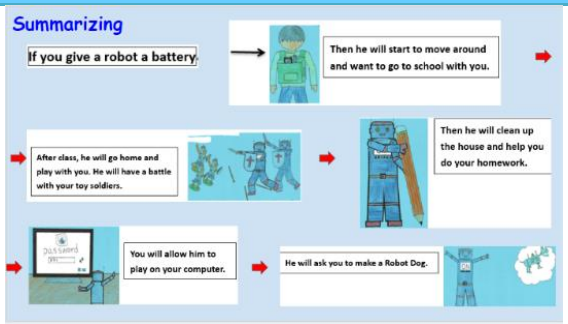


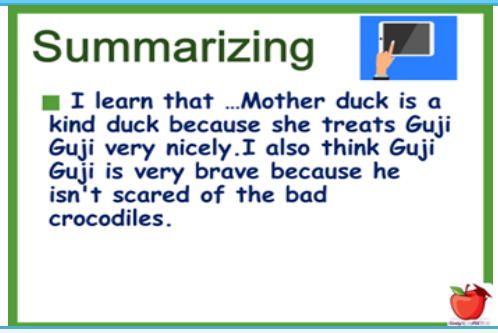
創新教學活動四：摘要法（Summarizing）

教師準備工作
✓準備 *If You Give a Robot a Battery* 電子書。
✓製作以 reciprocal teaching 四個策略出發的 Google 簡報。
✓搜尋與未來機器人相關的 5 分鐘影片。

教學流程	使用媒材
1. 全班共同閱讀電子書。 2. 小組合作完成第四部份 Summarizing 的 Google 簡報，依照故事情節排序。 3. 請各組朗讀排序結果。 4. 以 TOP 5 Coolest & Futuristic ROBOTS You Can Actually Buy NOW https://goo.gl/7hT51S 影片，讓學生了解新科技還可以幫忙人類哪一些事情。	電子書 Google 簡報 電子白板 iPad Google Slide

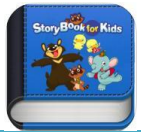
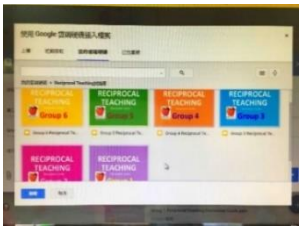
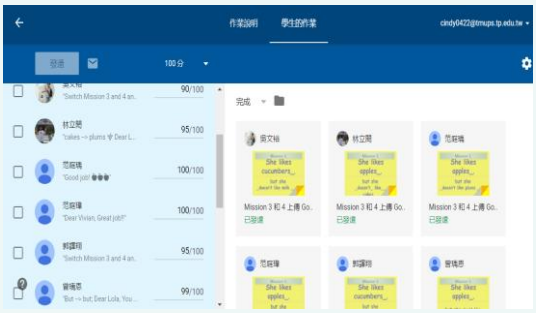
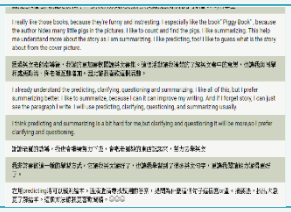
教學實錄





CC BY NC SA

參、資訊設備及數位資源整合規劃

教學內容	教學軟硬體工具	補充
臺北市政府教育局 102 年度自製兒童英文圖書 App 	iPad Air 2 共 27 臺	也可以透過「臺北市英語教學資源網」瀏覽到網頁版的數位教材 http://ipop.digimagic.com.tw/ikids2013/
Google Classroom 應用  	iPad Air 2 共 27 臺 Google 搜尋 Google 翻譯 Google 簡報：小組共筆 提供各種網站連結、數位閱讀內容	教師自製交互教學法簡報，透過 Google Classroom 派送。 
XMind 心智圖 app 	數位心智圖軟體	學生以小組為單位，先對英文繪本內容進行預測。
Google Form app 學生問卷回饋 	線上填寫問卷，包含量化和質性回饋，教師進行資料分析。	學生使用 iPad 填答，根據學習心得給予回饋。 





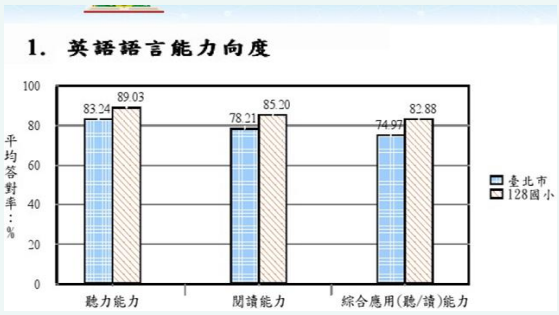

教學 X 評量相輔相成

CC BY NC SA

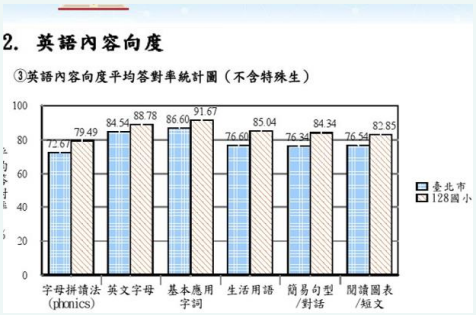
肆、實施成效

一、全學年學生之學習成效分析

根據臺北市政府教育局 107 年度的「臺北市國小英語檢測」成績，全體學生皆通過五個向度，且皆高於臺北市國小的平均值。結果對教學者而言，給予莫大的鼓勵。程度較弱的學生平均成績，由原本的 69.9 分，進步到 81.68 分。此外，在（1）英語語言能力向度，包含聽力、閱讀、綜合應用能力，平均值介於 82.88-89.03 分；以及（2）英語內容向度，包含字母拼讀法、英文字母、基本應用字詞、生活用語、簡意句型/對話，和閱讀圖表/短文，全數不但皆通過（平均值介於 80.0-91.67 分），且各個向度皆高於臺北市全市國小的平均值。如圖示：



「臺北市國小英語基本學力檢測」成績總表



天母國小成績全數高於北市英檢值

二、問卷調查分析

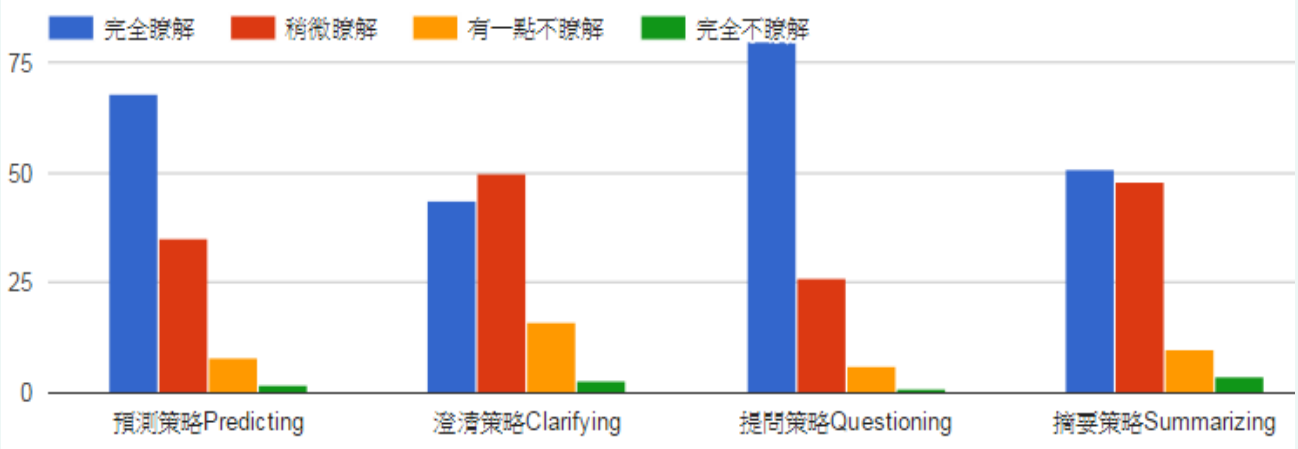
在課程結束之後，本課程以紙本問卷和 Google 線上表單的方式進行問卷資料蒐集，期許能進一步瞭解學生使用交互教學法進行英語閱讀的感受。施測對象計 254 人，完成有效問卷 254 份，填答率 100%，並各以非常同意（4 分）、同意（3 分）、不同意（2 分）、非常不同意（1 分）進行計分、分析，歸納出以下結果：

	非常同意		同意		不同意		非常不同意	
	人數	百分比	人數	百分比	人數	百分比	人數	百分比
1. 閱讀英語課外讀本，我的習慣是。	每週一本 107	42.1%	每月一本 81	31.9%	每學期一本 27	10.6%	每年一本 39	15.4%
2. 四年級學校英文課閱讀的課外繪本，我覺得簡單。	136	53.4%	95	37.4%	9	3.5%	14	5.5%
3. 經過學校英文老師指導之後，能幫助我深入瞭解繪本**圖片**的意思。	150	59.1%	70	27.6%	18	7.1%	16	6.3%
4. 經過學校英文老師指導之後，能幫助我瞭解更多繪本**單字**的意思。	139	54.7%	82	32.3%	17	6.7%	16	6.3%
5. 經過學校英文老師指導之後，能幫助我瞭解繪本主要**句型**的意義。	123	52%	95	37.4%	20	7.8%	16	6.3%
6. 經過學校英文老師指導之後，能幫助我深入理解繪本**內容**。	132	52%	89	35%	20	7.8%	13	5.1%

CC BY NC SA

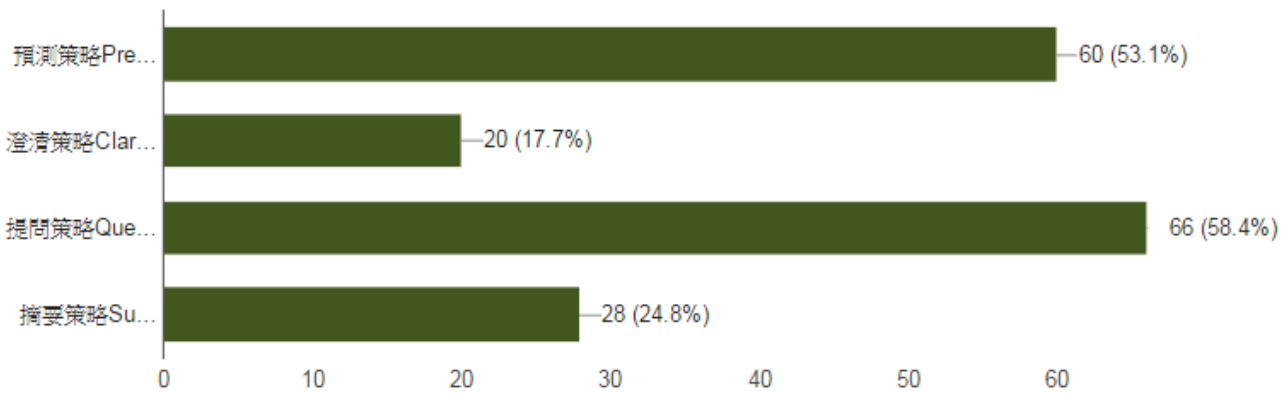
	非常同意		同意		不同意		非常不同意	
	人數	百分比	人數	百分比	人數	百分比	人數	百分比
7. 在班上和學生共讀英文繪本的時候，一起對話討論，能幫助我理解繪本**故事大意**。	120	47.2%	98	38.6%	22	8.7%	14	5.5%
8. 我能運用且活用老師教導的閱讀策略，自己閱讀其他英語課外讀物。	109	42.9%	97	38.2%	28	11%	20	7.8%
9. 我希望在學校的英文課，能有更多的機會共同閱讀英文繪本。	109	42.9%	100	39.4%	14	5.5%	31	12.2%

四年級全學年 10 個班級全體學童在學習完畢後填寫對於交互教學法閱讀理解策略課程學習對英語閱讀的意見調查表，以下說明該調查表的分析結果。歸納學生的填答情形，得知天母國小有 42.1%學生每週會閱讀一本英語課外讀本的習慣。有 90.8%覺得課外英語閱讀的讀本是簡單的；在老師指導之後有更加瞭解圖意（Q3，86.7%）、單字（Q4，89.7%）、句型（Q5，89.7%）、和理解內容（Q6，87%）。此外，在班上和學生共讀英文繪本的時候，一起對話討論，能幫助學生理解繪本故事大意（Q7，85.8%）。在經過這一系列的交互教學法之後，有 81.1%的學生同意自己能運用且活用老師教導的閱讀策略來閱讀其他英語課外讀物（Q8）。而且有 82.3%學生希望在學校的英文課，能有更多的機會共同閱讀英文繪本。但仍有 18.8%的學生認為個人獨立練習使用閱讀理解策略的時後感到很困難（Q8）。

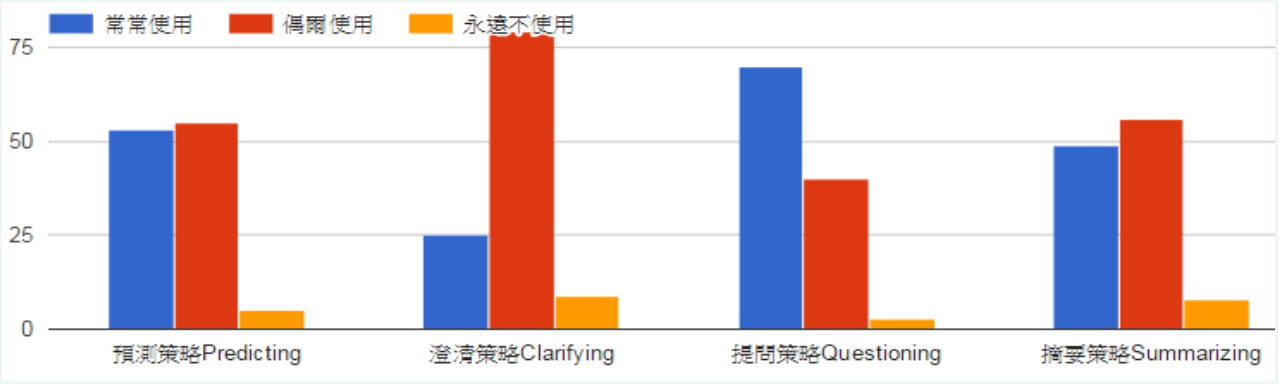


我再挑出全四年級低、中、高三級英語程度的學生，共 115 位學生焦點學生，繼續延伸詢問學生對於交互教學法之閱讀共四個策略（預測、澄清、提問、摘要）的使用方法。結果得知，有 52.8%的學生完全瞭解交互教學法的閱讀策略，有 34.6%的學生稍為瞭解這些策略。但是，也有 34.8%學生稍為不瞭解，以及 8.7%學生完全不瞭解，如圖表所示。

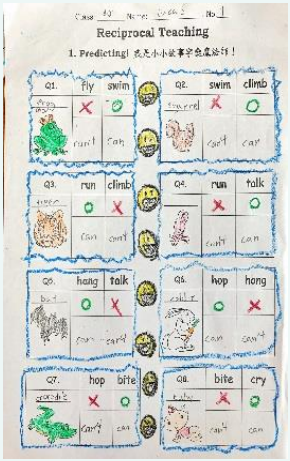
CC BY NC SA



我針對交互教學法的閱讀策略再深入各別探討，學生最喜歡的閱讀策略是「提問策略」，共有 66 位（58.4%），依序是預測策略（60 位，53.1%）、摘要策略（60 位，53.1%）和澄清策略（60 位，53.1%）。



焦點學生回饋交互教學法的四個閱讀策略，將來最多學生會使用提問策略（110 位，95.7%），接著依序是預測（108 位，93.9%）、摘要（105 位，91.3%）和澄清策略（104 位，90.4%）。



學生在學習完四種閱讀理解策略後，「澄清」策略是他們最不常使用的策略（17.7%），學生表示要從讀本中特別挑出生字和進行新字彙的學習很不容易，我則認為，學生必需有豐富的閱讀和生活經驗，但是學生現階段不知道該如何作整合和遇到新單字該怎麼處理，所以就可能不喜歡使用「澄清」策略。接著「摘要」策略是他們認為第二個不喜歡使用的策略（24.8%），我認為，臺灣國小學童顯少被訓練進行主動彙整和閱讀後做摘要，通常都是在課堂中被動地接收教師指令和學習內容。但是，將近半數的學生表示最喜歡使用的策略是「預測」策略（53.1%），因為閱讀過程中有圖、文、影音的輔助，對文章內容的印象更深刻，也覺得主動學習是有趣的。然而，學生最喜歡使用的是「提問」策略（58.4%），原因是可以自己來提問，或是接受老師提問或學生提問，讓課堂中的英語閱讀充滿著高度互動的氣氛，而不是僅是單方面的語言學習，這對於國小學生而言，也是屬於認知高層次的思考層面，即使他們所需要更多的時間和耗費的時間和腦力來完成學習任務，但是學生仍願意接受挑戰，且表示未來會使用交互教學法的閱讀策略，結果也恰好呼應在使用頻率的問卷結果上。

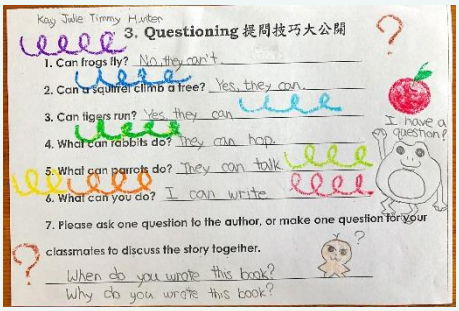
三、課堂觀察敘述（Observation for Reciprocal Teaching）

CC BY NC SA

在交互學習用於英語外語的低成就學生（Reciprocal teaching for low achievers in an EFL context） 巫智堯（2012）的這篇論文中，提到交互學習的正向表現共有五種：學生參與程度高、能為他人建立鷹架、能與學生互動學習、能產生自主學習、在閱讀時能運用閱讀策略、英語的使用率高，和閱讀行為能改變。以下即針對這些正向學習指標，提出教師課堂觀察記錄。

（一）參與程度（Increasing Engagement）

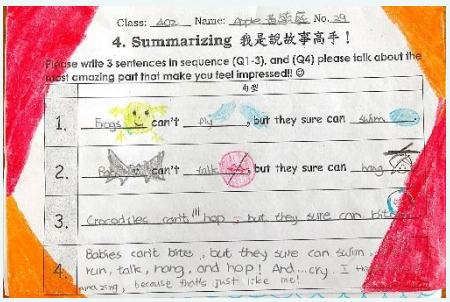
教師觀察到兩個現象：（1）英語程度較佳的學生一向積極參與課堂，但因這次選讀的繪本難易度不一，學生反應也不同。例如 *Guji Guji*、 *Piggybook*, *The Best Christmas Ever* 都有中文版本，許多學生低年級時讀過中文版，就覺得看過了而不想讀英文版。讀本語言也是一個關鍵，程度較佳學生中英語能力也有差異，fiction 繪本中句型的重複性，雖然較容易閱讀，但對於語言能力較強的學生，因劇情容易猜測而覺得挑戰性不足。但是 non-fiction 非小說文本，如 *Mosaic* 和 *Wilder World: Do You Like Pets*，學生因句型重複而能藉此破解文章內容涵意，反而感到有成就感。程度較佳學生對於老師口頭上的英語提問，都能嘗試用英語回答。而程度基礎的學生很踴躍參與繪本課程，雖然較常使用中文回答，但學生在課程中仍會不斷嘗試去表達自己的想法。



（2）程度較佳的學生在英語寫作的部分，觀察到他們面對太開放的問題仍會不知所措。例如我剛開始導讀第一本繪本 *Guji Guji*，Google 簡報只簡單將四個策略用英文說明，例如在 Prediction 部分，只寫下 What might happen next?，希望學生自由寫下他們的猜測。雖然當初是希望能獲得多元的回答，但中年級學童的英文能力，普遍還無法用英文來隨心所欲的表達心中想法，多數學生仍依賴老師的引導，因此我在教學後的議課討論，決定後來盡量運用 Guided Writing 來讓學生能在框架中用英文表達想法。而程度基礎的學生相較的英語讀與寫能力皆偏弱，需要教師們的鼓勵並運用簡單明瞭的句型，例如：選擇題及單一答案，方能讓程度基礎的學生更容易來理解英語閱讀內容。

（二）策略的應用及互動（Strategy Employment and Interaction）

這四個閱讀策略，Predicting 預測策略能讓程度較佳學生發揮想像力，但臺灣學童喜歡有標準答案的心理，也讓預測獲得的結果容易重複並單一。澄清策略 Clarifying 也能讓能力不同的學生能互相交流。提問策略 Questioning 及摘要策略 Summarizing 是學生需要更多學習的策略，目前仍有一些學生習慣回答問題，但不習慣提問，簡單的摘要重點更需不斷的練習。相對的，對於給程度基礎的學生課程以加強學生的基礎英語能力，也就是 Phonics 自然發音法，以及認字技巧。程度基礎的學生以遊戲和活動的方式帶入，再結合 Google 簡報，以分組合作學習模式進行，兩兩異質性分組，請程度弱的學生找出單字，程度好的學生將單字帶入並練習句型。我發現學生交互合作學習，學習效果更加顯著。



（三）為他人建立鷹架（Scaffold Building for Others）

我深信，學習英語是需要透過各種英語繪本的學習，從中將社會的縮影提供給學生，學生須了解繪本內容並提出問題及主動找出答案的能力，才能達成學習遷移的效果，並促進學習者自我思考之培養。我觀察到程度較佳程度佳的學生，有些仍不習慣小組合作閱讀，因此我為學生建立起高互動模式，多給予鼓勵和獎勵，才能幫助學生提升閱讀動機，也為別的同

CC BY NC SA

學建立鷹架。目前在分組上採異質性分組，依閱讀任務角色分配必需完成的學習策略，每次閱讀再輪替任務，目的是讓每一位學生都有機會可以體驗到不同的交互教學法策略。而程度基礎的學生為他人建立鷹架尚未有顯著的發現，但這些學生在學習團隊合作、共同找出答案是已經看得到成效的。

（四）學習自主性（Autonomy）

程度較佳學生雖然英文能力較強，但仍有少數學生尚未能主動閱讀英語繪本和讀本。雖然在教師引導下，能閱讀更多英語讀本，但是學習自主性仍受限於大環境，較不習慣自主選擇閱讀英語繪本或讀本。相對的，英語能力基礎的學生在學校英語繪本學習過程，因為本身英語學習意願較弱，或未建立良好的閱讀習慣，這兩個變因影響學習自主的能力，所以並無法自我完成英文繪本的學習，需要老師不斷的引導，以及運用有趣的問題討論，再加入同儕交互合作的幫助，才有能力將交互教學法 Google 簡報完成。

（五）英語的使用（English Usage）


Class: 401 Name: Melody No.21
2. Clarifying 字彙拼讀高手 ★★★★★

	Can't	Can
1. frogs	fly	jump
2. squirrels	swim	climb
3. tigers	swim	run
4. parrots	jump	fly
5. bats	talk	hang
6. rabbits	swim	jump
7. crocodiles	run	swim
8. babies	fly	cry

程度較佳程度較佳的學生在英語語用上，多數能在老師的引導及英語提示之下使用英語回答並書寫。但國小四年級有限的英語能力，尚未能自由地以英文表達心中想法，仍仰賴老師為其打造結構性強、簡單的對話情境以完成交互教學法閱讀策略任務。相對的，程度較弱的學生在繪本閱讀時，因為單字量及句型量的不足，直接影響閱讀繪本理解程度，雖然學生並未全程運用英語教學，但學生在這一學年度的引導之下，仍可以在老師的中文和英語輔助之下完成繪本學習，學生也從一開始的不知所措，到現在可以很投入書寫或口說完成 Google 簡報和閱讀策略任務。

四、學生文字回饋

學生真切的回饋也給予教學者的我更加精進的動力，節錄學生的回饋如下：

英語程度較佳學生	I really like these books because all the story are full of exciting and funny. I like predicting the most, because you could brain storm about the story of the book. Also the book I love best is the *Piggybook* because it hides lots of pigs, and it shows that having a mother is very important. I think questioning is very important in our future because if you use questioning in the future you can get more knowledge.（40426）
	在學校課堂中用英文繪本認識字和詞，我覺得很有趣因爲不僅能認識字，還可以學到很多策略，例如 Questioning, Clarifying，和同學一起討論答案，還可以和原本很不熟的同學都會更認識，還可以學英文，真有趣也覺得收穫很多。（41031）
	謝謝老師讓我學到了更多的句型和單字，也學到了四個閱讀策略，我最喜歡預測法因為先猜再看會更有趣。我以後也會閱讀更多的英文繪本，也會運用到這四個閱讀策略。雖然寫摘要大意要寫很多，但是摘要策略可以讓我了解這本書在說什麼，也可以讓我用手寫英文的能力變強。（40202）
程度基礎學生	我最喜歡用 Predicting 預測策略，我最喜歡利用想像力來預測那些繪本。澄清策略可以讓我尋找預測的答案，提問為什麼這個句子這樣寫 or 畫。摘要法，找出大意更了解繪本。這個方法讓我更喜歡閱讀。（40107）
	我覺得用策略法閱讀可以更了解故事內容，希望有更多的故事給全班閱讀。（40628）
	經過英文老師指導後，我變得更加喜歡閱讀英文書籍。這個活動讓我清楚的瞭解英文書中的意思，也讓我與同學相處更融洽、與老師互動增加，因此我喜歡這個活動。（40822）

伍、教師省思與檢討建議

一、教師省思

CC BY NC SA

個人組

（一）營造永遠記得的英語共讀時光

本創新教學模式，為學生的外語能力和自主獨立進行英語閱讀的能力奠定根基。身為教學者，得到學生對活動的正向回饋，很高興能在他們的成長路上，共同開創有溫度的英語閱讀美好時光。

（二）建立評量機制（rubrics）

透過交互教學法，可以培養學生成為自主的閱讀者（self-directed readers），本創新教學課程對國小四年級學生來說，已經逐步地養成！學生在小組內的討論會自己分配主要負責的角色，已經能夠建立 5C「共有、共好」的精神，學生能自然地參與學習活動。

（三）有效的閱讀理解策略直接教學，帶給學生嶄新的閱讀視野

從結果得知國小四年級學童在澄清策略（Clarifying）在本課程雖然是學童最少使用的閱讀理解策略，但對閱讀理解歷程仍有其重要性。當學生接觸到新的文本時，可以鼓勵他們透過小組討論方式來進行澄清構思，增加學習者的互動性，精熟學習內容，以及降低外語學習焦慮感。

二、檢討與建議

（一）更換讀本的難易度和學生分組型式

此次教學過程是全班共讀同一本英語讀本，未來建議可以依照學生程度，再分成三大組，每一組學生共讀適合他們程度的讀本，也就是同質性分組（homogeneous grouping），接著三組分別進行交互教學。

（二）延伸進行學生英語寫作和口語發表，建立自信和流暢度

交互教學法充分地促使學生涉入學習的歷程裡，並且能知覺自己的思考歷程。未來建議可以設計閱讀後的寫作和口說活動，讓學生彼此搭建鷹架，建構知識，教師也必須不斷地注意學生的寫作正確度和正在進行的對話，不斷地調整教學內容，以符合學生現階段的理解水準。

（三）尋找更多有效的閱讀教學策略

閱讀是一連串的學習，Hudson（2007）提供了閱讀理解策略清單，包括字彙精讀、理解技巧、流暢技巧和批判閱讀技巧。未來可以在一個學期挑選四個閱讀重點策略來引導學生，在第二個學期，繼續引進新的閱讀策略，並且結合先前教過的知識，搭建鷹架，螺旋循環複習。

參考資料：

Hudson, T. (2007). *Teaching Second Language Reading.* Oxford, England: Oxford University Press.

教育部（2003）。國民中小學九年一貫課程綱要。臺北市：教育部。

巫智堯（2012）。在交互學習用於英語外語的低成就學生，國立臺灣師範大學英語學系碩士論文。

BY NC SA

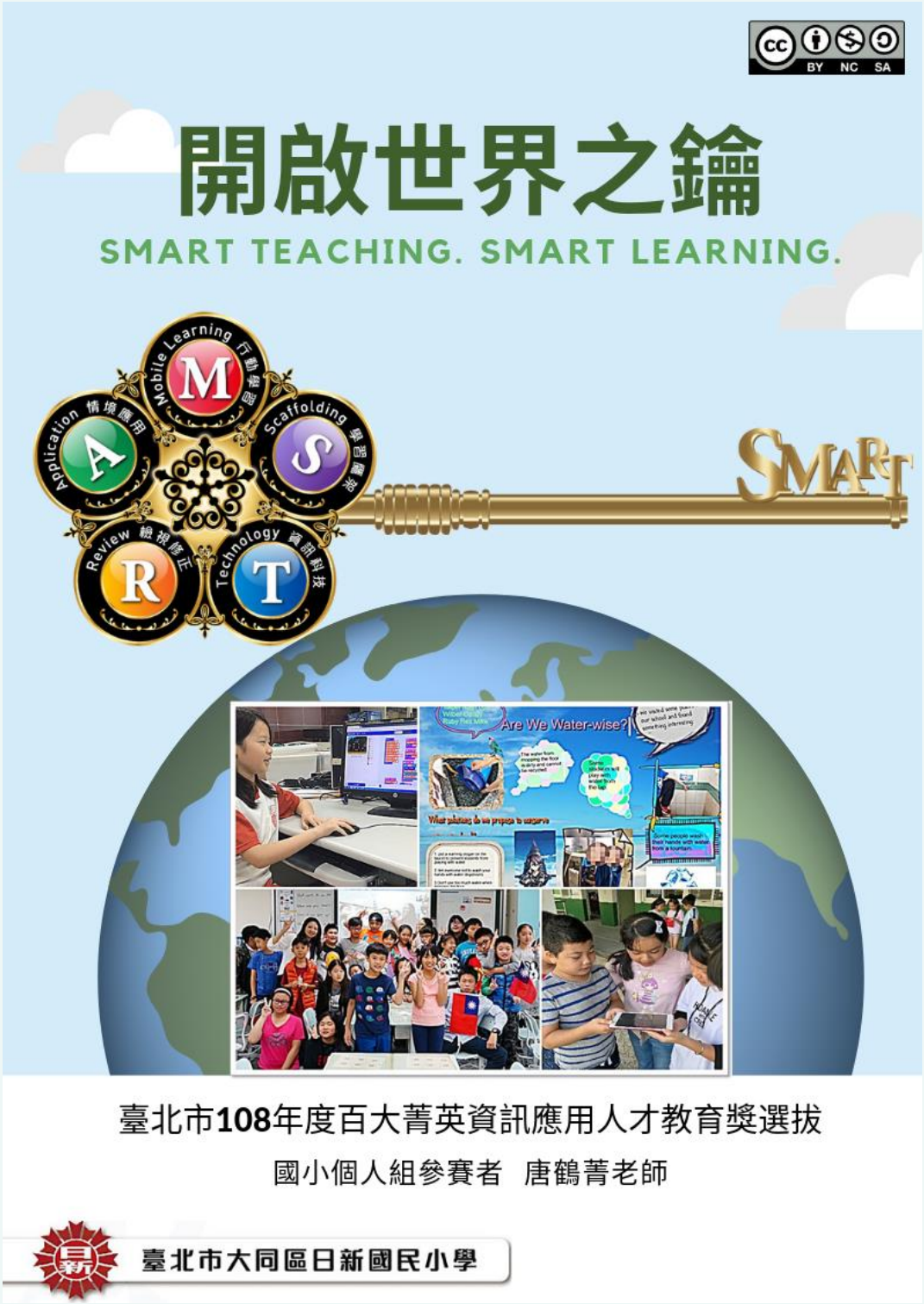
個人組

開啟世界之鑰 Smart Teaching. Smart Learning

智慧教學與應用類　國小個人組特優　唐鶴菁

臺北市大同區日新國民小學

CC BY NC SA



CC BY NC SA



方案簡介

面對教育的大未來，我們準備好了嗎？

「孩子帶著什麼視野也將決定了我們未來發展的前景」。真正的學習應該不能只以課本為限，而是要能提起學生學習的渴望與創新的勇氣，脫離舊有教室的框架，與來自世界各地的孩子一同學習，擁有自發、互動、共好的學習環境。教學者於 103 學年度開始在英語課堂導入行動學習方案，以 **APE** 英語教學模式，運用資訊科技強化學生個人化適性化學習、成功弭平學生程度差異；而課程發展至今，更成功擴大發展為跨領域的 **S.M.A.R.T.**智慧學習模式，放眼教育的大未來，提供學生問題解決與改變世界的能力。

教學者即依據聯合國永續發展目標中的水資源議題，帶領全校六年級學生與國際同儕進行全球網路課程，一起翻轉世界，提升學生的軟實力。然而問題解決能力的培養並非一蹴可幾，本方案即以科技日新、智造日新的學校品牌結合 **S.M.A.R.T.**智慧學習模式，讓學生透過感受（Feel）、想像（Imagine）、實踐（DO）、分享（Share）四個課程步驟，學習去體驗與發現水議題的重要性、探究和調查校園用水狀況培養高層次思考能力、發揮創造力去想像解決辦法並實踐課堂所學、參與跨國線上交流與實際參訪交流分享。期盼學生皆能自信地用英文與國際同儕合作溝通，進而培養出具備全球思維與在地關懷力的日新未來小公民，以嶄新的教育途徑給予學生 Yes, I can 的學習能量。

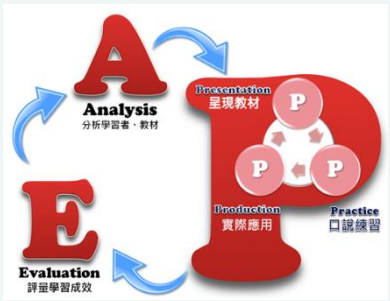


CC BY NC SA

壹、S.M.A.R.T.創新教學模式

本模式以日新既有發展的 **APE 英語教學模式**為基礎，參考美國約翰凱勒(John Keller)教授的 **ARCS 動機模式**，以提供學生真實情境問題解決為目的，發展出跨領域的 **S.M.A.R.T.智慧學習模式**，希望學生能利用行動載具與教學 APP，透過有效的、支持性的、合作式的與溝通式教學策略，同時配合評量與學習平臺的使用，激發學生學習動機，提供學生問題解決與改變世界的能力。

一、APE 英語教學模式



教學者於 103 年度參考英語教學中的 PPP 教學法以及行動學習模式中的 ASSURE 教學法，發展出 APE 教學模式，其步驟為：(1)**Analysis(分析學習者背景、教材)**：分析學習者背景、教材。(2) **Presentation(呈現教材)**：利用自製數位教材、網路數位資源呈現學習主題。(3) **Practice(練習)**：利用各種教學 APP 進行有效的練習。(4) **Production(實際應用)**：此階段學生用各種方式展現練習的成果，學生能將所學真正應用在生活上。最後(5)**Evaluation and Revise(評量與修正)**:利用教學 APP 有效評估英語口說能力，並透過亭台紀錄學習歷程。

二、ARCS 動機模式

ARCS 動機理論是 Keller(1979、1983) 以激勵學生學習動機的系統化設計模式為基礎，整合動機理論與相關理論所提出的動機模式。ARCS 動機模式包含 Attention(引起注意)、Relevance(切身相關)、Confidence(建立信心)、Satisfaction(獲得滿足)四個要素，前三項是主要的骨幹成分，最後的滿足則是前三項所產生的產出（Keller, 1987; 2010），強調引起學習者的動機必須配合此四要素的運用，才能達到激勵學生學習的作用。

三、S.M.A.R.T.智慧學習模式

S.M.A.R.T.智慧學習模式結合 APE 和 ARCS 動機模式而產生，希望透過**資訊科技**結合**真實情境實際應用**，引起及持續維持學生學習動機，進而提升學習成效，獲得滿滿的學習能量。S 代表 Scaffolding(學習鷹架)、M 代表 Mobile Learning(行動學習)、A 代表 Application(實際應用)、R 代表 Review (檢視修正)、T 代表 Technology(資訊科技)。各階段透過資訊科技改善一般教學之不足，讓教學更有效能。模式示意圖如下:



CC BY NC SA

※S.M.A.R.T.智慧學習模式說明：

S.M.A.R.T.智慧學習模式			模式說明	ARCS 動機要素
S	Scaffolding	學習鷹架	彈性分組 及時補救	C
M	Mobile Learning	行動學習	每位學生皆可學習 每位學生皆可創作	ARC
A	Application	情境應用	解決實際問題 成為終身學習者	ARCS
R	Review	檢視修正	保留學習歷程 反省、回饋、修正後再執行	S
T	Technology	資訊科技	教學的重新定義與重新創造	ACS

(一)「S」: Scaffolding 學習鷹架

策略一：彈性分組

教師依據學生能力與學習型態進行彈性分組，透過此彈性分組，教師可以做整組或是兩兩為一組的教學活動設計，甚至進行 small group or individual instruction(小組教學)。無論是同質或異質分組方式，學生很容易形成一個一個的單位(Unit)。教學中雖然運用多種 APP 進行練習，但並非只是面對著冷冰冰的機器，而是善用同儕與資訊科技的鷹架力量拉近彼此的差異。

策略二：小組或個別及時補救教學

在教室中設置加油站(Station)，進行小組或個別及時補救教學，利用行動載具給予立即性的學習支持，增加低成就學習者的自信，不放棄任何一位學生。



教學者在加油站進行個別指導。



學生在加油站獲得學習支持。



低成就學習者獲得學習自信。

(二)「M」: Mobile Learning 行動學習

英語在本方案中作為課室溝通的工具，嘗試將學科內容與英語言整合(Content and Language Integrated Learning-CLIL)，藉跨語言實踐的方式與學生深入探討水資源議題。而這樣的課程一直以來多半是在國中課後社團實施，甚至有學校是以"海選"的方式募集菁英學生來進行課程。而教學者透過教學 APP 與交流學習平台，讓日新國小全體六年級學生皆能進

CC BY NC SA

行這樣的課程，達到**人人可學習，人人可創作，人人可掌握改變世界的力量**。

		
教學 APP 結合圖像文字，人人可創作。	不需寫出長篇大論就能表達自己的想法。	交流學習平台與世界連結。

(三)「A」: Application 情境應用



提供情境化的學習讓學生體驗知識得以學以致用的滿足感，是維持學習動機的重要因素。本方案的情境應用層面透過跨國合作讓學生去感受與了解水資源議題，分析理解與欣賞不同國家同儕的觀點，培養學生的跨文化視角與全球素養。學生能運用所學解決生活中的問題與實際行動，更能將意見與想法與他人表達與分享，達到真正的以概念為本的終生學習者。

(四)「R」: Review 檢視修正



1.學生方面:透過教學 APP 讓學生有大量的英語文口語練習的機會，教學者利用 Read With Me Fluency 之教學 APP 測驗英語口說能力，讓學生可以掌握自己的口語進步情形。而利用學習平臺更能突破傳統教學的限制，學生可以保存學習歷程與自己的作品，並可得到老師、同學與國際同儕的回饋與互評，並進行自我省思。

2.教師方面：



教師的對於自我教學的檢視與省思是影響學生學習成效的關鍵。教學者於課程執行後進行教學省思與反饋，成立專業社群進行教學分享，教學修正。並常獲邀至各校推廣分享交流、每年固定辦理公開授課。

(五)「T」: Technology 資訊科技

資訊科技在本創新教學模式到達了 Ruben Puentedura 所提出 SAMR 模型中的**重新設計(Modification)與重新創造 (Redifinition)**，每個階段透過資訊科技的輔助可以彌補以往教學的困境與不足，在 Mobile Learning(行動學習)階段，資訊科技為引起並維持學習動機的工具，透過許多教學 APP 讓學生能夠輕鬆的表達自己的想法更能練習英語口說表達；在 Application(情境應用)階段，資訊科技在非同步的國際交流我們使用 Power School Learning 網站平臺與國際同儕共學，同步交流則用視訊設備進行即時視訊，讓學生有機會跟外國人直

CC BY NC SA

接進行發表與討論；在 Review(檢視與修正)階段，資訊科技為評量學生學習成效與紀錄學習歷程的工具之一，藉由學生學習表現教師自我檢視教學設計，做修正與調整。

貳、教學活動設計與歷程

一、課程模式與架構

Design For Change Challenge 以專題式合作學習(Project-Based Learning PBL)教學策略為核心，是 2009 年由印度河濱學校創辦人瑟吉校長（Kiran Bir Sethi）提倡藉由四個簡單的步驟：感受（Feel）、想像（Imagine）、實踐（DO）、分享（Share），引導孩童學習人生最寶貴的課題，讓孩子活用所學知識積極解決生活周遭問題，期待孩子從小著手解決身邊各種問題，改變這個世界，用自己的能力創造出更美好的生活環境。DFC(Design for Change)包含感受（Feel）、想像（Imagine）、實踐（DO）、分享（Share）四個步驟。其進行步驟圖如下：



1. **Feel 感受**：透過繪本故事閱讀感知水資源在不同文化與地理環境中的重要性，透過計算水足跡以及校園用水實察，與國際同儕共同發現問題、了解問題，引導學生踏出改變的第一步。
2. **Imagine 想像：學生感受問題之後，透過問卷調查與訪談，分析校園大眾關心的水議題是那些，與國際同儕腦力激盪各種面向與多種的解決辦法。**
3. **Do 實踐：** 給孩子魚吃，不如教他如何釣魚。結合日新自造教育 STEAM 校本課程，學生利用 Micro:bit 程式設計進行想法的實踐。
4. **Share 分享：於跨國平台與國際同儕進行分享、比較、省思，深化學習內容進行學習遷移，更能**自信的在國際交流中使用英文發表，分享自己的想法。

CC BY NC SA



課程架構圖

二、教學分析

標題： World of Water		
國際教育主題軸：文化接觸(文化互動與交流)、文化多樣性(文化互動與交流)、環境與永續		
英語文領域		
核心素養	**學習表現(臺北市英語文課程綱要學習表現已含學習內容)**	
英-E-A1 英-E-A2 英-E-B1	◎ L0-6 *S3-5 *R3-5 *R3-7 I3-5 I3-7 ◎ A0-1	
社會領域		
核心素養	**學習內容**	**學習表現**
社-E-C3	Af-III-1	2a-III-2
自然領域		
核心素養	**學習內容**	**學習表現**
自-E-A3 自-E-C3	INg-III-5 INg-III-6	ah-III-2
國際教育		
目標層面	**內涵**	
國際素養	2-1-1 認識全球重要議題。 2-1-2 體認國際文化的多樣性。	
全球責任感	4-2-1 瞭解全球永續發展之理念並落實於日常生活中。	
議題融入		
議題融入	**學習主題**	**實質內涵**
科技教育議題	科技態度	科 E3 體會科技與個人及家庭生活的互動關係。
環境教育議題	能源資源 永續利用	環 E16 了解物質循環與資源回收利用。 環 E17 養成日常生活 節約用水、用 電、物質的行為，減少資源的消耗。
閱讀素養教育	閱讀的歷程	閱 E3 熟悉與學科學習相關的文本閱讀策略
	閱讀的媒材	閱 E10 中、高年級：能從報章雜誌及其他閱讀媒材中汲取與學科相關的知識。

CC BY NC SA

三、教學歷程

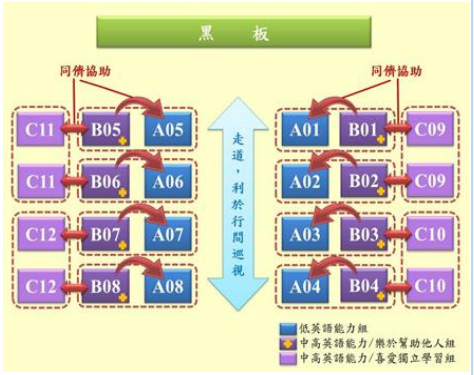
Scaffolding 學習鷹架

1.差異化教學策略—彈性分組

除了異質分組之外，再將每組學生分為 ABC 三種角色，A 組為低成就組，學習有困難的學生，將位置安排在教室中央學生較易專心；B 組學生為中高英語成就，且樂於幫助別人的學生，安排在 A 組學生旁邊給予同儕支持；而 C 組學生為中高英語成就並喜愛獨立學習的學生，藉由與同學間的討論與互動即能完成學習任務。



座位安排利於教師行間巡視協助低英語能力組示意圖



座位安排利於同儕互相協助示意圖

2.提供語言鷹架

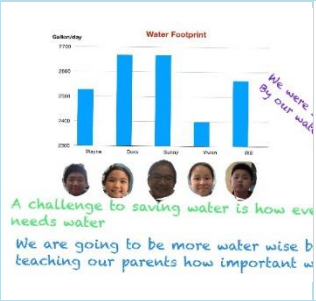
善用教學 APP 將圖像、影片與文字結合，學生不需要寫出一整篇英文也能與國際同儕溝通。

單元名稱	Feel感受：Water Everyday	**教學時間**	**200min(5 節)**

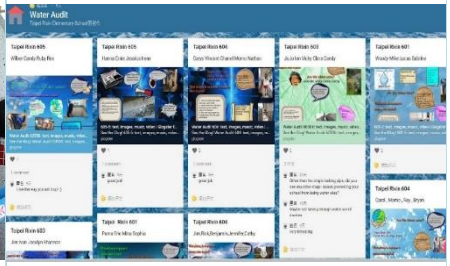
教學目標
1. 學生能透過 Everybody Needs Water 繪本感受到水資源在不同地區與文化中的重要性與可貴。 2. 學生能以圖表方式呈現水足跡(Water Footprint)，並與同學分享自己的想法。 3. 學生能透過校園用水調查活動發現校園水資源問題並提出可行的節約解決辦法。

教學模式	教學活動	備註
Mobile Learning	**活動一:Everybody Needs Water (40min)** 1. 教師 Keynote 派送 Everybody Needs Water 檔案給各組，學生合作閱讀後進行預測與配對。 2. 老師播放繪本，將國家英文名稱標示在 Google map 上。 3. 請學生觀察圖片並提問以理解文本並感知水資源在不同地區的差異性。 4. 學生再重新檢視自己的答案，重新完成配對後選擇最喜	【口語評量】 【活動評量】 教學資源 平板電腦 教學 APP-Keynote

CC BY NC SA

行動學習	歡的一段錄音上傳平台，與國際同儕分享。	Seesaw
	  	
	合作運用閱讀理解策略瞭解內容以及水資源在不同地區的差異性，學生透過錄音增進口語流暢度。	
Mobile Learning 行動學習	**活動二: My Water Footprint 我的水足跡(80min)** 1. 學生觀看影片 https://www.youtube.com/watch?v=Wvkleu67JcQ&t=266s，討論臺灣為缺水國的原因。 2. 學生分組進行討論後寫下日常生活甚麼時候會用到水。 3. 學生上網進行 water footprint 小測驗，完成後紀錄下自己的水足跡數據。 4. 學生將數據輸入 keynote 完成長條圖與組員互相比較後，將自己的發現與同學分享並共同完成下列句子。 5. 上傳平台與國際同儕互相分享，並彼此給予回饋。	【口語評量】 【活動評量】 【實作評量】 教學資源 平板電腦 教學 APP- Keynote Seesaw
	  	
	學生上網完成水足跡測驗，並將數據製作成長條圖錄音後與國際同儕進行比較。	
	活動三: My Water Audit 校園用水調查(80min) 1. 學生利用下課時間、打掃時間使用平板蒐集在校園用水的圖片與影片， 2. 學生分享在校園中所蒐集的資料與發現，分組討論可行的解決辦法。 3. 老師展示幾張數位海報模板，請學生說說看一張好的海報有那些要素(標題、清楚的位置、條列式內容、能加上圖片與影片) 4. 老師將 Glogster 模板派送至載具，請各組將蒐集到的資	【口語評量】 【活動評量】 【實作評量】 教學資源 平板電腦 教學 APP- Glogster

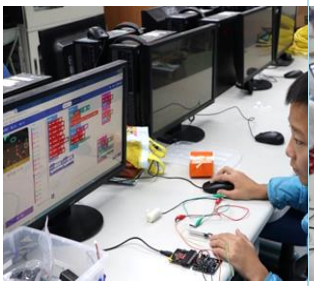
CC BY NC SA

	料與討論出的解決方法輸入完成海報。 5. 將海報上傳網路平台與國際同儕分享並比較各國的發現有甚麼不同。	Seesaw
	   學生利用下課蒐集資料，針對資料分析討論後，製作數位海報。    學生展示海報並用英文進行口頭報告，與國際同儕比較異同。	
單元名稱	Imagine想像：Water and My Commur	教學時間 **160min(4 節)**
教學目標	1.學生能透過 Water Princess 故事理解水資源的可貴與行動的必要性。 2.學生能透過校園水資源議題調查活動分析校園行動進行的方向。 3.學生能合作討論並腦力激盪校園行動方案的想法。	
教學模式	教學活動	備註
Mobile Learning 行動學習	**活動一: Water Issue Survey 校園水議題調查 (80min)** 1.引導學生歸納實際行動前要先進行問卷調查，並用實際例子列舉問卷調查有哪些重要的項目。 2.各組於下課時間在校園中用英文找五年級學生或是老師、家長進行校園水議題訪談調查，並記錄訪談數據與結果。 3.分組討論訪談的數據，最後統計全六年級大家想進行的方向。(最後數據為校園省水) **活動二: Actions for Change 想像與問題解決(80min)** 1.學生登入 Nearpod 教室，閱讀故事 Water Princess。 2.利用 Nearpod VR 讓學生身歷其境感受非洲地區取水不易的環境。 3.利用 Nearpod 討論功能，小組進行討論: If you are Gigi, what will you do to change your life? 4.教師歸納 Water Princess 是出身於布吉納法索的模特兒喬	【口語評量】 【活動評量】 教學資源 平板電腦 教學 APP- Nearpod Seesaw

CC BY NC SA

	琪・巴迪爾的真實故事，而行動方案就是要盡大家的一份心力，讓世界能有改變，我們也能做到。 5.學生討論針對校園省水可以進行什麼樣的行動並上台分享。 6.上傳平台與國際同儕分享。	
	  	
	學生討論分析問卷結果為校園省水是大家最關心的。	學生透過繪本感受只有透過實際的行動，最後夢想才能得以成真。 學生上台報告討論結果並上傳與國際同儕分享。
單元名稱	Do實踐：Water Action Project	教學時間 **240min(6 節)**
教學目標	1. 學生能理解繼電器原理並與沉水馬達結合運用。 2. 學生能運用變數、邏輯判斷程式進行土壤溼度偵測之程式撰寫。 3. 學生能結合 Micro:bit 程式，完成智能澆花系統並在校園中進行測試。	
Application 情境應用	**活動一:Smart Watering System 智能澆花系統(160min)** 1. 教師帶領學生認識繼電器原理，並控制電壓輸出大小。 2. 運用繼電器原理，結合沉水馬達之應用，測試沉水馬達不同的馬力輸出，每秒鐘可抽取的水量。 **3.** 學生認識土壤濕度控制原理並學習運用變數、邏輯判斷程式進行土壤溼度偵測之程式撰寫。 **活動二:We are water-wise 校園聰明省水 (80min)** **1.** 教師帶領學生進行土壤濕度感應器線路接線後，實際測試班級植栽內土壤濕度。 2. 教師帶領學生實測後全班一起決定土壤濕度在多少以下，智能澆花系統進行自動澆水之邏輯判斷程式。 3. 學生利用已經設定完成的 Micro:bit 智能澆花系統，選擇一盆班級植栽置放。	【活動評量】 【實作評量】 教學資源 桌上型電腦 Micro:bit 晶片 沉水馬達 濕度感測器

CC BY NC SA





動手程式撰寫與線路接線。

小組合作測試與討論。

實際置放於班級植栽測試可行性。

Application 情境應用

Share分享：Revise and Share




學生將想法與作品上傳平台與國際同儕分享與比較。

與國際同儕視訊分享。





與新加坡同儕進行交流，日新學生進行分享，自信地用英文侃侃而談。

2019 創新教育智慧展，向市長與市民展示分享成果。

製作成果網頁與更多人分享課程成果。

Review 檢視修正

學生回饋:用數位海報進行英語報告，感覺自己的口語力提升，超級有信心！

60122 我覺得對學習幫助最大的活動是報告，因為報告不像我們一般用中文報告而是用英文來報告。

60523 我覺得幫助我最大的活動是用 glogster 做數位海報報告，因為我做完海報後上台報告有讓我的口語能力變好。

60418 water audit 的報告，因為這個報告讓我們試試自己的膽量，且讓大家知道水資源的重要。

教師省思:過程比結果還彌足珍貴。學生如此，教師亦然。

透過資訊科技的力量，學生能與國際同儕一同學習世界上大家都在共同關心的問題、一起發現問題、並秉持著日新小 Maker 的精神，利用資訊科技解決問題。或許結果不如學生預期的能幫助校園省下很多珍貴的水資源，但是學生的學習歷程比結果更加彌足珍貴，身為教師的我也同時學習到以前都不知道的事。或許在未來我們日新的學生真的能夠大放異彩超越以色列，打造屬於臺灣的藍金傳奇。

CC BY NC SA

Technology 資訊科技	**硬體設備**：教師電腦、電子白板、投影機、平板電腦、桌上型電腦、Micro:bit 晶片、沉水馬達、濕度感測器 **跨國共享與學習平台**：Seesaw、PowerSchool Learning **數位資源**：電子繪本、相關網站資料、線上水足跡計算機 **教學 APP**：Keynote、Seesaw、Nearpod

參、資訊設備及數位資源整合規劃

方案皆運用平板進行學習活動，在 Mobile Learning(行動學習)階段運用各種教學 APP 結合有效教學策略，加上學習平台的使用，讓學生能與國際同儕用英文輕鬆表達自己的想法。Application(情境應用)階段結合校本 maker 課程，利用電腦進行 Micro:bit 程式晶片控制、使用視訊設備進行同步交流，以及用平板向國際同儕進行報告。Revise(檢視修正)階段教師運用各種線上或 APP 為評量工具，Technology 資訊科技在每個階段則均占重要的角色，本教學方案資訊設備整合程度整理如下:

教學模式	Technology 資訊科技		
	硬體資源	軟體資源	學習平台
Mobile Learning 行動學習	電腦、電子白板、投影機、行動載具、無線投影設備、無線網路	教學 APP: Keynote、Glogster、Nearpod	Seesaw Power School Learning (教學資源區與討論區)
Application 情境應用	電腦、電子白板、投影機、行動載具、Micro:bit 晶片、馬達與濕度感測器、無線投影設備、無線網路	Micro:bit 網站程式編輯器	
Review 檢視修正	電腦、電子白板、投影機、行動載具、無線投影設備、無線網路	教學 APP: Read With Me Fluency	

教學 APP 之應用

名稱	課堂運用	APP 圖示
Keynote	整理分析資料後搭配圖文說明並錄音進行口說練習。	
Glogster	收集資料，分析後製作數位海報並行口頭報告。	
Nearpod	課堂與學生進行互動活動，教師給予即時回饋	

CC BY NC SA

學習平台之應用

名稱	課堂運用	圖示
Seesaw	教師:派送補充資料、任務、課堂活動紀錄、進行評量。 學生:上傳作品進行同儕互評，完整保留學習歷程。	CLASS
Power School Learning	與國際同儕線上資料共享 線上討論區發布想法與作品連結、針對討論內容彼此回饋	Learning

口說流暢度評量 APP

名稱	課堂運用	圖示
Read With Me Fluency	一學期進行三次口語朗讀量測，自動算出口語流暢度提供學生及家長成績報表。	Read With Me

肆、實施成效

本教學方案以 **S.M.A.R.T.**模式進行專題式合作學習(Project-Based Learning, PBL)，探討英語口說能力、全球素養能力之表現。參與學生為本校六年級學生，共計 5 個班級，125 位學生，以下分別說明本方案之教學成效。

學生方面

一、提供學生大量英語口說練習機會，讓學生口語流暢度顯著提升。

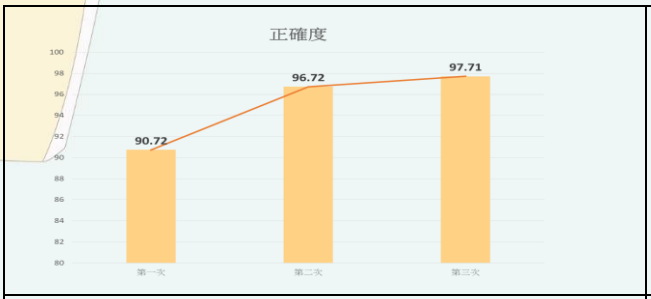
本教學方案以 DFC(Design for Change)模式進行專題式合作學習，對學生英語口說能力（正確度、流暢度）之影響。經由本教學方案後，使用 APP：Read With Me Fluency 實施課文朗讀口試，量測三次，施測時間分別為 106 年 10 月、107 年 1 月、107 年 4 月，測量向度為(1)正確率：唸正確英文單字的程度；(2)流暢度：一分鐘可以唸正確幾個單字，進行單因子重複量測變異數分析(RM-ANOVA)。

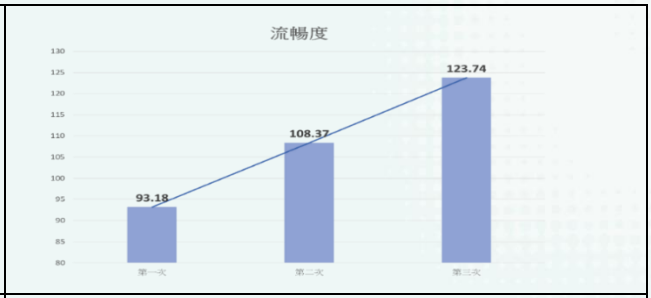
在正確度方面，第一次測量平均分數為 90.72；第二次測量平均分數為 96.72；第三次測量平均分數為 97.71。學生經過 DFC(Design for Change)模式進行專題式合作學習後，在正確度方面第一次及第二次測量有顯著提升，三次測量整體平均分數高達 95.05，由此可知，此教學方案確實可提升學生英語口說能力之正確度。

在流暢度方面，第一次測量平均分數為 93.18；第一次測量平均分數為 108.37；第三次測量平均分數為 123.74，學生經過 DFC(Design for Change)模式進行專題式合作學習後，在流暢度方面有顯著提升。在英語口說能力方面，流暢度也是我們關注的指標之一，在正確度到達一定的水準後，經由本教學方案亦可以提升學生英語口說之流暢度，因為學生在這個過程中有很多機會開口說英語，不斷反覆練習，給予真實的英語應用情境，引領學生更高層次的表現。

※英語口說能力—正確度、流暢度 平均數摘要表

CC BY NC SA





變項	平均數
流暢度 1	93.18
流暢度 2	108.37
流暢度 3	123.74

變項	平均數
流暢度 1	93.18
流暢度 2	108.37
流暢度 3	123.74

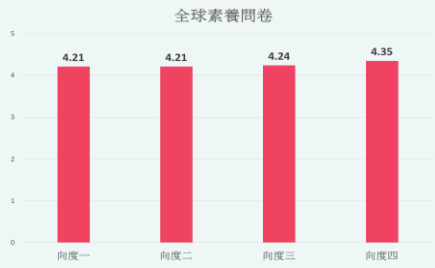
二、有效建構全球素養與未來競爭力

PISA2018 全球素養評估由「認知測試」、「背景問卷」兩部份所組成，認知測試為培養學生(1)分析當地、全球和跨文化問題、(2)理解和欣賞他人觀點和世界觀、(3)與不同文化背景的人進行開放、得體和有效的互動、(4)為集體福祉和可持續發展採取行動。背景問卷則是(1)對國際事件熟悉程度、(2)語言和交際能力發展程度、(3)對於尊重不同文化背景下的人，之類的問題秉持何種態度、(4) 在學校有哪些機會發展全球素養。

本教學方案之全球素養問卷改編 PISA2018 全球素養評估的認知測試，為李克特五點量表，經由問卷調查探討學生經過 DFC 教學模式進行專題式合作學習後，對於全球素養之表現。由問卷結果得知，四個向度平均皆達 4 以上。向度一，「分析當地、全球和跨文化問題」平均得分為 4.21；向度二，「理解和欣賞他人觀點和世界觀」平均得分為 4.21；向度三，「與不同文化背景的人進行開放、得體和有效的互動」平均得分為 4.24；向度四，「為集體福祉和可持續發展採取行動」平均得分為 4.35，其全球素養問卷摘要表如下表所示：

向度	內涵	平均
一	分析當地、全球和跨文化問題	4.21
二	理解和欣賞他人觀點和世界觀	4.21
三	與不同文化背景的人進行開放、得體和有效的互動	4.24
四	為集體福祉和可持續發展採取行動	4.35

※全球素養問卷摘要表

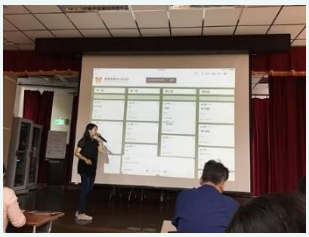


其中，最值得一提的是向度四「為集體福祉和可持續發展採取行動」平均分數為所有向度中之最高分(平均分數 4.35)，代表透過 DFC(Design For Change Challenge)行動方案，學生儼然認為是世界小小公民的一份子，能以自身力量採取行動影響改變全球所遇到的共同問題，並盡一份心力。

教師方面

一、獲邀至各校進行行動學習教學模式分享，以及擔任教師研習中心、培訓工作坊講座。

CC BY NC SA



二、受邀擔任行動學習公開授課教師，與其他縣市教師交流議課。







三、參與資訊、數位與創新智慧教育展覽與成果發表，並受邀媒體採訪行動智慧教學成效。








四、APE 與 S.M.A.R.T 智慧學習模式獲得無數獎項，備受肯定



臺北市教育專業與行動研究連續三年特優



KDP 全國教學競賽榮獲最高標竿獎



榮獲教育部資訊科技融入教學創新應用國小組優勝



獲選全球蘋果傑出教育工作者代表臺灣參加區域年會

CC BY NC SA



科技領導・卓越日新

行政資訊化管理應用類　國小個人組特優　林裕勝

臺北市大同區日新國民小學

成果簡介

科技領導自造魂　再創日新百年風華

一個非資訊科系畢業，靠著對電腦的濃厚興趣與不斷地自主學習，練就一身網路管理、電腦資訊專長的資訊組長、電腦老師，轉換跑道擔任行政主管之後，如何利用本身的資訊專長來改善行政流程、增進行政效率？

因為走過自主學習的歷程，所以更懂得老師與學生在學習電腦時可能遭遇的困境以及學習的訣竅；因為看過學校發展資訊的巔峰、也遇過瓶頸，所以更清楚知道：資訊科技工具再強、再好用，沒有學校組織成員的共識與信任，就無法順利推動與善加運用，而這也正是科技領導的核心精神─科技始終來自人性，科技的發展必須奠基於人文之上。

一所擁有由百年紅磚堆砌而成的歷史建物、位於臺北市饒富人文氣息舊城區大稻程的傳統老校，一個曾經自行架設網路與網站，具備硬底子資訊素養的校長如何帶領它，靠者發展創新科技課程，建立科技日新品牌，得到家長的認同，再創日新百年風華，帶領孩子迎接未來世紀的挑戰！



CC BY NC SA

個人組

一、行政運作創新程度

（一）校長就是資訊長，掌握關鍵技術與推動契機

校長本身就是資訊專家，掌握關鍵科技能力，綜觀學校的資訊發展，消弭一切可能的推動阻礙，因此可以掌握最關鍵的推動契機，讓行政運作毫無阻礙、持續創新！

（二）由上而下發動、由下而上反饋



大部分的學校行政 E 化推動，皆是由承辦資訊業務的組長或主任啟動，藉由具備資訊專長的承辦人啟動，一方面要說服主管支持，一方面要找到願意配合的椿腳，實是辛苦。

因為校長走過這些歷程，也深知資訊組長角色之沈重，由校長角度宣示跟引導，各處室配合度提高，資訊組長成為輔助的角色，接受一線老師的反饋，適時的提供反饋及修正意見，讓日新的行政 E 化走得更順遂。

（三）日新行政再 E 化

校長累積多年在學校推行 E 化之經驗，在學校原有的運作基礎上，大量運用科技工具帶來的流程改善與績效提昇，例如：引進 Google 共用行事曆，建立主管行事曆群組，讓登記首長行程及重要活動日期、時間的協調，變得非常便利；再加上運用 Google 共用文件建立的會議記錄系統，改善原有各處室的報告缺乏系統思考與統整，淪為各自為政，經常發生時間、內容衝突的窘境。

二、行政資訊化推動策略與歷程

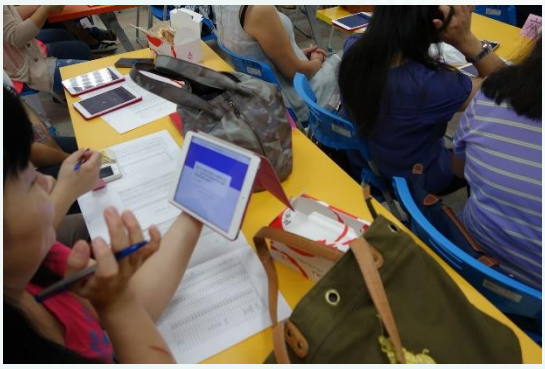
（一）推動策略

1.由實際需求創造學習動機

不要為資訊而資訊，實際需求產生時，適時導入資訊化，學習效果及成果更佳。例如：主任反映每年家長會代表大會，花在選舉的時間太長，往往耽誤回家休息的時間，於是趁機導入 Google 表單之應用，透過學校事先準備的 iPad 進行電子投票（目前已實施兩年，大幅減少開會時間），不但節省大會的程序與時間，也讓同仁體會資訊化帶來的效率與便利性。

CC BY NC SA





2.重視「使用者體驗」

資訊化的成功關鍵在於使用者是否感受到資訊化後帶來的方便與程序的改善，因此使用者體驗是非常重要的一環；任何的資訊化措施除了站在行政管理者立場思考，更重要的是要得到使用者的回饋並立刻改善之。

3.由上而下、由行政而教學

校長帶著主任先做，例如學校的共用行事曆的推動，先帶著主任們學習登記共同行事曆，藉由 Google 日曆，分享各處室的重要行事，最重要的是處理首長行程，讓他們體會只要養成登記的習慣，就可以不用進行太多電話協調的工作來安排活動及會議的便利性，接著再帶回處室去推動，這個由上而下的推動方式，更有效率、更容易施行。

行政做習慣了之後，老師們也會感受到這個共同行事曆帶來的方便，於是教學端會有正向的回饋，也會想要在學年或班級事務上導入這樣的方案。

（二）推動歷程

1.形成各式團隊

多年的行政體驗感受到，任何事務的推動，靠一個人絕對無法持續也無法達到最大的功效，最重要的是打造各種任務組織與行動團隊，藉由團隊與組織學習發揮最大的戰力，也容易讓個人在組織同儕中產生責任感與榮譽感，茲列舉目前學校跟資訊相關的幾個重要團隊。

(1). 主管團隊：由各處室及幼兒園主任組成，藉由定期的主管會議，逐步學習相關資訊應用能力，並應用在各項行政程序的規劃上，如果這些主管都能夠學會，就代表整個學校推動起來沒有問題。

CC BY NC SA

(2). 行政團隊：由各處室的主任、組長及職員組成，主管會議推動的資訊化工程，接著就會交由各處室的成員負責執行，由於是校長、主任帶頭進行的，執行的成效就比較不會打折扣，也更容易收到成效。

(3). 資訊小組：由資訊組、系管師、資訊教師及其他具資訊專長或興趣的教職員組成，為專業的幕僚單位，提供資訊化過程中，技術支援、教育訓練甚至是意見反饋的重要角色

(4). 自造科技團隊：本校特有之自造教育及科技中心，目前有支援教師 3 名（含中心主任 1 位）、專案教師及專案助理各 1 位，另外還有對自造及科技教育有興趣的教師 6 位，主要針對學校自造及科技教育的課程研發，以及相關競賽的選手培訓。

(5). 行動學習智慧教學團隊：本校為一生一平板，行動學習智慧教學之實驗重點學校，每年都有將近 15 位的教師投入此方案，藉由入班的行動充電車、iPad mini 行動載具，以及各式各樣豐富的教學 Apps、線上資源，發展並提供孩子多元且精彩的行動學習智慧教學與課程。

2.內部凝聚共識

配合 108 課綱之推動與實施，藉由各式會議、共備時間、教學研習，凝聚共識，因應未來少子化、人工智慧等大趨勢，體認學校必須發展具科技品牌特色的校訂課程；並同步提升教師的資訊專業素養，鼓勵教師參加科技中心或者校外的資訊研習。





3.對外爭取競賽佳績

鼓勵各個團隊積極發掘並培訓優秀人才，參加各項資通訊相關競賽並努力得獎，建立科技口碑與品牌，形塑科技智慧教學之學校形象。

CC BY NC SA

4.形塑科技品牌學校

校長整合教育部科技中心專案、資訊教育輔導團、自由軟體推動小組、益教網以及教育局資訊教育科等資源，辦理各項大型資訊推廣或教師研討等活動，塑造日新成為科技重點發展學校之形象，爭取更多資源之挹注。





5.爭取家長及社區認同與支持

學校的努力與成果透過多個社群媒體（官網、FB 粉絲專頁、家長會 FB 社團、LINE 官方帳號、IM School Apps…）推播，讓家長及社區普遍瞭解學校發展的特色與方向，藉由口碑行銷讓更多觀念相近的家長認同並選擇就讀本校。

三、資訊設備及數位資源整合規劃

（一）積極完成高速網路基礎建設

學校近年來將「結構化佈線」、「機房光纖骨幹 10G 高速化」、「無線網路布點」等重要網路基礎建設列為執行重點，目的即在建立足以應付未來學校發展資訊科技各項網路應用及教師運用數位資源所需之優質網路環境。

（二）資訊設備分配以教師意願為原則並以教學及課程為優先考量

每年資訊設備的分配，除依照使用年限定期更新之外，基礎資訊設備（如電腦、投影機）以均衡為原則，但進階之設備（如教學用平板、充電車、VR 設備…等）則以有意願發展課程並配合專案計畫者為優先。

（三）完善的混和雲儲存方案

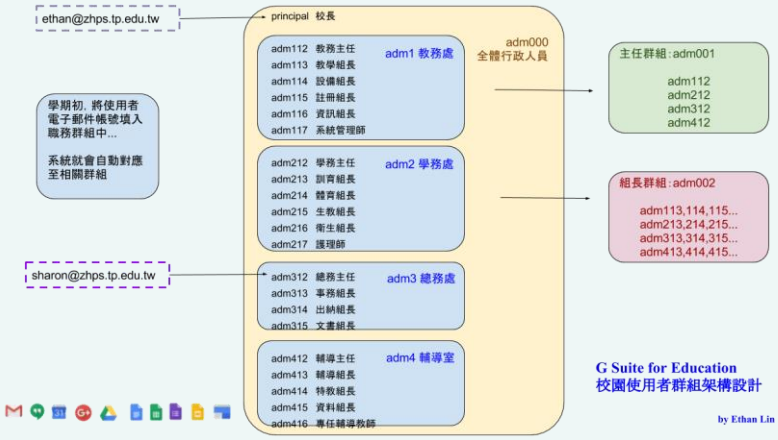
學校龐大的教學及行政檔案資料，攸關學校重要的知識及資產管理，透過公有雲（G Suite for Education，Google 共用雲端硬碟）、私有雲（NAS，校內網路磁碟機）架構符合教學行政需求之混和雲儲存環境，提供老師優質及有效率的雲端儲存空間，讓資料交換與儲存變得方便與實用。

CC BY NC SA

（四）導入 G Suite for Education 充分運用協作優勢

1.Google 帳號與權限管理

依照職務預先開設群組帳號，並將相關權限及加入巢狀之職務群組，每學期職務異動時，只要調整個人所屬群組，相關權限及群組立刻套用。例如：教務主任群組帳號為 adm112（數字為分機號碼），只要將擔任教務主任者的帳號加入該群組，就會連動取得相關權限，也會自動出現在行政主管群組、教務處群組...等預先設定的巢狀群組中，職務異動時只要調整一次即可，節省許多系統管理時間。



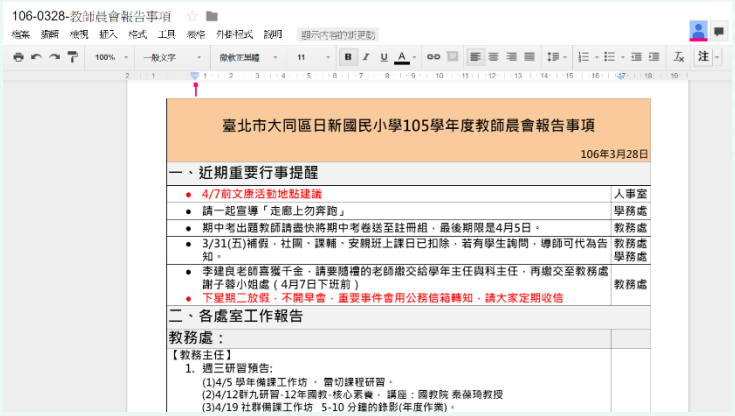
2.Google 日曆，打造學校共用行事曆

建立不同用途、不同對象以及不同權限之巢狀行事曆，例如：學校對外的公開行事曆（公布在學校網頁用）、校內教職員行事曆、處室行政行事曆、主管行事曆；依照用途、對象給予不同級別的使用者檢視、編輯、管理的權限，擁有編輯權限的使用者可以用協作的方式共同維護一個行事曆，達到協作、共享、共用之便利性；主要提供行事規劃管理、活動日期協調及提醒的作用。

3.運用 Google 文件，進行學校會議紀錄管理

目前學校主管會議、每週二教職員（代表）晨會及每個月第一個週三下午召開的全校教職員會議都採用 Google 文件所預先製作的會議紀錄範本，由各處室成員先以協作的方式輸入會議報告事項，同時可留意其他處室是否有活動時間衝突事項，其他教職員則可於會後直接檢視與瀏覽會議紀錄。

CC BY NC SA


106-0328-教師晨會報告事項

臺北市大同區日新國民小學105學年度教師晨會報告事項

106年3月28日

一、近期重要行事提醒	
• 4/7前文康活動地點建議	人事室
• 請一起宣導「走廊上勿奔跑」	學務處
• 期中考出題教師請盡快將期中考卷送至註冊組，最後期限是4月5日。	教務處
• 3/31(五)補假，社團、課輔、安親班上課日已扣除，若有學生詢問，導師可代為告知。	教務處 學務處
• 李建良老師喜獲千金，請要隨禮的老師繳交給學年主任與科主任，再繳交至教務處謝子蓉小姐處（4月7日下班前）	教務處
• 下星期二放假，不開早會，重要事件會用公務信箱轉知，請大家定期收信	
二、各處室工作報告	
教務處：	
【教務主任】 1. 週三研習預告: (1)4/5 學年備課工作坊 - 雲切課程研習。 (2)4/12群九研習-12年國教-核心素養 - 講座：國教院 秦葆琦教授 (3)4/19 社群備課工作坊 5-10 分鐘的錄影(年度作業)。	

4.運用 Google 表單，進行問卷調查、家長會電子選票

Google 表單可用來進行線上調查，多方運用於學校各項行政業務之中，例如：新生家長座談時，立即用表單來瞭解家長的狀況及需求，冷氣收費調查時，由學校行政單位設計一個投票範本，各班級導師就可以套用並立即於班級內進行調查，最方便的莫過於應用於家長會每年的委員選舉，大幅改善人工開票、唱票、計票的時間。

5.善用 Google 共用雲端硬碟進行檔案管理及分享

Google 雲端硬碟提供師生無上限的檔案空間，幫助師生累積數位教學資源，廣受師生好評；共用雲端硬碟則提供班級、學年、處室，便利的檔案交換空間，尤其是共備時，可立即、方便的建立小組可以共同編輯、共同分享與使用的檔案空間。

四、實施成效

（一）各項資通訊及科技競賽屢獲佳績

- 以自造科技為發展主軸之校訂課程，榮獲 108 年度優質學校「創新實驗」向度優質獎。
- 參加第 16 屆 APICTA (Asia Pacific ICT Alliance) 亞太資通訊科技聯盟大賽，代表台灣獲得中小學專案組首獎（金牌），師生團隊因而**獲總統府召見**、臺北市長親臨學校頒獎鼓勵。






CC BY NC SA

- 臺北市第 19 屆教育專業創新與行動研究國小乙組第二名（多項作品以資訊科技應用為主題）
- 臺北市第 20 屆教育專業創新與行動研究國小乙組第三名（多項作品以資訊科技應用為主題）
- 臺北市 108 年中小學資通訊應用大賽榮獲國小組團體第三名、創意賽第一名、公開賽第二名。
- 2016～2018 IEYI 世界青少年發明展榮獲佳績
- 106 臺北市「資訊科技融入教學創新應用團隊選拔」國小組優勝
- 106 全國「資訊科技融入教學創新應用團隊選拔」國小組優勝

（二）媒體報導形塑臺北市科技品牌學校

- 2016.12.1　自由時報、中時電子報等多家媒體報導，全國第一個自造教育示範中心開幕，DIY 探索學習 自造教育中心開張。
- 2017.7.1　親子天下專文報導「台北市日新國小：百年老校裡「自造」科技魂」
- 2018.5.23　出版全國第一本「自造教育課程寶典」，包括自由、中時等多家電子媒體報導。





- 2018.9.7　蘋果日報、中時電子報、Mobile01 等多家電子媒體報導，日新國小行動學習、智慧教學。
- 2018.9.7　林裕勝校長接受臺北廣播電臺專訪談日新國小自造科技教育。
- 2018.9.22　智慧機器人網、FM101.7 教育廣播電臺報導 9 月 25-27 日，故宮魔幻列車開到日新國小囉！「國寶・人文・魔幻科技展」。
- 2018.11.12 不再是資優班專屬，看日新自造教育如何全面帶動小學校園的科技學習能量（歐米加親子多元學習平台）
- 2019.7.24　學校發展科技校訂課程備受肯定，林校長應邀至「全國教育局處長會議」進行科技專題分享日新國小之校訂課程（教育廣播電臺、Yahoo 奇摩新聞報導）。
- 2019.7.31 TVBS 「10 點不一樣」新聞專題報導，專訪林校長談 108 新課綱國小資訊課教學。

CC BY NC SA

（三）成立全國第一所自造教育及科技中心

1. 本校於 105.11 率全國之先，成立自造教育示範中心（後改稱為自造教育及科技中心，簡稱科技中心），目前為臺北市唯一設置在國小的科技中心（其餘五所皆設立於國中）。





2. 目前依照課程共規劃四間教室：

(1).紙藝木作館：提供積木、紙藝、輕木工等相關課程。

(2).手作積木館：提供各式積木零組件。

(3).電控機械館：提供各式單晶片、感測器、電子零件。

(4).自造機具館：包含雷雕機、3D 印表機、各式木工重機具等。

3. 硬體設備包含

設備	數量	設備	數量
電腦	35	手持 3D 掃描器	1
3D 印表機	10	桌上型鑽床	4
雷雕機	12	木工集塵器	1
掃圖裁藝機	10	桌上型 3 軸雕銑機	1
電動線鋸機	10	空壓機	2
積木組	24	帶鋸機	1
電動砂輪機	10	修邊機套組	1
電動起子機	20	拋光機	1
木工車床	1	木工切斷機	1

CC BY NC SA

4. 中心三大計畫

(1).K6-日新恆星計畫：

主要配合教育部科技前導學校，發展日新之自造及科技領域校訂課程模組（智造小達人）。

(2).校本資優衛星計畫：

本計畫主要配合特教科之校本資優方案，亦即提供本市校本資優生完整之自造相關課程（每週三下午及週六上午）。

(3).區域聯盟行星計畫：

發展並提供全市 1~9 年級適用之各式自造及科技體驗課程。結合教育部子三計畫（7 所學校），提供設備飄移（9 所）、科技推動學校（9 所）以及轄區服務學校（27 所國中小）

5. 除此之外，中心每週至少開放兩個梯次，接受來自國內外之教育團體進行參訪、體驗預約。自中心 105.11 營運至今，服務量逐年增加，目前已累計超過 1073 場次、2 萬 7 千多人次。

（四）一生一平板重點學校

1. 本校為臺北市最早實施一生一平板之三所實驗學校之一，目前擁有 450 片 iPad mini。

2. 目前運用之模式為配置於有意願教學之級任、科任教室中（每年重新調查意願，以科任使用居多），隨課程使用，而非配置給學生單獨使用。

3. 每年辦理公開觀課，曾於 107 年 3 月 24 日公開辦理「各學科領域行動學習，智慧教學的融入教學展示及應用」創下同時有 10 位教師進行公開授課之紀錄。

(1).自然與生活科技學習領域：2 組(四年級、五年級)

(2).社會學習領域：1 組(五年級)

(3).英語文領域：3 組(三年級、四年級、六年級)

(4).視覺藝術領域：3 組(四年級、五年級、六年級)

(5).數學領域：1 組(五年級)

4.每年均配合教育局舉辦之各項兒童節活動、資訊教育應用展等進行設攤、闖關等體驗活動。

BY NC SA

個人組

酷學習 AI 智慧教學

智慧教學與應用類　國小個人組特優　陳錫安

臺北市內湖區南湖國民小學

簡介

臺北市政府教育局自 105 年起提出行動學習智慧教學實施計畫，配合一生一平板實施行動學習，並發展行動學習學習管理系統平台，提供教師多元教學教材指派、評量、線上互動等功能，以善用行動載具教學以提升教學成效展現教育創新能力。南湖國小陳錫安時任教學資源中心主任，貢獻其學習管理系統專利(新型 M436890 號)與開發學習管理系統經驗(102 年資訊月百大創新產品金質獎)銜命研發酷學習學習管理系統並成立教師專業發展社群工作坊，推動期間累計使用學校數達 138 間，老師註冊使用數 6,843 人，學生使用數 81,461 人，課堂分享數 19,222 個的成績。

而為了強化酷學習學習管理系統數據分析智慧教學的能力，於 106 年報考國立臺北教育大學課程與教學傳播科暨研究所博士班，著手研究並開發教育數據挖掘(Education Data Mining)及學習預測(Learning Predict)為理論依據的「酷學習 AI 智慧教學」學習管理系統，藉由分析數位學習平台之教學與學習紀錄，探討教師線上教學行為、學生學習互動特徵，再運用機器學習、深度學習方式找出判斷學習成效關鍵因素以達成教師教學早期預測示警、提供學生學習補救的參考依據。

先期研究以分析國小英語科數位學習管理系統之教學互動行為紀錄資料共 13 個因子，運用決策樹(Decision Tree)演算法，已經發現影響學生學習成效之關鍵因素為選擇題選擇次數以及是非題完成率；後續研究擴增為 72 個因子，據此發展「酷學習 AI 智慧教學」學習管理系統之學生互動行為預測學習模型，以提升教師教學效能與學生學習成效，達成行動學習、智慧教學的終極目標。


中華民國專利證書
新型第 M 436890 號
新型名稱：學習管理系統
專利權人：陳錫安
創作人：陳錫安
專利權期間：自2012年 9 月 1 日至2022年 4 月18日止
上開新型業依專利法規定通過形式審查取得專利權
行使專利權依法應提示新型專利技術報告進行警告
經濟部智慧財產局
局長 王美花
中華民國 101 年 9 月 1 日

2013年資訊月
百大創新產品-金質獎
證書
臺北市內湖區南湖國民小學
Monkeys雲端教學系統
參加資訊月傑出資訊應用暨產品獎選拔，功能卓越，足堪示範。經評審委員一致推薦榮獲本獎；特頒此證。
資訊月活動委員會 主任委員
2013年11月
The Members of The committee for The R.O.C. Information Month On recommendation of the committee for
Outstanding I.T. Applications/ Products Award
Have conferred upon
Taipei Municipal Nan-Hu Elementary School
Monkeys for Cloud Instruction System
this award with all right and privileges thereto
Given on NOV. 2013
Chairman of The Committee for The R.O.C. Information Month

圖 1 學習管理系統專利(新型 M436890 號)及百大創新產品證書

CC BY NC SA

個人組

壹、教學模式創新程度（30%）

「酷學習 AI 智慧教學」學習管理系統的教學模式是運用系統化教學設計模型 ADDIE 模式搭配 AI 人工智慧分析的 ADDIE AI 模式，分別是分析(Analysis)、設計(Design)、發展(Development)、實施(Implementation)、評鑑(Evaluation)與 AI 智慧分析，圖 1 為「酷學習 AI 智慧教學」教學模式圖。

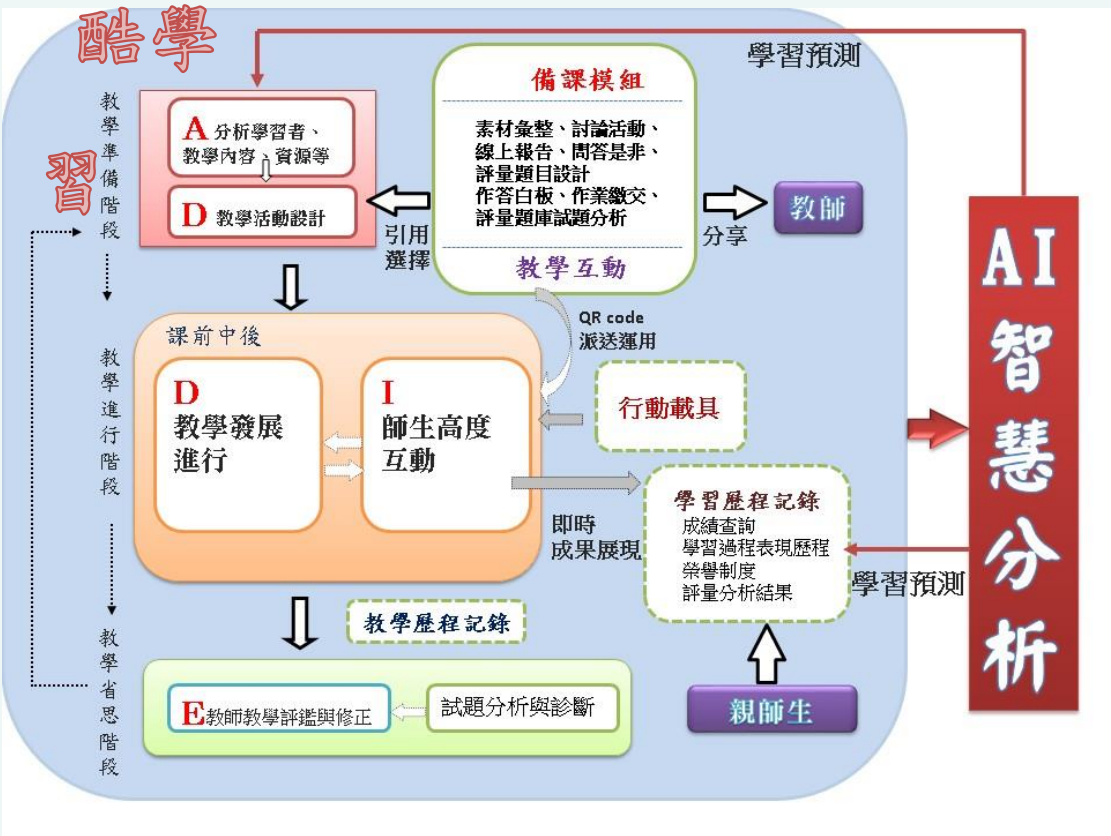


圖 2 「酷學習 AI 智慧教學」教學模式圖

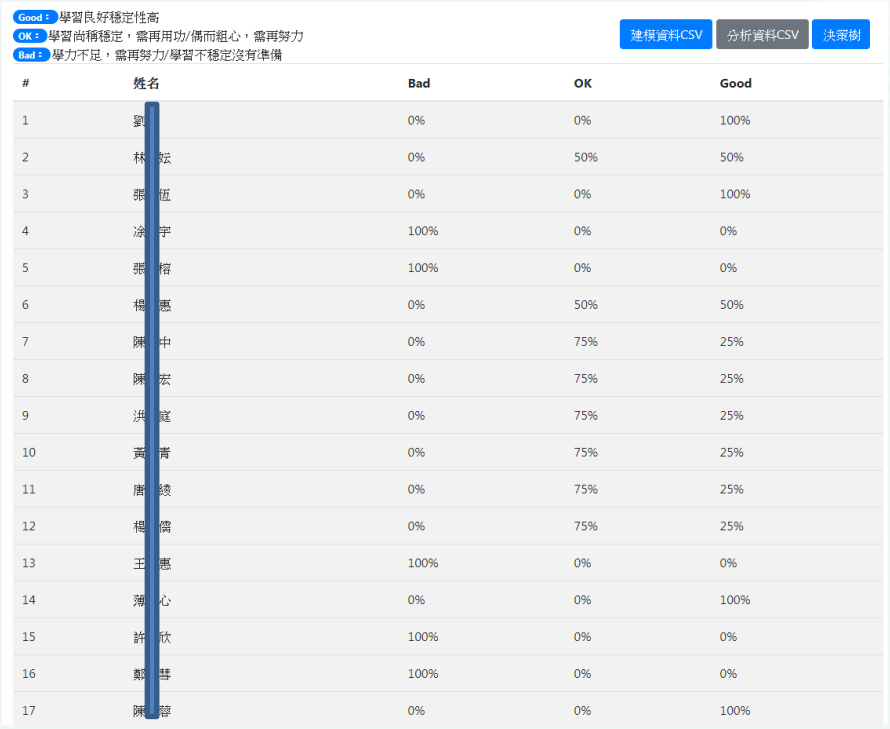
貳、教學活動設計與歷程（30%）

「酷學習 AI 智慧教學」的教學活動設計與歷程，依照 ADDIE AI 教學設計模式，適用於各學科的教學準備實施，並不改變老師授課的原理邏輯，活動設計與歷程簡述如下:

階段	活動設計與歷程
分析	學習目標分析、教學分析、資源分析、工作分析、環境分析
設計	教學策略、方法、工具
發展	配合學習管理系統之授課模組做課程發展、測試整合規劃
實施	引起動機、課程之進行
評鑑	系統評量模組或各模組之學生互動表現評量

BY NC SA

AI	執行 AI 智慧分析，並回饋老師學生學習成效預測分析結果，老師可針對各別學生狀況進行教學補救，如下圖



#	姓名	Bad	OK	Good
1	劉	0%	0%	100%
2	林 宏	0%	50%	50%
3	張 恆	0%	0%	100%
4	涂 宇	100%	0%	0%
5	張 榕	100%	0%	0%
6	楊 惠	0%	50%	50%
7	陳 中	0%	75%	25%
8	陳 宏	0%	75%	25%
9	洪 庭	0%	75%	25%
10	黃 青	0%	75%	25%
11	唐 綾	0%	75%	25%
12	楊 儒	0%	75%	25%
13	王 惠	100%	0%	0%
14	薄 心	0%	0%	100%
15	許 欣	100%	0%	0%
16	鄭 芳	100%	0%	0%
17	陳 蓉	0%	0%	100%

限於篇幅本方案以南湖國小英語科曾佳琪老師設計的教案為教學活動設計與歷程之範例舉隅。

教學設計者	**曾佳琪**	適用年級	**五年級**
教學領域/科目	**語文/英語**	單元名稱	**Let's Hit the Road!**
教學目標 Analysis	●能辨認並運用本單元學習的字彙 （bookstore/ bus stop/ coffee shop / movie theater / night market / restaurant/ train station/ amusement park / department store / riverside park ） ●了解並正確運用 Excuse me. Is there a bus stop nearby? / Yes, there is. No, there isn't. 及 Where is the _____? / It's on White Street. 的句型，詢問他人及回答各種地點的說法。 ●了解介係詞 on 在表達地點的用法，及地方專有名詞開頭字母要大寫。		
行動載具作業系統 Analysis	□Windows 系統 □Android 系統 □iOS 系統		

CC BY NC SA

行動學習教學策略 Design	□圖形輔助策略 □測驗輔助策略 □同儕互評策略 □遊戲學習策略 □即時回饋策略 □線上互動討論策略 □簡報發表策略 □動畫輔助策略 □資料蒐集策略 □影片教學策略 □其他_____
行動學習 教學方法 Design	□數位說故事學習法 □網路探究學習法 □問題導向學習法 □探究式教學法 □專題導向學習法 □其他
教學資源 Design	單元學習 PPT 檔案、網路圖片、課本補充資料、Google Map APP 自編輔助教材、學生作品

教學活動 Development

分項	教學設計與流程	使用軟體、數位資源或 APP 內容	行動載具使用情境
課前備課 Development	蒐集彙整單元學習 PPT 檔案、網路圖片、課本補充資料、自編輔助教材	Google Map Bing.com 康軒 E Book 圖庫 酷學習	
引起動機 Implementation	1.詢問學生學校附近生活能，如餐廳、郵局、書局等，以帶入單元學習主題。 2.呈現單元學習單字及句型 PPT 檔案	單元學習 PPT 檔案 Google Map	課堂暖身
教學過程 Implementation	1.**素材**功能： **Let's practice:** ①派送 ppt 單字與圖檔讓學生先進行全班口語問答練習②小組配對，2~3 人為一小組進行句型及單字替換問答練習。 **Listen and show it:** 利用 ppt 單字與圖檔讓小組以搶答方式進行聽力理解練習；老師唸出句子，小組能以最快速度找到 ppt 檔案中的單字及圖片，小組組員同時最快翻轉 I pad 展示正確答案即得 1 分。 **Google your neighborhood:** ① 教師派送 **Google Map Website**，請學生瀏覽老師預設學校附近地圖及街名，以	酷學習 酷學習	課堂活動進行 課堂活動進行

CC BY NC SA

	及單元地點單字(如 bookstore/movie theater/ coffee shopp etc.) ② 教師口述出題"Where is the ___?"請學生找到 Google Map 上該地點、用手 tap 做紅色標記並翻轉 I pad 展示答案。最快翻轉 I pad 展示正確答案小組即得 1 分。 **My City map:** 教師派送學生之前在酷學習繳交的學習單圖片檔案(city map)，請學生分小組做句型問答練習。 2.**單選**功能：結合網路圖片及教師個人照片資源，讓學生進行個人單字及句型閱讀理解練習。 **Describe the picture** 單字理解教師派送書局圖片，請學生選擇符合圖片情境的答案(There is a bookstore nearby.)。教師展示學生的作答情形，針對答錯的學生再次引導單字的複誦練習。 **Choose the right answer** 文法理解教師派送問題"Excuse me. Is there a train station earby?" ，請學生選擇對應的答案(Yes, there is.) 教師展示學生的作答情形，並引導口語複誦。針對答錯的學生再次引導文法重點。 **Where is Taipei 101?** 情境理解教師派送台北 101 地圖圖檔及標註問題"Where is Taipei 101?" 請學生選擇答案(It's on Xinyi Road.) 3.**是非**功能：結合網路圖片，讓學生進行語意及文法理解練習。 **True or False** 情境理解教師派送英國倫敦街名圖檔及標註敘述"The school is on Greyhat Street." 請學生選擇答案	酷學習	課堂活動進行

CC BY NC SA

	(X) 教師展示答案，引導學生說出正確答案”It’s on Greycoat Street.” **Is the statement right?** 單字理解教師派送電影院情境圖檔及標註敘述”Where is Kate?” “ She’s in the moview theater.” 學生皆送出答案後教師展示答案(O)表示敘述與圖片相符。 4.**討論**功能 ： 利用題目設計，讓學生熟悉並運用句型。 **Unscramble it** 句型理解教師派送問題 ”night market/ there / a/ is / nearby / ?” 請學生重組句型，送出答案後請學生互評，正確句子可按喜歡。 **Write down your answer** 文法及情境理解教師派送地圖圖檔及標註問題”Where is the bus stop?” 請學生根據地圖回答，送出答案後請學生互評，正確句子可按喜歡。 句型運用教師派送圖片，學生針對提示造句，送出答案後請學生互評。老師並引導口語練習。 5.**白板**功能 ： 老師結合網路圖片，引導學生進行聽寫及聽畫的綜合練習活動。 **Listen and draw** 聽力理解教師派送網路地圖，學生依教師敘述” The restaurant is on White Street.”在地圖 White Street 上畫出一間餐廳並傳送答案。教師展示學生答案，以問答方式引導學生口語練習。 **Listen, mark and number**	酷學習	課堂活動進行

CC BY NC SA

	聽力及單字理解教師派送學生地圖作品，依序念出"The hospital is on Yellow Street./ "The train station is on Brown Street. "The bookstore is on Green Street."請學生依序圈選並標示號碼後送出答案，教師展示學生答案。 6.✻配對功能 :請學生將單元單字圖片及文字敘述點對點配對並送出答案。(✻備案活動)		
教學 評量 Evaluation	在教學過程中，透過不同功能派送不同形式問題，同時進行聽說讀寫及綜合評量	酷學習	課堂活動進行
AI 智慧分析	酷學習 AI 進行學習成效分析，找出學習警示學生進行差異化的補救教學	酷學習	

參、資訊設備及數位資源整合規劃（10%）

教育部在「前瞻基礎建設校園數位建設」計畫中提到，為滿足教師應用資訊科技於輔助、互動及進階(創新)教學需求，透過「智慧學習教室」子計畫，補助各校更新及提升班級教室資訊應用環境，結合數位教學與學習策略，期能發展多元教學模式，促進以學習者為中心的學習，增進學生學習興趣或成效。

在智慧教室的相關軟硬體設備中，「酷學習 AI 智慧教學」學習管理系統是蒐集學習數據、環境數據、設備數據加以分析演算展現智慧的樞紐，所以在資訊設備及數位資源整合規劃方面多元豐富，例如觸控大屏上可以操控學習系統的教學功能並顯示學生的學習數據成果、教室控制系統可以控制與切換系統教學所需要的媒材或操控物聯環境設備、平板電腦是學習管理系統中師生學習互動的端口(iPad、Android Pad、ChromeBook、Surface 等)、透過無線投影的機制呈現學習管理系統的學生操作過程與結果(例:AppleTV、AirServer、Miracast 等)、其他學習平台的介接可以輕鬆的使用其他學習資源內容(例如:臺北市 e 酷幣、教酷課雲等)、而各式各樣的學習 APP(例:kahoot、Quizlet、MindMap 等)都可以透過平台繳交資料的模組將學習成果提交給老師。

CC BY NC SA

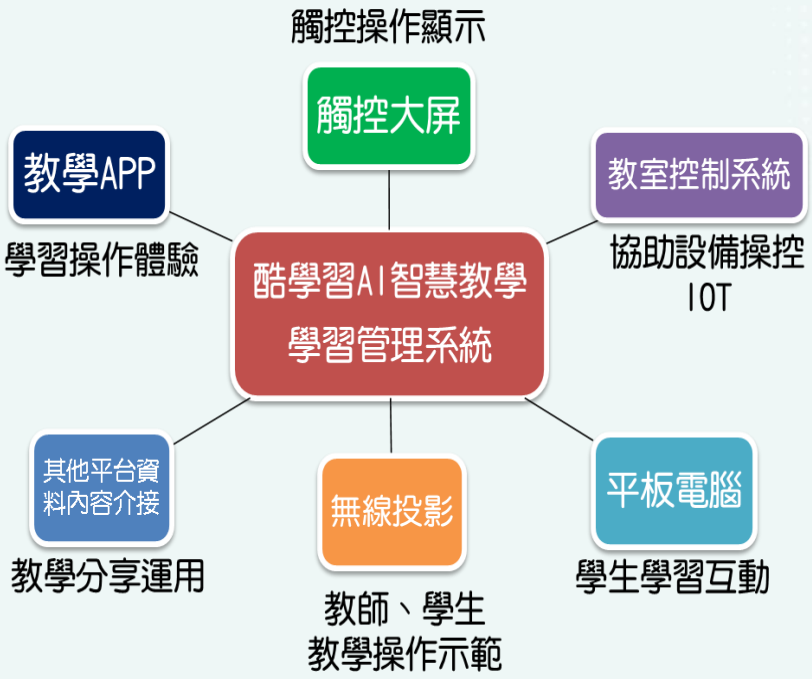


圖 3 「酷學習 AI 智慧教學」資訊設備及數位資源整合規劃

肆、實施成效(30%)

本方案之實施成效分為質性的系統使用分析(教學運用部分)與量化數據的分析(AI 部分)成效兩部分說明。

一、系統使用分析:

以英語科老師為質性分析對象，三個面向來了解酷學習學習管理系統應用於國小英語科行動學習教學運用現況。

1.英語教師認為學習管理系統應用行動學習教學之教學優點缺點為何？

2.英語教師以學習管理系統應用行動學習教學之使用方式為何?

3.英語教師認為學習管理系統應用行動學習教學之教學建議為何?



圖 4 研究概念圖(conceptual framework)

CC BY NC SA

參與及訪談之三位教師，皆擁有 10 年以上小學英語科授課經驗，加入行動學習團隊亦有 4 年的時間，對於運用學習管理系統於英語科教學皆有獨到的見解與優異的表現，並皆曾擔任教育部國中小行動學習、臺北市行動學習智慧教學教學觀摩示範教師；為探討學習管理系統之教學現況，教學中透過學習管理系統的 9 種授課模組交互搭配，可以派送學習「素材」、發起群組「討論」、派送「是非」「選擇」「配對」「問答」試題、「繳交」作業、書寫歷程作答「白板」、實施「測驗」回饋成效，藉以判斷是否達成教學目標並了解學生學習良窳。

依據探討問題設計訪談大綱，如下表一。

表一 訪談大綱

訪談大綱
A.您認為學習管理系統應用行動學習教學之教學優點缺點為何 1.您覺得使用學習管理系統上課對您課前準備有何好處、壞處? 2.您覺得使用學習管理系統上課對您課中教學有何好處、壞處? 3.您覺得使用學習管理系統上課對您課後檢討有何好處、壞處?
B.您以學習管理系統應用行動學習教學之使用方式為何 1.素材模組在課堂的使用方式為何? 2.討論模組在課堂的使用方式為何? 3.是非模組在課堂的使用方式為何? 4.選擇模組在課堂的使用方式為何? 5.問答模組在課堂的使用方式為何? 6.繳交模組在課堂的使用方式為何? 7.白板模組在課堂的使用方式為何? 8.配對模組在課堂的使用方式為何? 9.測驗模組在課堂的使用方式為何?
C.您學習管理系統應用行動學習教學之教學建議 1.你對於應用學習管理系統實施行動學習教學，在系統功能方面有何建議? 2.你對於應用學習管理系統實施行動學習教學，在系統操作方面有何建議? 3.你對於應用學習管理系統實施行動學習教學，在班級經營方面有何建議? 4.你對於應用學習管理系統實施行動學習教學，其他方面有何建議?

本分析以半結構式訪談法訪談 3 位行動學習試辦教師，透過研究者的親自敘述，了解學習管理系統用於國小英語科行動學習之教學現況，訪談之前先以 E-Mail 寄送訪談大綱給予受訪談教師參考，並以此做為訪談之引導，並輔以錄音方式紀錄以求完整詳實紀錄與呈現訪談內容，並依此內容完成逐字稿紀錄，為求訪談資料之正確性，該資料於紀錄完畢之後再請訪談教師審閱簽名確認，經訪談內容整理如下:

1. 英文教師運用學習平台在課前能有效或有效率的備課

CC BY NC SA



2. 英文教師運用學習平台課前備課較一般方式花費更多時間
3. 英文教師認為運用學習平台上課的好處是能了解學生的學習狀況
4. 學生的狀態及程度差異影響學習平台的課堂進行
5. 學習平台之學習歷程記錄可以協助教師了解學生的學習狀況與自我省思
6. 素材模組在課堂上的主要用來派送圖片、影片等檔案格式來做教學的運用
7. 是非、選擇、配對模組在英文課堂中的使用通常用於發音、單字、文法、句型、語意的練習活動
8. 繳交模組在英文課堂中的使用方式主要是讓學生錄下語音，以聲音或影片的方式繳交給老師以了解學生的學習情形。
9. 白板模組的使用方式依據老師的不同、年段的不同呈現教學多樣化的彈性運用。
10. 英語教師以學習管理系統應用行動學習教學，在測驗模組的使用方面，運用系統提供的 PDF 截取畫面出試題作為課堂評量。
11. 英文老師應用學習管理系統實施行動學習教學，僅在系統功能方面對學生登入點名以及系統的穩定度問題提出建議，呈現大致上滿意的回饋。
12. 英文老師在系統操作方面僅提出流程與介面的優化建議，呈現大致上滿意的回饋。
13. 英語教師對於學習管理系統應用行動學習教學之其他教學建議提出正向鼓勵與讚許。

整體而言，低中高年級 3 位英文教師對於學習管理系統應用行動學習教學之教學建議是正向而滿意的。

二、量化數據分析

量化數據分析是以南湖國小之英文科教師與其授課班級學生之線上學習紀錄，對象為 107 學年度六年級 4 班 179 名學生以及四年級 2 班 54 名學生，蒐集 2018 年 8 月至 2019 年 1 月以酷學習學習平台教學與學習所紀錄之數據 3578 筆為研究分析資料，按照紀錄資料庫進行編碼，包含教師討論派送次數、學生討論完成次數、教師選擇題派送次數、學生選擇題完成次數、學生選擇題異常選擇次數、教師選擇題派送比例、教師是非題派送數量、學生是非題完成數量、教師是非題派送比例、教師白板題派送數量、學生白板題完成數量、教師配對題派送數量、學生配對題完成數量共 13 個因子，並以學生學期總成績為標記資料，學生成績則以高、中、低類別予以編碼；資料分析以運用軟體 R-Studio 的決策樹(Decision Tree)進行分析，結果以 PHP 程式進行建置互動行為預測學習模型。

運用 R-Studio 的決策樹分析運算結果發現，節點 3 表示 95%的中分組學生作答選擇題各選項的點擊次數小於 2.5 次，可以作為預測中分組與低分組學生的變項。因此，線上選擇



BY NC SA

題作答為重要的預測學習因素。

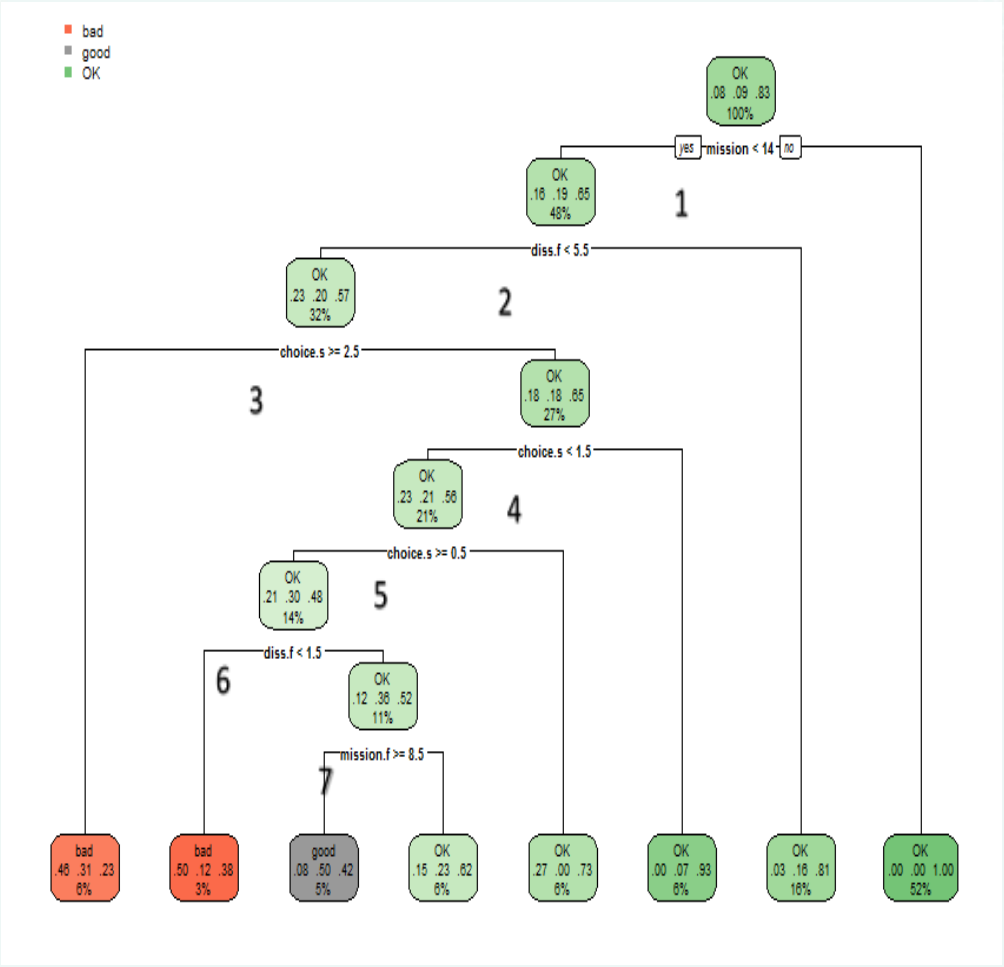


圖 5 決策樹分析結果

由於 107 年之酷學習學習管理系統學習紀錄欄位有限，且在資料的蒐集部分不論是學習科目、任課教師、參與學生都有待擴充增加以得到更為客觀的量化數據分析；108 年之「酷學習 AI 智慧教學」學習管理系已大幅擴充紀錄數據種類與數量，每堂課程每位學生最多可紀錄 72 種不同的學習變項，包含包含各學習模組之時間數據、頻率數據、次數數據、回答數據、資料數據、同儕數據、測驗數據等，並將持續延伸至其他不同學科的分析建模資料，以協助預測學生的行動學習成效，提供教師早期預警與線上教學策略的參考(Zhang, Zhang, Zou, & Huang, 2018)。

BY NC SA

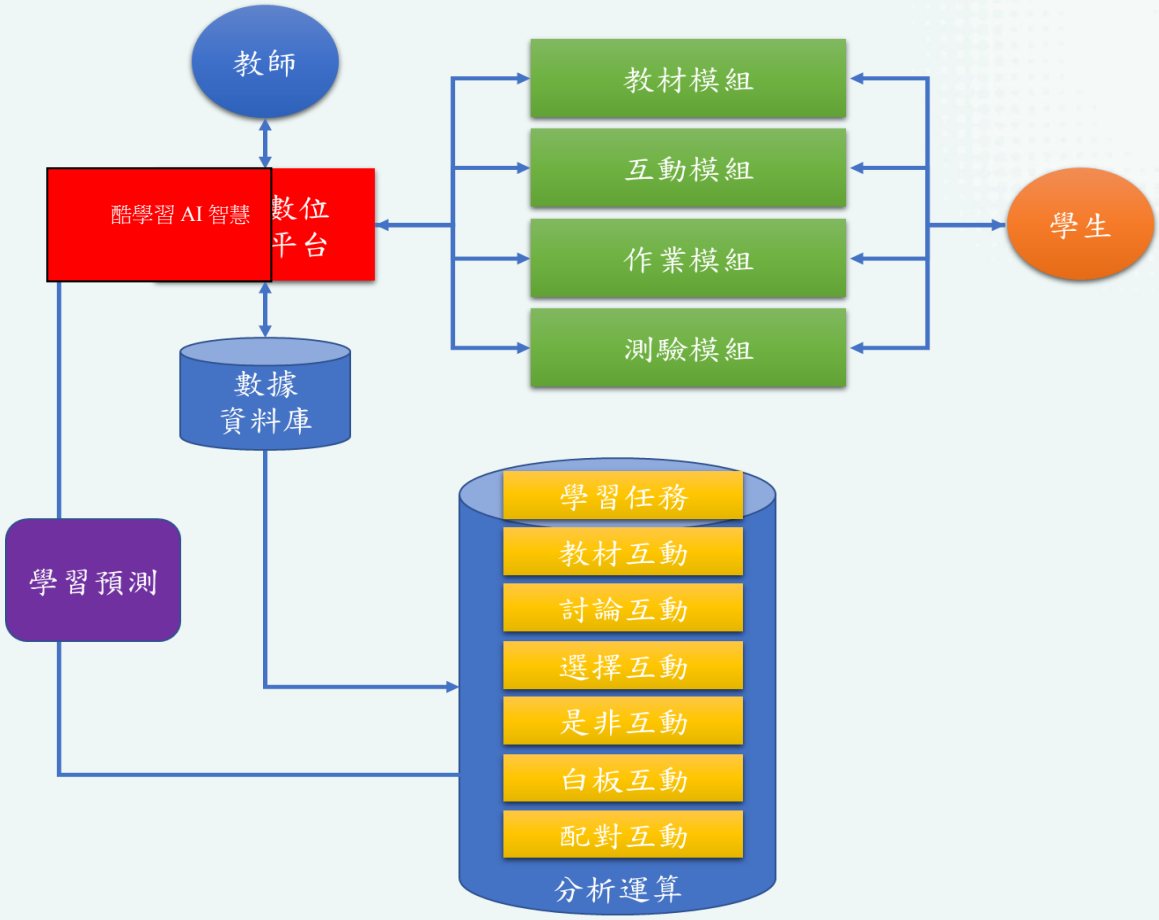


圖 6 「酷學習 AI 智慧教學」學習管理系統架構圖

伍、結語

「如果說我看得比別人更遠，是因為我站在巨人的肩膀上」，感謝臺北市政府教育局的栽培與提供機會，能在最好的人力支援、充足的軟硬體設備下發展「酷學習 AI 智慧教學」學習管理系統，在 AI 學習的新世代中，提供親、師、生最好的教學服務，達到最好的教學品質及學習成效。

CC BY NC SA

個人組

以網頁程式系統輔助學校行政之成果展示

行政資訊化管理應用類　國小個人組特優　黃秀山

臺北市內湖區南湖國民小學

一、成果簡介

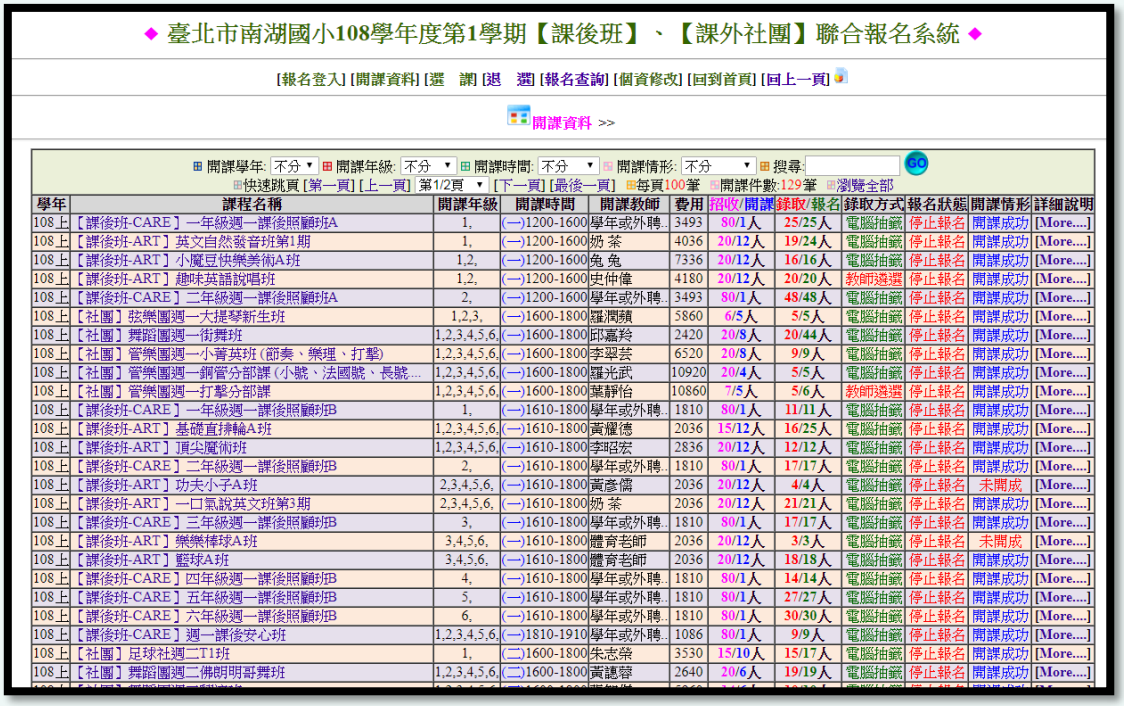
本人於師範院校畢業後，隨即投身資訊教育，今年已邁入第 20 個年頭。感謝臺北市政府教育局每年提供系管師養成訓練，讓我從資訊門外漢，逐步精進為程式設計者。為簡化學校行政業務，開始撰寫許多網頁程式，提供活動與業務使用，經本校測試穩定之後，以公開原碼無償分享。茲將這些系統的實施成效分析於此。

本人撰寫的幾個校務程式如下：
1.課後班社團活動報名系統
2.家長會投票系統
3.資訊設備借用管理系統
4.志工服務時數查詢管理系統

每個系統的簡介與說明如下：

1-1.課後班社團活動報名系統

本校課後班種類繁多，以紙本作業曠日廢時。民國 99 年本校前教務主任蔡素惠，委託本人符合本校作業流程的報名系統，在測試與改進後，免費釋出於教育界使用。經多方好評，教育局委託本校於 106 年舉辦研習釋出該程式。



◆ 臺北市南湖國小108學年度第1學期【課後班】、【課外社團】聯合報名系統 ◆

[報名登入] [開課資料] [選　課] [退　選] [報名查詢] [個資修改] [回到首頁] [回上一頁]

開課資料 >>

開課學年: 不分 開課年級: 不分 開課時間: 不分 開課情形: 不分 搜尋: GO

快速跳頁 [第一頁] [上一頁] 第1/2頁 [下一頁] [最後一頁] 每頁100筆 開課件數:129筆 瀏覽全部

學年	課程名稱	開課年級	開課時間	開課教師	費用	招收/開課	錄取/報名	錄取方式	報名狀態	開課情形	詳細說明
108 上	【課後班-CARE】一年級週一課後照顧班A	1,	(一)1200-1600	學年或外聘..	3493	80/1人	25/25人	電腦抽籤	停止報名	開課成功	[More....]
108 上	【課後班-ART】英文自然發音班第1期	1,	(一)1200-1600	奶 茶	4036	20/12人	19/24人	電腦抽籤	停止報名	開課成功	[More....]
108 上	【課後班-ART】小魔豆快樂美術A班	1,2,	(一)1200-1600	兔 兔	7336	20/12人	16/16人	電腦抽籤	停止報名	開課成功	[More....]
108 上	【課後班-ART】趣味英語說唱班	1,2,	(一)1200-1600	史仲倫	4180	20/12人	20/20人	教師遴選	停止報名	開課成功	[More....]
108 上	【課後班-CARE】二年級週一課後照顧班A	2,	(一)1200-1600	學年或外聘..	3493	80/1人	48/48人	電腦抽籤	停止報名	開課成功	[More....]
108 上	【社團】弦樂團週一大提琴新生班	1,2,3,	(一)1600-1800	羅潤賴	5860	6/5人	5/5人	電腦抽籤	停止報名	開課成功	[More....]
108 上	【社團】舞蹈團週一街舞班	1,2,3,4,5,6,	(一)1600-1800	邱嘉羚	2420	20/8人	20/44人	電腦抽籤	停止報名	開課成功	[More....]
108 上	【社團】管樂團週一小菁英班(節奏、樂理、打擊)	1,2,3,4,5,6,	(一)1600-1800	李翠芸	6520	20/8人	9/9人	電腦抽籤	停止報名	開課成功	[More....]
108 上	【社團】管樂團週一銅管分部課(小號、法國號、長號....	1,2,3,4,5,6,	(一)1600-1800	羅光武	10920	20/4人	5/5人	電腦抽籤	停止報名	開課成功	[More....]
108 上	【社團】管樂團週一打擊分部課	1,2,3,4,5,6,	(一)1600-1800	葉靜怡	10860	7/5人	5/6人	教師遴選	停止報名	開課成功	[More....]
108 上	【課後班-CARE】一年級週一課後照顧班B	1,	(一)1610-1800	學年或外聘..	1810	80/1人	11/11人	電腦抽籤	停止報名	開課成功	[More....]
108 上	【課後班-ART】基礎直排輪A班	1,2,3,4,5,6,	(一)1610-1800	黃耀德	2036	15/12人	16/25人	電腦抽籤	停止報名	開課成功	[More....]
108 上	【課後班-ART】頂尖魔術班	1,2,3,4,5,6,	(一)1610-1800	李昭宏	2836	20/12人	12/12人	電腦抽籤	停止報名	開課成功	[More....]
108 上	【課後班-CARE】二年級週一課後照顧班B	2,	(一)1610-1800	學年或外聘..	1810	80/1人	17/17人	電腦抽籤	停止報名	開課成功	[More....]
108 上	【課後班-ART】功夫小子A班	2,3,4,5,6,	(一)1610-1800	黃彥儒	2036	20/12人	4/4人	電腦抽籤	停止報名	未開成	[More....]
108 上	【課後班-ART】一口氣說英文班第3期	2,3,4,5,6,	(一)1610-1800	奶 茶	2036	20/12人	21/21人	電腦抽籤	停止報名	開課成功	[More....]
108 上	【課後班-CARE】三年級週一課後照顧班B	3,	(一)1610-1800	學年或外聘..	1810	80/1人	17/17人	電腦抽籤	停止報名	開課成功	[More....]
108 上	【課後班-ART】樂樂棒球A班	3,4,5,6,	(一)1610-1800	體育老師	2036	20/12人	3/3人	電腦抽籤	停止報名	未開成	[More....]
108 上	【課後班-ART】籃球A班	3,4,5,6,	(一)1610-1800	體育老師	2036	20/12人	18/18人	電腦抽籤	停止報名	開課成功	[More....]
108 上	【課後班-CARE】四年級週一課後照顧班B	4,	(一)1610-1800	學年或外聘..	1810	80/1人	14/14人	電腦抽籤	停止報名	開課成功	[More....]
108 上	【課後班-CARE】五年級週一課後照顧班B	5,	(一)1610-1800	學年或外聘..	1810	80/1人	27/27人	電腦抽籤	停止報名	開課成功	[More....]
108 上	【課後班-CARE】六年級週一課後照顧班B	6,	(一)1610-1800	學年或外聘..	1810	80/1人	30/30人	電腦抽籤	停止報名	開課成功	[More....]
108 上	【課後班-CARE】週一課後安心班	1,2,3,4,5,6,	(一)1810-1910	學年或外聘..	1086	80/1人	9/9人	電腦抽籤	停止報名	開課成功	[More....]
108 上	【社團】足球社週二T1班	1,	(二)1600-1800	朱志榮	3530	15/10人	15/17人	電腦抽籤	停止報名	開課成功	[More....]
108 上	【社團】舞蹈團週二佛朗明哥舞班	1,2,3,4,5,6,	(二)1600-1800	黃譓蓉	2640	20/6人	19/19人	電腦抽籤	停止報名	開課成功	[More....]

圖 1-1 課後班社團活動報名系統

CC BY NC SA

※展示網址:

臺北市南湖國小 108 學年度第 1 學期【課後班】、【課外社團】聯合報名系統

http://w4.nhps.tp.edu.tw/afschool/

※程式下載:

ASP 社團課後班活動報名系統 V1.2

http://w3.nhps.tp.edu.tw/cptech/index3.asp?ID=379

ASP 社團課後班活動報名系統 V1.3

http://w3.nhps.tp.edu.tw/cptech/index3.asp?ID=380

1-2.家長會投票系統。

本系統原先是設計給〔南湖國小家長會投票〕使用，後續開放原碼釋出，於教育無償使用。每年家長會改選，在未實施網路投票之前，使用紙本的人工記票，開會投票曠日廢時。民國 97 年，前校長馮清皇請託本人設計網路投票程式，並於當年家長代表大會實施，家長代表於電腦教室投票，每輪的投票約辦小時內結束，立即就可知道投票結果。104 年投票改由手機與 iPad 投票後，每輪投票均可在 10 分鐘投票結束，大大節省家長會投票改選的時間。108 年更免費提供給教育局，委請廠商替臺北市家長聯合會設計線上投票系統（http://vote.tp.edu.tw/vote/login.asp），以解決各校家長會改選投票的問題。

◆南湖國小網路投票系統◆

編號	投票名稱	參加對象	起迄時間	參加人數	活動訊息	詳細資料
20	臺北市內湖區南湖國民小學107學年度【家長會-副會長選舉】	限定會員	2018/9/29 上午 10:00:00～2018/9/29 下午 12:00:00	97	[提前結束]	More...
19	臺北市內湖區南湖國民小學107學年度【家長會-會長選舉】	限定會員	2018/9/29 上午 10:00:00～2018/9/29 下午 12:00:00	100	[提前結束]	More...
18	臺北市內湖區南湖國民小學107學年度【家長會代表選舉】	限定會員	2018/9/29 上午 09:00:00～2019/3/31 下午 12:00:00	102	[提前結束]	More...
17	臺北市內湖區南湖國民小學106學年度【家長會-副會長選舉】	限定會員	2017/9/23 上午 10:00:00～2017/9/23 上午 11:00:00	98	[提前結束]	More...
16	臺北市內湖區南湖國民小學106學年度【家長會-會長選舉】	限定會員	2017/9/23 上午 10:00:00～2017/9/23 上午 11:00:00	99	[提前結束]	More...
15	臺北市內湖區南湖國民小學106學年度【家長會代表選舉】	限定會員	2017/9/23 上午 09:00:00～2017/9/23 上午 11:00:00	101	[提前結束]	More...
14	臺北市內湖區南湖國民小學105學年度【家長會副會長選舉】	限定會員	2016/9/24 上午 10:00:00～2016/9/24 上午 11:00:00	76	[提前結束]	More...
13	臺北市內湖區南湖國民小學105學年度【家長會會長選舉】	限定會員	2016/9/24 上午 10:00:00～2016/9/24 上午 11:00:00	81	[提前結束]	More...
12	臺北市內湖區南湖國民小學105學年度【家長代表選舉】	限定會員	2016/9/24 上午 10:00:00～2016/9/24 上午 11:00:00	86	[提前結束]	More...
11	104年家長會-副長選舉	限定會員	2015/10/3 上午 10:00:00～2015/10/10 下午 03:00:00	82	[提前結束]	More...
10	104學年度家長會長選舉	限定會員	2015/10/3 上午 10:00:00～2015/10/10 下午 11:00:00	87	[提前結束]	More...
9	臺北市內湖區南湖國民小學104學年度家長代表選舉	限定會員	2015/10/3 上午 09:00:00～2015/10/3 上午 11:00:00	86	[提前結束]	More...
8	103學年度家長會副會長選舉	限定會員	2014/9/27 上午 10:00:00～2014/10/4 下午 11:00:00	83	[提前結束]	More...
7	臺北市內湖區南湖國民小學103學年度家長代表選舉	限定會員	2014/9/27 上午 09:00:00～	85	[提前結束]	More...

圖 1-2 家長會投票系統

※展示網址:

南湖國小網路投票系統

http://w3.nhps.tp.edu.tw/asp/ptavote/

※程式下載:

南湖家長會投票系統 V2.0

http://w3.nhps.tp.edu.tw/cptech/index3.asp?ID=395

CC BY NC SA

1-3.資訊設備借用管理系統

因應資訊設備借用管理的問題，本人於民國 105 年參照臺北市立圖書館借還書系統設計此系統，採用條碼機讀取二維條碼方式來借還物品，並使用電子郵件提醒使用者物品之借還，以簡化大量資訊設備借用問題。於本校測試穩定之後，開放原碼分享，於教育無償使用。



圖 1-3 資訊設備借用管理系統

※展示網址:

南湖國小資訊設備借用管理系統

http://w4.nhps.tp.edu.tw/ba1/

※程式下載:

ASP 設備借用管理系統 V1.0 版

http://w3.nhps.tp.edu.tw/cptech/index3.asp?ID=400

1-4.志工服務時數查詢管理系統

學校需要大量的志工投入導護、校美、閱讀、輔導等工作，對於志工服務時數記錄方式，缺乏完整有效率的查詢紀錄系統，民國 97 年本校前主任鄭福平請託本人開發此系統，用於記錄查詢志工服務時數與內容，系統列印服務時數後可貼於「志願服務記錄冊」上證明使用。經測試穩定之後，民國 97 年即釋出分享。108 年五月，修正查詢與列印功能後，繼續開放原碼分享，於教育無償使用。

CC BY NC SA



流水號	ID	姓名	性別	身分證	組別	加入日期	時數	全選	多筆列印
1	746	張 怡	女	E22 162		107.8	0		[單筆列印]
2	745	林 賢	男	F12 024	行政組,輔導組,	9001	0		[單筆列印]
3	743	王 玫	女	A22 549	輔導組	107.09	0		[單筆列印]
4	742	劉 如	女	V22 630	天文組	107.09	0		[單筆列印]
5	741	賴 娥	女	F20 619	幼兒組	107.09	0		[單筆列印]
6	740	張 翎	女	K22 630	悅讀組	107.09	0		[單筆列印]
7	739	徐 蓙	女	F20 783	導護組	107.09	40		[單筆列印]
8	738	高 惠	女	F22 916	導護組	106.09	44		[單筆列印]
9	737	張 程	男	F12 328	導護組	107.09	40		[單筆列印]
10	736	吳佳 (Anita)	女	A22 964	幼兒組	107.09	30.5		[單筆列印]
11	735	高 婷	女	A22 026	幼兒組	107.09	26.5		[單筆列印]
12	734	曾 蕾	女	N22 950	悅讀組	107.09	48		[單筆列印]
13	733	李 鴻	女	P22 309	悅讀組	106.09	84		[單筆列印]

圖 1-4 志工服務時數查詢管理系統

※展示網址:

臺北市內湖區南湖國民小學志工服務時數查詢管理系統

http://w4.nhps.tp.edu.tw/ba1/

※程式下載:

志工服務時數查詢管理系統 V1.2

http://w3.nhps.tp.edu.tw/cptech/index3.asp?ID=401

二、評比選項：(行政資訊化管理應用類)

以下茲將本人設計開發的四個常用的網頁系統

1.課後班社團活動報名系統

2.家長會投票系統

3.資訊設備借用管理系統

4.志工服務時數查詢管理系統

配合下列四個評比選項加以說明。

(一) 行政運作創新程度

民國 97 年，本校前校長馮清皇，即以前瞻數位的眼光，要求學校各項行政業務，以資訊化、數據化的方式來辦理。各項業務 建立標準的 SOP 流程，並與各處室主任討論之後，訂定可行之方式，委請本人設計開發各項程式，以協助校務之推廣，以下茲將此四個系統分別

CC BY NC SA

說明行政運作創新程度。

2-1-1. 課後班社團活動報名系統

早年網路上有各種免費的活動報名系統，但本系統希望能有衝堂選課的設計，從報名開始到後續的開班、收費都能一併處理。從一開始的家長網路報名，到後續的開課資料、各班點名表、學生錄取通知、總務處收費總表等，都能順序處理完畢。行政運作創新程度，史無前例，行政作業一氣呵成。

管理介面有下列功能=> [開課管理] [報名管理] [錄取管理] [報表管理] [帳號管理] [班級設定] [系統設定]



圖 2-1 課後班社團活動報名系統管理畫面

2-1-2. 家長會投票系統

民國 97 年，本校前校長馮清皇期望家長會選舉能以網路投票的方式快產生會長、副會長。在早期網路投票還不是很被接受的時代，是一個很創新的思維與大膽的運作方式。本人應校長要求，自行開發設計網路投票系統。利用家長代表大會的時候，，發給每位代表該次投票的帳號密碼信函，教資中心主任溫博安向大家說明網路投票的安全控管機制之後，分批將家長帶到電腦教室投票，投票完畢，很迅速的就能直接統計出投票結果。

CC BY NC SA



圖 2-2 民國 97 年第一次舉辦網路投票照片

本校開啟了這個網路投票的先例之後，各校相繼仿效，陸續向本人索取程式。近幾年平板電腦在校園廣泛使用，本校於民國 103 年，投票隨即改用平板電腦當作投票工具，投票速度更為快速，一輪投票只需 10 分鐘左右，即可產生結果。



圖 2-3 民國 103 年使用平板電腦網路投票照片

本系統在行政運作創新程度，史無前例，創新之舉，後續各校相繼仿效。今年度家長聯合會更直接前往教育局，希望能夠開發出全市可用的投票系統，以解決家長會投票的問題。在接到教育局的請託之後，本人程式完全無償提供給協力廠商開發改寫成「臺北市政府教育局電子投票系統」，今年已經設計完成，可供全市學校網路電子投票使用。

管理介面有下列功能=>[新增投票][修改投票][刪除投票][選項管理][投票名單][投票狀況][票數統計][選項分析]
可於投票結束後快速顯示所有結果。

CC BY NC SA



圖 2-4 網路投票後台畫面

2-1-3. 資訊設備借用管理系統

各校資訊設備借用管理，大部分都為紙本借還為主，物品的借用管理經常讓管理者頭痛。民國 106 年，本人參考了臺北市圖書管理系統的運作流程之後，決定自行開發一套系統，用於資訊設備的借用與管理，並於物品上印出二維條碼，搭配條碼槍的方式，來管理資訊設備的借還，以電子郵件通知使用者的方式來管理外借物品。運作方式完全比照圖書借還系統。在本校穩定測試之後，隨即釋出於 FaceBook 臺北市資訊組長的秘密花園，開放原碼免費於教育使用。

本系統在行政運作創新程度上，可說是創新之舉，業界早有此相關系統，但使用條碼運用於資訊設備的借用管理，應該也是史無前例。



圖 2-5 資訊設備借用管理系統畫面

CC BY NC SA





圖 2-6 資訊設備借用管理系統列印條碼功能

管理介面有下列功能=> [借用流通] [設備管理] [身分管理] [系統設定]

[借用流通]可用刷條碼的方式來借還物品

[設備管理]可列印物品的條碼標籤，並且可以批次新增物品。

[身分管理]可批次新增使用者，列印使用者條碼。

2-1-4. 志工服務時數查詢管理系統

因應校務資訊化管理，民國 97 年本校前主任鄭福平請託本人開發此系統，用於記錄查詢志工服務時數與內容，本校志工也可登入系統，查詢列印自己的服務時數。秉持著開放原碼與教育熱忱，無償釋出供非營利事業使用。

本系統在行政運作創新程度上，只是一個小小的服務登記查詢記錄系統，但對於教育界來說，並沒有任何單位為功能此設計。將志工服務時數與內容，設計成行政人員容易鍵入資料，志工也能輕易查詢個人服務資料，在台灣的教育界依舊史無前例。設計上並不是很創新，但是運用層面來說仍是正向與創新。



圖 2-7 志工服務時數查詢管理系統畫面

管理介面有下列功能=>[查詢列印] [單位設定] [組別設定] [人員管理] [時數管理]

[查詢列印]可查詢列印志工的服務時數，列印後可貼於志願服務記錄冊

CC BY NC SA



圖 2-8 志願服務記錄冊

[人員管理] 可批次匯入志工名單，方便管理。

[時數管理] 可批次匯入志工的服務內容與時數



圖 2-9 志工服務時數查詢管理系統後台畫面

（二）行政資訊化推動策略與歷程

南湖國小自創校之初一直推動校務行政 e 化管理不遺於力。在良好的校園資訊環境及年輕有潛力的師資背景中，在樂觀、尊重、前瞻的學校願景下，為落實本校校務發展願景，營造<前瞻>的文化氛圍，培養<能思考、能創新>的知識人，於是以科技應用為工具，以服務導向、顧客需求為依歸，建構資訊化校園，讓全校師生能夠勇於接納新科技，營造知識分享與終身學習的校園。

本校有鑑於學校 e 化及資源整合之重要性，民國 93 年利用學校組織再造之機會，將資訊組、設備組、圖書館與校本課程推動之天文小組整併成立「教學資源中心」。有關行政資訊化推動均由本中心規劃執行。本中心組織架構如右圖：

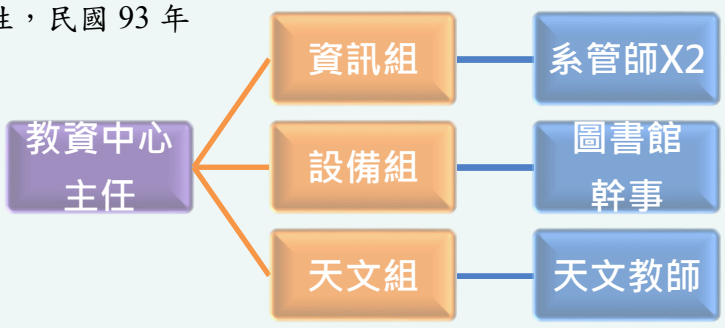


圖 2-10 教學資源中心組織架構圖

BY NC SA

為落實 e 化管理、強化知識管理、重視品質管理，本校依「遠景－方案」的檢核作業實施：遠景與行動方案的轉化，因此行動方案在形成、執行之後，依此嚴謹的檢核作業加以管控。如圖 2-11 所示，在方案執行之後，需重視歷程之檢討，再進行方案修正，經過不斷的執行與再檢討，再反饋到遠景之檢視。

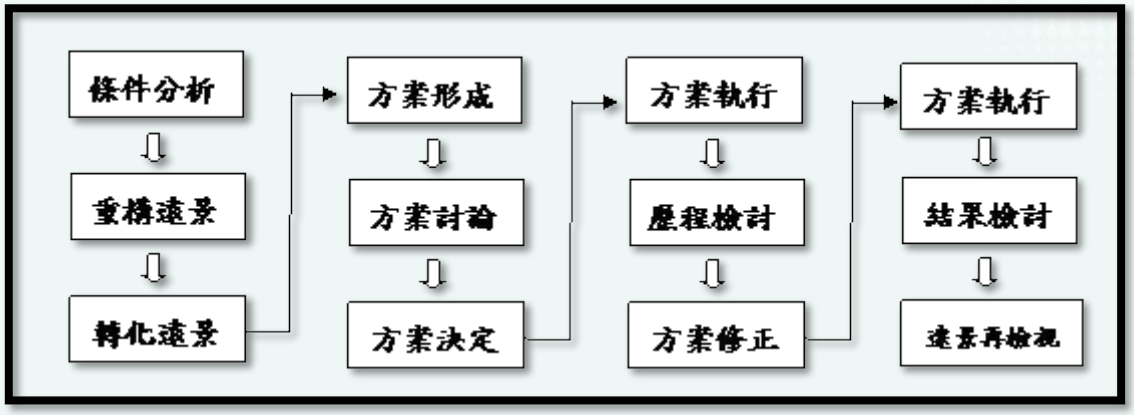
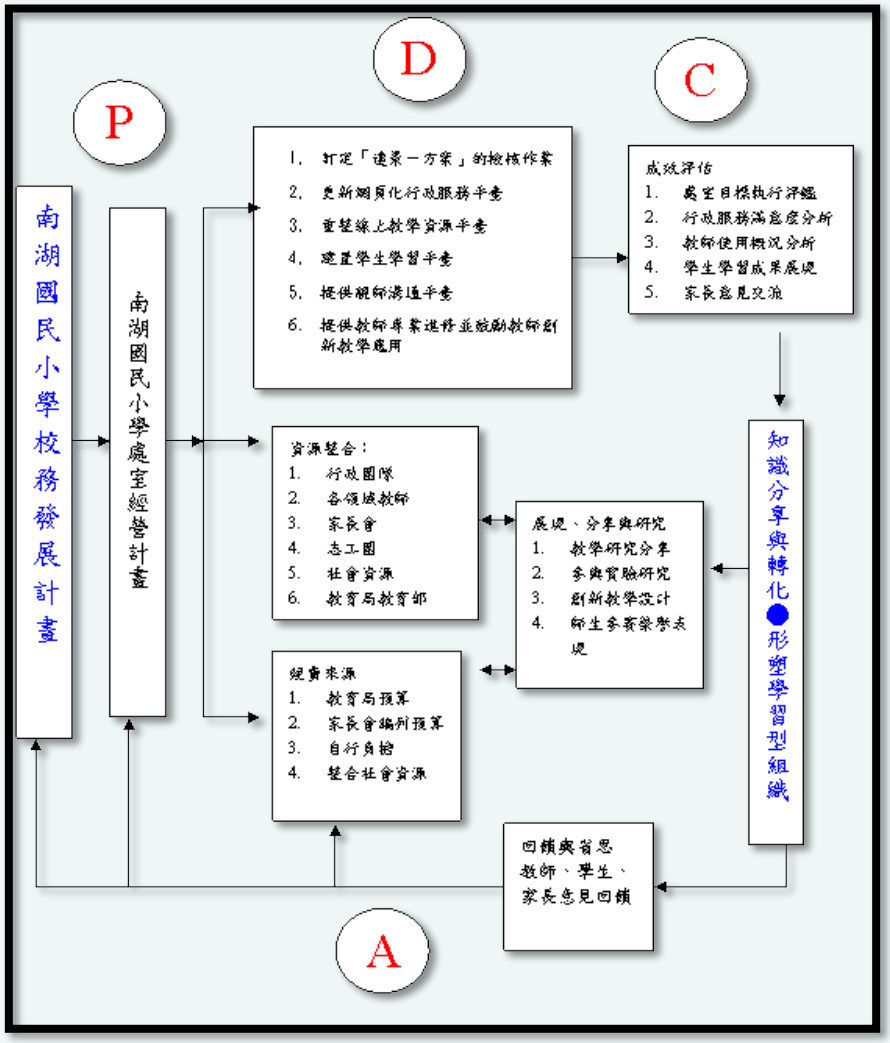


圖 2-11 遠景方案架構圖

下圖 2-12 所示：本校透過 P-D-C-A 的品管歷程，建立一套完整的管理架構。以「知識分享與轉化、形塑學習型組織」為實踐目標，並依循「校務發展計畫－處室經營計畫－行動策略實踐－成效評估－回饋省思」之流程，在各項資源輔助下依序進行。



CC BY NC SA

圖 2-12 南湖國小科技、服務—心南湖品質管理架構圖

本人所設計的所有程式，因應各項校務需求，先由每週召開的主管會議討論，決定可行性之後，再交由本人設計開發。完成後經多方測試，修正錯誤再釋出運作，直到符合本校行政業務運作之需求為止。開發完成之程式，也都全部開放原碼，無償分享與教育界。

（三）資訊設備及數位資源整合規劃

本校從民國 88 年起就重視資訊融入行政與各科教學，89 年成為臺北市資訊重點學校，發展教學科技化。民國 90 年班班有單槍投，並積極參與教育局各項業務之推廣，從民國 92 年的電子書包試辦學校，到 105 年一生一平板計畫，校內有線無線網路暢通。在歷任校長推行校務行政資訊化的目標之下，硬體設備全數到位，為配合校內業務資訊化，本人勇於嘗試引進各項學習系統、校務 e 化系統，並著手撰寫符合本校業務需求程式系統。以下即為資訊設備及數位資源整合之說明。

3-1.資訊環境

3-1-1. 硬體環境

a.各班教室均有電腦及單槍投影設備。

b.人人在校園內均有電腦可使用。

c.具有 50 個班級數量的行動學習輔具及筆記型電腦。

d.有 10 塊電子白板，置於科任教室供老師使用。

3-1-2. 校園網路環境

a.對外（WAN）網路連線為 4000MB 光纖專線。

b.校園網路骨幹部分：為 10GB GIGA 光纖骨幹，大幅提升校內網路連線效能，足以提供隨選視訊、虛擬光碟、網路多媒體影音等多元服務。

c.各教室網路連線：全校各教室及各處室目前皆設有 1000MB UTP 資訊插座。

d.94 年度起全校均可無線上網。105 年起班級均可無線上網進行線上教學

3-1-3. 伺服主機配置

a.適切的伺服器主機配置，提供網路管理及教學上相關資訊服務。(網頁、電子郵件、教學資源庫等)

b.專有空調機房放置所有網路主機，由資訊組專責維護管理。

c.機房主機於 104 年起逐步虛擬化，並配合教育局主機集中託管的政策，逐步減少伺服器之數量。

3-1-4. 維修與維護

a.建立線上報修系統，提供全校教職員迅速方便的故障申告管道。

b.系管師每天查修，如無法自行修復則依硬體保固廠商叫修。

CC BY NC SA

c.建立資訊教學系統，提供電腦相關使用文件及電腦技術文件。

3-2.行政 e 化程度

3-2-1. 校務行政系統運作正常穩定。

3-2-2. 人人均會運用電子郵件。

3-2-3. 全面使用電子公文。

3-2-4. 發行南湖簡訊

每週四下午由文書組彙整下週行政宣導重要事項，主動 email 給全校教師，並建立簽收制。

3-2-5. 建立全校聯絡機制

每學年期初主動建立全校教職員工電子郵件通訊錄給全校，方便教師之間以群組電子郵件方式發送，以利線上溝通。並成立 Line 校內群組，及時推播各項校務訊息。

3-3.數位資源整合規劃

全校在軟硬體全數到位之後，極力推行各項業務無紙化，盡量使用 e 化教學與行政處理。經過數十年之推廣與努力，本次評比所推出的四個系統，善用硬體搭載軟體，充分發揮資訊融入行政管理之極致表現。

（四）實施成效

觀本校資訊化發展，始於早於 88 年起重視資訊融入行政與各科教學之推動，92 年進行行動學習試辦計畫，歷年都參與教育部的各項專案計畫，在資源相繼湧入學校的情況下，於民國 93 年進行組織再造，強化資源統整與資訊發展，整合資訊組、設備組與本校天文小組，成立「教學資源中心」，讓人力支援做更有效的運用，也讓學校在 e 化管理、知識管理上能更有發展的空間。以下茲將本方案的四個系統實施成效予以說明：

4-1.課後班社團活動報名系統

課後班社團活動改由線上報名之後，教務處與學務處組長先將開課資料、學生資料匯入系統，於報名活動結束之後，可以迅速處理各班開課情形、各班學生名單、學生錄取通知單、繳費統計表，對於行政業務的簡化，一氣呵成，大大節省作業時間與處理流程。於教育界傳出風聲之後，全國各校相繼寫信來索取程式，可見本程式能大大簡化行政作也處理程序，也兼顧公平公開公正的報名處理原則。

CC BY NC SA



圖 4-1 課後班社團活動報名系統後台畫面

4-2.家長會投票系統

本校於民國 97 年開始使用本人開發的網路投票程式之後，大大節省家長會改選投票的時間，早期家長會紙本投票至少要花半天到一天的時間來處理投開票。改為電子投票之後，時間縮短為 10 分鐘以內，投票完畢，立即公布投票結果。本系統在臺北市流傳之後，家長聯合會更請託教育局開發電子投票系統，終於在今年「臺北市政府教育局電子投票系統」完成上線，造福本市所有教育單位。由此可知，本系統的實施成效極佳，進而推廣為全市使用。



圖 4-2 家長會投票系統後台畫面

CC BY NC SA



圖 4-3 臺北市政府教育局電子投票系統

4-3.資訊設備借用管理系統

本系統著重資訊設備的借用與管理，運用電腦網頁程式，先將物品歸納分類，並貼上二維條碼，系統可匯入全校借用人資料，統一設定借用時間。物品的借用與歸還只需使用刷條碼的方式，即可完成借用與歸還作業，並利用電子郵件通知功能告知借用者歸還，大大簡化保管人員業務。本系統的於本校的實施成效極佳，物品借用管理記錄清楚，並可分析出何種物品是最受歡迎的，可協助各校在資訊設備採購上的參考。

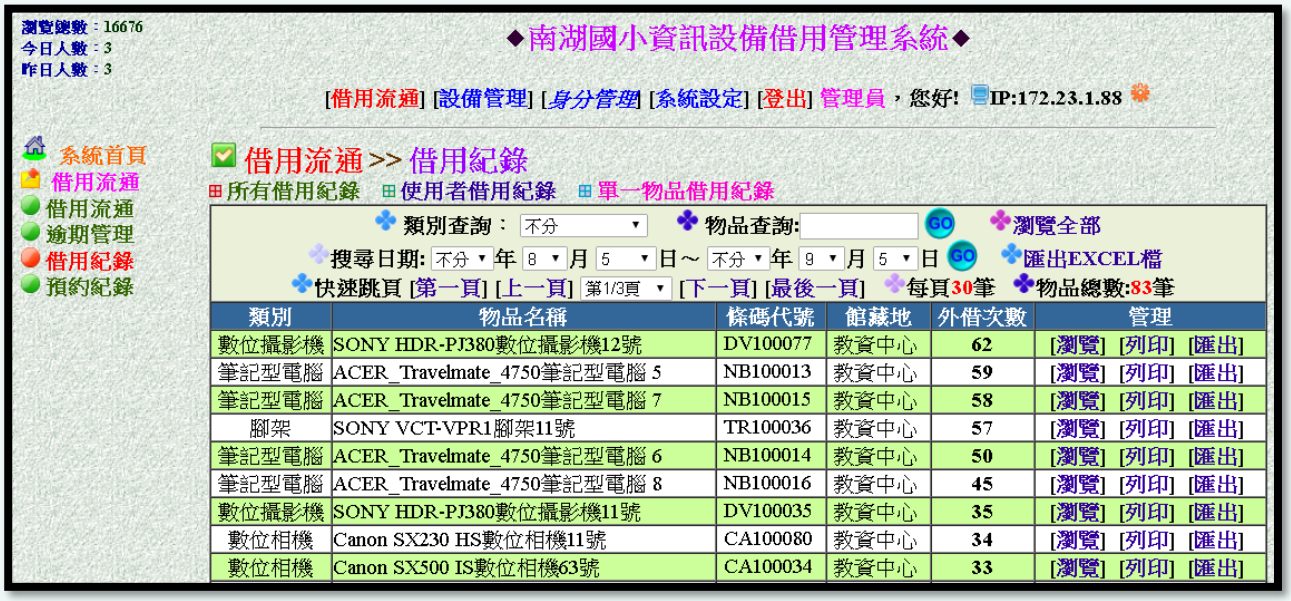


圖 4-4 資訊設備借用管理系統物品借用記錄

4-4.志工服務時數查詢管理系統

本系統於民國 97 年開發完成，用於提供志工服務時數的紀錄、查詢與管理。服務運用

BY NC SA

單位可批次匯入志工名單，批次匯入服務時數，即可提供志工線上查詢，也可列印認證時數單，服務運用單位核章後可貼到「志願服務記錄冊」以茲證明。本系統已經使用 11 年，實施成效良好，操作簡便，堪稱小而美，功能俱全的管理系統。



圖 4-5 志工服務時數查詢管理系統管理畫面

三、總結

余自畢業以來，致力於資訊教育、校務行政 e 化管理超過 20 年，從什麼都不懂的理科師範生，到精熟各項資訊業務、系統管理的小組長，一切都要感謝教育局開設的各種研習，讓我學以致用到精熟善用。今天若是有一點點小成就，都要感謝一路走來，各界幫助過我的人。秉持「取之於大眾，用之大眾的理念」，本人設計的程式，一律無償於教育使用。本人不求名利，但主管說一定要參加這個比賽，所以茲將十多年來寫的程式細說分享，也期盼教育先進不吝指教，為台灣的教育更盡一分心力。

CC BY NC SA

個人組

校園真有型～SIS 美感改造行動

智慧教學與應用類　國小個人組特優　豐佳燕

臺北市立大學附設實驗國民小學



CC BY NC SA



摘　要

本方案結合藝術、綜合與科技之跨領域課程設計，將學校識別系統(SIS)融入課程，透過 4P 教學模式，引導學生利用資訊科技探討與調查校園視覺識別標誌現況，例如以 Google 表單設計問卷、用行動載具拍照上傳至數位學習平台，再透過調查結果，分析與解釋統計結果，在利用電腦繪圖軟體設計與建構校園識別系統、學校吉祥物，最後宣傳與行銷校園視覺識別設計，並體認學校識別系統對學校形象的意義與重要性。

本方案課程設計採以研究者發展之 P 教學模式：分析定位、設計表現、特色行銷、永續再造等過程，引導學生以「設計思考」策略設計與創作出學校平面圖、樓層分佈圖、吉祥物、明信片，以及延伸吉祥物所製作的文創品，例如：紙膠帶、T-shirt、貼紙等，透過推廣與宣傳已成為附小的形象特色之一。

學生透過 4P 教學模式與 SIS 創作歷程中，體會到透過資訊科技的應用可以實現「讓思考被看見」，以電腦繪圖進行設計與創作，能展現校園美感。期以透過此方案學生能深切體認 SIS 的設計除了要有美感、創意、有統一性、永續性與連結校園文化，形成優美的視覺環境之外，「情感聯繫」也是需要考量的。因此，在進行校園視覺標誌美感改造時，也要留意收藏附小美好的校園回憶，讓校園更有型，也能在無形中可達到陶冶情感或改變氣質的教育環境。

關鍵字：美感原則、學校識別系統(SIS)、4P 教學模式



BY NC SA

個人組

壹、緣起

透過美感教育課程發現校園視覺識別標誌的不一致

在藝文領域的美感原則課程中，學生認識美感原則包括：均衡、和諧、對比、漸層、比 例、韻律 、反覆、強調、秩序、統一等。當教師引導學生以美感原則學習拍攝校園角落時，發現學校有多處地方的標誌不一致，甚至外觀剝落破損等情形。 因此，引發學生想探討美感原則與校園美化的關係與應用。

增置遮陽板觸發學生對校園視覺的改造行動

在 2017 年的暑假學校設置了各層樓的遮陽板，學生開始意識到學校視覺設計對校園整體美感的影響，但遮陽板有不可改變性的因素(例如：預算與功能性)。因此，觸發學生對校園進行視覺改造，進而建構校園識別系統，例如吉祥物、學校地圖等形象設計，營造優美的視覺環境。

改造校園視覺傳達設計，重塑校園文化環境

校園景觀可當作是歷史的積疊

我們的原則是：尊重過去並歡迎創新，視之為風格庫藏的新頁

The campus landscape can be perceived as layered history. Our formula: Respect the past, and welcome the new as another volume in the library of styles.

-R. P. Dober, 2000

105 年歷史的附小，名校的美譽一直延續至今，但校園視覺識別的規劃與設計必須兼顧傳承與創新。 因此，一所成功的學校是讓學生有最好的學習，除了教師的課程與教學之外，校園環境不僅能提供潛移默化的教育功能，更是形塑校園文化的具體表徵，整體的反映了學校的教育理念和發展方向。

貳、創新教學模式發展

一、模式之創新教學設計理念

本方案以設計思維理論為基礎，結合薛雅純(2018)提出識別系統導入過程為探尋、表現、行動、再造等階段，研究者提出「識別元素 4P」教學模式(圖 1)，將「學校識別系統 SIS」設計成為課程，引導學生藉由分析定位、設計表現、特色行銷，透過探討與調查整合校園環境視覺設計為目標，設計與建構校園識別系統、吉祥物，最後宣傳與行銷校園視覺識別設計。以下分別說明「識別元素 4P」所代表的意涵：

(一)分析定位(Position)

學校校識別系統強調整合學校條件、在地資源與師生需求，此階段引導學生設計問卷，透過調查與訪問等結果，歸納學校理想的亮點與特質，以及視覺識別系統的缺失與不足，以使整體校園環境的視覺識別更顯一致。

(二)設計表現(Propose)

本階段任務主要是引導學生創作與設計出一系列相符的基本要素與應用項目，例如代表

CC BY NC SA

學校的標誌、標準字體與顏色或圖案等，搭配各項學用品之輸出，即成為應用項目(如事務用品、學校制服、文創小物、校園環境等)。

(三)特色行銷(Promotion)

識別的特色行銷階段主要是彰顯學校特色的行動為主。因此，本階段教師應引導學生探討以哪些形式或行動可以推廣與宣傳學校的視覺標誌設計，從而建立良善之友好形象。

(四)永續再造(Production)

透過前面三個階段的教學過程，學生將發展與設計代表學校最佳形象的視覺識別系統，透過問卷調查提供學校行政在未來繼續發展 SIS 的建議。學校端亦應建立定期蒐集相關回饋資訊的程序，藉由不斷修正、檢討與評估，並兼顧理念識別(MI)、視覺識別(VI)與行為識別(BI)之三要素的有效配合，可加強建立學校優質卓越的識別形象，也能讓親、師、生，以及校友對校園有著更多的回憶與期待。



圖 1 識別元素 4P 教學模式

二、教學模式之創新與特色

本方案以「4P 教學模式」引導學生探究校園美感的動機，使學生主動關懷校園環境與美感的設計，感受美感的重要性，學生經歷分析定位、設計表現、特色行銷、永續再造等過程，而實踐創意行動，在創意行動中透過資訊科技融入，以提升問題解決的能力，也增進美感素養。本方案之創新特色如下：

(一)跨域課程整合打造附小新映像

本課程方案以「美」為核心主題，結合藝文、綜合與科技領域，透過「生活記憶」串

CC BY NC SA

聯起學生的美感經驗，藉由結合數位科技的運用，引導學生從「探索美」、「創造美」、「傳播美」、「實踐美」等四個向度探尋校園之美，透過拍攝收藏這些美好的校園回憶，經由觀察與分析，以「美的行動實踐」，察覺校園中需要更加美化的地方，進而對校園景觀進行視覺改造，重塑校園文化藝術環境，建構出校園識別系統(School Identity System, SIS)，並設計與之搭配的校園明信片、吉祥物文創品等系列文化形象；藉由真實行動創造核心素養的永續發展，讓所有師生、校友品味校園之美以及感受校園的「心」視野。

(二)彰顯學校形象與傳達美感

本方案將學校識別系統導入活動就是要藉著各種活動達到學校行銷的目的，以及校園視覺傳達的效果。將學校視覺「美」感、精緻「美」感、藝術「美」感、文化「美」感流傳出來(如圖 2 所示)。



圖 2 SIS 與校園美感表現圖

(三)引導學生進行專題研究，培養學生的問題解決能力

本方案掌握「設計思考」的精神，應用此學習發展「4P教學模式」，引導學生以小組方式進行「專題研究」，經歷分析定位、設計表現、特色行銷、永續再造等過程，學生在小組中主動探究校園視覺標誌設計的問題，共同找尋解決方案，在行動中主動尋求多元之工具，例如調查、訪問、設計視覺標誌圓形與測試等過程，進而解決問題，最後達成行動，並從行動中培養了主動探索、獨立思考及解決問題的能力。

(四)善用創新科技，提昇教學效能

本方案於課室中整合行動載具及各項資訊科技設備，建置以學生為中心的高互動教學情境。首先，在學習活動中，學習者利用 Google 表單設計問卷，進行線上調查，再利用試算表繪製統計圖，已進行分析解釋；利用行動載具拍攝校園，以繪圖 APP 製作明信片及書籤；利用繪圖軟體設計與創作校園 SIS；也善用附小的「數位學習平台」，教師與學生在平台上進行討論記錄、分享想法與給予回饋等學習活動。

綜上所述，本分案建構一個完整的主題式探究學習模式，以設計思維為學習精神，以問題解決為學習導向，透過研究者研發「4P」教學模式，並輔以資訊科技的學習與應用，讓學生透過有系統的探究與行動策略引導，促使學生產生創意的行動方案，並幫助學生建立成就感

CC BY NC SA

自信心，以落實「知而能行」的創意行動。

參、課程發展實施歷程

一、課程架構

本方案以「識別元素 4P 教學模式」結合藝文、綜合與資訊科技之跨領域，設計四個主題課程，進行「校園真有型-SIS 美感改造行動」，其課程架構如下圖。

1.



圖 3 「校園真有型-SIS 美感改造行動」課程架構圖

二、「校園真有型-SIS 美感改造行動」教學活動設計

(一) 教學分析

2. 適用教材：本教案設計以六年級藝文課程「校園真有型-SIS 美感改造行動」為方案之核心，結合綜合領域與資訊融入教學之統整課程。
3. 學生背景：學生在五年級曾參與「校園靚角落」的攝影比賽，每位學生都有自己的校園拍攝作品集，且對於每個作品也有獨特的主題及描述。學生具備電腦文書處理、簡報、繪圖、試算工具應用之基礎能力。
4. 差異化教學：在設計校園視覺標誌時，每個學生的電腦技能有差異，透過異質性分組，讓學生有機會發揮自己可以勝任的專長，小組共同完成任務。

(二) 教學內容分析

1. 核心素養分析

本方案之教學目標、核心素養與學習重點分析如下表：

表 1 「校園真有型-SIS 美感改造行動」教學目標、核心素養與學習重點分析表

單元名稱	校園真有型-SIS 美感改造行動
課程目標	1.利用 google 表單調查與分析全校對現有校園識別標誌的滿意度與偏好。 1-1 觀察與紀錄校園視覺標誌現有的狀況與問題 1-2 利用 google 表單設計問卷 1-3 能分析與解釋問卷調查結果 2.依據觀察與調查結果，以電腦繪圖軟體創作校園識別標誌。 2-1 設計訪問專家問題

CC BY NC SA

		2-2 利用繪圖軟體繪製校園標誌 3.運用行動載具拍攝校園並利用數位平台欣賞校園照片，發現校園的美與故事。 3-1 掌握「美的原則」進行校園拍攝 3-2 利用簡報軟體設計明信片 3-3 將照片上傳到數位平台進行分享活動 4.利用試算表統計與分析調查結果，提出具體校園識別標誌最佳形象設計。 4-1 以試算表解釋與分析調查結果，提出具體最佳形象設計 4-2 蒐集 SIS 設計的回饋與滿意度並進行分析 5.推廣校園校園識別標誌之創作，提供學校未來應用之參考。 5-1 反思 SIS 推廣的成效 5-2 能延伸設計 SIS，讓 SIS 永續再造
核心素養		藝-E-A2 認識設計思考，理解藝術實踐的意義。 藝-E-B2 識讀科技資訊與媒體的特質及其與藝術的關係。 科-E-A2 具備探索問題的能力，並能透過科技工具的體驗與實踐處理生活問題 綜-E-B3 覺察生活美感的多樣性，培養生活 環境中的美感體 驗，增進生活的豐富性與創意表現。
學習重點	**學習表現**	(藝)1-III-6 能學習設計思考，進行創意發想和實作。 (藝)3-III-3 能應用各種媒體蒐集藝文資訊與展演內容。 (綜)2d-III-1 運用美感與創意，解決生活問題，豐富生活內涵。 資 p- III -4 能利用資訊科技分享學習資源與心得。 資 p- III -1 能認識與使用資訊科技以表達想法。
	學習內容	視 E-III-3 設計思考與實作。 視 P-III-2 生活設計、公共藝術、環境藝術。 綜 Bd-III-1 生活美感的運用與創意實踐。 資 S-III-1 常見系統平臺之基本功能操作。 資 T-III-9 雲端服務或工具的使用。

2. 教學單元分析

表 2 「校園真有型-SIS 美感改造行動」教學單元分析

教學單元	4P 教學過程	教學內容	跨域 領域	資訊科技融入
探索校園 SIS (2 節課)	分析定位 Position	【參與建構-探索美】 1.認識校園標誌與美感 2.觀察與紀錄校園標誌現況 3.現有校園 SIS 滿意度調查	藝文 科技	• Google 表單 • Moodle 數位平台

CC BY NC SA

教學單元	4P 教學過程	教學內容	跨域 領域	資訊科技融入
設計行不行？ 校園真有型 (4 節課)	設計表現 Propose	【探索創作-創意美】 1.設計 SIS 2.校園攝影 3.製作校園明信片	藝文 綜合 科技	• 繪圖軟體 • 行動載具 • 拼圖 APP • 簡報軟體 • Moodle 數位平台
校園新風貌 (2 節課)	特色行銷 Promotion	【形象分享-傳播美】 1.設計問卷調查創作校園 SIS 的滿意度。 2.SIS 創作品試行與傳播	藝文 綜合	• Google 表單 • Moodle 數位平台
愛設計我 「附」「藝」 (2 節課)	永續再造 Production	【擴散省思-實踐美】 1.SIS 延伸設計 2.SIS 永續再造	藝文 綜合 科技	• 繪圖軟體 • 行動載具

(三)課程發展與流程

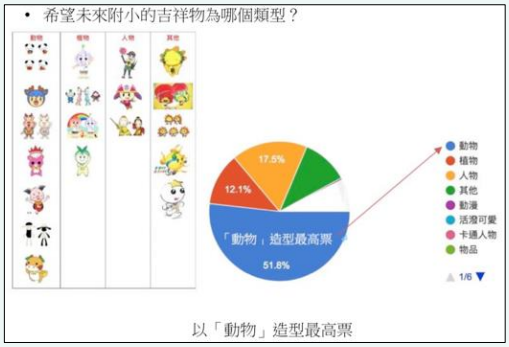
本方案課程設計如下表所示。

表 3 「校園真有型-SIS 美感改造行動」教學設計

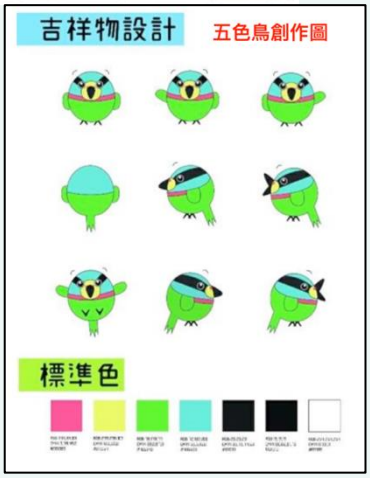
學習領域	藝術/綜合/科技領域	**教學設計者**	豐佳燕	**授課版本**	自編
適用年級	六年級		**授課時數**	共 10 節， 400 分鐘	
單元名稱	愛設計我「附」「藝」～附小校園美感改造行動				

目標	階段	單元	教學歷程	教學評量
			【參與建構-探索美】 【課前準備】軟硬體工具的準備、建立數位學習平台 【引起動機】 1. 暑假結束回到學校，你們發現校園哪裡不一樣？(學校設置了各層樓的遮陽板) 2. 討論遮陽板對校園美感的影響 (1)探討校園變不美的原因。 (2)有沒有什麼方法能讓學校變得更美呢? 3. 認識校園標誌：透過影片與文獻蒐集了解「校園識別系統」的內容，歸納出識別、方位、指示、明、管制、裝置等。	

CC BY NC SA

1-1 1-2 1-3	**分析定位** **Position**	**探索** **校園** **SIS**	4. 觀察校園標誌：透過觀察與分析，歸納校園視覺設計的問題。 (1)討論：校園的視覺標誌有哪些問題？ (2)觀察：小組拍照與觀察校園標誌，將發現的問題記錄下來(學習單 1)。  5. 根據校園標誌的觀察結果與發現，用 google 表單設計問卷(SIS 創作前的調查)：包含「對附小的印象」、「校園標誌設計」、「顏色規劃」、「吉祥物設計」與「字體設計」等共五個部分。 (1)小組討論設計問卷題目(學習單 2) (2)將問卷輸入 google 表單，測試無誤後進行問卷調查。 6. 分析結果：從 google 表單可得知結果，引導學生看統計圖進行分析與解釋。 例如：  	口頭評量 實作評量
2-1 2-2	**設計表現** **(Propose)**	**設計** **行不**	**【探索創作-創意美】** 1. SIS 創作與實踐：依據觀察與調查結果，創作校園識別系統。	口頭評量 實作評量

CC BY NC SA

2-3 3-1 3-2		行？校園真有型	(1)訪問 SIS 設計專家 (2)畫 SIS 草稿圖(學習單 3)    2. 校園靚角落攝影：用行動載具在校園拍照。應用美的原則探索校園角落，拍攝校園之美。   3. 製作附小明信片：將拍攝校園的照片，利用簡報軟體設計成有特色的校園明信片。 	

CC BY NC SA

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>4. 將校園拍攝的照片與明信片作品上傳到數位平台進行分享。</td><td></td></tr>
<tr><td>4-1
4-2</td><td>特色行銷
(Promotion)</td><td>校園新風貌</td><td>【形象分享-傳播美】
1. 提出校園形象設計：以設計問卷調查創作校園 SIS 的滿意度，提出最佳的 SIS 形象設計。
2. 校園美的傳播：將附小形象設計構想提供給學校參考。
3. SIS 試行與傳播：將所設計的 SIS 進行試掛，蒐集成效與建議。
<table><tr><th>美感向度</th><th>吉祥物</th><th>平面圖</th><th>樓層分佈圖</th><th>班牌</th><th>植物解說牌</th><th>明信片</th></tr><tr><td>1.整體構圖簡潔明確</td><td>4.4</td><td>4.7</td><td>4.6</td><td>4.9</td><td>4.4</td><td>4.6</td></tr><tr><td>2.造型具有設計感</td><td>4.5</td><td>4.8</td><td>4.5</td><td>4.9</td><td>4.3</td><td>4.5</td></tr><tr><td>3.顏色搭配協調美觀</td><td>4.2</td><td>4.7</td><td>4.5</td><td>4.8</td><td>4.2</td><td>4.5</td></tr><tr><td>4.文字搭配適宜</td><td>4.3</td><td>4.6</td><td>4.5</td><td>4.7</td><td>4.2</td><td>4.5</td></tr><tr><td>平均</td><td>4.4</td><td>4.7</td><td>4.5</td><td>4.8</td><td>4.3</td><td>4.5</td></tr><tr><td>最受歡迎</td><td></td><td>2</td><td>3</td><td>1</td><td></td><td>3</td></tr></table>  </td><td>口頭評量
實作評量</td></tr>
<tr><td>5-1
5-2</td><td>永續再造
Production</td><td>愛設計我「附」「藝」</td><td>【擴散省思-實踐美】
1. 校園形象設計：討論從校園形象的重要性。
2. 成果發表：以簡報或影片製作小組成果報告。
3. SIS 延伸設計：設計校園形象紀念品。</td><td>口頭評量
實作評量</td></tr>
</table>

CC BY NC SA



4. SIS 永續再造：將 SIS 應用在其他領域或學校活動，使 SIS 設計更精緻化。

(1)大手牽小手活動：綜合課時利用多種顏色的菜瓜布設計立體的五色鳥造型的香包，傳遞附小的特色與愛。



(2)班服設計加入吉祥物：在設計班服時，也把五色鳥當作班服的設計主題。



(3)全校藝術季藏寶圖：以平面圖與五色鳥，設計藝術季的藏寶圖，讓全校學生在校園闖關。



肆、資訊設備及數位資源整合規劃

「工欲善其事，必先利其器」，各項資源的整合運用方可提昇教學效能與學習成效。因此，本方案整合校內既有的硬體設備與雲端儲存、自由軟體、網站等軟體資源，活化各領域

CC BY NC SA

的教學效能，提升教學品質與成效。本方案資訊設備及資源整合的內容簡述如圖 4 所示。



圖 4「校園真有型-SIS 美感改造行動」設備資源整合圖

一、Moodle 數位學習平台

利用本校 Moodle 系統架設的「數位學習平台」，教師可以在線上設計課程製作教材與進行評量活動，學生則可以上傳作業、測驗、討論與互動的線上學習。



提供主題探索資料



建立討論區，提供師生線上留言



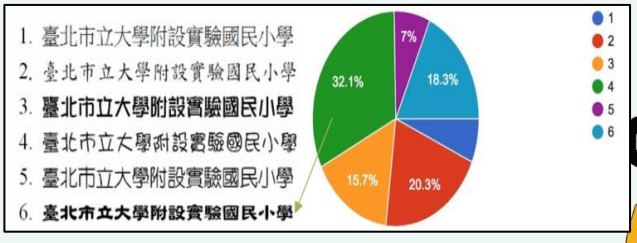
上傳照片與作業檔案



線上欣賞校園照片並給予回饋

二、Google 表單的應用

Google 表單介面直覺、操作簡單，學生事前構想好表單問卷內容後，引導學生透過建立表單、編輯表單、設計表單、表單進階設定、協作設定、發送表單與分析回覆等過程，

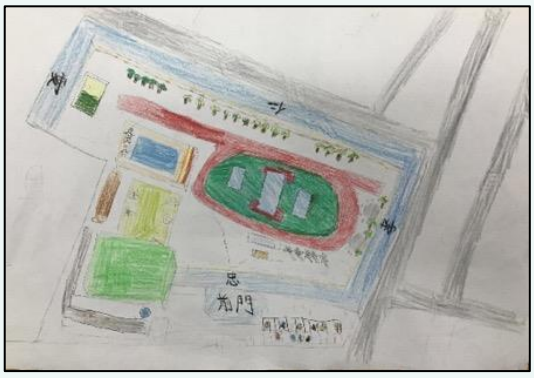


BY NC SA

就可以快速製作完成，最後將回傳的資料進行統計分析與解釋。

三、軟體資源的應用

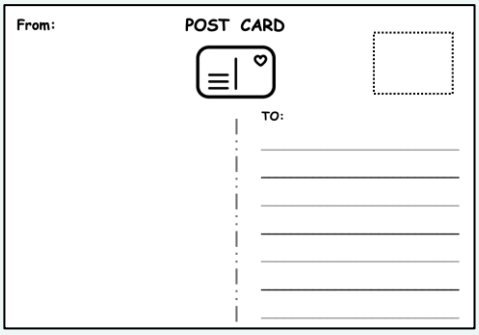
本方案藉由電腦課程時，引導學生以電腦繪圖軟體製作校園 SIS 創作，並利用簡報軟體製作明信片，此兩種軟體都是學生在五年級時已學過的軟體，因此在進行 SIS 的設計與創作時，學生可以很快就能上手。



平面圖設計草稿圖



平面圖創作圖



以簡報軟體設計明信片



學生設計的明信片作品

伍、實施成效

一、4P 歷程學習成果

本方案為了解學生透過「4P 教學模式」的學習成效，以自評問卷調查共 23 位六年級學生，每個檢核項目都在 4.5 以上(1-5 分)，總平均 4.8，表示學生對於自己的學習感到非常滿意，對於「4P 歷程」的學習表示正向的支持。

表 4 「4P 教學模式」的學習滿意平均數

檢核	平均	檢核	平均
1.能觀察與紀錄校園 SIS 現有的問題	4.5	2.利用簡報軟體設計明信片	4.8
3.利用 google 表單設計問卷	5	4.能利用數位學習平台進行討論	5
5.能分析與解釋問卷調查結果	4.8	6.能反思與提出 SIS 推廣的成效	5
7.能利用繪圖軟體繪製校園標誌	4.4	8.能延伸 SIS 的設計與創作	4.7
		總平均	4.8

二、「SIS 創作美感」成效

透過問卷調查得知全校親師生對 SIS 的整體看法，不論在辨識度、形象符合、色彩運

CC BY NC SA

用、意義明確、整體感等美感與 SIS 向度都在 4.6 以上，總平均為 4.7，高度肯定學生的設計(表 4)。大家也給予他們正向的回饋，例如：新的設計比現在好看、設計都很完善、有創意、改變後學校會更有活力。

表 5 「SIS 創作美感」問卷調查平均數與回饋

美感＋SIS 向度		平均(滿分 5)
1.視覺上有整體感，容易辨識		4.8
2.與附小形象符合		4.8
3.色彩運用一致		4.6
4.呈現的意義明確		4.7
5 整體感覺統一不呆板		4.7
總平均		4.7
回饋	•新的設計比現在好看 •設計都很完善、有創意 •改變後學校會更有活力	

伍、結論

透過「校園真有型-SIS 美感改造行動」課程方案，學生歷經 4P 階段，完成附小 SIS 創作，學校也採用部分的視覺辨識作品，例如：平面圖、吉祥物等，以及文創作品：五色鳥的膠帶、貼紙及班服，透過校際交流、學弟妹傳承活動中推廣我們設計的 SIS。

陸、省思與未來展望

一、省思

(一)老師/學校行政

學校品牌需要時間的累積，學校在視覺傳達中的定位雖然不是主動的行銷方式，但是建立良好視覺觀感，能促進凝聚校內師生氣氛、增加藝術與人文氣息，有助於學校工作與學習氣氛的提升。因此，建立具有學校特色的識別系統，有助統一學校整體形象。

(二)學生

在創作 SIS 時，除了要有美感、創意、有統一性、永續性與連結校園文化，形成優美的視覺環境之外，「情感聯繫」也是需要考量的。因此，在進行視覺改造時，也要注意收藏附小美好的校園回憶，無形中可達到陶冶情感或改變氣質的教育環境。

二、未來展望

(一)校園視覺標識應傳達校園文化

校園視覺標識與一般環境標識的差異，在於校園富涵教育文化。校園視覺標識的建立，需要連結校園的歷史、背景與文化所隱含的意義，如此建立出的校園標識是更能傳達識別性。

(二)建立具有附小特色的識別系統，統一學校整體形象，創造優美的視覺環境

學校將我們設計的 SIS，融入未來的整體規劃，並先考慮將吉祥物做成附小紀念品。我們覺得要讓創意變成習慣、審美變成風氣、讓美感與設計成為學習中不可或缺的元素，師生一起參與 SIS 設計吧！

CC BY NC SA



無線不設限，學習自、動、好！

智慧教學與應用類　國中個人組特優　李美惠

臺北市立仁愛國民中學

成 果 簡 介

自民國 98 年，臺北仁愛「搬搬未來教室」，觸控電子白板搭配互動實驗、科學原理講解，加上實物提示機即時投影教師示範的實驗操作和學生科學筆記；美惠老師的科學課堂結合資訊教學設備的應用，讓媒體取材、讓電子教科書商觀摩，更讓來自全國各地教師團體觀課與議課，進行資訊融入教學的跨域共備。

因著與遠距教師夥伴交流共備，開始了均一教育平台、臺北酷課雲理化教學影片拍攝任務。至今，不僅在 youtube 網站上已可看到個人上傳 237 支理化教學影片，更帶領一群優秀教師共同完成酷課雲理化影片的建置。2019 年，甫完成臺北市酷課學園網路學校線上培力課程-「新聞」科學了沒？個人再度受邀為「1080628 跨越時空的教室！臺北市和嘉義縣共享臺北酷課雲線上學習資源! 酷課雲╳均一，用科技補救暑期學力落差」合作記者會上，示範資訊科技融入科學教育以提升學生科學素養教學活動，讓現場來賓及工作人員等直接見證學生在學習活動進行中所展現的學習熱忱與學習成效。

迎接 E 世代學生，教學活動設計可順應學生資訊能力提升而擴展學生學習的場域，在無線亦無限的網路雲世代，引發學生自主學習的動機遠比為學生準備好所有學習素材更為重要。隨著臺北仁愛自造教育及科技中心的正式營運，美惠老師更是以科技中心為基地，跨校、跨科、跨領域帶領老師共備新興科技融入教學的課程研討與行動研究，除了善用科技引起學生的學習動機，提供學生良性互動溝通與正向表達的學習機會，成就學生學習「無線不設限，學習自、動、好！」以促進社會朝向『共好』的課綱改革願景！

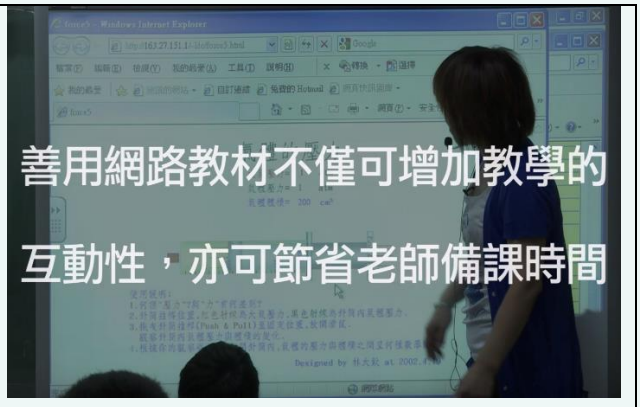
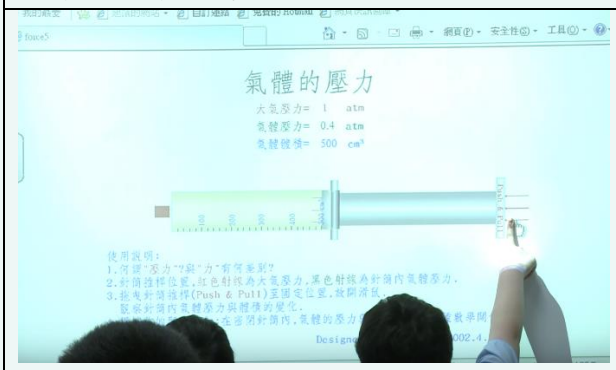
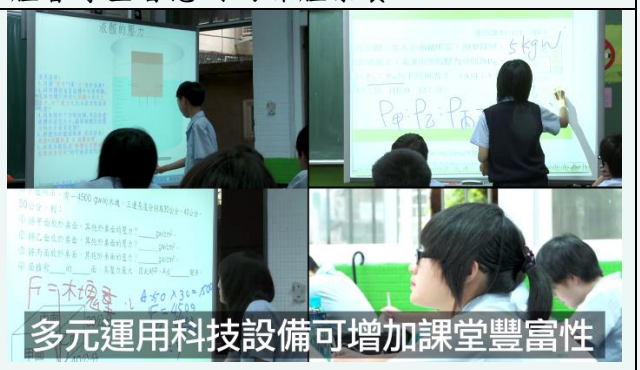


CC BY NC SA

個人組

壹、緣起

自民國 98 年，在觸控大屏尚未應用於教學現場，臺北仁愛「搬搬未來教室」，有一群老師活用移動式電子白板，將一般教室化成資訊教室。因著熟稔早已存在的資訊教材、學科概念扎實的科學老師善用觸控電子白板搭配互動實驗、進行科學原理講解，加上實物提示機即時投影教師示範的實驗操作和學生科學筆記；美惠老師的科學課堂結合資訊教學設備的應用，讓媒體取材、讓電子教科書商觀摩，更讓來自全國各地教師團體觀課與議課，進行資訊融入教學的跨域共備。

<table>
<tr>
<td>  </td>
<td> 
</td>
</tr>
<tr>
<td>夥伴楊昌珣教師設計移動式電子白板，既讓學生有機會成為設備小尖兵，更開啟資訊融入學科教學的蓬勃。</td>
<td>教師本著教學專業，能篩選網路合宜教材，推廣已在線之資訊互動科學課，也帶領學生體會尊重智慧財的媒體素養。</td>
</tr>
<tr>
<td> 
</td>
<td> 
</td>
</tr>
<tr>
<td>10 前即開始嘗試的電子白板教學，不僅減低教室內的粉筆灰，改善室內空氣，互動性高的線上實驗，讓學生不想注意聽課都難！</td>
<td>資訊融入教學課程設計與創新應用，提升教學效能從學生評量成果可知，從學生上課的神情可收到最直接的回饋與肯定！</td>
</tr>
</table>

十年來，網路上的互動實驗運用從 FLASH、JAVA 到 HTML5，而今運用 UNITY 編寫的 AR 擴增、VR 虛擬互動實驗讓學生可以在安全的環境下進行物理或化學危險實驗的操作，甚至體驗核反應的分裂與融合！符合科學原理且越來越擬真，可讓學生操作、探究、更多科技開發的教學軟件、課堂師生互動平台以及能彌補教學時數不足的雲端影片課程，都是提升教學成效的資訊利器，本著推動科普教育為己責，讓學生喜歡科學、愛上理化，不讓抽象推理及邏輯運算高層思考給嚇跑，美惠不只自己活用資訊於自己的教師課堂，更歡迎教師同業入班觀課，到台北仁愛科技中心來與我們一起共備跨領域的資訊科技融入教學課程設計，讓我們與您分享資訊融入教學提升教學成效的喜悅。

CC BY NC SA

貳、教學模式創新-提升教學效能

公開觀課於 20181009-「行動中的牛頓」課程，結合了符合 108 課綱的探究實作與資訊融入的自然理化課程設計，讓學生藉實體與虛擬實驗規劃探究學習活動牛頓第二運動定律-F=ma 的科學概念，透過教師引導，各組學生由生活現象的觀察建立實驗假說，並在進行 25 分鐘探究活動-企劃與執行後能分析發現與科學家相仿的科學理論，並能在課堂總結活動中相互溝通、表達自己課堂所學，其學習成效在 2018 年全球華人資訊論壇可看到小小科學家們帶領現場來賓藉資訊科技展示其所學。



教師以生活情境引起學生學習動機。



學生藉行動載具體驗無摩擦的力學實驗。



學生發表實驗操作及心得，與教師互動。



教師社群進行觀課後的議課討論。



學生分享虛擬實驗實驗設計。



學生協助引導來賓運用資訊進行課程。

CC BY NC SA



學生在全球華人資訊論壇的課堂發表會上以網路遊戲「敲鞋跟」開啟牛頓第一運動定律課程。



另一組同學想來賓講解抽象的力圖分析，學生展現自己在課堂所學、平時培養的資訊運用與溝通表達能力讓來賓忍不住讚揚！

臺北市 2018 全球華人資訊教育創新論壇課堂分享大綱

~ 自然科學領域：行動中的牛頓 ~

臺北市立仁愛國中 李美惠

向科學經典致敬！

「牛頓運動定律」一直是物理教育的經典單元，其傳統力學相關理論的成熟建置更是近代生活諸多運用重要的運行原則！「Force」一詞也是科學界為紀念牛頓先生探究物體受力與運動間的經典理論建置，將此字定義為物理量的「力」，並以「牛頓」為力的單位，1 牛頓的力大約是 0.1 公斤重大小的力！

此課堂設計從「敲鞋跟」的雲端遊戲開始，老師將讓學生從敲鞋跟的線上遊戲小活動，引發學生思考「公車煞車時，站立的乘客身體會前傾、雨傘向前盪、球會往前滾」和「公車向前加速時，站立的乘客身體會後傾、雨傘向後盪、球會往後滾」等自然界常見的現象和科學理論間的關聯 – 慣性現象和牛頓第一運動定律。

第二階段，學生將從高空彈跳人員受力作用、汽車煞車的速度變化和受力方向間的探討，體會「力」所造成物體運動現象的改變，透過虛擬滑車實驗讓學生不致因為實作時的軌道滑車受到摩擦力干擾，實驗數據反而造成迷思概念的現象又能藉由 IBSE-以探究為基的科學課堂教學引導，讓學生從平板上的互動實驗變因控制進行「觀察、定題、企劃、執行、分析、發現到溝通傳達」以展現新課綱中自然領域學習表現的探究能力！

此次的課堂發表活動包括「牛頓第一運動定律」-敲鞋跟趣味小活動、資訊融入的虛擬滑車實驗室互動教學，佐以雲端教室的點名、派題、溝通傳達、師生互動等資訊融入的創新教學分享，最特別的是由學生擔任課堂分享的老師和助教呈現學生的思考智能與科學態度在此課堂的教學成效！

台北市立仁愛國民中學歡迎您共同研討資訊科技融入學科創新教學的無限可能，與我們共同為台上的學生多元學習展現喝采！

仁愛中

課堂分享～說課提供您參考！



現場與參與的來賓ＱＡ此課程設計的執行要點。



能提供學生和學校團隊教師發表的舞台就是一件開心的事！

呼應教育改革，108 課綱的主要精神在提升學生的核心素養，自主學習、溝通互動、社會共好，教學目標立意良善符合學生迎接未來生活的需求，且第一線教師早有感於讓學生習得正確的態度遠比灌輸知識、強迫技能學習要來得重要！資訊融入教學的方向能提升教學效能～智慧教學模式的創新在於整合自然科學學習內容和學習表現於課堂，讓學生從生活情境中發現科學學習的樂趣，能規畫實驗的操作、能展現學習的成果，圖文故事中學生展現的風範與自信，讓老師在評量學習表現的欄位，皆勾選表現優異的選項！

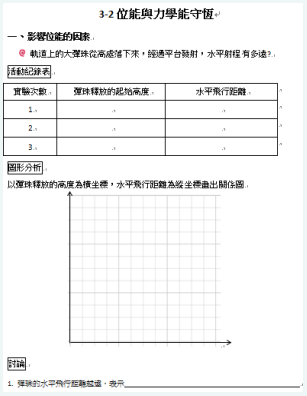
CC BY NC SA

參、資訊融入教學活動設計與歷程-提升學生學習成效

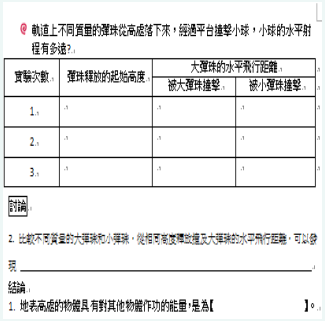
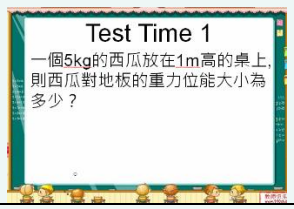
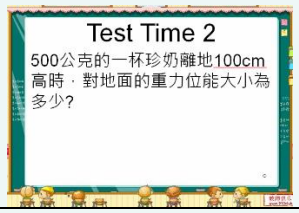
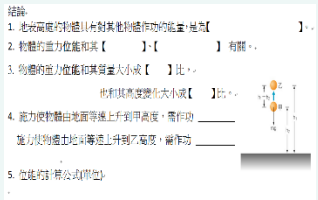
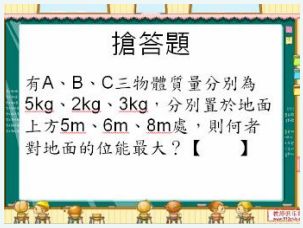
資訊融入的教學活動確實能提升學生的學習成效！以運用課間互動工具與雲端教室以及線上 PHET 科學與數學的互動式模擬教學教材資源，發表於 2015 年全國探究教案～「動靜皆有能」課程之學生學習成效調查為例：

一、教學活動時間：一節課

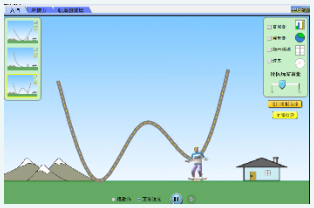
二、教學活動程序：

活動流程	活動內容	備註	時間
準備活動	(1).先將學生用探究實驗器材放置於桌面。 (2).檢視資訊設備與網路環境。 (3).學生已分組、任務分工完成。   探究活動之實驗器材	探究活動器材: 洗衣機排水管， 彈珠兩大一小、 沙盤、鐵架、皮捲尺 X1， 各組一套。 資訊設備 單槍投影機、筆電； 行動載具每生一台，登入智慧教室。	略
導入活動	(1).山坡滑水道引起學習動機。 (2).針對影片內容進行提問與討論的課堂對話。		5 分
動手做研究	(1)活動說明： a.若水管裡的彈珠從高處落下到桌沿，水平射出的距離與高度有關係嗎? b.水管裡的甲彈珠從高處落下到桌沿，能將水管口的乙彈珠打出去嗎? c.不同質量的彈珠從高處落下時，將水管口的乙彈珠打出去的水平速度相同嗎? d.如果改變水管出口的方向，彈珠的滾動會有甚麼不同? (2)學生活動： 活動一「在高處的物體具有位能」 a.實驗探究、分組合作與討論。 ①學生在彎曲直立的洗衣機排水管管口將彈珠自由釋放，測試彈珠自水平桌面滾出時，如何測量水平運動的距離? (引導學生說出沙盤接收彈珠的用途。) ②搭配學習單引導，一組合作出一份實驗記錄「軌道上的大彈珠從高處落下來，經過平台發射，水平射程有多遠?」	  3-2 位能與力學能守恆 一、影響位能的因素 軌道上的大彈珠從高處落下來，經過平台發射，水平射程有多遠? 活動紀錄表 實驗次數 彈珠釋放的起始高度 水平飛行距離 1 2 3 圖形分析 以彈珠釋放的高度為橫坐標，水平飛行距離為縱坐標畫出關係圖 討論 1. 彈珠的水平飛行距離越遠，表示 老師從旁扮演觀察、記錄、傾聽的角色。 對於學生在實作時的提問，老師不要立刻給予答案，藉由引導、反問，甚至	5 分 8 分

CC BY NC SA

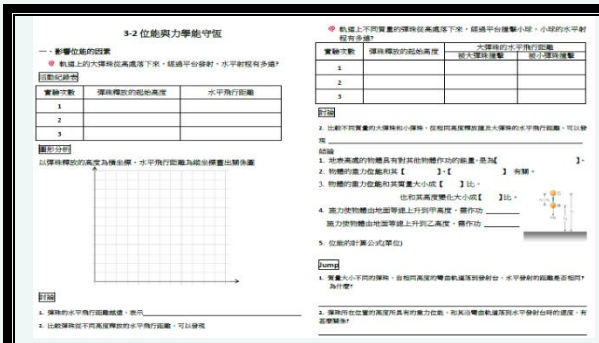
	讓同學將數據點在學習單的圖形上，並進行討論。 老師引導學生從活動中的體悟，讓同學分享測量的技巧及嘗試錯誤的經驗。 藉由活動一結論 「在高處的物體具有某種能，此能在物體滑落到底部時將轉為動能，我們稱此能為位能，且位能的大小與高度有關係。」 活動二「質量對位能的影響」 a.實驗探究、分組合作與討論。 ①學生在彎曲直立的洗衣機排水管上方管口釋放質量大小不同的兩種彈珠，測試水管口的小球因為彈珠的撞擊而自水平桌面被撞出的水平運動距離。 ②搭配學習單引導，一組合作出一份實驗記錄 「軌道上不同質量的彈珠從高處落下來，經過平台撞擊小球，小球的水平射程有多遠?」 同學經由上次活動經驗，可以較快的速度，完成水平距離的量測。 藉由活動二結論 「在高處的物體具有位能，此位能可以對其他物體作功，使其他物體獲得能量；且位能的大小與質量大小有關係。」	帶領小組其他成員進行思考與討論，能發同學分組合作學習的效能。   滑落的彈珠撞擊水管口彈珠，可能因為碰撞的問題，有能量的轉移及耗損問題，本實驗設計，只討論滾落的彈珠能對小球做功的比較。	7 分
概念建構	(1).同學分組合作完成學習單。 藉由溫故知新及實作探究進行結論。 (2).由同學發表結論，理解課本教材上所介紹的 位能計算公式。 (3).運用智慧教室的隨堂測驗模組，進行計算練習的即時評量。  	藉學習單進行結論  	5 分 3 分 2 分

CC BY NC SA

延伸學習	(1).滑水道影片涉及哪一些能量的轉換? (2).懸吊足球自右邊某高度擺盪下來,站在左邊的哪個位置是最危險的安全點? (3).試試軌道滑板車如何設計有趣的安全軌道。 (4).結束活動與概念 JUMP JUMP 挑戰試題: ① 質量大小不同的彈珠,自相同高度的彎曲軌道落到發射台,水平發射的距離是否相同?為什麼? ② 彈珠所在位置的高度所具有的重力位能,和其沿彎曲軌道落到水平發射台時的速度,有甚麼關係?	  PHET 所提供的軌道競技場軟體,會讓學生充滿興趣,捨不得下課。	2 分 3 分 3 分 2 分
評量要點	(1).分組活動的參與度。 (2).即時評量的表現		
探究能力	學生在活動中可展現科學探究能力,包括觀察、應用時空關係、測量、傳達、預測、推理、控制變因、解釋資料、形成假設、實驗等科學過程技能,並結合科學知識與科學思考智能之總體表現。		
注意事項	(1).提醒同學做組員的分工,小組任務安排名稱如下: 設備組長 — 收發及清點實驗器材。 資訊組長 — 收發行動載具及網路連線維護。 教學組長 — 掌控組內學習狀況,查詢教材資源並能協助學習速度較慢的組員進行學習理解。 檢察總長 — 檢查組內同學學習單及作業的完成與理解。 就是組長 — 組發言人,進行組員分工活動的督導與評分。 (2).分組進行實驗操作時要注意安全及禮貌,撿彈珠時,要知會在彈珠附近的人。		

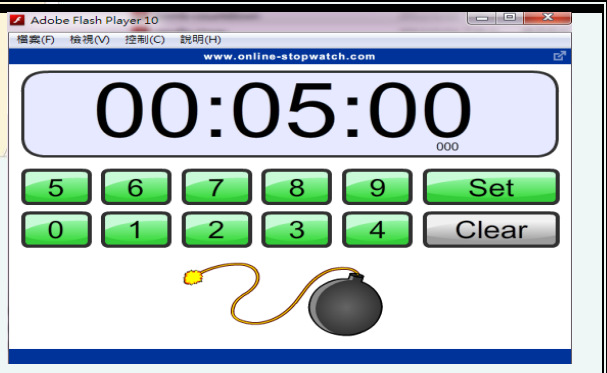


課堂引導之教學 PPT

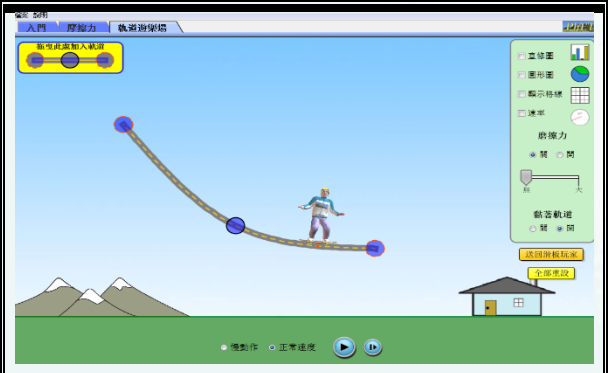


小組探究實驗學習單

CC BY NC SA



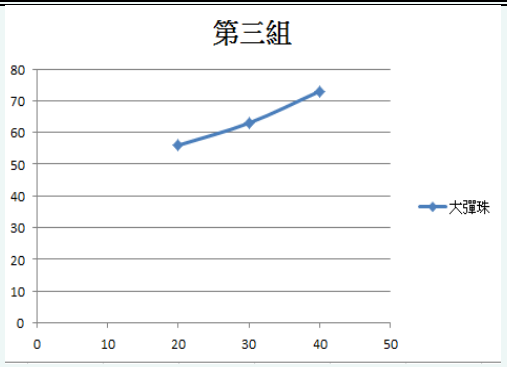
小組活動之計時工具



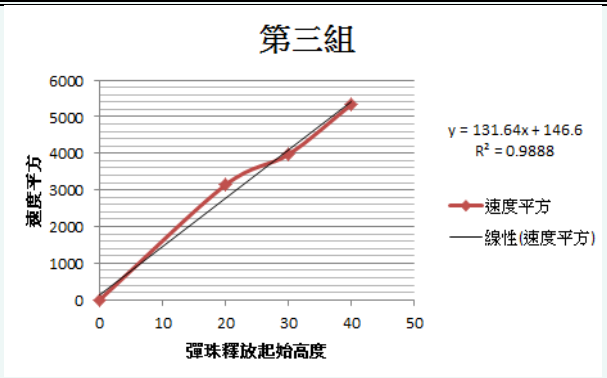
軌道滑板車互動軟體

三、學生探究實驗數據整理：

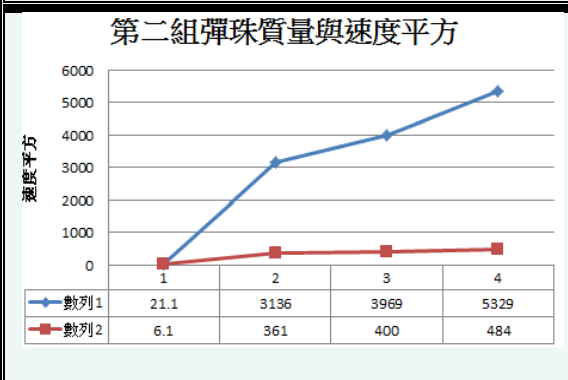
將學生測得的水平飛行數據利用 EXCEL 作圖，可讓學生發現愈高處落下的彈珠，水平飛行距離愈遠，且高度與速度平方有線型關係。



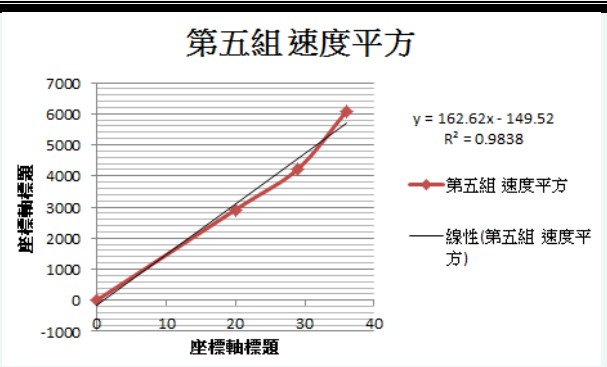
第三組原始數據作圖



將第三組水平運動速度平方為縱軸，起始高度為橫軸，可做出近乎線型的關係



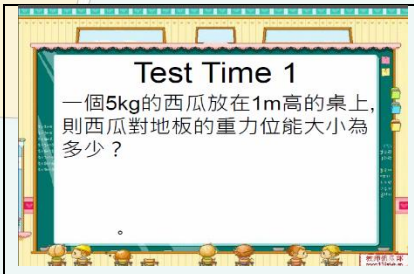
第二組質量不同彈珠對小球速度的影響

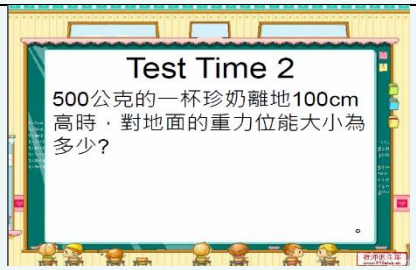


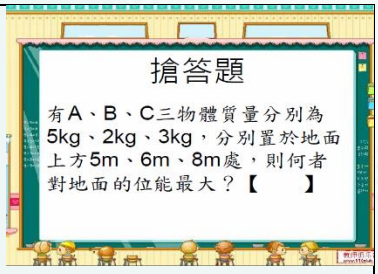
第五組速度平方與高度也近乎線型

CC BY NC SA

四、 課間形成性評量答對率：





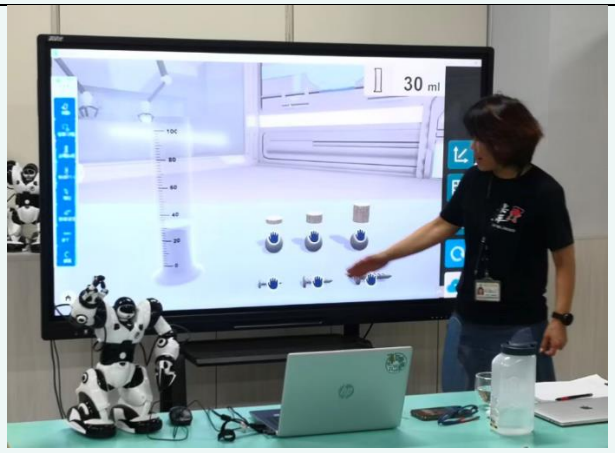


這兩題手寫題，除盲生及三位未連線同學之外，均 100% 答對	**3 秒鐘搶答完成**

肆、資訊設備及數位資源整合規劃-提升教學品質

隨著素養導向教學的設計需求，資訊融入教學課程設計逐年更新，今年更發揮產學創新合作模式，嘗試建立智慧教學與應用的典範學習！以仁愛科技中心為據點，目前刻正率領臺北市教師夥伴精進教學，分別與學創教育股份有限公司 33 雲合作雲端課程建置，與 3 星合作結合平板行動載具教學的活化應用，與 google 華人講師群討論 VR 課程設計、智高機關王結合 IBSE 和 STEM 的科學機電整合機關設計、創意科技應用公司格鬥機器人的普及課程以及與 htc、必陽科技合作 VR 虛擬實驗室課程設計與實施方式。

因著現任職務，推動科技教育為首要工作，將產業專家規劃設計可行之教材內容，讓資訊融入課程成為一種學習的慣性是為可能！



33 雲結合 QC 虛擬實驗的講解



google 華人講師群 VR 課程融入情境教育



VR 虛擬實驗室，學生共學後發表所學概念
（國際學生交流～我班學生是老師）



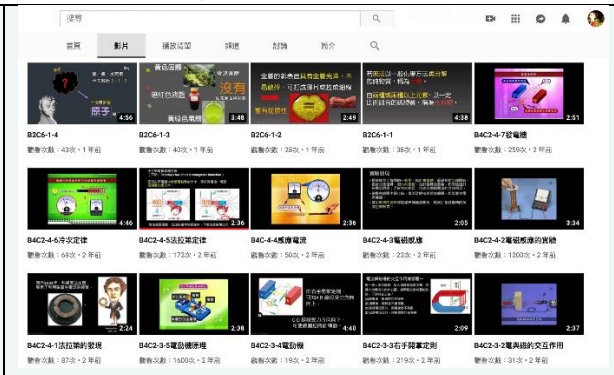
教學現場最美好的畫面就是學生互動、共好
（臺北形象影片拍攝側錄～老師變成粉絲）

CC BY NC SA

推動資訊融入教學，走出北市到其他縣市，擔任由王政忠老師率領的夢N團隊講師、鍾昌宏老師的 SF 講座，以及藍瑋瑩執行長的課程設計協作講師，到包括金門、台東、花蓮、宜蘭、南投、新竹縣、桃園、高雄、台中、苗栗等地與遠距教師夥伴交流共備，體察到偏鄉師資確實不能滿足自然專科教師教學的困境。在呂冠緯執行長的邀約下，開始了 2016 年起協助均一教育平台，建置國中理化教學知識點與授課影片拍攝以供需要的學生和老師學習自然理化，半年後，承接臺北酷課雲理化教學影片拍攝任務。迄今，不僅在 youtube 網站上已可看到個人上傳 237 支理化教學影片，持續協助今年「酷課雲╳均一，用科技補救暑期學力落差」合作案記者會課程示範，並協助審查更新理化影片的製作腳本與影片。



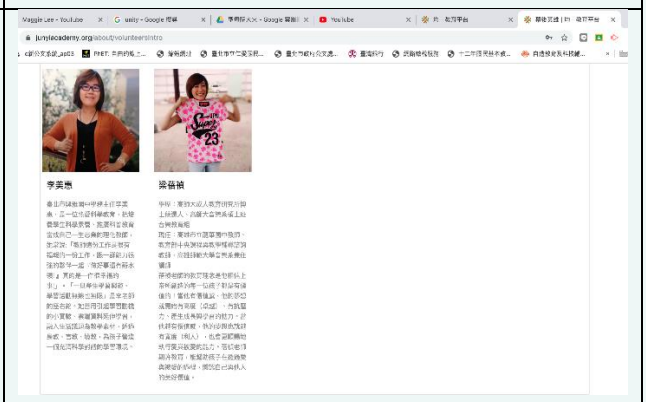
2019SF 年會-跨領域資訊融入的課程設計



放置於網路公開平台的理化影片清單



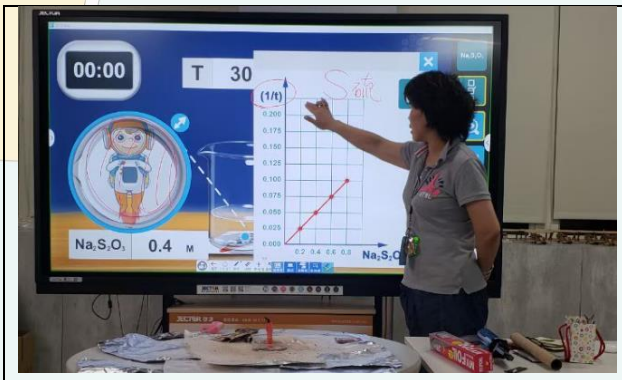
用科技補救學力落差合作案記者會課程示範



均一幕後英雄～理化影片看我！

酷課學園網路學校，線上直播培力課程，讓科學學生融入生活，以科學角度討論新聞話題，單元課程，包括「原來我們喝的是恐龍尿？」、「冰山水被偷？事件調查」、「醋是鹼性食物？」、「聖母院大火」、「新聞不科學？」等等，從八年級理化課程相關科學概念結合新聞議題，搭建於臺北酷課雲酷課學園，並供全國學生於每週三夜間，6:30~8:00，進行直撥師生互動課，教師運用虛擬實驗解說、實體實驗操作示範、與學習內容講解多元呈現，讓學生感受到的是 90 分鐘的課程時數太短！並於網路發言表達期待課程之延續！

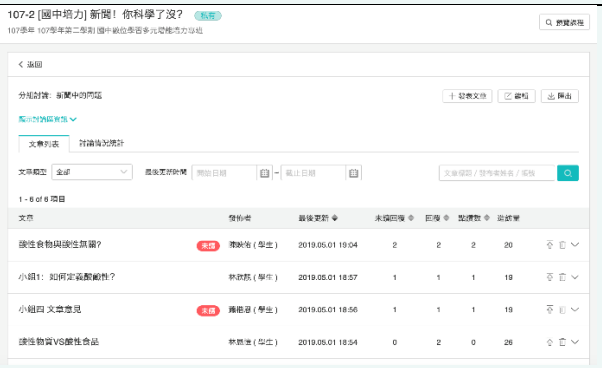
BY NC SA



教師直播錄影畫面



線上直播『新聞！你科學了沒？』



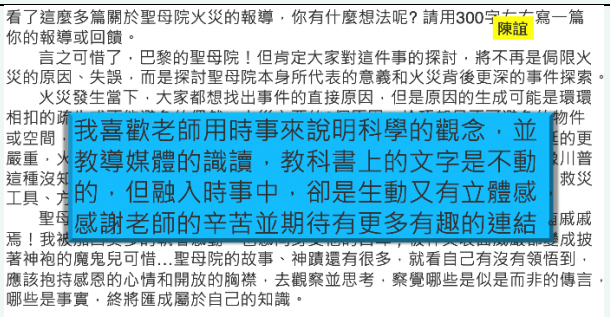
學生遠距分組討論情形



學生作答紀錄能提供老師差異化教學依據



學生學習心得繳交情形



學生給老師資訊融入活化課程最直接的鼓勵

伍、 實施成效-教學兩相長

資訊融入理化教學的學生學習成果，以力學能守恆單元呈現質性與量化的學習成效分析如下:

一、學習成效量的分析

(一)學科知識的段考評量表現

分析九年級上學期第二次段考的理化試題，關於此章節內容的部分評量結果如下：

BY NC SA

單位	單科段考平均表現	第 21 題 高度影響位能	第 23 題 力學能間的轉換	第 24 題 位能轉動能	第 25 題 動能算速度
913 (31 人)	**58.10 分**	**87.10 %**	**54.84%**	**51.61%**	**45.16%**
全校 (784 人)	**57.86 分**	**82.03 %**	**47.24%**	**49.42%**	**51.86%**
備註	**913 學科成績屬中等表現**	**913 答對率高於全校 5.07%**	**913 答對率高於全校 7.6%**	**913 答對率高於全校**	**913 答對率低於全校**

分析段考的評量結果，913 在第二次段考的成績表現平均，但是段考中此章節部分的試題表現在科學概念部分答對率明顯優於全校，而計算速度因為含畢氏定理求高度差以及開平方根的偏難計算，不在課程設計的範疇內，僅高分族學生通過考驗。

(二)學生的延宕測驗表現

在教學活動後半年，未提前告知的情形下進行標準化試題評測的延宕測驗，學生在理解及知道的 B 和 C 表現等級通過率高，在但是在運用科學思維能力做出科學性的討論與解釋部分的 A 等級試題，

如：*2-2 小球由左側 A 點離地 120 公分高處釋放後，能達到右側 C 點的高度約為【　　】你會如此推論是因為？答:* _____ ；學生答案示例如下:

答: 擺錘的特性 【不通過】	答: 無摩擦力，能量守恆 位→動→位 【通過】
答: 若A→B所增加的動能完全轉換為 B→C的位能，則C的高度會=A的高度 【通過】	

約 2/3 的同學可正確說明單擺擺動過程的能量轉換，其他同學雖做出錯誤回答，但是空白卷不多，表示學生逐漸適應非選擇試題。相關評量試題之內容標準、表現等級與學生通過率整理如下表:

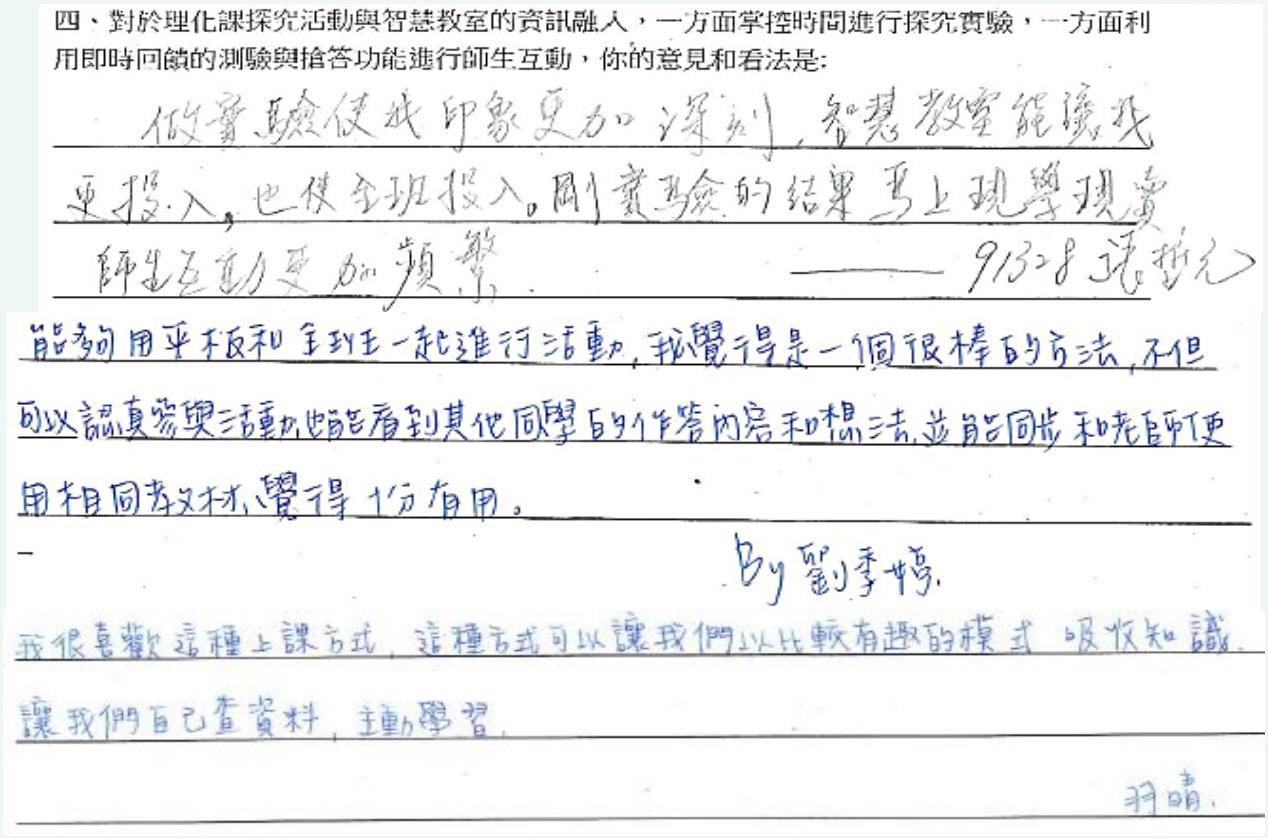
內容標準	表現等級	學生表現通過比例
能適當地使用數據、圖表、術語，並做清楚的溝通表達，及運用科學思維能力做出科學性的討論與解釋。	A	17/28
能理解動能與重力位能的概念。	B	26/28
能知道影響動能與重力位能的因素。	C	23/28

二、教學回饋與省思

本教學活動設計透過實際實驗，將能量概念具象化呈現，以方便學生對力學能中重力位能與動能轉換的理解。為了達到差異化教學的目標，兼顧學生的多元能力，讓學習步調不一的學生都能充分利用課堂時間，於是透過行動載具搭配探究活動的實驗器材，讓學生在實作的探究中體悟能量轉換的科學現象。課程中善用資訊設備，立即統計實驗數據、分組討論並

CC BY NC SA

即時分享，也藉由智慧教室的師生互動、教室監控，進行學生搶答、及即時評量的方式立即提供老師教學回饋。至於課後的延伸學習部分，讓學生體驗擺盪的足球、PHET 所提供的軌道競技場軟體小遊戲加強學生的印象；並於課後請學生填寫標準化評量試卷，進一步了解學生對此單元的理解程度。以下節錄學生的回饋意見:


四、對於理化課探究活動與智慧教室的資訊融入，一方面掌控時間進行探究實驗，一方面利用即時回饋的測驗與搶答功能進行師生互動，你的意見和看法是:

做實驗使我印象更加深刻，智慧教室能讓我更投入，也使全班投入。剛實驗的結果馬上現學現賣師生互動更加頻繁。 —— 913 王柏元

能夠用平板和全班一起進行活動，我覺得是一個很棒的方法，不但可以認真參與活動也能看到其他同學的作答內容和想法，並能同步和老師使用相同教材，覺得很有用。

By 劉季婷.

我很喜歡這種上課方式，這種方式可以讓我們以比較有趣的模式吸收知識，讓我們自己查資料，主動學習。

羽晴.

學生對於本堂課活用探究與資訊的方式十分肯定，

子宜: *實驗所得到的結果較令人印象深刻，不用死記，而且上課也比較有趣，不是死板的課程讓我感到很新奇。*(班上第一名女生)

廷睿: *很有趣也很有效率，即時的測驗能使我們對於這堂課所學的能複習，若有不懂也比較好能知道哪方面不懂，再針對那方面去學習。*(學習較慢，但願意認真的同學)

亞盟:*其實只要回家有讀書、預習，就可以知道這種互動式上課非常助益，而且可以討論。*

雖然教學成效及學生回饋大多給老師十分正向的鼓勵，但在此仍是要對課程進行提出一些下次可以更好的建議:

(1) 實驗活動的導引要再明確一些，包括從哪裡開始量高度、水平運動距離如何代表離開水管當時的速度、管口應水平擺放，因為出口運動的速度方向會影響水平距離。

(2) PHET 軌道遊樂園是 HTML5 跨平台版本，更能發揮力學能守恆的虛擬探究。

科學教育的範疇包括知識、概念的傳遞、學習興趣及學習方式的提升；探究式課程雖然會用去課堂時間，但對於學生課堂參與度以及學習興趣都能有所助益，倘若能在課堂上融入資訊設備的活用，並延伸學生課後學習，提升學生科學素養將不會只是空談。

CC BY NC SA

三、資訊融入教師增能成效

2019 年上半年度，跨科、跨學程「臺北戰隊」參加智慧好課堂競賽，團隊成員利用週末假日到仁愛科技中心共備增能，學習 33 雲教學平台應用，將一般教學課程提升為能應用資訊。雖然是第一次參賽，但是臺北戰隊準備充分，跨學程國中小、跨領域國文、英文、自然、數學和綜合，互動而多元的課程，也展現了無比的信心與企圖心，在眾多優秀的課堂中囊括了 1 個一等獎、2 個二等獎、及 2 個三等獎的戰績。在團體獎部分更獲得第四名及優秀戰隊獎的殊榮，領隊曾文龍校長也獲得優秀指導獎。

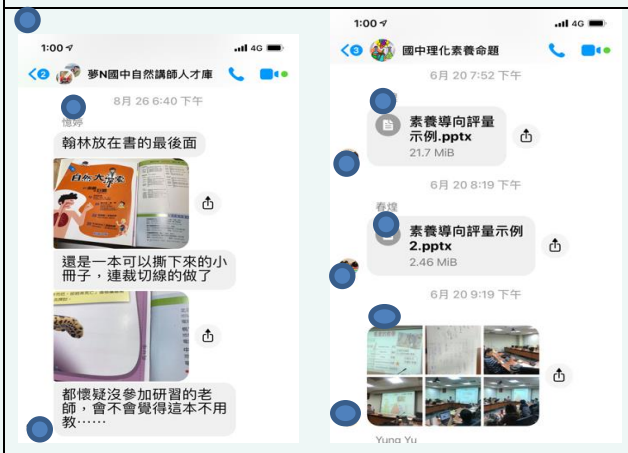
跨校跨區教師共備數位化，FB 社群、LINE 教師群，可看見教師掌握無線亦無限提升教學能力的增能足跡。



臺北戰隊-「火般熱情～缺氧不行！」課程



臺北戰隊、仁愛跨域共備！



FB 群組討論類別



LINE 群組自然科共備討論

陸、緣續

2019 年七月，第四次協辦亞太科學資優學生論壇，這一年，我們邀約 MATRIX 廠商協助辦理學生實作競賽，臺灣科學與科技教育的師生實力讓來自亞太地區 16 國的國際評審、教授和帶隊老師都讚賞不已，實作任務為「合作救災！」我們讓學生在三天實作期間，從學寫程式、創建救災機器人與除障機器人到規劃災難場景、討論合作與競爭評分規準。仁愛科技中心的美惠主任和啟軒老師不僅要協助台灣選手培訓規劃，也是競賽規劃、實作材料提供，現場評分與國際學生輔導人員，結合科學、資訊與資優特教，提供學生展現學習能力、科技能力、科學能力與團隊合作能力！活動結束，身體雖然疲憊，但聽到國際學生回饋～

CC BY NC SA

「真希望我們國家的老師也跟臺灣老師一樣能兼顧我們的心理輔導！」頓時，與其他一起工作的臺灣教師群都感覺到心裡收穫滿檔，連肩頸痠痛都不需「普拿疼肌立」了！

推動資訊、活化教學，提升教與學的品質一直都會是我們努力的任務且持續進行中！歡迎期待我新一學期資訊融入有效教學的課程設計、實施與分享！





CC BY NC SA

個人組

以資訊科技打造數學力

智慧教學與應用類　高中職個人組特優　何敏華

臺北市立大同高級中學

成果簡介

由於科學、技術、工程、數學之 STEM 教育迅速發展，隨之的是科技工具更加地平民化、網路資源越加地豐富、資訊既有平台更多元且模組化，在技術、工具成本的門檻逐漸地降低的同時，未來數位時代所需要的人才特質到底應該具備什麼？我認為，它絕對不是完全理科人才或文科人才的專業分流，它是要能在兩者間做整合與溝通的能力。這說明「人的專屬能力」在面對數據化的未來才更為重要。「人的專屬能力」包括了洞察力、類比推理能力、同理心、溝通能力、創造力、想像力、尋求意義的能力，因此，跨領域的多元探索課程在 108 課綱中更加顯得刻不容緩。

基於這樣的教育理念，這門以數位智慧教學融入數學的多元選修課程，它是以數學核心概念做為課程設計的基礎，資訊科技融入為輔助學習與成果產出，同時也培養學生領會數學作為藝術創作原理或人類感知模型的素養。

下圖一為近 3 年參加全國創新課程設計的得獎成果。他們因資訊科技融入課程的方式不同，即搭配著不同的教學策略、載具、軟體或雲端平台。資訊科技融入有時扮演輔助學生學習與產出的角色，有時又是教師的協作工具，更多的是以兩者間相輔相成以達成打造學生數學力的目標。

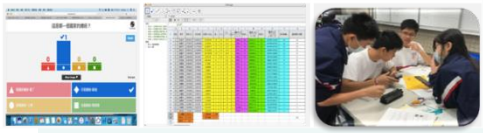
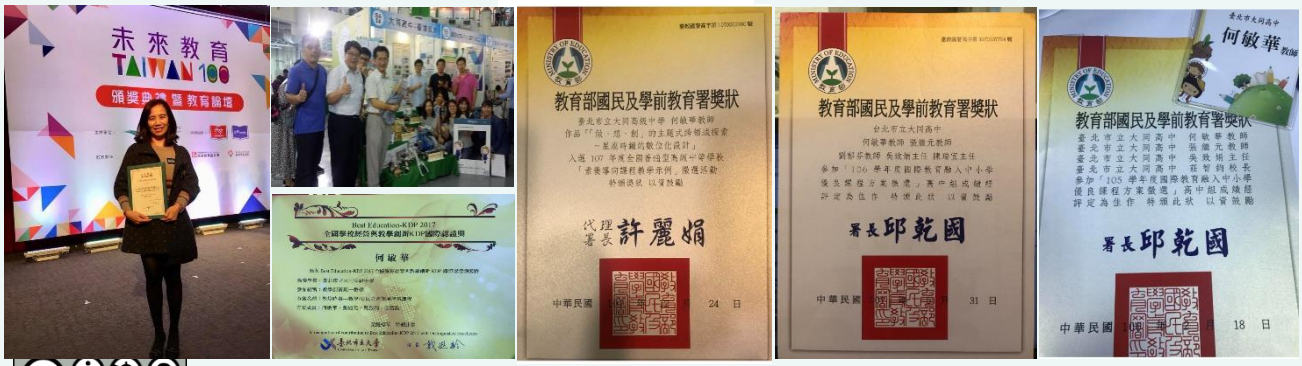
成果表現	新興科技融入	主題名稱	活動照片
108年高瞻團隊榮獲科技部第三期成果審查~高中高瞻課程組 特優	App: GeoGebra 3D 雷切、轉印貼紙 Surfer Imaginary 自製拼圖模板	1.十八般巧藝 2.空間藝術師 3.數位化星座時鐘	
108年教育部國教署創新教學獎決選創新教學獎全國 優選	App: GeoGebra 雷切 3D 列印 光箱製作	「以形助數、以數輔形」的探究	
107年素養導向之STEAM跨領域課程獲得全國9件 優良	App: GeoGebra 3D 雷切 自製星座時鐘	「做、想、創」的主題式跨領域探索~ 星座時鐘的數位化設計	
106天下文化教學計畫獲選臺灣 創新教育100大	App: GeoGebra 擴增實境AR 自製撲克牌	藏在數學撲克牌裡的核心概念~高一篇	
2017KDP全國教學創新國際認證獎 數學類 標竿獎	2016年美國總統選舉多數決的雲端數據資料分析	聚焦時事 數學與公民之跨領域學習課程	

圖 1 成果表現



CC BY NC SA

個人組

教學模式

一、教學活動發展的動機與目的

12 年國教課綱以「成就每一個孩子---適性揚才、終身學習」為課程遠景，並以「核心素養」為課程發展的主軸，培養學生適應現在生活及面對未來挑戰，所應具備的知識、能力與態度之核心素養。這二、三年來，各級學校均為上路的 108 課綱做許多的課程規劃、預行，及教師增能研習活動，俾以回應及落實新課綱的教育目標，從而導正高中學校課程過度偏重升學科目，忽略適性課程、多元選修、跨領域、探究實作及統整應用的培養。基於個人在教學現場的經驗認為，高中課程的實踐與考招選才制度之間，如何取得連結、對接、相應的搭配與調整，並呈現於學生「學習歷程」的資料上，以利於大學的多元選才，同時也培養學生的適性發展，這才是設計創新課程必須注重的焦點。

很多人認為，似乎只要教師跳離完全的口述、版書教學、紙筆測驗，再結合分組討論、遊戲活動或 ppt、科技資訊的使用，好像就可以被冠上擺脫傳統、創新教學的標籤。然而，我認為的創新教育是課程設計與教師間一種知覺的轉型，它必須在既有的核心知識脈絡下，讓認知學科相對落後，或某個領域能力很強的孩子，都能有機會感受、探索學習的樂趣、意義與價值。傳統的口述、版書教學，它充滿的是溫度，是教師與學生間眼神、語言互動的熱情，當它經由設計、靈活使用學習氛圍的提問技巧或鷹架學習效果，它仍然也可以是一堂以學生為學習中心的創新教育。

為培養學生將來所面臨的環境，STEAM 課程是我認為一個很重要的創新教育發展方向，它不僅考驗著教師統整課程設計的專業能力，也必須與學生進行同步的學習與發展，例如，就去年剛獲獎：「做、想、創」的主題式跨領域探索-星座時鐘的數位化設計，最主要是以動態數學為主軸，統整週年/日的天文知識，並以 Rhino 與雷雕輸出成果，由於我是主要的設計發起的數學老師，於是整個協作的過程，我必須在天文知識上再學習，也必須自主學習軟體 Rhino 與雷雕機的使用，意即老師必需先成為 STEAM 的設計與學習者，才會有 STEAM 的創新課程。

我所設計的創新課程，大都是以數學領域中「抽象、具象連結」為主要的素養導向，發展數學學科的核心概念(幾何、代數、資料分析)為主軸，再結合資訊科技的融入、行動學習的載具、藝術美學等，以促進學生能從理解進而產生遷移知識的學習。其目的說明如下：

(一)數學力的培養

進入中學後的數學課程，開始了各種方程式、函數的抽象化初探。一般說來，大部分課程的學習歷程都是從了解什麼是方程式、如何建構方程式後，才開始討論這些抽象代數式的圖形與性質。例如，圓方程式的建立，是依據圖形性質為定義來產生，這樣的學習步驟在認知層面上，學生可以很容易理解、連結圓之「式」與「形」。然而，若更廣泛地加入從分點、動點軌跡的角度來建構圓的形，此時科技軟體能迅速簡化、產生、保留軌跡點的過程就扮演非常重要的角色，這不僅幫助學生對圓的「形」有更多元的視覺感知，甚而搭起學生察覺「橢圓軌跡點產生狀況」的學習鷹架。這就說明了，具體圖像與抽象方程式間達到有效連結，體現「數缺形時少直觀，形少數時難入微」的理解力培養。

(二)新興科技的融入與整合

培養學生面對未來的能力，是無法在單一課程領域中被訓練出來，教育若太著重分流與單一專長，創新更是很難在某一領域內發生。因此，跨領域學習的重要性就更刻不容緩。跨領域課程設計的難度並不一定是在領域間的差異，個人認為是在學習動機上。也就是說，課程設計的歷程必須讓學生體驗到跨領域學習的心態與方法，而不是在於目的，為了跨領域而

CC BY NC SA



跨領域。它應是在學習過程中，學生能有效意識到真正問題的解決，往往都是需要在創新發想與跨領域間連結協作，這也是本課程將數學、科技、藝術、創作連結的重要原因。

鑒於視覺化資訊的快速傳遞、理解與吸收，能有助於激發學生思考的多元性，促進圖像、代數思維間統整連結的學習成效。介紹我設計實施的幾個課程模組(如下圖二的模組一到七)，他們最主要的教學模式都是以學科的核心概念為奠基，資訊科技協作以簡馭繁、模擬動態數學為工具輔助，最後再以實作、動畫完成綜合成果或 STEAM 實作的產出，並培養同儕間藝術的鑑賞與分享。

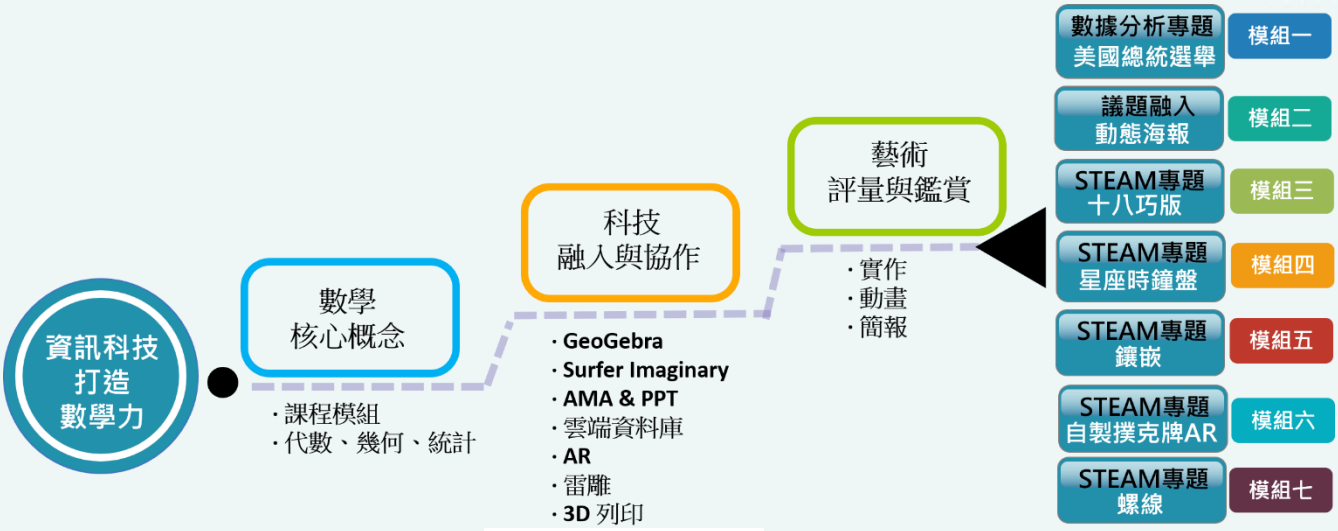


圖 2-1 教學模式

二、「創新教學策略」實例

針對上圖 2-1 中模組四星座時鐘的教學活動，下圖 2-2 為此教學活動跨領域的範疇與產出作品，下圖 2-3 為它的教學目標下所對應的策略，我們可以看出，科技資訊的融入與協作，讓數學與地科的連結更為具象，也讓學生的創意更容易發揮，並具獨特性(下圖 2-4)。



圖 2-2 星座時鐘模組的 STEAM 課程設計

CC BY NC SA



圖 2-3 星座時鐘模組的課程目標與實施策略

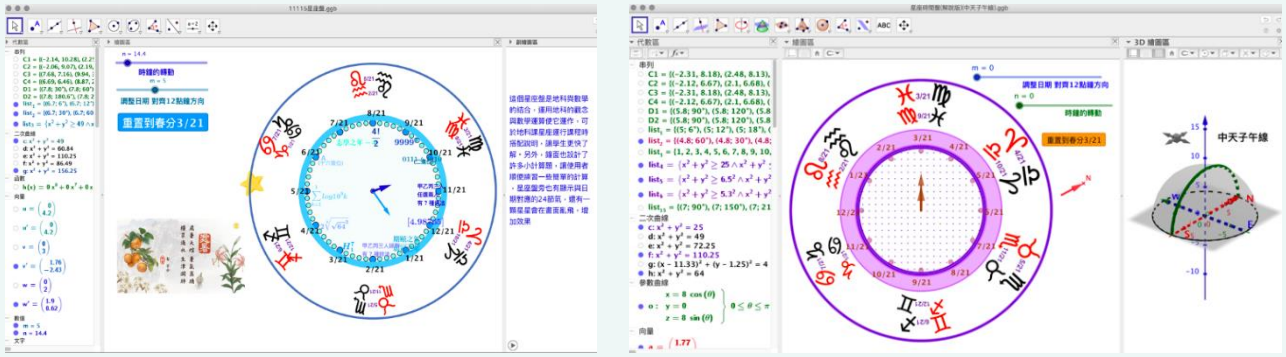




圖 2-4 新興科技溶入數位化星座時鐘活動的產出

BY NC SA



教學活動設計與歷程

一、教學活動歷程

本文中的教學活動模組分別都是在高一多元選修實施5年期間的產出，並配合不同的時機點實踐，有時是與跨領域的教師做協同教學，有時是帶領教師專業發展社群的共備與觀課，有些則是在擔任教學輔導教師時，帶領新進教師所做的創新教學設計。模組設計的內容也從草創的「步驟式學習」、「單一數學學科內容」開始，逐漸地融入更多的新興科技，也不斷地對活動設計進行修正、調整與反思，最後才以「核心概念」、「學習任務」的模組化來應對十二國教課綱的核心素養，進而能與銜接大學端學系後續學習的適性探索和相關學習做準備。

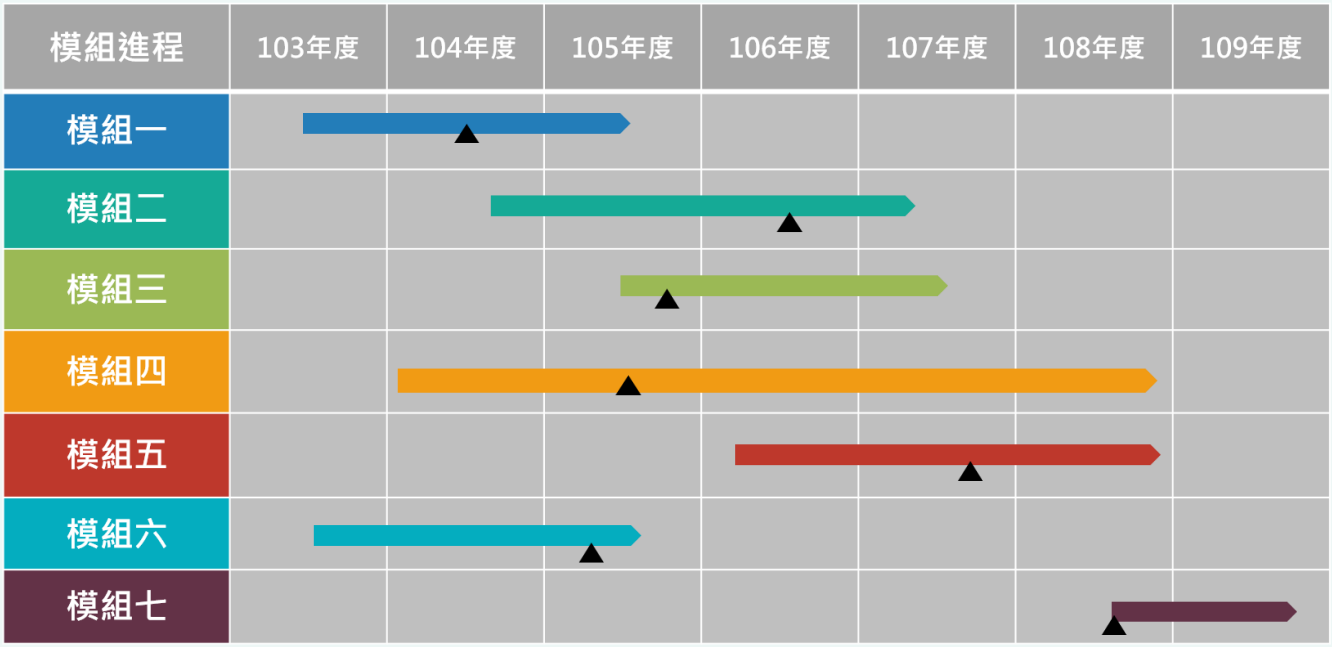


圖 3-1 教學歷程實施的甘特圖　▲ 關鍵

上圖3-1為本文七個模組(圖2-1)的進程甘特圖， ▲為教學活動歷程中修正的關鍵點，關鍵點的產生簡述下列三個原因:

(一)教學現場的困境

空間、立體概念的圖形與透視，在台灣數學教育中是令許多學生感到非常困難的部分，主要困惑點在於我們是處在一個360度空間的環境，每個人都可以由不同的視角去認識一個立體結構的物件，然而在傳統教室中的學習，學生卻不得不被強迫接受教師在黑板上對一個立體幾何所呈現「固定視角」的「單一平面圖」，這不僅違背了學生生活環境的先備經驗，也讓學習成為被動的接受者，而非以學生為中心的學習。

(二)行動載具的利用

新興科技的崛起，軟體與工具對數學的學習效益大大提升，本課程模組內容的實施，主要係透過動態幾何軟體GeoGebra、Surfer Imaginary、AMA&PPT軟體的運用，將數學領域中有關平面/空間幾何、代數、數值運算、碎形迭代等知識與概念做融入與結合，充分發展數形結合中「以形助數、以數輔形」的模擬操作、理解、實驗、驗證、示範、觀察等探究。在行動學習上，適用於手機、平板的App:3D Calculator (GeoGebra)、Desmos、Wolfram、



CC BY NC SA

GeoGebra AR、Aurasma等，不僅免費且入門的操作介面簡單，學生亦可在官網平台上加入社群，或註冊建立自己的作品，或鑑賞、學習來自世界各國所發表的數學主題。

(三)落實學生差異化的發展

資訊科技使用的門檻降低，讓學生不僅不再懼怕數學軟體使用的難度，對不明瞭的數學問題，亦可即時、隨時地操作、使用App畫圖或做動態觀察的探索，在提升學生自學與輔助數學學習的能力上，大大彌補傳統教學的不足。教師更容易在形成性評量或於課堂中的巡走時，看出他們差異化的行為表現。例如，當我們透過行動載具來「探究正6,8面體的嵌套與邊長關係」時，學生可自行在App中操作旋轉、平移、調整3D視角來學習(如下圖3-2)，他們不再受限老師在黑板所呈現的惟一3D圖的平面化表徵，這樣的差異化增強了學生的發展與信心，成為完全以「學生自己」為學習的中心。

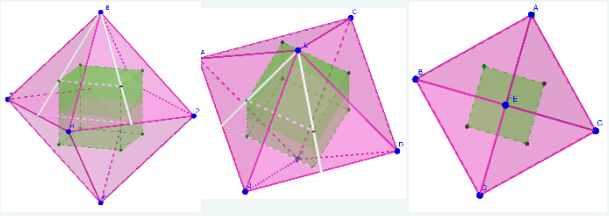


圖 3-2 3D 圖視角的差異化

二、「創新教學活動歷程」實例

下圖3-3為模組六自製撲克牌AR所呈現的學習活動架構圖，它由活動主要的三個目標:數學核心概念的聚焦、擴增實境AR融入的講解與表達、自主合作學習的鷹架效果，共同執行課程的實施。

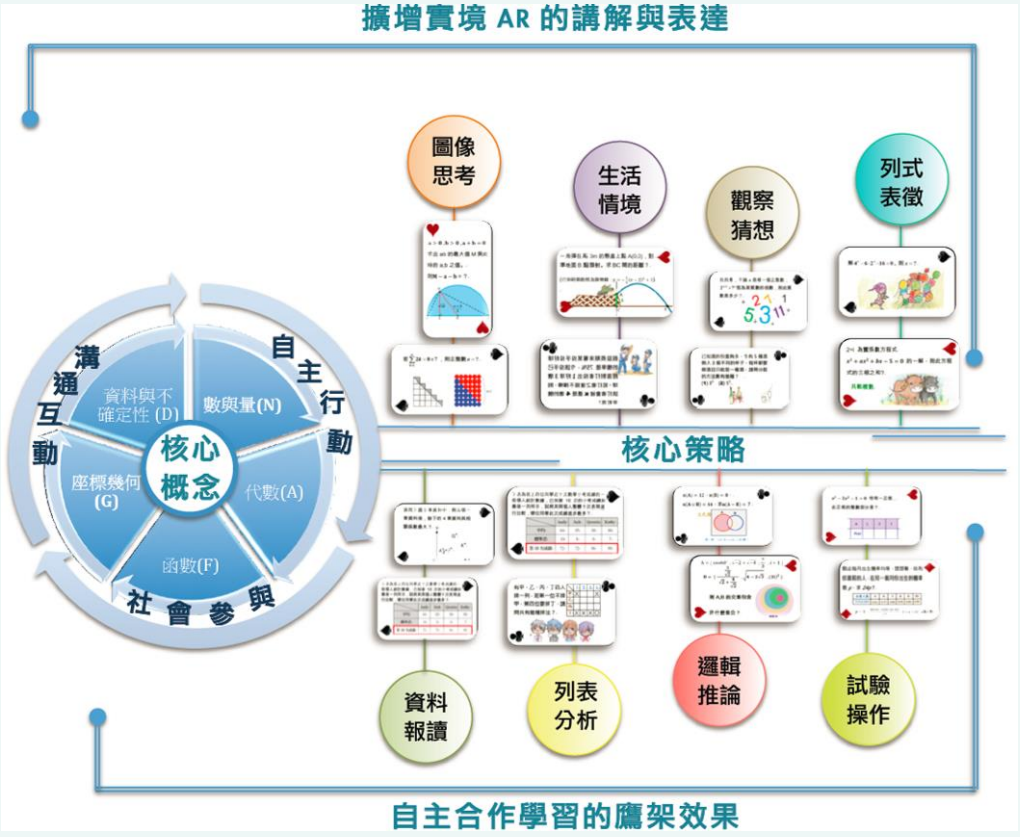


圖 3-3 自製撲克牌 AR 的課程架構圖

CC BY NC SA

個人組

資訊設備及數位資源整合規劃

在這個幾乎每個中學生都擁有3C產品、手機的世代中，學生對各種遊戲、社交、媒體訊息App瞭若指掌，而對一個能運用在數學、科學領域App的熟悉度卻又是那麼貧瘠。如果在新興科技使用上趨於平民化的同時，我們也讓學生透過資訊數位整合來協助、輔導自學，讓像數學這種許多學生趨之惶恐科目的學習，也能像隨時可打開手機，隨時就可探究的便利性、普遍性提高，我想這才是資訊科技真正融入生活與學習的樣貌。

本活動運用過許多種的軟體，如GeoGebra，Surfer Imaginary，AMA&PPT 等，他們逐漸地改良精簡化變為手機的App，如3D Calculator (GeoGebra)、Desmos、Wolfram、GeoGebra AR、Aurasma等，如果將這些簡易的資訊設備與雲端學習平台整合，對老師的教學或學生的學習效益都將有更大提升。以下就曾經使用過的資訊設備與雲端整合情況加以分析效益，以作為再使用時改進參考:

1. IRS 回饋系統:讓教學現場，從獨立思考到人人互動、及時反饋，透過有效提問，收集有效學習數據全面瞭解學生學習力的情況，以進行有效教學決策並調整教學進度。
2. 擴增實境 AR 融入的講解與表達

虛擬與實境世界無限延伸的結合或取代對目前電腦資訊發展，以及使用者與電腦互動方式都有著深遠的影響。擴增實境(augmented reality，AR)即是一種在實境中擴增資訊的硬體技術，例如醫師只要檢視即時的內臟超音波掃描，就能等同於 X 光照出的影像重疊在身體上;消防隊員可以看見失火建築物的格局，就能避開一些原本看不見的危險因素等。Aurasma 是一個可以在手機上免費下載的擴增實境的應用程式，使用者可自行上傳圖片或拍照作為 aura 的靜態掃描圖片，接著挑選官網上的 3D 動畫或自製的影片檔(圖檔)做為 overlay，當手機利用 Aurasma 掃描到靜態圖片時，即可觸發產生 overlay 的效果。在自製撲克牌 AR 模組中，學生必須學習使用應用程式 Aurasma 的技能來自製專屬的 AR，亦即當使用者掃描到數學撲克牌正面的題目與插畫時，即會出現學生錄製有關此張撲克牌的正確數字解的思維與解題過程。因此，除了學生可習得資訊融入的技能外，學生透過錄影錄音的過程，必須將理解到的核心概念清楚的溝通表達、呈現與解說，並在執行用程式 Aurasma 時，亦可觀摩其他同學的解法，達到一題多解的鑑賞。下圖 4-1。



圖 4-1 自製撲克牌 AR

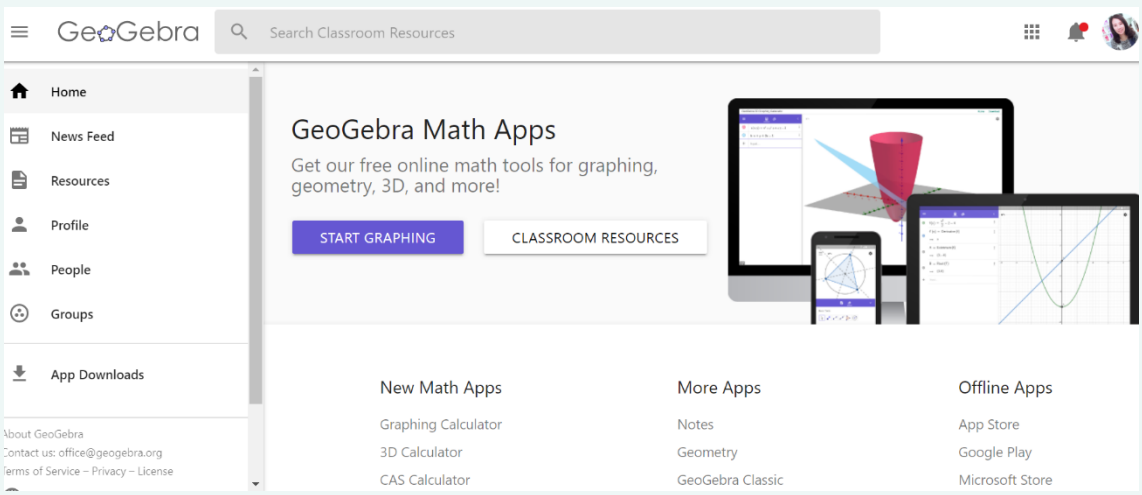
CC BY NC SA

3. 學校雲端學習平台：資訊科技的融入，整合知識、技能、態度，落實「自發」、「互動」、「共好」。





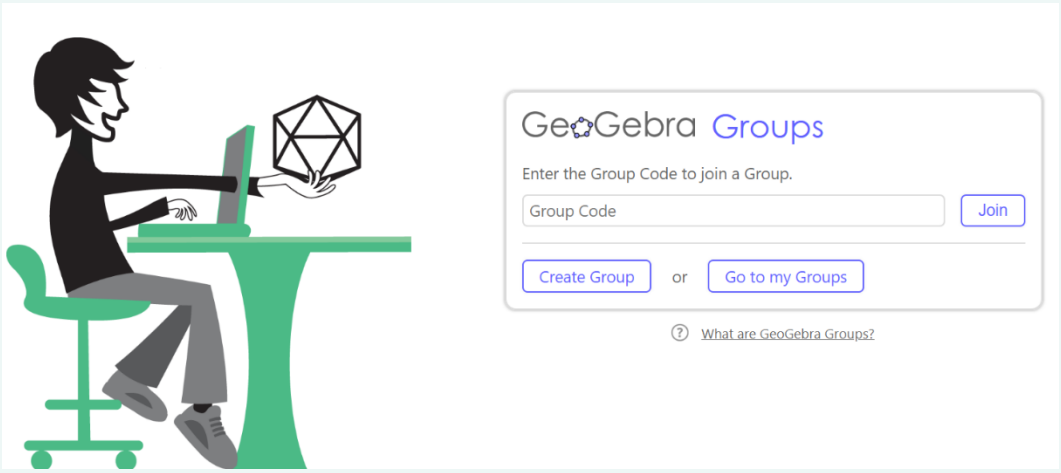
4.國際社群學習平台：



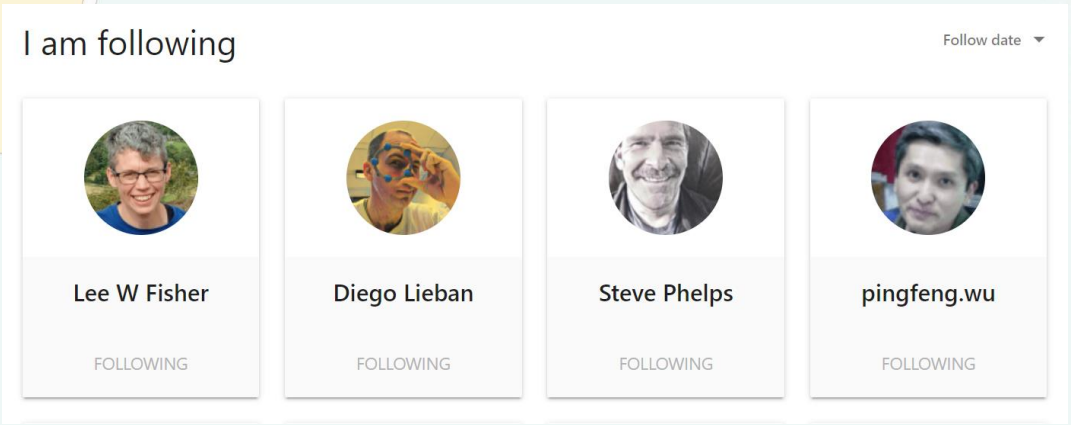
CC BY NC SA


Francese
EDIT PROFILE
Resources
Last modified
Any resource type
ACTIVITY
正8面體
Shared with Link
BOOK
108-1 臺北市立大同高中-多元選修課程
Shared with Link
ACTIVITY
正四面體的格子點
Shared with Link
ACTIVITY
正4,6,8面體的探究
Shared with Link


108-1 臺北市立大同高中-多元選修課程
單元一：簡介GGB與安裝
單元二、椎體體積
單元三、正6,8面體(對偶性)
正4,6,8面體的探究
正8面體
正四面體的格子點
單元三、正6,8面體(對偶性)
正4,6,8面體的探究
正8面體
正四面體的格子點
Previous
柱體與椎體的體積關係
Next
正4,6,8面體的探究


GeoGebra Groups
Enter the Group Code to join a Group.
Group Code
Join
Create Group
or
Go to my Groups
What are GeoGebra Groups?

CC BY NC SA



實施成效

一、學生表現

1. 抽象與具象間連結的能力

數形結合的課程，讓數學的概念或原理可以經由動態的歷程被看見。當學生改變代數式的參數、係數、階數時，具體圖像所發生的變化，學生可利用軟體的平移、旋轉、對稱、俯視角度等操作，誘導自發性觀察、探索正確解題、澄清迷思的行為，不僅製造成功的學習經驗，同時也能深刻感受「數缺形時少直觀，形少數時難入微」間微妙關係。

2. 資訊工具輔助數學學習的能力

在 3C 產品充斥的環境中，舉凡各種生活、專業領域 APP 迅速的推陳出新，但學生手機、電腦中跟數學相關且簡單易上手的數學 APP，似乎就不那麼普及化了。經由這個教學歷程後，學生不僅不再懼怕數學軟體使用的難度，對不明瞭的數學問題，亦可即時、隨時地操作、實施 APP(GeoGebra,Desmos,Surfer Imaginary 均有手機或線上版)來畫圖或做動態觀察的探索，在提升學生自學與輔助數學學習的能力上，大大彌補傳統教學的不足。

3. 提升數學概念應用的能力

學生如何以數學語言(包括抽象代數式、具象圖形、數據圖表等)做表徵、溝通、連結的歷程與方法，在跨領域的統整應用上均是很重要的能力。設計本課程的作業評量或專題作品時，大都是以數學的概念、知識為基礎元件，再引導學生融入美術、藝術、構圖、概念式主題(運動、天文、環境教育等)之跨領域思維，因此學生所呈現的就會是以應用數學概念所創作的設計作品。

二、教師專業增能社群成果

長期以來，自己對可以輔助高中生學習數學的軟體與創意教學設計非常有興趣，因此在校內帶領一個有共同興趣的教師專業增能社群，這個社群的老師們大都是年輕的新進老師，他們在此為期 18 週的創意教學方案中，親自成為教室內的學生，不僅每堂課都出席，也按時的繳交作業與評量，他們成為學生學習的好典範，也適當地提供扮演觀課者的建議給予我回饋。這對自己的專業精進與教學方案的修正，給予很大的助益。

三、自主合作學習的鷹架效果

CC BY NC SA

在教學現場上，教師重視教學過程中主動、自主性的培養，往往比掌握具體的知識傳授來得重要，而培養學生自主、合作能力的方法很多，只要教師有意識地運用各種策略，重視學生自我價值的體現，製造以同儕合作取代競爭關係的學習氛圍，從而才能提高學習的成效。所謂「授人以魚，不如授人以漁」即是這個道理，它也是學生終身學習和未來發展的重要基礎。本活動中，學生透過小組共同研究、理解、澄清核心概念、擴增實境 AR 的講解製作、發展延伸核心概念題目的設計、遊戲的關主角色等，都是透過自主合作學習幫助學生發揮學習理論中的鷹架效果。



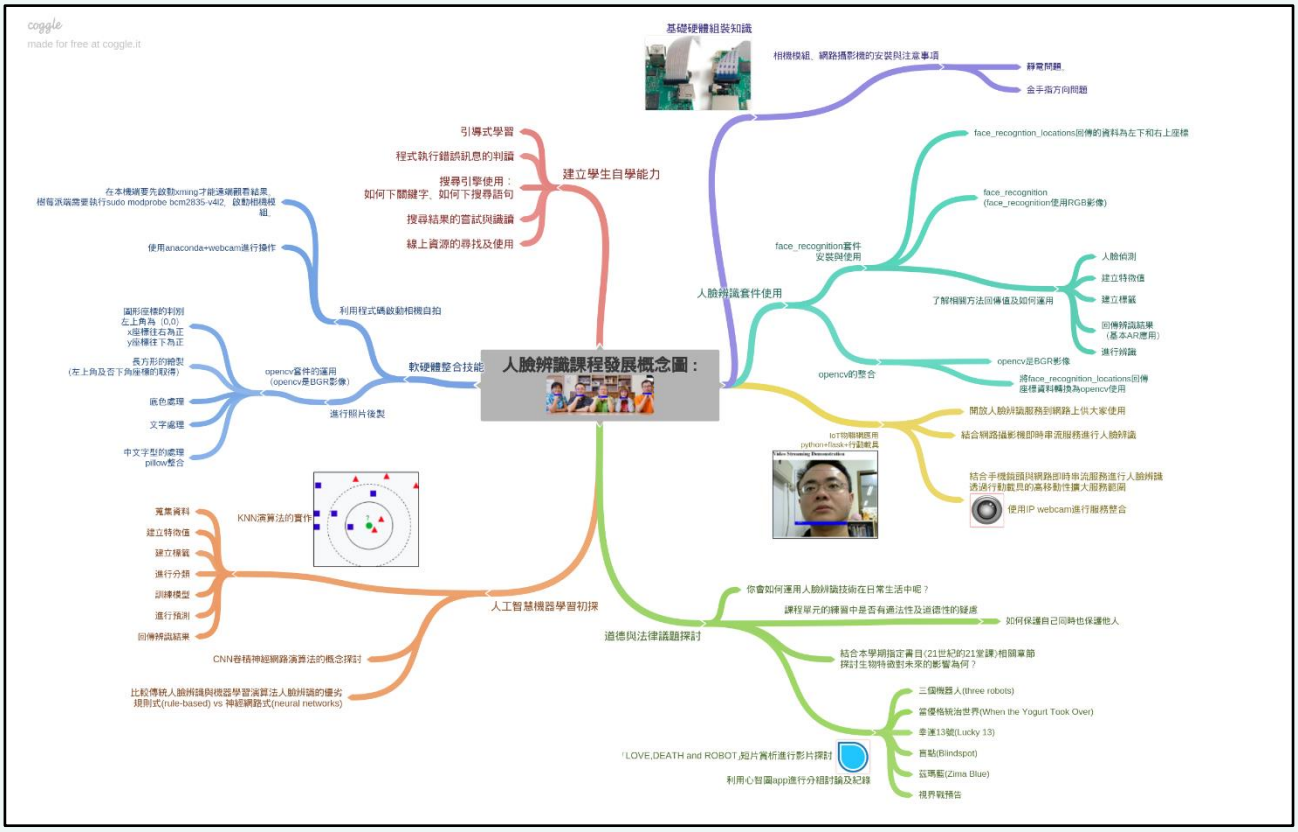
BY NC SA

個人組

人臉辨識基礎實作與探討

智慧教學與應用類　高中職個人組特優　潘威歷

臺北市立建國高級中學



CC BY NC SA

壹、成果簡介

因應 108 課綱實行與人工智慧議題方興未艾，本課程嘗試以「人臉辨識」為主軸，串連**「AI 人工智慧」**、**「AR 擴增實境」**、**「IoT 物聯網」**、**「科技與社會議題討論」**四大主題，讓學生於專題實作的過程中，實地了解如何將軟硬體結合應用於日常生活中。

課程以培養學生**自主學習**能力為出發點，分述如下：

1. 課堂自主學習：

   配合已錄製好的投影片（ppt）、學習影片（youtube）、範例程式碼(github)，搭配線上學習教學平台(moodle)學習紀錄功能，讓學生運用已習得之運算思維能力進行專題實作。遭遇問題時，則由教師從旁引導與參與學生互動討論及自行線上查閱資料的方式進行問題排除，強化運算思維與培養問題解決能力。

2. 課後自主學習：

   相較於課堂中實作所專注技術開發課題，搭配分組指定閱讀書籍《真確》、《21 世紀的 21 堂課》心得影片製作學習活動，輔以臺北市教育局雲端圖書資料（人工智慧相關電子圖書及雜誌資料），培養學生媒體識讀、溝通表達、專案管理、合作共創的能力。

3. 延伸自主學習：進度超前者可將**學習者角色轉換至教學者角色**，協助其他組別進行問題討論與專題實作。另外，鼓勵學生加深加廣學習，將人臉辨識技術運用於日常生活中，進行成果發表深化學習效果。

輔以**行動學習**的相關元素加強學習效果：

1. 採用各式 app 輔助學習活動進行，整合專案控管（trello）、會議紀錄(google doc、小組雲端硬碟)、溝通協調（line）的學習活動。
2. 使用手機或平板的錄影功能紀錄每次實作的結果，做為學習紀錄與對照。



3. 利用心智圖軟體、問卷回饋針對專題講座與影片賞析的內容進行多元思辨與議題反省。

完成本課程學習，學生除具備自行學習、動手實作的能力外，也對人工智慧相關社會與科技議題有更多元深入的認識與反思。



CC BY NC SA

貳、實施成效

一、教學模式創新程度

1.教學主題與內容創新

因應 108 課綱與新興科技的浪潮，資訊課程的主題與內容需要與時俱進，帶領學生遨遊於資訊科技學門。為達此目的，以 AI 人工智慧基礎領域為前題進行主題發想，希望課程主題兼顧學生興趣、生活常見外，同時也能與學習領域連結性強。查找目前可得的教學文件及資源，發現人工智慧雖然熱門，但似乎找不到一門完整而適合高中生實作探討的課程設用，經過不斷的蒐集篩選、在教學成本、難易度、適用性的考量下，最後擇定由「**人臉辨識**」為主題，貫串「**機器學習**」、「**AR 擴增實境**」、「**IoT 物聯網**」、「**科技與社會議題討論**」四大課題。透過本課程的實施為將來資通訊人才發展奠定基礎，也希望能夠提供其他高中願意投入資訊教育課程伙伴做為實施參考。



圖 1-1 人臉辨識課程與四大相關主題

2.教學方法創新

由於人臉辨識課程內容繁多，涵蓋範圍廣泛，授課時數受限只有 8 週（半學期），若以傳統教師直接授課方式實行必定無法完成所有內容，於是決定以**學生自主學習**與**行動學習**兩大元素進行學習活動。

學生**自主學習**分為三個部份，分述如下：

(一)課堂自主學習

利用人臉辨識專題為主軸，學生可以進入線上教學平台取得相關學習資源進行人臉辨識專題實作自主學習，透過互動討論、實作試誤、線上查找資料等方式，強化運算思維與培養解決問題的能力。

(二)課後自主學習

藉由分組指定閱讀心得影片製作活動，從完成專案的過程中，培養學生專案管理、溝通表達、合作共創的能力。結合海外人才歸國方案進行相關專題講座，搭配心智圖分析問卷回饋的方式，發展多元思辨與議題反省的能力。



圖 1-2-1 海外歸國人才人工智慧專題講座

CC BY NC SA

(三)延伸自主學習



圖 1-2-2 人臉辨識結合借書系統展示

自主學習的導入可以讓學生依照自己的進度進行學習，除此之外，鼓勵同學在完成專題後也協助其他小組進行實作與問題排除，將**學習者角色轉換至教學者角色**，深化學習內容。

另外，若只依照教師所設計好的流程完成學習活動，充其量只是鸚鵡學舌。鼓勵學生透過社團參與和成果發表，將已習得的人臉辨識技術與日常應用結合進行發表，**實踐學習內容**。

行動學習元素主要用於提升學習效能，利用活動學習單引導學生善用行動學習相關元素輔助自主學習。如分組指定閱讀書籍心得影片製作活動，可使用如 Trello（專案管理）、Inshot(影音剪輯)完成分組數位說故事活動。Xmind(心智圖軟體)、Google Form(google 表單)完成多元議題的反思與回饋。IPcamera(雲端攝影機)實作 IoT 物聯網、Google Drive(資料共備)即時紀錄合作共創過程等。



圖 1-2-3 自主學習融入整合行動學習元素

3.發展歷程創新

為配合學生自主學習的教學方式，所有的教學素材需要重新設計，分為以下幾個面向進行調整。

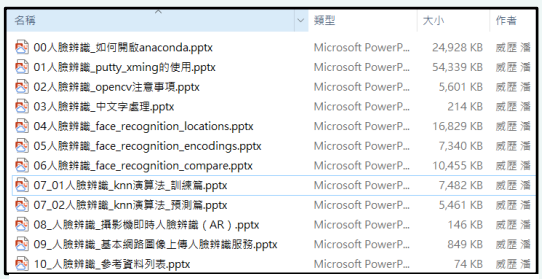


圖 1-3-1 預先錄製教學投影片
（含步驟與語音說明錄影）

(一) **教學媒材更新**：錄製教學影片、與程式碼解說教學投影片影片（利用觸控平板、手寫筆、麥克風直接錄製，每段說明以不超過 2 分鐘），供學生透過教學影片進行實作與練習。

(二) **建置模擬實作環境**：直接於樹莓派上操作人臉辨識課程，常常會因為各式套件版本相異而出現不可預期的錯誤。為避免影響實作進度，活動設計引導同學於本機

CC BY NC SA

端建置模擬實作環境，模擬無誤後再行上傳至樹莓派中進行專題實作，一方面降低試誤所造成的時間成本，一方面可減少樹莓派採購量。



圖 1-3-2 利用 GitHub 進行版本控管

(三)**建立程式碼版本控管機制**：開源社群軟體更新頻繁，造成教師範例程式碼需要進行對應更新，以往經驗常常會發生教師範例程式碼上傳至教學平台版本不一的情況，本次採用 GitHub 建立版本控管機制，保證學習者在任何時間內所獲得的範例程式碼一定是最新的。

(四) **引入相關線上與企業資源**：尋訪大企業進行資源合作導入，總共接觸了微軟、google、amazon 等，開設**跨校合作共備研習社群**，充實學習資源。另外積極使用線上課程 Udemy 限時免費相關課程訊息，供學生進階學習之用。



圖 1-3-3 與微軟合作進行跨校共備專業社群研習

(五) **導入開源社群資源**：上述的企業資源因經費、功能與時程等因素無法直接運用於課程實施，另積極導入開源社群資源，一方面降低開課成本，一方面也訓練學生參與開源社群專案的運用。

二、教學活動設計與歷程

教學活動設計分為準備階段、發展階段與總結階段，共有九單元，如圖 2-1。

本次課程與以往不同之處有以下三點：

1.多元課程活動設計

CC BY NC SA

學生學習不侷限於程式撰寫實作除錯等解決問題的能力，更希望學生透過不同課程活動設計培養的其他能力與素養，我設計了幾項學習活動穿插於實作練習中：

(一)短片賞析：

選用長度約 10 分鐘內的短片或電影預告，穿插於學生實作遭遇困境時進行觀賞與探討，轉移學生思緒至社會與科技主題議題，利用短暫切換大腦使用工作區域，有助於靈感的產生與動手實作的進行。

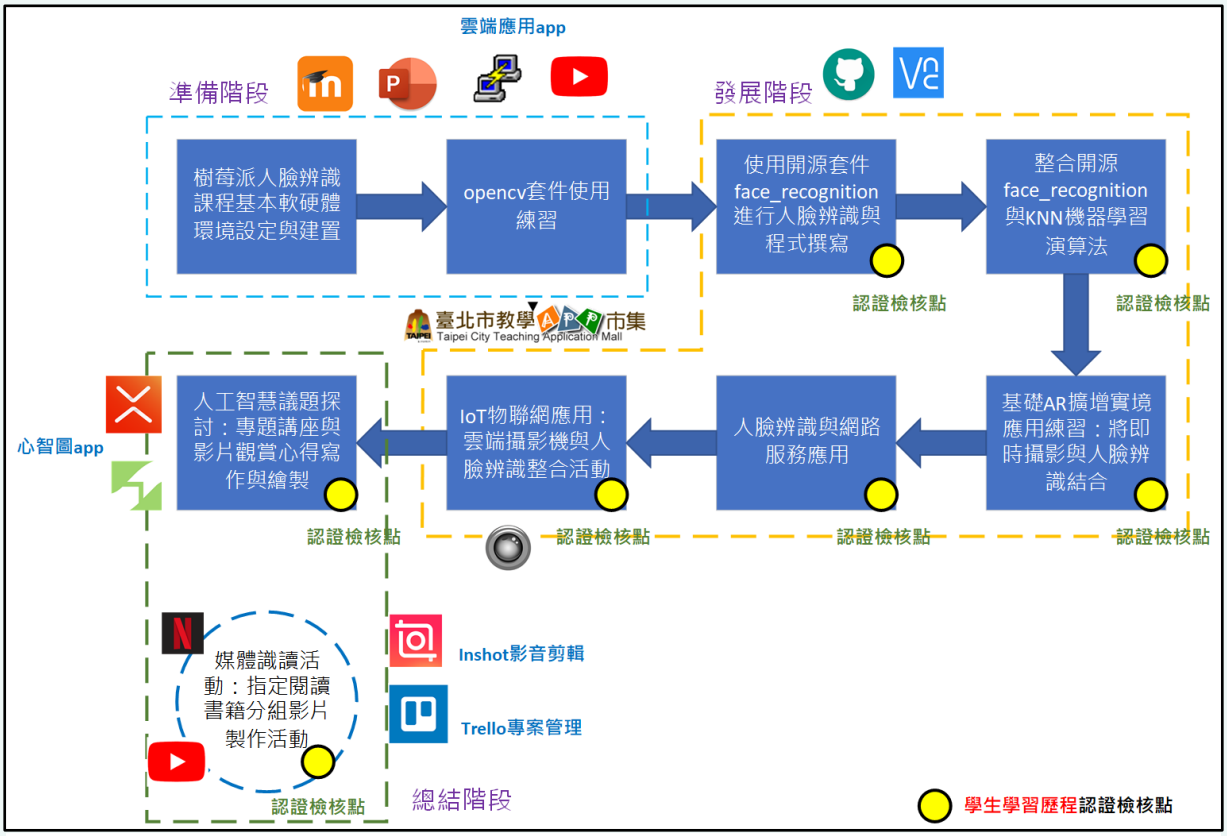


圖 2-1　人臉辨識 9 單元活動設計

(二)分組指定閱讀心得影片製作：

兩本指定閱讀書籍：《真確》培養學生媒體識讀能力；《21 世紀的 21 堂課》可訓練學生身處新興科技世界所應具備的態度。輔以臺北市教育局雲端圖書資料（人工智慧相關電子圖書及雜誌資料）。同學以分組協作共創數位說故事的方式，將習得的內容重新歸納編排為可以在網路上說明的影片，同時限制影片長度，藉此發展溝通表達、知識內化重組與專案管理的能力。

CC BY NC SA

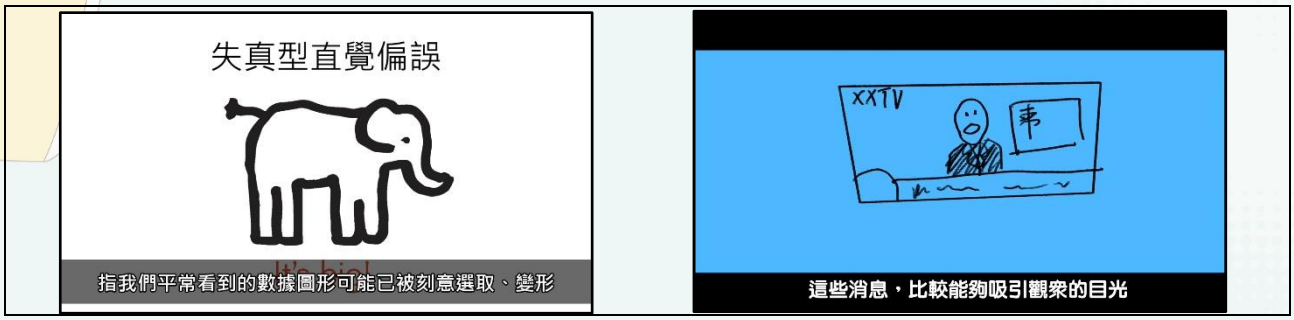


圖 2-2 分組指定閱讀書籍心得影片(數位說故事)製作擷圖

(三)人臉辨識課堂點名系統：

於課程中後段利用人臉辨識實作出點名系統並實際進行點名操作，讓學生知道所學技術能夠應用在日常生活中，強化學習興趣。

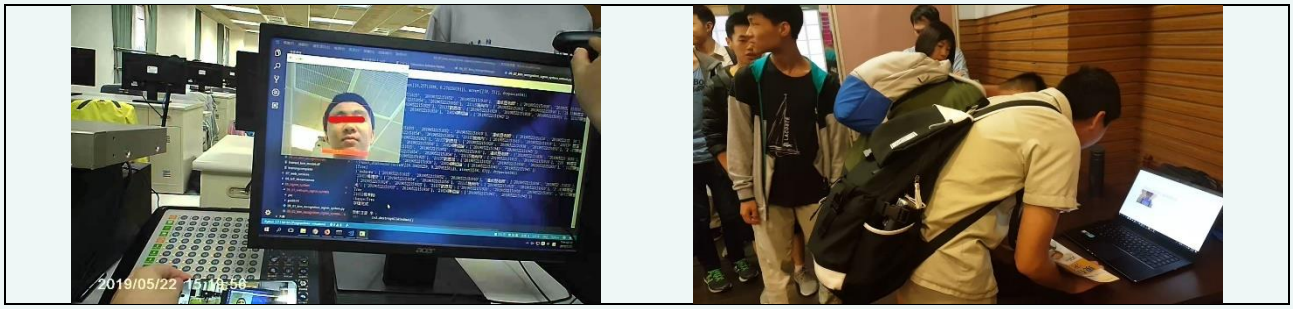


圖 2-3 人臉辨識系統實際導入課堂及專題講座點名

2.日常應用情境反思活動設計

為避免學生專題技術實作時只將心思放在如何完成實作而偏廢了現實生活的考量，在作業單情境設計上，特別增加兩難的生活應用情境，讓學生在專注功能的實現外，也同時對於應用情境進行討論反思，例如：人臉辨識之於國家安全和個人隱私，對於首席技術總監的你該如何取捨？為了讓使用者了解我們只會將這些資料做為學術用途而不會移作他用，請你試著研擬一份使用條款與隱私權政策，在使用者使用服務之前先行閱讀確認後，再行使用。

3.跨學科教師共備社群

與人工智慧相關科技人文社會議題，其議題設定，活動發展等等單靠資訊科教師無法兼顧，所以成立跨學科共備社群，邀請國文科、公民科、體育科教師與指導教授協助進行課程檢視與調整發展。



圖 2-4 跨科共備社群會議

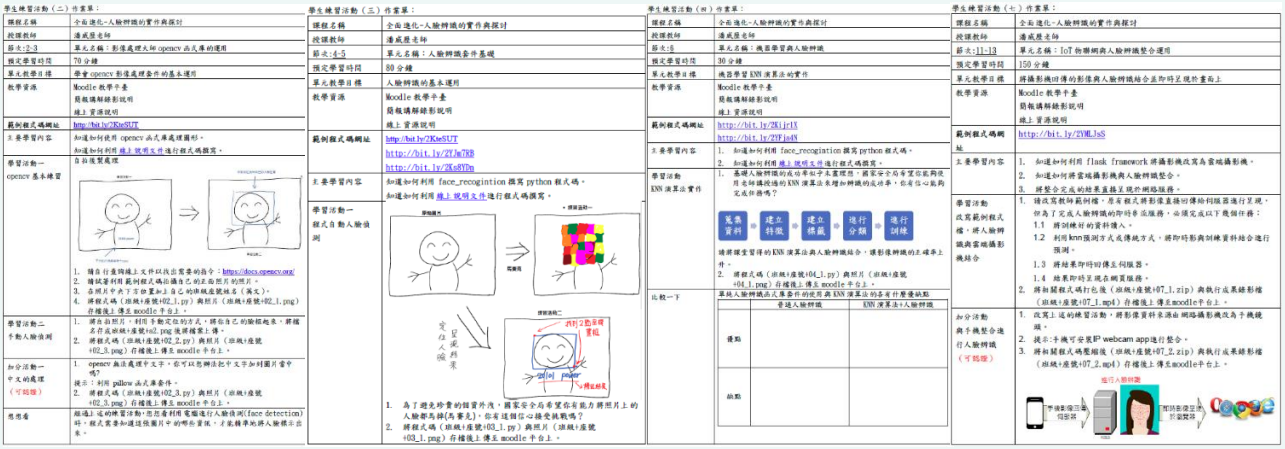
4.學生學習紀錄

為使學習紀錄更加完整，實作成果繳交時除原始程式碼外，需一併上傳實際操作的錄影檔，做後前後實驗對照與高三備審資料之用。

CC BY NC SA

教學活動單的設計皆會詳述學習成果的認證條件，完成單元條件便可獲得教師學習成果認證（此設計也可應用配合至 **108 課綱學生學習歷程認證檔案之用**）。

課程學習方式著重於學生自主學習，教師的角色轉換為**學習引導者**，同時又增加了**學習紀錄者**。教師配戴**頭戴式攝影機**，紀錄課堂中引導學生討論、回答學生問題、觀察同學討論與實作的交流行為，以做為課後修正調整與供學生檢視之用。



三、資訊設備及數位資源整合規劃

1.資訊設備

儘量使用學校原有電腦與降低授課成本為考量，實施本課程所需要必要數位資源如下：

(一) 能夠順利上網（為使樹莓派及自有載具連網順利，事前請系管師協助設定防火牆與 IP）。

(二) 能夠進行拍照或攝影的設備。

(三) 自備行動載具，如手機或平板（IoT 物聯網課程）。數量不足時可由學校提供，本課程實施時學生自有行動載具率達 100%。

表 3-1 授課建議設備規劃表

設備代號列表：P-個人電腦、C-USB 攝影機、N-筆電、R-樹莓派+相機模組、M-自有行動載具							
方案	設備	程式撰寫	KNN	AR	IoT	成本/人	備註
學校簡配	P C	★	★	★		700	USB 攝影機一組約 700 元
自有簡配	N	★	★	★		0	
全配	P C R	★	★	★		2000	樹莓派一組約 2000 元，不必每人一組，可輪流使用
大全配	P C R M	★	★	★	★	2000	行動載具不足可由學校提供

2.數位教學資源連結

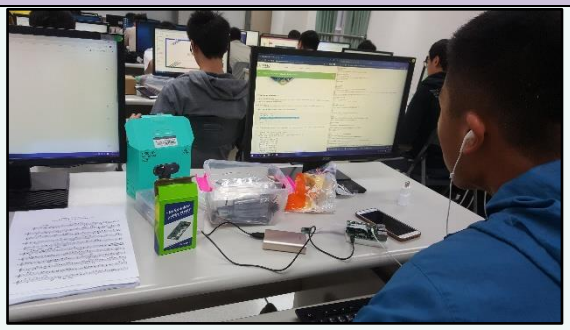
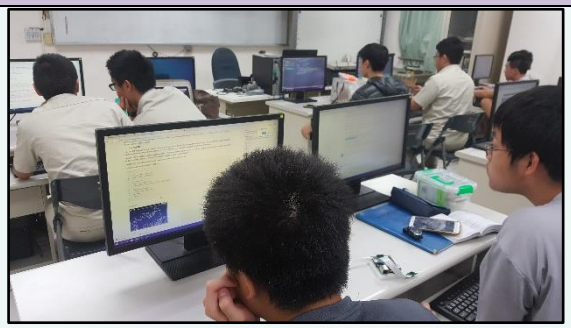
名稱	**網址**	**說明**
moodle	https://moodle107.ck.tp.edu.tw/	建中數位教學平台
GitHub	https://github.com/weilipan/ckco	程式碼、講義、投影片相關教學資源版

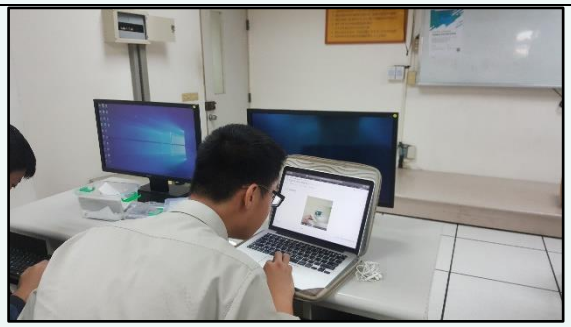
CC BY NC SA

	urse_facerecognition	本控管
行動應用 app	臺北市教育大市集、google play、app store	Xmind,Coggle,IPcamera,GSFE,youtube, trello,Inshot,Line,moodle
線上參考資源	https://onlinedb.tp.edu.tw/tpebook/Index.action	臺北市教育局線上資料庫管理平台

四、實施成效

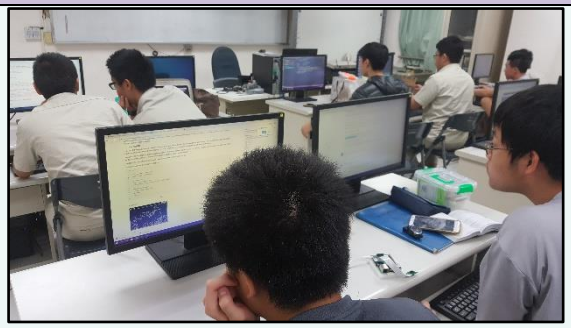
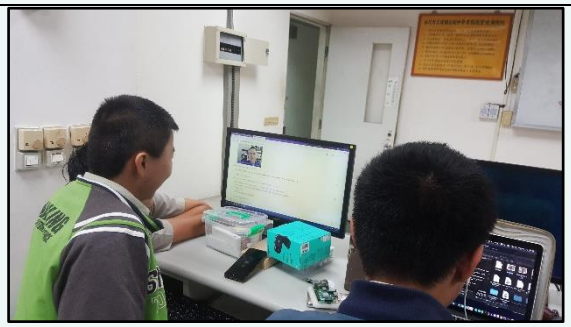
觀看線上教材自學-課堂自學能力的培養



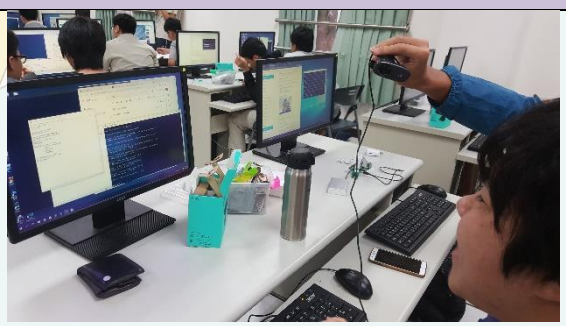
解決問題-自行查閱資料、同儕討論或教師引導討論

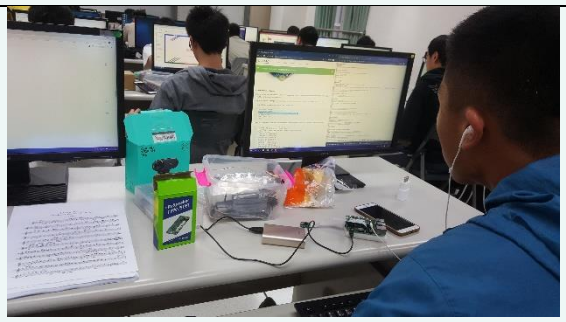
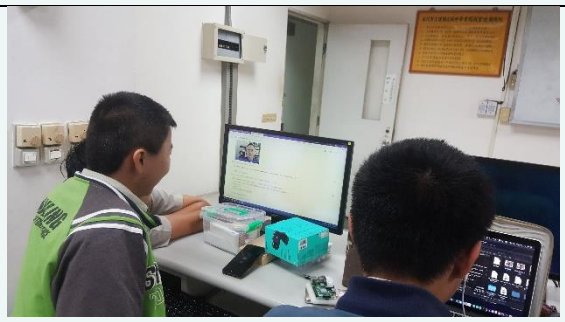


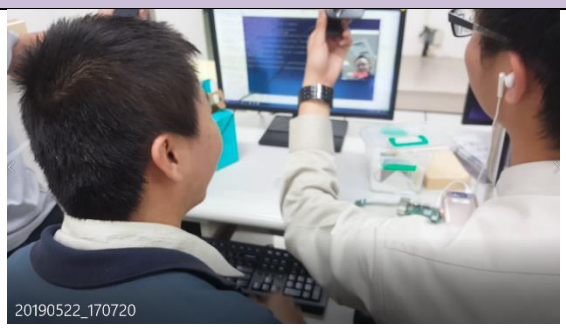
CC BY NC SA

動手實作-課堂自學能力的建立



人臉辨識：基礎 AR 的實作








人臉辨識：IoT 物聯網的基礎實作（結合手機與人臉辨識）




CC BY NC SA

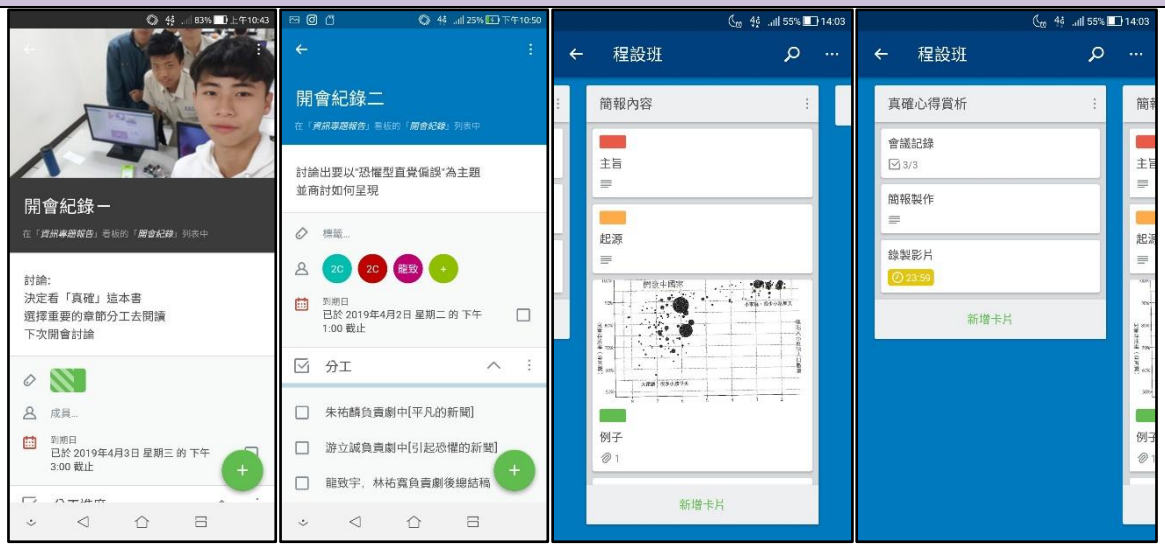




合作共創：利用社群軟體進行討論

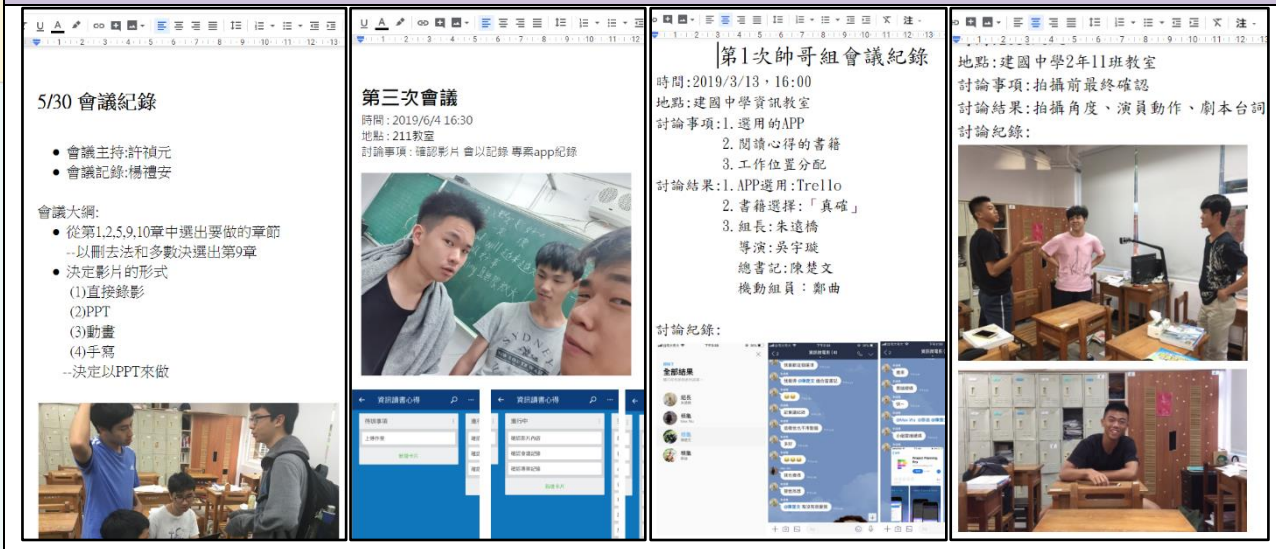


合作共創：利用專案管理 app 進行分工與進度管控

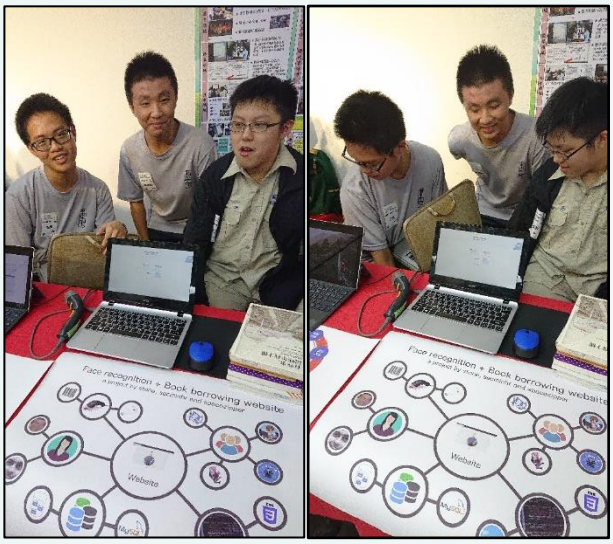


CC BY NC SA

合作共創:利用雲端硬碟共編腳本



延伸自學－日常生活應用：人臉辨識借書系統成果展示
（108.07.26 教育部高中職行動學習推動計畫期中成發）

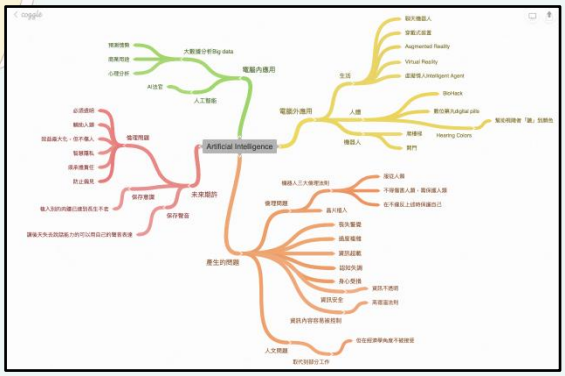


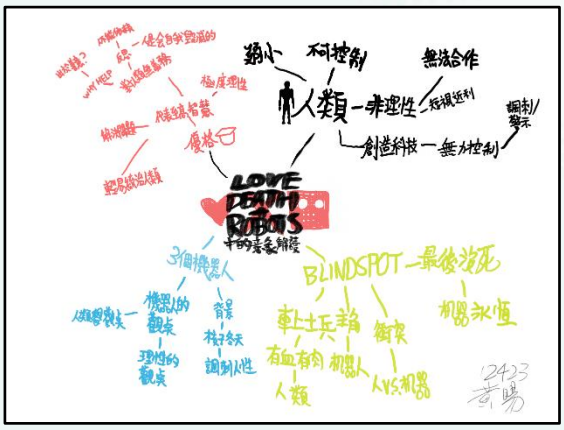


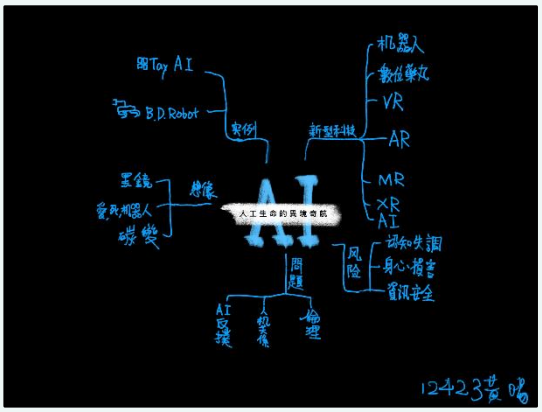


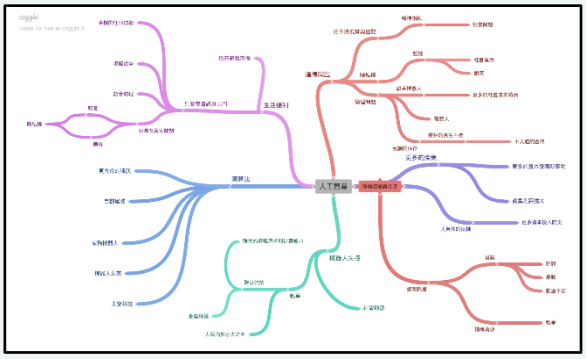
CC BY NC SA

思辨與反饋：利用心智圖進行議題分析及心得回饋









思辨與反饋：利用問卷回饋進行議題分析及心得回饋：IoT 物聯網的應用

自動停車，讓我們的生活更加便利以及自動駕駛的潛能開發與人工智慧的未來市場發展

自動停車 以後家裡聚餐不用專門一個人去停。

關於智慧停車的部分，使我想到以後還可以藉由這個技術操控其他的大型家用品的移動使得搬移或打掃時更為方便，也可以運用偵測障礙物的技術確定逃生路線等等的安全。

智慧停車系統，把影像辨識,自動駕駛汽車合在一起，讓我印象深刻。

智慧停車，每次看到停車場的車牌辨識總讓我有種高科技的感覺，這次終於有點了解其中的原理。

這次的演講令我印象最深刻的部分是智慧停車系統，看到那台模擬的車可以自己停好覺得很酷也很方便，可以讓我們的生活更方便。

其實是開發板之所以叫開發板的原因😩。

主要是嵌入式。對嵌入式系統一直很好奇程式是怎麼弄進去的，今天才知道原來裡面就是一個極精簡系統。

嵌入式系統。隨著資訊科技發展，每項增添人類方便幫助發展的科技越來越精細，相對的每項功能也變得獨特，仔細的分類。而不是所有都只由一台個人、普通電腦完成。人類對科技的要求只會越來越精確，嵌入系統的類別只會越來越繁多。



我今天最印象深刻的主題是用raspberry pi操控一個用樂高做的小房子，沒想到我們正在學的項目可以有這麼多的應用，希望我之後也能做出有創意的計劃。

用**程式控制積木**的感應，可推廣到實體建築

因為最近在嘗試設計多人連線遊戲，與這次演講主題滿契合的，受益良多

物聯網，藉由這個主題我想到智慧家居，可結合本學期學過的語音辨識來完成基本的智慧家庭。

物聯網的技術令我非常驚嘆，想到以前有可能不用回家就控制家裡的東西就覺得很期待

門鈴，這主題主要是透過wifi和藍芽。

CC BY NC SA

思辨與反饋：利用問卷回饋進行議題分析及心得回饋：AI 人工智慧的異想奇航



人臉辨識課程學生回饋

【實作過程感覺】

跟上學期課程相比比較抽象，但很有趣。比語音辨識更難，但是我認為很實用。

人臉辨識專題的程式碼一下子變得複雜許多，希望能夠提供更多提示以利上手 覺得臉部辨識或寫訓練資料比較難

真的很酷，不過中間有些作業有點卡關

雖然一開始連相機模組都安裝不了，但還是照著老實的腳步完成了許多作業，能自己做出人臉辨識真的很酷，但相信未來會學到更多。

中間好像有東西沒裝好 導致程序無法進行 不過理論都能理解 網站改版太快了

非常有趣

【自我實現】

我覺得是一個有趣的主題，希望之後能將在這堂課學到的東西活用

沒想到有一天能自己用到這種技術~~~

新奇有趣 原來人臉辨識並沒有我想像中那麼不可觸及

【進階研究】

想更深入了解運作方式 在未來還可以運用在家裡的設備上

臉部辨識是未來趨勢 可以做許多應用 以後也可以用至家裡的門上

CC BY NC SA



人臉辨識的方便性讓我覺得這一定會成為未來科技的一種趨勢，不管是在密碼的安全性或是照片整理得方面都會非常方便

【未來發展】

我對人臉辨識很有興趣，希望之後有機會能完成人臉辨識點名

可以不要用別人的library
試著自己辨識，相信這樣能學到更多

人臉辨識很方便 我覺得如果在這方面深入的話未來有大用

希望能教如何辨識膚色 預測的程式有點困難

希望能學到更多相關理論而不是只用現成函式庫

希冀往後有時間能多認識其領域的 知識

很感謝老師帶我們學習這些東西，提升我們自己的能力
希望成設班可以繼續一直辦下去，以後可以全班一起做一個成品之類的



BY NC SA

個人組

Soundscape- 在城市探索城事

智慧教學與應用類　高中職個人組特優　張萬苓

臺北市立第一女子高級中學

壹、教學模式創新程度

一、創新教學背景

十二年國教的 DNA 即核心素養，分為三大面向（自主學習、溝通互動、社會參與）。以素養導向的教學設計，強調跨領域、跨學科的統整，議題融入。處於 21 世紀數位化的時代，行動載具融入課堂教學，不僅是現代進行式更是未來式。筆者在特色課程「平板愛玩客」中，介紹如何應用 iPad 應用程式（GarageBand & Acapella）於音樂課堂之中，從而提升學生的學習動機、聆聽、演奏及創作能力。並結合語文／藝術這兩大領域的跨科設計「城中詩樂園」之跨科特色課程，以「詩」（poetry）入樂，融入「聲景」（soundscape），創作「城中／綠園聲景之歌」的教學歷程。傾聽是一種喚醒，也是一種邀請。透過聽覺的深化，聯覺開展出跨感官體驗，進入一趟重塑自我與環境「轉熟為生」（defamiliarization）的旅程。

「在地化書寫」實為「學校本位課程發展」（school-based curriculum development，簡稱 SBCD）的關鍵基石。如果學生能從了解學校的在地性開始，進一步整合學校社區的資源，就地取材，加以善用，並進一步關心校園所在的社區，反思「在地性」問題；進而由社區的人文觀察形成獨特觀點，發展和諧互動與文化省思，即為「平板愛玩客・城中創遊趣」教學設計的願景。

二、教學目的或能力指標

拜電腦科技的進步，資訊融入教學及運用多媒體創作，皆能彌補學生通常在音樂基礎能力上的欠缺。在教學現場，我構思著運用新的教學媒材，結合創意的音樂教學，如樂曲創作、演奏實踐、做中學等，培養帶著走的能力，也應證：「音樂是動詞而非僅是名詞」（Elliott，2005）作為筆者音樂教學的主要理念。

★核心能力：

1.演奏（唱）及創作之專業能力。

2.數位音樂製作之技巧、音樂軟體的認識與熟悉。

3.音樂研究之能力。

4.音樂藝術之原創、獨立詮釋與自我表達的能力。

5.團隊合作與溝通之能力。

三、創新教學之理念與作法

CC BY NC SA

(一)創新策略：

1.以 Kay. K. Shelemay 的「三 S」音景概念－聲音（Sound）、特定脈絡與場景（Setting）、意義（Significance）為分析架構，從學習環境向外輻射的視角來記錄校園。

2.以「城中」為核心，依序融入尋詩、採集聲音、譜詩、影像美學並製作紀錄片。聽見城市的生命脈動、了解並能導遊城中的食衣住行、人文歷史。期能開發探索台北城的跨領域校本課程，含文學導遊手冊與紀錄片等作品。

3.校本特色課程討論與研擬－城中跨科特色課程設計

(1)跨科社群教師均有「城中」課程與特色課程之設計與執行經驗。而本學期個人的：平板愛玩客課程，由國文科顧蕙倩老師與張聖翎老師協同教學，具有跨科備課與特色課程協作的效益。

(2)由地理科張聖翎老師研發執行的特色課程：臺北城創遊趣，兩個相關社群的教師咸認為可以成為未來規劃校本特色課程的模組，以此主軸發展各科高一高二的校本特色與選修課程。

(二)實施方式：

1.於高一開設特色課程【平板愛玩客】。

2.GarageBand 融入 iBand 合奏：虛實相合。

3.結合聲景概念：105 綠園音景之歌。

4.跨科開設【城中詩樂園－尋詩、譜詩、演詩】。

5.旅蛙遊城中－聲景三行詩。

6.給下一座城市的備忘錄－城中聲景地圖。

自 102 年暑假起，筆者同時擔任 iPad 專班及 Flyer 種子教師，之前並無運用行動載具於教學的經驗。十二年國教在即，老師們有各式的課程設計活動需進行，為凝聚團隊向心力，除了透過教師社群定期聚會、討論、備課與研習外，亦透過額外教育訓練的安排，供教師擇空參與。同時，建置雲端硬碟供教師資訊交換與存放計畫相關的文件。iPad 的種子教師更透過 facebook 教師社團，供團隊意見與資訊交流。

目前以開設高一特色課程運行，思考平板融入課堂教學的未來，循序漸進，建構完整音樂理論概念。iPad Apps 易上手，可由 GarageBand 錄音實作銜接高三 Cubase 專業多軌編曲軟體。一學期設計四堂課的 iPad 教案，如 i 樂理、i 聲景、i 創作、i 配樂、i 有聲書、iOrchestra…跨科統整性教學等。

貳、教學活動設計與歷程





CC BY NC SA

個人組

一、課程架構圖



城中主題三行詩：

1 一孝 岩子晅

斑馬線

頂著轉陰的天 腳下黑白相間
緣份是平行線
穿越 是否得以遇見

北門

急駛過不停歇的車聲
孤立著古城門的靜幽
我聽到北門喃喃自憐

2 一愛 陳巧耘

總統府

新時代仍矗立的巴洛克
遠方的輓歌是怎樣的顏色
隔閡 錯愕 心如刀割

城中之歌

翻騰／翻騰著
排氣管和著煙塵濁濁的歌
心中最純淨的一段旋律

融入美國音樂教育哲學家 David J. Elliott 的「實踐哲學」，強調音樂教育中學生的主動參與行動的重要性，並以認知、五感（視聽嗅味觸）運行構成音樂體驗。以教師立場選擇教學內容，以學生角度設計教學方法，主動學習是 iPad 課堂的主旋律，音樂教育主體在音樂本質，科技只是輔助與提高學習興趣～莫忘初心，不偏他途，單純欣賞，享受音樂！

CC BY NC SA

個人組

平板愛玩客

二、課程內容

週次	課程主題	內容綱要
一	平板操作實務	1. 認識 GarageBand 介面功能與操作 2. Drum 鼓的基本節奏與打擊
二	平板操作實務	1. Smart keyboard／keyboard 鍵盤介面認識與彈奏 2. Smart Guitar 介面認識與彈奏 3. Smart Bass 介面認識與彈奏
三	平板操作實務	1. 認識 loop 循環樂段 2. 各項樂器語法認識與操作 3. 移調功能與 vocal 人聲錄製 3. 編輯和絃 4. 混音器微調
四	「二胡&琵琶 客座講堂」	1. 現場示範解說實際樂器語法和技法 2. 製作手機答鈴
五	手機答鈴發表	發表與討論
六	編曲分析與應用	1. 認識音樂元素與應用透過引導式聆聽感知音高、節奏、和聲、音色、音場、配器等音樂元素 2. 快速複習基礎樂理與音樂常識 3. 簡易旋律變奏
七	編曲分析與應用	1. 基礎節奏設計 2. 不同風格樂曲之賞析 3. 構思個人創作的架構、配器、和聲
八	編曲分析與應用	1. 認識和聲基礎概念 2. 配器介紹 3. 創作實務-主歌 8 小節
九	**創作時間**	**創作主歌與副歌**
十	錄音室參訪	認識數位音樂工作坊： D 了解聲音訊號流程 D 認識 MIDI 與 Audio D 認識音效卡效果器前級擴大器 Sequencer Plug-in 硬體的連接與軟體基本操作
十一	錄音實務	錄音室體驗錄音配唱
十二	混音實作	個人作品基礎混音練習
十五	屬於綠園的聲景	1. 聲景（之意義 soundscape） 2. 尋找綠園聲景
十六	屬於綠園的聲景	1. 使用 GarageBand 中的 Audio Recorder、Sampler 來錄製人聲或聲響 2. 並匯入 GarageBand 中創作編輯
十七	**聲景之歌發表**	聲景之歌發表／綠園聲景地圖
十八	期末課程回顧	發表與檢討







課評量及成績計算方式

課堂觀察+口頭報告+作品發表

特課更多內容，請掃描QR Code

106年平板愛玩客　105年平板愛玩客

CC BY NC SA

三、教學活動設計

(一)樂讀綠園：105 綠園音景之歌

課程指引	活動內容
1.課前暖身：我的一日聲景故事 (1)要錄下聲音檔＋照片 (2)5 張 ppt (3)每人 5 分鐘，報導妳的故事 (4)擴散：綠園十大聲景、詩歌中的聲景、聲景樂曲創作	  
2.Dear 聲景小記者：要開始拿起手邊錄音設備，採集校園精彩聲景 (1)樂：錄下綠園聲景，製作聲景之歌 (2)讀：一張明信片（圖＋主題＋詩文＋QRcode） (3)明信片的詩文可以是聲音書寫，聲音與地景的關聯，聲音與文學的聯想… (4)上傳：要加上「樂讀綠園：105 綠園音景之歌」	  
3.個人聲景明信片（照片＋詩文＋QRcode），並將檔案上傳至臉書社團。自製個人聲景明信片，明信片大小（14.8×10.5cm）一張。 (1)明信片的底層圖片當襯底須刷淡 (2)QRcode 的圖片放在明信片裡（右下） (3)右上方「樂讀綠園：105 綠園音景之歌」 (4)字體可再美化	  

CC BY NC SA

課程指引	活動內容
4.以 Kay. K. Shelemay 的「三 S」聲景概念—聲音（Sound）、特定脈絡與場景（Setting）、意義（Significance）為分析架構，從學習環境向外輻射的視角來記錄校園 ※聲景參考：貓咪聲、鐘聲、門口伯伯、教官吹哨、風吹樹梢、鳥鳴、雨聲水花聲、各類打球聲、樂儀旗、終止式、樓梯間、廁所、熱食嗶嗶、琅琅讀書聲、弦樂、絲竹之聲、口琴、合唱、吉他、熱音、電梯、跑步追逐、老師上課、午餐筷子湯匙撞擊聲、飲水機、班呼、課間操……	 同學分為六組，每組以不同色筆寫出校園聲景（不重複）
5.期末綠園聲景發表會 (1)活動時間：本學期最後一堂特色課程授課時間 (2)活動場地：學珠 1 樓展覽廳、學珠 6 樓走廊與至善 2 樓會議室 (3)報告分組:學生分為海報組與口頭簡報組，每組有數位評審在評分時段分批進行評量。 (4)報告時間：學生報告 5 分鐘和評審問答 3 分鐘，共計 8 分鐘	 有聲音的明信片  期末特課博覽會
6.評量規準	  

CC BY NC SA

課程指引					活動內容
	等級(分數)	卓越 (4-5)	及格 (2-3)	待加強 (0-1)	
海報呈現	海報內容	有完整明確的學習成果。	有部分明確的學習成果。	無明確的學習成果。	
	版面設計	文字大小適中、配色合宜容易閱讀，版面清楚有重點。	某些文字大小與配色不太容易閱讀，版面稍嫌雜亂，重點不明顯。	文字與配色上不宜導致不易閱讀，版面雜亂，無重點。	
口語表達	口語報告	內容清楚且有條理，舉止落落大方，聲音清晰宏亮，展現專業嚴謹的態度。	某些內容不清楚，舉止不夠大方，聲音不夠宏亮，會看小抄，態度不夠嚴謹。	重點不夠清楚，舉止畏縮，聲音小聲，常看小抄，態度不嚴謹。	
	評審問答	能完整理解問題，並且有條理地回答，回答內容都有扣住問題。	能部分理解問題，可以有條理地回答部分問題，回答內容大致扣住問題。	不太能理解問題，無法有條理地回答問題，回答內容言不及義。	

(二)城中聲景地圖：

1.緣起：

2003 年聆聽《地圖———尋回消失中的根籟（湘西日記十篇）》，是譚盾根據自己兩次深入湘西土家族、苗族、侗族採集的原始聲像素材創作出。在演出中，原生態民間音樂的“聲像記錄”影片作為一個獨立的聲部，被置於舞台的中心部分（舞台中央有一個投射影片的超大屏幕，另有兩個小屏幕位於兩側）。演出過程中，影像中的本土音樂原汁原味地與現場交響樂融為一體，用石頭敲打、摩擦等發出各種聲響，並用大提琴與土家族姑娘進行對唱，顯得別具一格，令人耳目一新。

譚盾表示，《地圖》的音樂元素來自於民間，“我只是記錄，記錄永遠不應消失的音樂”。那麼台北城的聲音又為何？為喚醒聲音教育，用耳朵重新感受，城市的脈動，保存這樣的在地旋律，「跨領域」課程《城中創遊趣》於焉誕生。

2.城中聲景走讀：

(1)文獻探討：針對凸顯「地方特色」的音景分類，主要可以分歷史音、文化音、社會音、自然音，其定義內容如下。取自王俊秀（2003）－聲音也風景：新竹市的音景初探。

(A)歷史音：是指已走入歷史，風華不在的聲音。例如空襲警報聲、蒸氣火車的聲音。

(B)文化音：文化為依循共同途徑引導人們行為的一切風俗、信仰、價值、知識和技能，因此在此所指之文化音包括廟宇鐘聲、教堂鐘聲、詩之吟詠聲、野台戲等，皆為文化音收集之對象。

(C)社會音：收集現今社會存在且較具意義之各種聲音，是一種與人們生活息息相關的特有聲音。例如卜卦、學校鐘聲、菜市場叫賣聲、火車氣笛、以及飛機的起落聲等。

(D)自然音：是一種非人為的，於自然界存在的各種聲響。例如風聲、鳥鳴、蟲鳴、樹聲、水聲。

(2)聲景舉例：

CC BY NC SA

城隍廟、西本願寺、建築、古蹟、北門、東門、南門、小南門、西門紀念碑、總統府、台北賓館、台北郵局、台大醫院、法院、捷運站、麗聲錄音室（歷史音）、公園、街道巷弄、阡陌、市場、美食、明星咖啡屋、書店街、相機街、音響街、皮鞋街、旅館、台北車站、補習班、學校、央圖、中正紀念堂、兩廳院、中山堂、西門紅樓（藝文）、宗教、政經中樞等。

3.給下一座城市的備忘錄－旅娃遊城中



CC BY NC SA



4.成果：城中聲景地圖



CC BY NC SA

★特色課程的學生以城中聲響為印記，請學生先錄學校附近的聲音檔(以雲端網址呈現)，＋照片檔，還有一張十年後會消失的地景照片。

★授課大綱：

★題目：寄一張明信片給你：旅娃遊城中。

一、聽／不見的城市：聲景說了什麼故事？

二、走入城中故事：地圖協作平台與 Story maps 之應用。

三、城市是一首詩還是歌：城市意象與音韻。

四、文學創作是不是 tour guide？

五、運用平板或手機中的 GarageBand App 進行聲音素材與 loop 的拼貼堆疊創作。

六、將作品上傳 Youtube 製作有聲音的明信片。

(三)城中青春之歌：

1. 創作主題：

如果青春是一本筆記本，你會寫下格言、咒語，還是一首又一首動人的歌？當我們逐漸變成大人的模樣，當我們不小心翻閱這本青春筆記本，多希望它為我們留住了什麼？什麼時刻在青春的扉頁裡永遠停格？今天，我們來到台北這座城市，讓我們寫一首歌，給未來的自己，也是給下一座城市的青春備忘錄。

2. 課程規劃：

課程主題	課程內容
詞曲創作	(1)詞曲創作觀摩 (2)旋律動機發想 (3)流行歌曲和弦進行 (4)文字的內在節奏與外在節奏 (5)歌詞詩歌化
三行詩／詞譜曲初探	(1)一組五人，分配詞曲創作 (2)寫曲者－喜歡的歌曲摹寫 (3)寫詞者，根據前堂踏查課程發想寫出三行詩
譜曲課程	(1)各組旋律創作發表 (2)配和弦實務 (3)流行歌曲曲式
填詞創作	(1)文字的濃縮 (2)音韻與文字配合
討論編修與成果發表	每組現場發表創作理念與演唱作品

CC BY NC SA

參、資訊設備及數位資源整合規劃

筆者服務的高中積極辦理 E 化學習與行動專案計畫，希望以「數位學習(E-Learning)」、「行動學習 (Mobile Learning，M-Learning)」與「無所不在的學習(Ubiquitous Learning，U-learning)」為發展主軸，搭配「高速無線網路」的基礎建設，建置雲端學習資源，再輔以行動學習載具，讓師生的教與學跳脫現實環境的束縛、校地與空間限制，發展出無所不在的情境體驗行動未來教室。

除了培養學生主動認真的學習習慣，更可藉由資訊科技與網路「知識分享」與「互動溝通」的優勢，培養學生協同合作學習能力(collabrative skill)、問題解決能力(problem solving skill) 與自我學習能力(self -study)等 21 世紀公民的基本能力。



肆、創意教學成效

一、聲景（Soundscape）：聲音也風景

這學期嘗試讓學生自行講述綠園聲景（soundscape）之歌的創作理念，然後請同學點評。從她們收錄的校園聲中，有貓咪、司儀、教官廣播和明德樓聽雨、水龍頭、飲水機、小熱食、籃球、升旗、下課鐘、課堂即景、掃落葉、電梯...。以 iPad 的 App 為工具，聽聲音、錄聲音也玩聲音。對聲音素材的選擇可以看出個人喜好甚至心情想法。這學期所有高一班級遷出明德樓，迴廊冷清，少了學生作伴，少了人氣。高三最後一次升旗，特別提醒學生錄下歷史音。貓咪已成校寵，教官晚安曲、門口伯伯親切招呼...，是綠園好有溫度的聲景。

CC BY NC SA

個人組

城中詩樂園

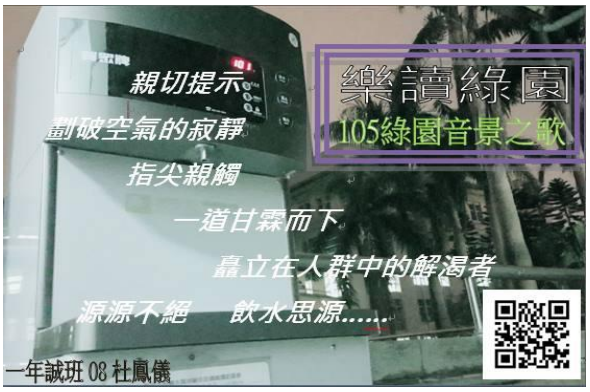
●綠園聲景明信片...













●社群共備...



CC BY NC SA

個人組

二、學生創作分享－1

You are not alone

Key：E

1 2m 3m 4 5 6m 7b
E F#m G#m A B C#m D

(KeyF)

1 2m 3m 4 5 6m
F Gm Am Bb C Dm

Verse1

1 5
乘著未知的期望
6m 4
來到夢的天堂 一如往常
1 5
綠蔭和欲望 共享
6m 4
打破規則城牆

Pre Chorus
6m 3m 4 1
你說我還有多少的期盼
6m 3m 4 1
牽起你的手 不輕易放開
6m 3m 4 1
勇往邁進 朝光亮前行
7b 5
Never say to give up

Chorus a
1 5 6m 4
You are not alone

1 5 4 4
在你身邊還有我
1 5 6m 4
You are not alone
1 5 4 4
우리 같이 가자

Verse2

1 5
黑暗中沉靜的夜
6m 4
伴隨孤獨聲響 無垠無涯
1 5
沉默和自我 衝撞
6m 4
翻越約束理想

(repeat Pre Chorus)
(repeat Chorus a)
Chorus b
1 5 6m 4
You are not alone
1 5 4 4
在未知中不寂寞
1 5 6m 4
You are not alone
1 5 4 4
Cause every one all be here

D
2m 3m
只要相信有你在
4 1-5-
一起拋開所有阻礙
G A
看見新生無限希望
A# C
就能創造專屬不凡的未來
(平升 keyF)

(repeat Chorus a)
(repeat Chorus a＋b)

CC BY NC SA

學生創作分享－2

主歌	副歌
扛上沈重的行囊 離去熟悉的綠鄉 匆忙的鑽入人群中 凱道抗議的激昂 阻擋夢想的拒馬 是早已習慣的景象 漂到北車充滿學子的地方 逛街 覓食 排隊 等著電梯魚貫進入補習班 吃飯 趴下 睡覺	城中～我主場～ 逛街西門到北門 奔跑過博愛特區 噢～給我唱～ 我就是頹就是狂（?!） 城中我青春放浪

三、回饋與省思

(一)學生心得分享：

1. 蕙君：這是一段非常完整的學習歷程，老師特別的上課方式，讓我覺得十分有趣！藉由圖象來創造出詩詞，並且與音樂融合，讓我們體會到豐富的感受！獲得深刻的啟發！
2. 心沛：透過影像結合回憶和歷史，還能激發我們的創造力！這堂課真的十分有趣，也令我們受益良多呢！謝謝老師給我們這個這麼棒的體驗！
3. 家妤：遙不可及的詞曲創作，透過老師的引導及帶領，藉著直覺式的平板創作軟體來創作，終於完成了自己的歌，超有成就感的。而到錄音間參訪試錄，讓我更佩服音樂創作者，也會留意混音等後製技術，現在聆聽音樂的分式改變了，我會留意環境中的大小聲響，聲音即風景，透過聲音的視角來關懷周遭環境議題，也對學校所在的城中隨歲月流轉的變遷歷史有所理解，如重慶南路的〈金石堂〉6 月吹熄燈號，在喧囂的重慶南路上，下課後喜歡在書店內享受片刻的寧靜，此種悠閒只能成為回憶。

(二)教學省思：

教育界提出新的「STEAM」框架，亦即在原本的「STEM」加入藝術（Art）的意涵，強調未來的學生應培養跨領域素養和能力，而課程設計要誘發學生的「玩心」，讓學生在玩樂中不知不覺去探索、去發想，激發創作力。

有句非洲諺語「一個人走得快，一群人走得遠」(If you want to go fast, go alone, if you want to go far, go together.)，成立教師跨域共備社群，凝聚共好的氛圍，既成就自己也成就

CC BY NC SA

學生。的確，單一專業已難因應環境變遷，「跨領域」可能會「樣樣通，樣樣鬆」，也絕不是「樣樣鬆，樣樣通」式的「跨領域」拼圖活動，應當從個人專業領域出發，將自己的基礎打好，先有學習體悟，並呈現學有專精的成果，才能進而出入各領域，具備整合能力，展現跨領域後的新格局。

本課程從動手做、生活應用、關懷環境到五感學習，使用 iPad 平板為媒材，以美感創作為核心，連結不同的學科領域，使知識的學習不僅關乎豐富程度，也在於是否能夠培養美感，應用生活，透過跨領域美感的課程設計，讓教與學擁有多元的可能，每個創新的課程方案，都是現行課表上無法被框限的一堂課。舉例而言，《尚書・堯典》:「詩言志，歌永言，聲依永，律和聲。」【平板愛玩客】的下一步，由創造性舞蹈法導入，再結合表演，可以在校內或總統府前快閃演出。

因此，以「這堂什麼課？平板課＋「？」課：擁有無限可能」為題，規畫課程，期待以多元並創新的樣貌，展現出素養導向的教與學。

CC BY NC SA

個人組

認識昆蟲-2R3D 蟲 0 開始

智慧教學與應用類　國小個人組優等　高德祥

臺北市士林區富安國民小學

成果簡介

本課程參考康軒四下自然與生活科技課程進度，整體改寫與統整各單元之間的連結關係，結合 AR、VR、3D 繪圖、3D 列印與 Google classroom 翻轉學習等工具，以 STEM 與問題解決導向的教學方式，讓學生的學習跳出課本框架，沉浸在主動參與的學習中，培養學生具有探究、思考、勇於發表與動手執行的素養。

「昆蟲家族」單元中有安排飼養昆蟲，在一般教學中通常會讓學生購買蠶寶寶、獨角仙等昆蟲飼養，但課程結束後這些昆蟲會造成許多困擾，本課程取名「蟲 0 開始」，意指從取得蟲卵開始一個動人的學習故事；第一個蟲卵的取得是來自臺北另一端的龍山國中，該校的友人為了幫助德祥飼養昆蟲，騎著腳踏車千里迢迢送來一顆紋白蝶卵，學生利用 3D 列印的手機顯微鏡架，觀察到葉子上黃色的蟲卵，理解到蟲卵是這樣的漂亮，然後再到小田園與學校各處，找尋更多的卵；後來我們根據蟲卵或是毛毛蟲的各種特徵，開始使用 Chromebook 搜尋調查，各組製作調查簡報，分享這些昆蟲的點點滴滴，並且根據簡報，在班級中建立飼養昆蟲的飼養區，每個同學一起照顧與觀察。

本課程設計根據單元「水的移動」中習得的連通管、毛細現象等知識，讓學生跟據單元知識以 3D 繪圖與 3D 列印進行設計，將知識實踐在「昆蟲家族」中培養小白菜的 3D 列印蓄水盆栽上，而蓄水盆在所種植的小白菜除了體驗科技小田園的知識外，在進行「昆蟲家族」單元中，飼養昆蟲的任務時，讓小白菜成為紋白蝶幼蟲的食物，讓學生產生學習是有關聯與延續性的，並非各單元的知識都是獨立又無關。

一、教學模式創新

本課程採用教學策略有

1、STEM：結合科學、數學、技術、工程的課程設計，讓自然與生活課記課程成為跨科整合的橋樑。

2、PBL問題導向學習：STEM課程常用問題導向學習來引導學生，在本課程中，老師擔任問題的產生者，陪伴學生觀察、思考，引導學生主動找到解決方法。

3、2R：本課程採用Google Expeditions AR、VR軟體所提供的昆蟲素材，讓學生從2R的視角觀察昆蟲。

4、3D繪圖與3D列印：本次課程將3D印表機放在學生班級，引導學生找尋問題解決方案時，採用自己動手印的策略，讓學生嘗試從國外的3D素材網站「thingiverse」上以英文搜尋解決方案，找到蓄水盆栽，然後在陪學生嘗試繪製自動給水器，用提供「3D印表機」在班上的契機，培養學生動手解決問題的素養。

CC BY NC SA

個人組

二、教學活動設計與歷程

學習領域或議題		自然與生活科技領域	教學設計者	高德祥
適用年級		四年級	授課時數	共___13___節，__520___分鐘
單元名稱		認識昆蟲：2R-3D 蟲 0 開始		
課程目標		1.能認識昆蟲的特徵，並區分昆蟲與其他生物的異同。 2.能理解昆蟲的一生有完全變態與不完全變態的差異。 3.能學會觀察昆蟲與愛護生態環境的態度。 4.能思考與了解昆蟲與人之間的關係。		
核心素養		自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 自-E-B2 能了解科技及媒體的運用方式，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等，察覺問題或獲得有助於探究的資訊。		
學習重點	**學習表現**	ti-Ⅱ-1 能在指導下觀察日常生活現象的規律性，並運用想像力與好奇心，了解及描述自然環境的現象。 pc-Ⅱ-1 能專注聆聽同學報告，提出疑問或意見。並能對探究方法、過程或結果，進行檢討。 pc-Ⅱ-2 能利用簡單形式的口語、文字、或圖畫等，表達探究之過程、發現。		
	學習內容	INb-Ⅱ-4 生物的構造與功能是互相配合的。 INb-Ⅱ-5 常見動物的外部形態主要分為頭、軀幹和肢，但不同類別動物之各部位特徵和名稱有差異。 INb-Ⅱ-7 動植物的外部形態和內部構造與其生長、行為、繁衍後代和適應環境有關。		
設計理念		1.單元主題大概念 1、認識昆蟲：透過觀察來學會昆蟲特徵，用來與其他生物做區分。 2、昆蟲的一生：認識完全變態與不完全變態，以及昆蟲各階段生活習性。 3、昆蟲與環境：區分益蟲與害蟲外，理解入侵種對本土種的問題，以及人類活動對昆蟲造成的影響。 2.設計理念與想法： 第一階段：本教學藉由 AR 擴增實境放大各種昆蟲構造，提供多媒體的學習刺激，使學生理解昆蟲的身體構造； 第二階段：本教學先從昆蟲簡報製作開始，引導學生蒐集整理昆蟲的生活習性與生命週期的資料，讓學生能主動整理知識後，搭配昆蟲的飼養，實踐習得的知識，化為實際的行動； 第三階段：本教學以線上閱讀蜜蜂消失等報導，與實際觀察寄生蜂等飼養的昆蟲，學習昆蟲與環境的議題，並針對農藥與殺蟲劑使用問題，提出有效的解決方法。 3.差異化教學設計理念 本教學採用差異化教學設計理念有： ☑提供差異化分組線上評量 ☑異質性雙人分組		

CC BY NC SA

	☑分工進行昆蟲飼養與照顧
學生學習 條件分析	1.學生起始行為或能力 ☑已經具備熟練的多媒體操作、資訊檢索與簡報製作能力。 ☑對接觸昆蟲不排斥，也具有好奇心。 ☑瞭解生命具有週期性，也有生老病死的狀況。 2.學生迷思概念 問題一：昆蟲的幼蟲與成蟲身體構造差異大，識別幼蟲與成蟲是否為昆蟲時，會有誤判的情況。 解決方案：透過飼養觀察以及上網檢索資料，完整認識 3 種以上常見昆蟲的生命週期，讓學生對昆蟲的知識能更加完備。 問題二：學生對照顧不認識的昆蟲會帶入自身經驗或隨意猜測。 解決方案：透過圖鑑與線上查詢，使學生識別昆蟲後，根據資料提供昆蟲適當 的照顧方案，經過同儕協助與實踐後學習如何照顧昆蟲或其他生物。
教學設備/媒材	硬體： Chromebook：每位學生一臺共 30 臺、 iPad 2017 版：15 臺、 手機+Cardboard：15 臺、 自製手機顯微鏡：15 個、 單槍投影機含 ChromeCast 無線投影模組：2 套，各班基本配備。 飼養箱：8 個 3D 列印機：2 臺，放置學生班級 熱融槍：1 把 寶特瓶：學生自備 軟體： Google 簡報：設計符合課程需求的簡報框架 Google Classroom：學習管理平台 Google Expeditions：提供 AR、VR 昆蟲模型 Google 相簿：將每日昆蟲紀錄彙整。
教學方法	講述式教學、小組合作學習、討論課程、實做與觀察課程。

CC BY NC SA

教學流程



「認識昆蟲」教學設計

教學歷程			教學資源	時間	評量方式	備註
節數	單元目標	準備活動				
1	認識昆蟲身體構造	1.教師準備 Google Expeditions AR 昆蟲擴增實境內容，學生用 iPad15 臺，都安裝好 Google Expeditions。 2.教師使用電子白板介紹昆蟲的身體部位與構造，並且要求等等觀察的重點在，昆蟲的身體部位。 3.引導學生使用 Google Expeditions，教師開始導覽。	iPad、電子白板	5	口頭評量	
		發展階段	教學資源	時間	評量方式	備註
		1.將 Google Expeditions AR 的每一隻昆蟲都放大，讓學生使用 iPad 繞著擴增實境模型進行觀察體驗。 2.老師依序提問昆蟲的部位，請學生觀察並指出位置，念出該部位名稱。 3.提供 Google Expeditions AR 非昆蟲的模型，請學生比較與昆蟲的差別。	iPad 手機 card board	25	口頭評量	使用中、英文昆蟲部位的詞彙進行練習。

CC BY NC SA

		4.提供 Google Expeditions VR 呈現昆蟲生活環境，讓學生感受環境的不同處。				
		總結階段	教學資源	時間	評量方式	備註
		1.老師引導討論，此次觀察的昆蟲種類有何不同與相同處，並根據昆蟲的特性與環境進行討論，請同學回答。 2.預告下次課程有簡報製作，請同學根據興趣進行書籍的閱讀。	習作、電子白板	10	紙筆練習	





「蟲 0 開始」教學設計

教學歷程			教學資源	時間	評量方式	備註
節數	單元目標	準備活動				
1	能在校園內發現昆蟲並識別。 能根據昆蟲特性，提供適當的飼養環境。	1.教師準備十字花科蔬菜種子與紋白蝶蟲卵 2.陪伴學生到蒐集校內各角落的毛毛蟲與蟲卵。 3.教師準備手機與手機顯微鏡。	飼養箱	15 分	學習實踐	
		發展階段	教學資源	時間	評量方式	備註
		1.紋白蝶蟲卵相見歡，使用手機與手機顯微鏡，讓學生觀察菜葉上的蟲卵並拍攝。 2.各組呈現找到的毛毛蟲或蟲卵，並根據特徵上網搜尋，進行昆蟲名稱的識別。	手機與手機顯微鏡	20 分	學習實踐	
		總結階段	教學資源	時間	評量方式	備註
		三、綜合活動 1.分享找到的昆蟲或蟲卵名稱與相關的資料，並討論怎樣飼養。	Chromebook Google classroom	5	學習實踐	

CC BY NC SA






「蟲 0 開始」教學設計						
教學歷程			教學資源	時間	評量方式	備註
節數	單元目標	準備活動				
2	製作昆蟲調查報告與上台報告。	一、準備活動 1.教師設計學生學習「昆蟲」的 Google 簡報框架，框架根據學習內容，針對昆蟲的身體構造、生命週期與生活環境進行設計，讓學生能根據框架蒐集與填入資料。 2.分組活動，學生採用異質性合作分組，並討論挑選想要發展或飼養的昆蟲作為研究主題。	Chromebook Google 簡報	10	活動表現觀察	
		發展階段	教學資源	時間	評量方式	備註
		1.教師發布簡報，引導學生瀏覽簡報框架，並提出工作需求與合格標準。 2.學生根據分組與主題，討論分工內容，根據分工進行上網與查書，進行蒐集資料與簡報圖文製作。	Chromebook Google 簡報	30	簡報製作、活動表現觀察	
		總結階段	教學資源	時間	評量方式	備註
		三、綜合活動 小組報告：各小組根據簡報內容，對全班級進行昆蟲查調查報告。	Chromebook Google 簡報	40	報告、聆聽、提問。	

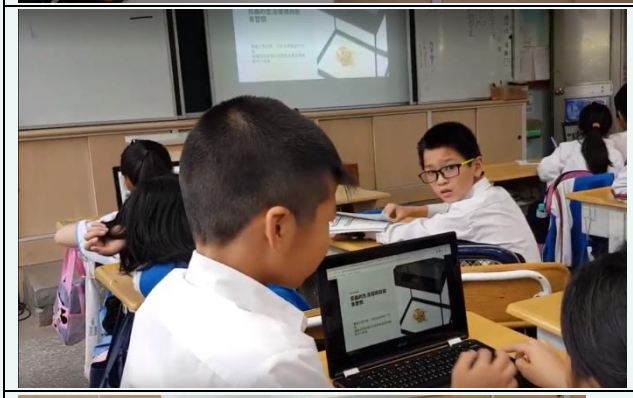
CC BY NC SA

















CC BY NC SA

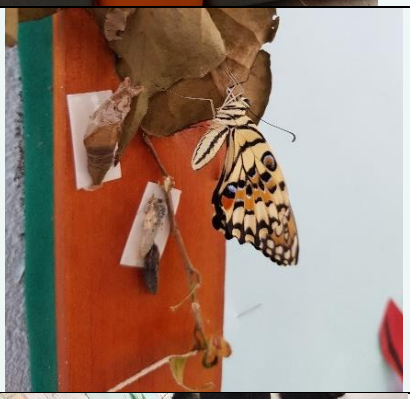
「3D 我愛蟲蟲」教學設計						
教學歷程			教學資源	時間	評量方式	備註
節數	單元目標	準備活動				
5	能根據昆蟲特性，提供適當的飼養環境。 能有愛心飼養，持續照顧。 能觀察昆蟲的一生。 能觀察並理解昆蟲的完全變態與不完全變態。	1.教師準備十字花科蔬菜種子與紋白蝶蟲卵 2.學生蒐集校內各角落的毛毛蟲與蟲卵。 3.教師準備 3D 印表機。	飼養箱	15 分	學習實踐	
		發展階段	教學資源	時間	評量方式	備註
		1.根據之前的簡報報告，全班一起討論與研究蟲卵如何孵化、飼養，並根據討論結果準備飼養的環境。 2.安排小組進行飼養與觀察的分工。 3.帶領學生檢索 Tingiverse 網站，找尋昆蟲飼養與盆栽種植的物件。 4.教師協助學生切片 3D 內容後，由學生列印 3D 盆栽。 5.學生種植適合昆蟲的食物，並在班級中進行昆蟲的飼養觀察。	Chromebook Google classroom Tingiverse 3D 列印機	300 分	學習實踐	此課程為長期觀察與主動探索周圍環境的課程。
		總結階段	教學資源	時間	評量方式	備註
		三、綜合活動 1.進行每日觀察與照顧，並使用手機進行拍攝與錄影，進行觀察紀錄。 2.學生進行 3D 列印工作，並種植適合的植物，或採集植物後保持葉片新鮮度。	手機 3D 列印機	5	學習實踐	





CC BY NC SA





CC BY NC SA

「昆蟲與環境」教學設計						
教學歷程			教學資源	時間	評量方式	備註
節數	單元目標	準備活動				
2	能認知昆蟲與人類複雜的相互關係。	1.從校園中找到寄生蜂（小繭蜂）的寄生毛毛蟲。 2.呈現給學生觀察被寄生的毛毛蟲，與帶領學生觀察細腰蜂的蜂巢。	飼養箱 照片	5	實做評量	
		發展階段	教學資源	時間	評量方式	備註
		1.第一階段討論：「寄生蜂是益蟲還是害蟲？」 2.閱讀昆蟲記泥蜂篇章 3.第二階段討論：「寄生蜂是益蟲還是害蟲？提出想法」 4.閱讀文章，農夫引進寄生蜂減少使用農藥的文章	Chrome book 閱讀文件	30	口頭討論	
		總結階段	教學資源	時間	評量方式	備註
		討論結論： 總結寄生蜂是益蟲，不能因為名稱中有「寄生」一詞，以及造成毛毛蟲死亡，就認定寄生蜂是害蟲。		5	口頭討論	









CC BY NC SA

「昆蟲與環境」教學設計						
教學歷程			教學資源	時間	評量方式	備註
節數	單元目標	準備活動				
1	能認知昆蟲與人類複雜的相互關係。	1.蒐集與整理寶特瓶 2.製作滅蚊瓶	滅蚊瓶製作科展資料	5	閱讀、口頭發表	
		發展階段	教學資源	時間	評量方式	備註
		1.第一階段科學導讀： 農藥對蜜蜂的傷害-網路文章閱讀 2.討論：要不要使用農藥？如果不要，農夫會怎麼樣？ 3.第二階段科學閱讀： 滅蚊瓶（捕蟲罐）的原理。	Chrome book 閱讀文件	15	口頭討論	
		總結階段	教學資源	時間	評量方式	備註
		製作滅蚊瓶： 學生根據網路資料，研讀思考後，動手切割寶特瓶，使用熱融槍製作滅蚊瓶。 下課時，將滅蚊瓶放置到校園角落。	寶特瓶、熱融槍、酵母粉	20	實做評量	





CC BY NC SA

三、資訊設備及數位資源整合規劃

教學內容	教學軟硬體工具	補充
認識昆蟲 2R 課程	Expeditions Tour Creator iPad 2017 版 16 臺 Cardboard 15 套 Zenfone2 15 臺	Expeditions 是 Google 開發 VR、AR 導覽教學工具，具備導師引導學生觀看平板與手機指定的 VR、AR 內容，本課程使用 Expeditions 昆蟲模型，提供學生不一樣的感受。
Google Classroom 課間應用	Acer Chromebook R11 30 臺 Google 搜尋 Google 簡報：小組共作 提供各種網站連結：Thingiverse、Tinkercad、數位內容閱讀	
我愛蟲蟲 3D 課程 	3D 列印機 2 臺 Thingiverse 網站：3D 圖檔搜尋 Tinkercad 網站：3D 圖檔修改 Cura 切片軟體：老師協助將 3D 圖檔切片為 Gcode，交給學生列印。	
3D 圖檔網站	蓄水盆栽 https://www.thingiverse.com/thing:3175416 蓄水盆栽自動給水器：自行設計 https://www.thingiverse.com/thing:3838451 手機顯微鏡夾：自行設計 https://www.thingiverse.com/thing:3599682	

四、實施成效

1、量化成效：

1.學習成績：

比較學生第一次段考與第二次段考成績，本次教學範圍在第二次段考，可以看到經過課程設計改變後，讓學生主動學習，經成對樣本 t 檢定可以看到，學生成績改變 $t = -4.452, p = .000 < .000$，表示學生有顯著進步。

CC BY NC SA

表 1：四年級學生第一次、第二次段考成績成對樣本 t 檢定

	成對差異數							
				95% 差異數的信賴區間				
	平均數	標準偏差	標準錯誤平均值	下限	上限	T	df	顯著性（雙尾）
第一次段考-第二次段考	-5.17241	6.25682	1.16186	-7.55238	-2.79245	-4.452	28	.000

2.STEM 職業興趣

本課程同時在課程前後，給予學生進行 STEM 職業興趣的前測與後測，本測驗使用 STEM 語義調查 STEM Semantics Survey 共 25 題，此測驗 Cronbach's alpha =0.85-0.95，針對學生對科學、技術、工程與數學的興趣與態度採語義上的測驗。

另外使用職業興趣調查問卷 Career Interest Questionnaire 共 13 題，此測驗 Cronbach's alpha =0.70-0.93，針對學生本身對 STEM 職業的興趣進行調查；以上問卷取自德州大學 STEM 職業興趣研究團隊(Tyler-Wood, Knezek, & Christensen, 2010; Knezek et al., 2012; Christensen et al., 2014)。

表 2：學生 STEM 職業興趣測驗前測、後測成對樣本檢定

		成對差異數							
					95% 差異數的信賴區間				
		平均數	標準偏差	標準錯誤平均值	下限	上限	T	df	顯著性（雙尾）
對組 1	STEM 語義前測–STEM 語義後測	-11.379	24.156	4.486	-20.568	-2.191	-2.537	28	.017
對組 2	職業興趣前測 - 職業興趣後測	-6.241	14.836	2.755	-11.885	-.598	-2.265	28	.031

從學生 STEM 職業興趣測驗前測、後測成對樣本 t 檢定結果可知，STEM 語義調查前、後測顯著性 $p = .017 < .05$ 具有顯著性，表示學生 STEM 語義調查具有顯著性，T = -2.537 表示後測比前測分數高，學生在 STEM 科目的態度是有進步的。

從職業興趣測驗前、後測分析結果可知，顯著性 $p = .031 < .05$ 具有顯著性，表示學生的 STEM 職業興趣分析結果也是有顯著改變的，T = -2.265 表示後測比前測分數高，可以說明學生在 STEM 職業興趣的態度是有顯著成長的。

2、質性成效：

1.授課教師省思：

本課程經過數位設備融入教學外，更嘗試將單元之間進行關聯，在這樣的嘗試下，學生對自然課更加投入，也願意嘗試獨立思考、團隊思考與主動嘗試解決問題，在結束課程後，學生對昆蟲的熱愛與學習也沒有因此中斷，巧遇今年獨角仙繁殖期，更主動跟學弟妹進行解說與投入保護獨角仙的工作，避免獨角仙被抓走以及在走廊無法翻身造成死亡。

CC BY NC SA



2.感想：

本課程的設計是德祥一直以來追求的目標之一，讓課程具有連貫性，雖然出版社的安排已經具備有連貫性的雛型，但是照本宣科只是學習的基本，無法帶給學生更多學習興趣與動力，因此打破課本框架，使用數位工具培養學生多元素養，以及愛護鄉土與生命的情懷，更讓我看到創新課程的無限潛力；至於這樣改變課程、拋開課本，是不是會讓學生成績下降？事實證明，學生更加投入自然課的學習，主動學習到課本以外更深更廣的知識，對學習的熱情也持續成長。

進行這樣的課程辛苦嗎？有時候，前期的準備會更加繁複，但是在培養學生跟老師一起動手準備課程的過程中，也讓學生知道他們要學什麼，想學什麼，其實這是樂在教學，一點也不辛苦。

CC BY NC SA

個人組

掄 E 化的瘋，點教學的伙

行政資訊化管理應用類　國小個人組優等　江淑娟

臺北市中山區長安國民小學



簡介

以掄風點火的意象出發，推動資訊行政，總要有人有點「**瘋**」狂，而困難的事情一起走就不孤單，所以我總是點出校內資訊專長教師一起作「**伙**」打拼。這也是從90年起，在資訊組行政崗位上深耕至今，樂在本職從未退卻。資訊組的職務能非常多接觸科技新知的機會，而我也樂於將新知適用於整合校內不同特質的菁英教師並發展資訊融入教學特色。以六點來簡介我在資訊行政崗位秉持的精神：

1. 經營社群營造文化：創立長安國小「資訊教育福利社」臉書社團，超過八成教師參與，型塑STEAM合作交流平台。
2. 團隊競賽燃動力：97年邀請呂孟珊等共5位不同領域教師發展電子白板創意教學，並參加教育部創新教學與典範團隊競賽，於98年獲得全國北區優勝團隊。發展閱讀數位課程成果獲得教育部100年「資訊科技融入創新教學應用典範團隊」活動，榮獲北市佳作團隊獎。
3. 行動研究領頭羊：102年邀請六年級導師群，以均一教育平台進行數學補救教學的模式，以第一作者投稿台北市行動研究，稿件獲得103年度特優榮譽。
4. 自主學習神推手：104年度精進課程及教學資訊專案計畫「魔數城堡，均一魔毯起飛計畫」，規劃全校中高年級學生以行動學習落實均一平台自主學習，迄今造福許多長安學子，方案仍繼續實施。
5. STEAM 創客不落後：106 年度精進課程及教學資訊專案計畫「3D 新視界，藝起玩科學」跨領域結合資訊、自然與生活科技、藝術與人文，發展 AR 教材及 3D 列印課程。

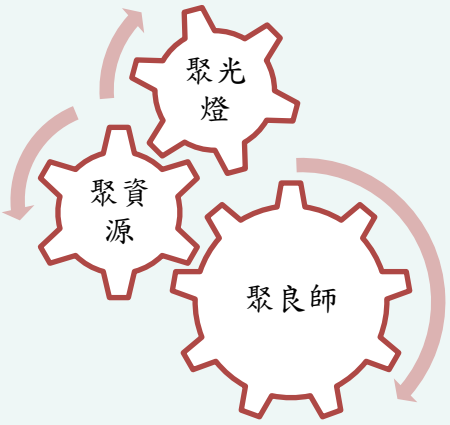
CC BY NC SA

一、行政運作創新程度（10%）

行政運作三「聚」頭

雖然我在資訊組長任內，只是一個小小的教師兼任行政職務，我認為我擁有向上取用行政資源的優勢，向下有廣泛接觸教師教學第一現場需求的環境。我期許我自己成為穿針引線的人，成為行政運作三「聚」頭。

（一）第一聚，聚良師：



1.鼓舞教師資訊研習外埠交流，揪團研習勢力壯
2.帶領教師推動E化自主學習，均一推廣名聲響
3.洞悉教學潮流執行課程方案，行動研究領頭羊

（二）第二聚，聚資源

1.積極撰寫資訊計劃案，連連獲得教育局肯定。
2.引進均一教育平台合作方案，提升本校師生數學自主學習能量。

（三）第三聚，聚光燈

1.為學科專長老師營造優質E化教室，打亮老師的品牌。
2.主動規劃全校均一自主學習獎勵計劃，鼓舞學生為學生打光。方案榮獲台北市104年度特殊優良教師數學與自然科技組榮耀。

一、行政資訊化推動策略與歷程（30%）

(一)經營校內資訊臉書社團「長安資教福利社」。

社團建立於 2014年2月18日，迄今已經超過五年，在這期間，是我校資訊融入各科教學大爆發的階段，此策略功不可沒。全校80%以上的老師都加入，是校內最大的臉書秘密社團。

1. 有感於資訊科技日新月異，資訊組的職務之便，常常參加許多研討會，有感於許多教學上的新思維新科技，必須在第一時間用最有效能的方式傳達給老師，因此成立此「長安資教均一福利社」臉書社團。
2. 全校有臉書帳號的教師(約3/2)，絕大部份皆已加入本社團，盼能在此園地發揮正面的影響力，翻轉教師獲取知識的方式才能翻轉教學。
3. 發文以學科名稱標籤關鍵字，#語文、#自然、#社會，日積月累學習資源，知識經濟雲端累積。



CC BY NC SA



資訊福利社臉書社團活動分析頁面



資訊福利社臉書社團營造知識經濟平台

CC BY NC SA

(二)參與及辦理外埠參觀與交流，提升視野與高度。

	
帶領本案團隊教師參觀北科大點子工場自造者中心。曹筱玥教授進行課程規劃及環境營造經驗分享。	邀請遊戲學習專家侯惠澤教授到校指導。並同時邀請均一教育平台執行企劃陳逸文先生、課程專家朱安強老師共同研討均一平台加入遊戲元素之可能性。

(三)透過資訊精進課程計畫方案，積極開辦研習，引進新思維。

(四)與系統管理師維持良好合作，業務從不停擺。

(五)發展行政合作與公共關係。

1. 98年9月：台南市忠義國小到校參訪本校電子白板創新教學成果，擔任主講。
2. 98年12月：香港救世軍林拔中紀念學校到校交流，進行電子白板教學演示。
3. 99年5月：因參加教育部創新教學典範團隊成果卓著，受邀擔任基隆市長樂過小講師，講題：「創新教學不孤單，電子白板好夥伴」。
4. 101年11月12日：透過臺北資訊科技教育發展協會推薦，南京市鼓樓區教師進修學校教師群共15名，到校參觀scratch程式設計示範教學活動。。
5. 受邀至新北市明志國小、新北市板橋國民小學、台北市明道國小擔任均一平台教學講師。
6. 105年受邀至陽明山教師研習中心為主任儲訓班演講行政如何推廣資訊教育方案，以均一平台為例。

二、資訊設備及數位資源整合規劃（30%）

1. 逐年提升行動學習設備數量，教學應用隨手可得。
2. 創建創客教室3D列印設備與資源，透過社團積極推廣。
3. ＡＲ課程落實於領域教學，創作教材一起來。
4. 104年度以行動學習推動全校自主學習為目標。

CC BY NC SA

5. 106年度以STEAM與創客教育設備為目標。
6. 107年度提升全校行動學習設備總數量，
7. 達平板學生比1:2。

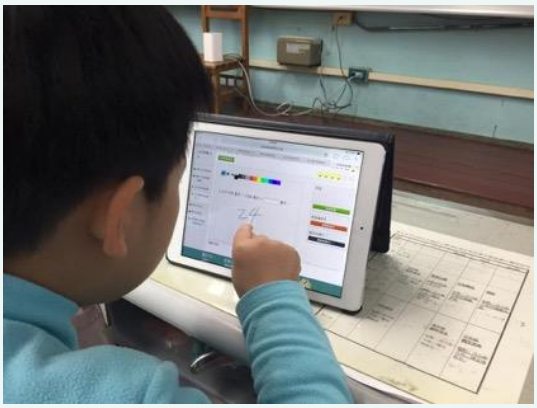
	設備名稱	規格	數量	用途說明
1	平板電腦	APPLE IPad WIFI 16GB	35	由資訊組管理，各領域教師借用發展行動學習方案。
2	互動式電子白板	77 吋互動式電子白板含嵌入式黑白板	4	搭配平板提供教師演示均一教育平台互動題目。
3	電腦	Apple Macbook PRO	1	大量管理平板電腦更新及軟體派送。
4	平板電腦充電車	可供 32 台以上平板充電、軟體派送。	1	大量管理平板充電及軟體派送通道。
5	無線基地台組	APPLE EXTREAM	4	提供大量行動學習載具同時上網之穩定性
6	無線投影裝置	APPLE TV	4	提供平板畫面鏡射投影

104 年度精進課程與資訊教育專案計畫設備與用途說明

	設備名稱	規格	數量	用途說明
1	平板電腦	APPLE IPAD 128GB wifi 版	48	藝術與人文、自然與生活科技專科教室
2	3D 掃瞄器	Structure Sensor 3D 掃瞄器	1	製作 3D 列印模型
3	大型觸控電視	盛源 80 吋觸控電視(包含活動架)	1	360 度環景專題課程提供實境感
4	3D 印表機	UP! 3D Printer Box	1	3D 列印創客課程
5	3D 印表機	UP! 3D Printer Mini 2	2	3D 列印創客課程
6	360 度環景攝影機	RICOH THETA S 360°夜拍神器	1	360 度環景專題課程
7	行動充電車	勤悅 TT232PS 32 人版充電櫃	2	專科教室行動學習用
8	無線基地台組	APPLE Extreme 無線 AP	3	提供大量行動學習載具同時上網之穩定性

CC BY NC SA

106 年度精進課程與資訊教育專案計畫設備與用途說明

	
大型觸控電視應用：360 環景藝術專題	大型觸控電視應用：行動學習星空ＡＰＰ
	
3D 列印教育訓練與環境建置	3D 列印課程
	
教室行動學習共同備課	教室行動學習共同備課
	
學生使用平板進行均一平台自主學習	學科教師善用平板融入教學

CC BY NC SA



四、實施成效(30%)

歷年成效如下：

(一)104 年~106 年

1. 以精進課程均一數學主要實施年段，五年級共69位有效帳號學生為統計對象。平均完成47題數學題達到『技能精熟』階段。並完整觀看8個數學教學影片。
2. 透過林杏玫教師指導資優班學生，協助調查本校高年級學生對於本校精進課程推均一數學方案的滿意度調，結果如下：70%以上的學生認為均一平台有助於他們學習數學。72%以上的學生願意將均一教育平台推薦給其他還沒使用過的人。
3. 為了完成精進課程計畫，積極推動均一數學遊戲化學習方案，並與均一內部密集溝通，提供許多學生使用上的實況經驗，或均一教育平台青睞，推薦受到大愛「真情映台灣」節目採訪本校推動均一內容，足見本校推動均一獲得肯定。
4. 透過精進課程計畫，將學校推動均一數學方案朝學校特色經營為目標。資優班林杏玫老師特別選擇數位學習大不同 均一讓我不頭痛為主題，指導資優生參加台北市深耕閱讀競賽「我是小主播」比賽獲得優選。

(二)106 年迄今

1. 添購3D印表機、掃描機，開始本校創客教育3D列印與掃描基礎建設。
2. 研習經費提升教師與學生3D新視界的嶄新經驗。
3. 透過申請專家學者到校指導團隊教師，踏出校園開創視野。
4. 社群共備與跨領域結合，創造本校昆蟲寶可夢AR桌遊。
5. 善用本案3D列印與平板，製作藝術與人文「小小藝術導覽員」AR專題，獲得107年度四城市專題寫作競賽一件家作一件入選佳績。

資訊組長心情小語：

二十年來以資訊教育輔助教學為主軸，穿針引線組織許多教師社群。為了讓多數的老師享受到我科技整合教學的服務，我鼓起勇氣，每一個社群都邀請不同批的教師群。細細數來，幾乎長安國小半數以上的老師都曾為我邀請合作的對象。也因為我資源整合提供到位，科技之外著重人情味，老師們對我遞出的「資訊科技與教學合作邀請函」，從來沒有退貨的紀錄，造就長安「教師安於合作，教學積極創新」的校風。

我資訊行政的作為，以共創本校精進課程與資訊教育計畫的「團隊經營」與「課程設計」的美好關係為目標。透過參加本競賽，審視自己的資訊行政之路，希望不辜負為人師表的本質，並為教學第一線的老師做教學需求的穿針引線者期許自己，繼續前進。

CC BY NC SA



個人組

資訊西湖．深耕西湖

行政資訊化管理應用類　國小個人組優等　周凡淇

臺北市內湖區西湖國民小學



CC BY NC SA

個人組

成果簡介

資訊組三年波折與學習

自105學年度起，我開始接下資訊組長兼系統管理師的工作，近年工作可以說是教職生涯中的大波浪，起伏不斷，簡述如下：

105學年度 (1)使用 Drupal 重寫學校網站，重新架設很快，但要將原有的網站資料全部保留並不容易，筆者將 Drupal 8 的資料匯入方式全部實作出來，包含匯入附檔、保留TAG、縮圖等，並將程式碼提供給臺北市教育網路中心。(2)學校機以XenServer進行虛擬化，並將十台以上伺服器虛擬化並整合於一台伺服器中。(3)使用 Docker 進行微虛擬化。(4)申請教育部之行動學習計畫通過。(5)參加臺北市創新應用團隊獲優選。(5)隔年在教育部創新應用團隊全國賽失利。(6)申請教育部數位學習深耕計畫通過。



106學年度 (1)執行教育部數位學習深耕計畫，但多處實施過程不獲計畫端教授好評。(2)申請臺北市行動學習計畫通過。(3)申請臺北市精進案計畫通過。(4)申請108年教育部數位學習深耕計畫通過。(5)以「行動學習．主題式閱讀競賽」為主題獲臺北市閱冠磐石得主首獎。



107學年度 (1)執行教育部數位學習深耕計畫，深獲好評。(2)獲108教育部數位學習深耕計畫出國參訪競賽第二名，並代表教育部參訪美國。(3)受宜蘭縣網中心邀請分享數位學習深耕經驗分享。





這三年的工作，給了我非常多的經驗、挫敗和反思的空間。起初自己是以行政的角色去整合課程並參賽，在這期間深感資訊輔助與老師應用科技實在非常有創意，到後來自己也投入到課程的設計與教學，並獲教育部的肯定。這份文件與其說是為了參賽而寫，不如說是將本人這三年的失敗與感受寫在這邊提醒自己，並也將西湖國小老師們一小部分的資訊創意分享給任何願意看的人。

CC BY NC SA

個人組

行政運作創新與歷程

閱讀競賽創新

體育教學結合閱讀教學模式 從失敗的試辦開始說

接下資訊組兼系管的第一年，本人剛從體育組卸任，以體育組辦理多年大型活的的經驗，我從「將閱讀活動轉型成競賽」的想法出發，辦理了第一次的閱讀競賽活動，而此活動除了本人的現場觀察結合老師們的反應，我們認為這是一個失敗的活動，而且有相當大的改進空間，辦理的方式大致如下：

一、每學年都有共讀書目，從中挑選四年級(或三年級)讀過的三本書，製作簡易題目四十題。
二、考慮到競賽的流暢及速度(個人預估每題20秒，13分鐘內競賽完成)，題目非常的沒有思考性，但是，只要讀過這本書的一定知道答案。
三、各班每次一人，將答案告知裁判即可，裁判會根據答案給分，直至題目做完。




以體育競賽模式結合閱讀進行活動的試辦

活動辦理省思如下：
一、各班老師及現場老師大多給予正面意見，認為此競賽帶有趣味性質，可以持續辦理。
二、部分老師(包含我)認為此競賽會給予壓力，在競賽過程中未得分還會遭致同學責怪，可能會讓閱讀這件事帶有壓力。
三、我認為題目過於制式，考慮下次題型傾向於書中詞句的意義，並同樣以二擇一的題型來出題。
四、部分老師認為可以考慮使用「搶答」型式進行。
五、我考慮不再辦理全班參加的閱讀競賽，改以「自由組隊報名」的主題式閱讀競賽進行。理由是，若可以因此活動讓部分孩子自行組隊並研讀該類型書目，如「主題：天文。參考書目：書1、書2、書3...」，應該可以增加閱讀人口並不致帶給全班孩子壓力。

CC BY NC SA

個人組

行政運作創新與歷程

閱讀競賽創新

結合行動學習載具重新定義西湖國小主題式閱讀競賽，年年辦理至今。

結合了教務處與老師們的所有意見，我們想要讓「搶答」這個概念實現，並也上網搜尋相關器材，實際上我們也找到了許多「搶答機」，但找到的機器大約都只能提供10個以內的 Client 端，而且器材非常昂貴，也分為有線和無線的。因此我們將方向改至「行動學習」，並找到了一個可以符合這項活動的進行方式-「使用 PickMe Buzzer 這個 APP」。

這個 APP 提供了每台 iPad 最多 5 個Client同時使用，經過測試，最多可以 8 台 iPad 同時使用，因此，我們一次最多可以讓 40 位小朋友參賽，經過了三次的試辦，我們自己覺得是一次比一次好！主要有幾個面向，我們從辦理過程中已經知道「投影機」的存在，會影響到孩子們的專注度；最令我印象深刻的一個題目是「在印度，有一種人戴安全帽不會被罰款，請問這種人是哪個宗教的人？」，題目上還附上了一個頭纏了大大頭帶的圖片。題目不但有趣，而且來源更是有趣。這個題目原來是我們學校圖書館館王麗樺館長的小孩問的，她小孩只是一句「錫克教的教徒頭上戴這麼大的頭帶，要如何戴安全帽？」，這個題目就此而誕生！更令人意想不到的，居然有孩子可以答得出這題的答案！可見孩子是真的有在看書。

在活動進行中，非選手的孩子也非常觀注這次的競賽，曾經還有底下的觀眾，因為看不清投影機的畫面，要求要換位置！可見觀眾即使無法與會，也對與這個競賽相當感到興趣。







每班10位選手參賽，在全校朝會時間進行

CC BY NC SA

個人組

行政運作創新與歷程

閱讀競賽創新

觀眾怎麼辦？交給酷幣給答案

經過了長達一年跨四個年級、歷經三次的試驗競賽，我們最後思考的是「觀眾」，雖然之前已經知道投影機的設備加入可以讓觀眾更投入，但我們的目標是藉由這個活動推廣閱讀，因此，我們將部分活動中的題目在「臺北e酷幣」系統上製作有獎徵答，讓觀眾有機會在活動結束後去借閱書籍，並在線上完成做答。

經過訪談老師、參與的學生，我們新創的「西湖國小主題示閱讀競賽」得到幾個結論：

一、由過去傳統的單向(學生對圖書館)「小博士信箱」，變化為「雙向即時回饋」，學生與觀念可以馬上將正確的觀念釐清。

二、現場即時競賽將每個孩子拉入閱讀世界，而不是只有過去少數人參與傳統「小博士信箱」而已，而是連觀眾都可以投入參與。

三、即時反饋讓學生更有成就感。

四、除辦理全校性質閱讀競賽外，我們也將閱讀競賽推入班級，讓更多的學生參與。

本校自創立此模式後，已連續辦理三年，更以此為主題，獲得106學年度臺北市閱冠磐石首獎。





臺北市內湖區西湖國小

CC BY NC SA

個人組

行政運作創新與歷程

創新應用團隊

E Maker · 藝創客 以行政角色進行課程統整與軟硬體協助

西湖國小創新應用課程是以創客教育為起點，經過教學團隊歷經多次的互動與討論，認為西湖國小的創客教育應該是強調科際整合，能培養學生運算思維、表達能力，以及熟悉各項工具，能融入藝文、人文、情意的統整課程；並且是能以行動學習(Mobile Learning)、智慧教學、能客製化及個別化的學習歷程；更能透過雲端分享平臺，達到知識共享與互助共好的共學課程。因此，跨創客、藝文、資訊的課程「E Maker 藝創客」，就此誕生。

6E教學模式

「E Maker · 藝創客」課程落實STEAM教學活動，並採用了6E教學模式(Barry, 2014)做為課程的主要教學方法。教師在這個教學方法中，扮演了一個激發學生學習興趣的角色，學生在進行課程當中教師會進行適當的提問、引導，讓學生能夠結合各個領域的能力「自造」出屬於自己的結果。



「E Maker · 藝創客」- 音樂、表演藝術 《Make It Real》(吳侑邦老師 主教)

我們可以有一人一個響板、鈴鼓拍打節奏、有現成的畫筆與範本，甚至學生常常看著老師演奏著動輒數萬的樂器，能真正摸到鍵盤，依照自己速度、情感，詮釋一首歌曲，享受自彈自唱的樂趣，卻無法讓每個孩子自己彈琴……。「E Maker · 藝創客」讓學生運用資訊所學簡單的程式語言，配合美勞課程的製作能力，為自己打造一把吉他，讓學生能在課堂上擁有屬於自己獨一無二的樂器，提高對音樂音高、音長、節奏以及音色的認識，學生可模仿彈奏，以至於發揮想像力創作。單元主題《Make It Real》，是利用問題本位學習的方式，能讓學生主動地探索新的知識，並能解決問題。課程架構連結兩大領域，三種不同的課程內容，讓學生能在不同領域老師引導之下，表現出問題解決的能力，以及創造力。





使用 PicoBoard 開發板與 Scratch 進行教學

CC BY NC SA

個人組

行政運作創新與歷程

創新應用團隊



「Make It Real——飆創意自製酷樂器」，是一個需要多個域專業老師合作的課程模組。團隊由音樂老師、美勞老師、電腦老師三人組成，在密集地兩個月中，施行Make It Real計畫，指導五年級學生利用音樂8堂課，美勞6堂課，以及電腦課程8堂課，最後一個成果驗收「Let's ROCK！」。

「Make」、「It」、「Real」階段，是由原有課程的改編。

「Let's ROCK！」讓學生組一個小編制樂團，上台展示自己的吉他、用自己寫的程式執行、對樂曲詮釋以及演奏技巧與台風，讓學生有任務有使命的學習。



學生的完成品

●音樂課：

認識六八拍，使用吉他練習基本節奏）。

彼得與狼（轉換用程式設計，轉換吉他音色，認識各種樂器的音色）。

➪Let's ROCK！階段：讓學生在練習合奏的過程中，練習節奏的正確性，以及演奏自製樂器的技巧。

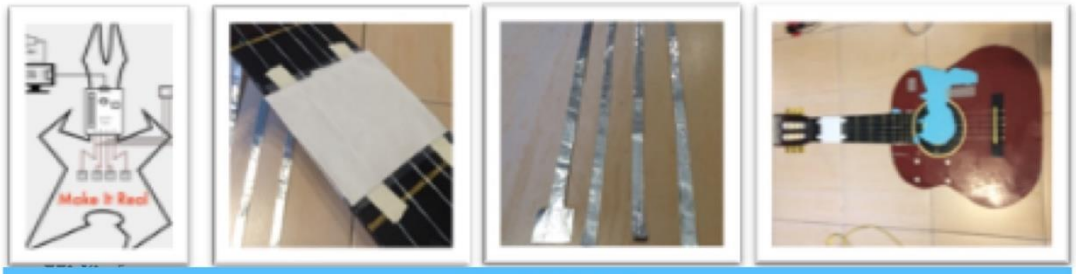
●美勞課：

自製樂器，以吉他造型為初始造型，繪出設計圖，需規劃吉他按鍵、握把和人體手部位置的關係。

配和scratch tools的接線方式，並認識材質及工具。

➪Let's ROCK！階段：可製作鼓造型、小提琴……等，小編制樂團的樂器造型。

➪Let's ROCK！階段：讓學生練習嘗試用不同會導電的材質，連接scratch tools。



設計圖與製作過程

CC BY NC SA

個人組

行政運作創新與歷程

創新應用團隊

「E Maker · 藝創客」- 視覺、表演藝術 《電子書》《創衣高手》(溫嫻靜老師主教)

「E Maker · 藝創客」的計劃讓每位學生成為創客。使用 iPad 繪圖軟體，一張一張製作書頁，透過電子郵件寄出。接著在 PC 上，將這些電子書的半成品，利用網路工作轉換成一本本的電子書籍。這一連串的每個步驟，都在在考驗著孩子們解決問題的能力。如何使用 iPad ？ 如何利用 app 繪圖？如何從 iPad 連上網路、寄出電子郵件？如何在 PC 上下載自己的半成品？如何組成一本電子書？透過 6E 教學模式，老師一步步的帶領孩子，而孩子也在「自作」的過程中建構自己的一套模式，這正是「Maker」的可貴之處。此外，這個課程讓孩子拍攝出一段段的素材，自己擔綱導演，組出屬於自己獨一無二的電影，或是使用 3D 列印筆，親手將一份給畢業禮物「自作」出來，甚至是自己製作自己的衣物……。我們連結多個領域專長教師，完成主題式的課程教學，給學生一個個不同的藝文任務，讓作品從自己手中產出、讓學習自然而然產生。



《創衣高手》



《電子書》

電子書

1.手工書「圖畫」部分製作

(1) 以「手作」的方式：

○1 使用彩繪媒材：以傳統的方式，用各種彩繪媒材，完成「紙本電子書」。

○2 使用剪貼方式：以剪貼的方式，完成「紙本電子書」。

(2) 以「電腦構圖」的方式：使用平板電腦，再用「Paper53」App完成「數位形式」的繪本。

(3) 以「手作」+「實景」的方式：先用黏土雕塑立體造型、或用紙張剪出需要的形狀，立於實際景物中，再以相機拍攝，完成「數位形式」的繪本。











臺北市內湖區西湖國

電子書製作過程

CC BY NC SA

個人組

行政運作創新與歷程

創新應用團隊

電子書

(4) 以「電腦繪圖」+「實景」的方式：

以「實境繪圖」課程的創作技巧，做為此種數位繪本的創作方式。學生選擇需的實景，拍照後，以平板電腦和「Paper53」App完成「數位形式」的繪本。

2.手工書「文字」部分製作

(1) 「紙本繪本」：以紙本形式完成圖畫創作的同學，依自己的規劃，選擇用「手寫文字」或是「電腦文字」的方式完成。

選擇「電腦文字」的同學，可以採取

○1 電腦打字，印出後，剪貼在紙本繪本上。

○2 要在紙本繪本上，直接採用「電腦文字」呈現的同學，要先經過相機將每一頁作品拍照後，再與下述「數位形式」繪本的文字方式相同。

(2) 「數位形式」繪本的製作方式：以數位形式製作繪本圖畫的同學，使用PC搭配影像處理軟體(Photoimpact)，為自己的數位繪本加上文字。

3.「手工書」轉成「電子書」：

(1) 學生完成紙本或電子形式的手工書(包括封面)後，教師揭示「翻頁電子書」的呈現方式，讓學生思考進一步完成「另一種手工書展示方式」的可能性。

(2) 想要完成「翻頁電子書」的學生，以「flipPDF」軟體，完成「翻頁電子書」。

4.「紙本書」裝訂成書本：

(1) 教師揭示各種傳統紙本書籍的裝訂方式：包括「精裝書」、「平裝書」、「線裝書」…等。

(2) 同學可以合作，共同協助「有完成紙本手工書」的同學，進行「平裝書」裝訂工作。

5.繪本欣賞

在教師教學網站上，發布同學們的繪本作品。藉由平板讓學生自由瀏覽彼此的作品，並互相留下心得感想、彼此鼓勵。





作品欣賞與回饋

CC BY NC SA

個人組

行政運作創新與歷程

創新應用團隊

創衣高手

(一)「運動服」改造設計圖製作

1. 教師拍攝學校運動服(正、反兩面)，並以AirDrop分享的方式傳至學生的平板上。

2. 學生兩人一組，在平板電腦上打開「Paper53」App，進行舊衣改造設計圖繪製。



使用 Fifty Three APP 進行設計

3. 教師提醒學生，正面反面設計的一致性，並請學生將設計結果彼此分享。

4. 教師請學生討論，設計圖上使用的不同造型部份(例如帽子、扣子)、與不同布料、並請學生下週攜帶另一件衣服，作為素材，完成改造。

(二)「運動服」改造實作

1. 學生倆倆一組，依所帶的舊衣、與布料，參考設計圖所繪製圖樣，進行剪布、搭配、與縫紉。

2.提醒學生注意原本運動服元素，是否需要保留？並留意舊衣部份零件、色彩的搭配。

3.合作完成作品後，互相觀摩、分享、欣賞。



依 iPad 的原始設計圖實進行行衣服改造

(三)「舊衣改造」展演活動

1.上課場地移至地板教室，練習聽節奏走步、停頓表演...。

2. 2~3人一組聽音樂、走秀表演。

3.全班分組至活動中心舞台實際走秀。

4.在全校活動--「兒童節才藝表演」活動中，進行公開展演。



學生成果&在兒童節進行發表

CC BY NC SA

個人組

行政運作創新與歷程

數位學習深耕

數位學習深耕 投入課程設計與教學的個人新里程

PBL 問題導向學習教學模式

本校忠孝樓拆除後，屆時校園面貌將有重大的改變。為了迎接這項改變，並且保留忠孝樓的回憶，我們特別在今年度的課程中融入校史探究的部分，由六年級學生擔任建築物保留者，並以「如何讓你20年後的孩子，知道這棟大樓的一切」為骨幹，進行設計思考的對話與討論，並以現有的課程去完成這個課題。最終，我們決定以建立模型、語音導覽為主要功能的導覽機來進行課程，為了解決所有完成任務中所需的所有任務，這個課程必須跨足語文、數學、資訊、藝文、科技、綜合與社會領域。



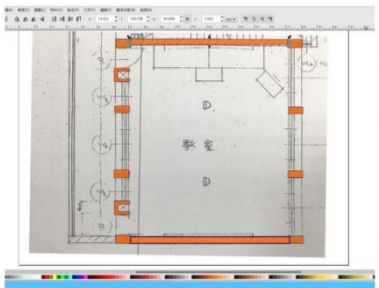
*這個課程相當龐大，以下僅以本人實際設計與教學的部分進行說明。

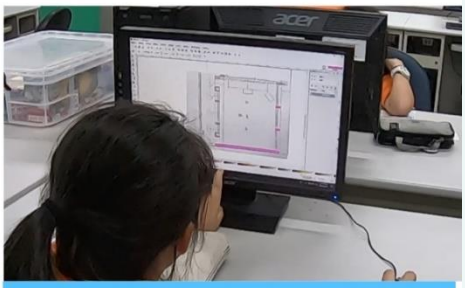
描繪平面圖

製作3D模型 - 描繪平面圖

為了能製作出教室的 3D 模型，學生必須取在老師的指導下，知道可以從學校的總務處取得忠孝樓的原始平面設計圖，並使用 InkScape 的開源向量繪圖軟體繪製平面圖。利用 InkScape 的向量繪圖開源軟體(Open Source)，我們將平面圖拍攝給學生，並讓學生將之匯入軟體中，建立一個新圖層後開始進行描圖，下圖中橘色部分是描圖過後的結果，可以看出學生只要能畫出矩形，他們即可完成這項任務。學生實際的畫圖過程中，有可能會畫錯位置，比較常出現的問題是，學生將部分不是由地板延伸到天花版的部分也畫進去了。


xc


InkScape 描圖


向量描圖

CC BY NC SA

個人組

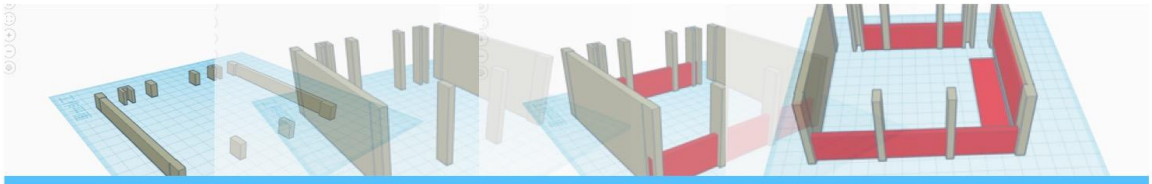
行政運作創新與歷程

數位學習深耕

2D 轉 3D

製作3D模型 - 將平面圖 2D 轉 3D

描完向量圖片後，將向量圖上傳製免費的 3D 模型繪製平台 TinkerCad，並進行模型的拉高、再補上牆壁、黑板與講台就可以完成正確的 3D 模型。



使用 TinkerCad 由向量圖繪出教室模型的過程

3D 列印

製作3D模型 - 進行教室列印

最後，我們讓每位學生實際操作 3D 列印軟體，每個學生都進行切層輸出，但是我們最後只選一個完整的作品，由老師進行些微修改後列印。我們只有一台機器，而且印一個要 20 個小時，所以無法每個學生都列印。



學生使用切層軟體將 STL 檔案轉為 3D 列印檔



產出教室模型

CC BY NC SA

個人組

行政運作創新與歷程

數位學習深耕

語音播放功能

語音導覽開發板教學

為了讓模型具備語音導覽的功能，我們採用了創客課程常使用之語音播放模組晶片，在電腦課，一樣使用 TinkerCad 這個線上平台，它可以讓學生在瀏覽器上繪製電路，學生可以在平台中接好電池、燈泡甚至平台還有模擬的功能，學生馬可以知道自己的燈泡會不會亮。這堂課的目標是「設計一組電路，可以有兩個按鈕，這兩個按鈕分別能控制燈泡的通路」。

為什麼是兩個？因為我們的目標是將全班分為五組，每組製作一組晶片播放模組，每組能放兩個語音介紹，五組總共有十首介紹。而晶片的機制是某兩個腳位形成通路後就可以播放。我們的學生，有兩個比較優秀的，可以製作出四個開關。而這堂課比較多的問題是，學生會在平台上畫出邏輯可行，但現實中無法實現的線路，譬如說，一條電線直接分叉成兩條，而在現實中，應該要使用麵包板的線路延伸來實現。



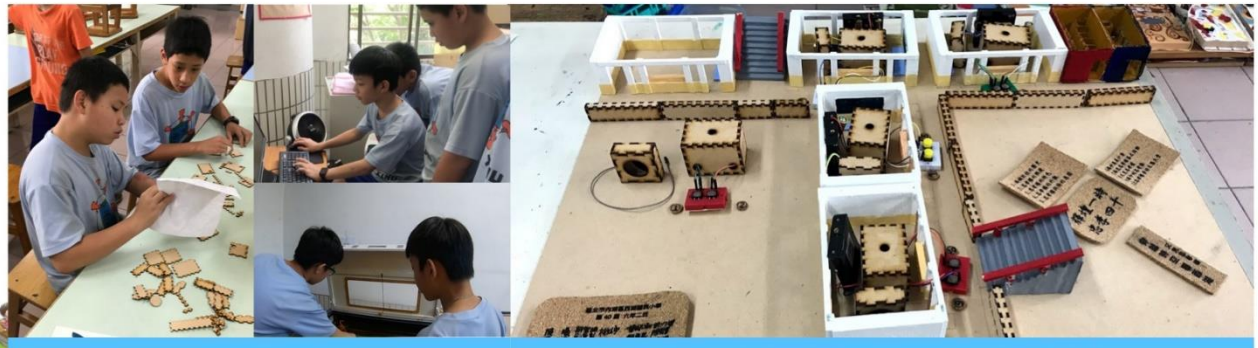
與自然科老師合作進行電路教學 & TinkerCad 模擬電路教學

有了通路開關的模擬課程後，接著就是實際將線路組合起來，為了能讓學生確實學會，我們在用了一堂課，並請到了七位老師同時上課，小組教學的成效非常的好。



語音播放開發板提供了語音功能&學生需能正確接上電路

最後，學生進行向量繪圖、雷切箱子製作與組裝、以桌上型雷雕機雕出模型主題，以及導覽機的十個語音主題名稱，再附上每個學生的簽名雷雕，便完成了語言導覽機。



雷雕教學　　雷雕、3D模型、語音播放晶片完成組合

臺北市內湖區西湖國小

CC BY NC SA

個人組

設備與資源整合

行動學習載具功能多

行動載具在我們的這些新創課程裡占了重要的角色，在主題式閱讀競賽、創新應用團隊裡的許多課程都需要它來完成。

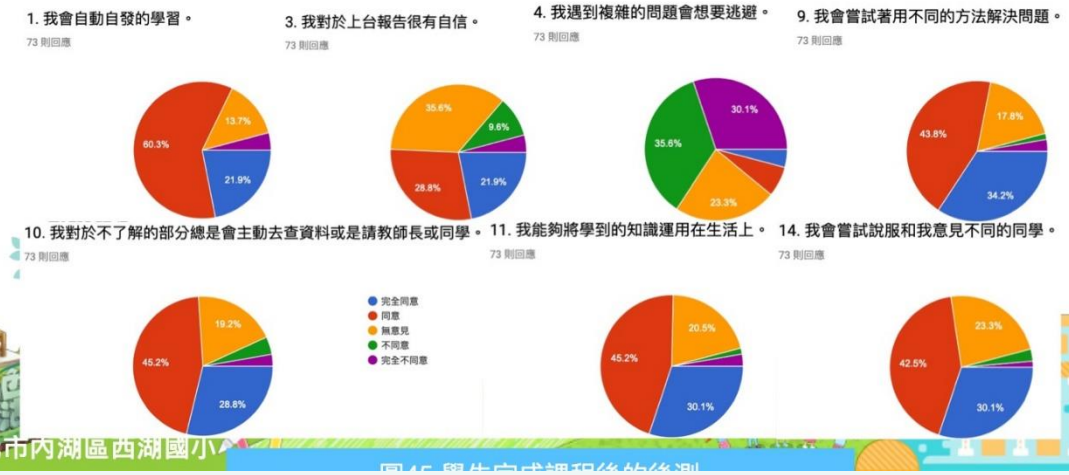
新興科技創意多

3D 繪圖、 3D 建模、3D 列印與開發板，在完成「語音導覽器」為主的數位學習深耕中，為這個設備增添科技氣息，並能極大化的保留的樣貌，讓操作更人性。



實施成效

在團隊運作過程中，資訊組長扮演著資訊技術支援與指導的工作，利用社群運作時間，協同團隊教師實作，讓科技運用的能力在教學上產生加乘的效益。除了技術的精進外，資源的整合與運用也是教師在本計畫中最大的成長，此外我們也對學生進行每個課程的後測，可以看見學生的教學成效。



臺北市內湖區西湖國小

CC BY NC SA

個人組

實施成效

個人資訊資歷

筆者從實習(代課抵實習)起就擔任資訊組長，對於資訊教育接觸得非常的早。教職生涯的前幾年便擔任了四年的資訊組長與註冊組兼任系管。之後因學校編制調整離開了資訊相關業務，但即使不在資訊組期間，筆者依然投入資訊教育相關工作，並參加了「網界博覽會」、「北區四縣市小論文競賽」……等，並與學校資訊組的前輩保持密切的合作。

同時並接下教育部六大學習網-自然生態網的系統管理與程式設計工作，期間長達六年，對於 Linux 系統管理有著長足的經驗增長，並獨立將自然生態網程式用兩種語言(PHP 與 Ruby o n Rails)寫了兩次，期間為了解決網站正常運作與每年新創競賽，在程式設計上是我人生中的一大挑戰。期間並借調臺北市政府體育處一年，並擔任系統管理工作，主管體育處主機房與各大場館的資訊維護工作。

之後，我擔任了學校的體育組，在此期間，學校行動學習的伺服器管理與 iPad 派送工作皆由本人負責，直至105學年度，因前輩退休才由我接手資訊組工作，可以說不管我在哪個職位，我和學校的資訊團隊從未脫節，在此也感戴本校李俊治老師、黃蜀雅老師等兩位資訊前輩對我的栽培，我們一直都是合作無間的資訊教育伙伴，也是我一生的良師。

近年成績

參與計畫

- ●受邀2017臺北全球華人資訊教育創新論壇發表行動學習
- ●受邀宜蘭市108Scratch競賽評審
- ●受邀宜蘭市107Scratch競賽評審
- ●107年參與臺北市酷幣市集展出主題跨域課程
- ●107年於世貿臺北市政府資訊月展出主題跨域課程
- ●107年本於高雄市國際會議中心展出主題跨域課程

近年著作

- ●臺北市106年行動研究佳作-《平板行不行》
- ● 2019 全球華人計算機教育應用大會(GCCCE) 教師論壇論文：結合新興科技之主題探索式教學設計：以"再見忠孝樓"為例
- ● 2019 全球華人計算機教育應用大會(GCCCE) 教師論壇論文：文得到子會議推薦提名 "最佳教師論壇論文獎" 候選論文。

◎籌備參與臺北市108年臺北市行動學習教案徵集

計畫爭取

- ●臺北市105年一生一平板計畫通過
- ●臺北市106年教育部行動學習計畫通過
- ●臺北市107年行動學習計畫通過
- ●獲臺北市107年精進案計畫通過

競賽成績

- ●獲臺北市106年創新應用團隊優勝
- ●教育部106年創新應用團隊決選
- ●獲臺北市106年閱讀磐石得主團體獎(行動學習融入閱讀)
- ●指導學生參加臺北市106學年度Scratch競賽互動遊戲組佳作
- ●指導學生參加臺北市106學年度Scratch競賽互動遊戲組入選
- ●獲教育部107年數位學習深耕計畫通過
- ●獲教育部108年數位學習深耕計畫通過並獲邀宜蘭縣教網中心邀請分享計畫申請協助
- ●獲教育部108年數位學習深耕計畫出國參訪競賽第二名並代表教育部參訪美國

CC BY NC SA

個人組

關懷・探索・行動力 數位國際教育的活動設計與應用

智慧教學與應用類　國小個人組優等　張齡云

臺北市南港區南港國民小學



簡介

國際教育一直是臺北市教育重要方針之一，然而目前遇到較大問題是無法將國際教育落實到英文之外的其他領域。因此，為了能讓學生有系統地學習國際教育課程，並且實質上與外國師生進行長期的互動，從 2014 年開始讓本校五六年級學生參加美國彭博國際數位教育計畫（Global scholars)，並且將課程內容整理成 5E 課程架(投入 Engagement/探索 Exploration/解釋 Explanation/精緻化 Elaboration/評鑑 Evaluation)、**投入階段**透過視訊讓學生對自己以及他國文化產生興趣，在**探索階段**學生開始針對一個國際議題與外國師生進行研究，**解釋階段**學生則要對本校師生跟外國夥伴分析國際問題德因果以及各國如何解決，**精緻化階段**學生需要一同腦力激盪找出最想在社區中解決的問題，透過製作宣導影片、義賣等活動來解決他們的問題，最後在**評鑑階段**學生則需要回顧學習歷程提出省思與回饋。

學生在線上教室與各國師生交流以及設計數位作品的過程中，培養學生發展跨文化溝通能力，以及在了解國際重要議題後，夠為社區問題設計和執行解決方案，本課程實施兩年後對學生成果進行評估，發現溝通能力以及批判能力都有成長。希望日後可以將國際教育課程向下扎根，協助學校設計國際教育校本課程，讓全校師生可運用

CC BY NC SA

數位教材重新認識並思考重要國際議題。

（一） 教學模式創新程度

1.真實且長期的國際教學環境

相較於一般至多一學期的國際教育活動，本校參與美國彭博國際教育課程內容的學生必須用一年的時間與國際夥伴討論同一個國際議題(例如水資源、食物供需、永續城市等等)，並且連續參加兩屆，其目的在於跨國溝通能力以及對國際議題批判能力思考非一朝一夕便能養成，希望學生能夠依照自己的能力找出能與外國師生互動的方法，並且用一學年的時間深度認識一個國際議題後，思考和設計如何影響自己的社區來努力解決國際共有的問題。

2.跨領域學習，除了數位學習更要有創客精神!

本課程內容結合英語自然社會領域，每週在綜合課時間上課(雙語班則是用英文課上)，除了上美國彭博國際教育的線上課程之外，更會運用科學實驗來讓學生更了解相關議題，例如用太陽能板和 3D 列印來打造一個永續城市，透過研究水耕系統的運作了解如何打造都市農場。每到環保義賣前，學生都要設計並且製作手作商品例如水耕娃娃，寶石皂以及環保袋等等，一同為全球環保團體募款!

3.藉由 5E 探究學習法架構和運算思維來練習多元思考以及解決問題能力

國際教育議題十分多元，因此需要一個完整的教學架構讓學生可以對一個議題進行深度的探討，5E 探究學習法是分成 1. Engagement (投入)2. Exploration(探索) 3. Explanation(解釋) 4. Elaboration(精緻化) 5. Evaluation(評鑑)，讓學生除了文化和國際議題在一開始投入階段時提高興趣以及好奇之外，更要能夠進行探索和解釋給別人聽，最後透過實際解決一個國際問題達到精緻化學習，最後學生也必須檢視自己的學習歷程後進行省思。

為了要引導學生多元發想以及思考問題解決方法，課堂中討論時老師會運用運算思維協助學生處理較複雜的國際議題或現象。(computation thinking)運算思維有四個成分 1. 分解(Decomposition): 將複雜的概念或是問題拆解成小的任務，以利學生思考與執行 2. 辨認模式(Pattern recognition): 將眾多觀念分類進行分析 3. 摘要提煉 (Abstraction): 將資料去蕪存菁找出重要的觀念 4. 演算設計 (Algorithm design):根據資料或是他人經驗，設計出有效率的解決問題步驟。當學生要介紹臺北臺灣的文化特色給外國夥伴時，對於"文化"這個抽象且複雜的概念學生一開始會無從著手，因此透過將臺灣文化分解成食、衣、住、行、樂**(Decomposition)**。認識文化的異同處**(Pattern recognition)**。接著在思考如何解決國際問題時候，分析各國處理方法的模式**(Abstraction)**，最後擬定出針對自己的社區能做出怎樣的貢獻**(Algorithm design)**。

4.站在科技的肩膀上，讓學生學習為自己選擇和發聲!

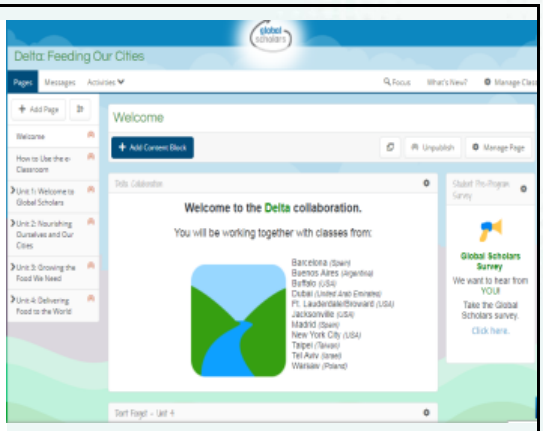
本課程模式重點在真實國際交流平台上，讓學生學習多元思考，進而選擇想表達的想法以及立場。學生每完成一個階段的討論後，便開始製作個人或是小組的數位教材，將他們所學透過 PPT、影片、圖像知識圖(infographic)、甚至是用 3D、**虛擬實境(ARVR)**以及 APP 應用等與國際夥伴分享。在最後進行社區服務時，學生也會選擇以及善用數位媒體向社區宣導國際議題的重要性。讓學生體驗在科技的輔助下，每個人都可以為自己關心的議題發表意見，並且為社區以及地球盡一份心力。

CC BY NC SA

（二） 教學活動設計與歷程

<table>
<tr><td>5E
探究學習法
+運算思維</td><td>數位閱讀+行動學習:
透過主題式學習培養溝通以及解決問題能力，了解並且分析現在國際上的重要議題
為了要與各國課程同時接軌，本國際教育課程是以美國彭博國際教育課程內容為主軸(線上討論網站以及學習單)，5E 探究學習法為教學結構，以運算思維方法進行教學引導以及課堂討論，透過實作、討論、分享、以及行動學習多元方式讓學生學習。透過收集網路資料，線上發表留言，製作數位作品分享給他國師生，最後運用所學，發起社區服務活動(Community action project)，學生一起做一件可以影響社區的公益活動。</td></tr>
<tr><td>教學目標</td><td>
<table>
<tr><th>目標層面</th><th>基礎能力</th><th>中階能力</th><th>高階能力</th></tr>
<tr><td>國家
認同</td><td>1-1-1 瞭解我國與世界其他國家的文化
特質。
1-1-3 向外國人介紹我國文化特色的能力。</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>國際
素養</td><td>2-1-1 認識全球重要議題。
2-1-2 體認國際文化的多樣性。
2-1-3 具備學習不同文化的意願與能力。</td><td>2-2-1 瞭解我國與全球議題之關連性。</td><td>2-3-1 具備探究全球議
題之關連性的能力。
2-3-3 具備跨文化的溝
通能力。</td></tr>
<tr><td>全球
競合力</td><td>3-1-2 探究全球競爭與合作關係的能力並體認其重要性。</td><td>3-2-2 具備參與國際交流活動的能力。</td><td></td></tr>
<tr><td>全球
責任感</td><td>4-1-1 認識世界基本人權與道德責任。</td><td>4-2-1 瞭解全球永續發展之理念並落實於日常生活中。</td><td>4-3-3 發展解決全球議題方案與評價行動的能力。</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>融入領域</td><td>語文、綜合、資訊、自然、社會</td></tr>
</table>

CC BY NC SA

投入階段:	五六年級學生參加彭博國際教育平台，在投入階段主要的任務是認識彭博國際教育平台上的國際夥伴，全世界參加的學校會被分為八大群組，在課程的第一階段，每一群組成員必須透過網路留言或是視訊活動（skypethon）或是文化箱(cultural box)的方式簡單介紹自己的國家，並且針對夥伴學校的國家介紹提出問題來進行簡單的國際互動。  **運算思維訓練:** 分解（用食衣住行介紹自己的國家）辨認模式(我們跟他國文化的異同處在哪裡？）
探索階段	以 2016 學年度的主題為 「永續城市」為例： （1）澳洲學生分享全球暖化造成澳洲森林大火。 （2）學生透過師生討論提出的問題，試著在網路資料書中找到答案，例如：找到不同國家實施節能減碳的發明。 （3）在彭博國際教育平台上觀看相關議題的影片和數據圖表資訊以及計算自己產生的碳足跡。 （4）依照彭博國際教育平台提供的單元手冊的任務題目，學生上網找尋相關資料並且進行分析，例如學生要研究氣候變遷對全球的影響，以及各國對此問題的因應之道。 （5）進行實地探查，例如針對台北市的綠建築做研究，了解臺北市有名綠建築（例如北投圖書館）如何達到節能減碳的功能。
解釋階段	學生探索階段時找到的資料必須根據彭博國際教育每單元的提問單，轉化成數位作品例如 PPT、影片或是數據圖表並且分享給他人，根據學生能力進行不同的活動。 （1）程度好的學生可以用英語進行口頭發表，製作成影片。並且詢問對方對國際議題的分析與看法。 （2）程度一般的學生也可以 用簡單的英語發表自己的 PPT，寫出也請對方發表相關議題的看法。 （3）學生在 Global scholars 彭博國際教育線上平台透過自己的數位作品發表自己的想法，也針對他國師生分享的資訊給予回饋或是提問。 (4) 最後在本校圖書館裡舉辦彭博國際教育書展，讓參與彭博課程的學生擔任書展解說員，將他們前幾階段所學的內容分享給來參加書展的校內師生，此外，學生設計 書展活動題目(例如有獎徵答題目或是尋寶遊戲題目等)，讓全校師生進行問答活動，提升全校師生對書展議題了解的動機。

CC BY NC SA

精緻化階段	(1) 根據以上三階段從國際議題中發現的問題，進行分析，找出可行的解決方案並且規畫執行。每年為了響應節能減碳，本校舉辦二手商品環保義賣活動，邀請全校師生一同參與，義賣所得全數捐給國內外環保團體(雨林保育團體、荒野協會等等) 。 (2) 邀請外國學生一起進行類似的行動學習，之後透過彭博國　際教育平台分享彼此的心得。
評鑑階段	對整個學習歷程進行學習省思並且將過程製成專題網頁，思考如何將全球永續發展之理念落實於日常生活中。

（三） 資訊設備及數位資源整合規劃

本校為**一生一平板**的重點學校之一，因此在課程規劃與設計上，我們期待學生能善用資訊工具，學習表達自己對國際教育的看法，並且善用自己的資訊能力解決問題。學生除了平時上課會用 ipad 或是利用電腦教室的電腦來紀錄自己的學習心得、登入美國彭博數位國際教育平台與外國師生討論互動外，更會利用課餘時間，學習錄製台灣文化介紹或是 PSA(公共服務公告)影片，以及學生利用圖書館數位資源(電腦、單槍以及 ipad)部定期舉辦數位國際教育書展給全校師生，以下是學生在每一階段會運用的資訊設備以及 APP:

使用載具: ipad(班級) 、桌機(電腦教室)
跨國交流平台: 美國彭博數位國際平台(Global scholars e-classroom)
學生記錄心得 APP SEESAW
學生製作數位作品 APP:
ARVR 作品 (Cospaces)、 3D 作品(Tinkercad) 、影片作品(imovie, Shadow puppet)
海報(Canva) 、多媒體簡報(Nearpod /Gimkit) 、網站製作(Wix)、視訊軟體(Skype)

最後學生與老師會一同將自己的成果整理架設網站後，公告至學校首頁，將學習歷程分享給學校師生以及社區民眾。



CC BY NC SA

（四） 實施成效

一、投入階段：學生能認識不同國家文化多元性。

1-1-1 瞭解我國與世界其他國家的文化特質 3-2-2 具備參與國際交流活動的能力。







圖: 學生透過視訊和文化箱認識彼此文化的異同處

2-1-1 認識全球重要議題　　2-1-3 具備學習不同文化的意願與能力。



圖: 透過繪本以及學習單後比較一下不同國家節能減碳的辦法

CC BY NC SA

二、探索階段：學生能利用不同資源探索世界，體認城市永續發展的重要

1-1-1 瞭解我國與世界其他國家的文化特質。



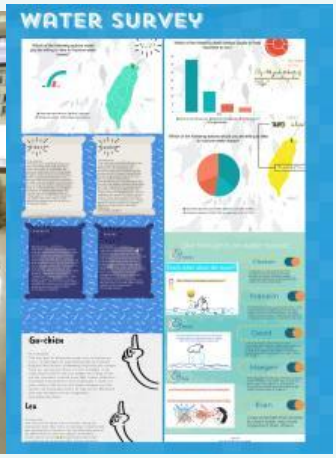

圖: 學生閱讀完各國繪本內容為靈感，透過美勞作品展現學生想法。

2-3-1 具備探究全球議題之關連性的能力






圖: 學生利用 AR 設計簡報或是 3D 圖像設計環保建築進行國際教育探索

CC BY NC SA

圖:利用網路尋找國際議題資訊，並且做成圖像資訊圖

2-2-1 瞭解我國與全球議題之關連性

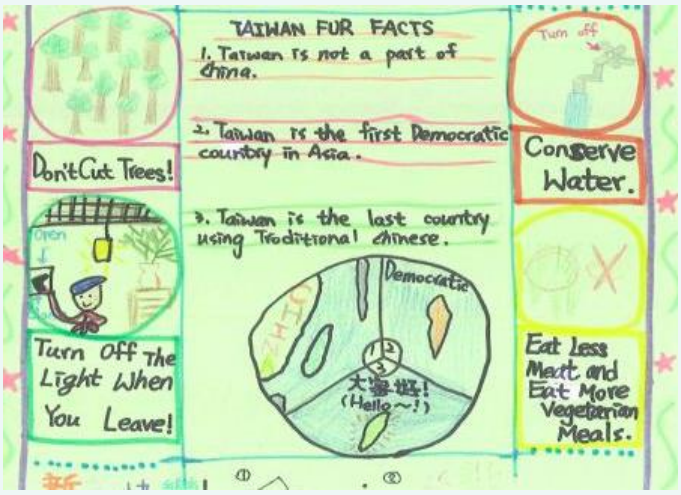


圖: 寫信給國際筆友分享該如何台灣要如何協助解決全球溫室效應的問題

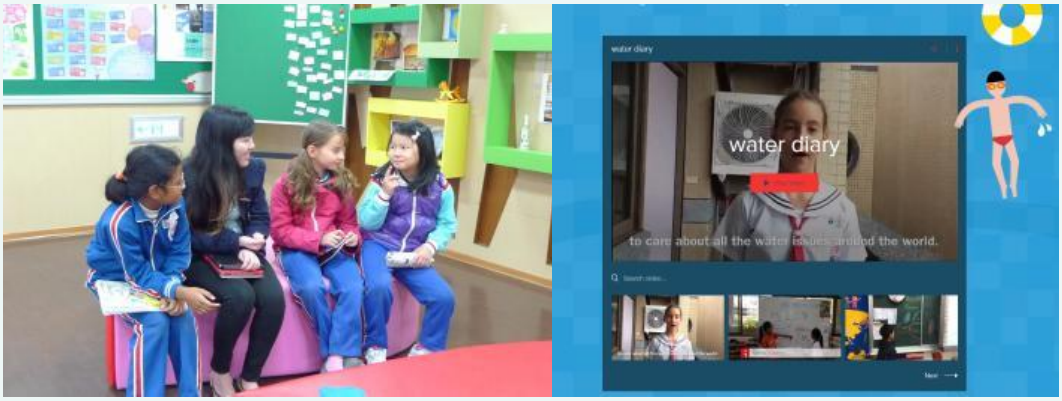
2-1-3 具備學習不同文化的意願與能力。



圖:國際大學生進駐學校圖書館進行國際教育書展分享
（各國的生活型態異同處，全球暖化對外國大學生國家的影響）

三、解釋階段：學生具備跨文化溝通能力

2-3-3 具備跨文化的溝通能力。



CC BY NC SA

圖:每年到校參與國際課程時，學生練習向外國大學生回答書展答案或是介紹台灣特色。每月學生定期發布影片分享到彭博數位平台與國外師生分享臺灣經驗。

4-2-1 瞭解全球永續發展之理念並落實於日常生活中。



圖:學生運用自製的電子海報或是 PPT 來向校內師生分享他們對國際議題的看法（發明對我們的影響/現在發明如何因應氣候變遷問題等）

3-2-2 具備參與國際交流活動的能力。

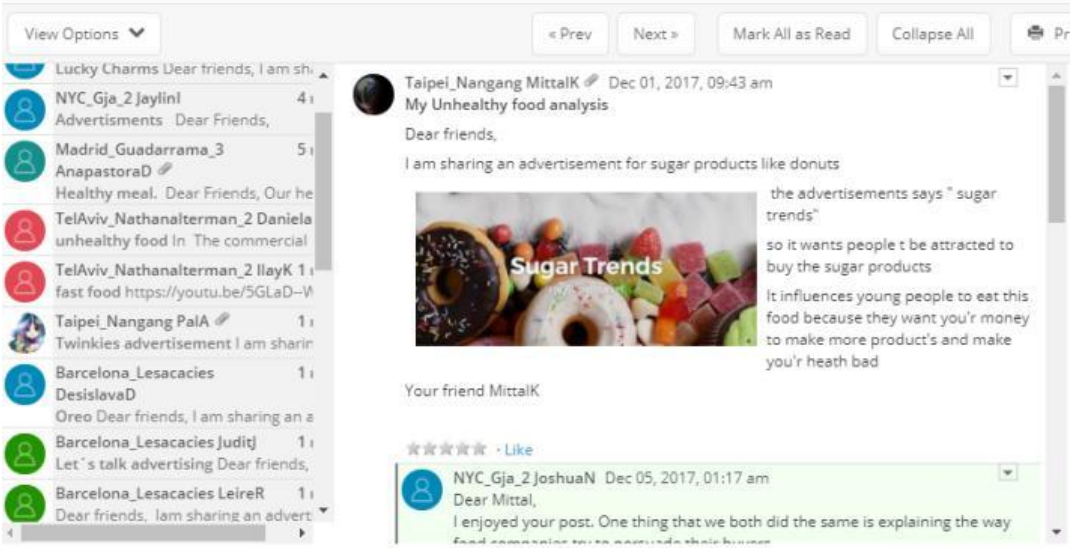


圖:彭博國際教育平台上與國際學伴每週進行線上討論

CC BY NC SA



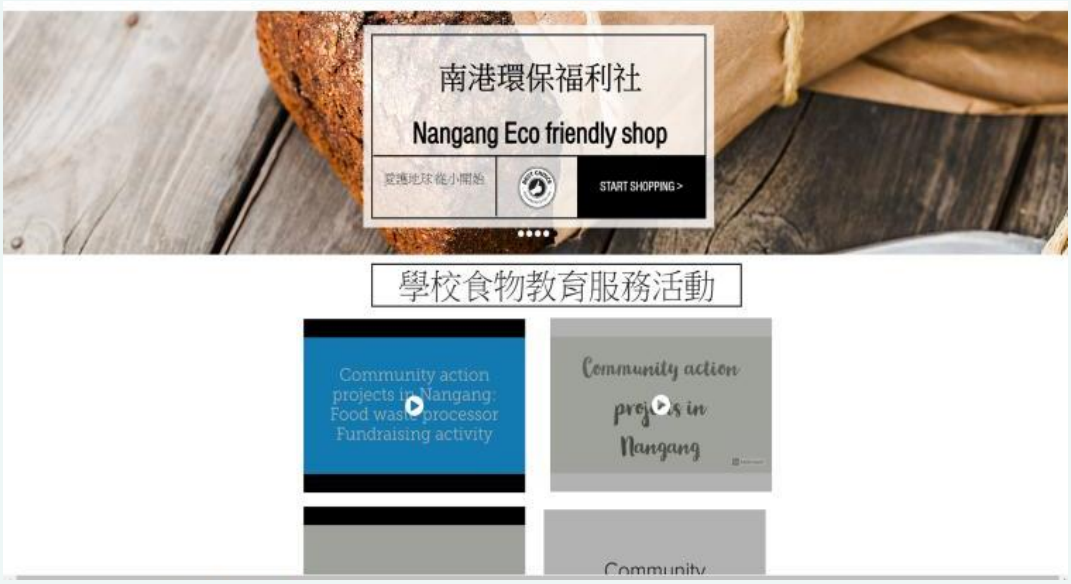
圖:與印度國際學伴視訊進行討論（分享兩國節能減碳的海報）,一同進行桌遊活動。

四、精緻化階段：學生能針對世界的議題與問題，提出解決方案並且付出行動

4-2-1 瞭解全球永續發展之理念並落實於日常生活中。4-3-3 發展解決全球議題方案與評價行動的能力。



到各班節能減碳宣導　　舉辦二手商品義賣　　學生對老師進行桌遊分享



結合小田園計畫義賣學校的蔬果

CC BY NC SA



到臺北科教館展示學生的海塑作品



做影片給柯市長建議亂丟菸蒂的問題

3-1-2 探究全球競爭與合作關係的能力並體認其重要性。



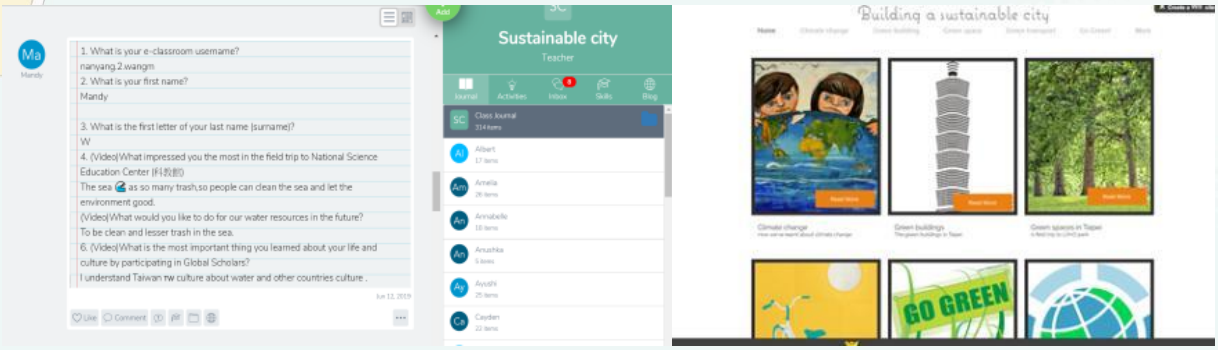
圖:台灣與印度學生分享在自己學校如何進行節能減碳(台灣學生透過減碳宣導、製作環保洗碗精以及二手商品義賣；而印度同學則是製作再生能源商品模型以及利用回收物品舉辦服裝展)

五、評鑑階段：

1.學生能將學習過程用 Seesaw 學生線上日誌記錄下來，最後整合內容做成專題網站放在學校網站首頁，透過訪談，學生再次檢視自己學習歷程後提出省思回饋。

CC BY NC SA

4-3-3 發展解決全球議題方案與評價行動的能力。



學生將活動過程影音檔以及作品放置於個人線上學習日誌以及專題網站

歷屆專題作品(已放置在學校首頁)	2014-2015　2018-2019 水智慧城市 http://readygo1214.wixsite.com/waterscholars 2015-2016　建立永續城市 http://readygo1214.wixsite.com/sustainablenkps 2016-2017 數位城市: A lesson on the bus https://readygo1214.wixsite.com/alessononthebus 2017-2018 數位環保福利社 https://readygo1214.wixsite.com/nkpsgrocery

美國彭博基金會對我們學生的活動以及發言內容印象深刻，因此會將他們作品以及活動不定期發布在官方臉書和推特上



CC BY NC SA

為了要了解國際教育校本課程對學生的影響，便在進行活動前與後進行問卷施測(學生學習動機問卷是修改自 Lee、Johanson 和 Tsai(2008)所發展之科學學習方法問卷)，針對學生學習策略、學習動機以及合作認知的改變進行分析，發現學生在學習策略(表 A)以及合作認知(表 C)上有顯著進步($p < 0.05$)，而學習動機(表 B)也有成長。

表 A. Paired sample *t*-test for students' learning strategies

		N	Mean	S.D.	*t*	*d*
Learning strategies	pre-questionnaire	23	3.51	0.64	-2.27	0.50
	post-questionnaire	23	3.83	0.65		

*$p < 0.05$

表 B. Paired sample t-test for students' learning motivation

		N	Mean	S.D.	*t*	*d*
Learning motivation	pre-questionnaire	23	3.77	0.70	-1.45	0.23
	post-questionnaire	23	3.92	0.58		

表 C. Paired sample t-test for students' Perceptions of Collaboration

		N	Mean	S.D.	*t*	*d*
Collaboration	pre-questionnaire	23	3.71	0.70	-2.14	0.64
	post-questionnaire	23	4.11	0.54		

*$p < 0.05$

從學生的訪談中，發現學習對於 5E 探究學習國際交流的學習方式感到有興趣，也很投入在學習的活動上。因為學生對於學習活動的投入，能獲得探究學習的預期效益，因此，對於其批判思考與溝通表達能力的感知上有正向的影響。結果與 Ikpeze 和 Boyd (2007)的研究提及之「探究學習讓學習者參與有意義的學習活動以及解釋、反思的等歷程，以增益其批判思考的能力」相符合；以及相似於 Gillies 和 Nichols (2015)所認為的「探究學習擁有在小組討論過程中，提升學生表達以及促進學生推理能力的潛能。」(此研究數據來自作者 2016 年 TECL 論文:Effects of an Intercultural Collaborative Inquiry Approach on Students' Learning Strategies and Motivation and Perceptions of Collaboration)

5E 到 6E Expansion: 將數位國際教育從個人班級推廣到全校以及他校:

從 2014 到 2019 年持續參與彭博國際教育計畫，透過 5E 模式以及運算思維引導，發現學生從一開始對自己家鄉文化不熟悉，到後來可以善用資訊科技能力去克服英文表達的困難，以及解決問題的信心也增加了，2016 年經過施測研究後更發現學生的學習策略以及合作認知成長許多，但也發現參與本計畫學生必須要具備對國外文化的基本認識和興趣，簡單的英語溝通能力，上國外網站留言以及製作英語數位作品的能力等，這些能力並非一蹴可幾。因

CC BY NC SA

此讓低中年級的學生能早點接觸國際教育的題材為將來參與數位國際教育做準備是十分重要的。為了讓國際教育在本校能夠發芽深根，作者參與教育部中小國際教育團隊，完成了**南港國小校本國際教育課程**（校本課程結構見下圖），未來將與學校老師一同透過國際教育繪本以及一些教師自製的數位教材引導中低年級學生認識世界，落實培養低中年級認識文化異同以及跨文化溝通的興趣，鼓勵學生運用本校豐富的數位資源分享自己對國際議題的看法，如此一來到高年級可以參加彭博國際教育課程時，可以更有能力有外國夥伴進行國際議題討論，努力往培養學生跨文化溝通、全球競合力以及全球責任感能力的目標邁進。

關懷．探索．行動力: 國際教育在南港
國際教育閱讀--5E 探究學習法

課程主題	對象/時數	閱讀繪本	5E 探究	內容/活動	融入領域	國際教育能力指標
與世界一起玩	一年級 每週 1 節	■ 123 到臺灣 ■ 阿松爺爺的柿子樹 ■ London ABC	2E 投入 探索	透過數字、英文、字母認識臺灣與世界	語文 生活	1-1-1 2-1-3
	二年級 每週 1 節	■ Me on the map ■ 一愛建築的男孩	2E 投入 探索	認識建築並動手設計	語文 生活	1-1-1 2-1-2 2-1-3
與世界做朋友	三年級 每週 1 節	■ 環遊世界交朋友 ■ This is the way we go to school	3E 投入 探索 解釋	透過 VR 介紹國家知識以及圖書館探索國際議題	語文 數學 綜合 自然	2-1-2 1-1-3
	四年級 每週 1 節	■ 蔬菜哭了 ■ The Earth book	3E 投入 探索 解釋	透過國際學生介紹國家知識以及圖書館探索國際議題	語文 綜合 自然	2-1-1 2-1-3
向世界發聲	五年級 每週 1 節	■ The inventor's secret	5E 投入 探索 解釋 精緻 評鑑	□參與彭博國際教育線上平台 □在線上平台發表對國際議題的看法 □與外國夥伴視訊 □參與社區服務計畫	語文 綜合 資訊	2-2-1 2-3-1 2-3-3 3-1-2 3-2-2 4-1-1 4-1-2
	六年級 每週 1 節	■ 和平樹 ■ The boy harness the wind	5E 投入 探索 解釋 精緻 評鑑	□參與彭博國際教育線上平台 □在線上平台發表對國際議題的看法 □與外國夥伴視訊 □參與社區服務計畫	語文 綜合 資訊	2-3-1 2-3-3 3-1-2 3-2-2 4-1-1 4-1-2 4-3-3

近年國際教育在臺北市逐漸受到重視，因此臺北市也有越來越多中小學參加美國彭博數位國際教育，因此作者每年會到臺北市中小學國或是臺北市彭博國際教育展中進行分享數位國際教育教學心得，也曾經代表臺灣到紐約與美國彭博國際教育總部分享臺灣實施國際教育經驗。期待未來能與更多領域的老師交流分享，在科技資訊的助力下，讓更多師生可以深耕臺灣，放眼世界!

CC BY NC SA




Global scholars
IN NANGANG




Our School Water Audit and Survey Exhibition
南港水資源調查展覽室



CC BY NC SA



智慧課堂的教與學

智慧教學與應用類　國小個人組優等　林欣玫

臺北市萬華區雙園國民小學

壹、成果簡介

「智慧課堂的教與學」，是多年應用智慧教室發展智慧課堂的經驗累積，是一套跨學科應用的智慧模式。核心理念為培養學生「思考力」與「協作力」，課堂上經由教師引導進行團隊學習與個別化學習，利用科技輔助做出適當的教學決策，期望學生都能主動學習，每位學生都是課堂上的主角。

「智慧課堂的教與學」發展出「選項反饋追蹤」與「小組創作研討」兩個教學模式，可應用於語文、數學、社會、書法...等學科。希望藉由這樣的教學模式達成以下目標：

一、營造學習氛圍、促進生生合作：在智慧課堂中，透過科技的協助，能快速採集數據，教師與學生、學生與學生間只要透過統計圖表，就能了解彼此的想法，聚焦課堂學習任務。此外，規劃個人與組間競爭的獎勵機制，促進組內合作、激發組間競爭的學習氣氛。

二、掌握學習狀況、創造學習改變：透過科技快速採集數據及分析數據，教師可了解學生學習狀況，選擇相對應的教學策略；學生也可以了解組內與組間不同想法，彼此交流反思，歸納最佳學習方式，完成學習任務。

三、活化學習過程、啟發多元思考：透過數據採集設備，例如：即時反饋系統(IRS)、平板、手機等，迅速蒐集想法，讓學生可以在組內與組間分享、探索，聆聽多元想法，擴展多元能力。

四、完善差異教學、拉近學習落差：運用科技提供的有效數據，採取有效教學決策，進一步提供差異化教材或協助，進行差異化的教與學活動，成就每一個小組與個人。



CC BY NC SA

個人組

貳、成果報告

一、教學模式

(一)設計理念

「思考是一輩子重要能力」

孔子曾說:「學而不思則罔，思而不學則殆」，意思是學思必須並用，學習才不會偏廢。當孩子擁有思考的時候，他可以了解課本知識，更能看到書本中看不到的訊息，體會到弦外之音，進一步運用在生活中，才是真正落實「帶著走」的能力。因此，我相信課堂上給予更多的想像空間，給予更多的生活實踐機會，必能激盪出豐沛的思考火花。

「合作是必備的人際技巧」

古人云:「人心齊，泰山移」，是團隊合作最好的說明。團隊合作能形成一種集體歸屬感，每個人都為實現團隊目標而努力。團隊合作也能激發團隊成員學習動力，增加成員上進心、提升學習力。

十二年國民基本教育理念與目標，以「核心素養」作為課程發展主軸(圖一)。要達成「自主行動」所需其中一項素養為「系統思考與解決問題」；要達成「溝通互動」所需其中一項素養為「科技資訊與媒體素養」；要達成「社會參與」所需其中一項素養為「人際關係與團隊合作」。可見「思考」、「運用科技」與「團隊合作」是非常重要的素養。



圖一 十二年國教核心素養



圖二 模式設計理念

因此，在「智慧課堂的教與學」中，將「思考力」與「協作力」定為教學模式的核心(圖二)。在課堂上經由「教師引導」進行「團隊學習」與「個別化學習」，利用「科技輔助」在課堂做出適當的教學決策，期望學生都能「主動學習」，每位學生都是課堂上的主角。

CC BY NC SA

(二)模式說明

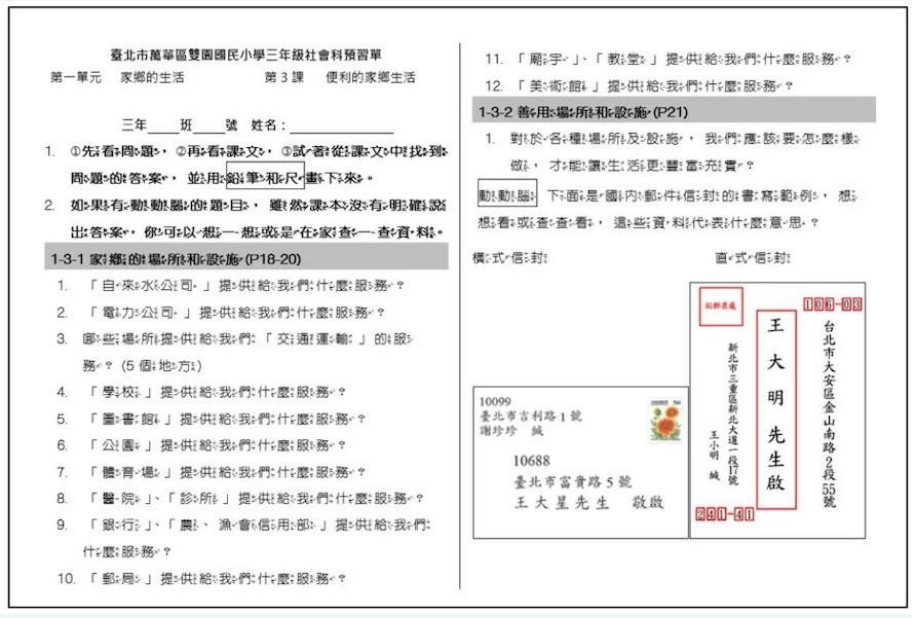
基於設計理念「智慧課堂的教與學」發展出「選項反饋追蹤」與「小組創作研討」兩個教學模式，以下將說明兩種模式的內含。

1.選項反饋追蹤模式



圖三 選項反饋追蹤模式

(1)課前學生透過雲端學習平台進行「預習」：提前預習即將學習的課程內容是做好接受新知識的準備過程，在上課時即能積極針對自己不懂的內容進行提問。若未進行預習，學生對教學內容一無所知，坐等教師講課，被動地吸收知識，缺乏學習積極性和主動性。因此，在課前給學生預習提問單(圖四)，讓學生能帶著問題去閱讀課文，聚焦學習重點。



臺北市萬華區雙園國民小學三年級社會科預習單

第一單元　家鄉的生活　　第 3 課　便利的家鄉生活

三年＿＿班＿＿號　姓名：＿＿＿＿＿＿

1. ①先看問題，②再看課文，③試著從課文中找到問題的答案，並用鉛筆和尺畫下來。
2. 如果有動動腦的題目，雖然課本沒有明確說出答案，你可以想一想或是在家查一查資料。

1-3-1 家鄉的場所和設施 (P18-20)

1. 「自來水公司」提供給我們什麼服務？
2. 「電力公司」提供給我們什麼服務？
3. 哪些場所提供給我們「交通運輸」的服務？(5 個地方)
4. 「學校」提供給我們什麼服務？
5. 「圖書館」提供給我們什麼服務？
6. 「公園」提供給我們什麼服務？
7. 「體育場」提供給我們什麼服務？
8. 「醫院」、「診所」提供給我們什麼服務？
9. 「銀行」、「農、漁會信用部」提供給我們什麼服務？
10. 「郵局」提供給我們什麼服務？
11. 「廟宇」、「教堂」提供給我們什麼服務？
12. 「美術館」提供給我們什麼服務？

1-3-2 善用場所和設施 (P21)

1. 對於各種場所及設施，我們應該要怎麼樣做，才能讓生活更豐富充實？

動動腦　下面是國內郵件信封的書寫範例，想想看或查查看，這些資料代表什麼意思？

橫式信封：

10099
臺北市吉利路 1 號
謝珍珍 誠

10688
臺北市富貴路 5 號
王大星先生 敬啟

直式信封：

100-08
台北市大安區金山南路 2 段 55 號
王大明先生啟
201-01
新北市三重區新北大道一段 1 號
王小明 誠

圖四 預習提問單

CC BY NC SA

預習檢核則是透過科技設備來輔助，利用雲端學習平台測驗功能，預先設計檢測題目，每個單元第一堂課，學生透過平板登入學習平台做測驗。測驗結束，學生可立即得知剛才測驗成績及詳細答題情形(圖五)。教師也可即時在雲端平台學習歷程中看到統計數據(圖六)，課堂中就能依據預習情形調整教學內容。



圖五 每題詳細答題情形

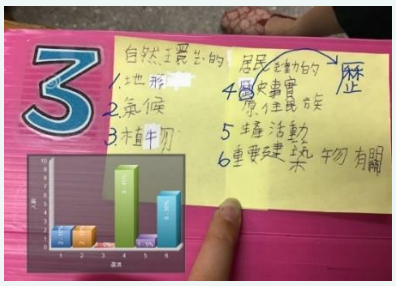


圖六 即時學習數據

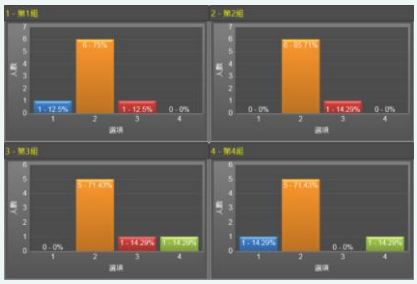
(2)課堂中教師「提出問題」：教師可透過一對一的教學系統將需要思考與整合性的題目傳送至學生行動載具。

(3)課堂中學生「自學思考」：在此一階段，學生可利用行動載具查詢解題所需的資訊，並記錄下自學思考的過程。

(4)課堂中「統計分析」與「再次檢核」：在學生「自學思考」後，透過科技蒐集學生的想法。提問選項可以是開放性的，也能是有標準答案的選項。教學系統即時產生的數據統計圖(圖七)，可提供老師及學生教學與學習相關的訊息(圖八)。



圖七 全班即時作答數據統計圖

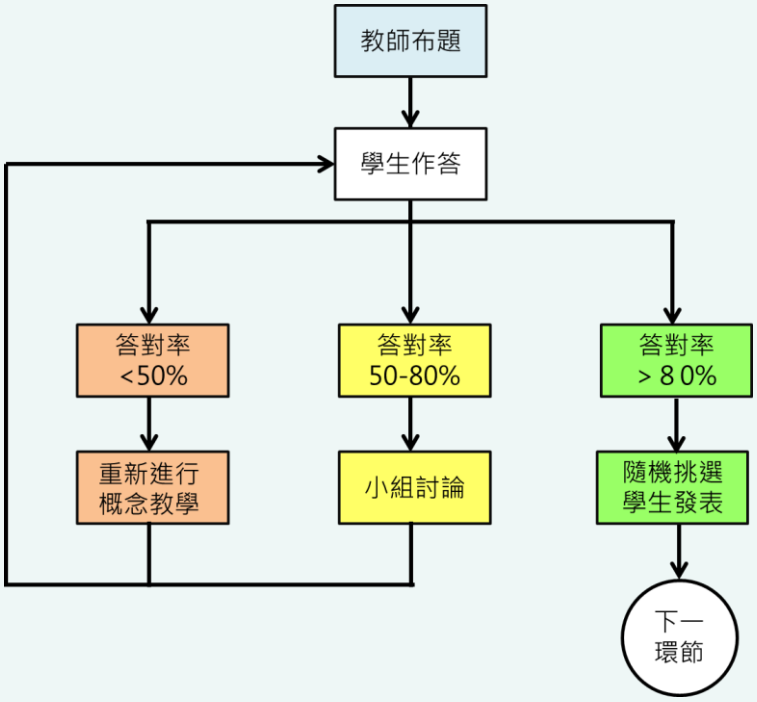


圖八 小組作答數據統計圖

在學生方面，可以了解全班與小組內對於這個議題的不同想法；在老師方面，可以透過數據做出較適合當下教學情境的決策。舉例來說，若全班答題通過率大於 80%，表示多數學生已經掌握概念，可透過挑人的方式隨機挑選學生發表，確保學生充分掌握此概念即可進入下一環節，並於課後檢視落後學生資料，進行補救教學；答題通過率介於 50%-80%之間，此時可進行小組討論，然後請學生再作答一次，視學生第二次作答結果，實施對應的教學策略；若通過率小於 50%，表示多數學生無法掌握此概念，教師需要重新進行概念教學。教學後請學

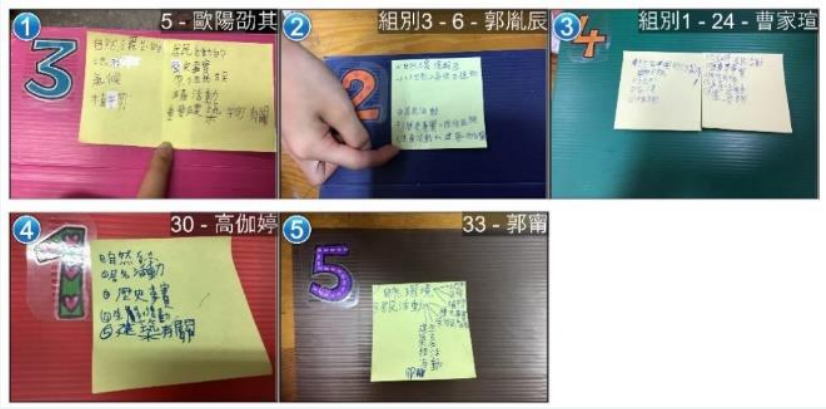
CC BY NC SA

生再作答一次，視學生二次作答結果，實施對應的教學策略(圖九)。



圖九 教學決策流程圖

(5)課堂中「小組討論/個人自學」：在此階段，教學平台及行動載具有兩項優勢。其一，能讓小組進行資訊的交換，有別於以往用紙筆彙整的方式，能更省時、有效率(圖十)。另一項優勢，是能即時給予學生個別化的學習教材，實踐差異化教學。



圖十 各學習小組整合想法的過程

(6)課後「複習/補救教學」：對於學習動機強的學生，透過學習平台提供加深加廣延伸學習，引導適性發展；對於學習狀況較落後者，藉由評量診斷系統，發現學生學習困難，安排診斷、回溯與再建構機制，進行補救教學。

CC BY NC SA

2.小組創作研討模式

「小組創作研討模式」的重點在於小組合作學習，因此聚焦於「小組討論」與討論後的「發表/互評」(圖十一)。



圖十一 小組創作研討模式

在此階段，學習小組可透過教學系統與行動載具，將學習小組內的討論結果呈現，更具體地向大家發表(圖十二)。此外，可透過行動載具即時進行互評工作。



圖十二 小組發表時討論內容清楚呈現

二、教學活動設計與歷程

以下將針對「小組創作研討模式」與「選項反饋追蹤模式」在各科(國語、數學、社會、書法)的實際應用加以說明。

(一)「選項反饋追蹤模式」教學應用

1.數學多元解題教學

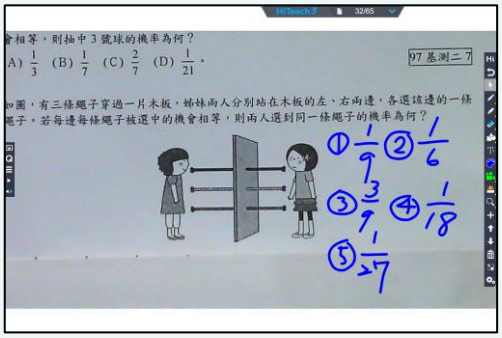
數學解題的教學流程大致為「提出問題」→「學生解題」→「學生發表」→「歸納

CC BY NC SA

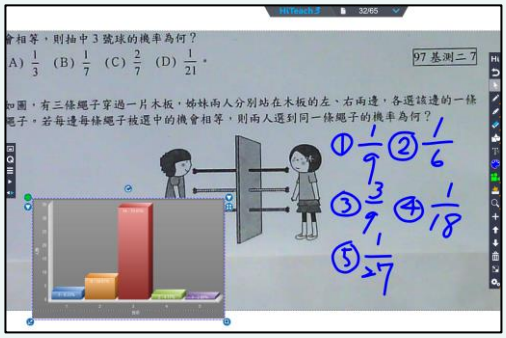
總結」，很多老師會利用每位學生一塊小白板，請學生將解題過程寫下，方便展示給其他同學看。加入科技輔助後，將教學流程調整為「提出問題」→「思考解題」→「選擇答案」→「統計分析」→「小組討論」→「再次檢核」→「歸納總結」。相較於一般教學，加入了「選擇答案」→「統計分析」→「小組討論」→「再次檢核」。



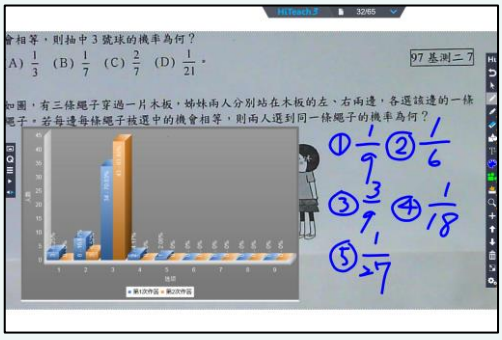
學生「思考解題」時，教師可行間巡視，找尋選項答案。教師雖可在出題時預先設定好選項答案，但學生的答案更能反應出易錯或迷思的地方(圖十三)。「統計分析」能即時掌握學習情形，提供教師教學決策的依據。在此教學案例中，選項③為正確答案，第一次選擇結果，選項全班答對率為70.83%(圖十四)，因此，老師認為適合進行小組討論，透過同儕學習後，進行第二次選擇。第二次選擇結果，全班答對率為93.84%(圖十五)，表示班上絕大部分學生學習狀況良好，最後可以挑選幾個不同的解題方法做歸納總結(圖十六)。



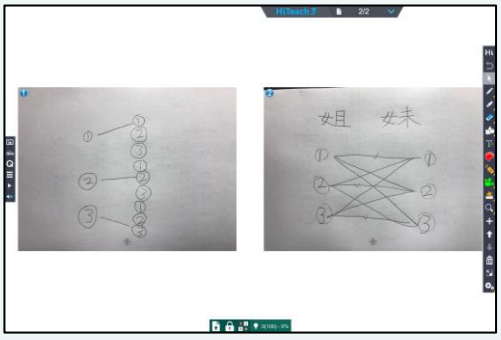
圖十三 學生解題的結果作為選項答案



圖十四 第一次作答結果統計圖



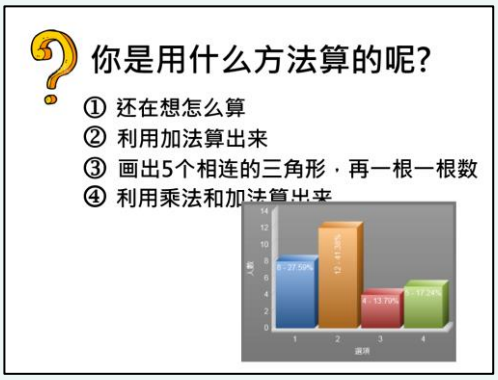
圖十五第二次作答結果統計圖


圖十六 不同解題方法展示

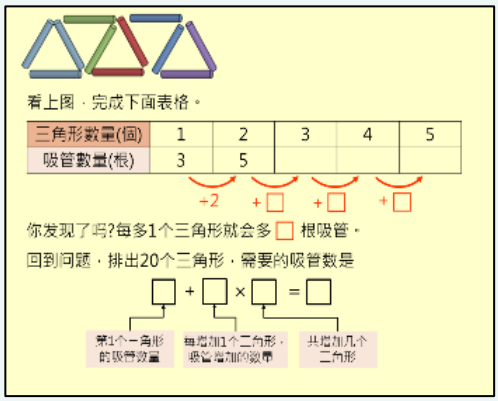
CC BY NC SA

2.數學差異化教學

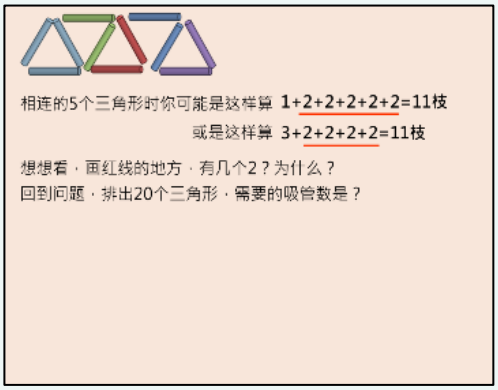
在此教學案例中，教師先透過「統計分析」掌握個別學習情形(圖十七)，再透過一對一的行動裝置，依據選項給予學生個別化的教材，例如：選擇①選項學生給予較多提示教材(圖十八);選擇②③項學生給予較少提示教材(圖十九);選擇④選項學生給予沒有提示的教材(圖二十)，實踐差異化教學。



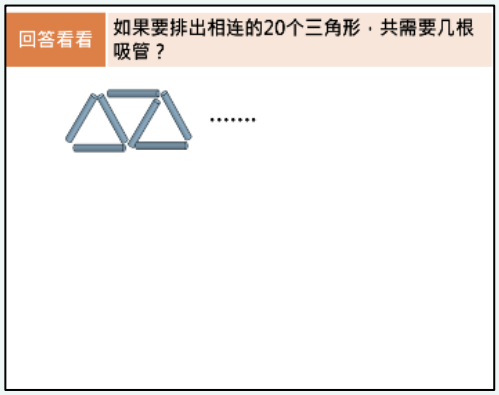
圖十七 學生作出選择



圖十八 較多提示的教材



圖十九 較少提示的教材



圖二十 沒有提示的教材

(二)「小組創作研討模式」教學應用

1.國語造句學

造句教學流程大致為「揭示句型」→「學生發表」→「檢核修正」，教學時使用口述或是板書呈現完成的句子，過程中大多是老師與少數幾位學生互動。加入科技輔助後，將教學流程調整為「揭示句型」→「自學思考」→「小組討論」→「小組發表」→「檢核修正」→「投票互評」。相較於一般教學，加入了「小組討論」與「投票互評」。

CC BY NC SA

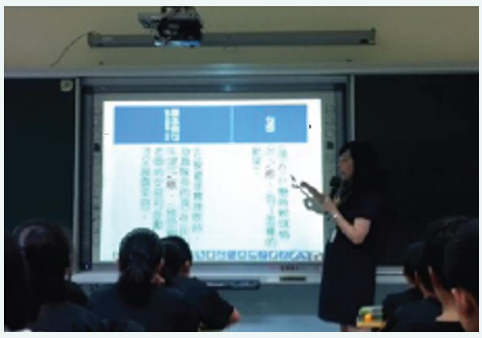
一般教學



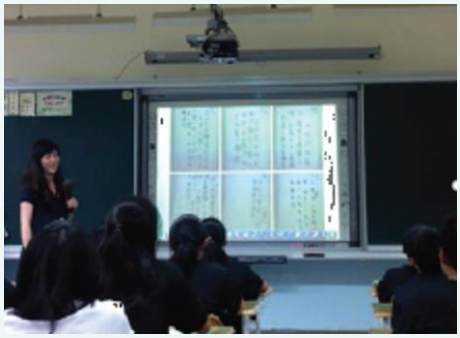
科技輔助教學



「小組討論」時組員輪流發表自己想到的句子，再共同討論寫下代表小組答案，利用平板將答案拍照上傳至教師端，即時呈現各組資料(圖二十二)。在「小組發表」時，全班皆能清楚的看到討論結果一起做「檢核修正」(圖二十三)，最後可以透過即時反饋系統(IRS)進行最佳句子「投票互評」(圖二十四)。這樣的方式擴大了學生參與，並能將句子寫得更完整。



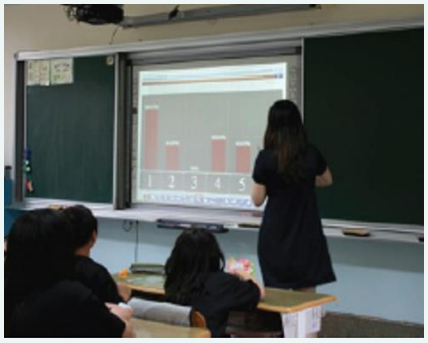
圖二十一 揭示句型



圖二十二 即時呈現各組資料



圖二十三 共同檢核修正



圖二十四 投票互評

2.書法教學

書法教學流程大致為「揭示範例」→「教師示範」→「學生習寫」，教學過程大多為一對一的互動，教師必須在有限的時間內指導很多學生。加入科技輔助後，將教學流程調整為「揭示範例」→「示範/錄影」→「小組討論」→「小組發表」→「檢核修正」→「投票互評」。相較於一般教學，在「教師示範」時加入了「錄影」；在「學生習寫」時加入了「影片播放」，另外還增加了「觀摩/討論」與「投票互評」。

CC BY NC SA

一般教學



科技輔助教學



「教師示範」時可利用實物提示機即時在大屏幕呈現，讓學生看得更清楚外(圖二十五)，並能錄製下來，在「學生習寫」時重複播放(圖二十六)。「觀摩/討論」利用平板將作品拍照上傳至教師端，即時呈現作品(圖二十八)。最後可以透過即時反饋系統(IRS)進行「投票互評」，選出最佳作品。這樣的教學方式能力較好的學生可以看著影片習寫，老師就有較充裕的時間幫助其他學生，此外，因為加入了「投票互評」，學生習寫的態度會更認真、學習成效更佳。



圖二十五 教師示範並錄影



圖二十六 重複播放教學示範



圖二十七 共同檢核修正



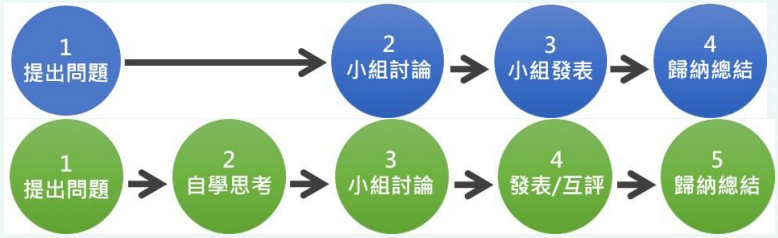
圖二十八 即時彙整作品

3.社會主題討論教學

主題討論教學流程大致為「提出問題」→「小組討論」→「小組發表」→「歸納總結」，小組討論的結果大多以口頭報告或是書面海報呈現。加入科技輔助後，將教學流程調整為「提出問題」→「自學思考」→「小組討論」→「發表/互評」→「歸納總結」。相較於一般教學，因為能透過平板拍照上傳資料至教師端，即時呈現各組討論結果，能更清楚看到討論結果，聚焦小組發表內容(圖三十)。此外，加入「投票互評」擴大參與，讓每位學生能更專注聆聽同學發表的內容。

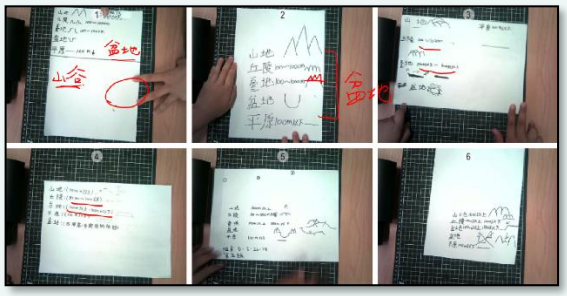
CC BY NC SA







圖二十九 小組討論



圖三十 快速蒐集各組討論結果

三、資訊設備及數位資源整合規劃

資訊設備及數位資源分為兩個部分，一為教學系統，一為與教學系統同步的雲端教學平台(圖三十一)。教學系統整合互動式電子白板、即時反饋系統、智慧型手機、實務提示機、學生平板，進行高互動教學，為課堂帶來便利、效能與智慧。課後可立即將課堂生成的資源，如：電子筆記、活動歷程、診斷報告...等，上傳至雲端教學平台，提供學生無所不在的學習環境與機會。另外，透過學習統計分析數據，學生可以更精準看到自己的學習情況，進而補救課堂上所學不足之處。



圖三十一 設備與資源整合示意圖



CC BY NC SA

四、實施成效

(一)學生學習

1.學生會思考，課堂更聚焦

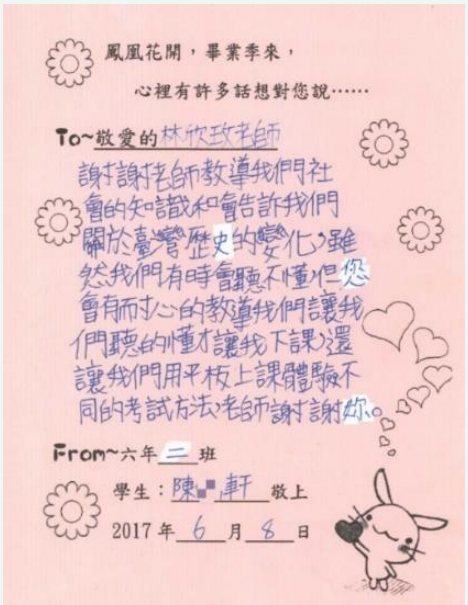
透過即時反饋系統(IRS)的數據統計圖，呈現所有學生意見分布，讓全班知道多元意見，學習尊重不同意見。有機會反思自己意見、立場與人的不同，透過與他人意見比較，認識自己與別人的差異。此外，基於數據能讓討論更聚焦於課堂情境。

2.學生會合作，學習更有效

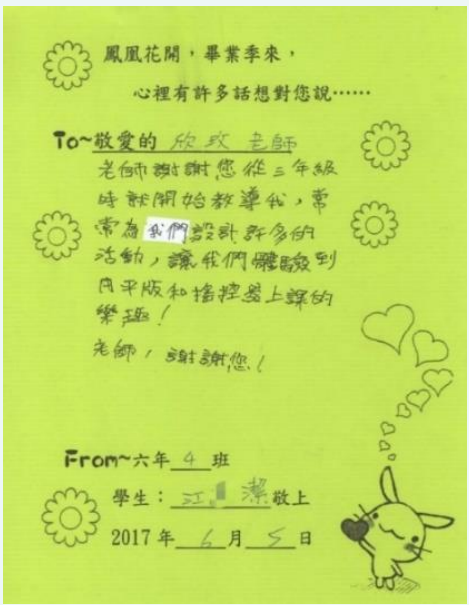
規劃個人與組間競爭的獎勵機制，促進組內合作、激發組間競爭的學習氣氛。例如同儕互評能增加學習動機，也會鼓勵學生主動學習。同儕互評的學習歷程中，學生擔任的角色除了學習者外，還要兼任評審者，因此工作較多，責任也較重，這樣的歷程隱含要求學生主動學習。

3.學生會表達，自信有成就

小組討論能擴大學生參與，讓不敢對全班發表的同學，在小組內能有表達意見的機會，在小組中聽取意見及練習後，能增強對全班發表的意願。小組討論能增進多元思考，先在組內聽取不同想法，又能在小組發表時聽到其他組更多的想法。



圖三十二 學生的回饋(一)



圖三十三 學生的回饋(二)

CC BY NC SA

(二)教師成長

智慧課堂讓我收穫最多的是開放教室及有機會到國內外與其他教育專業人士分享、交流，因為每次公開課及分享，都是自我反思、梳理與歸納教學的最好時刻。自 2012 年開始共上過 21 場公開課，其中校內公開課 6 場、全市公開課 4 場、外縣市公開課 2 場、大陸公開課 9 場；共有 80 場教學分享。國內分享 68 次，其中包含 4 次校內分享、2 次業界分享、7 次中學分享、8 次大學分享；大陸分享 12 次。



圖三十四 校內公開課



圖三十五 大陸公開課



圖三十六 大陸分享



圖三十七 至南港國小分享

CC BY NC SA

個人組

VR 融入國文教學

智慧教學與應用類　國中個人組優等　鍾羚甄

臺北市立仁愛國民中學

成果簡介

個人嘗試以「課程引導」、「學習探索」、「批判省思」、「知識統整」等教學模式以進行將學習主導權賦予「學生的主動學習」，以確切培養孩子們面對問題並解決問題的能力、創造力、溝通整合能力、團隊合作及獨立思辨等能力。嘗試使用虛擬實境(VR)融入教學，將真實世界的景觀加上電腦生成圖像與資訊來加強它的視覺經驗。透過這種技術學習讓學生專注在原有的學習上，甚至更能融入課程之中。

因應全球創新教學型態發展快速，本專案為開發虛擬實境融入教學案例，並引導學生體驗與學習，組織教學熱情之教師及邀請相關廠商與其他政府單位加入社群，組成北市 VR 融入教學社群團隊，運用**產、官、學**的力量共同創新活化教學現場。透過 VR 可以讓觀學生自由選擇觀看視角，,藉著 VR 眼鏡可模擬觀看草書意境的臨場感與動態之美，提升學生學習的動機和興趣，更領略草書大家「懷素」的文字美感。

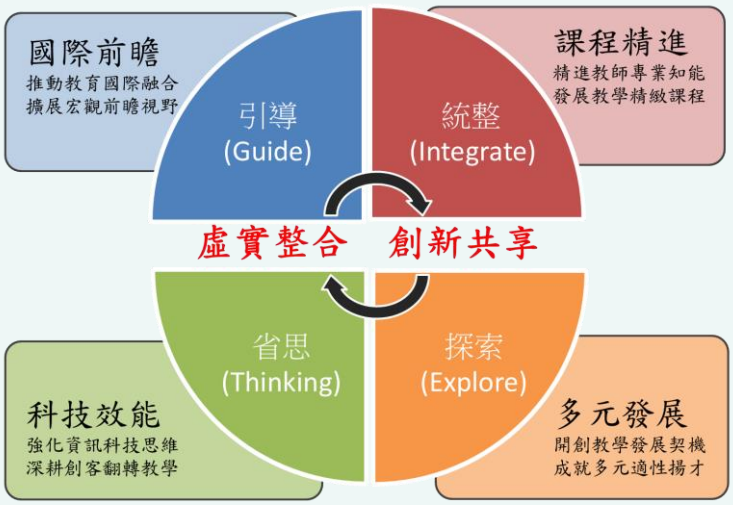
「自敘・心境」為全球首創的書法沉浸式虛擬實境裝置，內容取材自故宮典藏唐代書法名家懷素的狂草名作〈自敘帖〉，作品中以自然萬物來比擬懷素書法風格，如作品名句「奔蛇走虺勢入座」就是形容書跡有如蛇般游移自如，奔放流暢。

其次，善用 VR 融入國文作文教學，以〈大明湖〉為例，嘗試讓學生結合「街景服務」APP 來完成一篇寫經文章，讓孩子自由選擇所要觀看的景點視角，此教學模式從學生問卷調查中看到有不錯的回饋，他校也肯定因此邀約分享，也吸引媒體的注意而採訪報導。因此想藉由此成果報告書將此模式與相關教學教材資源與教育夥伴分享。



CC BY NC SA

（一）教學模式創新程度



課程引導－

1.為學生提供有意義的學習環境。(例如：書法教學的實際書寫)
2.有效提問，可幫助學生瞭解主題與自己生活的關聯。
3.推動學生積極及自主學習。



知識探究－

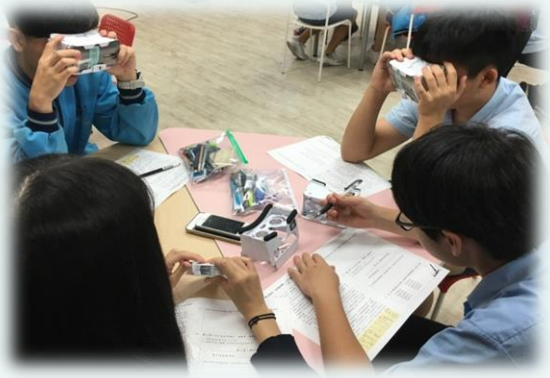
1.透過課程引導問題組織整個教學活動的問題，促進各種層次的思考。
2.讓學生主動探索(VR 融入教學)有趣進而恆久的學習概念，讓學習與學生建立關聯。
3.課程探索與主動求知、合作學習與共享學習資源，讓學習更多元。

CC BY NC SA




批判反思－

1.杜威「從作中學」強調學習經驗來自於生活的體驗，讓學生從生活中的舊經驗，引導到課程之中，做新、舊經驗聯結與統整。
2.運用 AR/VR 技術學習的學習，不僅仍然專注在原有的學習上，甚至更能融入課程。




知識整合－

打造『參與、分享、樂趣、實踐』的創新課堂，充分運用互動溝通的機會，培養學生主動學習的精神、加深的學習成效以及發展高階的知識應用及思考能力。




CC BY NC SA

（二）教學活動設計與歷程

以 VR 書法融入國文教學為例

準備活動

1.親自體驗與發想

2.共備、共創





課程活動設計

「筆走龍蛇，恣意縱橫」—VR 融入書法教學

授課教師： 臺北市立仁愛國中國文科教師鍾羚甄

教學重點：

草書可以說是書法中難度較高的一種書體，不管是對字體還是對書法的節奏和布白的結構都有著很高的要求。草有潦草隨意之意，草書卻成了書法中的極具表現力的一種字體和書寫手法，草書形草意灑，體現的是一種態度，一種對生活狀態的嚮往和追求，帶有一種浪漫主義的情懷。

學生透過 VR 的體驗，觀看虛擬情境中漢代懷素的草書「龍」字，在舞者的肢體律動中呈現的律動及其力與美的交錯；也同時虛擬「龍」字的書寫，在體驗中有所感悟，並寫下個人對草書的意境及所呈現藝術之美的感悟。

授課時間：45 分鐘

授課對象：九年級(905 同學)

方式：說明講解、進行 VR 實際體驗、分組討論與心得分享

教學資源：

軟體─Sino Fantasy VR app

硬體─折疊 VR 眼鏡 30 支、手機 10 台(學生自備)、HTC Vive。

教學準備：

1.先請同學自備手機，需 Android 系統。

2.下載 Sino Fantasy VR APP

3.



教學進行：

步驟 1：教師先進行草書的說明與活動引言(5 分鐘)

CC BY NC SA

書法是中國的藝術瑰寶，中國書法體有楷、行、草、隸、篆.就是我們所說的「五體」。而草書的特點是結構簡省、筆畫連綿。形成於漢代，是為書寫簡便在隸書基礎上演變出來的。有章草、今草、狂草之分。





步驟 2：先請一位學生出來體驗 VR 寫毛筆(5 分鐘)

龍( )字之草書筆法，筆隨意走，不拘細行之姿，意境自生。



步驟 3：老師介紹一下寫草書意境(5 分鐘)

我們可以將草書視為一種純粹由筆畫與字形所構成的「墨跡動畫」，就算看不懂到底寫的什麼字，依然可以在筆畫的運動中，感受草書的特別魅力。





步驟 4：請學生用手機觀看 Sino Fantasy VR 影片(8 分鐘)

APP 中以舞者為筆為墨，隨著肢體律動自成筆畫，結合撼動人心的音樂，流竄在眼前的景象，即可想見懷素將中國書法的特點完美地表現出來，達到了至高的藝術境界。

CC BY NC SA




步驟 5：請學生輪流體驗 Vive 的草書龍字書寫及撰寫學習單(15 分鐘)

(1) 戴上 Vive 實際體驗書寫懷素龍字的動態與立體感，並觀看其中舞者舞動草書字體的力與美。

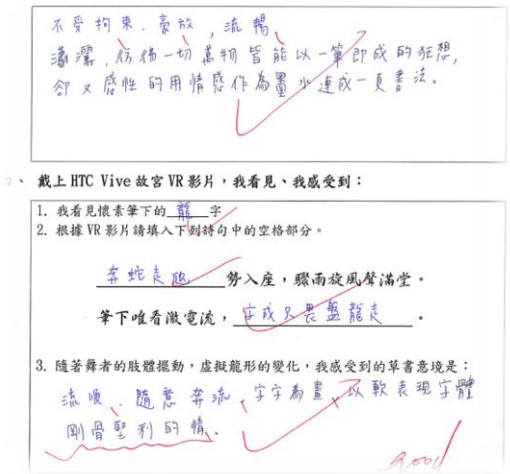
(2) 其他同學將先前在手機裡頭看到懷素〈自敘帖〉中的意境，針對學習單內容逐一完成。





步驟 6：學生學習單優秀作品分享(5 分鐘)

請同學主動分享個人作品或由各組派代表分享。


不受拘束，奔放，流暢
潇灑，筋骨一切萬物皆能以一筆即成的狂想，
卻又感性的用情感作為墨水達成一更書法。

戴上 HTC Vive 故宮 VR 影片，我看見、我感受到：

1. 我看見懷素筆下的龍字
2. 根據 VR 影片請填入下列詩句中的空格部分。

奔蛇走虺勢入座，驟雨旋風聲滿堂。
筆下唯看激電流，生成只畏盤龍走。

3. 隨著舞者的肢體擺動，虛擬龍形的變化，我感受到的草書意境是：
流暢、隨意奔騰，字字為畫，及數表現字體剛骨堅利的精。

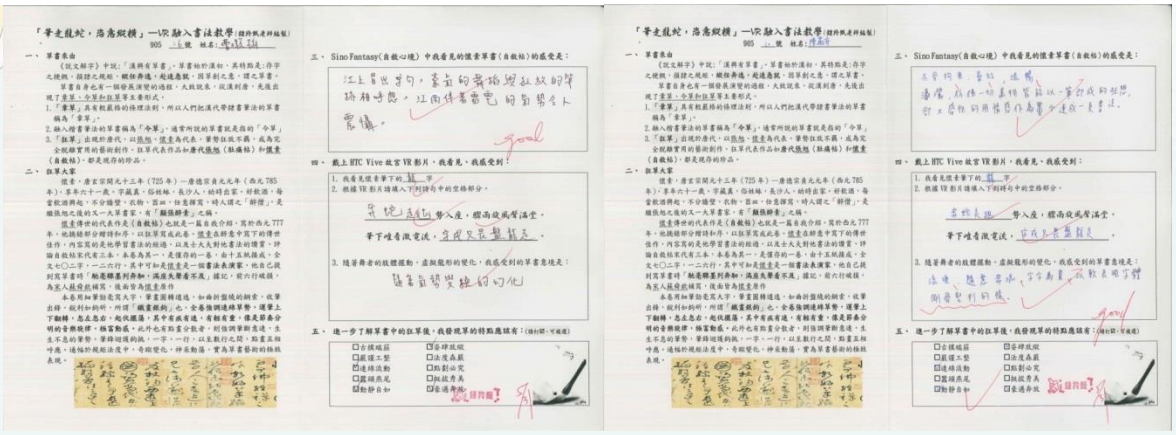


步驟 7：老師總結(2 分鐘)

懷素草書師法張旭，而有創新，自成一代大家風貌。其書筆勢圓轉迴旋，剛勁矯健，極富彈性，健朗可喜。布白參差錯落，飛動流暢，疏密、斜正、大小、枯潤極盡變化之能事，於動態中達到藝術上之平衡美。

CC BY NC SA

預期效益：透過 Vive 可以讓觀學生自由選擇觀看視角，,藉著 VR 眼鏡可模擬觀看草書意境的臨場感與動態之美，提升學生學習的動機和興趣，更領略草書大家懷素的文字美感。



（三）資訊設備及數位資源整合規劃

軟體─Sino Fantasy VR app(手機用)、 Huaisu_AutobiographyShotV3.0(htc vive 用)
硬體─簡易型 VR 眼鏡 30 支、手機 (學生自備)、htc vive 2 台。
教學內容：

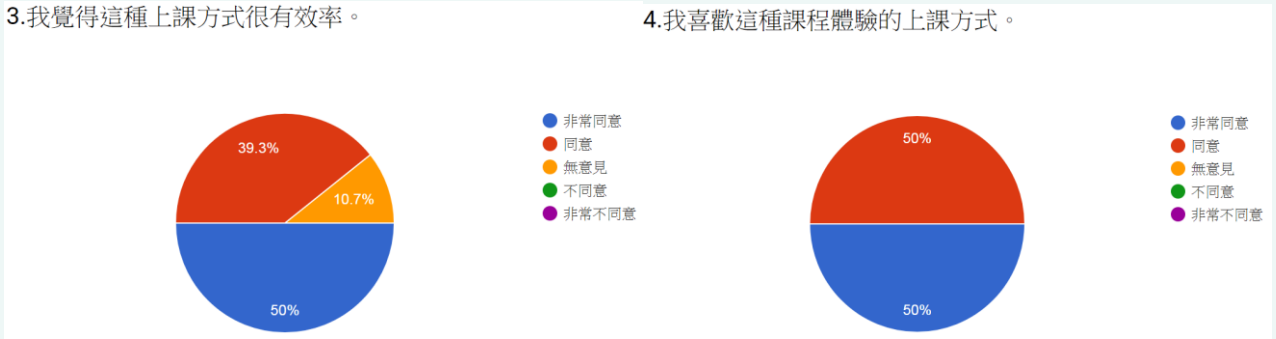
讓學生觀看手機版的自敘心境(Sino Fantasy VR)影片，APP 中以舞者為筆為墨，隨著肢體律動自成筆畫，結合撼動人心的音樂，流竄在眼前的景象，即可想見懷素將中國書法的特點完美地表現出來，達到了至高的藝術境界。

讓學生互動體驗在 VR 環境懷素的草書「龍」字，戴上 Vive 實際體驗臨摹書寫懷素龍字的動態與立體感，並觀看其中舞者舞動草書字體的力與美。

（四）實施成效

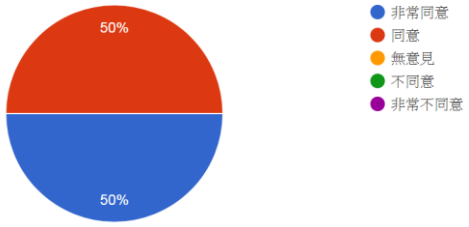
1.『筆走龍蛇，恣意縱橫』VR 融入書法教學公開授課學生意見調查



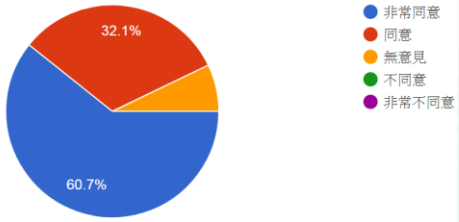


CC BY NC SA

5.我喜歡老師這樣的上課方式。



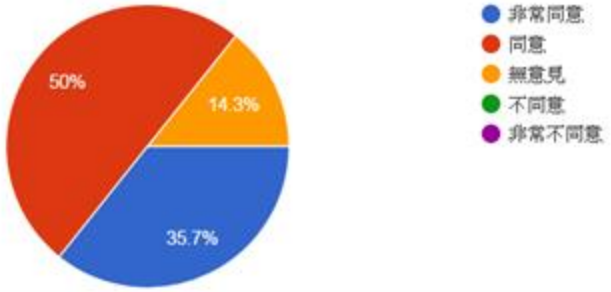
6.我希望老師以後多利用這種方式教學。



2.『筆走龍蛇，恣意縱橫』VR 融入書法教學公開授課教師意見調查

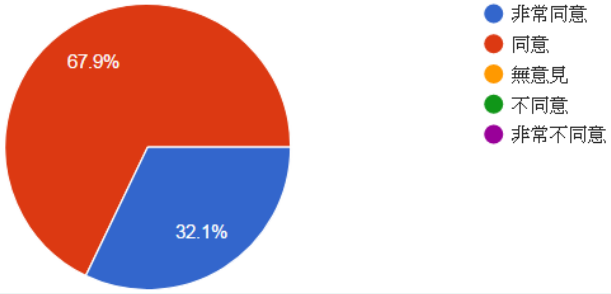
我有看到學生問題解決的行為

28 則回應



這堂課有達到老師的教學目標

28 則回應



CC BY NC SA

3.相關影音

(1)影音相關



https://youtu.be/B4ku7FiBxQ4



https://youtu.be/ncL8IqViJ1E

CC BY NC SA

(2)107/09/12 中天新聞採訪



https://youtu.be/ZuxjYmohICc

(3)107/12/06 西松高中經驗分享





CC BY NC SA



行動智慧學習:翻轉音樂的無限可能

智慧教學與應用類　國中個人組優等　高瑀婕

臺北市立南門國民中學

成果簡介

藝術源於生活，應用於生活，在十二年國教新課綱推動下的藝術教育應具多元視野，學校應善用在地人才、文化與空間及數位媒介來提升內涵，旨在培育出擁有藝術涵養與美感素養的優質人才。

筆者從教育現場的教學問題、軟硬體設備問題、教學者和學習者等面相談起，思考如何改變第一線教學者的想法和舊經驗，進而不畏懼面對改變。也整理了這幾年實施的行動智慧學習課程設計及教學省思建議，希望能拋磚引玉，讓更多第一線的老師一起投入不一樣的音樂教育，讓孩子們經由多元的藝術學習與美感經驗累積，培養出感知覺察、審美思考與創意表現的能力。

智慧教學課程實施以 ipad 為載具，搭配多元的 apps 設計出不同層次的課程，資訊融入教學從替代舊有學習模式、多元評量到挑戰創作，顛覆過往的單向式教學有了更多的互動。而拜科技所賜，軟體普及大大降低學生創作的門檻，讓以前的紙上談兵變成真實的樂音，馬上得到成果及反饋，讓教與學之間變得多元豐富。而在音樂基礎學習的質與量上也有大幅的提升，學生利用所學的知識結合科技嘗試創作，讓專業能力和思維方式都有很大的進步。

科技音樂應用於教學上，是新世紀教育的新趨勢，資訊科技融入藝術教育打開了無限的可能性，也是孩子們自我實現和職業初探的最佳途徑。



CC BY NC SA

壹、資訊融入創新課程之教學效能

敝校師生參與一生一平板專案已逾三年，擁有 240 台 ipad mini 供教學使用，且持續申請擔任行動學習推廣學校。硬體已具備，但對於教學現場的老師來說，究竟是墊腳石還是絆腳石呢？面對教育新趨勢，站在第一線的老師要如何因應新潮流進而活化課程，培養出真正具有素養能力的新世代。藝術學習對於學生而言意義究竟在哪？如何在娛樂之餘還能有系統的培育音樂涵養？面對這些疑惑，我想，是教學該翻轉的時刻了！以下筆者針對教學遇到的困境、實施資訊融入的教學歷程、學習成效、省思與展望做說明。

一、教育現場的困境

(一)直笛教學的瓶頸

由於學生起點行為的差異，讓課室內的直笛教學困難重重，即便老師擁有超強順風耳，也無法全面聽出學生的個別錯誤，最終導致孩子因為沒有進步的成就感而放棄甚至厭惡直笛課程。到底老師要如何使用資訊融入直笛教學，幫助在學習上有困難的同學，又讓程度較好的同學得到加深加廣的機會？

(二)一定要是豆芽菜嗎？

以筆者多年的教學經驗及觀察，教師在音樂教育現場遇到最大的難題是孩子的起點行為落差大，若國中階段仍以單一五線譜方式傳授音樂技能，絕對會使學生和老師同時失去信心且產生莫大的挫敗感，更遑論享受音樂了。

(三)課本神話

厚厚的課本加上傳統講述方式來上音樂課，使古今中外多元豐富的藝術文化被框在了課本、教室內，音樂的感動無法真實傳遞更難以真正走入學習者內心，若藉由資訊科技整合跨領域學習定能引起更多的共鳴。

(四)音樂次等公民？

在一週僅有一堂課的非考科藝能課中，教師如何帶給孩子不受限的創新課程，真正地執行素養精神？

(五)藝術評分，能與不能？

青春期的孩子常因各種心理、生理的問題影響音樂表現，若能有多樣的素材、多元的模式進行創作表現及評量，更能發揮專長得到自我實現的機會及成就。

二、音樂教師的翻轉第一步

面對一成不變的傳統教學模式，漸漸地孩子失去了學習興趣，老師也越教越無力，如果老師不試著改變讓課程價值顯現，這將只是一堂被動的音樂聽講課。幸運地，敝校這幾年在校長、行政長官的努力爭取下，擁有足夠的 ipad 設備可提供老師和孩子們課堂學習應用。資訊融入為教學注入一股活水，我開始天馬行空的發散教學想法，希望也能激發孩

CC BY NC SA

子們的創意與學習熱忱。

開發課程的過程是一場冒險的實驗，筆者加入了 apple 公司辦理的 ipad 種子教師社群，與一群優秀又熱情的老師互相學習觀摩，刺激出許多新的想法，雖然要多花一些時間備課，雖然常常有撞牆期需要突破，雖然還是有軟硬體的問題要排除……但一路走來不孤單反而更堅定。下班後的時間常常一頭栽進研究使用操作、發想教學可能性、設計課程。待課堂實施後，不斷地進行滾動式修正、再實施、再修正、再實施、再修正……並與學生們討論其學習問題及分享學習成果。另外，筆者也在 youtube 設立音樂、軟體教學頻道，方便學生們課後自學、欣賞及複習。

「不必很厲害才開始，開始了才會很厲害」這是種子教師夥伴鼓勵我的一句話，也勉勵想改變的教師們，我們一起翻轉吧！

三、數位課程設計策略(SAMR)對應課程名稱及目標

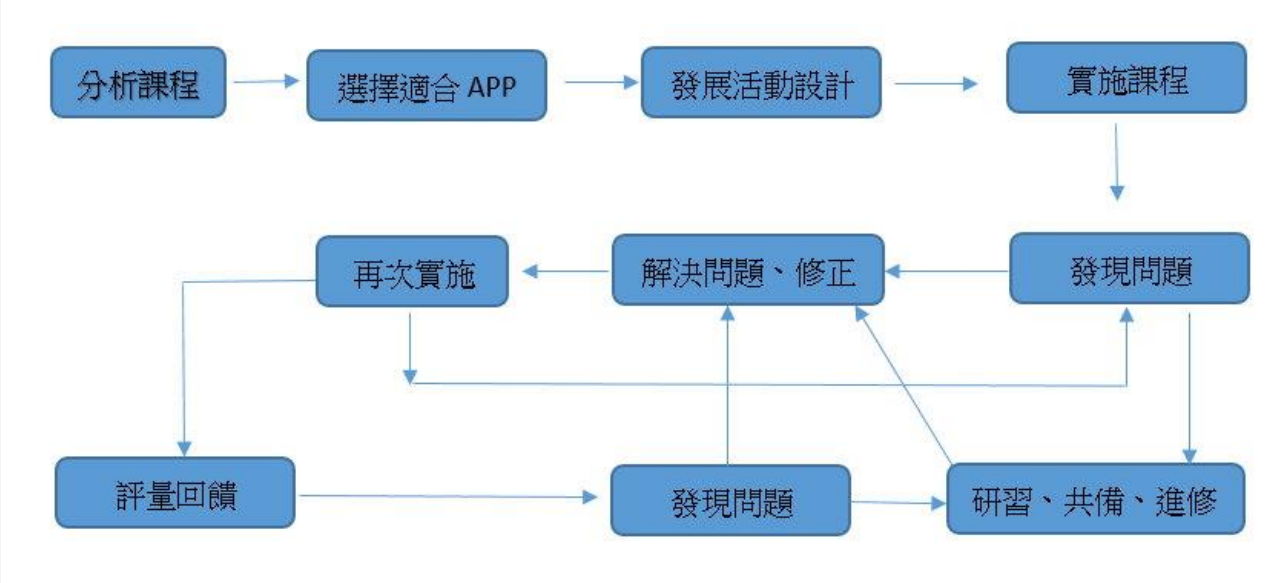
教師以資訊融入課程之設計策略分類整理如下：

數位課程設計策略對應課程名稱及目標	
Substitution 替換	1.音樂家群像：Kahoot 線上測驗題，辨識音樂家圖像。
	2.歌劇聽力大謎猜：Kahoot 線上聽力測驗題。
	3.節奏名稱與時值：Keynote 九宮格，名稱圖示配合題。
	4.文藝復興教堂建築特色：google map 應用。
	5.畢業歌討論票選：Baiboard3 軟體應用於共同討論。
Augmentation 提升增強	1.基礎音感節奏訓練：Garageband 軟體應用。
	2.直笛練習策略：錄下練習過程上傳 seesaw，紀錄練習狀況。
	3.韓德爾神劇《彌賽亞》<哈利路亞>： (1)Keynote 九宮格之樂段拼圖。 (2)Imovie 剪輯樂段。
	4.印象派畫作拼圖：相機裁切圖片放入 keynote 九宮格應用。
	5.福佬民謠：利用軟體 seesaw 錄製歌曲《天黑黑》，並標記在地圖上。
Modification 修改	1.iband 聖誕歌曲：利用樂器 app 完成合奏。
	2.DJ 養成初體驗：利用 Garageband 將便利商店音效加入節奏序列器、效果器。
	3.印象派畫作修復：使用 Sketches 軟體完成畫作上傳 seesaw 平台。
	4.頑固的 D 大調卡農：使用軟體 Garageband 錄製頑固低音並置換音色。
Redefinition 重新定義	1.D 大調卡農華麗變身：使用軟體 Garageband 在原曲加入鼓組，設計新風格。
	2.形象 RAP 仿作：使用軟體 Garageband 置換模仿作品的 beat。

CC BY NC SA

數位課程設計策略對應課程名稱及目標	
	3.形象 RAP 全新創作： (1)創作 8-16 小節 BEAT、歌詞。 (2)使用軟體 Garageband 錄音、混音。
	4.失落的音符：使用 Garageband 創作新旋律，並完成演奏錄音。
	5.YOUTUBE 頻道自學：利用教師自錄音樂教學頻道進行課後自學、複習。

四、備課與實施流程



五、課程設計之使用 APPS

keynote	Garageband	Seesaw	Google Map	Sketches	BaiBoard3	iMovie

六、教師教學效能之提升

教師想法翻轉的必要性，面對一群時常接觸 3C 產品的孩子，我們如何了解他們的學習、思考模式，進而以學習者為中心，由下而上的帶領他們習得新知，甚至內化成為應用創造，此時老師應保持一顆開放越挫越勇的心，來完成這個新挑戰，教學效能在實施的過程中必能得到莫大的提升。

(一)提升課程設計力：有意義有策略的設計流程及評量規準，以達學習成效。

(二)提升主持引導力：面對創新課程，能引導孩子學習發現問題並解決問題。

(三)提升對話統整力：給予建議並啟發同學間的對話，進而完成合作學習的目標。

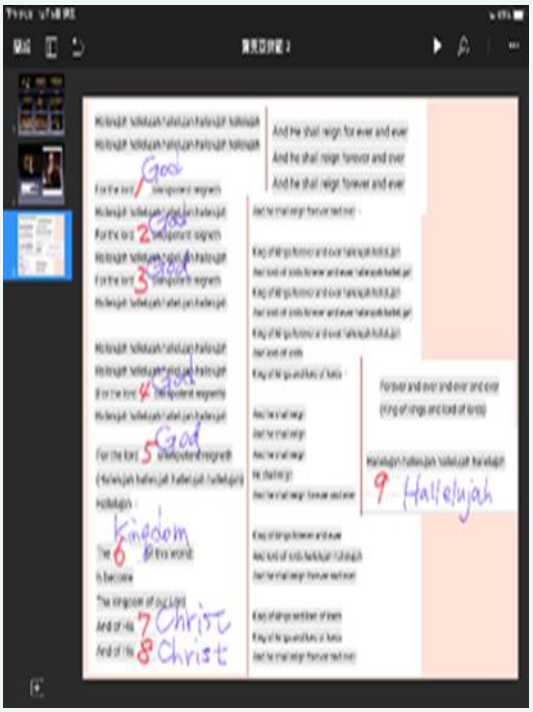
(四)提升班級經營力：師生共同制定載具使用規範，完成一堂成功有效的教學。

CC BY NC SA

(五)提升科技執行力：在研習、共備、自學進修的過程中提升了科技能力。

貳、行動智慧學習課程設計實施流程

課程名稱	教學流程
*韓德爾神劇《彌賽亞》 < 哈利路亞> 樂段拼圖 使用 app:imovie keynote seesaw youtube	1. 教師課前將<哈利路亞>的影音檔依照歌詞、曲式使用 imovie 裁切成九段，打散先後順序放入 keynote 九宮格表格中。 2. Keynote 檔案第二頁放入歌詞聽力填空題。 3. 發展活動：教師 airdrop 檔案給學生，以 keynote 打開檔案。 4. 將同學分成 4-6 組，依聽到樂段合作拼出正確順序。(一人一機，方便聆聽樂段) 5. 合作完成第二頁歌詞填寫。 6. 最後由組長負責整合所有答案再登入 seesaw 上傳 pdf 檔繳交任務。
學生學習成效	1.了解樂曲曲式，並且完成主題欣賞法目標。 2.了解樂曲歌詞內涵及在宗教、文化上的意義。

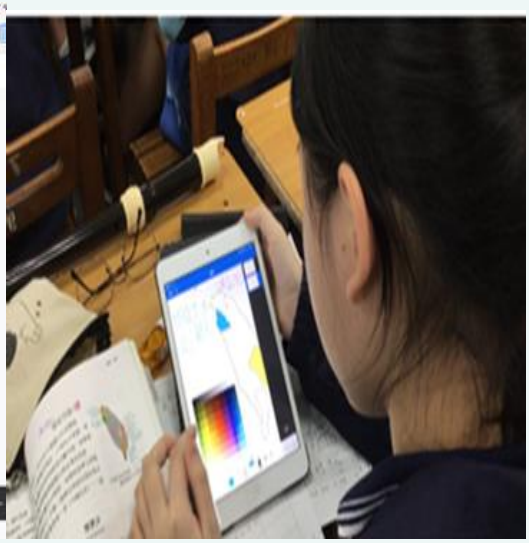
活動照片　　分組合作拼圖	歌曲歌詞填寫
 	

CC BY NC SA

課程名稱	教學流程
*福佬民謠~留下古早好聲音 使用 app:seesaw	1. 教師在福佬民謠內涵教學及歌曲<天黑黑>教唱後進行驗收活動。 2. 教師利用 seesaw 的 Activities(派送任務)功能，設計驗收題目，並且錄製<天黑黑>範唱版，供學生參考。 3. 學生登入 seesaw，打開 Activities 接收作業，按照指示步驟完成錄音以及台灣民謠地圖填寫。
學生學習成效	1.認識台灣福佬民謠的發展及地區音樂特性。 2.會使用 seesaw 平台之錄音功能 3.完成歌曲<天黑黑>錄製及地區歌曲填空。

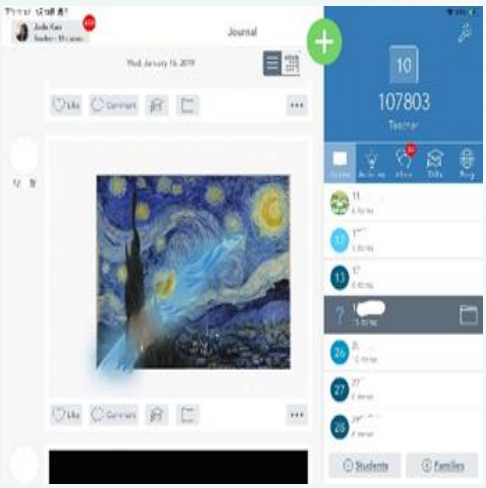
活動照片　　填寫歌曲地圖　　錄唱歌曲





課程名稱	教學流程
*被撕毀的名畫~印象派畫作修復 使用 app:sketches seesaw	1. 教師課前將梵谷的畫作<星空>利用 Sketches 軟體塗白某一區塊，造成撕毀的效果。 2. 發展活動：教師 airdrop 檔案給學生，以 Sketches 打開。 3. 學生利用 Sketches 提供的多種筆刷進行修復畫作或創意設計等活動。 4. 完成後上傳 seesaw 繳交作業。
學生學習成效	1.　能夠以繪畫軟體創作，達到原圖之構想。 2.　能夠以繪畫軟體完成全新創意畫作。

CC BY NC SA

活動照片	原稿	創意修復畫作
		

課程名稱	教學流程
*形象 RAP 全新創作 使用 app:Garageband seesaw	1. 教師介紹時下流行的經典華語 rap 曲目，建立學生聆聽品味。 2. 教師分析全新創作 rap 歌曲的順序、架構，主題以「自我形象」為內容發想，完成四小節(16 拍)的歌詞創作。 3. 架構:2 小節前奏+4 小節歌詞 hook+2 小節後奏。 4. 打開全新計畫案，將小節數設定為 16 小節。使用「循環樂段」(loop)功能，選定風格「嘻哈藍調」，自選一個鼓組、一個高音合成器、一個低音合成器，一個旋律樂器。分別將 loop 音檔拖曳至音軌中，即完成 beat 伴奏部份。 5. 重複聆聽邊做音色修改並將音源名稱紀錄於學習單。 6. 將歌詞搭上前一個步驟完成的 beat 伴奏，反覆練習修改至完整，即可進行錄音。 7. 加一音軌，將時間軸拉至第三小節，開始錄製歌詞。(第 3-6 小節為歌詞 hook 樂段) 8. 反覆修改錄音至完成。 9. 儲存上傳至 seesaw 繳交 m4a 音檔。
學生學習成效	1. 藉由創作了解 rap 音樂的曲式、風格。 2. 能夠創作四小節屬於自己的形象 rap 歌詞。 3. 能夠完成八小節的旋律編排及 rap 演唱錄製。

CC BY NC SA

活動照片　　音軌紀錄表　　rap 曲式圖





課程名稱	教學流程
* DJ 養成初體驗 使用 app:Garageband seesaw 說明：學習設計強弱拍的節奏型，實際操作簡易效果器。	1. 教師課前使用 Garageband 預錄全家便利商店進門音效之鋼琴版(反覆 10 次總共 20 小節)。 2. 發展活動：教師將檔案 airdrop 給學生，以 Garageband 打開。 3. 學生學習改變原檔案主旋律鋼琴音色，選擇自己喜愛的樂器音色。 4. 進入「節奏序列器」，播放旋律音樂檔時並同步按下自己設計的節奏，練習後錄製。 5. 錄製完畢後回到音軌頁面，點下「效果」功能，並播放上一步驟錄下之音檔，再跟隨音樂加入各種效果，練習後錄音。 6. 儲存後上傳至 seesaw，也可直接於課堂上展演練習加入效果器的過程。
學生學習成效	1. 能夠依照樂曲編排八拍的固定節奏鼓組。 2. 學會錄製節奏序列器並加入效果器錄音。

活動照片　　編排八拍節奏　　效果器的選擇





CC BY NC SA

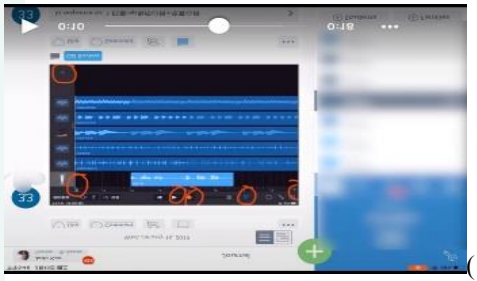
參、行動智慧學習公開觀課教案

<table>
<tr><td>單元名稱</td><td>巴洛克樂派~我們不「卡」，
你「農」我「農」</td><td>學校/班級</td><td>南門國中
八年級</td><td>學生
人數</td><td>30 人</td></tr>
<tr><td>教材來源</td><td>巴洛克音樂自編教材</td><td>科目</td><td>音樂</td><td>設計者</td><td>高瑀婕</td></tr>
<tr><td>教材研究</td><td colspan="5">1.透過欣賞帕海貝爾的<卡農>，感受巴洛克樂派的特色和風格。
2.認識卡農的作曲方式，並能夠靈活應用於編曲。
3.理解<D 大調卡農>頑固低音的樂器配置及使用旋律。
4.欣賞<D 大調卡農>之各種改編版，以增加改編音樂之美感特色。
5.應用 GarageBand 習奏及錄音，以理解軟體與音樂創作的方式。</td></tr>
<tr><td>學生學習條件分析</td><td colspan="5">1.學生對於弦樂器有基本認識。
2.大約 60%的學生看懂鋼琴鍵盤及樂譜。
3.具備 GarageBand 操作能力。</td></tr>
<tr><td>準備工作</td><td colspan="5">1.分析巴洛克樂派的文化背景、音樂風格特色。
2.準備教學影音資料及所需 app 軟體。
3.確認學生的學習載具已下載 seesaw、GarageBand、Kahoot 等 app 軟體，且更新為同一版本。
4.教師在 seesaw 平台設計示範題目，讓學生在課堂上複習 GarageBand 操作方式。
5.教師在 GarageBand 預錄卡農的高音三聲部。
6.教師示範改編樂器音色的創作作品。
7.在 Kahoot 平台上設計總結複習題目。</td></tr>
<tr><td>教學方法</td><td colspan="3">講述法、實作法、分組合作學習、差異化教學</td><td>教學時間</td><td>45 分鐘
(共三堂)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">學習目標</td><td>對應藝術領綱之學習構面與關鍵內涵</td><td>表現
■歌唱演奏
■創作展現</td><td>鑑賞
■審美感知
■審美理解</td><td colspan="2">實踐
■藝術參與
■生活應用</td></tr>
<tr><td>對應領綱之核心素養</td><td colspan="4">藝-J-A2 嘗試設計思考，探索藝術實踐解決問題的途徑
藝-J-B2 思辨科技資訊、媒體與藝術的關係，進行創作與鑑賞。</td></tr>
<tr><td>對應領綱之學習表現</td><td colspan="2">學習表現(含代號)：
1.音 1-Ⅳ-2 能融入傳統、當代或流行音樂的風格，改編樂曲，已表達觀點。</td><td colspan="2">學習內容(含代號)：
1. 音 E-Ⅳ-3 音樂符號與術語、記譜法或簡易音樂軟體。
2. 音 E-Ⅳ-4 音樂元素，如：音色、調式、和聲等。</td></tr>
<tr><td>評量目標</td><td colspan="5">1.能說出巴洛克音樂風格及頑固低音所使用的旋律。
2.能使用 GarageBand 完整錄下頑固低音共 28 次共 57 小節。
3.能使用 GarageBand 軟體提供之音源來改編聲部音色。
4.能體會並發表改編音色後的<卡農>所要傳遞的聽覺美感。</td></tr>
</table>

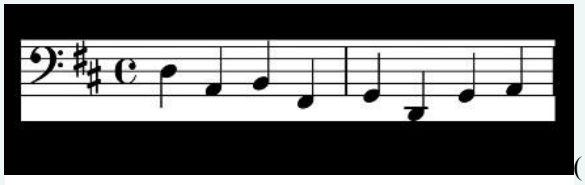
CC BY NC SA

評量方式	1.課堂參與度 2.上傳 seesaw 之 GarageBand 複習之錄音檔作業 3.GarageBand 頑固低音錄音計畫檔作業 4.GarageBand 改編音色版<卡農>之音檔作業

節次	學習重點
第一節	1.利用 seesaw 軟體複習 GarageBand 操作技巧。 2.欣賞帕海貝爾<卡農>以理解巴洛克樂派的創作方式。
第二節	1.分組利用 GarageBand 練習頑固低音之彈奏。 2.利用 GarageBand 完整錄下頑固低音。
第 三 節	1.進行錄音作業修改。 2.將錄音計畫檔置換音色。 3.能使用 seesaw 繳交音樂檔作業並做創作說明。

節次	教學流程	時間分配	教學資源	課堂評量工具
第一節課	一、準備活動 1.教師 (1)分析巴洛克樂派的文化背景、音樂風格特色。 (2)準備教學影音資料及所需 app 軟體。 (3)確認學生的學習載具已下載 seesaw、GarageBand、Kahoot 等 app 軟體，且更新為同一版本。 (4)教師在 seesaw 平台設計示範題目，讓學生在課堂上複習 GarageBand 操作方式。 2.學生 (1)課前利用學習單複習 GarageBand 功能及操作方式。 二、展開活動 1.教師發下 ipad 載具，一人一台並說明遵守規則。 2.教師投影出學生登入 QR Code，學生登入 seesaw 平台，打開教師預錄之示範作業複習。 3.利用 seesaw 工具錄製複習 GarageBand 作業並繳交(圖一)  (圖一) 4.完成帕海貝爾《Canon in D》創作背景、曲式風格介紹。 5.欣賞各種改編曲之美感討論。 三、綜合活動 1.利用 Kahoot 進行課程內容複習搶答。 2.將 ipad 收回充電。	15 分鐘 15 分鐘 15 分鐘	板書 鋼琴 影音設備 電腦 PPT 螢幕鏡像投影設備 IPAD APP:seesaw GarageBand Kahoot	試題/測驗 學習單 實作 學習檔案 (軟體平台)

CC BY NC SA

第二節課	一、準備活動 1.教師 (1)使用 GarageBand 預錄<卡農> 之高音三聲部 (2)準備影音資料及頑固低音資料。 2.學生 (1)完成鍵盤使用熟悉度調查名單。 二、展開活動 1.異質分組:2 人一組，一位會彈鍵盤者搭配一位不會者。 2.分配載具:兩人共同合作使用一台 ipad。 3.教師將預錄的三聲部高音卡農 airdrop 予學生 ipad。 4.複習何謂頑固低音及卡農。 5. 老師帶領學生分組練習 28 次頑固低音合奏(學生感受到實際演奏時所需的意志力)。 (圖二)(圖三)  (圖二)  (圖三) 6.分組使用 GarageBand 合作錄下弦樂原版編制之頑固低音。(圖四) 7.完成後以計畫案格式 airdrop 給老師繳交作品。(圖四) 三、綜合活動 1.欣賞各組錄製音檔。 2.各組分享錄製心得	6 分鐘 6 分鐘 8 分鐘 18 分鐘 7 分鐘	板書 鋼琴 影音設備 電腦 PPT 螢幕鏡像投影設備 IPAD APP:seesaw GarageBand Kahoot	試題/測驗 學習單 實作 學習檔案(軟體平台)

CC BY NC SA

	 (圖四)			
第三節課	一、準備活動 1.教師 (1)驗收計畫案作業，修改計畫案作業。並以螢幕自錄功能錄製評語解說。 (2)預錄置換音色之改編作品。 2.學生 (1) 蒐集參考各種改編音色之作品。 二、展開活動 1. 分析教師改編之<卡農>作品使用素材。 2. 依上節課錄音之組別分組領 ipad 3. 教師 airdrop 作業修改說明之影片檔給予學生，接收後進行修改或重新錄製。(無錯誤則免) 4. 完成修改後，進行樂器音色改編。以此作品三部高音+一部低音為原則，可再靈活加入鼓組創造風格新面貌。 5. 完成作品改編後，學生以計畫檔 airdrop 繳交作品給老師。並另外上傳音檔至 seesaw 班級公開空間呈現(圖五)  (圖五) 三、綜合活動 1.學生作品欣賞。 2.學生製作心得發表。	10 分鐘 10 分鐘 10 分鐘 5 分鐘 10 分鐘	板書 鋼琴 影音設備 電腦 PPT 螢幕鏡像投影設備 IPAD APP:seesaw GarageBand Kahoot	試題/測驗 學習單 實作 學習檔案 (軟體平台)

肆、資訊融入課程之學生學習成效

一、關於音樂學習

CC BY NC SA

(一)歌唱教學：教師以 APP Garageband 設計音感節奏習題，讓學生練習並錄音紀錄，期末總結評量統計後發現學生之音感及歌唱能力皆有進步。

(二)直笛吹奏：學生在練習過程中利用錄影檢視吹奏能力，且能夠幫助專心。

(三)音樂藝術史涵蓋年代非常廣，有了行動載具後可以方便學生查詢到課本以外的重要影音資訊，快速又及時，且能依照自己的程度反覆欣賞。

(四)對於較沉悶的古典音樂教學，有了不一樣的進行模式(ex:音樂拼圖)，讓孩子們不排斥甚至喜愛聆聽古典音樂，也更願意去深入了解其內涵。

(五)從做中學，從操作軟體到完成曲目創作，實踐了課本上的樂理知識，增加成就感及自信心並啟發職業初探。

(六)分組合作學習中，孩子們學到的不只是知識，而是與人溝通、討論進而完成一項任務的過程，這是非常珍貴的體驗，更讓他們認識彼此不同的專長。

(七)創作音樂和欣賞的過程中學會給予鼓勵肯定，也因此激勵自己向他人學習。

(八)利用創作使孩子有適性發展的機會，經由創作發表學會分享並接納自己。

(九)班級經營：整體學習氛圍積極熱絡，學習用客觀的角度分析並理解藝術，這　都不是考試可以測驗出來的進步。

二、關於資訊科技能力

(一)提升孩子主動查詢資料、討論議題的動機及能力。

(二)能遵守在課堂中使用載具的規範，展現資訊融入課程的道德素養。

(三)軟體降低學習門檻，使學生能夠實現創作的樂趣，有利課後延伸學習。

(四)資訊融入完成跨科跨領域學習整合。

(五)熟悉軟體操作及思維模式後有助於孩子的創意發展。

(六)課程中使用的主流軟體，為未來銜接藝術產業做準備。

伍、省思與展望

音樂教育如果始終以高姿態的樣貌出現，曲高和寡的結果就是孩子無法愛音樂享受音樂。在實施 ipad 融入課程設計後，學生不管是使用有趣的遊戲式音樂軟體，或是低門檻實現創作的軟體，都讓學生覺得音樂不再是需要花大錢才能享受的藝術，只要學生、老師願意一起改變，這些潛移默化的進步和改變，都是資訊科技帶給我們的感動。

過去的一年裡筆者完成教師專業發展進階認證，致力於發展行動學習及數位音樂課程，加入 Apple 教育種子教師、文化部流行音樂種子教師增加自己的專業能力。在各中小學發表八場行動學習課程分享、兩場公開觀課、線上教學平台建置……等。未來的一年進入台北市行動智慧學習輔導小組，與一群優秀的老師們一同為智慧教學而努力，期許自己能更精進，帶給孩子們更多元豐富的音樂學習環境。

CC BY NC SA

陸、附錄

一、數位音樂課程「形象 rap 創作」之學生回饋



二、數位學習資源及學生創作作品連結

教師 youtube 教學頻道	學生作品連結

CC BY NC SA

個人組

翻轉英文（Flip English)-當「行動學習」遇上「多元選修」

智慧教學與應用類　高中職個人組優等　廖婉雯

臺北市立大直高級中學

一、成果簡介

「十二年國民基本教育課程綱要」即將於 108 學年度開始實施。新課綱重視學習者的「核心素養」，以培養「終身學習者」為目標，希望學習者能創新應變、主動學習、具備社會關懷的精神，以因應未來世界的重大改變。

今日的世界，智慧型手機普及、網際網路發達，學習者取得資訊容易，學校與教師已不再是學生取得資訊的唯一管道，因此本課程高一多元選修 Flip English（翻轉英文）將資訊科技融入英語教學，希望藉由多元的教學活動以及行動載具的輔助，營造學習情境來豐富學生的學習經驗。

本課程為一學期 18 週的課程，實施期間為 107 學年度（107 年 9 月~108 年 6 月），採主題式設計（theme-based approach），共包含五大主題，分別為： “Presenting Myself”（自我介紹數位化）, “Online English Learning Resources” （工欲善其事，必先利其器）, “Making Connections” （用科技搭起你我橋樑）, “From Campus to Community”（關心校園與社區探索） , “Caring for Society, Caring for Our World”（小我之力，涓滴成河）。課程依據五項主題再發展出多元的學習任務，例如：使用線上英語辭典、用英文撰寫人物報導、寫信馬拉松……等。希望透過此一任務導向（task-based）的教學設計，讓學生從操作中學習，從學習中培養「溝通、合作、創意、批判性思考」等素養。

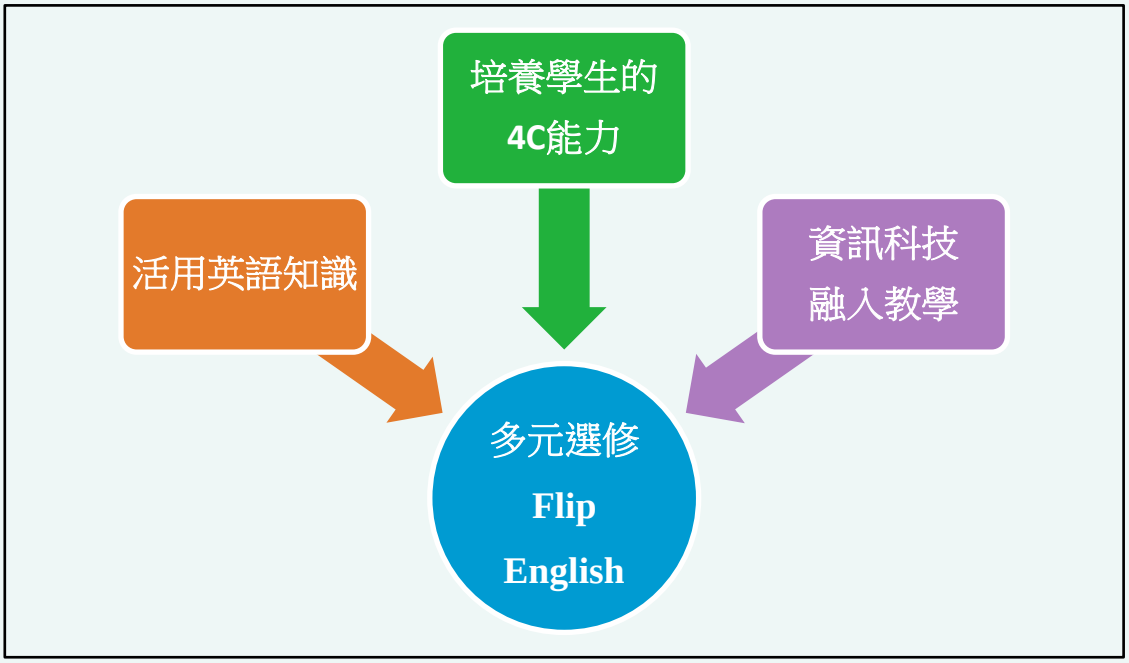
本課程於期末蒐集學生的回饋，包括線上問卷調查、一對一抽樣訪談。學生的回饋顯示出「對這門多元選修課持相當高的滿意度」。筆者進一步根據學生的回饋修正課程，希望本課程能與時俱進，發揮多元選修「彈性多元，適性揚才」的精神，幫助學生將學習與生活結合，透過所學展現行動力，以解決真實生活中的問題。

CC BY NC SA

二、教學模式創新程度

（一）設計理念：

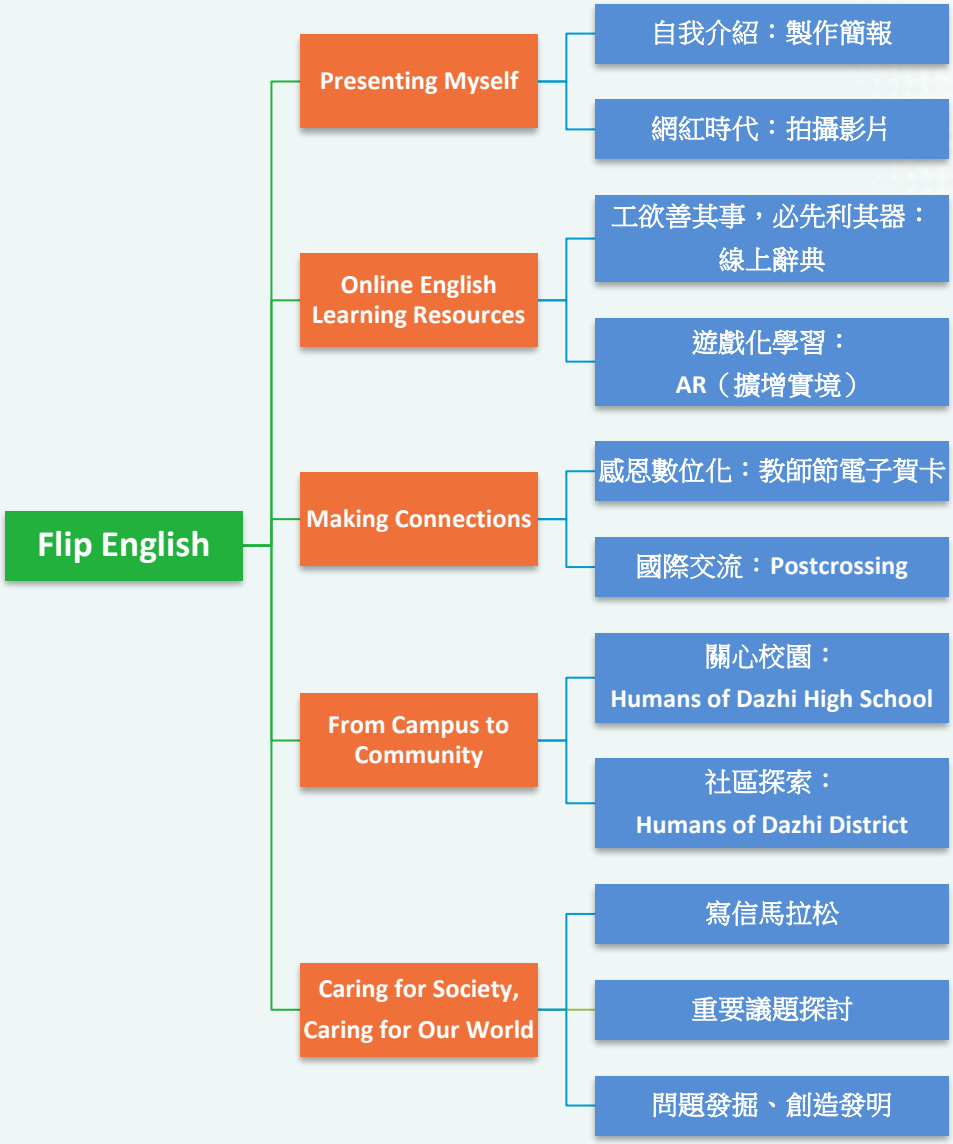
本課程依據新課綱精神發展出一學期 18 週的課程，以培養學生的核心能力與素養為目標，採主題式學習（theme-based learning）、任務導向教學法（task-based approach），並且將資訊科技融入教學（integration of technology in teaching），期望運用科技工具提升學生的學習成效。本課程的設計理念分為三個面向，如下圖所示：



（二）課程架構

本課程包含 “Presenting Myself”, “Online English Learning Resources”, “Making Connections”, “From Campus to Community”, “Caring for Society, Caring for Our World” 五大主題。主題之下再細分為「自我介紹：製作簡報」、「網紅時代：拍攝影片」、「如何使用線上辭典」、「遊戲化學習之 AR 篇」、「製作教師節電子賀卡」、「Postcrossing 國際明信片交流」、「關心校園」、「社區探索」、「寫信馬拉松」、「重要議題探討」、「問題發掘、創造發明」等教學活動。完整的課程架構如下所示：

CC BY NC SA



三、教學活動設計與歷程

學習主題（一）	Presenting Myself	教學時數	4
學習目標	1.學生能做出令人印象深刻的自我介紹。 2.學生能運用數位工具，做出有亮點的自我介紹 PPT 及影片。 3.學生能專心聆聽別人的自我介紹，願意認識並了解他人。		
能力指標 / 學習重點及素養	B1 符號運用與溝通表達	英 S-U-B1 具備聽、說、讀、寫的英語文素養，能連結自身經驗、思想與價值，運用多樣的字詞及句型，在多元情境中適切溝通表達及解決問題。	
學習評量	Google Slides 簡報、上台分享、完成 Clips 影片		

CC BY NC SA

教學過程
教學活動一：自我介紹—製作簡報（2 節） 1.說明如何操作 Google Slides。給予學生範例，逐步引導學他們根據範例，完成英文自我介紹簡報。 2.上台利用完成的 Google Slides 自我介紹。 **教學活動二：網紅時代—拍攝影片（2 節）** 1.介紹可立拍（Clips）各項功能（即時字幕、剪輯、藝術效果、濾鏡、貼圖、表情符號）。 2.學生在紙張上寫下自我介紹的草稿，作為錄製自我介紹影片之用。 3.學生選擇教室內、外任何舒適自在的角落，完成影片錄製。

學習主題（二）	Online English Learning Resources	**教學時數**	4
學習目標	1.學生能透過老師的介紹，善用數位工具，提升學習成效。 2.學生會主動運用網路資源，發掘答案，以解決問題。 3.學生學會如何與同儕互動 ，培養團隊合作的精神 。		
能力指標 / 學習重點及素養	A1 身心素質與自我精進	英 S-U-A1 具備積極探究的態度，主動探索課外相關資訊，擴展學習場域，提升個人英語文知能，運用各種資源，強化自主學習，為終身學習奠定基礎。	
學習評量	小組討論、口頭報告、學習單		

教學過程
教學活動一：工欲善其事，必先利其器—線上辭典（2 節） **1.分組討論與口頭報告：**老師將全班分成六組，每組 3～4 人，每組指派一個線上英語辭典網站給他們，例如：Cambridge Dictionary、Thesaurus、Skell。小組成員必須瀏覽並研究老師所指定的網站，接著準備 5 分鐘的口頭報告，向全班同學介紹此英語辭典網站的特色與功能、以及如何操作。 **2.Dictionary Skills Quiz：**老師將學生分組，每組兩人共同合作、討論，在平板上完成一份 Dictionary Skills Quiz 的檔案作業。此活動的主要目的為：（一）提高學生對辭典中各類資訊（例如：字詞搭配、例句用法、同義字、反義字）的敏感度；（二）訓練學生在遇到生字時從前後文推測字義的技巧。（三）鼓勵學生互助合作、激盪創意。

CC BY NC SA

教學活動二：遊戲化學習之 AR（擴增實境）篇（2 節）

1.閱讀文章：老師請學生閱讀**一篇**約 300 字的英文文章 ***Mexico's Day of the Dead***，學生遇到不會的單字，先不查字典，以「理解文意」為主。

2.規則說明：學生兩人一組，每組有一張答案紙，上面有 12 個空格讓學生填寫單字。學生在教室事先下載應用程式 RAVVAR【RAVVAR 為一個 AR（擴增實境）的應用程式】，然後帶著筆、英文文章、答案紙到校園的角落，尋找老師事先張貼在校園的 12 道單字謎題。在 10 分鐘內解出最多道單字謎題的三組可以獲得老師的獎勵。

3.積分統計與頒獎：學生返回教室後，老師統計學習單上正確的答案，並且頒獎鼓勵。

學習主題（三）	Making Connections	**教學時數**	4
學習目標	1.學生會利用數位工具製作教師節 e-card，表達對老師的感謝之意。 2.學生透過 postcrossing 認識外國朋友，並且學會書寫明信片，與外國朋友互動交流。 3.學生能在完成電子感謝卡或是國際交流的過程中，體會到英文是表達與溝通的工具。		
能力指標 / 學習重點及素養	B1 符號運用與溝通表達	英 S-U-B1 具備聽、說、讀、寫的英語文素養，能連結自身經驗、思想與價值，運用多樣的字詞及句型，在多元情境中適切溝通表達及解決問題。	
學習評量	教師節電子賀卡、完成明信片並且寄出		

教學過程

教學活動一：感恩數位化—教師節電子賀卡（2 節）。

1.老師向學生說明 Canva 的基本操作，包括：如何添加文字、上傳圖片、修改背景顏色、完成之後如何輸出與分享等。

2.學生利用 30 分鐘設計出一張英文電子賀卡。完成之後將卡片下載，再由老師統一將電子賀卡寄至指名的任課老師的信箱，表達學生對老師的感激之意。

教學活動二：國際交流—Postcrossing（2 節）

1.老師介紹 Postcrossing 網站（https://www.postcrossing.com/），並且指導學生如何在 Postcrossing 註冊、索取地址與國際朋友交流。

2.指導學生撰寫明信片。學生完成明信片後，先拍照上傳至 Google Classroom，回家後再寄出明信片。

CC BY NC SA

學習主題（四）	From Campus to Community	教學時數	8
學習目標	1.學生能合作討論，決定受訪對象，並擬定合宜的訪談問題。 2.學生能在訪談過程中，專心聆聽，適時提問。 3.學生能運用數位工具，組織、整理採訪的資料，並且完成英文文字報導以及上台口頭報告。		
能力指標 / 學習重點及素養	B1 符號運用與溝通表達	英 S-U-B1 具備聽、說、讀、寫的英語文素養，能連結自身經驗、思想與價值，運用多樣的字詞及句型，在多元情境中適切溝通表達及解決問題。	
	C2 人際關係與團隊合作	英 S-U-C2 積極參與課內及課外英語文團體學習活動，透過團隊合作，發展個人溝通協調能力及解決問題的能力。	
學習評量	小組討論、訪談內容的文字記錄、一篇人物報導、口頭報告		

教學過程

教學活動一：關心校園—Humans of Dazhi High School（4 節）

1. **分組討論：**老師將學生分成 3-4 人一組，每組討論決定要訪問哪一位校園人物。
2. **擬定問題：**各組擬定訪問的問題，老師也提醒學生所問的問題勿刺探隱私，令人不悅。
3. **進行訪談：**各組出發進行採訪，每組時間 30 分鐘左右。訪談時除了詢問問題，蒐集資料之外，也必須拍照作為撰寫報導之用。
4. **整理資料：**各組返回教室後，利用應用程式 Baiboard 整理訪談資料。
5. **撰寫報導：**請學生參考 Humans of New York 的文章形式，利用應用程式 Pages 的「簡易新聞刊物」樣板，撰寫出一篇 Humans of Dazhi High School 的英文報導。

教學活動二：社區探索—Humans of Dazhi District（4 節）

1. **校外教學：**此活動共進行兩週，每週 2 節。第一週老師先在校內進行分組，每組 3 人（1 位小組長、2 位組員），在說明完注意事項、發下學習單之後，再帶領學生至大直社區進行參訪。
2. **主動邀訪：**各組學生必須討論、決定受訪對象，並且主動邀約受訪對象接受訪問。過程中除了記錄受訪者的資料、訪問內容、訪問心得之外，也必須拍照，作為製作書面報告及口頭報告之用。
3. **製作簡報：**第二週的兩節課，各組學生先利用一節課的時間，將上週校外教學蒐集而來的訪問內容，利用 Keynote 製作成簡報，完成後將 Keynote 簡報上傳至 Google Classroom 繳交作業。
4. **上台報告：**每組學生輪流上台報告 3 分鐘，介紹受訪的對象，說明訪談的內容，並且分享訪問過程的感想。

CC BY NC SA

學習主題（五）	Caring for Society, Caring for Our World	教學時數	10
學習目標	1. 學生能關心身邊的重要議題，並且透過文字、繪畫、圖表、海報等表達想法。 2. 學生能透過網路資源，尋找重要議題的相關資訊，統整組織資訊之後，向全班說明、介紹。 3. 學生能在不同的學習活動中，培養對身邊人物、對周遭環境的關懷與尊重。		
能力指標 / 學習重點及素養	B2 科技資訊與媒體素養	英 S-U-B2 具備將資訊科技與各類媒體所提供的英語文素養，進行資訊整合的能力，激發省思及批判媒體倫理與社會議題的能力。	
	C1 道德實踐與公民意識	英 S-U-C1 具備運用英語文的積極態度，關心國際議題與自然生態；具人文關懷，主動參與社會活動。	
學習評量	討論、競賽搶答、口頭報告、問答、作業、海報創作、給同儕的回饋單		

教學過程

教學活動一：寫信馬拉松—Write for Rights, Write for Her（2 節）

1. 老師將學生分成 3-4 人一組。
2. 老師利用國際特赦組織的三段影片，協助學生認識「寫信馬拉松」。三段影片分別為：(1) Mother Mushroom Is Finally Free；(2) What Is Write for Rights；(3) Write for Rights Success Stories。
3. 老師將九位個案故事（英文版）做成 QR Code，然後張貼在教室的角落。學生手持 iPad，至教室各處掃描九位個案故事的 QR Code，並且閱讀掃描出來的個案故事。
4. 每位學生返回各組後，老師將教室內的九張 QR Code 撕下來，分配給各組，請各組一起討論被分配到的個案故事，並且準備 1-2 分鐘的報告。
5. 各組依序上台報告九位個案的故事。
6. 所有組別報告結束，老師利用 Quizizz 來了解學生對於個案故事的理解程度。
7. 老師發下明信片給每一位學生，學生自行決定想為哪一位個案而寫。學生完成之後將明信片交給老師，由老師代為寄回「國際特赦組織台灣分會」。

CC BY NC SA

教學活動二：重要議題探討—Text Set（4 節）

第 1~2 節：

1. 老師介紹什麼是 Text Set。
2. 老師請學生 3-4 人一組，就以下主題擇一，製作一個 Text Set：(a) Cyberbullying (網路霸凌)；(b) Cellphone Addiction (手機成癮)；(c) Gender Equality (性別平等)；(d) Climate Change (氣候變遷)；(e) Migrant Workers (移工)；(f) Others (其他自選主題)。
3. 學生用一節課的時間，共同討論，上網搜尋資料，利用 Google Doc 完成 Text Set。
4. 各組根據完成的 Text Set，準備上台報告的內容、演練。

第 3~4 節：

1. 每組就前一週已經完成的 Text Set 上台向全班報告 5 分鐘。
2. 老師挑選較多組別感興趣的主題—cyberbullying（網路霸凌），再利用 Nearpod 設計一系列互動式問題與學生進一步討論，藉此引導學生對此一議題更深入了解。

教學活動三：問題發掘、創造發明—Uncovering Problems & Designing Inventions（4 節）

第 1~2 節：

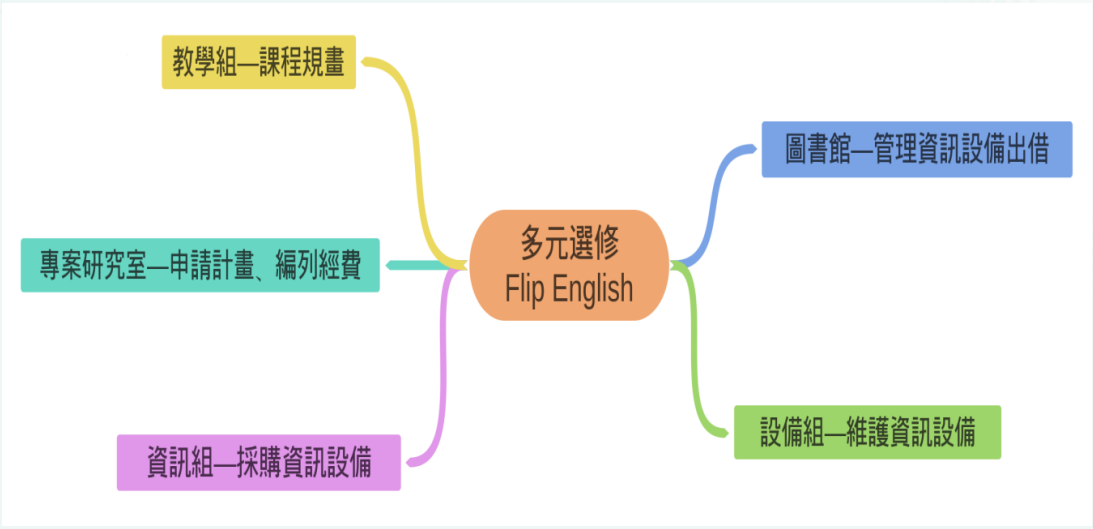
1. 延續前一項教學活動的精神 「帶領學生認識重要議題」，接下來兩週的教學目標為：培養學生從發掘問題開始，提升他們對於問題的敏銳度，進而一步一步思考如何提出具體的解決之道，或是設計、創作一件產品以解決問題。
2. **發掘問題：**老師將學生分成 4 人一組，接著請學生至校園觀察，發掘校園當中所存在的問題。
3. **整理紀錄：**學生返回教室後，利用 iPad 以及應用程式 Whiteboard 記錄 What I see（我看見）, How I feel（我感到）, What I think（我認為）, What I can do（我可以做），最後輸出成 PDF 檔，上傳至 Google Classroom 繳交作業。
4. **撰寫文字紀錄：**老師請每位學生根據小組的紀錄，使用 Seesaw 平台，以英文撰寫 120 字的短文說明在校園中發現了什麼問題。

第 3~4 節：

1. 老師帶領全班回顧各組提出來的校園問題。
2. 四人一組針對先前所提出來的校園問題，思考可以發明什麼物品來解決問題，接著在海報上畫出發明物，並且附上英文說明。
3. 各組上台報告 3 分鐘，說明為什麼要發明這項物品，如何使用，以及嘗試解決什麼問題。台下同學填寫 Evaluation Sheet 給予回饋。

四、資訊設備及數位資源整合規劃：

CC BY NC SA



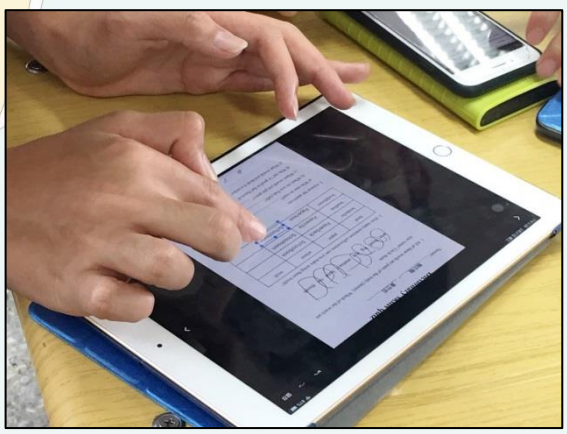
五、實施成效

（一）學習活動照片

<table>
<tr>
<td> 

學生製作簡報，上台自我介紹</td>
<td> 
數位工具「可立拍」，拍影片立刻上手</td>
</tr>
<tr>
<td> 
分組合作，介紹線上英語辭典</td>
<td> 
任務開始前，老師仔細說明</td>
</tr>
</table>

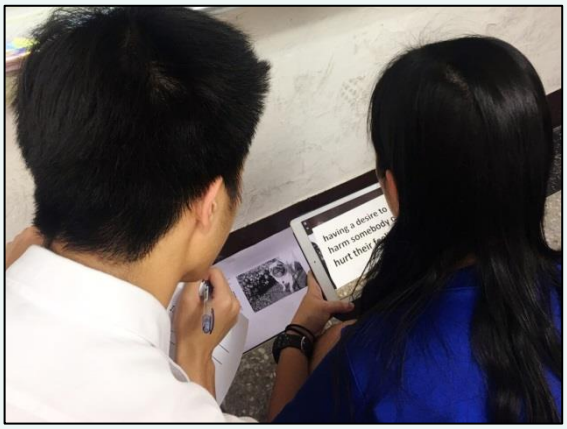
CC BY NC SA



學生利用平板完成作業，學習單無紙化



擴增實境（AR）單字解謎遊戲



掃描圖片，AR 題目躍然「平板」之上



合作討論，專注學習



化身校園小記者，專訪教職員工



事前準備充分，採訪順利進行

CC BY NC SA



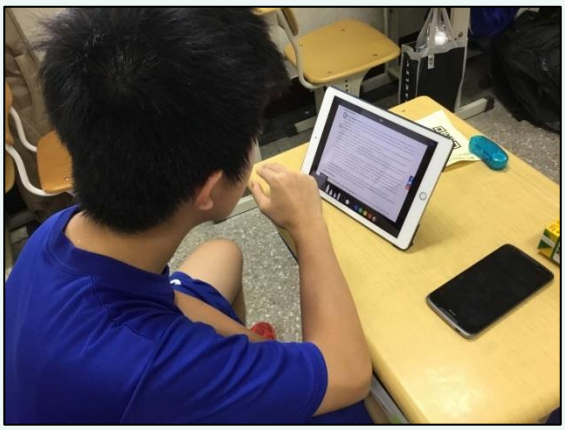
利用 QR Code 閱讀「寫信馬拉松」人權故事



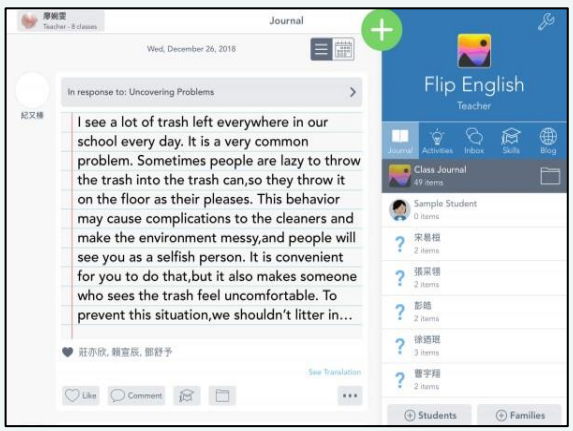
透過學生分享，人權故事娓娓道來



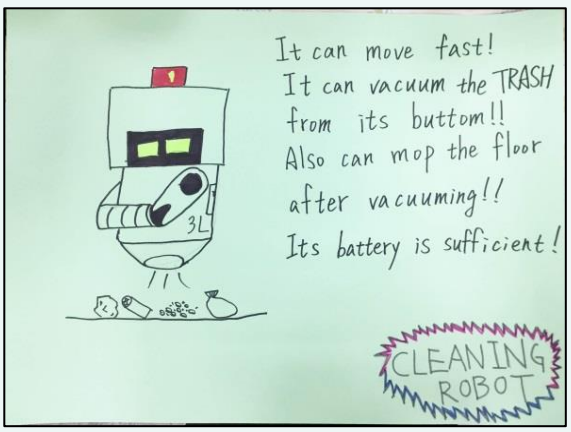
數位工具 Quizizz，課堂互動好幫手



長文利用平板閱讀，節省大量紙張引刷



Seesaw 功能強大，學生分享作品好輕鬆



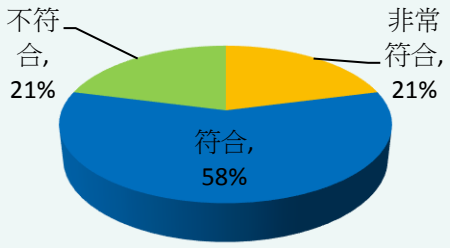
學生腦力激盪，解決之道動手畫

CC BY NC SA

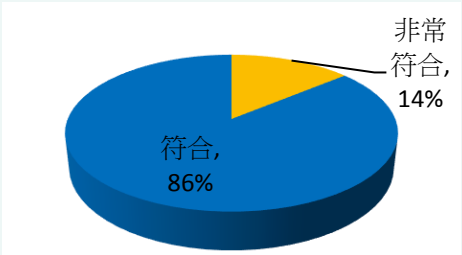
（二）學生回饋

學期末，筆者請 22 位修課學生填寫線上課程回饋，統計收回來的 14 份問卷，筆者發現學生對本課程持相當高的滿意度。以下就學生回答的情形，以圖表加以呈現：

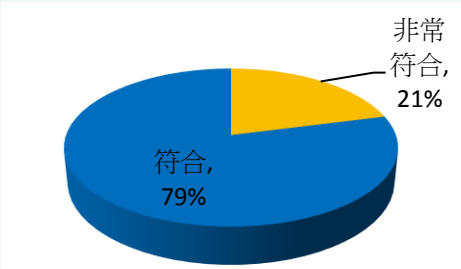
1. 課程主題符合個人性向、興趣？



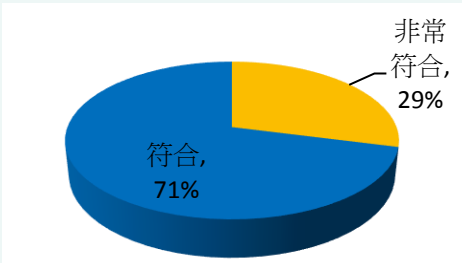
2. 課程主題滿足個人學習需求？



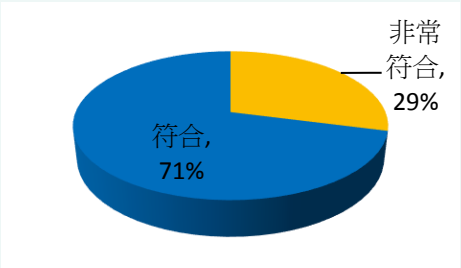
3. 課程教材詳實，內容豐富？



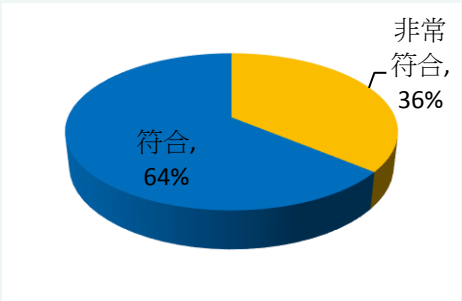
4. 課程內容具有實用性與適用性？



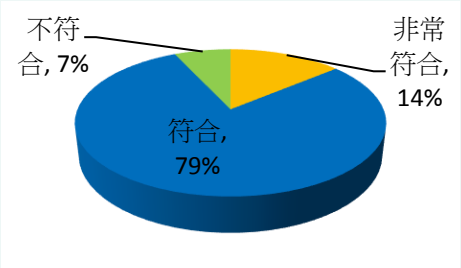
5. 教師講解深入淺出，講解清楚？



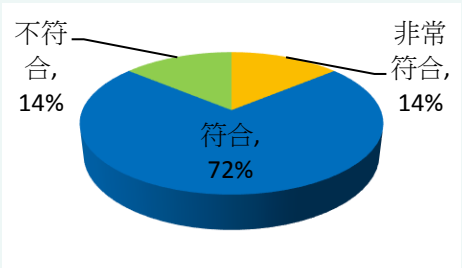
6. 教師與學生有良好互動？



7. 選修課程結果符合我的期待？



8. 本課程幫助我試探、了解未來性向？



CC BY NC SA

9. 本學期的課程，你的學習收穫或心得是什麼？

(1) 學到很多的事情，也更了解英文的應用。
(2) 覺得做英文報告的能力進步許多，蠻喜歡這門選修課的。
(3) 體驗新上課方式。
(4) 學會把英文用得更生活化，不再只是侷限在課本。
(5) 會用許多新的應用程式，對未來會有點幫助。
(6) 謝謝老師。
(7) 得到很多有關英文的知識。
(8) 英文能力提升。
(9) 學到很多應用程式的使用方法，課程很有趣。
(10) 懂得操作各種軟體。
(11) 從很多不同的主題學到平常不會接觸到的英文，還有透過科技更新穎的學習方式。
(12) 很好玩。
(13) 我學習到如何運用英文並實際練習，以 iPad 學習更是我感到非常新奇的，謝謝老師。
(14) 用有趣的方式學英文。



CC BY NC SA

個人組

跨平臺工具融入地理教學之經驗分享

智慧教學與應用類　高中職個人組優等　張淑瑜

臺北市立中崙高級中學

成果簡介

高中地理課程常讓學生感到抽象難以理解或是習得無助感，筆者自 2011 年開始使用 iPad 融入地理教學，發現利用經過教師篩選的行動裝置的第三方應用程式(app)可以讓學生有目標式的學習，但由於在過去很少有學生擁有自己的 iPad，為了讓學生課後也可以利用自己的手機和電腦和教師、同學互動，筆者希望以學生需求為中心，將「i 地理、愛地理」設為課程設計主軸，以「提升地理學習興趣」及「加強地理基礎知識技能」為目標設計教學活動，使用跨平臺的工具融入地理教學。

本研究的具體成果如下:

(一)符應學生地理學習的需求

(二)提高地理學習的興趣與專心程度

(三)提供自主學習的平臺

(四)培養合作、思考與表達的能力

緣起

高中地理課程內容涵蓋自然、人文與科技範疇，常有學生感到抽象難以理解或是習得無助感，筆者自 2011 年開始使用 iPad 融入地理教學，發現利用經過教師篩選的行動裝置的第三方應用程式(app)可以讓學生有目標式的學習，使用 app 能將所需的資料庫整合在一起，不用一直開網頁搜尋，對於比較不會篩選資訊的學生頗有助益(張淑瑜，2012)。由於蘋果公司的產品多是以「i」開首，所以筆者也以此發想，將「i 地理、愛地理」設為課程設計主軸，希望以學生需求為中心，以「提升地理學習興趣」及「加強地理基礎知識技能」為目標設計教學活動。

由於在過去很少有學生擁有自己的 iPad，為了讓學生課後也可以利用自己的手機和電腦和教師、同學互動，筆者在 2011 年成立臉書（Facebook)社團「中崙 100 地理學群」(現改名為「中崙生活地理學群」[1])，2014 年建立 Google classroom，以期系統性發布教材與作業，在獲得學生的肯定與支持下持續耕耘。並於 2016 年起擔任中崙高中數位學習體驗班的導師及地理任課教師，有機會在一人一平板(iPad)的教學環境下，進一步克服學習資源的不均等，將學習過程透過跨平臺的工具整合在教學模式中，以期讓學生無論是課前預習、課中即

[1] 中崙生活地理學群 https://www.facebook.com/groups/shuyu1015/

CC BY NC SA

時回饋、課後複習都能藉由數位科技提升對地理的學習興趣與學習成效。茲將「**i** 地理、愛地理」的教學模式與成效臚列如下:

一、教學模式創新

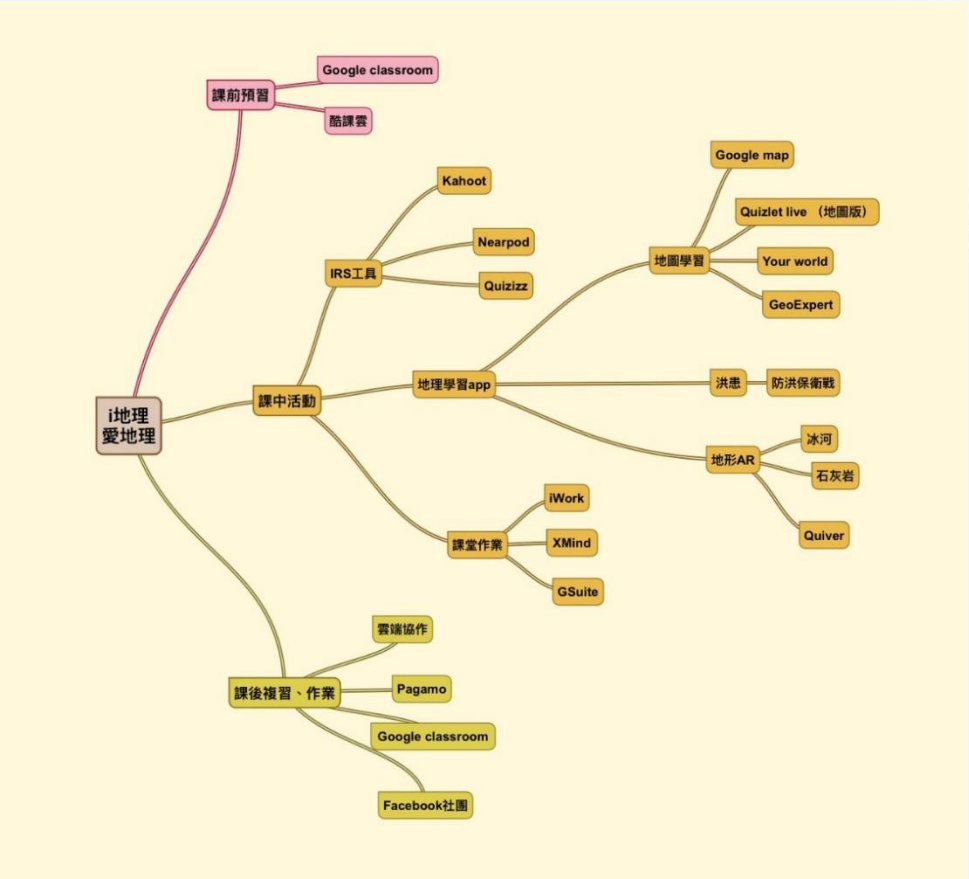
「跨平臺（cross-platform software；multi-platform software；platform-independent software）泛指程式語言、軟體或硬體裝置可以在多種作業系統或不同硬體架構的電腦上運作。」(引用自維基百科)。

為什麼要使用跨平臺的工具?

筆者在開始使用 iPad 教學以來深覺 ios app 在地理課的方便實用，並且也認同學生若能有固定的 iPad，對於個人學習資料的運用與延續性較佳，也不用一直每節課的頭尾，花時間在登入登出、刪除和上傳雲端，更遑論某些 app 只支援 ios 系統，學生若沒有 ios 的裝置，課後不能持續運用難免可惜，所以在 2016 年教授四個數位學習體驗班（一人一 iPad，長期借用）時感到如魚得水，然而從 2017 年起，任教的班級中只有一班數位學習體驗班，其餘的班級學生手邊沒有固定的 iPad，筆者只能一段時間借用一次 iPad 讓其他班級使用，與能夠每節課使用 iPad 的數位學習體驗班相比，慢慢地在教學氣氛上感到有落差，在期中考地理平均成績上也開始有差距(數位學習體驗班的地理平均成績高於第二名的班級約 3~4 分)。因此筆者開始嘗試尋找能跨平臺的教學工具，例如 Kahoot、Nearpod、Quizlet Live 等，鼓勵學生拿出手機就能參與即時性回饋(Interactive Response System,IRS)的課堂活動，以提升學生的學習興趣和學習成效。

本研究的教學模式依照高中地理課程內容，以照顧學生的學習需求及個別差異為核心，以跨平臺的工具設計課程活動(模式如下圖):

CC BY NC SA



「i 地理、愛地理」教學模式示意圖

在這個教學模式中，筆者希望培養學生的自主學習意願和興趣，用鼓勵、只加分不扣分的正向回饋方式，讓原來地理學習低成就的學生建立信心，讓地理學習高成就的學生也有機會選擇課前預習、課中利用團體競賽幫助同學、課後複習的管道，更有成就感。

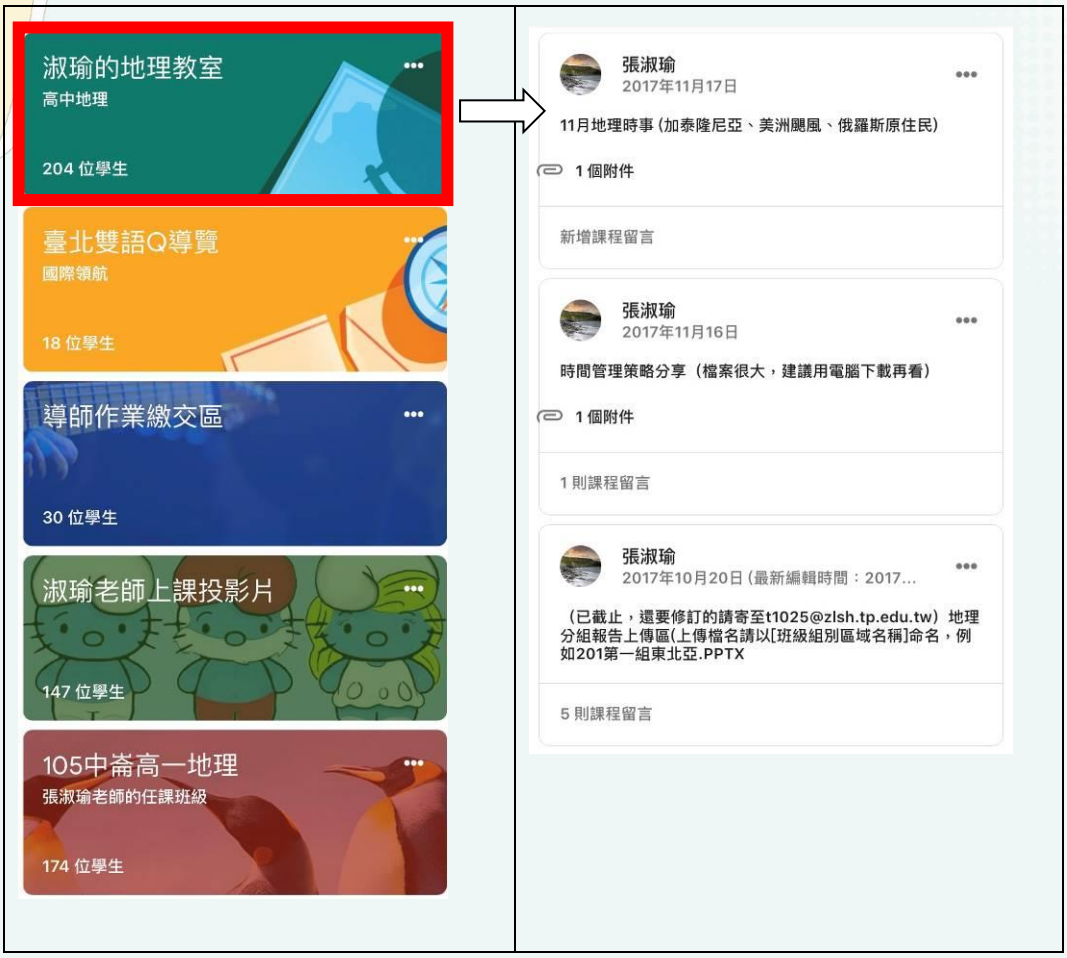
以下說明教學活動設計與歷程:

二、教學活動設計與歷程

(一)課前階段: 除了根據每個章節內容挑選適合的 app 設計活動，也將教材資料分享至教學平臺。

1.在上課之前，教師將課文簡報上傳到 Google Classroom，也分享地理時事和讀書策略。

CC BY NC SA



Google Classroom:不同年級的地理課堂、跨班多元選修、導師班級經營

2. 開設酷課雲教室: 鼓勵對地理較有興趣、或是低學習成就者、特教學生加入自學增能之平臺，可以觀看電子書、酷課雲影片、Youtube 影片自學。

CC BY NC SA



淑瑜的酷課雲教室:根據不同需求的學生開設，所有任教的學生有興趣均可加入。為了鼓勵同學的參與，也嘗試使用直播加上贈獎的活動，增加與同學互動的管道。

(二)**課中階段:**盡量使用可以跨平臺使用的工具，讓學生使用自己的行動裝置(手機、平板、筆電)均可以參與活動，並視需要借用 iPad 或是筆電。

1.運用 ClassDojo、Tronclass 等 app 進行班級經營。

	
ClassDojo:介面活潑，可以隨機抽籤、分組、計時、建立教室日誌等，很受到學生喜愛。	Tronclass: 教師使用 Tronclass 雷達點名，利用隨堂互動測驗還沒教過的章節，了解學生起點程度（國中、高一學過的一測就知道哪些迷思概念要釐清）。

CC BY NC SA

2.教學時使用 Nearpod 讓同學聚焦教師上課內容，並參與互動式活動。



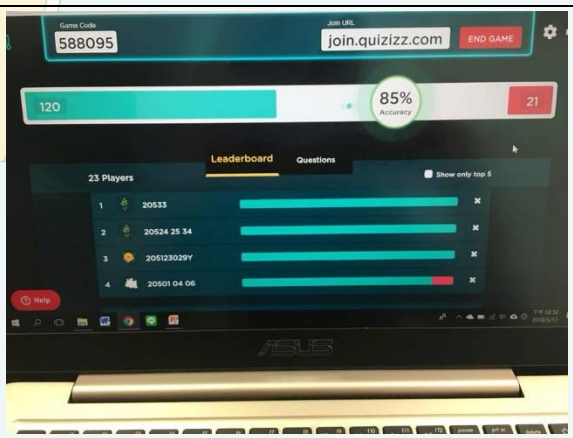
Nearpod 可以讓學生在不同的行動載具上同步觀看教師上課的簡報，並可以進行測驗、投票、繪圖、VR 實景觀看、配對等多種教學活動。

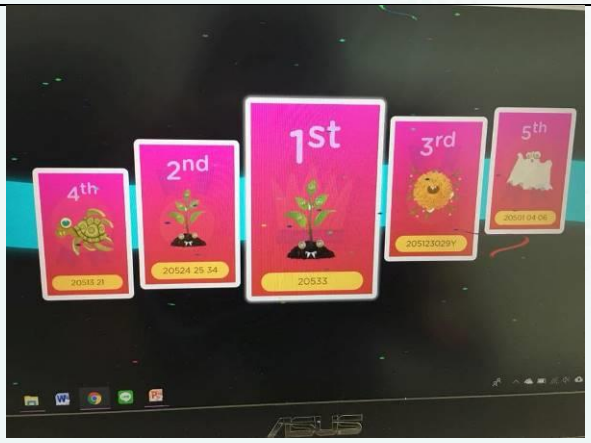
3.每節課安排即時性回饋 **IRS** 的活動，了解學生學習狀況。





CC BY NC SA





依照教學目的輪流設計 Kahoot、Quizizz、Quizlet Live 等 IRS 題庫集，讓同學從遊戲、競爭、合作的過程中，增強學習興趣與信心，對於難題也有動力多方嘗試。教師也可以藉此澄清迷思概念與疑問。





教師在 IRS 工具使用後進行概念澄清與講解

4.設計同儕合作的活動，**讓學生有機會**培養思考、合作、表達的能力。





設計提問學習單，讓學生嘗試和同學使用 Google 雲端共編程式或是心智圖軟體合作討論完成作業

CC BY NC SA

5.根據地理課程內容，挑選適合的 app 融入教學。





在高三應用地理課程，使用台灣百年歷史地圖進行海岸變遷分析，或是使用土石流 AR、防洪保衛戰等不同 app 進行活動。

以高三應用地理《災害議題：土石流》為例，教學活動歷程設計如下:

(1)、分組自行閱讀課文，知道土石流發生的原因

(2)、觀看影片，討論土石流與洪患、山麓沖積扇發生位置與組成物質分布的差別

(3)、操作土石流 AR 活動，利用 iPad mini 螢幕錄製+解說，土石流發生的影片,並分析避難路線

(4)、使用土石流防災資訊網，找出臺灣土石流潛勢溪流數量最多的縣市，並以南投縣為例，分析土石流雨量警戒值為何有差異。

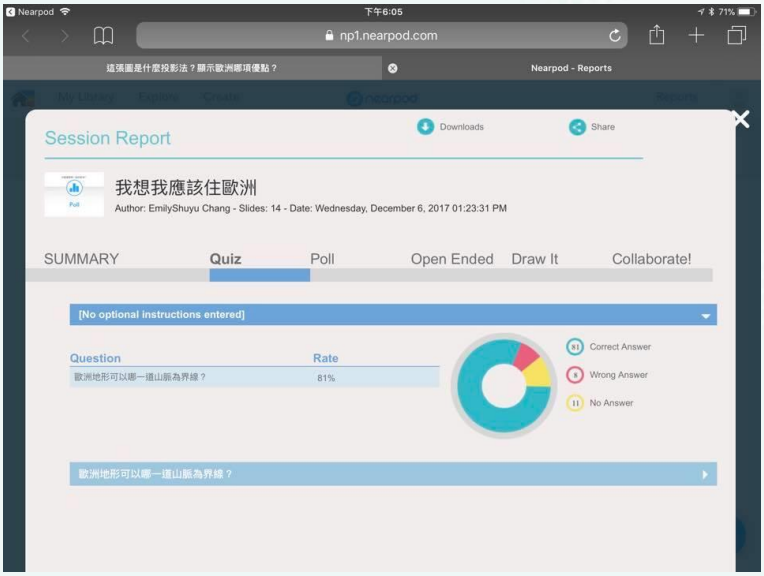




最後再將討論的結果上傳到 seesaw，讓全班同學觀摩及互評。

BY NC SA





讓學生分析考古題討論核心概念，再用 Nearpod 放上各種等高線地形圖讓學生判讀並在網頁、google map、google earth 上找類似的衛星影像，從不同角度加強學生們的應用能力，教師也可以從走動巡視中適時答覆各組學生的疑難障礙。

(三)**課後階段**: 利用 Facebook 社群、Google Classroom、雲端協作平臺讓師生還有同學間進行交流及互動；也提供學測通、Pagamo、Google 線上測驗等軟體，讓同學可以使用自己的載具複習。





同學們在下課時間也會使用 Pagamo 「攻城掠地」

CC BY NC SA



三、資訊設備及數位資源整合規劃

在資訊設備的使用上，因為敝校使用行動裝置進行教學的教師眾多，所以若要借用 iPad 和筆電需要提前登記，需要安裝的 app 則依據教師的教學計畫進行申請，由資訊組進行安裝。惟有時在設備不足的尖峰時刻，有可能會借用不到資訊設備，此時，跨平臺的工具就非常重要，因為學生可以使用自己的手機就能加入活動。

所以在數位資源的選擇上，筆者會盡量使用免下載程式的網頁或平臺(如 google classroom、酷課雲、Kahoot、Quizlet live、 Quizizz 、Nearpod 等，並考量行動載具、網路速度的特性，調配各組人數及活動內容，例如在使用 Google Earth 等較耗記憶體和頻寬的活動時，就可以借用較少老師會使用的傳統筆電以減少等待時間和避免降低教學效率。

四、實施成效

傳統教學模式如同師傅傳授工藝講求示範和反覆實作，而現今的師生關係則如同一群進行雲端共編的程式設計師，可以在不斷遷移的時空中，依照情境與需求互動並教學相長。本研究實施的成效主要有下列幾點:

(一)符應學生地理學習的需求

地理學習注重空間體系的架構、因果關係的探索、問題解決的思考，透過能跨平臺跨載具的學習工具融入地理教學，依據學生興趣和學習差異在課前、課中、課後階段提供教學資源，能讓學生針對重要概念進行觀念的釐清，也提升了學習成效。筆者經過一年的努力後，讓第一名的數位學習體驗班成績和班級氣氛維持穩定，也讓其他的班級成績穩定成長，最後四個社會組的班級地理成績平均數和標準差都接近。

另外，筆者鼓勵學生使用自己的行動裝置參與課程活動，沒有行動裝置的學生也可以借用學校的公用設備，進行活動時教師走動巡視，鼓勵低參與學生參加，最後再針對答錯率高的題目講解（活動限時五分鐘，取前五組加分）找到學生不會的概念，不用整章都重教，效率更好。

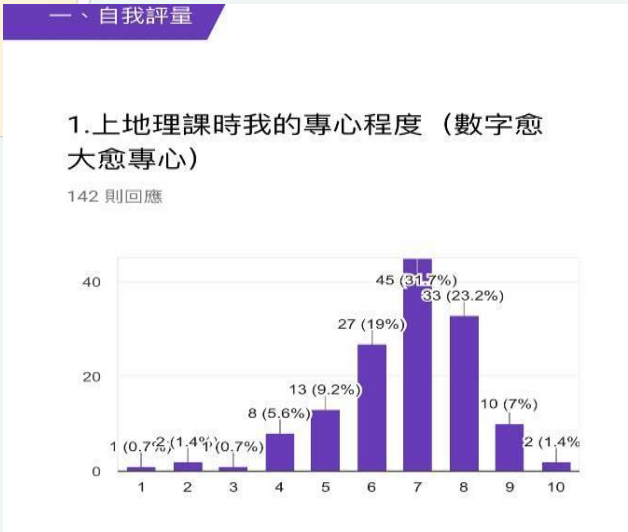
(二)提高地理學習的興趣與專心程度

筆者針對四個班的同學發放問卷調查，學生自評認為在上課專心程度及考試準備度上以 7~8 分者較多(滿分 10 分)，而針對平板(iPad)的使用回饋，學生則普遍表示肯定。

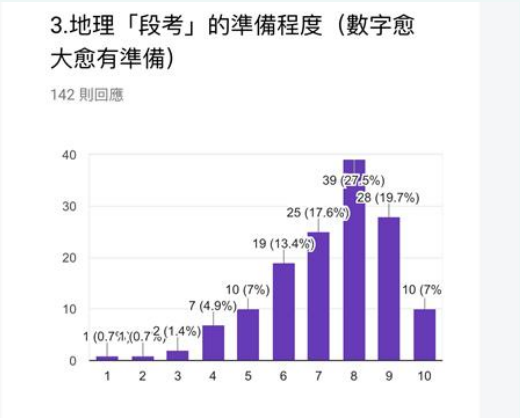


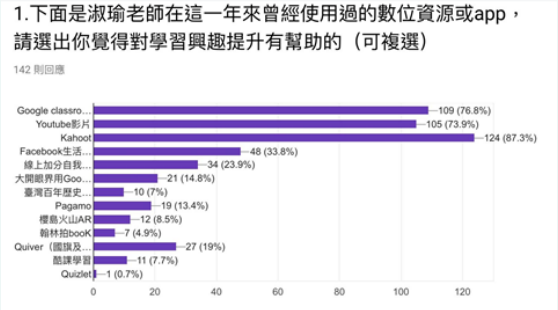
CC BY NC SA

一、自我評量









Kahoot! 是我們班最常在地理課使用的 app，老師經常用來測試我們是否學習到，而且它是要在時間內選出答案。
地理課時用實境 AR 方式來觀看土石流的模擬現象非常有趣。
高中三年我參加學校的數位學習體驗班，雖然對現在的我們來說，能使用手機已經不是什麼稀奇的事，但在學校，可以運用較大屏幕進行課程與自我學習，對我們學生是十分方便的。我常常使用上面的程式，比如觀看 TED 的演講，從中認識各界人士的觀點、在 kahoot 回答老師的問題，複習及練習地理的考試範圍等，這些都是我在平板上面獲益良多的地方。
在地理實察課的時候，我們帶著平板和手機出去實察，很喜歡地理尋寶(Geocatching)和老師設計的九宮格尋寶，能讓我們認識社區裡原來不知道的事，也可以跟課本的社區那一章配合。

(三)提供自主學習的平臺

數位學習班的一人一平板，或是每個同學都能加入的 Google Classroom、酷課雲、PAGAMO 等平臺，提供學生自主學習的機會和資源，學生也在各科老師的引導下，尋找適合自己的 app 和自學模式。以下為部分學生的回饋：

CC BY NC SA

我覺得現在很多 app 都可以用來學習，這也是未來的趨勢。Google classroom 是一個方便交作業也是放老師製作的 ppt 的平台，可以節省帶繁重的書包回家的困擾。
高中三年使用平板最大的作用是「報告用途」，製作 PPT 等很方便，且使用共編系統可以讓都有平板裝置的組員一起編輯。看 VOICETUBE 等等的軟體影片也能舒適些，帶在身邊比手機更方便。
上課有時候需要做報告的時候，用平板很方便，大家可以一邊討論，一邊上網蒐集資料，再將討論好的內容在課堂中完成。
使用了平板電腦，學習的這三年，我感受到了數位學習的靈活性以及便利性，於此，學習的方式不只僅限於課本、講義，學習的方法也可以十分地多元，例如：歷史課上的教學用 ppt，可以用裝置閱讀教學 ppt，也利用瀏覽器查詢歷史相關知識，增進歷史能力；地理課時，利用 Kahoot! 在課堂上參與問答遊戲活動,同時也能用裝置看地理的教學 ppt；英文課上要考的內容，可以利用 Quizlet 背單字，十分地實用。

(四)培養合作、思考與表達的能力

筆者在每個單元其實是用不同資訊工具和活動融入地理教學，並漸進式培養學生團體合作、思考與表達的能力，例如在高二製作世界文化地理報告時，筆者介紹學生使用心智圖 app 進行報告架構討論，先讓同學分別使用 simplemind+和 XMind cloud 整理自己的想法，再與同學合作使用 keynote 製作報告。同學們上台時把老師之前的建議謹記在心，還自動自發製作了 Kahoot 題目給其他同學有獎競賽，把老師平常上課的模式都演進來了！

高三的應用地理課程，筆者規劃了「地景報導」作業，讓同學自由使用 Keynote、google 簡報、pages 或是任何他們喜歡的應用程式去介紹一個自己真的去過的地理景點，說一個地景故事，然後再讓同學上台發表。日本籍的學生選了福島作為主題，跟同學介紹福島其實沒那麼可怕! 校刊社的同學則是藉著這次作業，找媽媽和阿姨一起去花東旅行，循著蔣勳等作家的足跡，甚至用 Pages 完成了一本相簿書! 還有更多同學是藉著作地理作業，跟好友來趟紓壓小旅行!看到學生將前面教的土石流、海岸變遷也融入在報告裡，有點驚喜!



學生利用 Pages 創作相簿書



學生的地景報導

CC BY NC SA

在自己的導師班，學生也在班會時將老師平常上課的活動融入，例如學生們非常喜歡 Quizlet live 圖表的分組競賽，還主動要出英文、歷史、國文、物理的學習集，地理小老師出了歐洲國家首都配對，英文小老師剛好是環保股長，常受不了同學垃圾沒有分類正確，所以出了英文+資源回收題，學生真的是潛力無限啊！



導師班學生自己建立 Quizlet 圖表集　　學生使用雲端共編的心得影片[2]

最後以一位學生的回饋作為總結:

「三年的使用過程，我時常運用 iPad、手機來與同學共同編輯、參與老師上課活動，例如 Kahoot,Quizliet Live 等，課餘時間更能運用線上資源，觀看線上各式教學平台的影片，其中酷課雲是我最常使用的，在觀看各國高中老師用心拍攝的影片，無論是平常段考前將較不熟悉的單元做補救，在學測前也有總複習的課程，為我做最後的統整與知道出題趨勢。

結合多元創新的課程與自我學習，是我認為透過行動載具學習最重要的兩個重點，有了老師的引導，我們得知許多程式軟體，然而更重要的是學生如何去運用這些資源做知識的探索，網路無遠弗屆，知識變得隨手可得，於是如何有效利用這些資訊更成為我們應該學習的，免得耗費太多時間在社群網站、娛樂影片的瀏覽等，降低學習效率也造成學習過程無法專心。」

參考資料

張淑瑜(2012)。《**i 地理・愛地理-以 ipad2 及 Facebook 活化地理教學之試驗分享**》。北市第 13 屆教育專業創新與行動研究作品集。

[2] https://youtu.be/DNfbXa33EJI

CC BY NC SA



行動學習培養未來關鍵力

行政資訊化管理應用類　高中職個人組優等　羅玗貞

臺北市立內湖高級中學

成果簡介

內湖高中自 104 學年度起，校園導入 Google for Education 學習平台，身為圖書館主任的我，帶領圖書館資訊組團隊，為全校每位師生，建立學校版的 Gmail 帳號後，資訊教師團隊傾全力支援，開始結合課程，開設各項研習向師生推廣教學使用 G Suite 的各項服務，如 Gmail 公務信箱的使用，Google 雲端資料的共享，Google Classroom 雲端教室學習，充分利用雲端平台服務的特色：不限行動載具，任何時空均能共享、即時及合作。再加上近年來科技的進步，無線網路品質的改善，教師們深刻體會教學與科技的結合之重要性與趨勢，紛紛主動加入行動學習種子教師。

而學校為了展現支持教師對行動學習的投入，於 105 學年度起，運用學校自籌經費，購置 Chromebook 平板電腦及充電車等相關設備，並建置智慧教室。同時，也向教育部申請參與行動學習計畫，邀請師大許庭嘉教授指導，對於本校教師行動學習課程發展與教師增能研習有很大的助益，老師們開始在行動學習的教學面發光發熱。本校 105 學年度榮獲高中職行動學習計畫推動學校優等獎、期末成果展演特優獎、期中展演優等獎及最佳人氣獎等四大獎項；106 學年度，本校行動學習計畫種子教師持續創新設計課程，於「106-107 年行動學習期中展演及國際交流成果」榮獲優等獎、教育部優良學校選拔獎。擔任跨科合作的 STEM 課程研發教師，榮獲教育部行動學習傑出教師選拔獎。而內湖高中在 106 年（2017）亦獲選為 Google Reference School (Google 幸福示範校園)。未來，學校仍持續前進，讓學生成為利用科技的主角，達成提升學習的興趣與效能，培養未來關鍵能力，並朝向欲達成的學校願景：內中學子的圖像─博學多聞思想家、活力生活藝術家以及多元展現實踐家。



CC BY NC SA

個人組

（一）行政運作創新程度

1. **推動本校為 Google Reference School 示範校園**：G Suite 雲端平台建置學校網站、學校行事曆、師生 Gmail 電子郵件、Google 文件、Google 表單、雲端硬碟及 Google Classroom 教室教學系統等，建置全校性知識 e 化管理的平台及建立教育專業發展知識管理系統，落實智慧網路數位管理。

Google for Education Reference School
推動內中成為全國第 1 所被 Google 認證的普通高中

2. **為教師提供創意平台**：本校由**圖書館**負責計畫執行，由教師自願參與，並組成行動學習種子教師社群，共 10 學科 20 位老師參與，並成立 FB 社群專頁及 Line 群組。圖書館資訊組亦協助安排各類研習及經驗分享，讓種子教師們互相分享交流彼此的經驗，希望能影響更多教師利用行動學習培養學生未來關鍵力。

	
內湖高中行動學習社群 FB	種子老師在社群討論 主動分享教學 APP

3. **擔任領頭羊，鼓勵行動學習種子教師參加行動研究及各式教案比賽**：帶領社群教師從事行動研究及創意教學，並請校長在校務會議公開場合頒發獎狀及感謝狀，肯定教師的教學創新。利用工作之餘，進修 Google 全球華人認證講師課程，並通過重重考試關卡，取得 Google 全球華人講師認證，協助學校推動行動學習。

CC BY NC SA

<table>
<tr><td>  </td><td> 
</td></tr>
<tr><td>內湖高中行動研究得獎獎狀</td><td>校務會議請校長公開頒獎鼓勵</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>107 年度素養導向課程教案甄選
複審通過獲獎並受邀發表</td><td>在校務會議請校長公開頒發感謝狀鼓勵</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>成為 Google 全球華人講師</td><td>行動學習課程獲獎連連</td></tr>
</table>

4. **建立行動學習資訊支援團隊**：本校資訊相關業務由圖書館負責，設圖書館主任一人，資訊組長一人，系統管理師二人，資訊技佐一人，皆為正式編制。圖書館主任、資訊組長、系統管理師等皆由資訊教師兼任。成員 5 人工作各有專職，彼此通力合作，互相支援。
5. **鼓勵團隊教師分享交流**：鼓勵教師至校內外進行教學經驗分享與對話，可藉此激發教師從事創新教學活動。本校行動學習團隊，107-108 年受邀參與 5 場全國發表會，包含總計畫辦理以及資訊月活動（本校為教育部行動學習展示高中學校唯二代表之一），再加上種子教師受邀分享共 10 場，講師們將內中行動學習經驗分享至各校，協助詳情如下表：

CC BY NC SA

時間	活動類型	活動摘要	活動照片
107/07/10	行動學習期末成果展演	106-107 行動學習期末成果展演於台中葳格高中 本校以四組跨領域特色課程進行參展 1.VR 謎城風之遊(國文、地理、國防、資訊) 2.現代郁永河-北投硫磺谷文學及自然科學實地踏查(國文、地理、生物、資訊) 3.Dream Land(地理、美術、資訊) 4.一機在手，諧音製影皆上手(音樂科)	 
107/10/23	本校音樂科吳明瑾老師、國文科詹筌亦老師獲邀至永平高中行動學習 PLC 社群分享	音樂科吳明瑾老師以「G Suite 初體驗，台灣音樂館闖關活動教案分享」為題，於課堂中充份運用 G Suite 的功能，採用分享與共編，加上 Kahoot 帶動比賽氣氛，並利用 Google Map 景點打卡與介紹，與音樂科來融合運用，是令人耳目一新的創意教學。 國文科詹筌亦老師以「行動學習跨科共備的教與學」為題，結合跨科、跨領域，並運用行動載具、G Suite APPs 及 Google Classroom 平台等，創造出嶄新的以及受學生喜愛的融入課程，實在是不簡單。	 
107/11/23	PCL 社群分享「用 iPad 玩教學」	本校英文科陳怡蓉老師，獲邀至臺中市立文華高級中學分享「用 iPad 玩教學」。	
107/12/1	107 年資訊月「跨域學習素養導向新時代區」好學講堂教學演示(資訊科技)	本校資訊科羅玕貞老師分享行動學習傑出教師得獎課程「科技球的奇幻旅程」,利用科技球進行程式設計教學，把程式的概念變得簡單易學，並讓現場參與民眾體驗。	

CC BY NC SA

時間	活動類型	活動摘要	活動照片
107 /12 /1-3	107 資訊月「主題館數位教學與學習區」	內中行動學習計畫團隊，獲教育部邀請參加 107 年資訊月「跨域學習素養導向新時代區」動態展覽，學生除了擺攤向民眾及來賓介紹內中 VR 及創客課程外，還參觀了其他學校的攤位，收穫滿滿。 特別感謝教育部范巽綠次長及科技部陳良基部長到場給予師生鼓勵。	 
107 /11 /27	G Suite 行動學習 智慧教學研習	本校圖書館羅玗貞主任，獲邀至臺南第一中學與各科老師分享 G Suite 工具的使用及如何應用在教學。	
107 /12 /04	教育部高中職行動學習計畫期中成果分享會議	內湖高中獲教育部高中職行動學習計畫邀請分享推動經驗。	
108 /03 /25	G Suite 行動學習 智慧教學研習	本校圖書館羅玗貞主任獲邀至臺中第二中學分享 Chromebook 及 G Suite for Education 的應用。	

CC BY NC SA

時間	活動類型	活動摘要	活動照片
108/03/27	Google 智慧臺灣計畫	本校國文科陳華姿老師受邀至 Google 雲端創意教室，分享 G Suite for Education 使用心得。	
108/04/15	分享 Google 示範校園經驗	本校圖書館羅玗貞主任受邀至國家教育研究院校長儲訓班分享 Google 示範校園經驗。	

（二）行政資訊化推動策略與歷程

內中運用 4E（Engage Equipment Establish Empower）策略推動行動學習，培養學生具備 21 世紀公民所需之 4C 及運用資訊科技的能力。



圖一 內中推動行動學習 4E 策略

CC BY NC SA

1.Equipmet 建置行動學習環境

(1)硬體方面：於 105 學年度起，運用學校自籌經費，購置 Chromebook 平板電腦及充電車等相關設備，並運用經費整修成立雲端智慧教室。

(2)G Suite 教學平台：利用 G Suite 雲端平台建置全校師生教學環境，提供 Google for Education 的各項服務，如 Gmail 公務信箱的使用、無容量限制及無廣告的 Google 雲端資料存放、Google 表單即時回饋、Google Classroom 雲端教室學習，教師可開設 Google Classroom 便於學生繳交作業、主題討論、存放教學資源與教材，充分利用雲端平台服務的特色：不限行動載具，任何時空均能共享、即時及合作。108 課綱實施後，高中多元選修及微課程時數增加，跨班跨領域學習需求爆增，此時更顯見 G Suite 雲端平台的便利性，無論在學生跨班合作分工完成作業，或是教師跨科教學資源整合，都需要有這種全校性的雲端平台協助課務處理。



圖二　雲端智慧教室

2. **Establish 成立行動學習種子教師社群**：召募對行動學習有熱情的教師成立社群，互相分享教學經驗，研發行動學習課程，共有 10 科教師參與，有國文科、英文科、數學科、公民科、物理科、化學科、美術科、生活科技、生涯輔導以及體育科教師。

3.Empower 培養師生資訊能力

在教師方面，每年辦理新進教師 G Suite 研習，並利用各科教學研究會共備時間，增進教師資訊能力，資訊組也會另外邀請專家學者辦理相關研習。108 年教師們更是自動自發，參與教師研習，並參加 Google 教育家認證考試，有 6 位取得 Google Certified Educator Level 1 認證，證明自己的資訊能力有一定的水準，教師同儕間互相學習、互相鼓勵，一起努力增進教師資訊能力專業成長。

學生教學則是利用高一電腦課奠基，請各班資訊教師教導學生如何使用 G Suite 相關功能，日後各科教師只需專注在課程設計，不需再花時間教導學生相關的資訊能力，教師便能在課堂上利用科技工具進行教學，學生也易於利用科技工具進行溝通、團隊合作、創作與分享學習成果。

4. **Engage 善用行動學習教學策略**：感謝教育部高中職行動學習計畫，指導教授群及計畫網

CC BY NC SA

站提供了前幾年參與學校執行的教案設計分享，我們站在巨人的肩膀上，社群教師能夠從網站教案觀摩學習，再依自己的教學需求規劃本校行動學習課程，教師們絕對不是為了科技而科技，而是為了更好的學習成效努力設計課程。

（三）資訊設備及數位資源整合規劃

1.本校目前建置之資訊設備環境說明

項次	名稱	單位	數量	備註	經費來源
1	平板電腦 ChromeBook	台	210	1. 40 台固定於智慧教室(於視聽教室一) 2. 40 台*4 車，提供外借，置於推車推至各班使用 3. 10 台供教師備課使用	1. 智慧教室(視聽一)整修：教育部優質化 2. 學校資訊經費：Chromebook 50 台 3. 教育局行動學習計畫補助 40*4 車=160 台
2	平板電腦 iPad	台	80	提供教學使用	學校資訊經費
3	充電推車	台	7	1 台固定於智慧教室(視聽一)、6 台提供行動推車外借	3 台學校資訊經費 4 台教育局行動學習計畫補助
4	小型行動載具	台	10	行動學習課程使用	教育部行動學習計畫經費
5	無線基地台	台	17	10 台供教師外借使用，提供教室無線教學環境 4 台隨 ChromeBook 行動推車 2 台隨 iPad 行動推車 1 台備用	13 台學校資訊經費 4 台教育局行動學習計畫補助
6	隨身行動路由器	台	3	提供 4G 寬頻，供師生校外教學使用	教育部行動學習計畫經費
7	3D 列印機	台	2	教學用	學校設備費
8	對外網路頻寬			300 Mbps	教育部行動學習計畫經費

CC BY NC SA

2.減低教師對科技工具使用的恐懼感

推動初期，並沒有要老師改變太多原來的教學方式，而是請老師想想看，如何利用科技工具讓教學更效率，讓學生更容易合作，讓老師有更多的時間，關注學生的學習。

3.貼心服務讓老師們使用更放心

106 學年度臺北市政府教育局補助 160 台 Chromebook 平板電腦（40 台*4 車）供本校師生使用，為了讓全校師生快速上手，便於使用，資訊組準備以下措施：

1.為每台推車綁上電梯卡，便於運送至各班教室。

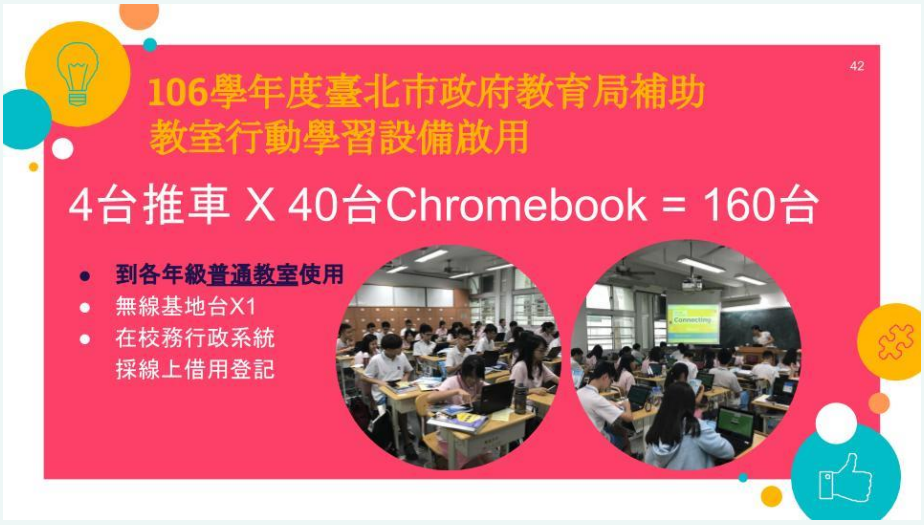
2.又另設計無線 AP 便利包，內含無線 AP 基地台，網路線，電源線，並在設備上，以顏色標示，協助老師安裝。

3.以現有校務行政系統，推動行動推車借用登記，以利統計與管理。

以上貼心的服務，獲得全校老師們的稱讚，也大幅降低教師使用這些設備的困難度。







4.購置各項新興科技與世界接軌

(1)本校選擇 Chromebook 作為行動載具，考量的因素有：

i.10 秒內的飆速開機

ii.13 小時的電池續航力（以現在的教室環境，要接足夠的電源供充電用是困難的）

iii.因為作業系統為 Chrome OS，不易中毒，學生也不易安裝軟體。

CC BY NC SA

iv.搭配學校 Gmail，學生使用電腦必須以公務信箱登入登出，且登出後所有資料並不會被下一位使用者看見或使用，安全性高。

v.平板統一由中控管理員管理及更新。

vi.高中生需要較多創作編排，故行動載具備鍵盤配備為佳。

(2)iPad：iPad 在 AR 及 VR 領域，3D 動畫呈現效果較佳，故仍需購置使用。

(3)VR 眼鏡：讓學生體驗環景 360，加深學習印象，就像是親身經歷。

(4)科技球：可程式的機器球，訓練學生運算思維，讓抽象的程式概念具體化，引起學習動機，避免太複雜的程式語法。

(5)綠幕：老師設計拍攝影片課程，有了綠幕可較輕易去背。

(6)環景攝影機：提供師生製作環景圖使用。



充電車及 Chromebook



Google Cardboard VR 眼鏡



未來教育展 副座體驗科技球



音樂科手機影音剪輯

（四）實施成效

1.推動資訊校園，建立e化服務，導入雲端系統

(1)104年導入Google教育服務，推動內中成為Google Reference School，也是全國第1所被Google認證的普通高中。開設全校師生Gmail帳號，完成各班Google Classroom學生帳號群組分類。

(2)執行每年資訊預算，與同仁們協助更新師生資訊設備，如筆電、個人電腦、平板、單槍、電子看板及網路交換器等教學設備。

CC BY NC SA

(3)執行各資訊專案計畫，如校園網路骨幹更新、校園無線網路服務採購、及前瞻基礎數位建設計畫等，強化全校數位教學暨學習資訊應用環境。
(4)維護學校網站，完成環景拍攝。https://tourmake.it/TPNHHS
(5)獲北市教育局補助校園骨幹網路更新107年度優先學校。

2.推動行動學習，創新科技領航

(1)申請105-106年教育部行動學習計畫，獲經費補助70萬元。
(2)106年申請106學年度「臺北市中小學行動學習 智慧教學計畫」獲得通過，補助160台Chromebook平板電腦。
(3)執行臺北市106年度「行動學習智慧教學」課程研習計畫，承辦14所高國中及國小研習。
(4)申請與執行106-107年教育部行動學習計畫，獲經費補助71萬元
(5)通過教育部107-108年高中職行動學習推動計畫，獲補助經費55萬1000元。

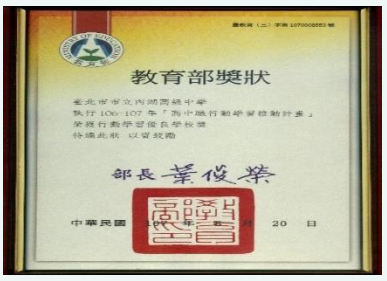


108 年榮獲優質學校
行政管理向度獎


完成學校環景拍攝，
宣傳學校



學校榮獲期中展演及
國際交流優等獎



學校榮獲
教育部推動優良學校



推動學校優等獎、期末成果展演特優獎、期中成果展演優等獎、期中成果展演人氣獎


成立行動學習種子師社群
幫助師生學習

3.為學校建立專業熱情的教師團隊，推動行動學習，成效卓著

(1)108年榮獲臺北市優質學校行政管理向度獎。
(2)107年參加教育部高中職行動學習推動計畫，榮獲行動學習傑出教師獎
(3)107年參加教育部國教署課程推動工作圈「107年度素養導向課程教案甄選」，複審通過獲獎並受邀發表。
(4)帶領內中行動學習種子教師參加臺北市第19屆中小學及幼兒園教育專業創新與行動研究，榮獲佳作及入選獎。
(5)參加教育部105-106年高中職行動學習推動計畫，榮獲推動學校優等獎、期末成果展演特優獎、期中成果展演優等獎及期中成果展演人氣獎；106-107年高中職行動學習推動計畫，榮獲行動學習優良學校獎、傑出教師獎、期中展演及國際交流成果優等獎。

CC BY NC SA

(6)教育部邀請內中行動學習計畫團隊，連續2年參加106年及107年資訊月「主題館數位教學與學習區」展示。107年教育部邀請內中行動學習計畫團隊，參加資訊月教育部主辦「臺灣教育科技展」及好學講堂活動，活動圓滿成功，參觀者熱烈回饋，給予內中師生肯定與鼓勵。

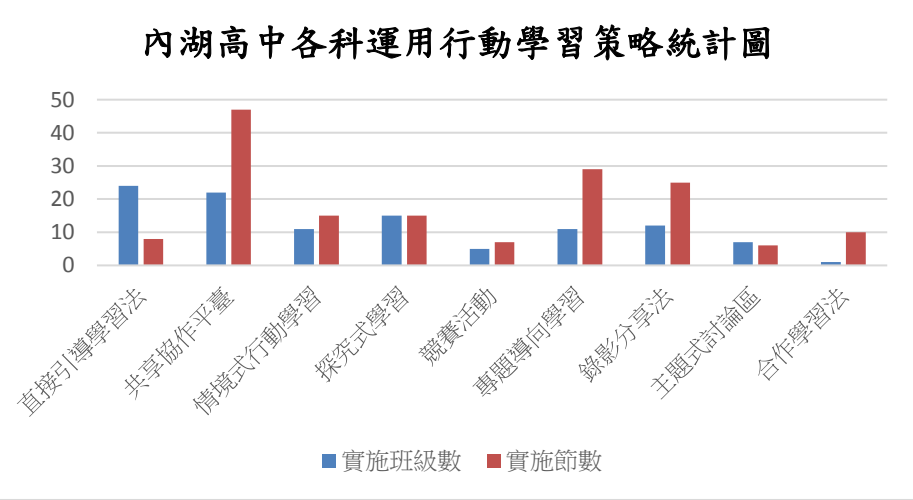
(7)本校圖書館參加全國「udn電子書庫借閱王」競賽－「聚集閱讀力，讀霸圖書館」，獲選為高中職國中小學組第一名，成為「讀霸圖書館」。

(8)106年本校獲選為Google Reference School (Google幸福示範校園)成為臺北市第一所，也是全國第一所被Google認證的普通高級中學。

(9)106年6月臺北市政府教育局在華山文創園區，主臺北市未來教育展，在「年輕人的學習」主題，展示內中行動學習成果。

(10)105-107年上傳至教育部高中職行動計畫網站教案，累積數目為64個，教案設計逐步由單科邁向跨科合作。

(11)107學年度本校教師採用了9種行動學習策略，各科老師們在行動學習課程設計上，使用多元的學習策略來強化學習成效，實施節數最多的行動學習策略為「共享協作平台」，學校必須建置雲端協作平台，提供師生教學或學習資料存放、討論及共享的功能，強調資訊獲取與分享的便利性，記錄學生在真實環境的活動歷程，達到本校的目標：讓學生學習“Just In Time, Just Enough And Just For Me”，想學就能學且學會了。而實施節數第二高為專題導向學習，因該課程跨領域，且專題作品製作時間較長，故需較多的節數來完成，錄影分享法則因搭配跨領域使用，所以實施節數也較多。下圖為本校各科運用行動學習策略統計圖，在實施班級數方面，直接引導學習法為最多班級實施，因為使用該學習策略教師為體育科及生涯規劃科，授課班級數較多，再加上這兩位老師今年為新加入成員，還在行動學習實施摸索階段，故以初階行動學習策略為優先實施策略。而其他團隊老師，加入行動學習團隊時間為2-3年，在實施的進程中，已邁向培養高層次思考教學策略，如跨領域合作、專題導向學習、探究式學習以及情境式學習，因此，實施班級數較少，鼓勵學生多元學習，逐步培養學生關鍵素養能力，利用行動學習載具科技探究學習、做中學、自主學習，與真實世界進行連結，學生經由



CC BY NC SA

這些學習策略的引導，經過體驗及內化的知識，進行高層次的學習。

(12)本校Chromebook行動推車使用統計表

由下表中統計數字，可以看出本校行動推車使用率逐年攀升，除了種子老師在同科教師間的推廣使用外，我們也發現多元選修課程老師使用行動推車的頻率愈來愈高，顯見教師明白活用科技成為教學新關鍵。

Chromebook 使用總節數	英文科	國文科	資訊科	生涯規劃	公民科	地理科	數學科	美術科	生活科技	多元選修	其他	合計	學年合計
106 年 10-12 月	65 節	26 節	21 節	12 節	12 節	10 節				5 節		151 節	442 節
107 年 2-6 月	146 節	35 節	21 節		5 節	17 節	3 節			38 節	26 節	291 節	
107 年 9-12 月	137 節	17 節		40 節	6 節		5 節	19 節	7 節	109 節	1 節	341 節	532 節
108 年 2-6 月	74 節	19 節	21 節			18 節		19 節		37 節	3 節	191 節	

4.協助宣傳學校，接待參訪貴賓或友校參訪，建立學校特色

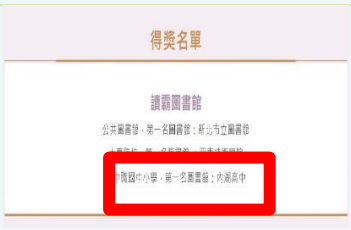
(1)友校蒞臨參訪：高師大附中、新北市永平高中、臺中市葳格高中、基隆海事等。

(2)擔任講座分享課程推動成功經驗：獲邀至師大資教所、新竹高商、臺南一中、臺中二中、臺中教育大學、豐原高商、苗栗縣政府教育處、新店高中、樹林高中、永平高中、國家教育院及臺北市其他友校等演講。

(3)獲邀至106年及107年臺灣Google Summit及臺北101分享，與國際各校教師交流。



持續推動內湖高中雲端電子書庫及班級共讀



雲端圖書館獲選為全國高中職國中小學組第一名，成為「讀霸圖書館」



107 年臺北市第 19 屆行動研究，榮獲高中組創新教學活動設計類佳作

CC BY NC SA



定期召開種子教師會議，並請許庭嘉教授蒞臨指導



榮獲行動學習期末成果展演特優獎



榮獲行動學習優良學校獎



榮獲推動學校優等獎



行動學習榮獲人氣獎優等獎



鼓勵教師至校外交流分享



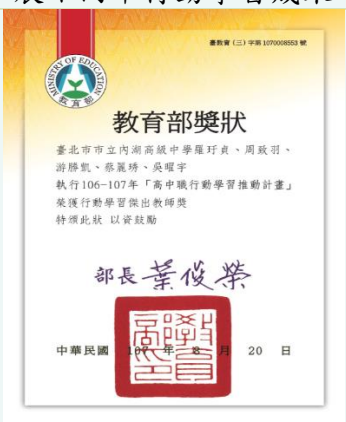
參加 106 臺北市未來數位教育展，向臺北市副市長展示內中行動學習成果



臺北市陳副市長及教育局長曾局長蒞臨鼓勵師生



獲邀參加 106 資訊月展示教育部主祕與資科司司長蒞臨指導鼓勵



科技球 STEM 課程榮獲傑出教師獎



參加 107 資訊月科技部長陳良基部長蒞臨指導



參加 107 資訊月教育部范巽綠次長蒞臨指導

CC BY NC SA

		
協助宣傳學校 接待參訪貴賓	臺北市國中小校長 科技研習分享	擔任講座分享課程 推動成功經驗

CC BY NC SA

個人組

機器人程式設計

智慧教學與應用類　高中職個人組優等　黃芳蘭

臺北市立第一女子高級中學



成果簡介

100 年起黃芳蘭教師善用行動載具與數位雲端平台融入資訊科技與程式設計教學教學，並延伸學習至機器人程式設計，應用於物聯網、智慧家電與人工智慧等領域。程式語言從視覺化程式語言 App Inventor 與 Blockly，至文字式程式語言 Python、C 與 C++，於常見的 Arduino 與 Raspberry Pi 晶片進行程式設計應用。

本教案教學目標在認知上讓學生了解程式設計的概念與能理解資訊科技在生活中的運用。

情意上透過機器人實作過程能體會 Maker 的心路歷程。技能上能整合程式設計與感測元件等應用，完成使用 Arduino 或 Raspberry Pi 進行小型機器人設計。

策略上為由淺至深的主題學習，最後以「完成專題作品」為學習目標的小組合作學習模式。以學生為學習中心、從體驗發現問題、發想解決方案、並動手寫程式組裝硬體完成機器設計。學習以運算思維為精神的程式設計，每堂課須能產出欲解決的小問題的程式。最後，學完程式設計的核心概念後，能整合製作專題解決較之前更大的問題。培養學生溝通協調能力、團隊合作能力、問題解決能力、獨立思辨能力與創新能力。

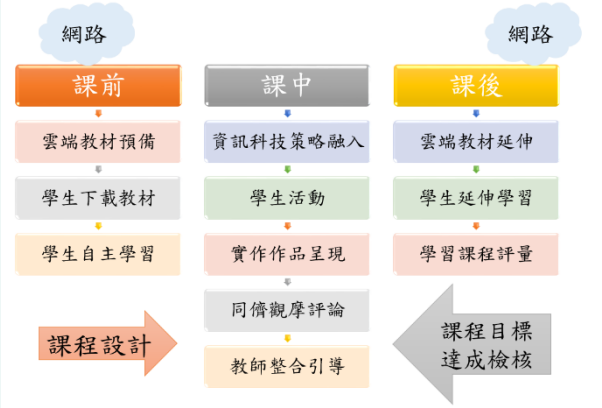
多年來黃芳蘭老師不僅在特色課程讓有興趣的學生選修外，更進一步將課程適當的安排，讓一般課程的學生也能學習機器人程式設計，並動手創作小型機器人。除此之外，相關教學設計的教案競賽也榮獲佳績，並與校外教師分享課程實施經驗供參考施行。

CC BY NC SA

壹、教學模式

一、教學實施模式

教師可在課前、課中與課後視情況以學生自備之行動載具或電腦，運用校內外教學平台或雲端服務融入教師教學與學生學習。

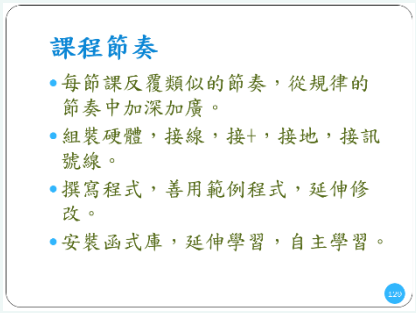


二、機器人程式設計教學實施模式

機器人單元課程進行的模式如下圖所示，先由教師介紹單元內容，學生理解後開始組裝機器人，教師走動巡視學生操作，學生組裝完畢後，教師進行範例程式詳細說明，學生理解程式邏輯後，實作此範例程式，成功後，再繼續實作延伸的學習活動，教師在學生實作期間來回巡視學生實作狀況，如遇有問題困惑，則協助解決釋疑，最後學生將實作的程式碼與實作結果錄影上傳，教師再觀察完成狀況，學生如果無法在課堂完成，則於課後利用時間完成。每節課反覆類似的節奏，從規律的節奏中加深加廣學習。最後進行機器人 Maker 小型專題創作，發展學生 5C--溝通協調能力、團隊合作能力、問題解決能力、獨立思辨能力與創新能力。







三、行動載具運用方式示例

分類	運用方式	說明或舉例
無線連網功能	連上教師的教學平台或網站	請學生連結 Moodle 網站、雲端硬碟下載教材、連線教學平台下載上課投影片。也可連上校外各種資源，如: code.org, snakify.org…等。
	連上 Google 表單	請學生上課將課堂活動的學習單資料填在 Google 表單，即時讓學生看到全班作答情況，達同儕互相觀摩學習之效。
	查詢資料	上網查詢課程相關資料。
	上傳作業	將作業或作品上傳 Moodle 或雲端硬碟。
	影音串流平台	使用 Raspberry Pi 實作影音串流平台，利用手機觀看。
照相攝影功能	進行拍照、錄音錄影	學生拍攝或錄影實作動態作品、學生拍攝手繪小型專題作品概念示意圖、錄影學生上台報告、利用載具進行小型專

CC BY NC SA

分類	運用方式	說明或舉例
		題微電影的拍攝與剪接、拍攝學生課程練習的照片。
App	使用 App	安裝 App，觀看 Arduino 傳輸溫溼度資料至雲端的數據變化資料。
	設計 App	在電腦上設計 App，安裝於載具，再運用載具控制機器裝置或控制智慧家電。

貳、教學活動設計與歷程

100 年起教師善用行動載具與數位雲端平台融入資訊科技與程式設計教學教學，並延伸學習至機器人程式設計，應用於物聯網、智慧家電與人工智慧等領域。程式語言從視覺化程式語言 App Inventor 與 Blockly，至文字式程式語言 Python、C 與 C++，於常見的 Arduino 與 Raspberry Pi 晶片進行程式設計應用。由於內容多元，因受限於篇幅，此處以 App 與 Arduino 程式設計教案為例：

一、設計理念

策略上為由淺至深的主題學習，最後以「完成專題作品」為學習目標的小組合作學習模式。以學生為學習中心、從體驗發現問題、發想解決方案、並動手寫程式組裝硬體完成機器設計。學習以運算思維為精神的程式設計，每堂課須能產出欲解決的小問題的程式。最後，學完程式設計的核心概念後，能整合製作專題解決較之前更大的問題。培養學生溝通協調能力、團隊合作能力、問題解決能力、獨立思辨能力與創新能力。

多年來不僅在特色課程讓有興趣的學生選修外，更進一步將課程適當的安排，讓一般課程的學生也能學習機器人程式設計，並動手創作小型機器人。

二、教學目標

(一) 培養學生運算思維、邏輯思考與解決問題的能力。
(二) 培養學生設計程式的能力。
(三) 培養學生運用程式設計在機器人領域的能力。

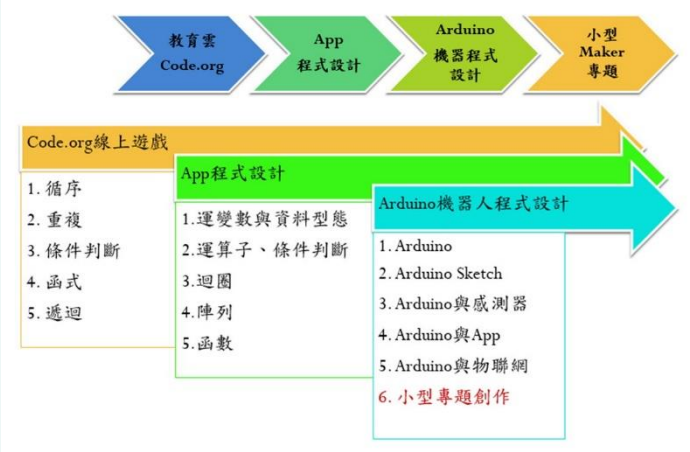


CC BY NC SA

個人組

三、課程架構

我們先由視覺化的 Code.org 遊戲來建立程式邏輯的概念，輔以視覺化的 App Inventor2 來學習程式設計，最後透過 Arduino Sketch 來學習文字式的程式設計，運用不同感測器元件來實作程式，讓學生有能力創作小型的機器人專題作品。



在課程中，以實例導向方式規劃 18 節的程式設計與機器人整合應用，第 1 節透過 Code.org 線上遊戲來了解程式設計的邏輯概念，接下來 6 節直接以 App Inventor2 來設計行動載具上的 App，後面 11 節，陸續學習機器元件的程式設計，再整合行動載具的應用，以手機藍芽控制機器裝置。

四、教學活動設計

教學目標	教學內容	時間分配	教具或教學資源	教學評量
能學會程式設計基本概念	✧http://studio.code.org/ 學習一小時程式設計課程。	50 分	事先在 studio.code.org/建立班級帳號	完成線上課程
能學會程式設計的變數與基礎運算	✧App 設計流程 ✧變數與常數 ✧基礎運算 ✧範例：BMI ✧延伸：學生須能舉一反三運用變數與基礎運算設計出其他學科或生活領域中的計算或轉換程式。Ex: 密度計算、貨幣轉換…等。	50 分	App Inventor 2 moodle	完成延伸程式
能學會程式設計的運算子與判斷條件	✧運算子與判斷條件 ✧範例：BMI 結果的判斷 ✧延伸：學生須能舉一反三延伸運用運算子與判斷條件設計出其他學科或生活領域中的計算或轉換程式。Ex: 密度計算，密度>1 物體沉於水中，密度<1 物體浮於水中。	50 分	App Inventor 2 moodle	完成延伸程式
能學會程式設計的迴圈	✧for 與 while 迴圈 ✧範例：1+2+3+…+N 與 1*2*3*…*N 的運算	50 分	App Inventor 2 moodle	完成延伸程式

CC BY NC SA

	✧延伸：學生須能舉一反三延伸運用迴圈設計出其他學科或生活領域中的計算或轉換程式。Ex: 求 1+1/2+1/3…+1/N、猜數字遊戲…等。			
能學會程式設計的陣列與函式	✧陣列 ✧自訂函式 ✧範例：氣泡排序法的實作 ✧延伸：學生須能實作出未使用函式與使用函式功能的排序程式，並應用在排序大小的主題	100 分	App Inventor 2 moodle	完成延伸程式

教學目標	教學內容	時間分配	教具或教學資源	教學評量
能學會以程式驅動機器人的基礎流程	✧Arduino 簡介 ✧Arduino 硬體 ✧麵包板的使用 ✧我的第一個機器人智慧程式 ✧Arduino 的語言架構 ✧範例：LED 閃爍 ✧延伸：讓三個 LED 燈輪流亮	50 分	moodle Arduino、LED	完成延伸實作
能學會程式設計的變數、基礎運算、運用運算子與條件敘述運用	✧變數與常數、運算子(Operator) 條件敘述 if-else ✧數位輸入與輸出 ✧範例 1：路燈自動照明，環境光源較暗時 LED 亮，較亮時，LED 暗。 ✧範例 2：開關，開 LED 亮，關 LED 暗。 ✧延伸：調整環境光源的數值臨界值，讓手機的手電筒燈亮時，LED 暗，手電筒不亮，LED 亮。	50 分	moodle Arduino、LED、光敏電阻、 開關	完成延伸實作
能學會以程式進行串列通訊	✧串列通訊 ✧從 Adruino 傳送訊息至電腦，Adruino 接收來自電腦鍵盤的輸入 ✧ASCII，二進位與十進位轉換 ✧範例： Adruino 接收來自電腦鍵盤的字元輸入，以二進位與十進位值輸出 ✧延伸：輸入 A,B,C 分別亮紅綠黃 LED 燈。設計輸入一連串 ABC 組成的字串，產生一系列對應的舞台燈效果。	50 分	moodle Arduino、LED（或三色燈）	完成延伸實作
能學會程式設計的	✧for 迴圈敘述 ✧陣列	50 分	moodle Arduino、	完成延伸實作

CC BY NC SA

迴圈運用	✧範例：歌曲設計 ✧延伸：設計自己喜愛的歌		蜂鳴器	
能學會程式設計的迴圈運用	✧for 迴圈敘述 ✧串列通訊 ✧範例：機器手臂來回移動 ✧延伸：機器手臂依輸入之角度，定位移動	50 分	moodle Arduino、舵機	完成延伸實作
能學會程式設計的自訂函式運用	✧自訂函式(Function) ✧範例：自製小電風扇 ✧延伸：控制風扇轉速與轉向	50 分	moodle Arduino、馬達、馬達驅動模組、膠帶	完成延伸實作
教學目標	教學內容	時間分配	教具或教學資源	教學評量
能學會程式設計的自訂函式運用	✧自訂函式(Function) ✧串列通訊 ✧範例：超音波感測器測距 ✧延伸：倒車雷達，當距離小於 30cm, 20cm, 10cm 分別發出愈來愈急促的鳴叫聲	50 分	moodle Arduino、蜂鳴器、超音波感測器	完成延伸實作
能學會程式設計的迴圈運用能學會以程式進行藍芽串列通訊	✧while 迴圈敘述 ✧藍芽串列通訊 ✧App Inventor 2 的使用介紹 ✧撰寫手機 App ✧範例：手機 App 控制 Arduino 上的 LED 的程式設計 ✧延伸：手機控制智慧插座(插座含繼電器)	100 分	App Inventor 2 moodle Arduino、藍芽模組、智慧插座(插座含繼電器)、行動載具	完成延伸實作
物聯網	✧Wifi 通訊 ✧自行安裝函式庫(溫溼度) ✧IoT Server(ThingSpeak) ✧範例：手機 App 監看 Arduino 溫濕度感測	50 分	moodle Arduino、Wifi 模組、溫溼度感測器、行動載具、ThingSpeak	完成延伸實作
機器人專題創作	✧整合運用 ✧創作機器人	100 分	Arduino、各種感測器	完成小型專題

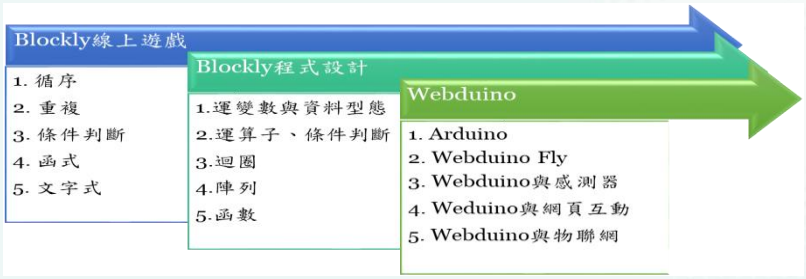
五、教學建議

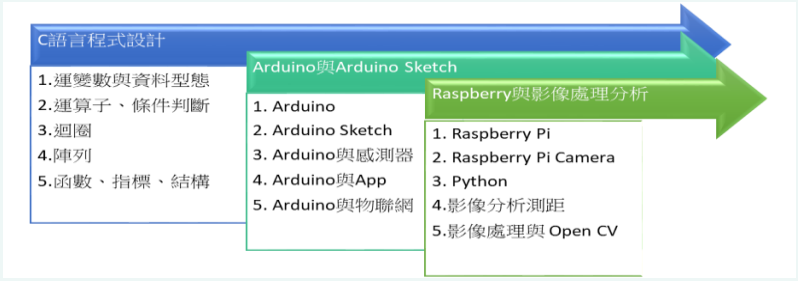
1. **實施的課程：**本課程規劃可規劃於彈性學習課程實施，每周一小時，教師也可考量學生程度，放慢學生學習步調，增加範例或延伸實作演練，做為特色選修課程、機器人專題等課程實施，為一學期課程，每周兩小時。



BY NC SA

2. **調整部分內容：**線上遊戲、程式語言與機器人程式設計可因應學生喜好或程度，選擇不同的搭配組合。教師可採用較簡易的視覺化積木程式語言工具，搭配 Blocky game，學習 Blockly 語言，採用 Webduino 硬體，其程式設計語言與 Blockly 相似。教師也可採用較困難的程式語言 C/C++，其與 Arduino Sketch 的語法相似，有較一致的銜接性。學生如果對機器人視覺有興趣，也可以搭配 Python 語言，採用 Raspberry Pi 硬體，配合 Open CV 進行影像辨識學習。



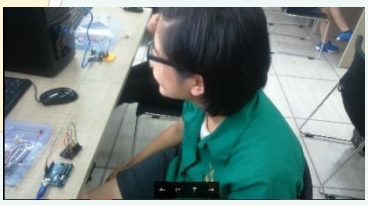


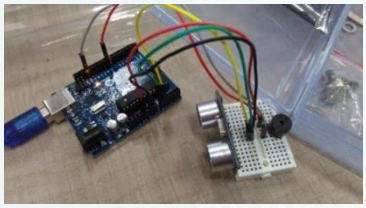
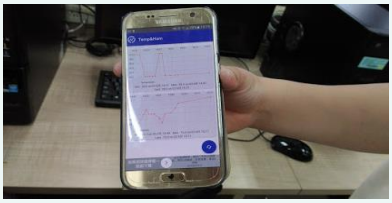
3. **使用教材內容或來源：**自製教材，為教師參考相關書籍，再根據教師程式設計與資訊的教學經驗，配合機器人操作，設計以程式語言學習內容為主軸的課程內容，每節課運用相同的學習步調與模式，讓學生由淺入深，逐步加深加廣，學習程式與硬體的整合，並融入智慧家電與物聯網的應用。如採用 Raspberry Pi 硬體，則可運用人工智慧技術進行影像識別與分析。
4. **使用教學平台：**課程進行期間，使用 Moodle 教學平台與 Google 雲端硬碟，供同學觀看學習活動、下載課程講義、上傳作業與評量工作進行。
5. **使用教學軟體：**主要使用 open-source Arduino Software (IDE) 與雲端的 MIT App Inventor 2 線上 Apps 開發軟體。若採 Webduino 硬體，可配合使用 Blockly Game, Blockly Demo 與 Wedunio 雲端介面。採用 Raspberry Pi 硬體，可配合 Snakify.org 來學習 Python 程式設計。
6. **使用機器人元件：**購買 Arduino 相關元件與感測器零件，包含 Arduino、麵包板、接線、LED、光敏電阻、蜂鳴器、馬達、馬達驅動模組、超音波模組、舵機、藍芽模組、Wifi 模組與溫溼度感測器等內容、繼電器與智慧插座。也可配合採購 Webduino、Raspberry Pi 硬體、相機模組或 Web camera。
7. **機器人外觀設計：**可整合 2D 或 3D 設計，使用雷切機或 3D 列印機設計機器人外觀，若無相關設備，也可用美工素材進行設計。
8. **課程可能遭遇之困難：**本課程整合程式與硬體，學生動手實作時，容易同時出現程式與硬體問題，增加偵錯難度，教師易分身乏術，建議教師剛嘗試課程時，可先採分組進行，待教師累積足夠經驗後，再視設備與學生學習情形個別學習。可讓程度佳的同學，先完成後，擔任小助教，協助同學。

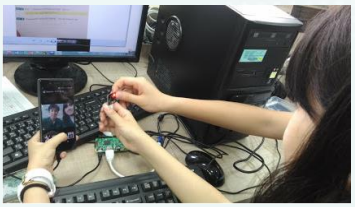
六、課堂活動照片



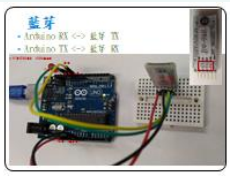
CC BY NC SA



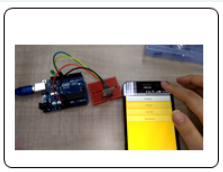





七、課程簡報示例










參、資訊設備與數位資源整合規劃

一、資訊設備

設備名稱	內容
電腦	在電腦端進行程式設計
Arduino 套件	整合機器人微處理器與感測元件
Webduino 套件	整合機器人微處理器與感測元件
Raspberry Pi 套件	整合機器人微處理器與感測元件、進行影像辨識與分析
智慧插座	進行智慧家電控制
行動載具	攝影、連網、App 設計或安裝 App…等
3D 列印機	可進行 3D 設計教學，進行機器人作品外觀設計
2D 雷切機	可進行 2D 設計教學，進行機器人作品外觀設計

二、雲端平台

課程進行期間，使用 Moodle 教學平台與 Google 雲端硬碟，供同學觀看學習活動、下載課程講義、上傳作業與評量工作進行。課前與課後也可供學生自主學習或延伸學習。如果教授 C/C++/Python 語言，可使用 Moodle 整合 VPL 線上解題系統進行解題訓練。

CC BY NC SA



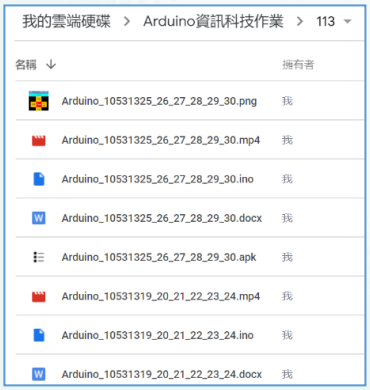
Moodle 教學平台



Google 表單互評



Moodle+VPL 線上解題



雲端硬碟儲存作品

三、教育雲資源融入

服務名稱	說明
Code.org	Code.org 的願景是每個學校的每位學生都有機會學習電腦科學，就像生物學、化學或代數一樣。他們提供最廣泛使用的課程，在中小學教授電腦科學，並組織每年 hour of code 運動，該活動在世界上已有 10%的學生參與。
App Inventor 2	MIT App Inventor 2 網站提供雲端服務，來設計 Android 裝置上的 App 應用程式。使用樂高積木式的堆疊法來完成 Android 程式。
Blockly Games	「 Blockly Games 」透過圖形化的介面，讓初學者透過一關關的遊戲，瞭解程式語言的邏輯，並且可以學會寫出程式碼，甚至製作電腦動畫短片。
123D Circuits	123D Circuits 具備電路與程式模擬的功能，可模擬 Arduino 控制器執行的情況。包含 RGB LED 與直流馬達都可模擬。此工具網上直接使用，不需安裝
Snakify.org	Snakify.org 透過 200 個以上實例練習，讓學生學習 Python 與 Web 設計。有基礎課 -從頭開始學習，也有具有挑戰性的問題與一些腦筋急轉彎的練習。

肆、實施成效

一、教學成效：

每堂能產出欲解決的小問題的程式。最後，學完程式設計的核心概念後，能整合製作專題。

(一)學生 App 專題作品 App 示例：









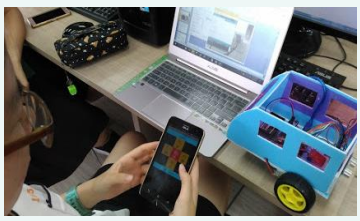






(二)學生小型機器人專題作品示例：


音樂盒

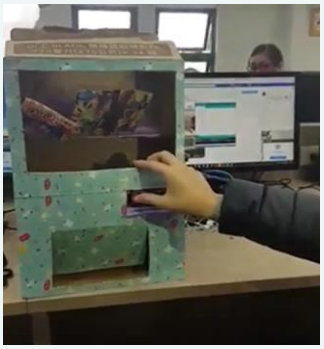

自走車


噴水池


節拍器


Arduino 鋼琴


Arduino 抽獎機


Arduino 自動販賣機

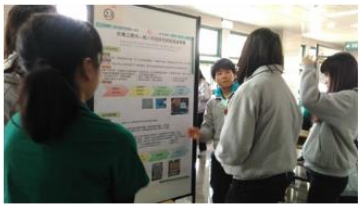

Arduino 自動飲水機

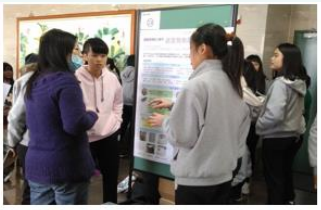
更多學生作品影片：

https://drive.google.com/open?id=0Bz65taeO6WJBVHhuWDNkVWEyd2c

https://drive.google.com/open?id=0Bz65taeO6WJBRFRDTTFxUlNMRWs

(三)海報發表：


超音波應用


舵機應用


智慧插座應用


舵機應用



CC BY NC SA

(四)採用 Blockly＋Webduino 學生作品示例：





二、學生回饋：

本課程每周 1 小時以延伸活動的成果評量，作品形式包含程式碼與機器人運行錄影檔。期末以分組完成機器人專題作品創作的方式評量，包含機器人設計、造型創意、展示與團隊精神。

透過動手實作過程培養學生溝通協調能力、團隊合作能力、問題解決能力、獨立思辨能力與創新能力。學生已成功產出數十件 Arduino 創意作品，內容多元豐富。學生期末回饋肯定本課程設計：

✧我覺得 Code.org 的課程最好玩，在玩遊戲的過程中無形的從中學到了很多基礎的程式的設計概念。之後我想繼續學習程式設計。

✧從 APP INVENTER 到 Arduino 程式設計，老師總是很用心的帶給我們創新的課程，是別人沒辦法學到的。這個學期中我最喜歡的就是 Arduino，跟其他的課比起來比較好玩，能自己動手操作，真的是謝謝老師。

✧我覺得這學期的資訊課讓我學到很多，尤其是期末 Arduino 的專題報告，雖然很辛苦但也使我學習到很多能力，不僅僅是資訊方面的，還有設計，創意，合作，溝通等，真的收穫滿滿。

✧開始 Arduino 後，不再是拖拉方塊，而是要清楚了解每一種指令碼的功用，真的很困難！最後的專題作業要綜合之前所學還要加上自己看書學習，並配合同組成員一起討論，考驗了我們的資訊能力，但同時也讓我們可以更活用學習到的知識並增進團隊合作能力。雖然 Arduino 很難，但做出自己的作品時很有成就感還是相當有趣。

✧其中印象最深刻的就是 Arduino 的分組專題報告了，其中真的遇到很多困難，例如：線路的連接、程式設計、團隊溝通障礙等...但是只要團隊合作就可以易起解決。

✧我覺得我收穫最多的是在分組專題上 能夠自己有一個嶄新的機器構想 再把想法用程式語言架構起來 看到成功運作的機器 真的就像看的親生小孩一樣 有一種成就和滿足感

✧最喜歡一起做一個 Arduino 的作品 除了整合很多課程所學的技巧以及應用，也和同學互相討論，因此學到了很多，也更喜歡 Arduino

✧我最喜歡動手做 Arduino 的時候！因為不像之前可能聽一聽就好
而是需要動手做 真正去思考才有辦法做得出來

CC BY NC SA

✧這一系列的課程令我印象深刻。程式語言對我來說是一個全新的領域，在以前我從未踏進這個世界，很謝謝老師的精心設計使我一點一滴的慢慢進步，逐漸熟悉這個陌生的東西。並從中學到許多東西，學會如何將所學實踐，而非只是空想。

✧我覺得 arduino 課程是我最喜歡也是收穫最多的課程，我在課堂上學到 arduino 的基本觀念，在小組專題中，我們付諸於實踐。其中有部分的程式內容和主裝是靠著課堂上的基礎自學的。這次的專題也讓我體會到 arduino 的實用性，製作硬體時也要考慮到物理。而且如果要完成一個滿意的作品，真的要花非常非常多的時間。

三、教學競賽得獎紀錄：(僅呈現 100 年後紀錄)

年度	得獎教師	競賽名稱	獎項	作品名稱
106, 107	跨領域 STEM 課程團隊	教育部行動學習計畫	優良學校	跨領域 STEM 課程設計
105	黃芳蘭	臺北市科學展覽會	科展優良指導老師	三年以上學生作品得獎
105	黃芳蘭、陳正源	教育部資訊學科中心創新教案競賽跨領域整合組	優等	Arduino 自走車機器人專題
105	陳正源、張清俊、黃芳蘭	英特爾教育計畫創客教學競賽	佳作	動手做物理
104	黃芳蘭	教育部高中職行動學習推動計畫傑出教師	傑出教師	App 程式設計
104	黃芳蘭	信望愛基金會行動學習優良教案選拔	優等	我是創客—Apps 設計
103	黃芳蘭	信望愛基金會行動學習優良教案選拔	優等	擴增實境在校園的應用
103	黃芳蘭、林月貞、張碧娟、唐慧文、陳碧霞	臺北市教育專業創新與行動研究「教育專業經驗分享類」	優等	學生自備 IPAD 實驗專班之經驗分享
103	林郁梅、楊善茜、黃芳蘭	臺北市教育專業創新與行動研究「創新教學活動設計類」	佳作	SKY MAP 隨身所欲—整個星空因我而轉
103	張碧娟、唐慧文、黃芳蘭…等 34 人	教育部資訊科技融入教學創新應用團隊	優勝	行動學習在北一
103	張碧娟、唐慧文、黃芳蘭…等 34 人	教育部高中職行動學習試辦計畫推動成效	特優	行動學習在北一

四、指導學生參加資訊相關競賽得獎如下：(僅呈現近 5 年成果)

學年度	班級	得獎學生	競賽名稱	獎項	指導老師
107	三溫	戴雅婕	臺灣國際科展 電腦科學與資訊工程科	四等獎	陳信希教授 黃芳蘭老師
107	三良	陳詩淇	2018 國際資訊奧林匹亞選訓營	入選	黃芳蘭老師
107	三良	陳曼琳	臺北市中等學校研究獎助	佳作	黃芳蘭老師
107	三溫	戴雅婕	旺宏科學獎	佳作	黃芳蘭老師
107	三良	陳詩淇	臺北市高中資訊學科能力競賽	三等獎	黃芳蘭老師

CC BY NC SA

學年度	班級	得獎學生	競賽名稱	獎項	指導老師
106	二良	鄭子悠、葉小漓	臺北市第 51 屆中小學科學展覽會電腦與資訊科學	優等與團隊合作	黃芳蘭老師
106	跨班	曹芳綺、陳芃如、陳曄筠…等 32 位學生	FRC 2017FRC 2017 Southern Cross Regional 澳洲機器人競賽	團隊精神獎	陳正源老師 張清俊老師 黃芳蘭老師
106	二良	陳詩淇	臺北市高中資訊學科能力競賽	佳作	黃芳蘭老師
106	二良	鄭子悠	臺北市高中資訊學科能力競賽	佳作	黃芳蘭老師
106	二溫	陳筱霓	臺北市高中資訊學科能力競賽	佳作	黃芳蘭老師
105	跨班	洪珮銘、陳玟宇、柯怡安…等 30 位學生	FRC 2017FRC 2017 Southern Cross Regional 澳洲機器人競賽	亞軍	陳正源老師 張清俊老師 黃芳蘭老師
105	三溫 三良	官欣、陳穎	臺灣國際科展 電腦科學與資訊工程科	二等獎 出國正選代表	江介宏教授 黃芳蘭老師
105	三良	許湘鈴、任恬儀	電腦科學與資訊工程科	三等獎	陳信希教授 黃芳蘭老師
105	二禮	賴昭蓉	全國中學生小論文競賽工程技術類	特優	黃芳蘭老師
105	三溫 三良	陳穎、范庭瑄、任恬儀	網際網路程式設計全國大賽	優勝	黃芳蘭老師
105	一良	陳詩淇、葉小漓、鄭子悠	網際網路程式設計全國大賽	優勝	黃芳蘭老師
105	三溫	陳　穎	臺北市高中資訊學科能力競賽	三等獎	黃芳蘭老師
105	三良	任恬儀	臺北市高中資訊學科能力競賽	入選獎	黃芳蘭老師
105	三良	許湘鈴、任恬儀	臺北市中等學校研究獎助	二等獎	黃芳蘭老師
105	三溫 三良	官欣、陳穎	臺北市中等學校研究獎助	三等獎	黃芳蘭老師
104	二良	許湘鈴、任恬儀	全國第 56 屆中小學科學展覽會-電腦與資訊科學-	第二名、微軟少年英雄獎	黃芳蘭老師
			臺北市第 49 屆中小學科學展覽會--電腦與資訊科學	特優、研究精神獎	黃芳蘭老師
104	一書	蔡知芸	第 15 屆旺宏科學獎	佳作	黃芳蘭老師
104	一和	馬嫚均、陳妍中、劉珈吟	2016 年臺北市校際盃機器人選拔賽創意賽	第六名	黃芳蘭老師
104	二良	任恬儀、官欣、許湘鈴	網際網路程式設計全國大賽	優勝	黃芳蘭老師
104	二溫	陳　穎	臺北市高中資訊學科能力競賽	三等獎	黃芳蘭老師
104	二良	任恬儀	臺北市高中資訊學科能力競賽	三等獎	黃芳蘭老師
104	二良	許湘鈴	臺北市高中資訊學科能力競賽	入選獎	黃芳蘭老師

五、校外分享：(僅呈現近 5 年成果)

CC BY NC SA

活動名稱	日期	地點	內容
資訊學科新課綱銜接課程研習	107/12/11	國立臺灣師範大學公館校區	銜接教材程式語簡介
資訊學科新課綱介紹	107/11/27	臺中家商	新課綱多元選修與加深加廣課程介紹 分享「機器人程式設計」課程
107 年度運算思維資訊科技領綱宣導講師培訓研習	107/9/25	北一女	分享「機器人程式設計」課程
天下雜誌微笑台灣創意教案沙龍導讀蘭陽場	107/9/7	蘭陽技術學院	機器人程式設計
高中職行動學習推動計畫教師培訓會議	107/ 8/20	臺中光華高工	教育部行動學習優良學校 STEM 教育推動經驗分享
FRC 機器人種子團隊與教師培訓營	106/9/16	科技部中科園區管理局	FRC C++程式設計
行動學習高中職教師培訓會議	106/8/28	臺灣科技大學	跨科整合型 STEM 課程經驗分享
FRC 機器人種子團隊與教師培訓營	106/8/19	科技部南科園區管理局	FRC C++程式設計
青春創學院	106/7/3	教育廣播電台	機器人創客課程經驗分享
106 年度資訊科種子教師教學觀摩示範研習	106/3/21	北一女	Arduino 課程教學
Arduino 工作坊	106/2/7	師大科教中心	多元選修 STEM 課程分享
資訊科學科中心 105 年度推動教師專業成長增能進修研習-創新教案分享	105/12/6	臺灣師大分部	對北區高中職資訊教師分享 「Arduino 自走車機器人專題」
	105/11/29	臺中家商	對中區高中職資訊教師分享 「Arduino 自走車機器人專題」
	105/11/22	高雄師大附中	對南區高中職資訊教師分享 「Arduino 自走車機器人專題」
105-106 年高中職行動學習推動計畫說明會	105/3/16	國立台灣科技大學	北區高中職學校進行「行動學習應用於程式設計之教學分享」
103-104 高中職行動學習推動計畫【傑出教師選拔】 成果發表會議	104/6/25	國立台灣科技大學	App 程式設計
信望愛文教基金會優良教案發表	104/6/24	國立台灣科技大學	我是創客—Apps 設計



2016 創意教學教案競賽得獎分享機器人創客



2016 創意教學教案競賽得獎分享機器人創客



2016 創意教學教案競賽得獎分享機器人創客



CC BY NC SA



2017 中部科學園區辦理 FRC 機器人種子教師及團隊培訓研習活動 FRC C++分享



2017 南部科學園區辦理 FRC 機器人種子教師及團隊培訓研習活動 FRC C++分享



2018 臺北市行動學習論壇行動學習經驗分享



2018 年程式設計教學經驗分享



2018 天下雜誌微笑台灣創意教案分享



2018「機器人程式設計」課程經驗分享

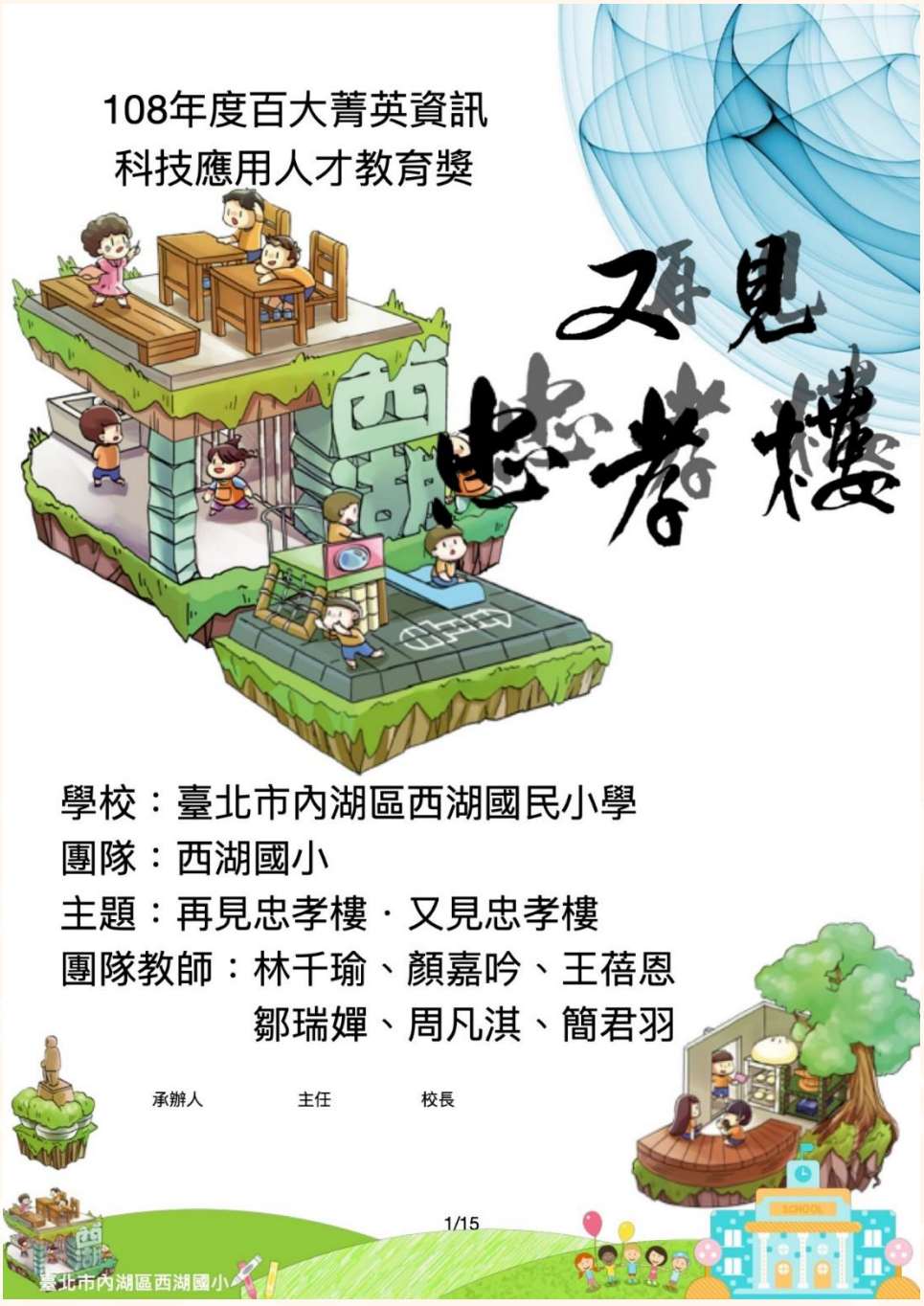
CC BY NC SA

穿越時空看西湖

智慧教學與應用類　國小團體組特優

臺北市內湖區西湖國民小學

林千瑜、周凡淇、王蓓恩、鄒瑞嬋、顏嘉吟



CC BY NC SA



成果簡介

西湖國小即將在107年度滿40歲了，在歡慶40周年校慶之餘，我們也將面臨忠孝樓拆除的議題，由於少子化及校舍結構安全的問題，忠孝樓將於108年度拆除，且不再重建。面對校史上的重大變革，本校教學團隊以「再見 忠孝樓」為主題規劃一年的課程，期望透過本課程的進行，帶領學生重新認識這兩棟全校最古老的建築物，並透過校友的訪問，重現西湖校園往日風華，為忠孝樓留下珍貴的文史影像紀錄，也為來年規畫校園新面貌預做準備。



圖1 「忠孝樓時光機」　結合語音播放晶片、雷切、3D 列印、3D 繪圖、數學、國語、自然、藝文、綜合與社會之主題跨域課程
讓學生保留忠孝樓原貌並具語音導覽功能之本校忠孝樓平面導覽模型。

本校參與的學生為四、五、六年級學生，分別完成了西湖國小相關校史的訪談、未來的自己與現在西湖國小的連結。期間使用了許多行動學習載具、AR、VR、3D繪圖……等等新興科技、結合語音播放晶片、雷切、3D 列印、3D 繪圖、數學、國語、自然、藝文、綜合與社會之主題跨域課程，讓學生保留忠孝樓原貌並具語音導覽功能之本校忠孝樓平面導覽模型。讓科技豐富了孩子的學習歷程。本校教師並以此計畫參與「2019年全球華人計算機教育應用大會(GCCCE 2019)」教師論壇並獲錄取，並提名為最佳論文候選。



圖2 結合教育大學學生、畢業校友、本校資訊團隊完成之 VR 忠孝樓 3D 體驗遊戲，可穿梭在大樓之中，在虛擬教室中並有西湖退休老師、校友的訪談影片。

CC BY NC SA



一、教學模式

1、教學架構

應用 Maker 精神結合藝文、資訊、語文、數學、自然領域解決生活中的問題，是我們課程的核心。本課程以「再見忠孝樓」為主題，分成三大教學主軸：走進歷史、珍惜現在、展望未來，我們從「走進歷史」開始，透過「忠孝樓拆除」這項議題，去探究這棟古老建築的歷史，進而保存歷史，讓這棟曾在校史中活躍的建築物，縱使不再實際佇立在校園中，也能讓校友懷念，讓新進師生感受到當年的校園生活。接著「珍惜現在」，讓六年級學生在建築物尚未拆除前，參與「遇見未來」與「彩繪忠孝樓」等一系列與忠孝樓有關的紀念活動，並嘗試3D掃描建模，建立線上忠孝樓，進行「勇闖忠孝樓」活動，期望藉由這項課程的實施，讓全校師生重新認識忠孝樓。除了虛擬的線上忠孝樓外，「忠孝樓時光機」結合行動學習載具、AR、VR、3D繪圖……等等新興科技、結合語音播放晶片、雷切、3D 列印、3D 繪圖、數學、國語、自然、藝文、綜合與社會之主題跨域課程，讓學生保留忠孝樓原貌並具語音導覽功能之本校忠孝樓平面導覽模型。讓科技豐富了孩子的學習歷程。



圖3 課程架構圖

2、PBL 問題導向學習

「如何保留忠孝樓？」是我們課程的最大問題，「再見忠孝樓」即是我們整個課程的最大問題。

問題導向學習(problem based learning)，又稱問題引導學習法，乃是一種以問題為起點的教學方法。是給定學習者一個任務，利用小組合作學習、彼此腦力激盪的方法討論出問題的解答。而在討論的過程中，老師並不直接參與討論或給予解答，而是在旁做引導的角色。(紀宗志，2003)

Duch等人（2001）認為PBL教學可讓學生學到的能力包括：（一）能批判思考、分析與解決複雜的問題；（二）能尋找、評估與使用適切的學習資源；（三）能組成團隊一起合作；（四）能展現有效的溝通技巧；（五）學會內容知識與智慧，成為終身學習者。(引自閻自安，2015)

PBL的實施採用Delisle(1997)所提出的方式：學習之初，教師提供問題，布置學習情境，讓學生了解預定的學習目標。然後，教師在黑板上以表格方式，要求學生寫下對問題的看法，詳列已知的訊息與未知但需收集的訊息，並且計劃如何採去行動以求解決問題。接著學生辨認必要的資源，以執行計畫中的任務，最後學生將實施的成果發表呈現，同時接受同儕互評與自評兩種評量。(引自黃琡惠，2015)



圖4 PBL 教學模式

CC BY NC SA



二、教學活動設計與歷程



圖5 設計思考 問題分類



圖6 行動學習是任務進行的好工具

忠孝樓拆除後，屆時校園面貌將有重大的改變。為了迎接這項改變，並且保留忠孝樓的回憶，我們特別在今年度的課程中融入校史探究的部分，由四年級學生擔任小記者，訪問過去曾經在西湖國小就學與任教的校友與師長，從他們口述的歷史中，追尋屬於西湖的過往，並將這段校史整理理後與全校師生分享，讓大家藉由小記者的分享報導後，對忠孝樓有更深一層的認識與情感。

此課程我們使用*PBL*教學模式進行教學*(*師資培育中心教學實習課程問題導向學習（*PBL*）手冊，*2015)*，*(*一*)*呈現任務_走入校史廊道：忠孝樓即將拆除，需要保留其歷史並推廣；*(*二*)*分析任務_小記者出任務：學生需針對其任務思考眾多方案，教師利用表*1*的任務結果框架表擔任協助者，適時引導學生思考方案的可行性，接著在班上進行全班及小組討論，確認行動方案；*(*三*)*探究任務_小記者出任務：針對行動方案進行訪談活動 *(*四*)*呈現方案_小記者發表會：撰寫新聞報導，出版特刊並進行成果發表會，推廣至全校。*(*五*)*評估學習成果：利用活動過程的書面紀錄單、自評表與教師評分表，進行評量。

表1教師預設任務結果框架表

任務	我們已知道	我們想要知道的	如何達成任務
1.保留忠孝樓歷史。 2.報導忠孝樓。	忠孝樓在108年暑假要被拆掉了。	1.以前的忠孝樓是用來做什麼的？ 2.為什麼忠孝樓要被拆了？ 3.少了忠孝樓，對我們會有什麼影響？ 4.如何保留忠孝樓？	1.訪問學校校長、主任、老師、學長姐。 2.出版忠孝樓特刊。 3.製作校史影像。

CC BY NC SA



二、教學活動設計與歷程

1、走入校史廊道

為了讓保留的西湖校史能讓更多人看見，新成立的校史室揭幕了，新成立的校史室揭幕了，位於信義樓二樓的新校史室，陳列了西湖國小創校39年來許多珍貴的紀錄：從照片中可以看到興建中的校舍、全校師生第一次從內湖國小搬著課桌椅回到西湖國小的情景、還有早期的泥土跑道、忠孝樓旁的動物園……獎盃與獎牌更是記錄著西湖師生參與各項競賽的傑出表現，無論是路上或是水裡的競技，西湖的孩子都不落人後，屢獲佳績；除此之外還包括各項藝文展演：歌仔戲團、童軍團，對內對外都有亮眼的展現。在西湖歷任師長的帶領下，西湖的孩子在這片土地上成長茁壯，也練就了一身的功夫，為西湖留下了美好的紀錄。



圖7 西湖國小歷任校長與校友參加校史室開幕

校史室開幕後，帶領學生們進入校史室參觀，透過牆上的老照片，櫥窗上的服裝，學生們看到興建中的校舍、早期的泥土跑道、忠孝樓旁的動物園……等，校史室陳列的文物吸引孩子的眼光，並且驚呼連連：「哇！以前的制服好漂亮」、「以前竟然還有動物園」，藉校史室開幕及參觀的活動引起孩子對校史的好奇心。



圖8 開幕典禮教室直播



圖9 開幕後老師進行校史介紹課程



圖10 首任校長簽名

CC BY NC SA



二、教學活動設計與歷程

2、小記者出任務

帶領學生參觀校史室過後，再到忠孝樓走一圈，引導學生觀察和現有的教學大樓有何不同？並詢問學生聽到忠孝樓將拆除時，心中出現的想法或疑問，將它紀錄下來(圖11)，並給予「紀錄忠孝樓歷史」及「報導忠孝樓」的任務，再將剛剛紀錄的想法或疑問進行分類(圖12)，最後決定「訪問師長及校友」及「出版專刊」為行動方案。

在「訪問師長及校友」的行動方案中，先將全班學生依照分類後的想法分成三組，這三組成員分別進行討論，討論過程中需擬定訪問的題目、分配訪問的任務及思考訪問時應注意的事項(圖13)，學生進行討論時可使用行動載具進行查詢，豐富討論內容，最後將討論結果寫在紀錄表，接著全班討論訪問的技巧，教師擔任引導者，讓學生了解後，在教室模擬練習，進而修正訪問的題目與方式。(圖14)



圖11 記錄想法



圖12 想法分類



圖13 討論訪談準備



圖14 分組模擬練習

學生在進行正式的訪問前，先透過課堂上老師的講述對忠孝樓有初步的認識，接著透過小組討論擬定訪問的大綱，還要經過試行後決定訪問的重點。為了瞭解學生在學習歷程中思考的改變，以及小組成員間互動的情形，因此採用平板紀錄討論的歷程，上傳到酷學習網站，教師便可在課堂上即時掌握學生的學習歷程給予個別指導。並以試行訪問省思學習單作為形成性評量。評量方式包含老師評量及自評。

訪問結束後，學生需要整理成完整的訪問紀錄單（包含影音文字檔）與省思學習單(小組)，上傳到西湖日誌網站平台進行全班(或學年)分享，並加上整個活動的省思學習單作為總結性評量，評量方式包含師生互評及自評。

CC BY NC SA



二、教學活動設計與歷程

3、小記者發表會

訪問當天，四年級小朋友們化身小記者，做好事前準備：送邀請卡、架設影音設備(行動載具、錄音筆及攝影機)、擺放茶水點心，做足準備要大展身手。訪問過程中，學生進行發問、聆聽與紀錄，老師扮演協助與評量者，穿插在各組觀察學生訪問的情形，藉此評量學生的參與情形(圖15、16)。



圖15 小組架設器材



圖16 正式訪問

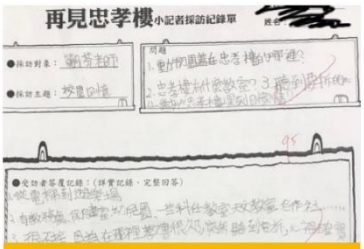


圖17 訪談記錄單

訪問過後回到教室，進行小組分享與討論，每位學生分享自己的紀錄(圖17)，透過討論修正後，紀錄在行動載具的word中，並放入雲端硬碟，供所有組員參閱。因將訪問稿重新整理成一份新聞報導，對於四年級學生來說有些挑戰性，因此讓學生撰寫新聞稿前，先進行「摘取重點」教學：先小組共學：老師利用雲端硬碟和「MetaMoJi Note」派送兩篇文章，讓學生以小組方式合作在行動載具上摘錄5W1H，透過小組間的討論，讓所有孩子都能掌握方法，接著讓小組分享其摘錄的內容，讓各小組欣賞其他組的作品，一同討論出優劣，讓摘錄重點的技巧更為純熟；再個人撰寫：將自己紀錄的訪問稿先摘錄出5W1H，讓老師批閱確認無誤後，遂開始進行新聞稿的撰寫，經過老師不斷修正與潤飾後，學生終於完成新聞稿了。(圖18)接著發行特刊供全校觀看，並留作校史紀念。(圖19)

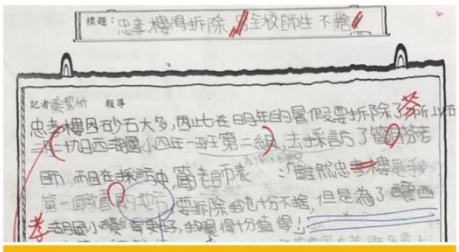


圖18 發行刊物稿件



圖19 發行刊物

最後進行「再見忠孝樓發表會」，小朋友們將這學期所收集到的所有資料彙整成一份報告，發表給全校各年級聽，報告模式不限，雖然只有不到兩個禮拜的時間，但小朋友們還是發揮了潛力與團隊的創意，發展出各組不同的報告模式，有演戲的、製作影片的、製作簡報的、 還有相聲組的.....等，九組生動的報告，為「再見忠孝樓」首部曲畫下了句點，也向全校告知了108年暑假，忠孝樓即將被拆除的消息。(圖11)



圖20 全校成果發表會

CC BY NC SA



二、教學活動設計與歷程

*3、360*影片看歷史

在保留校史的過程中，除了文字和影像記錄外，口語播報也是很重要的。為了提升學生的口語表達能力，學校特別舉辦「西湖小主播」甄選活動及培訓課程。這套培訓課程共計5節課，引導學生從播報者應注意的儀態、口語表達入手，進而到新聞稿的閱讀與習寫，後整合成會寫會播報，並能及時完成錄影。

為了讓學生更瞭解忠孝樓的過去，由主任與培訓的小主播以360環景攝影機拍攝介紹忠孝樓歷史的影片(圖21)，將它置入行動載具之中，讓學生藉由VR影片瞭解忠孝樓過去的歷史。由於部分推廣對象是中年級學童，因此，在考量課程進行順利的狀況下，先由電腦老師在資訊課堂教授高年級學生了解VR眼鏡原理，會Android操作並能實際觀看影片，再到班上替中年級的學童安裝與操作(圖22、23)。



圖21 六年級360課程



圖22 主任、小記者拍攝 360 訪談影片



圖23 高年級協助課程

4、勇闖忠孝樓

要讓學生將整個忠孝樓建模完成是一件相當困難的事情，因此，除了讓學生於電腦課程進行中學習3D建模軟體(Tindercad)，並實際嘗試建模外。本案教學團隊也試著對外尋求資源，終與臺北市立大學數學資訊系學生，以他們的畢業專題為基礎，在教導團隊老師使用3D建模課程的同時，也將忠孝樓的模型做了一相當大程度的建模。此外，我們也結合校友的力量，將此模型不足之處進行了補強，讓整個模型加入了虛擬展場的元素以及建立起一個完整校地的初步設計，而我們的教學團隊也投入了程式撰寫的行列，讓它能夠能為完整有趣。

為了能讓這個線上3D忠孝樓充分發揮學習平台的功用，本校資訊團隊投入研究Unity程式設計，並已能將「校友訪談」或是其它任何的影片嵌入至「忠孝樓教室」中，並也能將學生3D課程建立好之模型匯入，這個忠孝樓3D模型就是一個虛擬世界的展示場。(圖23)

藉由2018年本校舉辦的兒童節慶祝大會，我們將忠孝樓模型的遊戲展出，當天有許多家長帶著孩子到現場體驗。許多家長對於何為推出這個遊戲感到不解，經過老師們的解說，才瞭解到原來我們的忠孝樓即將拆掉，也勾起許多長年在學校的校友與家長們的回憶。



圖23 勇闖忠孝樓線上第一人稱 3D 線上模型

CC BY NC SA



二、教學活動設計與歷程

5、忠孝樓時光機

5.1引導課程

在中年級學生以文字、訪談為主解決了「保留忠孝樓」這個問題，我們讓高年級學生進行這個課題，並與學生做了長足的討論，並以「如何讓你20年後的孩子，知道這棟大樓的一切」為骨幹(圖24、圖25)，進行設計思考的對話與討論，並以現有的課程去完成這個課題。最終，我們決定以建立模型、語音導覽為主要功能(圖26)來進行課程，為了解決所有完成任務中所需的所有任務，這個課程必須跨足語文、數學、資訊、藝文、科技、綜合與社會領域。



圖24 PBL討論課程



圖25 設計思考分組討論

5.2 製作3D模型之1 - 描繪平面圖

為了能製作出教室的 3D 模型，學生必須取在老師的指導下，知道可以從學校的總務處取得忠孝樓的原始平面設計圖(圖27)，並使用 InkScape 的開源向量繪圖軟體繪製平面圖(圖28、圖29)。

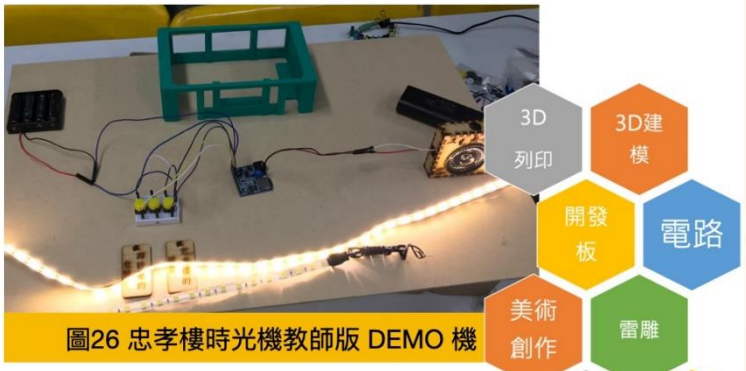


圖26 忠孝樓時光機教師版 DEMO 機



圖27 取得平面圖

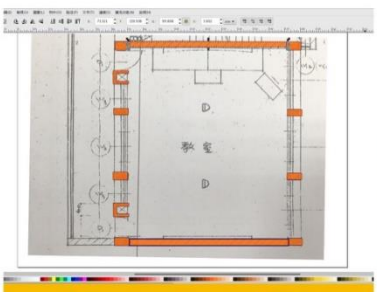


圖28 InkScape 描圖



圖29 向量描圖

CC BY NC SA



二、教學活動設計與歷程

5.2 製作3D模型之2 - 拉高 3D 模型

描完向量圖片後，將向量圖上傳製免費的 3D 模型繪製平台 TinkerCad，並進行模型的拉高(圖30)，以完成正確的模型，為了能夠計算正確的拉高值，為此教學團隊討論出學習單(圖31)並由數學老師進行一節課的單元，將數六上(4)比與比值、六下(3)基準量和比較量、六下(4)縮圖和比例尺做一個完整的復習，以能繪製正確的 3D 模型，並將教室以每組一座的形式印出(圖32)。

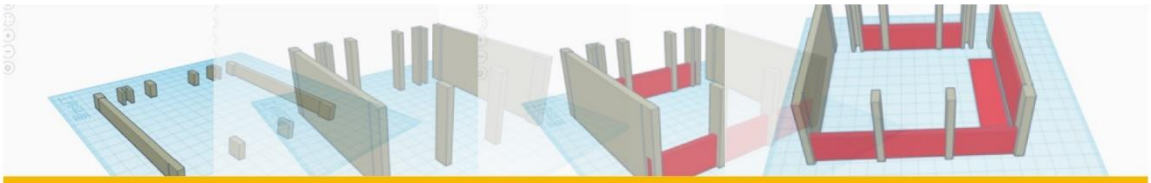


圖30 使用 TinkerCad 由向量圖繪出教室模型的過程

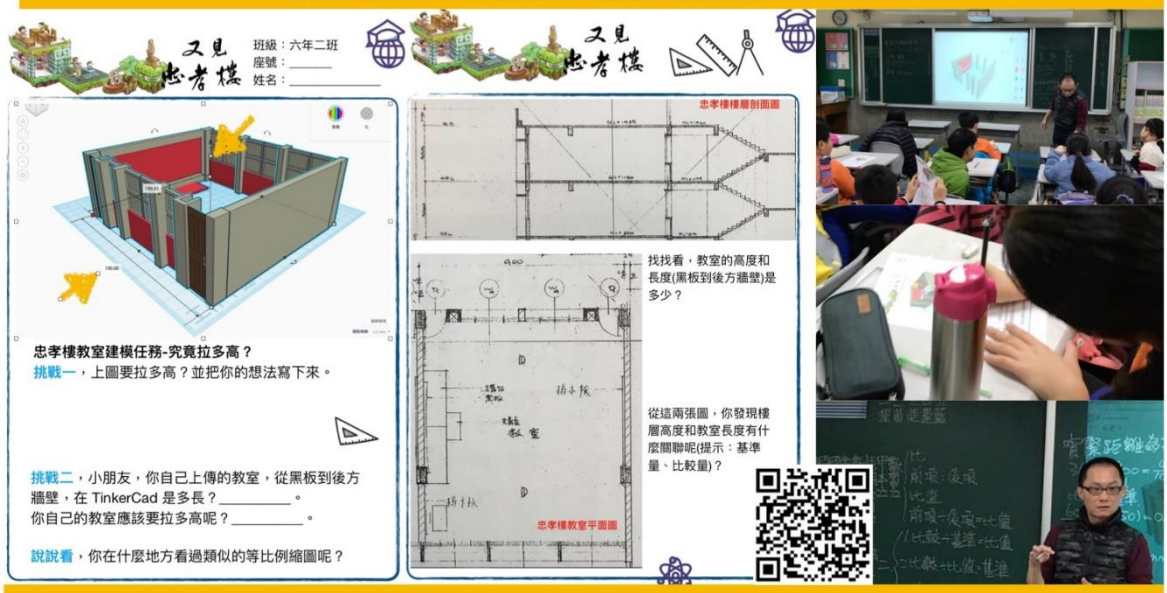


圖31 數學課計算 3D 模型高度學習單與課程



圖32 繪製正確比例 3D 模型與列印

CC BY NC SA



二、教學活動設計與歷程

5.2 忠孝樓時光機 - 語音導覽

為了讓模型具備語音導覽的功能，我們採用了創客課程常使用之語音播放模組晶片(圖33)，為了能讓孩子瞭解它的播放原理，需要在自然課進行電壓與電路的課程，並補充麵包板的構造教學(圖34)，教學團隊也設計出相關學習單(圖36、圖37)、在電腦課進行 TinkerCad 模擬電路拉線(圖35)並能理解「按鈕」的邏輯圖，並能正確拉出兩個開關，並讓每個學生能夠進行電路的接線，最終讓每組的模型都具備兩個按鈕，且能播放兩個語音導覽主題說明。

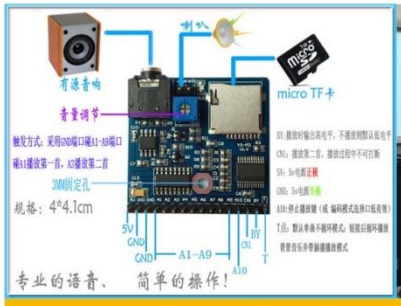


圖33 語音播放模組說明書



圖34 自然課電壓、電路與麵包板



圖35 TinkerCad 模擬電路教學

語音導覽功能所需的前備知識相當的多，除了電壓、電路與電流通路是舊有課程外，麵包板、如何在麵包板正確接線、延伸電源線、喇叭線的接法都是學生需要瞭解的，為了能讓課程順利的進行，最後的模組接線以小組進行，在自然課程引入了七位協同教師(圖37)，在這一節課中，不但要學會如何接，每個學生都需要進行一次測驗，以確保最後的目標- 「模型製作完成後，必須能夠接線與修復電路」。



圖37 七位協同教師小組分組教學

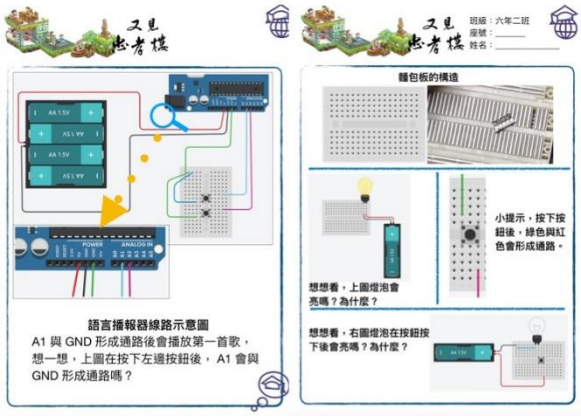


圖36 自然課電壓電路學習單

CC BY NC SA



二、教學活動設計與歷程

5.2 忠孝樓時光機 - 分組任務

為了能夠正確重現忠孝樓的原貌，學生進行了(1)規畫討論教學(圖38)確認教室方位、細節、教室顏色等資料，期間並利用行動載具記錄細節，(2)整理美工組，進行細節模型重新、彩繪與美化的課程，該組學生最終將廁所與樓梯以不同的材質重現，並將整體模型擺設完整。(圖39)(3)雷切組，進行向量繪圖、雷切箱子製作與組裝(圖40)，共六節課。



圖38 利用行動載具確認設計圖細節、分組規畫設計圖發表



圖39 利用行動載具確認設計圖細節、分組規畫設計圖發表

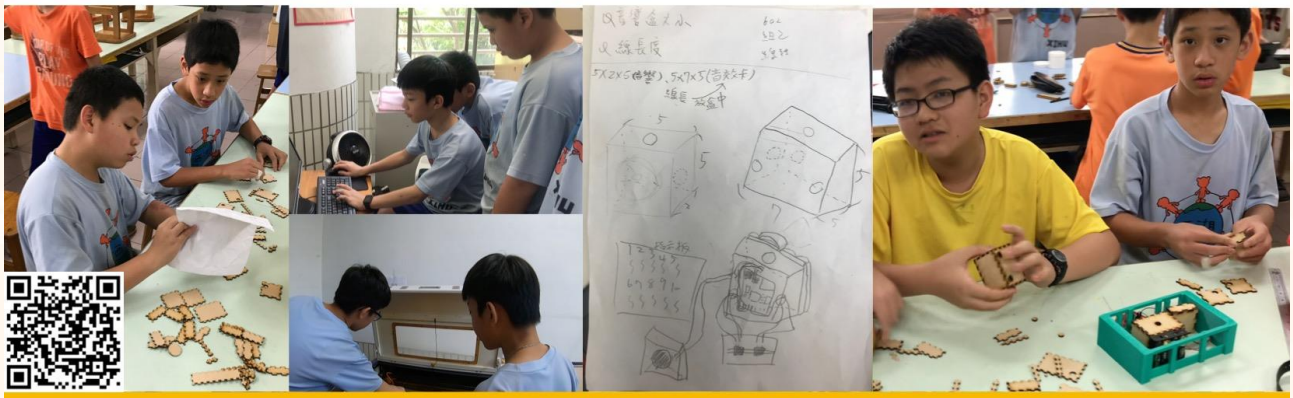


圖40 雷切組設計所有需要的零件與切割組裝

CC BY NC SA



二、教學活動設計與歷程

5.3 忠孝樓時光機 - 最後組裝

在完成 3D 模型與開發板組合之後，在一堂語文課中(圖 41)，由老師進行命名的重要性教學，並以多個房屋建案命名與手遊遊戲命名為例，指出命名需具有該模型的特性，最後在分組命名後進行票選。

在這堂課後，學生以桌上型雷雕機雕出模型主題，以及導覽機的十個語音主題名稱，再附上每個學生的簽名雷雕，完成了「穿越時空看西湖 - 又見忠孝樓」導覽機(圖42)。

這個導覽機重現了忠孝樓的樓層，使用者按下對應的按鈕後，機器會唸出導覽的錄音，可以讓每個使用者能夠瞭解忠孝樓的歷史。



圖41 語文課主題命名



圖42 完成組合

三、資訊設備及數位資源整合規劃

1. 行動學習

為了完成這個跨領域的課程，需要有許多資訊設備與資源。在「追溯過去」的課程中，有許多需要學生進行訪錄、錄影以及小組合作完成逐字稿與心得，學生得力於「行動學習」的兩年經驗，能夠利用行動載具與各種錄音、錄影設備進行。

2. 新興科技

為了能夠「留下現在」資訊團隊使用 Unity 建立虛擬忠孝樓保留了重要的資料，學生使用 3D 繪圖、 3D 建模、3D 列印與開發板，為這個設備增添科技氣息，並能極大化的保留忠孝樓的樣貌，讓操作更人性。

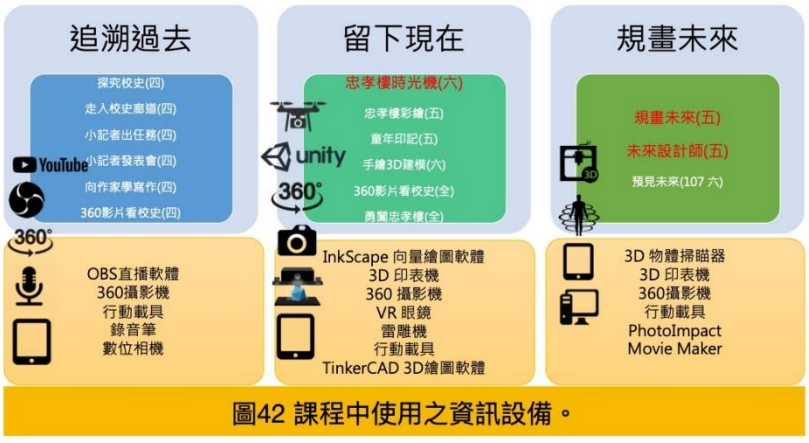


圖42 課程中使用之資訊設備。



圖43 使用桌上型雷雕機



圖44 導覽機之講稿設計與錄音

CC BY NC SA



四、實施成效

「再見忠孝樓．又見忠孝樓」係以問題導向(PBL)的教學模式進行，教學團隊成員希望藉由小組合作的模式提升學生解決問題的能力。在小組運作過程中採用學習單與自評表，期望透過自評表讓學生掌握學習重點，及有系統地呈現自己的進步與需要努力的空間，接著再輔以教師的觀察評量表。而其餘課程模組則採用實作評量，就學生進行學習的歷程及產生的作品進行評量，藉此了解學生學習情況。

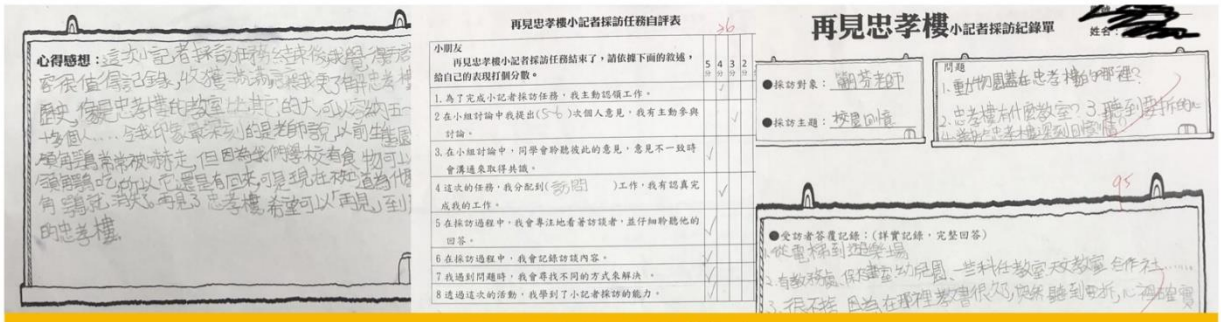


圖44 學生學習單與自評表

1. 學習成效

「再見忠孝樓」的課程：透過學生的學習單及自評表(上圖45)，發現學生在完成任務的過程中，從一開始新聞稿的草稿到後來的報導文章，其中文字的精鍊提升不少，也能寫出重點，並在成果發表時，將訪問稿所摘錄的重點呈現出來。

另外，計畫成員教師透過錄影及學生於後測問卷中(圖45)：「經過這套課程後，自己最大的收穫是什麼?」撰寫的心得回饋裡：「學會如何和同學一起報告」、「讓我學會團隊合作」、「更會上台演講，也更會寫作文」、「我學會統整收集到的資料」、「讓我知道忠孝樓的歷史，並讓我增加上台報告的經驗」……得知大部分學生學到如何與他人分工合作，以及了解採訪工作要如何才能掌握重要訊息，因此「與人合作」及「提取訊息」這兩方面的能力是進步最多之處。

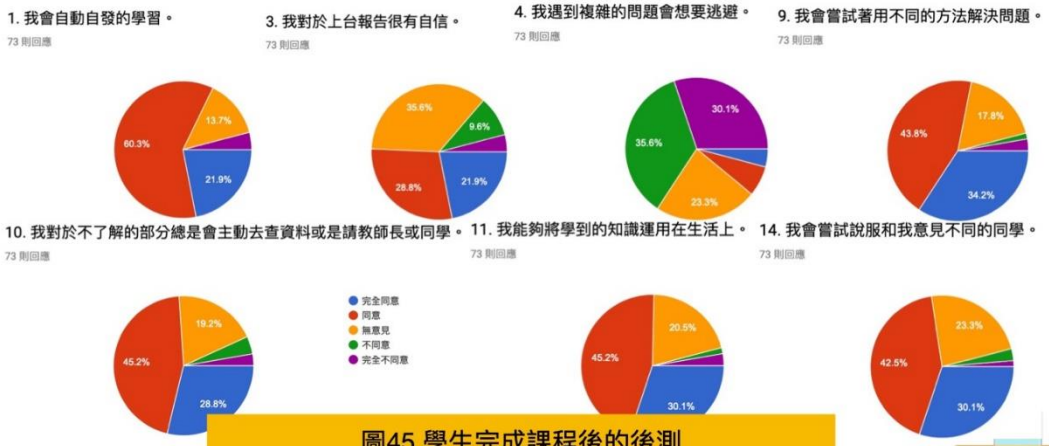


圖45 學生完成課程後的後測

CC BY NC SA



四、實施成效

2. 教學省思

進行「小記者任務」教學時，因事先團隊的充分討論與準備，以及行政的全力支援，使得教學進程還算順利，僅在小組產出訪問題目時，出現較大的困難，深究原因後發現，學生提出的問題大多為封閉性問題，無法進行深入的訪問，因此教師們臨時增加「問好問題」教學，讓學生了解何謂開放性問題，並能夠適時的追問訪談者，讓訪問的內容更豐富。

「忠孝樓時光機」的課程，是學校首次將一個課程跨足語文、社會、綜合、自然、數學、資訊與藝文等多個領域，多達10堂以上皆由兩位以上的老師進行協同教學，甚至在電路組裝教學中，我們的教師群多達七位，也因為教學團隊多且分工細緻，最後在組合完整個模型的時候，學生都可以獨立將模組與電路組合完畢。

此外，在團隊運作過程中，資訊組長及系管師扮演著資訊技術支援與指導的工作，利用社群運作時間，帶領團隊教師實作，讓科技運用的能力在教學上產生加乘的效益。除了技術的精進外，資源的整合與運用也是教師在本計畫中最大的成長，為了完成小記者的採訪任務，團隊教師運用線上資源，連結西湖校友與退休老師的資源，共同完成校史紀錄的任務，並將成果分享在雲端資料庫，建立一套屬於西湖忠孝樓的數位校史，成功的完成保留留校史的歷史任務。



圖46 完成最後的組裝

五、結論與建議

經過「再見忠孝樓」課程後，學生從中學到如何從問題或生活情境中找到答案，在小記者訪問中學到如何提問與修正及小組討論時應如何正確的分工與合作，此外，也透過課程的進行更了解忠孝樓的歷史。而六年級的學生學會如何進行3D掃描並用3D印表機列印作品與開發板的電路設計，顯示其忠孝樓是這群學生們心中深刻的回憶。未來課程將融入更多 STEAM 的教學部分，讓程式設計也能應用在課程當中。

參考文獻

紀宗志(2003)。以『問題導向學習法（PBL）』與『傳統主題學習法（SBL）』增進學生在學習科學概念深度與廣度的比較研究。國立交通大學，碩士論文。

閻自安(2015)。問題導向式行動學習的整合應用： 以高等教育為例。課程研究，10卷1期，51-69。

黃琡惠(2015)。問題本位學習之統整設計模式。國民教育，55卷2期，103-111。

輔仁大學（2015）。師資培育中心教學實習課程問題導向學習（PBL）手冊。2019年1月 20 日，取自：http://scholar.gu.edu.tw/課程大綱/upload/054421/content/972/D-E300-13087.doc

15/15

CC BY NC SA

行動學習 智慧教學

智慧教學與應用類　國小團體組特優

臺北市內湖區南湖國民小學

楊勝惠、李和興、莊思筠、曾婉菁、曾佳琪、周琦娟

簡介

21 世紀的教育趨勢，在於養成孩子帶著走的終身學習能力，學習如何延伸與統整所學知識與日常生活經驗。從指導學生認識網路、應用網路，提升學生資訊素養，增進學生解決問題、蒐集資料的能力，期使適應瞬息萬變的資訊社會。提供與國際接軌的機會，提升國際競爭力。

行動學習在南湖已經邁向第 19 個年頭了，這 19 年間我們融入了各科的教學，也深獲各界的好評，參與了許多國內外的研討會，展現科技融入的教學成果。這八、九年來因為 iPAD 的出世，讓平板電腦的使用大爆發，也讓我們嘗試使用平板來進行教學，結合數位教材資源的豐富、平台的開發與使用及產、官、學、研的合作，這兩年參與了臺北市教育局「一生一平版」實驗計畫，讓我們三到六年級學生均有一台平板電腦可以使用，相信在教學與學習一定可以更豐富多元，共創更美好的數位學習時代。

我們不是要放煙火式的展示，是要真正放入班級裡正常的使用，所以除了藝能科的使用上，我們也著手研究平板電腦智慧教學在主要科目的學習應用，讓老師在教學上不用做太多「適應科技」上的改變，這樣在應用行動學習載具於教學中，才會有所助益。最令我們驕傲的是，我們所使用的酷學習及學習拍系統的建置，是由校內老師參與教育局及教育部的計畫，以行動學習問題為導向所進行的研究開發出來的，符合老師的需求，同時展現教師的專業與團隊合作的精神。我們希望能拋磚引玉，讓北市及全國更多老師對於教育科技有更多的參與及研究。

前導研究 PILOT STUDY 的工作本來就比較辛苦，但是無不是希望對學生能有比較大的幫助，透過南湖國小的教學及行政團隊參與研究開發，提供平台設計諮詢、行動學習教學經驗交流與建立授課流程模式、使用者意見反饋檢視修正、並協助全國性的師資培訓推廣為本方案之背景緣起。也期待大夥患難與

CC BY NC SA

共，共同付出心力，創造更大的願景。

壹、教學模式創新程度

一、本校行動學習發展概況如圖一所示，以下進行說明：



圖（一）南湖國小行動學習發展概況

- 民國 100 年之前，與國立中央大學資工所合作，成為全台第一所進行電子書包教學實驗計畫之學校 。期間並與與中華民國教材協會合作，讓電子書包結合電子白板、電子書及電子習作 。
- 100 年臺北市教育局接受浩鑫公司 4500 台平板，南湖拿到 70 台，兩個班的數量。當初拿到的是 ANDROID 2.2 版的，但是當時坊間已經是 ANDROID 3.0 版以上的平板，所以拿到的平板不僅效能慢，有許多 APP 不能使用，也無法把 OS 升級，所以老師在班級用起來不順手。
- 當時的校長問校內兩位主任(陳錫安、溫博安)：你們不是學資訊的嗎，要不要弄一套課間平台讓老師可以用這款平板上課？
- 於是兩位主任提供教學想法，請朋友將系統建置出來，取名 MONKEYS。
    - 取名 MONKEYS 的三個原因：
      這是給小孩子用的，台語罵小孩子叫「猴孩子」
    - 當初微軟有一套手機系統叫「MANGO」；安卓 3.0 叫「SANDWICH」；iPAD 是「蘋果」出的，剛好猴子是雜食性的，通吃，說明 MONKEYS 系統是跨平台跨載具的。
    - 中國神話故事裡有一隻猴子叫孫悟空，他的交通工具是「觔斗

CC BY NC SA

雲」，剛好符合雲端學習。

- **Monkeys 行動學習管理系統在 102 年資訊月榮獲百大創新產品創新數位化教育設備唯一「金質獎」，當時是跟 60 家上市、上櫃公司一起比賽，結果只有 MONKEYS 榮獲評審青睞得到金牌獎，而且銀牌和銅牌從缺。**
- **顯示 MONKEYS 是用教學者和學習者為出發點設計出來的學習系統。**
- 教育部在 102 年整合相關計畫提出「數位學習」全方位推動計畫，由本校協助開發專利授權之學習管理平臺，部裡招標請廠商華碩雲端公司承做，重新命名為學習拍系統(Learning Pilot)，MONKEYS 從此走入歷史。
- 但華碩雲端公司托大，不了解全國中小學使用行動學習的規模，並無投入許多人力去開發，所以學校端使用上碰到許多問題沒有解決，最後導致教育部在 105 年和華碩雲端解約。
- 同年再次招標，由宜眾資訊股份有限公司承做「學習拍 2.0 」系統，一直至今。
- 目前穩定度和廠商維護更新系統的進度都依照規範進行。
- 105 年臺北市政府教育局依教學前導實驗優化及軟體資料暫存方式不同，另外提供酷學習系統。
- 目前學習拍與酷學習最大差異在於，學習拍是全雲化的學習平台，所有資料均需連至教育部機房再回來，若有學網不通或塞車的時段則學習拍就會比較不順；而酷學習可在校內放置一台電腦當作中繼伺服器，校內使用交換均靠這台機器，帶離峰時間再將資料交換至主站台，速度較快，較不會受網路頻寬不足之影響。
- 臺北市政府教育局經過三年的前導實驗，在加上教育部斯福氣向上託管的政策，108 年中將會在教育局端建立酷學習總站台，供台北市各級學校登入使用，各校的分站資料會定時界接回教育局端，供做大數據分析，原使用學校可以學校自己的狀況選擇使用局端系統或學校自己的分站。
- 學習拍及酷學習管理系統，南湖的任務是：
    - Pilot Study
    - 提供平台設計諮詢
    - 行動學習教學經驗交流
    - 建立授課流程模式
    - 使用者意見反饋檢視修正
    - 協助全國性的師資培訓推廣
- 本校行動學習智慧教學接受國內外(含公部門)之參訪接待的
- **參與人員眾多：**
    - 103-107 年間，由原本的 3 個班 7 位老師，實施班級增為 48 個班(943 名學生) 31 位老師。

CC BY NC SA

‧試辦領域眾多：

‧ 國語、英語、數學、社會、自然、藝文等六個領域。

‧研究成果眾多：

‧ 完成家長滿意度調查、學生學習動機、學習成就與 5C 能力之分析。

‧ 推廣分享眾多:

‧ 使用學習管理系統學校全國已超過兩百校、推廣分享場次逾 30 場/年。

二、教學模式創發

本校行動學習智慧教學是以原創廣受一般授課老師歡迎的 MONKEYS ADDIE 模式為發展基礎；進一步發展為具單一簽入機制、更多元的學習備課模組並整合教育部數位學習內容的學習拍立得簡易模式；最終目標為具有學習領域知識對應、學習內容教材智慧推薦與同步分享、大數據分析能力的學習拍立得知識節點模式，故本方案是現有的基礎模式方法加以改良的歷程，是一種持續性的創新(continuous innovation)。

1.MONKEYS ADDIE 教學模式:

MONKEYS ADDIE 教學模式強調教師設計行動學習教學時，課前準備的便利性、課間教學進行的高度互動性、教學後省思修正的回饋歷程。

2.學習拍立得簡易模式

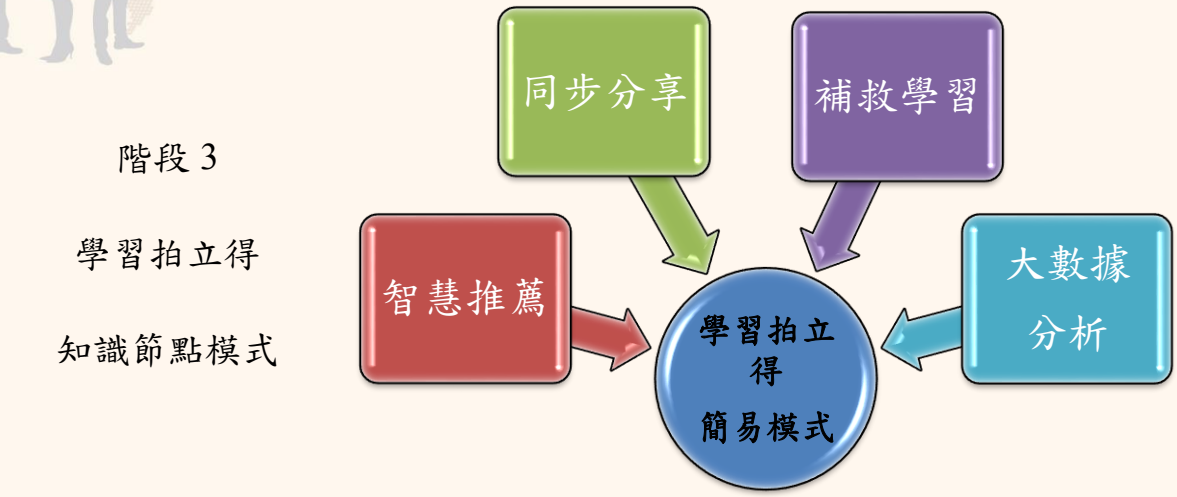
學習拍立得簡易模式以 MONKEYS ADDIE 教學模式為核心，擴充其教學互動等功能，並以單一簽入機制解決各系統間的認證問題以利教師教學使用；而在此基礎之下，以學習拍立得系統直接整合教育部教育雲數位學習內容的教學課前、課中、課後的使用，以利教師行動學習之準備與實施。

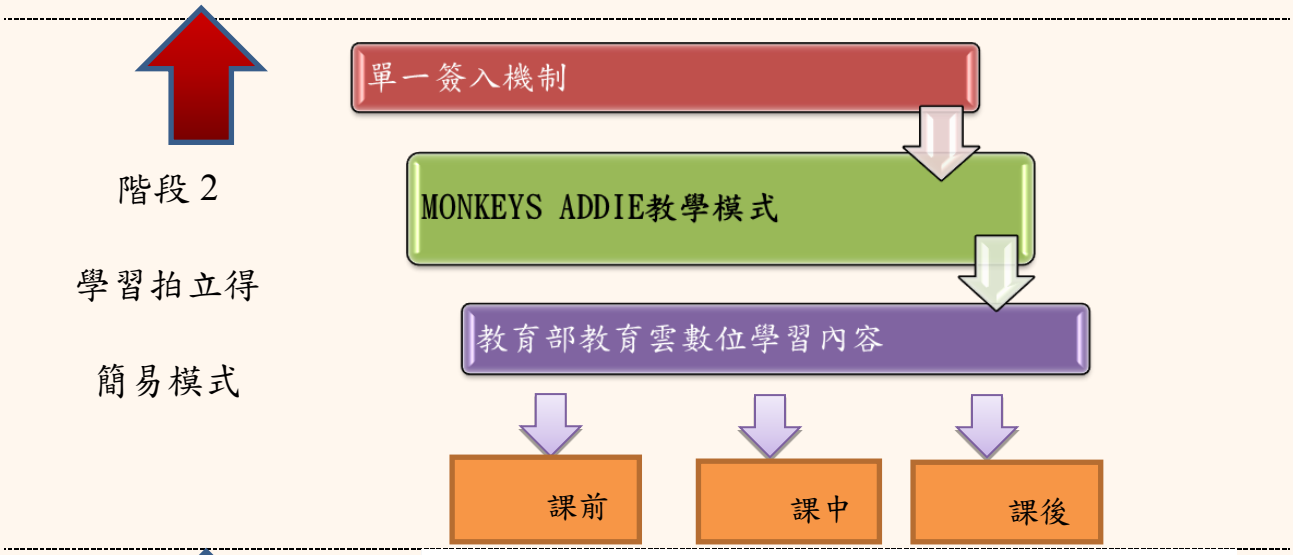
3.學習拍立得知識節點模式

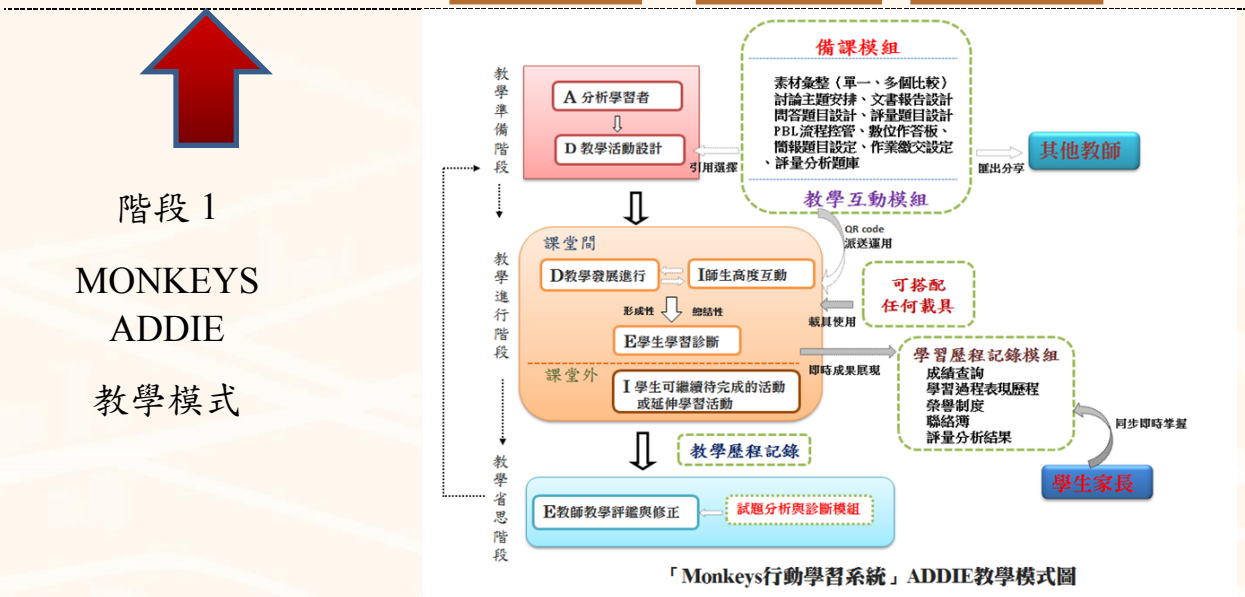
學習拍立得知識節點模式強調教學設計者對整體教材課程的知識領域連結概念，由於知識領域連結、相對位置順序皆已經在其他開發案中設定完成，因此此一進階模式能協助教師設計教學時的智慧教材內容推薦、完成後的同步分享、學生的補救學習，最終達成教育資料的大數據分析能力。

CC BY NC SA









圖（二） 行動學習智慧教學教學模式發展歷程

CC BY NC SA

貳、教學活動設計與歷程

本方案之教學領域為皆為正式課程，故能發揮最大之擴散與移植效益；茲就英文、國語、數學、社會、自然等學科在計劃中之創新教學流程設計與策略加以陳述，教學設計限於篇幅各摘取一篇:

1.英語科教學流程設計

(1)遊戲學習策略之單字閃示卡:以簡報製作單字閃卡，運用「素材」模組派送並互動遊戲，多用於暖身活動或呈現主題時使用，增進學生對於單字的詞意及句法的掌握。



(2)即時回饋策略之攝影繳交:錄影學生自己的朗讀課文，運用「繳交」模組收回，相互觀摩與指導，多用於學生練習與成果呈現，可增進學生口語練習的機會。



(3)動畫輔助策略之白板繪圖:以派送「白板」模組指導學生繪製或書寫單字，收回後相互觀摩與指導，多用於學生練習與成果呈現，強化學生記憶鏈結。



(4)同儕互評策略之造句練習:派送「討論」模組書寫範例句型練習，引導相互按「讚」觀摩指導評析以強化掌握句法結構，多用於學生練習與成果呈現，增進學生語彙及模仿學習的機會。



CC BY NC SA

教學年級	預定節次/ **本節教學**
三年級	曾佳琪老師/ **第二節 （40 分鐘）**
主題	**教材來源**
複習 Hello! Kids 3 第一、第二單元	康軒英語 Hello!Kids 3, Lesson 1~2 + 自編
教學內容摘要	1.利用 ppt 單字圖檔讓學生進行單字口語練習與複習 2.利用句型條讓學生進行口語練習與複習 3.利用拍立得平台「單選」讓學生進行單字與句型選擇練習 4.利用拍立得平台平台「討論」讓學生進行句子重組與造句練習 5.利用拍立得平台平台「白板」讓學生進行”picture dictionary”圖片字典繪畫，綜合練習單字與句型
能力指標	◎B1-1-3 能聽懂中年段所習得的詞彙。 ◎B1-1-8 能聽懂中年段所習得的句子。 ◎B2-1-3 能說出中年段所習得的詞彙。 ◎B2-1-4 能以正確的語調說出英語的句子。 ◎B4-1-3 能臨摹抄寫或拼寫中年段所習得之應用詞彙。 ◎B4-1-4 能臨摹抄寫中年段所習得的句子。
單元教具	1. ppt 單字圖檔 2.句型卡 3.電腦 4. 投影機 5. 互動式電子白板 6. 拍立得平台教學平台

單元目標

1.能辨識並拼寫 L1& L2 的應用及認識字彙（eleven/ twelve/ thirteen/ fourteen/ fifteen/ sixteen/ seventeen/ eighteen/ nineteen/ twenty/hamburger/ hot dog/ juice/ milk/ ice cream）。
2.能以 A: What’s ten plus five? B: It’s fifteen.此組句型詢問並回答數字加總。
3.能以 I want a/an _____. // I want some _____.此組句型表達自己的需求並說出常見食物名稱。
4.能了解並正確使用 L1& L2 單元重點文法。
5.能正確表達及運用習得的單元單字及句型造句。

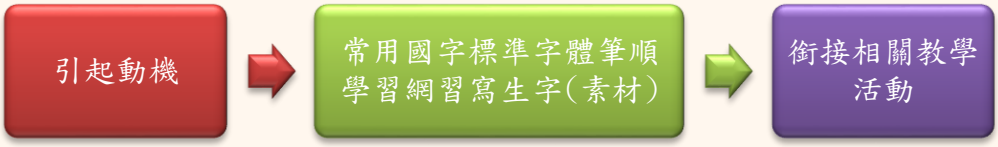
Teaching Stages 階段內容	**Procedures 發展活動**	**拍立得平台運用**	**Evaluation 評量**
Warm-up 暖身活動	1. Greet students (和學生問好。) 2. Brief activities. (簡述課程活動)		
Presentation 呈現主題	**1.** Vocabulary drill: 教師呈現單元 ppt 單字圖檔，進行全班單字口語練習 2. Sentence Drill: 教師呈現句型條，引導學生做統整單字與句型練習	ppt 單字圖檔 L1 & 2 句型條	課堂觀察
Practice and Production 學生練習與成果呈現	**1.** 學生打開iPad,點選QR code, scan 進入拍立得平台進行全班點名活動 2. 教師以拍立得平台「單選」功能依序派送問題”What’s three plus twelve?”/ “I want ____ hamburgers and ____ juice, please.” 3. 學生依序送出選項後，教師公布答案並進行全班口語複誦練習 4. 教師以拍立得「討論」功能依序派送重組句子”plus/ thirteen/ what/ is /five/?.”及回答造句問題	1.「點名」 2.「單選」 「討論」	活動式評量

CC BY NC SA

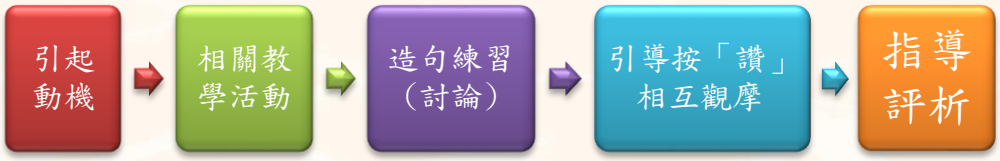
	“ What do you want to have?” 5. 學生依序送出答案後，教師引導全班念出討論區留言答案，提醒文法需修正的地方與重點 6. 教師鼓勵學生選擇造句題目文法語意正確的 5 個句子按讚，統計誰被按讚次數最多學生，給予讚美鼓勵 6. 教師以拍立得「白板」功能依序派送圖片字典指令 Draw” some apple juice”./ Draw ” one yummy hamburger”. / Draw “I want two bananas and some milk.” 7. 學生依序送出作品後，教師點選瀏覽，分享學生作品	「白板」	
Wrap-up 總結	1. 教師於平台點選下課、學生收起 i Pad準備下課 2. 提醒下一堂課進度內容		

2.國語科教學流程設計

(1)動畫輔助策略之生字習寫:以「素材」模組派送教育部教育雲常用國字標準字體筆順學習網習寫生字，強化學生正確筆順與提供反覆練習機會。



(2)同儕互評策略之照樣造句:派送「討論」模組造句練習，引導按「讚」並相互瀏覽指導評析，增進學生練習機會並擴充句法語彙與賞析能力。



(3)互動討論策略之摘取大意:以刪除法練習摘大意(可分組)，刪除完畢後拍照「繳交」回傳呈現討論，強化個別練習機會及文章內容掌握程度，提升閱讀關鍵能力。



cc BY NC SA

單元領域	國語	教學班級	四年 1 班
單元名稱	第一單元　美味時光 閱讀列車　胃先生的除夕日記	教材來源	南一版 第八冊
		教學日期	104 年 03 月 12 日第二三節
教學節次	本單元第二、三節(80 分鐘)	教學者	徐麗明
學習目標	知識： (1)對刪除法有基本的了解。 (2)對時間故事線有基本的認識。 。技能： (1)學習用刪除法摘取段落大意。 (2)能讀出文句的抑揚頓挫與文章情感。 (3)能依故事的時間順序做紀錄，並學會掌握內容的重點。 情意： (1)從分組討論與分享的過程中，學會包容不同的意見、尊重他人。 (2) 積極參與，體驗一個新的活動，留下最美麗的回憶。		
能力指標	3-2-2-2 能正確、流暢、有感情的朗讀文學作品。 3-2-4-4 能與人討論問題，提出解決問題的方法。 5-2-4-2 能讀出文句的抑揚頓挫與文章情感。 5-2-8-3 能在閱讀過程中，培養參與團體的精神，增進人際互動。 5-2-13 能讀懂課文內容，瞭解文章的大意。		
評量要點	一、能用刪除法摘取段落大意。 二、能讀出文句的抑揚頓挫與文章情感。 三、畫出故事時間線。		

教學活動內容

種類	教學設計與流程	使用軟體、數位資源或 APP 內容	拍立得使用功能
一、課前備課	1. 繳交題目設定 2. 故事時間線學習單	●拍立得教學平台 ●南一教學光碟	
二、引起動機	1. 點名活動 2.「胃先生的除夕日記」課文朗讀。	●拍立得教學平台	載具掃描登入系統

CC BY NC SA

二、教學過程	1. 標示出課文中的自然段。 2. 發下「胃先生的除夕日記」故事時間線學習單。師生共作課文自然段第 1 段的大意。 3. 師生共作課文自然段第 1 段的故事時間線學習單。 4. 小組共作課文自然段第 2 至 18 段的大意，並劃出故事時間線學習單，再將完成的故事時間線學習單拍照後傳送給老師。教師收到作業後立即點選並與全班分享成果。	●拍立得教學平台 ●南一教學光碟	「繳交」功能，接收故事時間線學習單圖片。
四、形成性評量	口語練習，各小組一起朗誦完成的大意內容。		
五、總結性評量	小組完成課文自然段第 2 至 18 段的故事時間線學習單，再將完成的故事時間線學習單拍照後傳送給老師。教師收到作業後立即點選並與全班分享成果。	●拍立得教學平台	「繳交」功能，接收故事時間線學習單圖片。
六、其他	回家朗讀課文給父母聽，熟練完成故事時間線學習單。		下課

3.數學科教學流程設計

(1)互動討論策略之建構解題:以「討論」模組書寫解題步驟方法，同步討論了解學生邏輯思維及理解能力。



(2)動畫輔助策略之白板作答:以「白板」模組練習運算解題，交回後重播歷程互動檢討，歸納原理原則或強調步驟方法。



CC BY NC SA

教材版本	康軒數學五下	教學單元	第九單元怎樣解題
教學時間	1 節課，40 分	教學設計者	南湖國小陳瑞津
能力指標	5-a-03 能解決使用未知數符號所列出的單步驟算式題，並嘗試解題及驗算其解。		
教學目標	1.能用 x、y 等文字符號表徵生活中的變量。 2.透過生活情境，使用文字符號和數字間的加減乘除運算表示某量。 3.能用 x、y 等文字符號表徵生活中的未知量，並列成等式。 4.能求出等式中文字符號的值。		

種類	教學設計與流程	使用軟體、數位資源或 APP 內容	拍立得使用功能
一、課前備課	1.素材設定 2.討論題目設定 3.問答題目設定 4.白板題目設定	拍立得平台 教學電子書	
二、引起動機	1.點名活動 2.問答設定:喚起舊經驗(學前評量) 請學生看完題目選擇答案作答 3.電子書p108 老師提問:一碗綠豆冰多少錢?綠豆牛奶冰?八寶牛奶冰?要如何列式?	拍立得平台	1.點名 2.「問答」
三、教學過程	1.電子書佈題(用符號代表數) (1)p110第二題:品如原有200元，用掉y元，還剩下多少元? (2) p113第四題:一罐汽水x毫升，哥哥買了3罐，是多少毫升? (3)p115第二題：將x公尺的緞帶平分成5段，一段長多少公尺? 2.問答設定：數習p117 3.電子書佈題(依題意列出等式，並求解) 老師說明求解的意思就是算出未知數的答案 (1) p111 第五題 4.白板設定：p115 做做看，請學生寫完，全班觀看回放共同討論。	拍立得平台	1.「問答」 2.「白板」
四、延伸活動	以符號或字母來代替數字的運算，稱為代數。請學生上網查詢:代數之父丟蕃圖（Diophantus, 西元 245-330）。代數裡的運算可能是些符號如 x、y、z 的計算，就如同用數字來做加減乘除的運算。 素材設定: https://www.youtube.com/watch?v=RxYC0VKA4ng http://www.mathland.idv.tw/fun/dio.html		學生上網查詢資料

CC BY NC SA

4.自然與生活科技教學流程設計

(1)資料蒐集策略之小組報告:錄製小組報告，以「繳交」模組上傳後播放講解，培養學童觀察歸納整理發表合作的能力。



(2)學習共同體之學習 JUMP:以「素材」、「單選」、「討論」交互派送之方式引導學童思考學習，落實學習共同體教學步驟。



教學者	李和興	教學時間	週四第五節
主題名稱	河流地形		
教材來源	康軒第七冊第三單元大地奧妙-河流地形		
能力指標	1-3-4-2 辨識出資料的特徵及通性並作詮釋。 2-3-4-4 知道生活環境中的大氣、大地與水，及它們間的交互作用。 3-3-0-4 察覺在「以新觀點看舊資料」或「以新資料檢視舊理論」時，常可發現出新問題。 5-3-1-2 知道細心、切實的探討，獲得的資料才可信。		
教學目標	1.能理解河流上游、中游和下游的堆積物形狀特徵不同，與坡度(流速)有關。 2.能辨認河流地形上游、中游、下游的不同。 3.能知道河流轉彎時，凸岸有堆積的現象；凹岸有侵蝕現象。 4.藉由河川地形來做綜合練習。		
教學內容摘要	1.利用拍立得平台「單選」讓學生進行河川堆積與坡度(流速)有關練習。 2.利用拍立得平台「素材」讓學生進行河川上、中、下游堆積物特徵練習。 3.利用拍立得平台「討論」讓學生進行河川轉彎凸、凹岸現象不同練習。 4.利用拍立得平台「繳交」讓學生進行河川地形綜合練習。		

教學活動	教學評量	拍立得平台運用
學生打開 ipad 進入拍立得平台進行全班點名活動 **1.河川堆積物與坡度(流速)關係** ●教師以拍立得平台「單選」功能結合網路或出版圖片，複習河川堆積物與坡度(流速)兩者之間關係 **2.能辨認河流地形上游、中游、下游的不同** ●教師請學生依拿到的圖片，辨別河流地形的不同地貌，作一分類歸納。	能選出正確的答案 能口頭敘述表達	使用 ipad 登錄拍立得平台系統 「問答」 「素材」

CC BY NC SA

●分組推派代表，報告分類的依據為何，讓學生能做到聆聽與修正。 **3. 能瞭解凸岸與凹岸不同** ●教師以拍立得平台「討論」平台功能，請學生發表並分享。 **4. 完成河川地形綜合練習(心得分享)** ●教師以拍立得平台「繳交」平台功能，請學生錄製一段影片，針對河川地形作一綜合整理，歸納出自己的心得看法。 教師於平台點選下課，學生收 ipad，準備下課	能運用所學來推論假設 能清楚表達意見	「討論」 「繳交」

5.社會科教學流程設計

(1)資料蒐集策略之概念建立:學生蒐集老師引導之資料，歸納整理後以「繳交」模組收回呈現討論，協助學生自我學習之建構能力。



(2)互動討論策略之價值澄清:以「討論」模組派送主題，引導書寫與相互研討交流，協助學生價值澄清與觀念建立。



種類	**教學設計與流程**	**使用軟體、數位資源或 APP 內容**	**行動載具使用情境**
單元	**人權議題--性別平權**	**融入五上社會科**	**授課者:張育倫**
能力指標	**2-3-1 瞭解家庭與學校中的分工，不應受性別的限制。** **2-3-2 學習在性別互動中，展現自我的特色。** **3-3-1 解讀各種媒體所傳遞的性別刻板化。** **3-3-2 參與團體活動與事務，不受性別的限制。** **3-3-3 表達對社區公共事務的看法，不受性別限制。**		

CC BY NC SA

準備活動	於拍立得系統平台建立教學素材，並利用單選題目設定、討論題目設定、繳交題目設定功能，並建置 508 課後學習網，讓學生先進行文本線上閱讀。	●拍立得系統 ●翰林教學光碟 ●Youtube	設備使用熟悉
發展活動 **課堂教學**	1.點名 2. 民意調查，學生就觀察到的性別平權現象以問答題方式發表現況，普查了解。 Q:你覺得家中男女不平等現象狀況? 1.非常嚴重 2.有點嚴重 3.看不出來 4.沒有不平權 Q:你覺得由那些地方可看出男女不平權? 參考提示: 生育性別、家務分配、傳統道德、家庭地位 財產繼承、新聞報導、媒體廣告、外貌服裝 言語歧視、工作升遷、就學機會、高等教育 公共設施、觀念宣導.... 3.知名新聞(與性別平權有關事件)提醒:如 馬拉拉、聯合國女人署的宣言、伊斯蘭教婦女地位低落、印度女權低落等新聞。		1.點名 2.「問答」 3.「討論」
綜合活動	一、網路新聞影片觀賞發表心得 1.http://www.nexttv.com.tw/news/realtim... 16歲力爭女權馬拉拉訪白宮歐巴馬讚 壹電視2013/10/ 12 2.http://www.mdnkids.com/info/news/adv_listdetail.asp?serial=90490&keyword=馬拉拉致力促進兒童權利 3.http://www.youtube.com/watch?v=HO4uyAG-uic 文茜的世界週報 20130113 女大生性侵血案引爆印度社會深層矛盾 (0'43"-9'20") 4.http://www.youtube.com/watch?v=P82XFj7Xx7c 馬拉拉、沙提雅提獲 2014 諾貝爾和平獎 5.http://www.youtube.com/watch?v=P82XFj7Xx7c 【李四端的雲端世界 20130105】性侵致死!爆怒火印度捍衛女權有用?(0'47"-9'49")		「討論」功能，上傳發表及檢討分享

CC BY NC SA

	6.http://www.youtube.com/watch?v=nes7-G146L0 《挺身而進》:Facebook 臉書營運長雪柔・桑德伯格（Sheryl Sandberg）(0'17"-2'18") 鼓勵女生不要侷限自己 7.https://www.youtube.com/watch?v=Q0Dg226G2Z8 Emma Watson **HeForShe Speech** 聯合國女人署 | UN Women 2014 (11'48") 8.http://tw.myblog.yahoo.com/oscarlue2002/article?mid=2140 宗教框限、法治不彰阻礙印度女權發展/ 青年日報 二、小組共同閱讀素材，並討論題目，每題由代表一人撰寫於平台發表，其他同學可輸入回饋意見。 Q 你覺得女生適合從政，當里長、議員、立法委員、院長、甚至總統嗎? 為什麼? (討論) Q 你知不知道法律有保障男女平權? 1.沒有 2.好像有 3.不知道 4.有(問答)		
形成性評量	1.小組及個人作業繳交(兼顧認知 情意 技能) Q 妳覺得有哪些原因造成男女不平等?(繳交) Q 你覺得你現在或未來要怎麼做，才是真正做到男女平權平等? 請寫出具體做法。(繳交) Q 你覺得女生在許多事上自我設限嗎 ?你覺得女生在哪些事上可以突破?		「繳交」
延伸學習	平台文章及影片閱讀 了解各國現狀 ●印度如何對待它的女兒/ 中廣新聞 ●正義非一蹴可幾 求變仍須努力/ 中央社 ●強暴案正在改變印度/ 聯合報 ●印度諷刺：崇拜女神 踐踏女性/ 中央社 ●被性騷錯在女方？ 四成印度男性認同/ 今日新聞		1. 製作個人閱讀筆記於 ipad 2. 形成個人想法，撰寫報告上傳分享
參考資料來源	性別平等教育全球資訊網 行政院性別平等會網站 博幼基金會國際時事周報、國語日報、各電子報		

CC BY NC SA

參、省思

本校行動學習團隊營造一個滾動式的持續發展歷程，團隊藉由不斷的創新發想、教學實驗應用、回饋、再修正的循環過程，讓資訊科技融入教學能用較少的時間與經費資源迅速移植推廣而能造福更多教學現場師生，進而獲得較高的教學效益。在此，我們要感謝教育部、教育局長官、國立臺北教育大學劉遠禎老師研究團隊、教育現場熱情夥伴、華碩雲端開發夥伴們對於本校計畫團隊的厚愛與信任。

在推動發展的過程當中，我們投入大量時間人力參與各項資訊競賽、實驗計畫、研究方案以爭取更多的資源，因為透過老師與學生參與行動學習的熱烈反應與實驗數據，我們明確知道行動學習對教與學產生的效益，特別是弱勢學生所能得到的學習機會，是其他學習方式難以達成的；所以對於教育的投資應該要更為廣泛積極，幫助滿腔熱忱卻苦無載具設備的第一線教師。

其次，南湖的行動學習團隊人力資源在透過組織再造計畫擴編教學資源中心的架構之下，較各校為充足而尚有一些餘力協助各校，不過有時仍有顧此失彼捉襟見肘的情形，在此也要感謝夥伴們的支持與體諒，並時常需要發揮大愛對外校公開授課觀摩；所以人力支持是推動行動學習的重要考慮條件。

臺灣的教育科技發展雖然與世界接軌同步，但還需要投入更多的研發能量或是提出科專計畫，來實現更精緻、準確的教育大數據分析能力，讓老師擅教、學生樂學，提升教育的品質，強化國家未來的競爭力。

CC BY NC SA

AR&VR 士中進行式

智慧教學與應用類　國中團體組特優

臺北市立士林國民中學

林凱瓊、王靜嫩、邱群彥、黃馨誼、施冠州

成果簡介

AR/VR 是兩項符合素養導向、強調體驗式教學的新興科技，但受限於軟體資源(廠商訂製課程需要額外付費、教師相關科技能力不足)、硬體資源(中高階 VR 眼鏡數量無法滿足班級學生人數)等各項因素，故難以在校園中大力推廣，實為可惜。因此，本團隊致力於打破上述軟硬體的框架限制，讓更多學生能體驗到 AR/VR 這兩項新興科技的美好。

故此，本團隊結合校內七大領域教師群，首先透過辦理校內外各種增能研習及定期的聚會分享，讓教師們能進一步認識 AR/VR 兩項新興科技的操作與應用，再者收集各種線上的、免費的數位資源，彙整成 AR/VR 資料庫，以供教師們參考及取用。

而各領域教師則發揮課程專業，並與本團隊成員進行共備設計，於各科目產出能融入 AR/VR 課程活動的教案，實行於課堂上，達到成功應用新興科技來活化課堂教學內容的目標。無形中，也幫助這些教師們提升了資訊融入教學的能力與層次。在 108 年臺北市行動研究徵件「創新教學課程設計活動」

一年多來，教師應用 AR/VR 的科技設備於教學課程中的科目高達 11 個，涵蓋七大教學領域，多數老師也都以公開觀課方式來分享 AR/VR 課程的教學成效，讓校內更多教師得以了解這兩項新興科技。

除此之外，本團隊成員也盡力讓更多士中的孩子能體驗到這兩項新興科技。推動下來，體驗過 AR/VR 科技設備融入課程的班級數已高達 28 個（佔全校比例 87.5%），透過問卷更得知，學生們對於這些新興科技融入課程的教學滿意度高度 90%，而從文字回饋中，更可了解學生對於這些新興科技給予高度的正面評價。

CC BY NC SA

應用 AR/VR 的新興科技，士中孩子的學習視界真是大不同！

一、教學模式創新程度

108 課綱中，特地在國中的學習階段，增設了「科技」領域，而核心素養中的「B2 科技資訊與媒體素養」項目則清楚的表達了我們應該要培養學生能夠「具備善用科技、資訊與各類媒體之能力，培養相關倫理及媒體識讀的素養，俾能分析、思辨、批判人與科技、資訊與媒體之關係」。這些都清楚的表達出未來課程中「科技力」的重要性。

AR/VR 正是這幾年的重要科技潮流之一，實有必要導入課程當中，讓學生體驗、學習操作這些設備，以提升科技力。另外若搭配教師設計的學習單所賦予任務，學生必須得利用這些 AR/VR 設備來完成，更可以大幅提升學生的資訊應用與問題解決能力。

但要成功將 AR/VR 融入於現行的國中課程當中，有賴軟體、硬體資源的配合，更重要的還在課堂教師本身資訊力的提升，真要實施其實並不容易，也因此目前所見在國中學齡層的 AR/VR 融入教學，在他校的做法多為單一科目融入、少數學生體驗的形式。

士中科技領航團隊想做的是：

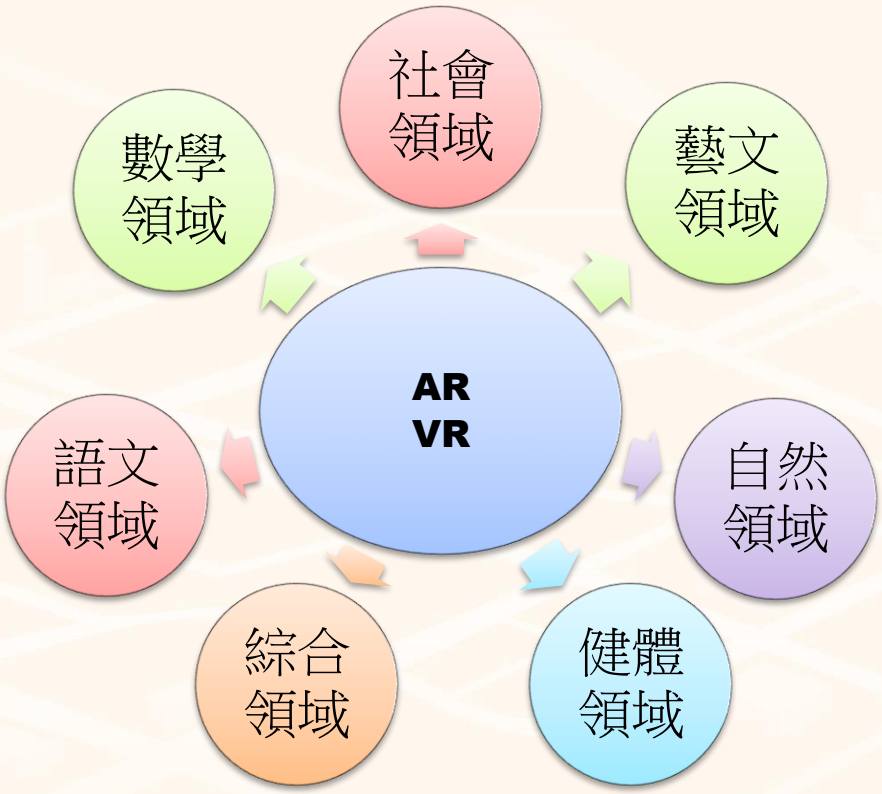
1.讓 AR/VR 的科技，能融入所有領域科目的課程教學中。

2.讓士中的所有學生，都能體驗到新興科技的美好與價值。

據此目標，而採行的運作模式如下方詳述：

1.邀請校內各領域種子教師來加入新興科技教學的行列，
涵蓋七大領域，共計 13 人。

2.邀請校內外講師進行增能研習，如下表所示。



cc BY NC SA

北市研習字第1071204029號	地理愛PAD行動學習地理課(士林國中社會領域公開觀課)	2018/12/12 2018/12/12	通過 開班 設定	
北市研習字第1071026029號	用ipad玩AR	2018/11/30 2018/11/30	審核 通過 開班 設定	
北市研習字第1071026027號	Google Map街景服務360照片以及Google原生VR軟體相關應用	2018/11/20 2018/11/20	審核 通過 開班 設定	
北市研習字第1071108021號	GOOGLE POLY Tour Creator 實作應用	2018/11/6 2018/11/6	審核 通過 開班 設定	
北市研習字第1070919060號	GOOGLE Cardboard應用實作	2018/9/18 2018/9/18	審核 通過 開班 設定	
北市研習字第1070809040號	AR、VR於教學上的應用	2018/8/24 2018/8/24	審核 通過 開班 設定	

3.團隊成員收集各種線上的、免費的數位資源，彙整成 AR/VR 資料庫，供教師們參考及取用。(如下圖所示，以 360 影片為例，團隊成員建置的資料庫中，已將教師有可能用到的素材，分門別類的整理好)



4.各領域教師本團隊成員進行共備設計，於各科目產出能融入 AR/VR 課程活動的教案以及利用 AR/VR 設備來完成學習任務的學習單。

5.課堂實施時，本團隊成員給與設備支援。

6.課後檢討和討論，團隊成員給予建議，進行修正。

7.教師進行公開觀課，讓校內更多老師得以了解新興科技在課堂上的應用。

BY NC SA

以此模式運作，與本團隊合作的教師高達 13 位，總計實施了 AR 課程 46 節次，VR 課程則為 35 節次。

二、教學活動設計與歷程

(一)為使教師更容易將 AR/VR 教材內容融入教學活動中，本團隊成員建置了實施 AR/VR 的基本環境，以供老師更容易上手。

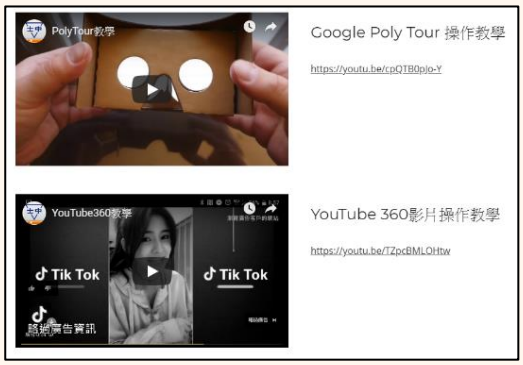
1.建置 AR/VR 資料庫(如前方所述)

2.因 VR 設備的操作步驟較為繁瑣，故以下列方式來讓授課流程順暢，教師只需播放團隊成員製作的影片檔、簡報檔，就能讓學生對於 VR 設備操作更有基本概念。

(1)錄製 VR 操作影片

(2)操作步驟文字說明

(3)提醒 VR 實施時的注意事項







(4)教師授課前，更新手機系統、充電、擺放相關設備，完成教學準備。



CC BY NC SA

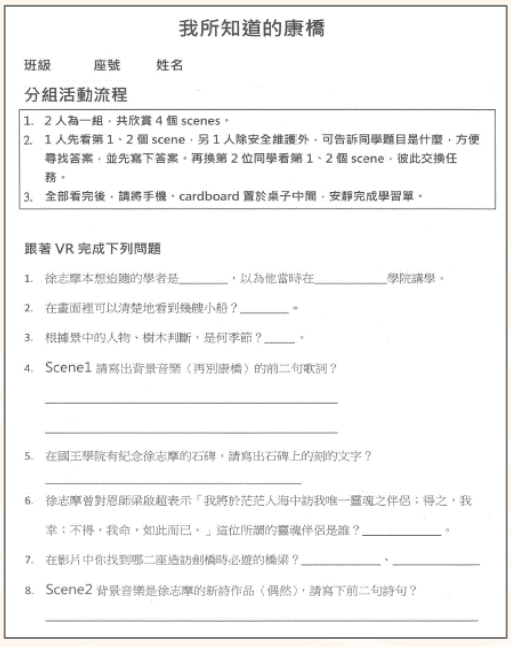
3.AR 課程則需事先透過 MDM 管理系統，於課前統一派送教師所需的 AR 應用程式。

4.完成 AR、VR 兩間專用教室的硬體環境配置。

(二)在此軟硬體設備都建置完善的環境下，各領域教師發展出融入 AR/VR 教材的課程活動，茲舉例如下：

1.國文科 VR 教學教材

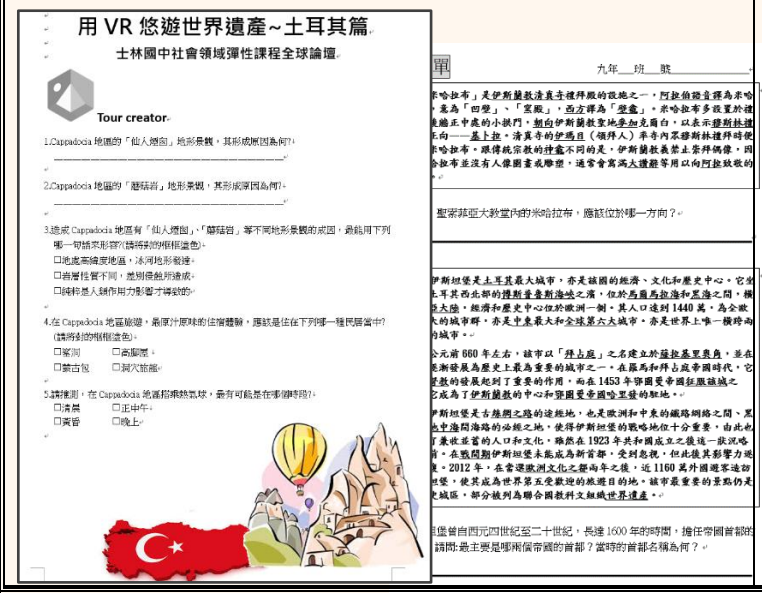
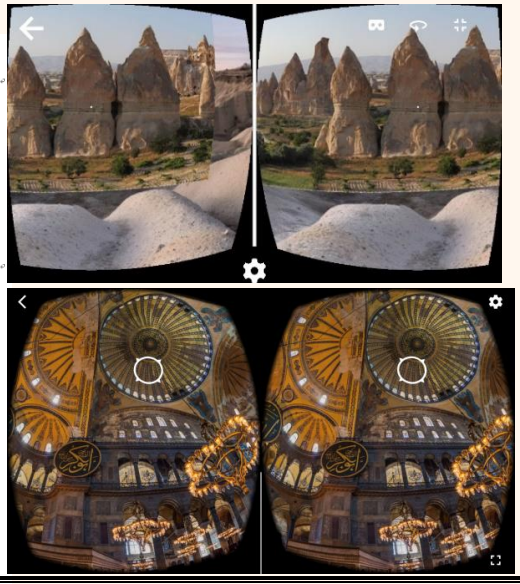
(本課程以「哇，美極了!以 VR 悠遊康橋」為名，獲臺北市第 20 屆行動研究「佳作」)

<table>
<tr><td>單元名稱</td><td>用 VR 悠遊康橋</td></tr>
<tr><td>教學活動
簡要流程</td><td>應用平台：Google Tour-Creator
1.每一段場景以 4 分鐘體驗為限，以計時器提醒時間結束。
2.若未能於時間內完成作答，由另一人接續完成。
3.第四段場景請注意畫面中的人物、景色、活動、神情等，以利短文寫作。
4.二人一組，學生開始體驗。
5.學生完成 VR 體驗與學習單後，再進行 VR 背景音樂的介紹：
(1)再別康橋(2)偶然
  </td></tr>
<tr><td colspan="2">搭配的學習單
 
我所知道的康橋
班級　座號　姓名
分組活動流程
1. 2 人為一組，共欣賞 4 個 scenes。
2. 1 人先看第 1、2 個 scene，另 1 人除安全維護外，可告訴同學題目是什麼，方便尋找答案，並先寫下答案。再換第 2 位同學看第 1、2 個 scene，彼此交換任務。
3. 全部看完後，請將手機、cardboard 置於桌子中間，安靜完成學習單。
跟著 VR 完成下列問題
1. 徐志摩本想追隨的學者是_____，以為他當時在_____學院講學。
2. 在畫面裡可以清楚地看到幾艘小船？_____。
3. 根據景中的人物、樹木判斷，是何季節？_____。
4. Scene1 請寫出背景音樂〈再別康橋〉的前二句歌詞？
5. 在國王學院有紀念徐志摩的石碑，請寫出石碑上的刻的文字？
6. 徐志摩曾對思鄧淑超表示「我將於茫茫人海中訪我唯一靈魂之伴侶；得之，我幸；不得，我命，如此而已。」這位所謂的靈魂伴侶是誰？_____。
7. 在影片中你找到哪二座造訪劍橋時必遊的橋梁？_____、_____
8. Scene2 背景音樂是徐志摩的新詩作品〈偶然〉，請寫下前二句詩句？
 
9. 找到照片中的建築物，判斷它屬於何種形式的建築風格？_____，它的特徵是尖拱、彩色玻璃、鋸齒狀的尖塔等。
10. Scene3 你看到哪三幅畫面，符合「數大就是美」的概念？
Scene4
在 VR 裡感受一下徐志摩眼中康橋的悠閒與愜意，請以 90-100 字描寫所看到的景致，並自訂題目</td></tr>
</table>

CC BY NC SA

2.歷史地理協同教學 VR 教材

(本課程以「用 VR 悠遊世界遺產」為名，獲臺北市第 20 屆行動研究「入選」)

單元名稱	用 VR 悠遊世界遺產
教學活動 簡要流程	應用平台：Google Expedition + Google Tour-Creator 1.世界遺產的基本介紹 2.用 VR 設備看土耳其的文化遺產－聖索菲亞大教堂 3.用 VR 設備看土耳其的自然遺產－卡帕多奇亞
學習單  	場景圖舉例 

3.理化科 AR 教學教材

單元名稱	我們的宇宙-探索太陽系
教學活動 簡要流程	利用 APP-Galactic Explorer / MERGE Cube 1.介紹太陽系的形成 2.介紹太陽系成員 3.太陽系之歌 4.掌握太陽系–AR 體驗 a.APP 功能與操作解說 b.任務解說與派送 c.執行任務並回傳繳交
 	

CC BY NC SA

4.數學科 AR 教學教材

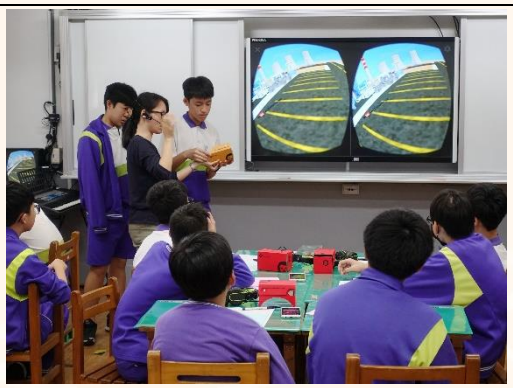
<table>
<tr><td>單元名稱</td><td>立體圖形</td></tr>
<tr><td>教學活動
簡要流程</td><td>利用 APP-Shapes、Shapes Drawing、Quiver
1.立體圖形的基本介紹
2.利用 AR 與手作立體圖形面對面
a.學生進行立體圖形的黏合製作
b.利用 Shapes 中與成品對應的 AR Mode 合照，並利用 Seesaw 上傳
c.教師藉由 SeeSaw 平台講解複習立體圖形
3.利用 AR 處理進階的面面相對問題
a.教師以 Shapes 中的上色功能講解立體圖形面面相對的問題
b.學生能學會立方體面相對的判斷方法
c.學生能只以紙筆，主動挑戰各面有圖案的由展開圖到立方體的想像過程
d.教師以 Quiver 中的 Platonic Solids，讓學生以 AR 方式，製作虛擬骰子，從旋轉、刪去、方向判斷等方法，判別正確立體圖形
   </td></tr>
</table>

5.其他科目 ARVR 課程整理

科目	單元名稱	教材內容
地理	中國地形	VR-Google Tour Creator
輔導	趨勢大未來	VR-Youtube 影片
英文	Spiders Are Served as Food Here	VR-Youtube 影片
視覺藝術	有圖有真相	AR 擴增實境、Qlone 3D 掃描
家政	世界飲食文化-歐洲耶誕市集	VR-Google Tour Creator
音樂	哇哇!管風琴&衛武營	VR-Google Tour Creator
社團	認識發電設施	VR-Youtube 影片

CC BY NC SA

6.課程活動照片

	
社會-中國地形	綜合-趨勢大未來
	
英語-Spiders Are Served as Food Here	社會-用 VR 悠遊世界遺產
	
社團-認識發電設施	綜合-世界飲食文化---歐洲聖誕市集
	
自然-太陽系的成員	自然-太陽系的成員

CC BY NC SA

	
藝文-哇！哇！管風琴&衛武營	藝文-哇！哇！管風琴&衛武營
	
藝文-有圖有真相?	藝文-有圖有真相?
	
國文-用 VR 遊康橋	國文-用 VR 遊康橋

CC BY NC SA

二、資訊設備及數位資源整合規劃



圖:資訊設備、數位資源及教學之整合程度

1.硬體資源

本團隊於 106 年申請教育局行動學習智慧教學專案，106、107 年申請教育局精進課程及教學資訊專案計畫，利用專案硬體設備，建置行動學習專用教室、機器人教室、新興科技教室等專用教室，實施行動學習、AR、VR 融入教學課程，藉由相關計畫經費，提供更充足的設備給予教師教學上的支持。

2.軟體資源

從 103 年度開始，學校便致力於使用公有平台及免費資源應用於教學活動的推廣，從一開始的 monkeys junior 系統，到教育部的學習拍，105 年 10 月起開始配合教育局酷課雲，鼓勵教師使用酷學習 2.0 系統，並積極規劃推廣。

3.網路環境

本校無線網路在教育局 105 年底 2 期無線網路的佈建後，校園內一般教室均有無線網路

CC BY NC SA

訊號覆蓋，新興科技相關專用教室，另建置無線網路基地台與專用獨立網路線路，提供良好優質的無線網路品質，對國外連線或進行大流量之連線，均能勝任使用無虞，團隊在執行相關資訊應用課程的使用上，給予最有力的支持。

4.各領域推廣應用

透過本團隊成員成立社群，將資訊應用的教學及執行過程，透過領域共同備課的時間，與各領域老師討論與分享各階段成果，並激發教師創意與靈感，發展各種 VR 與 AI 應用的課程模組，積極輔導各領域有意願發展相關課程的教師，廣泛運用設備提供學生學習體驗，並具體的以師師的配對方式，由團隊教師帶領有興趣但尚無法巧妙應用的老師，以共備的方式，引領更多人將新興科技融入教材教法，有效提升學生學習興趣與學習成效。





四、實施成效

在本團隊與校內教師的共同努力下，採用研習增能、社群共備、AR/VR 導入課程的創新教學模式，達到的實施成效共計有：(時間：107 學年度～迄今)

1.本團隊教學模式下，自製產出的 AR/VR 教材數量：11 件，跨七大領域

2.本團隊教學模式下的合作教師數：13 人(全校教師 87 人，參與率 15%)，並於 108 學年度正式於校內成立「新興科技教師成長社群」。

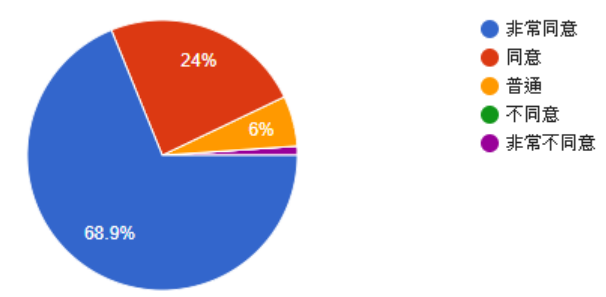
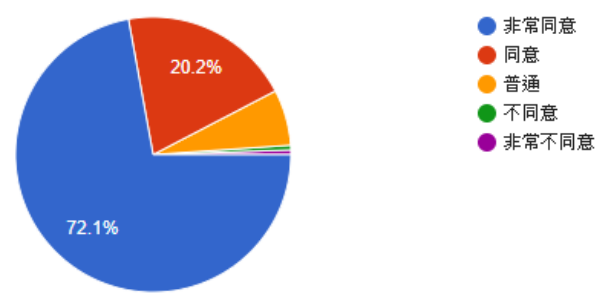
領域名稱	參與教師人數	領域名稱	參與教師人數
自然	2	綜合	2
社會	2	數學	1
英語	1	藝文	2
國文	2	社團	1

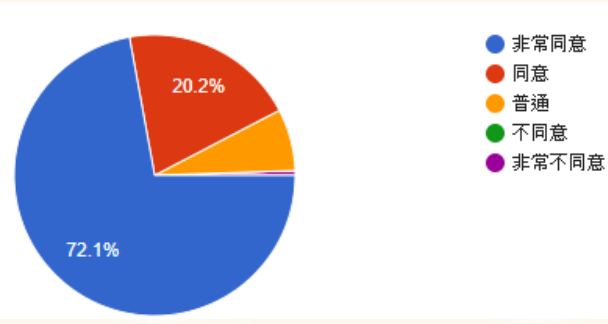
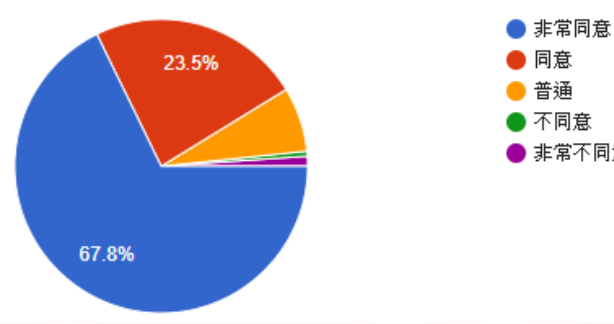
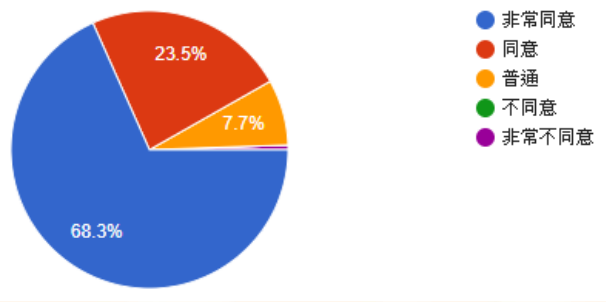
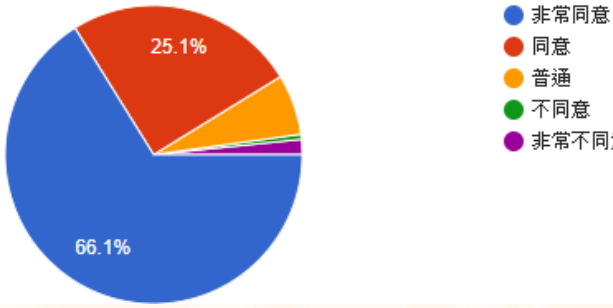
3.體驗過 AR/VR 課程的學生比例(全校共 27 班，體驗課程實施班級比率為 84.3%)

年級	班級數	學生數
七年級	10	212
八年級	7	148
九年級	10	211

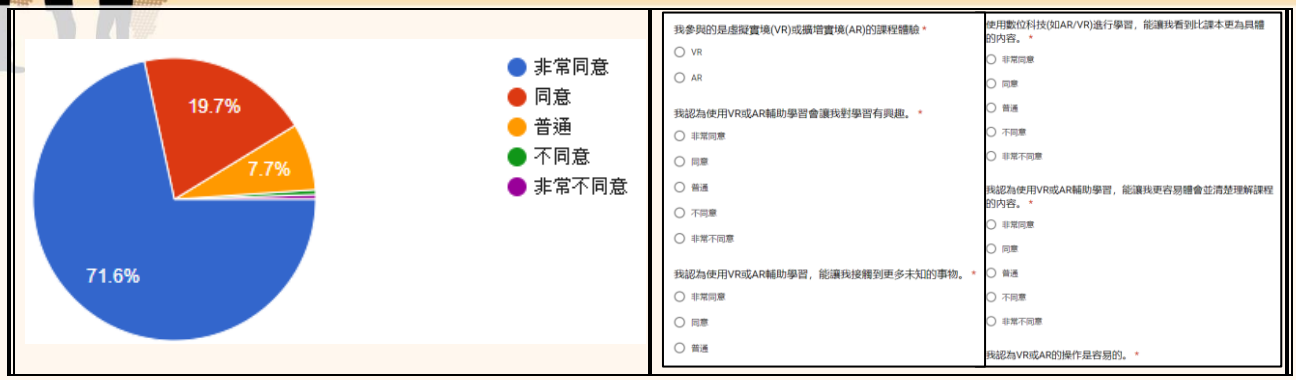
CC BY NC SA

4.實施過程中，在每一個班級體驗過 AR/VR 的課程後，會利用 Google 表單對該班級學生進行問卷調查，回覆的問卷數為 571 分，得到量化的數據如下：

我認為使用 VR 或 AR 輔助學習會讓我對學習有興趣。	我認為使用 VR 或 AR 輔助學習，能讓我接觸到更多未知的事物。
	

使用數位科技(如 AR/VR)進行學習，能讓我看到比課本更為具體的內容。(結果如下頁)	我認為使用 VR 或 AR 輔助學習，能讓我更容易體會並清楚了解課程的內容。(結果如下頁)
	
未來當我進行學習活動，我會更想要以 VR/AR 方式進行。	我認為結合 VR 或 AR 學習對我的學習是有用的。
	
整體來說，我對這樣的課程安排體驗感到滿意。	**表單內容**

CC BY NC SA



5.文字回饋

英文課跟 VR 結合，讓英文課變得很有趣，我們可以直接到本地體驗，更了解當地的特色與台灣有什麼不同，或是可以直接參觀古蹟，親眼見證歷史悠久的建築物，平常哪都不能去，但是 VR 戴個眼鏡套上耳機，就可以立刻到要去的地點，不得說，科技真的很發達了。

李 O 軒

今天英文課時，我們做了一個很不一樣的設備體驗，那就是 VR，以前在家裡爸爸也有買一個 VR，但是他只用了幾次便沒再用了，後來我也跑去拿來用了下，發現沒用多久眼睛就會開始不舒服，有種一直在鬥雞眼的感覺，所以後來我也沒用了，本來以為今天在用時應該會和當時差不多，但沒想到戴上去後不但不會有鬥雞眼的感覺，就連畫面也都能跟著頭部在轉動，使我很驚訝!

蘇 O 恩

CC BY NC SA

3A 中心創新課、實踐臺北智慧城

智慧教學與應用類　高中職團體組特優

臺北市立永春高級中學

張云棻、曾慶良、周秀華、李巧柔



永春高中校長張云棻(右二)與來校參加校慶民眾打卡合影。

成 果 簡 介

3R 教學基地中心團隊 106 年在臺北市教育局的支持下成立，107 年更轉型為 3A 教學基地中心。主要目標為成立專責營運團隊，建立能運用 3A 科技創新教學模式及有效教學策略的示範教學團隊。導入產官學資源培訓北市種子教師，擴大建置教育網路平台與社群，建立創新模式及典範學習，提升學教師教學效能與學生學習成效。

團隊六大發展重點為：建置創新科技體驗場域、推廣新興科技師生科普認知、師資培訓與開發虛擬擴增實境沉浸式教學、新興科技課程模組與建置特色課程平台並授權教師使用、辦理學生新興科技營隊與新興科技競賽活動、協助教育局活動展演與計畫擴大推行。

團隊這二年來辦理超過 90 場師生增能、手作實驗課程、科技推廣等，開發 30 套 3A 新興科技教學教案，透過多元研習使師生更深入認識新興科技，讓教師能將科技融入於教學，讓課程不再是單方面的上對下，而是學生的學也能即時回饋到教師身上，達到更好的雙向溝通，促進教學品質。迄今推廣 KPI 數：學生 27012 人、教師 3425 人、2 門手做課程、5 門數位課程、165 場師生體驗課程；跨校社群教師合作開發 16 套 AR 教材及 12 套 VR 教材等。

CC BY NC SA

永春高中學生成立 3R 科技研究社，與外校 8 個科技相關社團，292 名學生交流，發展新生以 VR 的導覽方式及線上透過 360 全景圖認識校園特色，並運用 AR 到天文及自然科學的教學中。

我們將進一步推動「AI 師資培訓與教學設計」、「AI 行動無人商店」、「大數據雲運算」等創新實驗計畫，更加深入沉浸式的高中職認知體驗，達成臺北智慧教學城市的願景。

壹、基本資料

一、專職的團隊

我們的團隊很幸運有臺北市教育局及國教署的支持，以永春高中教師為主，另由教育局借調專任老師協助，國教署經費支持專案，組成我們專職的團隊。其團隊成員背景如下：

姓名	服務學校	姓名	服務學校
張云棻	永春高中	李巧柔	育成高中
曾慶良	永春高中	周秀華	永春高中
張齡云	南港國小		



二、組織運作與人力配置

為順暢運作中心業務並能發揮最大能量，中心整合彼此間又橫向強烈連結合作，另與學校各處室進行縱向合作，並定期邀請校外專家、學者、專案教師等召開會議，掌握工作執行情形外，並討論創新教育議題，產出最大值功能。其基地中心團隊運作機制如圖 1，任務分工內容如表 1。

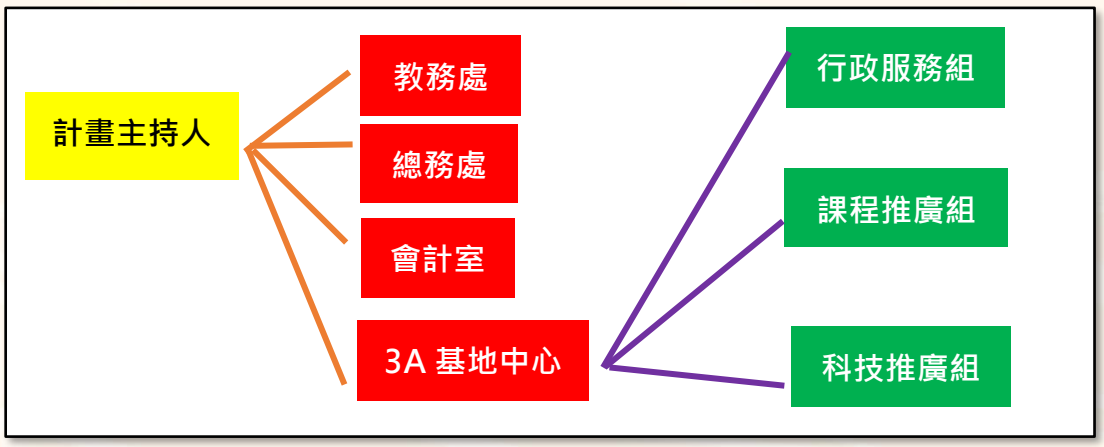


圖 1　3A 基地中心團隊運作機制

CC BY NC SA

表 1 3A 基地中心團隊任務分工一覽表

任務	負責單位或人員	重點內容
綜理中心業務資源整合	計畫主持人(張云榮校長)	綜理業務推展與監控計畫、課程品質、召開中心重要會議與發展方向
專案管理	中心主任(曾慶良主任)	✚擬定年度發展計畫目標及行動策略。 ✚管理區域發展中心新興科技推廣、課程設計與模組化、教師增能等業務。 ✚督促及審議中心執行與營運之相關成效
課程模組研發	應用推廣組(張齡云組長)	✚研發創新課程模組，如「AI教材開發」 ✚、「AR/VR教材設計與教案」等，並辦理各類示範課程。 ✚建置特色課程平台，擴大分享效益。 ✚編印課程開發成果。
課程創新推廣	應用推廣組(周秀華組長)	✚辦理各類新興科技教師培訓作業，教師增能工作坊、認證等。 ✚辦理新興科技學生專業課程、活動與營隊，宣傳與推廣。 ✚輔導區域促進學校計畫發展與執行。
科技資訊與設備管理	行政服務組 科技推廣組(李巧柔組長)	✚規畫及建置新興科技體驗場域。 ✚辦理資訊與設備知能研習、設備飄移及體驗場域維運等事項。 ✚對外資源聯繫、目標達成評估、成果報告及行政業務工作。

三、經費資源與運用

我們的團隊爭取到教育部國教署前瞻基礎建設新興科技普及推廣計畫與臺北市教育局每年約新台幣九百萬經費的支持，經費運用大致為三大類：(一）辦理計畫之教師增能、工作坊、論壇等提升對於教師教學助益之專業知能課程、(二）開發新興科技融入教學教材、教案及分享平台建置（三）體驗場域之建置及設備購置（如 3R 行動體驗車與無人商店飄移至區域內師生參訪體驗)。

貳、團隊目標

一、計畫背景及目標

CC BY NC SA

為推廣新興科技融入教學與虛擬擴增實境沉浸式教學，運用資訊科技帶來更深度的感官學習經驗，本校於 106 年申請通過成立全國第一間「3R 虛擬科技教學導入教室」，並於本校成立「臺北市 3R 教學基地中心」(108 年更名為 3A 教學基地中心)。107 年申請通過教育部國教署前瞻基礎建設新興科技推廣計畫擔任「國教署新興科技認知計畫北區推廣中心」，至此永春高中同時兼具兩個角色，擴大任務負責全臺北市各學程及社會民眾、北北基及宜蘭高中的新興科技推廣之重任。

其四大目標為：

1、成立專責營運團隊，建置能提供師生設計與製作機會之場域、體驗與學習新興科技之創新教學與學習內涵模式、能持續發展有效教學策略的團隊。

2、建立「3A 科技導入教學區域推廣中心」示範中心，採用產業最新研發之科技教具，以期團隊能掌握最新技術來研究創新之新興科技內涵，並於示範中心內完成推廣與實驗教學，提升教師教學效能。

3、成立教育網路平台與社群，相互激盪新興科技合作共創、高階表達之能力，以期師生善用科技工具以有效的解決問題，提升教學品質。

4、設置人力資源庫與設備飄移，引進國內外數位化教學與學習資源，設計以創造性思考和問題解決策略為中心的教與學知活動，並培訓 3A 種子教師與區域夥伴促進學校，並開發數位自造、數位文創、無人機、AI 機器人等整合課程，提升現職教師的 STEAM 跨領域教學品質與師資培育的培用效能。

5、擔任新興科技領域領頭羊學校，建立產學創新模式及典範學習，協助輔導全國北區新興科技促進學校以及臺北市新興科技教學應用計畫學校之發展，提升學校正向的特色形象及無形資產。



圖 2　國教署前瞻基礎建設新興科技推廣計畫北區中心學校與促進學校

CC BY NC SA



圖 3：輔導臺北市新興科技計畫之學校與執行目標

二、行政資訊化推動策略與歷程

3A 中心對於新興科技計畫推廣成效與 KPI 關鍵指標，有以下策略與發展思維：

（一）「3A 教學基地中心」核心理念為以探索問題與解決問題為核心

中心希望透過數位自造教育，讓每一個孩子從獨特的個體變成創意的自造者，其核心理念為以融入各學科相關知能的學習，培養邏輯思考、系統化思考等運算思維，並藉由中心創意設計與實作，增進運算思維的應用能力、解決問題能力、團隊合作以及創新思考，培養學生利用運算思維與資訊科技解決跨領域問題之能力。

（二）課程發展環扣十二年國民基本教育跨領域課程

「3A 教學基地中心」依照十二年國民基本教育各領域課程綱要之課程主軸精神，發展三階段（體驗→應用→創造）之師生雙軌（教師培訓、學生微課）課程，培訓出3A 科技應用專長師資，也同時培養學生問題解決的能力。設計跨領域課程模組，強調藉由學生學習的歷程檔案製作，提供學生跨學科知識整合的學習（如科學、科技、工程及數學，簡稱 STEAM），並藉此發展其在各個領域的設計、創新、批判思考等高層次思考能力，逐步進行 AP（大學學科預備課程）課程學科探索，了解運算思維之原理而能進一步整合應用。

（三）發展中小學教學銜接模式

「3A 教學基地中心」示範課程模組，除發展 K12具縱向脈絡以及跨領域橫向連結的數位自造核心課程。研發出的課程透過實施與驗證的交替循環過程精緻化，除了幫助於學生找到答案並解決問題，更可以能誘發新的創意與數位自造，是當前 e 世代學生開創性動力的來源，繼而培養其設計思考的敏覺、流暢、變通、獨創、精密的能力。

（四）結合區域促進發展學校發展3A 數位自造教育文化與特色

「3A 教學基地中心」協助區域促進學校共同發展與研擬具特色之3A 數位自造教育課程，目前已經有發展3A 教育之學校，亦將一併結盟共同形塑出3A 數位自造教育文化，其行政與課程資訊化推動策略請見圖4。



說明6：行政與課程資訊化推動策略

CC BY NC SA

圖 4　行政與課程資訊化推動策略

「3A 教學基地中心」發展歷程以「3個 A 計畫」年年疊加、兼顧發展為依據；第一個(年)A 為發展矽谷科技：AR、VR、MR 之3R 科技推廣計畫；第二個(年)A 為 AI/大數據之 ABC 計畫，計畫最終目標為 AI、來源於 BigData、操作於 Cloud；第三個(年)A 為 ADAS/智慧機械之 4D 計畫，發展符合：發現問題 Discover、定義目標 Define、制定流程 Develop、實現方案 Deliver 之推動歷程，其行政與課程資訊化歷程，請見圖5。

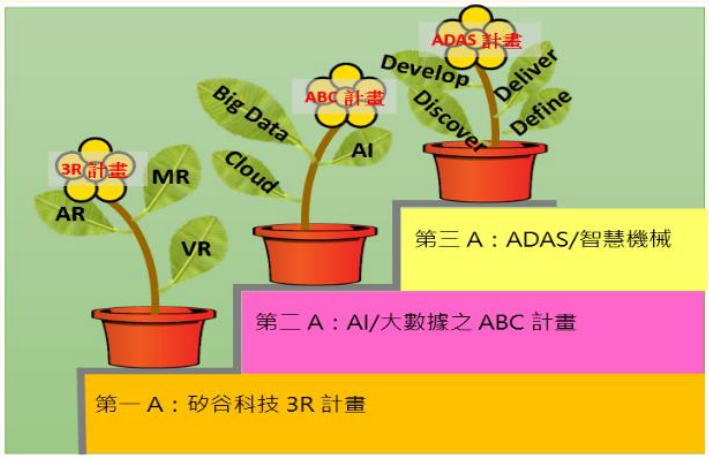


圖5　行政與課程資訊化歷程

參、團隊發展歷程及成果

一、教學模式與創新程度

臺北市「3A 教學基地中心」打破學科本位，以科技融入學習、議題領航、學習歷程實作為課程創新發展目標，開發別於以往以抽象表達和文字思路的「新興科技示範課程」教材教案：

(一)107 年開發「矽谷科技」3R 計畫 4 個課程教案模組：

（1）AR 點點樂–正立面體的點珠實作

（2）以 VR 揭開發明家的秘密

（3）VR 帶你玩地球

（4）AR 綠能城市 GREEN CITY



圖 6　3R 課程教案

108 年開發「AI/大數據」ABC 計畫 5 個課程模組：

CC BY NC SA

課程內容大綱	預估時間
什麼是AI人工智慧、機器學習和深度學習？ 透過案例分享、解說專業用語，讓學生從基礎開始學習AI人工智慧與機器學習的原理。	45--60分鐘 （1節課）
聊天機器人入門 帶領學生了解聊天機器人的興起和趨勢，並透過LINE Messaging API教導學生如何自行開發一個簡單的聊天機器人，以及如何運用API來達到實務上的應用。	90分鐘 （2節課）
AI X LINE聲控及人臉辨識生活大應用 透過手作研習素材包，帶領學生使用目前最新的人臉身分辨識、臉部表情辨識等AI技術學習機器學習的基本原理，從實作遊戲中玩出智慧新應用。	90--180分鐘 （2--4節課）
淺談VR 透過案例分享、解說專業用語，讓學生從基礎開始學習VR的原理與應用。	45--60分鐘 （1節課）
VR虛擬商城製作 課程教學結合地方小農或學校紀念物，透過VR360設備，拍攝環景360素材，加入學生創意並編輯設計，創造屬於自己的VR虛擬商城，達到產學合作成效。	90--180分鐘 （2--4節課）

(二)107 年開發 12 支特色課程影片置於「酷課雲」數位平台

課程名稱	課程內容	評　量
大數據介紹	兩支影片總共 14 分鐘	兩份試卷共十個題目約 5 分鐘
認識 AR/VR	六支影片總共 35 分鐘	兩份試卷共十個題目約 5 分鐘
綠能科技的種類和應用	四支影片總共 16 分鐘	一份試卷共五個題目約 3 分鐘

(三)108 年 5 月彙整種子教師開發之新興科技融入教學教材、教案編印成冊。

建立融入各科教學之學習模式，發展 STEAM 相關教材教法，讓區域內之教師能發現教學之翻轉，學生能發現學習之多元。



圖 7　3A 教案隨身查—
開發教學教材、教案

（四）結合運算思維概念發展課程體驗與競賽

本團隊發展3A 數位自造之課程體驗與競賽包含的運算思維要素：

(1) 拆解問題：將數據、流程或是問題拆解成較小與可管控部份。
(2) 模式識別：觀察數據所呈現出來的模式、趨勢及規律等現象。
(3) 抽象化：辨別產生這些模式的一般性原則。
(4) 演算法設計：建立一個解決問題或類似問題的執行步驟。

（五）成立教育網路平台與新新科技社群

1.團隊為引領新興科技融入課程教育，並有效共享資源和擴散創新教學理念，建立酷課科技的網站（https://arvrmrai.com.tw/），並創建「新興科技種子教師社群」Line 群組與 FaceBook 粉絲頁，群組內成員在今年快速成長，校長及教師高達500人，擴大宣導效益。

2.建置新興科技增能與示範課程教學於「Fun 學王」數位平台中，供教師、學生、家長能學習3A 與新興科技之課程教材。

BY NC SA



圖 8 酷課科技網站　　FaceBook 粉絲頁　　Line 群組

（六）將創新教學的課程內容結合體驗場域飄移至各縣市、偏鄉國小，107 年，11 月啟用 3R 行動體驗公車，12 月開至北北基及宜蘭進行 25 校師生體驗各校反應相當良好。



圖 9 3R 體驗車啟航之新聞報導與「北一女中」師生體驗

（七）首創學生與教師合作虛擬教材開發

透過對於學生實施 AR/VR 學程營隊及永春高中「3R 科技研究社」社團課程，讓具有邊程能力的學生找尋學科教師組成競賽隊伍，實地產出教師於課堂上可以授課之虛擬教材，媒合了教師的教學經驗與學生對於程式思維的創新設計。

二、教學活動設計與歷程

團隊擁有不怕失敗的勇氣，兩年間所嘗試的事都走在前端進行創新實驗，從無到有的教學活動設計與應用的歷程也確實培養出一批深化穩定的師資為種子教師，並擴大其影響力，提升教學效能與學生學習成效。

(一)教學設計走在前端的重點領域具有前瞻與實驗創新性

(1)107 學年度推動重點主領域：3R(AR、VR、MR)，次領域：綠能手做教學教案，執行要項為：體驗場域建置、新興科技認知推廣、課程模組開發、特色課程建置、新興科技

BY NC SA

社團共創交流、新興科技及 3R 競賽。

(2)108 學年度推動重點主領域： 3A(AR、AI 與大數據) 、次領域：綠能科技，執行要項為：AI 體驗場域建置、AI 種子師資培育、新興科技認知推廣、課程模組開發與特色課程平台建置、區域內新興科技相關社團共創或交流、新興科技相關競賽。

(二)本中心團隊積極與跨單位機構合作（如國立科學教育館、鴻海教育基金會等）辦理區域內之相關推廣增能，推動新興科技普及認知於師生和民眾。107 年至 108 年 8 月共辦理 165 場次的新興科技教師認知教學推廣。

(三)協助接待國際教育參訪之新興科技教學體驗。

含比利時教育處、法國留尼旺皮埃爾高中、日本北千里高校、以色列高中、馬來西亞創新教師交流團等國外教育參訪團至中心場域體驗共計 12 場次。



圖 10 接待各國教育行政機關及學校到中心參訪與體驗新興科技教學

(四)結合酷課雲數位課程資源全球共享

「3A 教學基地中心」中心將研發中小學3A 數位自造教育模組化課程上傳雲端結合【酷課雲】課程平台，運用數位資源發展特色課程，並做全球共享。

(五)開發之教學參與臺北市高中網路跨校選修課程計畫

團隊教師希望能透過網路學校跨越校園限制，讓新興科技加速融入各個學校成為主流，自106年起開設「動畫設計與邏輯思考」、「AR/VR 虛擬物件實作」網路課程，提供臺北市學生選修，結合線上線下學習同步開設，除了線上直播外也有錄影，學生下課後也有學習機會，突破新興科技師資限制，提供學子另類選修機會。

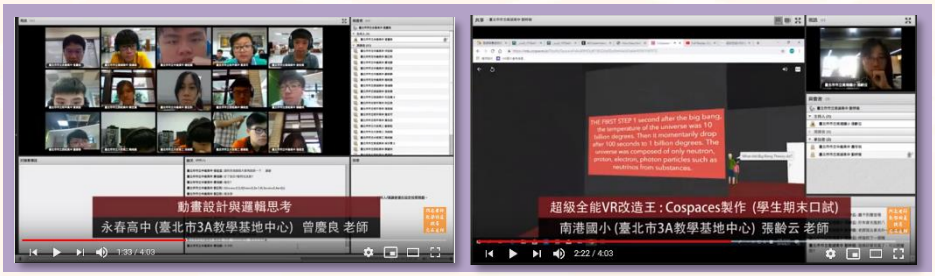


圖 11 「動畫設計與邏輯思考」、「AR/VR 虛擬物件實作」兩門跨校選修課程

CC BY NC SA

(六)首開 AI 科技學程專班

永春高中在108年4月底開設六週的 AI 科技學程班，試辦新課綱彈性與自主學習微課程模式，兼顧理論與實作課程，包括「AI 科普認知」、「機器辨識的應用」、「智慧感測器認知與製作」，還有「AI Line 聊天機器人」。全程出席並通過檢測與作品發表合格者發給酷課雲課程證照認證。原只要開設一班，因報名踴躍秒殺因此增開3梯次。



圖 12 「AI 科技學程專班」 課程規劃與上課實景

三、資訊設備及數位資源整合規劃

中心對於體驗場域、數位課程資源與新興科技資訊設備所採行之整合規劃運作：

(一)中心創新設置新興科技體驗場域

107年完成體驗場域	3間	（1）區域推廣中心智慧指揮辦公室 （2）3R教學導入科技教室 （3）3A電競創新未來教室 （4）虛擬主播攝影棚數位錄製教室
108年完成體驗場域	3間	（1）AI無人商店車(9月底即將建置完畢) （2）AIOT智慧生活編程屋 （3）Edge AI 智慧未來火星探勘編程屋

（1）區域推廣中心智慧指揮辦公室

配備：AI熱區辨識系統、遠程視覺場域巡查系統、無線投影會議系統。

功能：（1）智慧AI人員管制、（2）遠程監控場域巡查、（3）無線投影與促進學校遠距會議、（4）設備飄移借用管控。

（2）3R教學導入科技教室

配備：AR、VR、MR科技導入教學設備、分組討論實作課程場域、Apple TV無線投影、80吋大屏螢幕教學設備。

功能：(1) AR/VR/MR教學、(2)教師增能研習、(3)學生VR創意製作。



圖 13：柯文哲市長蒞臨中心體驗場域參觀

（3）3A電競創新未來教室

配備：VR創新電競筆電、智慧充電車、分組討論與手作課程場域 、動態隨身廣播說明系統。

功能： (1) VR與電競課程教學(2)新興科技學生社團課程(3)教師創意課程開發。

（4）虛擬主播攝影棚數位錄製教室。

CC BY NC SA

配備：虛擬主播台數位錄製系統、AR動態飛輪系統、標準綠幕影片製作場域
功能：(1)錄製數位自主學習課程、(2)線上數位課程編輯討論、(3)新興科技科普課程錄製場域。



圖14　中心場域教室暑假滿滿的師生參與體驗與使用

（5）AI無人商店車

配備：AI人臉辨識、視覺化魚眼採購分析輔助系統、虛擬店長、AR結帳台、悠遊卡線上支付連結、體適能連結商品、個人化雲端APP推播。
功能：能記錄採買歷程與結果，將商品營養成分連結學生個人體適能(需要家長授權啟用) ，並連結APP推播健康資訊，可結合本校校定必修「愛自己、愛生活」課做課程體驗與產出學習歷程。

（6）AIOT智慧生活編程屋

配備： IOT智慧感測元件：溫度、濕度、光線照明、電網、視訊與網路、機器手臂等、遠程監控雲台。
功能：透過學生建立之編寫程式連結IOT智慧感測元件，設定「智慧未來」編程屋後，自動以AI啟用未來生活所需。

（7）Edge AI 智慧未來火星探勘編程屋

配備：Edge AI 感測元件：溫度、濕度、光線照明、視訊與網路、遠程連線探勘機器人、遠程監控雲台。
功能：透過學生遠程監控雲台建立之編寫程式遠程連線探勘機器人做模擬火星場域探勘，機器人受於指令後能以「Edge AI 邊緣探測」技術運作。



圖 15　AI 無人商店車(圖一、二) 、AIOT 智慧生活編程屋(圖三) 與 Edge AI 智慧未來火星探勘編程屋(圖四)

(二)與外部機構資源合作推廣

1.與區域促進學校共同推廣並做資源整合

中心團隊與新興科技促進學校共同推廣新興科技融入於課程，以及提供跨校同儕相互觀摩、合作學習機會，整合、共享及提升計畫資源。

CC BY NC SA

2.與國立科學教育館合作開設新興科技課程與展覽

中心團隊自107年開始與國立科學教育館簽約合作開設新興科技師生課程及特定主題(如居里夫人週等）展覽活動共同推廣新興科技科普認知。

3.與臺北市環境教育中心合作開發教案

中心團隊自106年開始與臺北市環境教育中心合作將原本環境教育教材教案開發新興科技融入之實作。

4.與臺北市教師會共同辦理教師工作坊

自107年開始團隊與臺北市教師會共同製作教師增能計畫並執行教師工作坊。

（三）資源與師資協作共享、認證、設備飄移

招募對於新興科技融入教學有興趣教師成為夥伴並加入協作，教師定期回到**「3A 教學基地中心」**接受增能培訓與認證，並在各級學校進行課程教授與分享；種子教師可向中心借用設備做實驗課程測試與發展，驗證具有成效可提案申請相關計畫經費採購所需教學設備。

（四）擴大全國師生為服務對象

提供全國（尤其是偏鄉地區）中小學課程服務，如開啟寒、暑假 AI 科技或無人機等營隊，活化3A 數位教學基地，引領親子共同參與3A 數位自造教育，並提供有意發展之中小學體驗，帶領全國中小學生朝向終身3A 數位自造的學習目標。

四、實施成效

(一)中心團隊計畫的各面向 KPI 不僅達標，還超出全國設立之中心值，為全國第一推廣達成數：學生 27012 人、教師 3425 人為中心之冠及全國典範，績效良好。

3A 中心目前持續辦理區域內師生增能、體驗及工作坊課程，以提升師生新興科技對於新課綱課程的深化認知與學習，中心之 3 個 A 計畫以年年疊加、兼顧發展為依據，第一個 A 為矽谷科技：AR、VR、MR 之 3R 科技推廣計畫，第二個 A 為 AI/大數據之 ABC 計畫（目標為 AI、來源於 BigData、操作於 Cloud)，第三個 A 為 ADAS/智慧機械之 4D 計畫（發現問題 Discover、定義目標 Define、制定流程 Develop、實現方案 Deliver)，目前中心正透過「AI 無人商店行動車」亮點將 AI 認知帶往本市各級學校，並搭配相關增能課程以提升師生對於 AI 科技的充份理解，提升本市科技素養。

(二)辦理師資培訓與教師專業知能學分認證

辦理區域內中學教師新興科技 AR/VR 專業認知初階認證，其達成指標為：(1）參與六小時認知專業知能研習、(2）2 小時 AR/VR 教師課程實作、(3）通過線上初階試卷測驗；107 年共計 162 為教師通過**「3A 教學基地中心」**種子教師課程認證。

(三)師資增能培育與開發示範課程方案雙軌並進

中心開發具系統性、延續性及多元探索之數位示範課程資源，提供促進學校夥伴種子教師發展帶狀之工作坊課程，並有成品產出以驗證學習成果，師資培育與與開發示範具有結構化的課程，讓種子師資可以回到自己學校進行卓越擴散。

CC BY NC SA

(四)資源開發力強，進行產官學合作，進行各項師資培訓，成效良好

1.與鴻海教育基金會與鈦思科技進行 AI 師資培訓，課程結束後將進入下一階段發展高中適合的 AI 課程學習單。

2.與資策會合作「高中職生 AI 扎根系列活動」，募集全國 1025 位學生進行線上課程，並結合微軟的專業認證制度，表現優異的 300 名學生免費參加 AI 實作工作坊，8 月 21 日最佳成績之 100 位學生至 google 及微軟進行企業參訪與見習。



圖 16：導入「鴻海教育基金會」資源合作辦理 AI 師資培訓計畫



108.05.19「高中職生AI扎根系列活動」
經濟部偕同微軟與Google培育全臺千名高中職學生

- **第一階段**：6月份辦理線上AI應用課程搭配微軟MPP專業認證制度及證書獎
- **第二階段**：7月份提供300位學生免費參與AI實作工作坊(無人自走車、對話機器人、智慧音響等)。
- **第三階段**：8月21日於永春高中舉行成果發表會，並提供100位學生至臺灣微軟與Google台灣進行企業參訪見習。

圖 17：與資策會合作高中職生 AI 扎根計畫開幕典禮

(五)學生成立 3R 科技研究社，自主進行交流

107 學年度與建中、北一、中山、成功、和平、景美、大安高工 8 個校外相關社團計 206 人進行共創與交流，利用社團學習時間做課程交流與設備飄移借用。

(六)辦理全區大型新興科技學生 3 場競賽

107 年辦理「2018 全國高中職 AR/VR 實作競賽」初賽與決賽，共計 126 名學生參與比賽；108 年辦理「2019 全國高中職短講競賽」，共計 152 名學生參與比賽，提升學生對新興科技範疇的認識研究與自信表達的能力。

(七)創新成效吸引國內外媒體採訪超過 30 次

「3A 教學基地中心」型塑永春高中及臺北市的獨特亮點，多次被媒體採訪露出新聞，助攻臺北市新興科技智慧教育之城校。



圖 18 創新成效吸引國內外媒體採訪超過 30 次。

肆、省思與未來發展

CC BY NC SA

107 年本校榮獲教育部國教署「新興科技之認知計畫區域推廣中心計畫」，承蒙北市教育局深耕與支援，本年度計畫經費執行率等幾達百分百執行率，將創新、高效能教學思維推廣於區域內師生，使創新教學方式有效地在各個學校深耕，且持續推廣科技融入學科教育認知及課程體驗與探究實作並進。

展望 108 年，中心延續以「3A 科技導入推廣認知推廣」計畫，作更加深入沉浸式的高中職認知體驗，以「AI 行動無人商店」、「大數據雲運算」、「AR/VR 無人商城」三大主軸做區域內之行動硬體亮點推廣、教師示範課程與增能、學生科普認知與營隊、大師開講、師生認證、論壇等，達成計畫成果。

108 年「AI 行動無人商店」之設計環繞在 AI 人工智慧與大數據分析兩大主題之智慧校園情境體驗活動，永春高中規劃→希望除了提供學生 AI 技術體驗的場域外，還能作為永久場域使用，讓學生直接消費(結合物流和金流的管理)。更重要無人商店車還能達到行動化、區域串聯的成效。進行臺灣新興科技亮點體驗探索活動設計、新興科技手作課程內容設計、推廣新興科技亮點之數位課程內容設計（科普微課程）等等相關特色課程教學。

我們的團隊有企圖，有使命感，期望在建立基本運作及推動模式後，結合永續前行的新興科技種子教師群，期望新的一年持續完成新的挑戰：

一、建立新興科技 3A 等標竿設備環境及典範，供促進學校與有意發展之學校建置諮詢。

二、結合大學企業資源，建立專題實作課程模組，組隊參加國際競賽

三、帶領 3A 新興科技教育之有效教學現場落實方案學生與教師進行他縣市偏鄉服務學習。

四、長期開啟假期營隊，活化 3A 與新興科技教學，引領親子共同體驗 3A 與新興科技特色教育課程。

五、安排每季主題課程，提供全國中小學學生學習體驗，以達全國3A與新興科技教學的永續目標。

六、「對自己超越、向未來突破」，Number of challenges, challenge the limit!

不滿意於現在數據，團隊會繼續朝「3A教學基地中心」創設目標邁進，因為這是我們的使命。



圖 19：教育部國教署轄下之全國各分區推廣中心及績效指標成果

BY NC SA

快、速、易

行政資訊化管理應用類　國小團體組優等

臺北市大安區建安國民小學

劉冠偉、黃忠信、殷乃仁、張景明、曾筱恬



CC BY NC SA

成果簡介

身處於知識經濟、全球化的大環境下，一個組織若要具備「效率」及「效能」，將「資訊科技」及「網際網路」導入管理理念及方法中，實為不可避免之趨勢，而這對學校而言也具有相同重要性。教育部在 1997 年便開始推動「資訊教育基礎建設」，此建設主要以教育行政需求結合學校校務自動化為主體，把教育行政管理資訊化列為目標，而身為首善之都的臺北市於此更是不遺餘力。

臺北市目前各學校所共同使用與行政管理有關的系統包括：校務行政系統、線上差勤系統、學生健康傷病系統、人事及會計相關系統...等，其實規劃已經相當完善。雖然在校務行政的推廣上已頗具成效，但是共通的系統對於不同的學校在管理面上，仍無法做到面面俱到，若有某些特殊功能或管理需求，則必須透過購買或是仰賴於學校資訊人員自行開發相關程式，用以提升行政效能。

建安國小資訊組成員包括一名資訊組長及二名系統管理師，均具有伺服器管理、ASP、PHP 程式撰寫及資料庫應用管理相關專長，為本校之優勢；是以建安國小全球資訊網、班級網站、簡易部落格、社團及課後班報名、溫世仁全國作文比賽報名、美術班成績、多語文競賽成績...等，甚至於校園植物網、臺北市教育局書法教學網...等教學網站系統，均為本校自行開發，二十年來未曾購買；故本校除了北市共同之校務行政相關系統，其餘程式與系統開發之**自製率，可說達到 100%**。

建安國小由資訊團隊開發自行開發系統，以知識管理為核心建構本校校務行政資訊化之平台。其優點在於可以完全配合學校需求、規則與流程；在系統之易用度上，更是以使用者為出發點，配合行政人員及老師之使用習慣，以達化繁為簡之效。業界廠商所開發之系統，雖然功能強大，但未能配合學校需求與規則，多有未能處理之事項；太過繁瑣之功能，也會造成行政同仁之困擾，易用度大打折扣。本校自行開發系統，絕對可讓行政同仁在使用上感到「快、速、易」。

在資訊設備及數位資源整合規劃方面，致力維護行政電腦及教學用電腦，保持其最佳狀態，並推動行動學習，與各領域社群合力製作教學平台，打造處處皆是「未來教室」的學習環境。

建安國小資訊團隊二十多年來在行政資訊化上盡心盡力，是建安國小所有同仁最強力的後盾。

CC BY NC SA

一、行政運作創新程度

本校資訊組成員均具備 ASP、PHP 程式設計開發及資料庫管理與應用相關之專長，故可以根據本校需求開發，不用受制於廠商所開發之系統；故本校所開發之系統更具彈性，易用度更高，更具創新領先各校。茲舉以下三項本校自行開發之系統程式說明本校行政運作創新程度。

(一)無紙化校務會議系統

學校固定之會議包括教師晨會、擴大行政會報、校務會議、主管會報...等會議，為了方便會議溝通，會列印許多文件。這些會議文件在會議結束後，便不具利用價值，成為回收物，造成資源上的浪費。本校**早於民國 100 年即開始推動無紙化**，剛開始時透過單槍投影進行會議，之後本校參與精進教學計劃，購入 IPad，在校長及主任推動下，資訊組導入行動學習之概念，使用平板電腦進行會議流程。會議系統使用 JQuery 自動產生 QR Code，經平板掃描後顯示會議報告事項。本校使用無紙化會議系統之優點如下：

1.大幅降低資料蒐集之時間：每位行政人員統一使用系統線上填寫報告事項，相關報告附件可上傳至系統；各學年會議代表亦統一在線上提出意見及問題由行政人員直接線上回覆；文書組長不用再向其他組長及會議代表催繳資料。

2.使用平板電腦作為行動載具：使用平板電腦配合系統自動產生的 QR Code，可快速顯示資料，簡易方便。

3.經濟節省，環保節能：文書組長不用於開會前辛苦影印大量會議內容資料，節省電能及紙張資源。

4.會議記錄查詢方便：以往會議結束後，會議資料即丟棄回收，若要查詢需請文書組長調閱；現教師可至線上點擊列表以檢視會議記錄。

5.自行開發，整合網站，符合學校使用習慣：自行開發才能因地制宜，達到適性化。

6.跨平台：以網頁為基礎開發，故可使用 Windows、iOS、Android 之平板、手機觀看會議資料，不受限制。

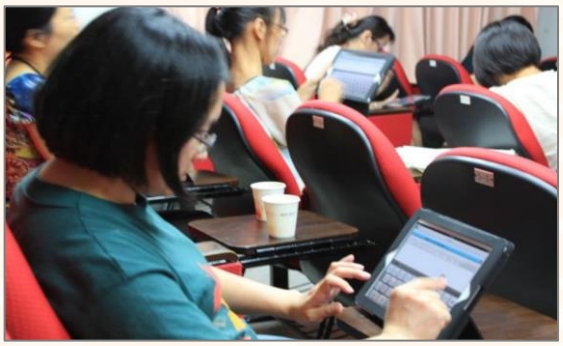


圖 1 開會使用行動載具



圖 2 系統自動產生 QR Code

CC BY NC SA



圖 3 會議列表，方便查詢



圖 4 線上檢視會議記錄

(二)新生報到系統

過去新生報到多為紙本作業，在報到當天，需要許多行政人員支援，且紙本作業極易出錯，造成日後分班錯誤情況發生。

本校於二年前便開發新生報到系統，新生家長可以快速報到，繳交新生照片，並於分班後自動更改照片檔名，且可於報到時在線上完成調查表，免於開學後發下紙本調查。本校於二年前開始使用，原本支援新生報到 22 人，減至 12 人，**減少近 1/2 人力**。雖然目前本校已改為使用北市校務行政系統進行新生報到，但是開發及使用系統進行新生報到之流程，實**為本校之首創**。

(三)班級網站系統

建安國小於 **16 年前即開發班級網站系統**；當全臺灣的老師還在辛苦使用微軟 FrontPage 或是 DreamWeaver 辛苦製作班級網站時，本校已經開發班級網站系統，比眾多學校所使用的優學網免費班網還早；班級網站可以幫助老師處理班級行政事務、加強親師溝通、增進師生關係；有了班級網站系統，導師更新容易，大大提升更新率，充分達到班級網站應有之功能。

本校班級網站至今為第四個版本，簡單易用，版面簡潔美觀，級網站競賽**獲得兩次特優，年年均有獲得佳作**；使本校班網，除本校使用外，尚有北市南湖國小、信義國小、博愛國小...等，及新北、桃園多所學校、花蓮慈濟小學使用。





CC BY NC SA

圖 5 建安國小新生報到系統: http://163.21.174.3/new_stu/

圖 6 建安國小級網站系統: http://163.21.174.6/new_class/

二、行政資訊化推動策略與歷程

(一)以知識管理為核心建構學校入口網

建安國小官網為資訊組開發，開發時導入「知識管理」之觀念，以學校網站為基礎，整合校內所需功能。圖 7 為官網入口知識管理平台概念圖；圖 8 為官網之架構圖。

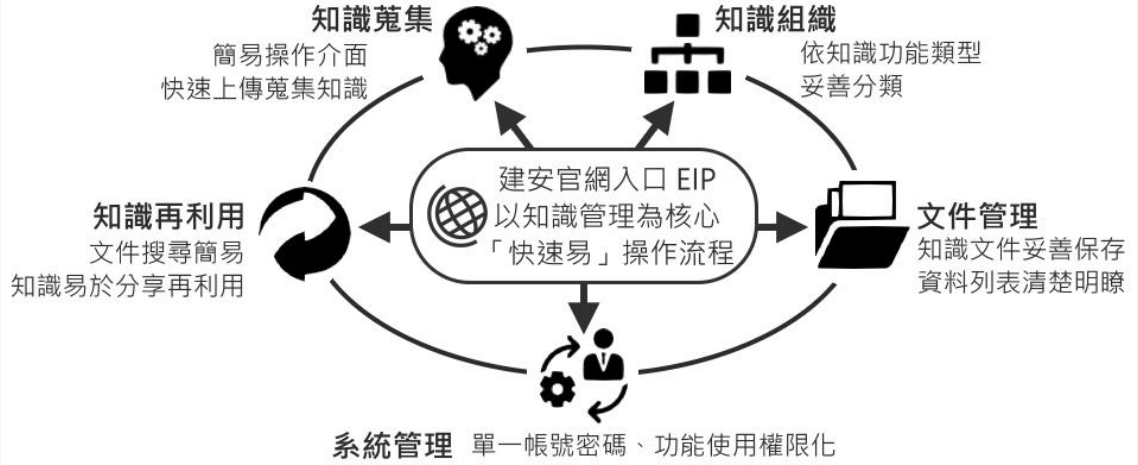
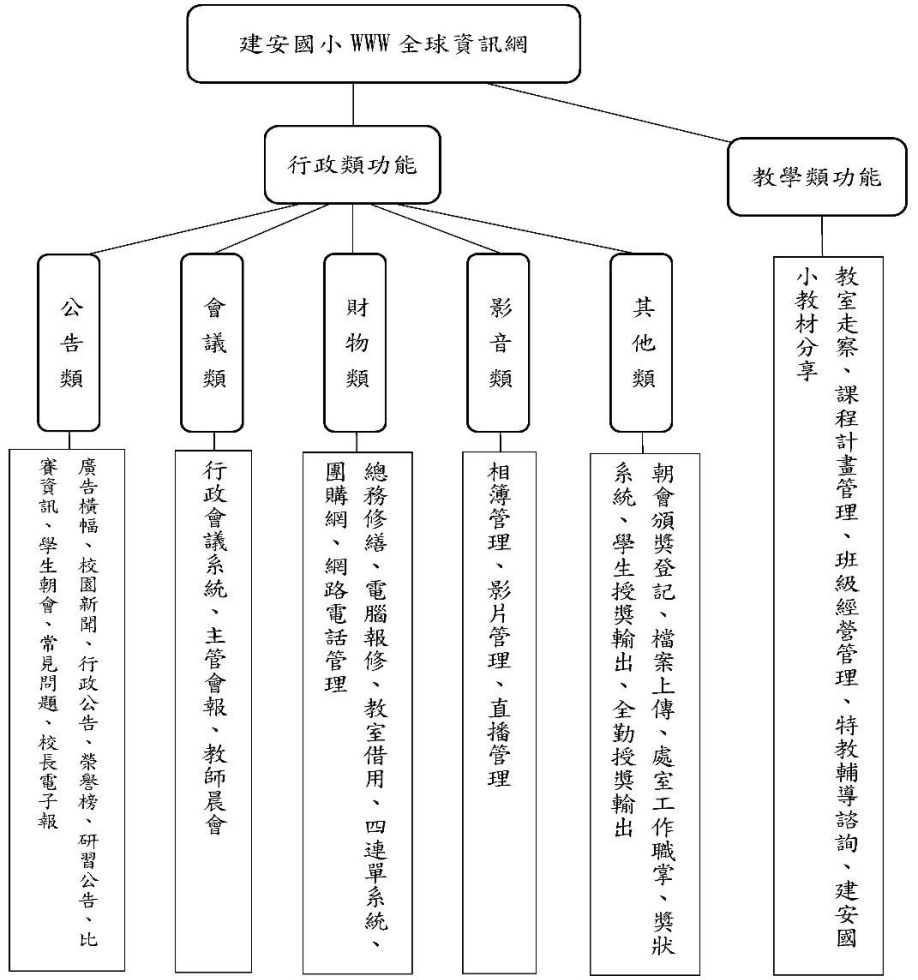


圖 7 官網入口知識管理平台概念圖

cc BY NC SA


建安國小 WWW 全球資訊網
行政類功能
教學類功能
公告類
會議類
財物類
影音類
其他類
教室走察、課程計畫管理、班級經營管理、特教輔導諮詢、建安國小教材分享
廣告橫幅、校園新聞、行政公告、榮譽榜、研習公告、比賽資訊、學生朝會、常見問題、校長電子報
行政會議系統、主管會報、教師晨會
總務修繕、電腦報修、教室借用、四連單系統、團購網、網路電話管理
相簿管理、影片管理、直播管理
朝會頒獎登記、檔案上傳、處室工作職掌、獎狀系統、學生授獎輸出、全勤授獎輸出

CC BY NC SA



圖 9 為建安國小網站最高管理權限登入後左方功能表；功能表會根據登入者之權限顯示可使用之功能。

由於建安國小全球資訊網為本校資訊組開發，所以可以按照學校行政人員及老師的需求新增或是修改功能進行「客製化」以符合使用需求，即是以使用者便利性為出發點，也能優化使用的方法及流程，以達「快、速、易」之要求。圖 10 為首頁截圖、圖 11 為相簿管理功能。



圖 10 建安國小官網: http://www.jnps.tp.edu.tw/



圖 11 相簿管理功能

除了與行政相關之功能外，其他與教學相關的網站，其登入帳密亦整合建安國小官方網站，老師僅需記憶一組帳號密碼，就可以使用所有學校所開發的系統，即「單一簽入」之概念。如圖 12 為特教輔導諮詢網、圖 13 為建安教材分享網。



圖 12 特教輔導諮詢網: http://163.21.174.3/spc_edu/



圖 13 建安國小教材分享網: http://163.21.174.3/tm_share/

CC BY NC SA

(二)依學校業務之需求

除了以學校官方網站為基礎開發功能外，學校尚有許多其他業務，必須開發獨立系統以符合學校需求。除上述班級網站之外，尚有社團及課後照顧班報名系統、美術班成績管理系統、EZBlog…等系統，介紹如下。

1.課後社團及課後照顧報名系統

我們資訊組考量學校的運作型態與家長的期望，開發了先搶先贏機制的線上社團、課後照顧班、寒暑假學藝活動的報名系統。



圖 14 線上報名系統:



圖 15 社團開設列表

報名系統目前運行已經超過三年，簡化學校管理上的繁瑣事項，也解決了家長須清早到學校排隊的不便。我們為了將報名系統更加完善，參考了在商業領域公司的網站機制與行銷策略，透過分析與研究，從使用者操作介面的角度來改善本系統，並以公平、效率、便利三個向度來設計更好的報名流程與機制。本校報名系統可以阻擋重複報名、線上列印繳費單、點名表、並可以自動計算收費、退費…等，功能完全不輸業界所開發之系統。

CC BY NC SA

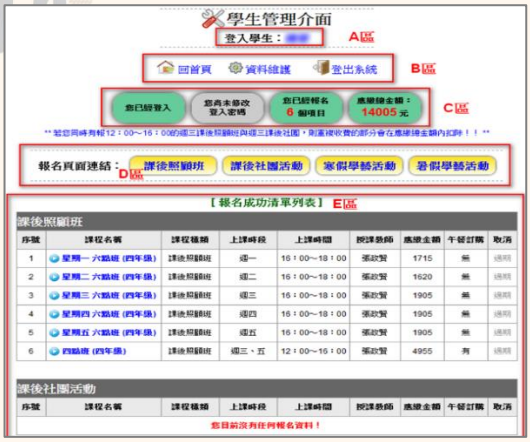


圖 16 學生管理介面



圖 17 管理者管理介面

2.美術班成績管理系統

臺北市共建安國小三至六年級有美術藝才班，每年招考新生。圖 18 為本校資訊組所設計美術班成績管理系統，用於招生測驗。

美術班成績管理系統可以快速線上輸入成績，並於成績輸入後，快速分配學生志願學校；分配完成，馬上就可以輸出張貼公告，列印成績錄取通知...等(圖 20)；承辦組長僅需列印，不用再做任何文書處理工作，大幅減少承辦人工作量及時間。招生當天的工作人員，由於成績處理簡單快速，可以趕快返家休息。

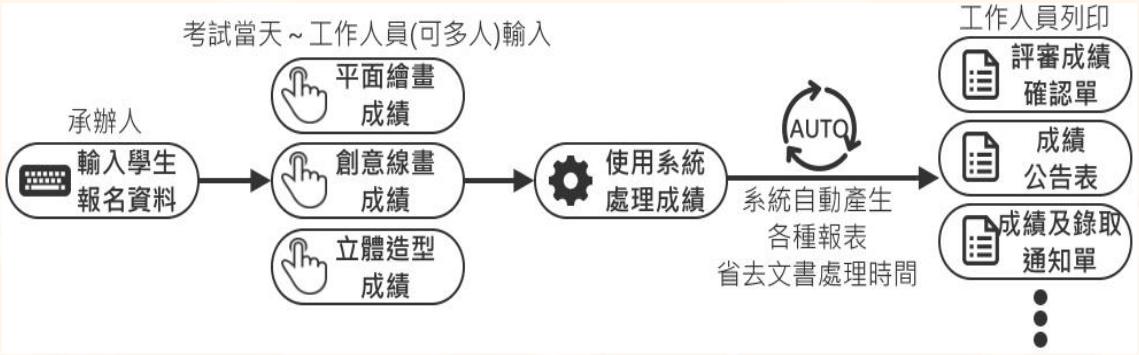


圖 18 美術班成績管理系統成績處理流程圖

BY NC SA



圖 19 美術班成績管理系統: http://www.jnps.tp.edu.tw/artenlist/

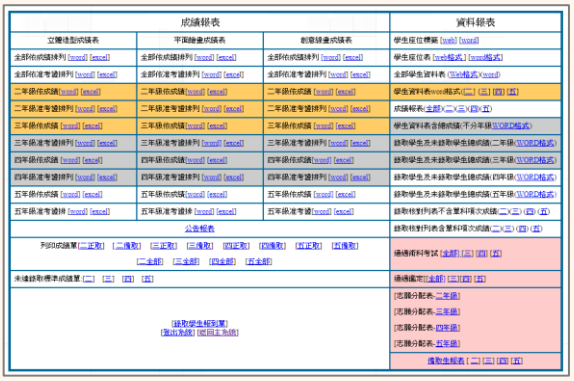


圖 20 報表列印輸出

3. EZ Blog 系統

建安國小除了官網、班網及各種教學網站，學校因業務需求常會有建立相關網站之個別需求，為解決此需求，本校資訊組開發 EZ Blog 部落格系統，可以快速建立網站並交由行政人員或使用。本校部落格系統沒有多餘的功能，簡單好用，介面清楚，頗受行政人員及老師之愛用。EZ Blog 除可建立行政業務相關網站，亦可以作為社團成果發表、或是教學用網站，用途廣泛。下方圖 21～24 為本校 EZ Blog 之應用。使本校 EZ Blog 系統學校包括臺北市南湖國小、桃園縣青溪國小...等。部落格列表網址為:
http://163.21.174.6/ezblog/@build_web/index.asp



圖 21 建安國小鳥類圖鑑



圖 22 建安國小書法社成果網



圖 23 建安交通安全網



圖 24 建安校園資訊站

BY NC SA

(三)承辦比賽或業務

建安國小為大型學校，經常承辦比賽及承接業務；為讓比賽或是業務能順利快速進行，本校資訊組將會依需求開發相對應之系統，如多語文競賽成績系統、全國溫世仁作文比賽報名及成績系統、臺北市書法教育網...等。

1.多語文競賽成績系統

工作人員可以快速輸入成績，並於輸入成績完畢之後，可快速處理名次，輸出列印公告。圖 25 及圖 26 為此系統成績處理及報表輸出介面。



圖 25 多語文競賽成績系統成績處理: http://163.21.174.3/lang_test/



圖 26 多語文競賽成績系統報表輸出

2.全國溫世仁作文比賽報名及成績系統

本校為全國溫世仁作文比賽主辦學校，為使比賽順利進行，資訊組設計報名及成績系統(圖 27)。除了基本報名功能、成績處理功能，列印成績公告及通知單等，還能輸出准考證、選手名牌、甚至考場位置表都能使用系統完成，大幅減少承辦人員之工作量。

3.臺北市教育局書法教學網

本校承接臺北市書法教學網(圖 28)製作，功能全部由本校資訊組完成；除基礎教學功能外，尚有活動報名功能，也有手機版本，管理方便。





CC BY NC SA

圖 27 全國溫世仁作文比賽系統

圖 28 臺北市書法教育網: http://163.21.174.3/tp_calligraphy/main/

三、資訊設備及數位資源整合規劃

本校在資訊設備及數位資源整合規劃上，是以增進行政效率、支持教師教學及加強學生學習為規劃方向；本校之規劃簡述如下。

(一)資訊設備規劃

1.保持行政及班級電腦最佳狀態

行政及班級所使用的桌上型電腦每四年即更換；行政電腦全部加裝 SSD；利用暑假重新安裝班級電腦作業系統及軟體，維持班級教學用電腦最佳狀態。

2.打造行動學習校園環境

建置行動學習的環境，增添無線網路設備，使校園網路無使死角，並戮力爭取計畫，購置平板電腦，持續充實班級及科任教室資訊設備，使用課照班及社團行政費餘額購置電子白板，打造處處皆是未來教室的行動學習環境。圖 29 為目前建安國小所完成之環境。



圖 29 行動學習校園環境成果

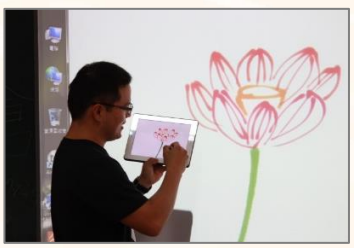


圖 30 平板無線投影



圖 31 帶著平板校外教學



圖 32 音樂課~學生運用 APP 組成樂團

CC BY NC SA


圖 33 學生操作均一平台


圖 34 使用 Monkey 系統教學


圖 35 移動式觸控螢幕

3.建置教師教材研究室

本校在楊校長之推動下，建置教師教材研究室，重新裝潢，提供充分的資訊設備與應用軟體予教師使用；研究室環境舒適，以便教師討論教案、互動交流、在良好環境下發展所有可能的教學創意，製作數位教材。


圖 36　博思樓教材研究室


圖 37　學文樓教材研究室

4.發展學校特色課程

本校有美術藝才班，美術教育為建安國小之特色之一，故在資訊課程中加入數位繪圖項目，購置繪圖版 31 片，及 Corel Painter 繪圖軟體提供老師及學生使用；本校老師亦使用平板指導學生繪圖。


圖 38 學生使用繪圖板


圖 39　美術老師指導學生使用平板繪圖

(二)數位資源整合規劃

1.便捷行政資訊化

資訊組建立整合型入口 EIP 網站，以知識管理為核心，提供「快、速、易」的行政網路化介面，簡化流程，加速訊息之傳遞，讓行政透過網路化的便捷使工作更有效率。

2.提昇資訊能力與素養

辦理教師增能研習以提升教師訊能力與素養，鼓勵開發製作數位化教材。

3.建置網路數位學習及分享平台

建立知識管理平台，分享教學資源、教材及簡便上傳系統，老師透過此平台擷取所需，

CC BY NC SA

進行交流；與各教學領域合作，建置教學網站，方便老師資訊融入教學。

圖 40 為建安校園植物網，由資訊組與自然領域社群合作製作。本網站程式亦分享給北市三興國小使用。後端管理可以列印含有 QR Code 的植物牌。

圖 42 為書法教學網，由資訊組與書法教學社群合作製作，採用電子書方式，教師可以於課堂直接開啟網站教學。本網站除本校使用之外，台中也有國小使用本教學網進行書法教學並寫入學校課程計畫。

建置建安教材分享網(圖 43)，提供老師上傳分享自己所製作之教案及學習單。目前建安老師所分享的教案及學習單共 362 筆。



圖 40 建安國小校園植物網: http://163.21.174.3/school_plant/



圖 41 學生使用平板認識校園植物。



圖 42 建安國小書法教學網: http://163.21.174.3/calligraphy/



圖 43 建安國小教材分享網: http://163.21.174.3/tm_share/

四、實施成效

(一)建安國小官網滿意度調查

對本校行政人員滿意度調查，在「官方網站功能符合需求」(圖 44)、「官網各項功能操作容易」(圖 45)、「官網功能能幫助提升行政工作效率」(圖 46)三項調查，「非常同意」及「同意」總和均達 90%以上，代表對行政人員整體上對官網功能是相當滿意的。

CC BY NC SA

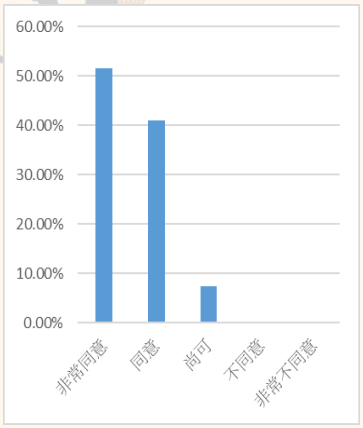


圖 44 功能符合需求
(行政人員調查)

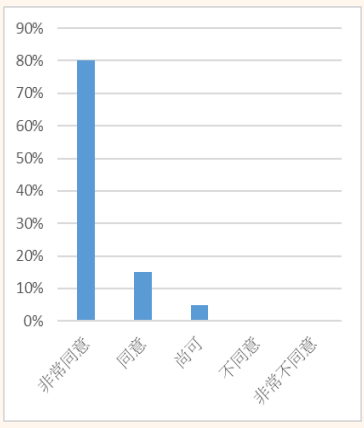


圖 45 功能操作容易
(行政人員調查)

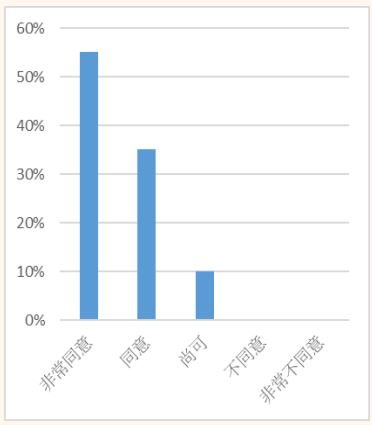


圖 46 提昇行政工作效率
(行政人員調查)

對本校教師滿意度調查，在「官方網站功能符合需求」(圖 47)、「官網各項功能操作容易」(圖 48)、「資料容易搜尋及分享」(圖 49) 三項調查，「非常同意」及「同意」總和均達 85%以上，代表對學校老師整體上對官網是滿意的。

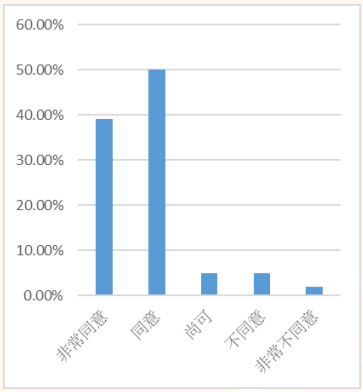


圖 47 功能符合需求
(學校教師調查)

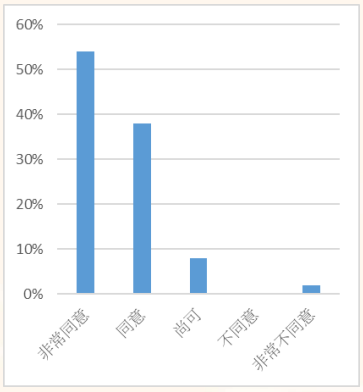


圖 48 功能操作容易
(學校教師調查)

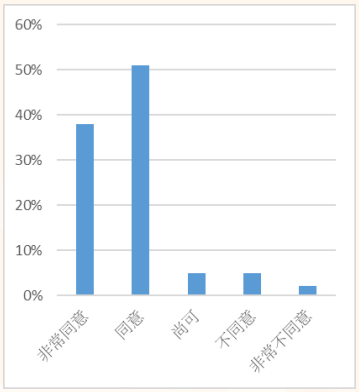


圖 49 資料容易搜尋及分享
(學校教師調查)

(二)課後社團暨課後社團報名系統滿意度研究

報名系統的滿意度研究分為兩個部分，分別探討一般使用者(家長)與系統管理者(業務承辦老師)的滿意度，一般使用者(家長)主要透過問卷調查的方式來做量化分析，並以公平性、效率性和便利性為主要構面來探討其滿意度與構面之間的相關性。系統管理者(業務承辦老師)主要透過質性的深度訪談來探討其滿意度。

經過量化的問卷調查結果發現一般使用者(家長)對報名系統的滿意度是提升的，學生家長可以透過簡單、方便的報名系統，更有效地完成報名事項，同時研究的數據也回饋了系統

cc BY NC SA

的設計者，作為未來系統修正的方向。

經過質性訪談發現系統管理者(業務承辦老師)對於報名系統是持正面的態度，報名系統的使用不但提供了家長一個具公平、效率、便利的報名機制，更讓系統管理者的工作負荷減輕，也減少了來自於使用者端的抱怨及不諒解。(劉冠偉，2019)

(三)行動學習滿意度調查

對學校老師發下問卷調查結果，教師認為資訊設備對教學很有幫助；學校推動行動學習對學生的學習過程及效果很有幫助；且對於學校推動行動學習非常滿意。

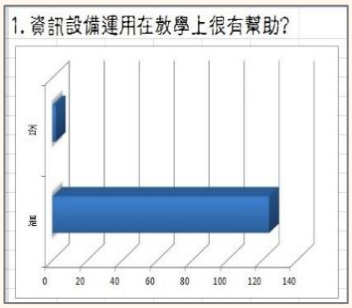


圖 50 資訊設備運用於教學

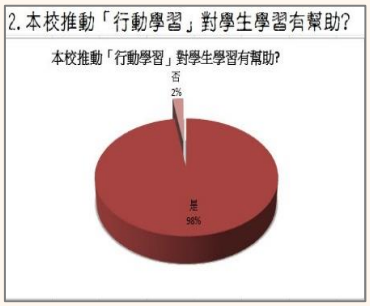


圖 51 行動學習對學生幫助

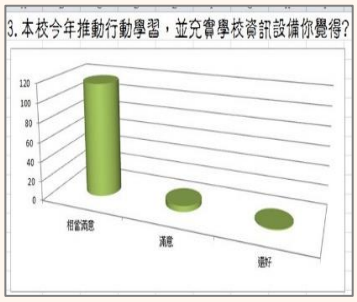


圖 52 學校推動行動學習

五、未來展望及規劃

(一)與教育局資料庫介接

建安國小官網入口網站雖使用單一帳號即可使用校網所有功能，但仍與官方系統使用不同的帳號密碼；故本校資訊組計畫將學校網站登入帳號介接教育局資料庫，實現真正的單一簽入。

(二)校務會議視訊化

建安國小校務會議以達成無紙化，但開會仍須統一時間、地點進行；資訊組擬將校務會議視訊化，利用視訊進行會議討論，打破空間之限制。

(三)官方網站 APP 化

行動載具普及，擬將本校入口網站重寫，改為自適化網頁設計(Responsive Web Design)，並製作 APP，官方入口網站 APP 化。

(四)持續推動資訊設備更新

教育局目前自高年級班級教室開始逐年建置為智慧教室，補助 86 吋觸控螢幕、資訊控制盒、無線 AP…等；本校擬使用課照班及社團行政費餘額將科任教室建置為智慧教室。

BY NC SA

六、結語

建安國小資訊團隊二十多年來在行政資訊化上盡心盡力，開發無數網站及系統，幫助行政同仁增進行政效率、降低工作量不遺餘力。雖然開發網站系統，需要花費大量的心力與時間，但只要要能讓學校的行政同仁能夠更快速、更簡易地完成行政事務，建安國小資訊團隊一定會努力堅持，永遠是大家最有力的後盾。

七、相關連結及參考文獻

殷乃仁(2009)。國小班級網站平台功能設計與滿意度探討分析-以台北市大安區某國小為例。臺北市立教育大學自然科學教學碩士班碩士論文。

劉冠偉(2019)。校園學生社團報名系統發展與滿意度研究：以 A 國小為例。臺北市立大學資訊科學系碩士在職專班碩士論文。

聖誕歌曲報佳音(平板音樂 APP 與直笛合奏):

http://163.21.174.25/video/show_folder.aspx?main_id=116

建安國小行動社群：http://163.21.174.6/ezblog/76/blog/index.asp

CC BY NC SA

閱讀 High 課「自、動、好」

智慧教學與應用類　國小團體組優等

臺北市文山區志清國民小學

李雪鳳、徐慧鈴、王信傑、楊寶玉、王豐裕、沈佩蓉



CC BY NC SA

閱讀 High 課成果簡介

一、 愛閱讀 - 激發學生學習動力

閱讀 High 課靈活運用互動教學軟體，記錄學生學習歷程，並運用問卷調查分析學生學習態度，結果顯示學生在 High 課課堂能認真參與，且期待 High 課挑戰。

二、 精問思 - 掌握學生學習成效

教師透過學習歷程雲端紀錄進行分析，診斷學生學習情形，進行補救教學及教學調整，並在雲端系統放置預習單、學習相關資料、學生作品、電子筆記等，讓學生能隨時在線上學習，並進行生生、師生間的回饋互動。利用數據分析，診斷調整教學，不僅掌握學生學習成效，更培養學生主動問思的能力。

三、 能應用 - 跨域連結生活應用

學生能將在閱讀 High 課所學，應用於校內各種閱讀活動及其他領域學習，例如:主題探究活動中，能覺察生活問題，並善用多元策略、應用科技(如 AR、線上問卷調查、簡報協作等)提出可行之解決方案，進而連結生活解決問題，充分展現應用思辨分析、推理批判的系統思考與後設思考素養。

四、 樂創新 - 邁向閱讀 High 課 3.0

(一)建構閱讀 High 課教學課例資料庫，提供校內老師教學使用。

(二)跨國遠距智慧教學，證明閱讀 High 課課堂能突破時空藩籬。

(三)號召臺北四校成立智慧閱讀跨校聯盟，擴散閱讀 High 課影響。

(四)2017 年至今受邀分享，獲教育單位肯定，賦予可複製的價值。

(五)閱讀 High 課團隊相關媒體報導高達 13 則，深獲外界肯定。

(六)積極分享 High 課教學模組精神，拓展跨領域合作學習模式。

(七)閱讀 High 課公開課堂，家長入班觀課，獲得家長高度支持。

(八)與偏鄉進行閱讀 High 課遠距教學，豐富校際交流學習內涵。

(九)發展 High 課 3.0 數位閱讀教學，展現科技整合及創新行動力。

閱讀 High 課模組的建立，是為了協助教師在高效教學中，提升學生學習動機、熱情暨學習成效，符應十二年國民基本教育「自發、互動、共好」精神，讓每個孩子都能擁有屬於自己的成功。

CC BY NC SA

閱讀 High 課「自、動、好」

閱讀素養是各領域學習的基礎，引領學生涵育、精進閱讀素養，就是讓學生具備探索各學科的翅膀。面對成長於資訊時代的數位原生，排斥一張張堆砌閱讀策略的學習單，多年深耕閱讀教學的我們，不禁自問:過去的教學模式還適合現在的孩子嗎?如何提升學生**自主學習動機**?如何在教學中促發**學生合作互動**、多元思考、應用**共好**?如何在課堂即時掌握學生的學習狀況?如何從教學的前、中、後，了解學生的**學習歷程**?

教育的與時俱進植基於學生的需求!為了讓孩子愛上閱讀，促發自主學習之動機!於是我們團隊從 2014 年開始將資訊科技應用於閱讀教學，2016 年進一步建置引進專家學者指導的閱讀 High 課社群運作模式，研發智慧閱讀教學模組-閱讀 High 課；2017 年、2018 年閱讀 High 課社群持續校內社群精進成長的同時，透過遠距設備，籌組跨校、跨國社群的共備、共學、共研聯盟，擴展了孩子的學習視野，並於 2018 年榮獲教育部教學卓越佳作獎。

壹、創新(innovation)就是創造改變(make changes)--閱讀 High 課創新教學模式

在知識、科技發展變化日益快速的今日，世界各國更加重視培養學生多元能力，PIRLS 評量手冊中指出：「閱讀是人們所有形式的學習與知識成長之基礎，更是國家社會經濟成長的重要因素。在全球化的時代，各國公民的知識水準，即代表了國家的競爭力，而知識的汲取卻來自於國民的基本閱讀能力。」今日的國語文教學目標，不僅著重語文素養的培養，也強調全人的發展；要培養學生識讀素養才能理解語文，更要能透過語文理解世界[34]。換言之，教師必須提供以理解為核心的閱讀教學，方能使學生成為獨立的閱讀者及終生的學習者。因此，學習閱讀的目的，不僅是記憶知識，更重要的是**培養學生閱讀的能力與習慣，進而能主動透過閱讀幫助自己解決問題、探索世界**，這是我們發展創新教學模式的核心理念，亦**符應十二年國民義務教育素養導向教學**精神。

透過資訊科技工具，可以豐富語文教學的內容，提高學生學習興趣和成效，打造**高互動、高參與、高效能**的語文課堂，讓學生不僅「把語文學好」，也能「用語文學好其他學科」[5]。因此，隨著學習科技的發展，及親師生對閱讀理解學習表現期望的提高，調整閱讀理解教學方法或策略，提供更高效的教學與學習，更是刻不容緩的要務。

基此，本團隊以許育健(2015)提出之智慧閱讀(SMART Reading)教學模式為主軸，輔以 Mayer(1996)提出的多媒體學習認知理論，發展出「**閱讀 High 課」創新教學模式**(圖 1)，透

[1] 王珩等（2010）。**國語文教學理論與應用**。臺北市：紅葉文化。
[2] 許育健（2017）。2016 學年度教育部補助師資培育之大學精進師資素質計畫：子計畫 7—智慧語文教學模組之建構與探究。
[3] 許育健、徐慧鈴、林雨蓁（2017）。**智慧閱讀：多媒體語文教學模式與實踐**。臺北市：幼獅。

BY NC SA

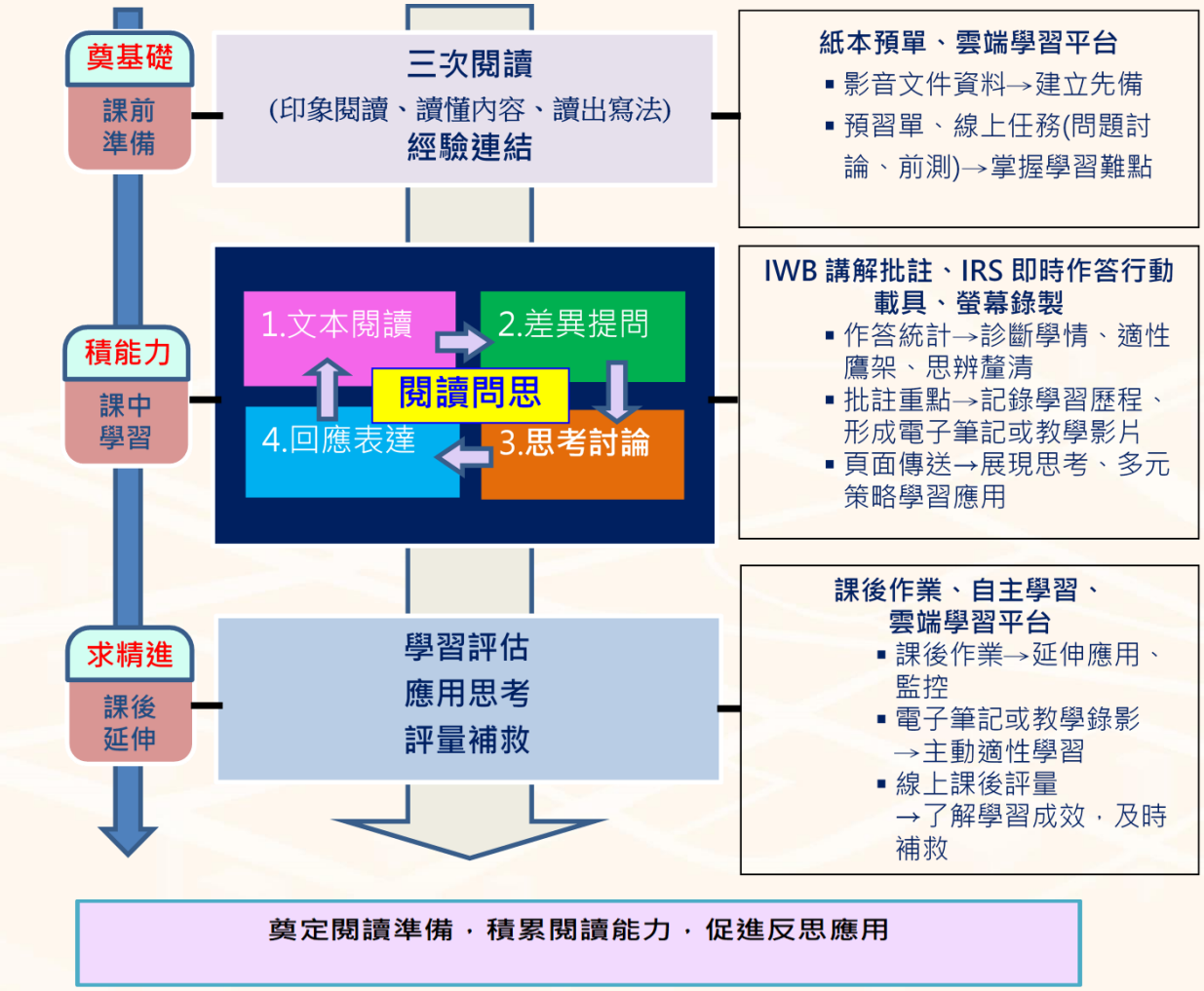
過**合作學習**之共學機制，在**資訊科技工具**的輔助下，以**閱讀理解問思教學**引導學生**建構有意義的學習**。

透過「**閱讀 High 課**」**創新教學模式**，在智慧教室、即時反饋系統、行動載具、雲端學習平臺等數位科技設備的輔助下，打造**高互動、高參與、高效能**的國語文課堂，提升學生閱讀課堂學習興趣，培養學生閱讀素養、思辨能力與自學能力，不僅要讓學生**會閱讀、能讀懂**，更要**喜歡閱思**(閱讀思辨)、**主動閱思，作為開展各領域學習及社會生活應用之基礎**。

閱讀 High 課的教學目標，**除培養學生閱讀興趣與能力**，更希望能讓學生**在學習中和生活產生緊密連結**，進而具備**主動應用所學解決生活問題**的習慣。因此，我們以「**導入感知→問思聚焦→感悟表達→回顧拓展**」的基本教學模組，引導學生帶著個人經驗進入文本世界；同時，依據 Mayer 強調的多媒體原則及互動性原則，適時應用資訊工具，提高學生參與度及學習興趣，最後帶著在閱讀中習得的知識、體悟，回到實際生活問題的解決應用。

■打造「課前-課中-課後」無縫學習(seamless learning)

本團隊發展出的創新教學模式最大特色為創造一個**充滿心流、無所不在**的無縫學習情境，在「參與、思考、討論、實踐、解決問題」的歷程中，享受有點難又不會太難的學習悅趣。

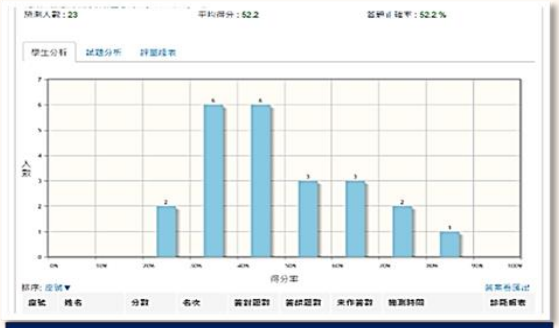


CC BY NC SA

圖 1 「閱讀 High 課」創新教學模式

在閱讀 High 課教學模式下，團隊將學習分為三個階段：課前預習準備，奠定學習基礎、課中問思討論，累積思辨能力、課後延伸補救，鞏固生活應用能力。在環環相扣的每一個階段，我們關注的是「學生學會了嗎？」而非「教師教完了嗎？」，在學習的每一個環節布置吸引學生投入的任務，達成學習目標。

(一)課前奠基—做好準備進課堂



課前測驗結果分析，即時診斷學習難點

課前的閱讀預習，給予明確的閱讀鷹架引導學生依序完成三次閱讀[6]：**「印象閱讀」(讀出主題樂趣)**、**「讀懂內容」(初步了解內容重點)**、**「讀出寫法」(注意到形式特色)**。同時，為了讓學生在課堂中討論發表的時間更加充裕，團隊進一步發展出閱讀 High 課模組的雲端平台翻轉延伸元件，將簡明易懂且有助於拓展學生先備經驗的影片，或需要學生預作思考的問題、個人經驗回顧等適合獨立完成的 2~3 個任務，佈置於雲端學習平台，學生於課前完成，並鼓勵班級學生於線上互相觀摩評價，最後，學生須完成線上前測題。教師透過討論區學生的預習作答情況、發言內容及線上前測的結果，即可於課前掌握學生學習準備度，並診斷學習難點，進而調整修正教學設計。

(二)課中培力—提煉思辨在課堂





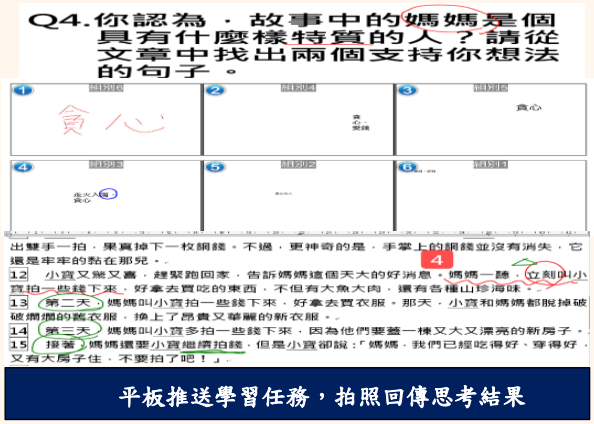
課中，借助數位科技工具的高效，快速蒐集每位學生的想法；小組討論的結果，在拍照上傳後，確實保留。透過教學輔助軟體**保存數據**、**立即統計**的功能，教師可靈活**依學生學習情況即時調整教學**，例如：當過半學生無法正確回答時，教師可以透過隨機挑選各選項的選答學生，在他們依序發表看法或由教師進一步提供學習鷹架後，再次進行二次作答，培養學生專注聆聽、主動思辨的習慣。而課堂作答的**生成性選項**(教師不預設選項內容，由學生在思考討論後，教師隨選學生說出見解，教師摘記成為選項，最後全班以 IRS 反饋器表達個人思考結果)設計，不僅提高學生參與感，也成為激發學生心流經驗的關鍵。我們的課堂，不僅透過問思讓學生學習運用策略達成理解，更要創造學生經驗心流的機會，透過**多元作答**方式，讓學生有機會學習以不同方式**表達思考**，並在**即時反饋**中經驗成長、**建立信心**。「有能力，才有可能產生興趣；有了興趣，才會在持續行動中提升能力」。

[4] 「三次閱讀」係指教師引導學生有目的、有系統地進行三個面向的閱讀，以達成對文本初步的認識與理解。為便於師生建立共同默契語言，故以學生易於記憶的方式定名，並非指閱讀的次數。

CC BY NC SA



保留作答數據統計，掌握學情



平板推送學習任務，拍照回傳思考結果

(三)課後精進—反思應用回生活

課後，透過雲端學習平台，教師可進一步提出引導學生連結生活應用的問題，例如：「在生活中，你有沒有遇到和主角類似的情況？當時，你的反應是什麼？學了這一課，你現在會如何處理這樣的情況呢？」學生在平台上作答並觀摩他人觀點，拓展思考面向、激發更多想像，進而培養思辨的習慣。換言之，在此學習模式下，教師不斷示範引導學生將文本所學與生活連結，促使學生內化成為個人解決問題的能力。

學生在課後亦可以依個人學習需要觀看電子筆記或教學錄影進行複習；同時，教師可以布置課後測驗題，進行線上評量，學生完成作答後，可立即針對錯誤處，再次回顧電子筆記或參閱教師事前置於平台上的補充資料，立即進行自主補救學習，確實創造適性學習環境，亦鞏固學習效能。



「閱讀 High 課」提供**系統化的學習脈絡**，學生透過每週課前，30 分鐘內可以完成的翻轉預習，做好準備進課堂。課堂中，教師透過**有層次的提問**，引導學生**個人思考**、**小組討論**、**全班討論**，並靈活使用教育科技**工具蒐集**、**呈現學生的思考結果**，提高課堂學習活動節奏；學生面對每一個問思任務中既競爭又合作的同儕學習模態，必須展現個人思考，也自然而然習得並使用閱讀理解策略，**同步養成**學生的**知識**、**能力**和**態度**。課後，教師透過任務布置，引導學生將對閱讀文本的體悟，反思應用回生活，透過雲端平台觀摩共享，促發更深層的自主思考，及真實生活情境中的實踐動能。在這樣**適性化的無縫學習**設計下，**教學與科技深度融合**，學生亦能在閱讀學習中展現自發、互動、共好的精神，進而提升自我效能。




CC BY NC SA

貳、閱讀創客 IEP(Innovation, Experiment, Progress)行動-閱讀 High 課教學設計與歷程

一、用模組(module)活化教學

經過長期紮根、深化階段的行動研究，團隊發現近年來出現的「模組化」概念，具多元靈活的特性，更能符應**教師教學設計調整的主動性**及**學生學習的主體性**。因此，團隊發展「**閱讀 High 課」教學設計架構**(圖 2)，提出多種教學元件，有助教師依據學生學習需要及教學環境條件，彈性選擇、增刪、修改或變換執行的方式，更符合教學現場的有機特性，也降低教師的準備負擔，利於教師進行教學設計與實踐應用。



圖 2 「閱讀 High 課」教學設計架構

在「導入感知、問思聚焦、感悟表達、回顧拓展」的模組下，團隊經過近 30 課教材分析後，提煉出使用頻率最高的十種教學元件，同時，整理教學中經常使用的數位科技工具，以學生為學習主體的精神，重新整合出最適的應用組合設計，並分析出對應的閱讀理解策略教學目標及適用單元，同時列出科技元件供教學者參考，每一個單元亦研發課例或課件作為教學資源，示例如下：

CC BY NC SA

教學元件	對應核心理解策略	實施單元名稱	科技元件
課堂共預 ↓ 說經驗 ↓ 析結構 ↓ 思體悟 ↓ 回生活	●**連結**文本與讀者生活經驗 ●對照文本內容**分析文章結構** ●**評估**作者寫作手法，進行仿寫。 ●**摘要**出文章的重點與關鍵詞 ●對照文本內容**分析文章結構** ●檢視自身對文本的**理解**程度	●四上《落山風》/翰林 ●五上《溪谷間的野鳥》/康軒 ●六下《馬達加斯加出發》/康軒 ●《遇見野蠻人》/閱讀高手 1 ●六上《跑道》/康軒 ●六上《進入雨林》/康軒閱讀階梯(二)	雲端平台預習翻轉 IRS 即時問答 IRS 搶權 教學軟體作答統計 隨選挑人 雲端平台補救延伸 小組平板上傳作答

二、突破藩籬展效能

本團隊由國語文領域專業研究奠基，結合本校日進閱讀特色課程，發展跨領域閱讀 High 課教學模組，並積極探究活化本校閱讀教學的可行方案，如圖 3。

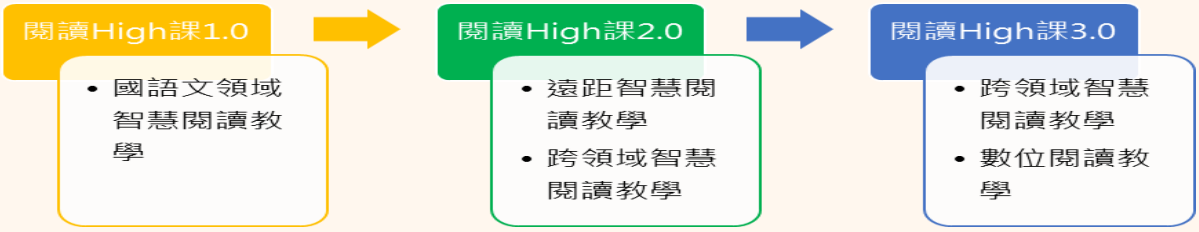


圖 3 「閱讀 High 課」創新教學發展階段

(一)遠距智慧教學(D-SMART Reading)

為了擴展學習視野，進而與新加坡、香港、廈門、成都、福州等地學校組成遠距智慧教學聯盟，並創造遠距課堂新模式：

1.建構「**志清 I 共好--共賞、共備、共學、共研、共好**」遠距教學合作模式。

2.首創**跨國「1+1」**、跨國**「0+3」**、**跨國「1+2」**同步遠距智慧教學。

3.提煉遠距學科領域教師專業成長交流型式。



(二) 數位閱讀 CARE 教學(CARE-Digital Reading Instruction)

在本校高年級進行一生一平板的環境建置過程中，團隊即著手研發不同領域、不同數位學習軟體的多元應用學習模式，以發揮行動學習的最大價值。同時，評估高年級課程中大量的資料蒐集需求，及學生生活中使用網路瀏覽訊息的頻率，因此，我們認為數位閱讀素養將是未來閱讀教學重要目標之一。團隊嘗試打破過往以紙本閱讀為教學唯一媒材的方式，以數位閱讀 CARE 教學模式[7]進行教學實驗，並研發教學流程(圖 4)，期能透過「連結(Connect)—

[5] 許育健於 2018 年提出數位閱讀四項核心策略為連結(connect)、組織(organize)、反思(reflect)及延伸(extend)；2019 年建構數位閱讀 CARE 教學模式，分別就**連結**(Connect)、**評估**(Assess)、**重構**(Recapitulate)及**延伸**(Extend)數位內容四者，引導學生在進行數位閱讀時，經由自問自答的形式，以監控自己數位閱讀的情形及品質提升。

BY NC SA

評估(Assess)—重構(Recapitulate)—延伸(Extend)」四個步驟，培養學生數位自學力——能主動拓展閱讀，並應用數位資訊，進而能獨立進行探究學習。

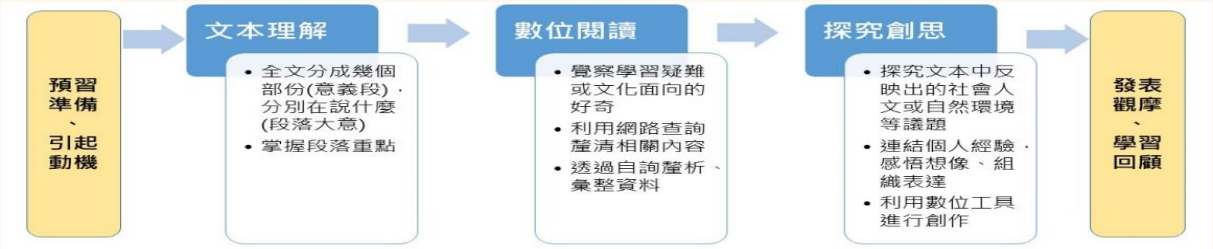


圖 4 數位閱讀 CARE 教學流程

參、閱讀創客 IbI(Interaction-based Integration)方案-資訊設備及數位資源整合規劃

在資訊科技設備的輔助下，閱讀 High 課創新教學模式促進教師教學效能提升，學生學習更活絡，本團隊以 Mayer 在 1996 提出多媒體學習認知理論中所提到的主動處理假設(active processing assumption)，讓學生組織媒體素材與現存知識的整合並建立連結，這個處理活化長期記憶中的知識，並將其帶入工作記憶中，強化學以致用的能力，也打造了無縫學習的環境：

一、善用資訊設備，活化學習效能

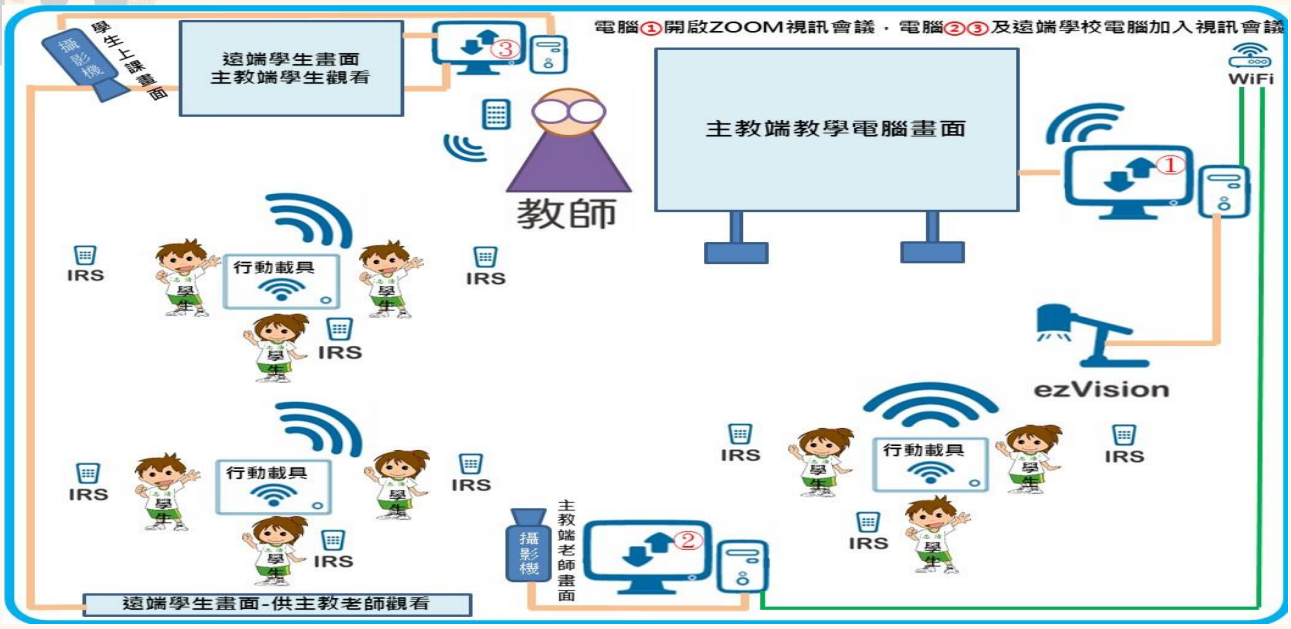
(一)智慧教室

電腦、觸控螢幕或電子白板、IRS 即時反饋系統、平板、網路分享器、Hiteach 互動式教學軟體、Google 雲端、簡報協作線上軟體等資訊設備建構高互動的智慧教室，智慧教室有別於一般傳統教室，在智慧教室課堂中，教師能有效地利用資訊判斷學生學習情形，並能透過電腦軟體推送任務單至學用平板進行合作學習討論，教學效能及互動性高於一般傳統教室。

(二)遠距智慧教室

為擴展師生視野，進而回饋教學提升學生學習成效，本校與新加坡、香港、廈門、成都、福州等學校跨境組成遠距智慧教學聯盟。透過視訊系統結合智慧教室達成跨國智慧教學之挑戰，期間嘗試各種硬體軟體的測試，終於排除萬難找到最適合的方式，讓遠距智慧教學活動成為常態，2018 年持續與香港輔助會小學進行常態性遠距智慧閱讀教學，2019 年與澎湖嵵裡國小遠距共學、教研，開創校際交流合作新契機。

CC BY NC SA



二、雲端互動學習平台，打造無縫學習環境

教師將課前預習單、教學資源、影片、課堂中的電子筆記及簡報、課後作業等上傳雲端，並依照檔案性質，設定學生進行預習、觀摩、寫評語、測驗等，學生即可在課前進行預習、課前準備等，進入課堂能快速參與討論，課後對於作業或學習單內容有問題可在平台上觀看電子筆記複習，也可觀摩其他同學的學習成果，透過資訊軟硬體的整合達成課前-課中-課後無縫學習目標。

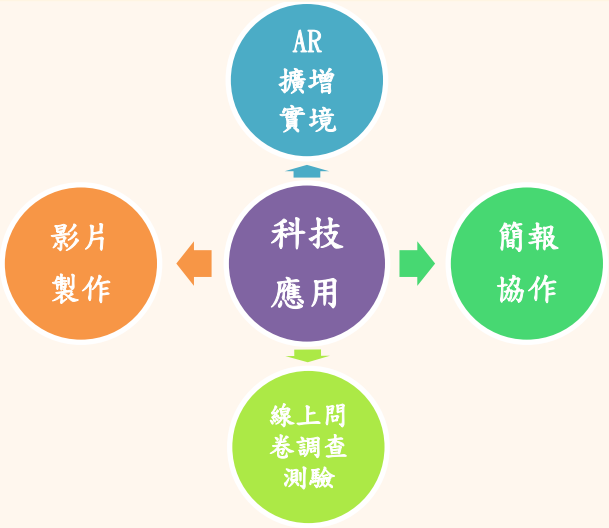


學生能在雲端線上平台進行課前準備或接收任務，觀摩其他同學作品、上課電子筆記或線上回饋討論

三、科技提供學習支持，拓展多元自主探究

智慧 High 課創新教學模式開創高效能學習課堂，奠基學生語文能力，將語文素養應用在其他領域，也開創出無限創新思維，例如:六年級綜合活動課-愛水特派員，學生在 2019 年臺北市小矽谷 2.0-SDGs 成果發表會透過 AR 整合學習成果，讓體驗者能瞭解各國對於水資源議題目前的處境，以線上資源製作表單問卷來了解社會民眾對水資源有效利用的認知有多少；參加國際交流的小小領袖以記者身分到新加坡學習，即時回傳現場報導影片；高年級議題探討小組討論，利用一生一平板之優勢，以簡報協作方式討論統整及分析，善用科技資訊軟硬體設備展現不同的學習成果。

CC BY NC SA

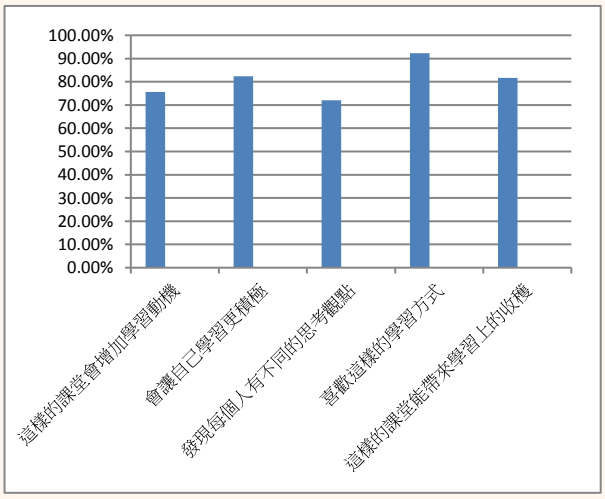


肆、實施成效- High 課成果-悅讀 maker 造心流

一、學生學習成效

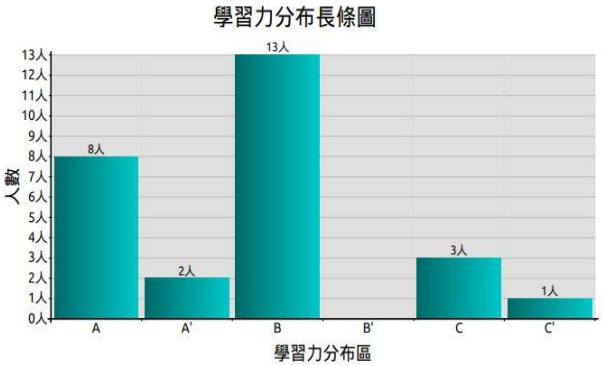
(一)High 課課堂激發學生學習動力

課堂觀察中發現，學生對於具挑戰性的有層次提問，有較**高的學習興趣**，也能維持較**高參與度**。經過「閱讀 High 課」的學習，逾八成的學生表示喜愛「閱讀 High 課」，近九成的學生表示自己在「閱讀 High 課」課堂中能認真參與，約七成的學生表示期待在「閱讀 High 課」中進行兩千字以上的長文閱讀。由此可知，「閱讀 High 課」確實提高學生閱讀學習興趣及自我效能。

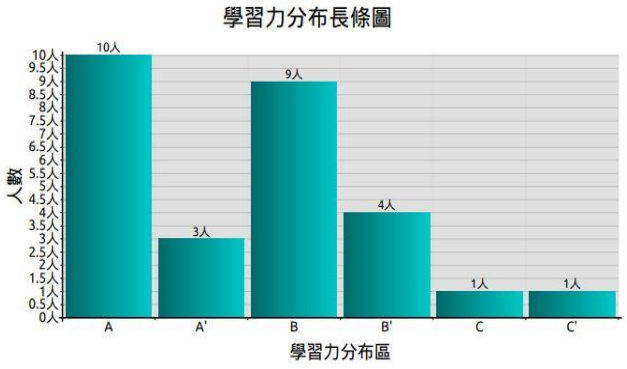


學生參與閱讀 High 課後回饋統計圖

(二)閱讀High課堂中，學生在學習力的表現上有顯著提升



學習力落點分布分析表			
區域	特性	人數	座號
A	學習良好，穩定度高	8	4,9,10,11,22,24,27,30
A'	粗心大意，不細心造成錯誤	2	14,28
B	學習尚稱穩定，需要再用功一點	13	1,2,3,5,6,15,16,21,23,25,26,29,31
B'	偶爾粗心，準備不夠充份	0	
C	學力不足，學習不夠充份，需要更加努力用功	3	7,8,13
C'	學習極不穩定，具有隨性的讀書習慣，對考試內容沒有充份準備	1	12



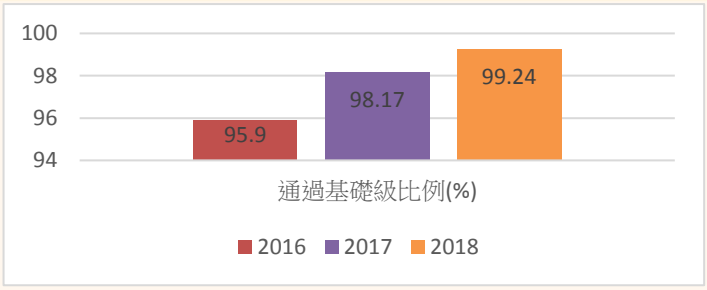
學習力落點分布分析表			
區域	特性	人數	座號
A	學習良好，穩定度高	10	5,6,9,10,11,21,22,26,28,30
A'	粗心大意，不細心造成錯誤	3	3,14,27
B	學習尚稱穩定，需要再用功一點	9	1,7,8,12,15,16,24,25,29
B'	偶爾粗心，準備不夠充份	4	4,13,23,32
C	學力不足，學習不夠充份，需要更加努力用功	1	2
C'	學習極不穩定，具有隨性的讀書習慣，對考試內容沒有充份準備	1	31

(三)學力檢測結果證明閱讀High課成效

CC BY NC SA

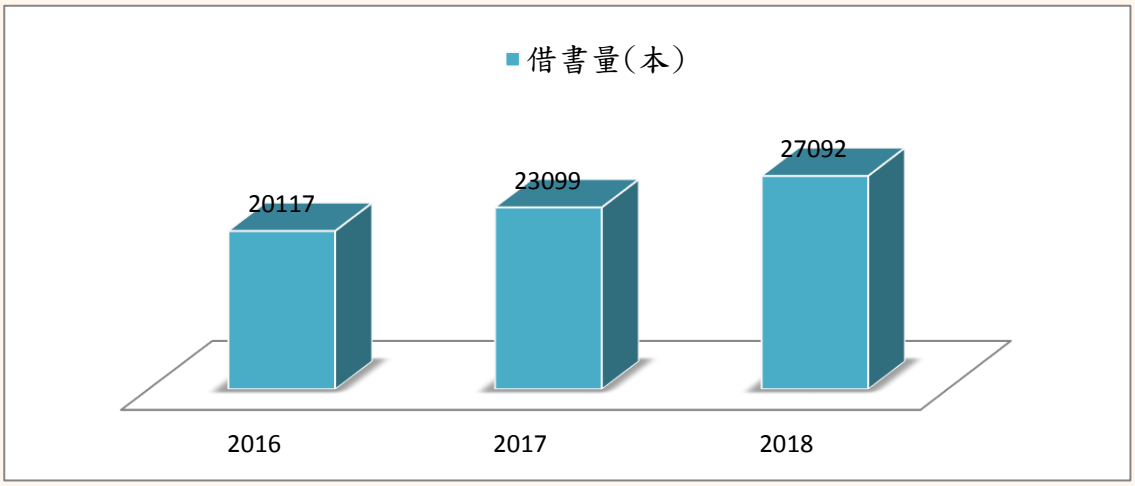
年度	通過基礎級比例(%)
2016	95.9%
2017	98.17%
2018	99.24%

國語文學力檢測通過
基礎級的比例逐年增加



學力檢測國語文內容向度~通過基礎級比例

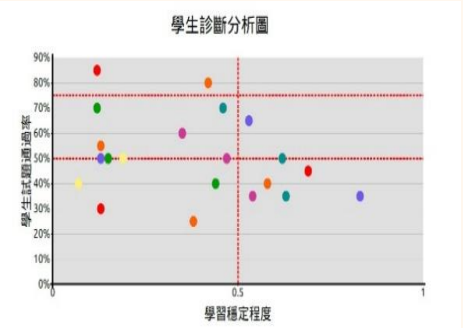
(四)學生悅讀，挑戰閱讀　　圖書館借閱量逐年提升，學生熱愛閱讀，挑戰閱讀高層次。

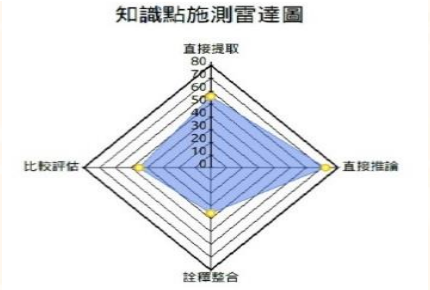


二、教師教學效能提升

(一)運用雲端資料診斷分析，掌握學習成效

本團隊研究發現，日進閱讀校本課程之教學，確實提高學生的閱讀量，但對於閱讀理解能力的提升，則具較大差異，因此，提出透過閱讀素養評量，瞭解學情，進而修正教學的建議；經過日進領域社群會議討論，亦認為除了讀寫結合的教學外，亦須強化閱讀理解能力的培養，進而在課發會決議後，將一年兩次的日進寫作大賞，修正為上學期進行寫作大賞，下學期進行閱讀評量大賞。進而修正本校日進閱讀本位特色課程，整合一至六年級學生必須學習的閱讀策略，期能逐步奠基學生閱讀素養，為了更瞭解學生的學習成效，除透過已實施兩年的「閱讀評量大賞」，進行診斷評量。2017 年更規劃閱讀素養評量前、後測，藉由**標準化測驗**及**數據分析**，掌握學習成效及問題。

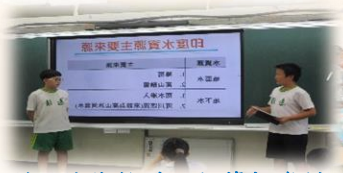




(二)開展各領域學習，連結生活應用

■ 課後延伸學習：透過雲端學習平台設計連結生活中相關的問題，並可了解他人的不同觀點。

■ 學習活動應用：能將所學應用於校內各種閱讀活動及領域學習，展現學習成效。


利用鏡像軟體投射簡報資料


以 AR 呈現學習成果


高年級一生一平板


小小領袖以平板紀錄學習

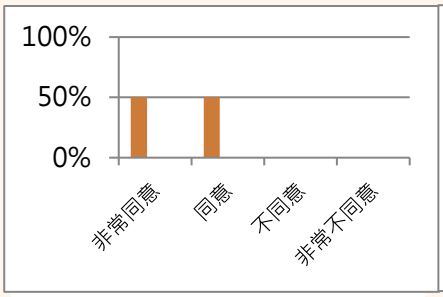
CC BY NC SA

■ 愛水特派員學習成果 https://drive.google.com/drive/folders/1i61UTODExwQNYcUL0Pjgl-VIXNgi_oy0?usp=sharing

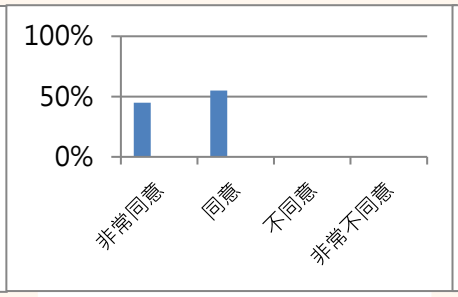
■ 志清小小領袖在新加坡即時報導影片 https://www.facebook.com/pg/2019%E6%96%B0%E5%8A%A0%E5%9D%A1%E9%A0%98%E8%A2%96%E7%87%9FFun-Learning-223827241855560/videos/?ref=page_internal

三、家長肯定，支持突破創新

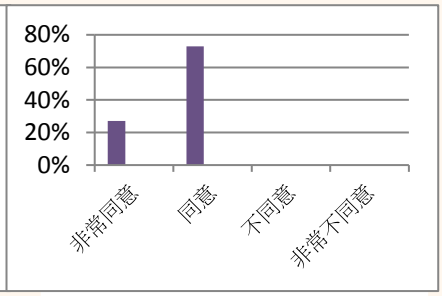
除了學生的意見回饋，在家長的意見調查中，可以知道家長對於以智慧閱讀教學模式進行的「閱讀 High 課」皆採正向支持的態度，這也激勵團隊持續精煉教學模組，並研擬發揮教育科技工具最大學習效益的教學設計。



我認為智慧閱讀模式助於孩子學習閱讀



我贊成教師以智慧閱讀模式進行教學



希望教師未來仍以智慧閱讀模式教學

四、閱讀 High 課**樂突破**:

(一)在「發展閱讀 High 課模組」方面

分享研發課例:團隊研發適用於全校實施的閱讀理解問思教學模式課例，協助教師在語文教學中有目標的培養學生閱讀理解細項技巧。導師在**國語**與**日進**時間，透過**閱讀問思教學**模式，讓學生學會**預測、連結、摘要、評估**與**理解監控**等閱讀策略，提升學生閱讀興趣、能力，建立學生閱讀習慣。

(二)在「激勵持續創新教學動能」方面

1.突破時空藩籬公開課堂

十二年國民基本教育課程綱要總綱實施要點中揭櫫:「為持續提升教學品質與學生學習成效，形塑同儕共學的教學文化，校長及每位教師每學年應在學校或社群整體規劃下，至少公開授課一次，並進行專業回饋。」

本社群教師人人皆公開課堂，且創新公開授課模式:(1)網路直播公開課堂。(2)邀請家長參加公開授課。(3)跨國跨校公開課堂。(4)遠距教學公開課堂。



網路直播公開課堂(2019 年 1 月 16 日新加坡遠距智慧教學):
https://www.facebook.com/HappyJessicaLee/videos/10217751478887655/?epa=SEARCH_BOX

2017 年 6 月 15 日 兩岸四地遠距智慧教室 0+3 智慧語文:

CC BY NC SA

https://www.youtube.com/watch?v=ak0xZu7tO80&feature=youtu.be

2.號召成立智慧閱讀跨校聯盟

開創臺北市校際聯盟先例，成立智慧閱讀專業學習社群跨校聯盟，本校透過專業分享協助他校教師實施閱讀 High 課創新教學課程，提供 High 課模組供各校參考學習，並透過彼此分享、建議以及專家諮詢，讓模組更完整。在 2017 年辦理跨校公開課、觀課、議課；2018 年 5 月 16 日於本校辦理四校聯盟公開課。

四校聯盟公開課成果影片連結:

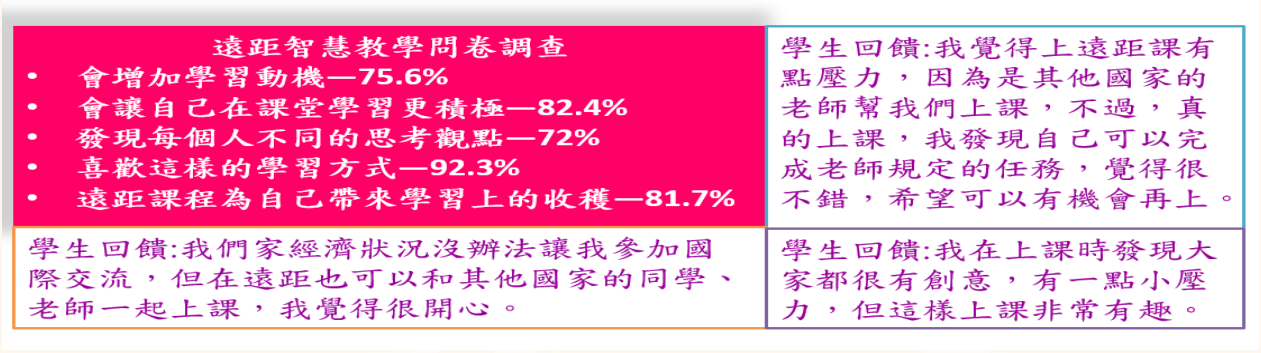
http://www.jcps.tp.edu.tw/www/modules/tadnews/index.php?nsn=1318



(三)在「提昇學生適性學習效能」方面

善用科技進行跨國即時遠距共學、志清學生看見不同地區學生思考

本校與菠校參訪學校進行「兩岸四地遠距智慧教室聯盟」、「兩岸三地遠距智慧教室強校聯盟」、「智慧閱讀專業學習跨校社群」等合作計畫，建構「教授教師共備、三地學生共學、專家團隊共研及教研」合作機制，不僅提升教師教學效能，學生對語文閱讀課程參與度及學習動機也大為提升



(四)在「創造閱讀 High 課擴散影響」方面

1.受邀論壇發表

閱讀 High 課模組受邀發表場次如下:(1)2017 學校創新與實驗教育論壇。(2)2017 教育部國語文學習領域教學演示競賽及行動研究。(3)2017 國立臺北教育大學智慧語文實務工作坊。(4)2017 GCCCE 全球華人計算機教育應用大會。(5)2017 全球科技領導教學高峰論壇(6)2018 國立臺北教育大學建構 12 年國教智慧翻轉語文之數位多媒體語文教學模組建構…等。閱讀 High 課分享擴散成效顯著，賦予可複製的價值。

■校長 2017 年 11 月於全球科技領導教學高峰論壇分享遠距智慧教室聯盟五共模式:

https://www.youtube.com/watch?v=Qde-D5uLjhk&feature=youtu.be

2.媒體報導擴散

編號	媒體	報導主題
1	國語日報 2019.4.14	新加坡交流 記錄新世界 學習無所不在-志清小領袖們的學習再次透過不同平台，與更多人分享
2	中時電子報 2019.3.29	志清國小利用每週 2 節綜合課，規畫不同的國際教育主題課程，

CC BY NC SA

編號	媒體	報導主題
		例如介紹學生認識各國水資源困境、解決辦法
3	新住民全球新聞網 2019.1.21	培養五力約定　台北學子赴新加坡進行沉浸學習~ 志清徐慧鈴老師並在新加坡彌陀學校執教一堂遠距智慧語文課《歡樂中國年》，彌陀學校和志清國小兩校學生遠距共上一節課
4	中國時報 2019.1.19	志清師生 赴新加坡沉浸學習-小組每天還會自己完成「新聞快報」與影片剪輯，將成果傳回台北，與未能一起前往的同學、老師分享。
5	中國時報 國語日報 蘋果日報 2018.5.17	5/16 智慧閱讀跨校聯盟成果發表暨 SMART P+T 公開課-臺北市志清、永吉、木柵、蓬萊四校聯盟成果發表暨公開授課，四校一位教師及校長以智慧閱讀模組進行課例設計，挑戰非原授課之班級學生，展現教學內涵，學生學習紀錄亦記載於雲端。
6	中央社 2018.01.18	志清國小與新加坡武吉知馬小學進行遠距教學，兩地學生透過智慧教室跨境學習
7	聯合新聞網 2017.10.27	志清國小兩岸三地遠距教學，增加學生國際觀。 北市志清國小舉行「兩岸三地遠距 1+2 智慧閱讀教學公開課」，台北、香港、福州三地 82 名學生，透過電子白板與 IRS 反饋系統等科技工具的輔助一同上課
8	臺北教育 e 週報 2017.10.05	安徒生，老頭子做事總不會錯～跨校社群研討有感
9	臺北教育 e 週報 2017.08.12	遠距教學公開課、擴展師生新視野 ~「兩岸四地遠距智慧教室聯盟」計畫實施經驗
10	國語日報 2017.05.18	北市志清遠距共學做實驗~臺北市志清國小和香港輔助會小學學生，透過遠距視訊共學
11	大愛新聞 2017.05.18	新視野!遠距教學無國界
12	國立教育廣播電臺 2017.02.10	寒假教師充電 北市志清國小與兩岸 3 校視訊備課
13	中時電子報 2017.02.10	精進智慧閱讀教學 兩岸學校遠距交流 ~台北市志清國小老師趁著備課日，與香港學生輔助會小學、福建廈門市同安區陽翟小學、四川成都師範銀都紫藤小學等學校教師，透過視訊會議系統共同備課

3.校際合作交流:

(1)結合國際交流，2018 年、2019 年分別與新加坡武吉知馬小學、新加坡彌陀學校進行遠距智慧語文教學，兩地學生同步遠距共學。

(2)結合校際交流，2019 年 4 月與澎湖嵵裡國小進行閱讀 High 課遠距教學，豐富文化與教學內涵。

(3)擴展智慧語文研究，體驗兩地語文教材。2018 年-2019 年 5 月與香港學生輔助會小學進行遠距智慧語文教學，讓學生在學習香港和臺灣語文教材的同時，也感受到不同文化。

CC BY NC SA

伍、展望->閱讀 High 課，打破疆界，創造教育的共享經濟

讓學生「自、動、好」的閱讀 High 課，是符應 12 年國教素養導向精神的閱讀教學，更將成為跨領域學習的基礎。2019 年 12 年國教新課綱實施，我們團隊將以素養導向的閱讀 High 課為基礎，持續深化、擴展:

(一) **擴展閱讀 High 課模組、進行跨領域的合作**:2019 年我們以閱讀 High 課模組進行國際教育，引導學生於綜合活動課堂進行跨領域的國際議題探究。

(二) **豐富閱讀 High 課內涵、精進素養導向評量**:High 課社群持續開發素養導向的閱讀 High 課課例、評量，提供校內外教師參考使用。

(三) **推廣閱讀 High 課模組、跨校分享合作共好**: 善用本校遠距資訊設備，跨校推廣閱讀 High 課模組，讓更多孩子自發性愛上閱讀、主動閱讀，能思考善應用，透過科技互動、共學共好。

CC BY NC SA

當三 R 遇見介壽

智慧教學與應用類　國中團體組優等

臺北市立介壽國民中學

戴言儒、陳育淳、王怡璇、傅楷諭



成果簡介

本校科技資訊教育的願景總藍圖為「多元、菁英，創新、服務」，期望師生皆能：有效使用 AR 與 VR 的媒材，應用不同的情境解決問題;具有數位時代公民應有的態度與能力，人人都可成為數位時代的菁英；透過多元的課堂體驗培養創新力；教師專業社群的運作提供數位學習內容的建構，相互分享與協作，提供學生有效的科技學習環境。

課程的創新目標為：涵養學生現代公民資訊素養；支援教師發展及善用科技，深化課程學習內容；活化校本課程並持續縱向、橫向連結拓展部定課程之 3R 數位內容；以及創新能力的訓練與養成。本團隊課程創新的發展模式包含校本課程與部定課程，讓科技成為學生學習的好幫手。本文中深入說明的課程為：**AR SANDBOX 於地理科教學、VR 悠遊記結合路跑活動、當 3R 遇上民生社區**。地理科 AR 擴增地貌沙箱，搭配了投影機和深度攝影機的沙坑，應用擴增實境的技術，讓學生輕易掌握地理概念；悠遊記以 VR 虛擬實境科技，搭配軟體，深化學生對民生社區的環境體察，進而更認同路跑活動；當 3R 遇上民生社區以協同的方式進行教學。整體課程融入數位學習，以科技提供教材、做為觀察、紀錄以及評量的工具，最後以 VR 線上平台進行虛擬布展並進行程式碼的編寫。

課程實施成效斐然，學生肯定以科技融入教學的學習模式，提升學生學習動機，並讓學習更生活化、具體化、情境化，提升教材與學生的互動性。教師社群亦透過 RICS 歷程提升教學融入科技的動能，並透過同儕夥伴與學生的正向回饋，促進教學效能與學生的學習。

CC BY NC SA

壹、 教學模式創新程度

一、背景資料分析

臺北市立介壽國中為臺北市歷史悠久學校，然而，伴隨科技日新月異，號稱數位原民(digital-native)世代學生的入學，更要求教育人員與教學設備必須與時俱進，以培育他們在此日益科技化的先進時代，能夠迎接成功的未來。十二年國民基本教育課程也強調，培養學生成為以人為本的「終身學習者」，學生應具備之核心素養包括「科技資訊與媒體素養」，在此資訊科技蓬勃發展的現今，虛擬實境與擴增實境的發展更令人矚目，根據高盛報告指出到 2025 年 VR 和 AR 的市場規模將達到數百億美元，其規模將超過 TV 市場，適時的讓學生接觸未來產業發展的技術，將有助學生發展其未來藍圖。

因此本校對於資訊、科技應用的教育願景總藍圖為「多元、菁英、創新、服務」，旨在：1.培養學生有效使用 AR 與 VR 的媒材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.希冀透過多元的課堂體驗，培養教師與學生的創新力；4.透過專業社群的運作提供數位學習內容的建構與指導，並能相互進行分享與協作。



圖 1：資訊、科技應用教育願景

二、創新目標

本校依發展願景，並參酌 12 年國教科技領綱草案提出具體且可行之創新目標如下：

(一) 涵養學生現代公民資訊素養

為了涵養現代公民資訊素養，透過打造未來數位趨勢 3R 的學習環境，並利用數位情境培養學生關鍵能力，養成創新實作及自主學習之數位公民，並多元開發學生潛能。本校擬在課程設計與教學環境處處以學生為中心，帶好每位學生，透過合作學習、教學創新、形塑學校特色，朝建構精緻優質資訊教育邁進。綜合以上敘述，在此面向所設定的具體目標為：培養學生熟稔未來 3R 數位趨勢，從中培養未來面對新科技的基本能力。

(二) 支援教師發展及善用深度學習之策略

行政團隊以敬業的教育精神、樂業的服務態度、專業的教師形象、充分的教學準備、關懷的同事關係，發展效能教學團隊，並透過資訊種子教師的不斷增能，加強專業，而一般教師也透過增能，教學優化融入。在課堂中，教師應能「評量複雜問題解決能力」、「提供即時反饋」、「持續評量並提供適性學習規劃」，能利用科技化工具收集學生學習過程資訊，並透過數

cc BY NC SA

位內容幫助學生克服學習困難點，且能整理與分析，發現教學問題，提出改進措施。在教學後，教師可結合數據分析，以多元形式、跨平臺方式收集學生學習歷程紀錄並據以分析，並從個人自主學習診斷的角度，透過建立學生與教師學習電子歷程檔案，協助評估整體學習品質，並據以提供個別化學習支持系統。綜合以上內容，本面向具體目標為：教師能利用資訊設備融入教學，擴增課堂學習多元情境。

(三) 打破課堂限制，提供學生隨時隨地學習之 3R 數位內容

建立 3R 課程知識點平台，形塑知識分享運用與創新的知識管理。建置完善的軟硬體，匯集數位內容，建構優質 E 化管理系統，以豐富教學學習資源。本面向具體目標為：增實 3R 的軟硬體設備，給予打破課堂藩籬學習良好基石；並能利用學習平台進行教與學。

(四) 創新能力的訓練與養成

隨著數位教材製作的軟硬體越來越普遍和簡便，數位資源也隨之豐富多元；同時，受惠於資訊傳遞的便捷，有利於數位資源的傳播與共享。例如：智慧教室、、擴增實境和物聯網，甚至實際操作各種形式的數位工具，例如：穿戴式載具、3D 印表機、遙控空拍機和智慧機器人等。這些豐富多元的數位資源環境不僅能激發學生的學習動機，並能讓學生不受到時間及地點的限制，隨時隨地根據其興趣和需求將學習的觸角跨及其他領域，進而統整所學到的知識和技能，成為跨領域人才。本面向具體目標為：以創新精神為基，利用資訊工具協助師生創造出嶄新的課堂學習風景。

三、創新教學模式

教學活動設計的是落實學生學習成效的基石，故本團隊針對此次計畫的願景與目標，以學生學習中心為出發，掃描檢視在國中課程，較為抽象或者是學生學習迷思困難之知識點，或者是校本課程，進行討論與發想，希望加強課程的橫向與縱向的連結，確保每一位學生學習，下圖 2 呈現本校已具體推動 AR 與 VR 的課程：

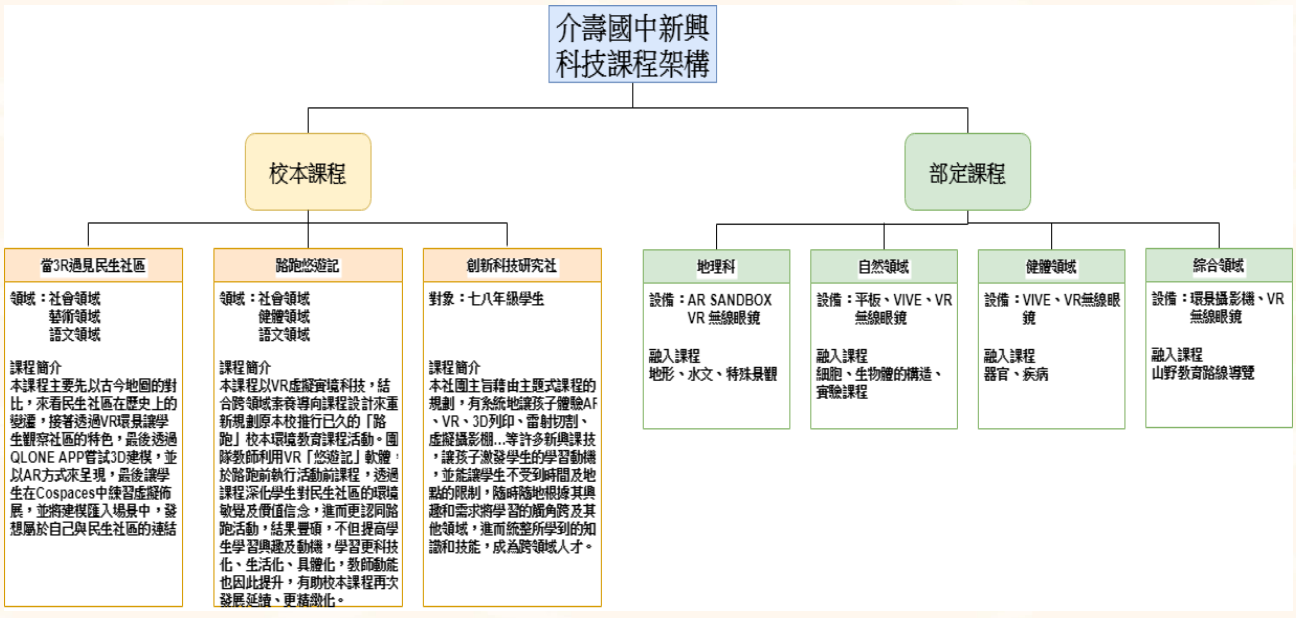


圖 2：介壽國中新興科技課程架構圖

CC BY NC SA

另詳細說明以下 AR 與 VR 數位融入教學教材的課程

(一) AR SANDBOX 於地理科教學

擴增地貌沙箱，一個搭配了投影機和深度攝影機的沙坑，應用擴增實境 (Augmented Reality，簡稱 AR)的技術，它可以依據沙堆的高低起伏，即時在沙面投影出該地形對應之分層設色圖與等高線，讓使用者可以輕易掌握地理概念。本校透過軟體介面的修改，讓全校地理科教師皆能簡易操作 LINUX 系統的沙盒軟體，學生亦能透過沙盒操作了解艱澀難懂的等高線概念。本課程的設計也榮獲有效教學徵件優選和媒體的報導(圖 3)。

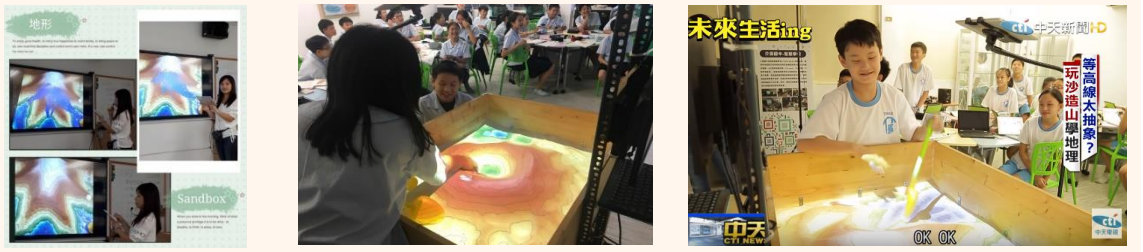


圖 3：LINUX 系統的沙盒課程

(二)　VR 悠遊記結合路跑活動

本課程以 VR 虛擬實境科技，結合跨領域素養導向課程設計來重新規劃原本校推行已久的「路跑」校本環境教育課程活動。團隊教師與廠商合作設計 VR「悠遊記」軟體，於路跑前執行活動前課程，透過課程深化學生對民生社區的環境敏覺及價值信念，進而更認同路跑活動，結果豐碩，不但提高學生學習興趣及動機，學習更科技化、生活化、具體化，教師動能也因此提升，有助校本課程再次發展延續、更精緻化，如圖 4。而本課程的設計也榮獲行動研究徵件佳作和媒體的報導。



圖 4：體育老師介紹悠遊記路跑課程

(三) 當 3R 遇上民生社區

此課程的發展，係於本校美力踏查課程的延伸規劃，透過行政與教師社群持續的對話設計課程，並以協同的方式進行教學。整體課程融入數位學習，以科技提供教材、紀錄觀察、進行評量，呈現學習成果。超學科的內涵包括五感體驗摹寫，攝影、文字記錄校園，傾聽社

CC BY NC SA

區的聲音與故事，尋找社區之美，並實際感受大地的溫度，表現任務將踏察的經驗以 VR 線上平台進行虛擬布展(圖 5)。

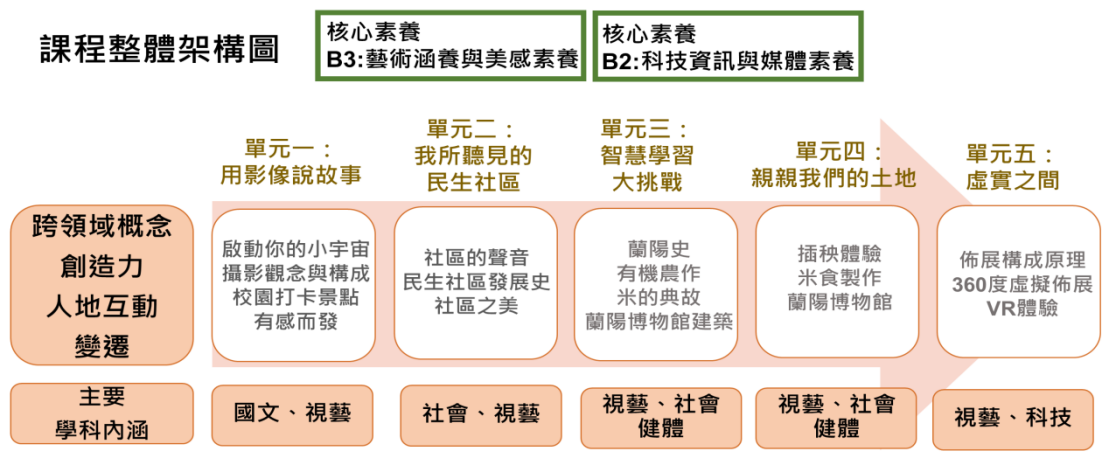


圖 5：當 3R 遇上民生社區課程整體架構圖

(四) 其他課程：科技社團與虛擬實驗室

107 學年度本校已成立新興科技社團，也產出許多學習成果，而孩子也利用這樣多元的學習媒材，在學習歷程與表現都有著亮眼的表現(圖 6)。另外理化實驗有發生爆炸、火災的危險，有些老師為了安全，有時只選擇做比較安全的實驗來操作，學生因此無法做有危險但有教育意義的實驗，喪失體驗式學習的機會。VR 技術讓各級學校在推廣理化實驗上不再有風險壓力，學習起來更得心應手，本校也使用虛擬實境物理化學實驗的教學系統，可以給學生們一個安全無虞的科學實驗環境(圖 7)



圖 6 數位攝影棚的影片拍攝



圖 7：VR 驗室操作酸鹼平衡反應實驗

除此之外，還有一些透過新興科技融入課程的課例，也簡單用下圖 8 來作呈現：

CC BY NC SA



圖 8：其他 3R 特色課程

貳、 教學活動設計與歷程

教學活動設計的是落實學生學習成效的基石，故本團隊針對此次計畫的願景與目標，以學生學習中心為出發，掃描檢視在國中課程中，較為抽象或者是學生學習迷思困難之知識點，或者是校本課程，進行討論與發想，希望加強課程的橫向與縱向的連結，確保每一位學生學習，以下列舉三門已經全年級 21 個班級皆已實施的教學活動設計與歷程分享：

(一) AR SANDBOX 於地理科教學：AR 擴增實境課程

擴增地形沙盒，一個搭配了投影機和深度攝影機的沙坑，應用擴增實境的技術，它可以依據沙堆的高低起伏，即時在沙面投影出該地形對應之分層設色圖與等高線，讓使用者可以輕易掌握地理概念

1. 資訊設備整合及應用情形

有效利用現有資訊科技軟硬體設備(電子白板、即時回饋系統及 AR 地形沙盒)，，如 AR 地形沙盒或觸控螢幕、IPAD 與 3D 模型等，達成完整學習成效。

(1)IRS 即時反饋系統：可與學生即時互動，快速得知每位學生的作答狀況，可在第一次作答後，讓學生們透過分組合作討論後，再給予第二次作答的機會，可同時分析二次以上的作答情形，了解學生們思考改變的狀況。

(2)3D 印表機：將師生繪製等高線地形作品立即呈現，為創客精神體現。

(3)AR 地形沙盒：利用現今 AR 科技，讓學生體會地貌改變與等高線之間的關聯，並讓學生可以自行堆出各式地形，且可以利用軟體進行降水模擬，結合第五單元水文進行教學。

(4)社會領域地理科 7 上第二章地形單元中，利用電子白板搭配 HiTeach 及 PPT 軟體可快速呈現地形剖面圖，利用智慧筆可快速畫出剖線，並學生操作 AR 地形沙盒，了解地貌與等高線之間關係，老師並可即作修正。課堂最後，由學生報告自己的地形模型，同學利用 IRS 給予回饋。

(5)在教學、評量、診斷及補救教學循環教學運作下，成就每一位學生的學習。

CC BY NC SA

2.教學活動設計與歷程

教學內容與流程	運用之 資訊設備	運用之 軟體資源
預習與前測(10分鐘) (1)學生自行閱讀文章，並進行畫記。 (2)IRS前測。	電腦 無線網路 IRS 即時回饋系統	HiTeach
提問與教學(30分鐘) (1)透過畫面推送，進行互動式教學。 (2)學生將學習及討論成果上傳至指定平臺。 (3)學生上台操作地形剖面圖與地形沙盒。 (4)學生透過3D軟體完成指定地形，並透過3D印表出列印學生作品。    	電腦 電子白板 投影機 行動載具 AR 地形沙盒 3D 印表機	雲端學習平臺 **(如NEARPOD)**
討論與回饋(5分鐘) (1)教師透過平臺展示學生作品。 (2)學生上臺發表並進行互評。	電腦、電子白板、IRS 即時回饋系統	雲端學習平臺 **(如NEARPOD)**

(二) VR 悠遊記結合路跑活動-VR 虛擬實境科技

本課程以 VR 虛擬實境科技，結合跨領域素養導向課程設計來重新規劃原本校推行已久的「路跑」校本環境教育課程活動。團隊教師與廠商合作設計 VR「悠遊記」軟體，於路跑前執行活動前課程，透過課程深化學生對民生社區的環境敏覺及價值信念，進而更認同路跑活動，結果豐碩，不但提高學生學習興趣及動機，學習更科技化、生活化、具體化，教師動能也因此提升，有助校本課程再次發展延續、更精緻化，

1. 資訊設備整合及應用情形

(1)行動載具 ipad：進行 VR(虛擬實境)答題。

(2) VR(虛擬實境)：VR 虛擬實境科技軟體融入，後台將環景照片與題目結合，引導學生在虛擬實境中作答

(3) 悠遊記軟體平台：將每位學生的作答紀錄，上傳至雲端系統。

CC BY NC SA

2.教學活動設計與歷程

教學內容與流程	運用之 資訊設備	運用之 軟體資源
(1)教師示範悠遊記操作方式與內容。 (2)學生操作平板體驗並透過分組合作討論題目。 (3)學生操作完成任務，教師於分組進行指導。  (4)跨領域教師(體育、地理)依學生答題表現課程講解。 	電腦 無線網路 環景攝影機 行動載具 ipad	悠遊記 軟體平台 雲端資料庫

(三) 當 3R 遇上民生社區

本課程為跨領域的超學科設計，結合授課教師各領域專長，統整跨領域課程從自我到群體角度，探討人與土地的關係，內涵包括人與社區、環境、人文風土歷史、建築特色美學與攝影技巧的使用，縱向連結「人與自己」、「人與社會」、「人與生態」的探討。

1. 資訊設備整合及應用情形

(1)即時反應回饋器(IRS) ：紀錄課堂活動小組競賽成績。

(2)行動載具 ipad：進行攝影與課堂分享互動。

(3)google 表單：上傳作業與學習單。

(4)VR Fantasy 虛擬實境程式教育平台：結合環景攝影進行虛擬策展。

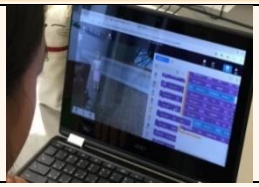
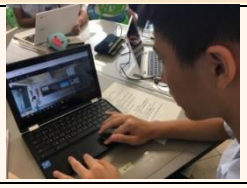
2.教學活動設計與歷程

教學內容與流程	運用之 資訊設備	運用之 軟體資源
單元 1：用影像說故事 (1)以 ORID 焦點討論法，引導學生深刻反思。 (2)五感體驗活動，讓學生以實際物品觸發感知。 (3)分組猜題，進行班際競賽。 (4)攝影教學、校園取景，摹寫與分享。 	電腦 無線網路 IRS 即時回饋系統 行動載具 ipad	HiTeach

CC BY NC SA

單元 2：我所聽見的民生社區 (1)以民生社區的聲音，引導學生以聽覺去感受民生社區，並且嘗試猜出地點。 (2)民生社區文史介紹。 (3)以攝影與文字探索社區之美。  	電腦 無線網路 IRS 即時回饋系統 行動載具 ipad	HiTeach google 表單
單元 3：智慧學習大挑戰 (1)以動畫與 google earth 定位引發學習興趣。 (2)數位學習的運用，提高課程參與度。運用 Hi Teacher IRS 系統分班或分組競賽的方式進行搶答，每組並提供 ipad 讓學生搜尋資料回答問題，引導學生主動式的學習。 (3)以問答的方式討論土地與人的關係。  	電腦 無線網路 IRS 即時回饋系統 行動載具 ipad	HiTeach
單元 4：親親我們的土地 (1)實地踏查進行體驗式的戶外教育：插秧、碾米、米食製作、蘭陽博物館實地參訪，感受建築美感與歷史氛圍。 (2)以攝影與文字紀錄感受，gooogle 表單進行回饋。  	行動載具 ipad 手機	gooogle 表單
單元 5：虛實之間 (1)以 Google 教育提供 VR Fantasy 虛擬實境程式教育平台引導學生江美力踏查關於校園、社區與宜蘭的照片進行虛擬布展。 (2)使用 google classroom 作為美力踏查攝影作品分享的平台，引導學生使用自己所拍的照片外，並以共享資料夾，提供相關攝影作品。 (3)選擇了校門口、教室、走廊與活動中心，拍攝了 36 度的環景圖，藉由編輯器 CoSpaces 匯入環景後，讓學生可以自由在虛擬的空間中進行布展。 (4)學生實際以 chromebook 進行虛擬布展，完成後可以 VR 眼鏡欣賞。	電腦 無線網路 Chromebook 環景攝影機 VR 眼鏡 手機	VR Fantasy 虛擬實境程式教育平台 CoSpaces 編輯器 google classroom

CC BY NC SA

參、資訊設備及數位資源整合規劃

一、行動學習教室建置：

校內將舊而不用的教室改建為行動學習教室，提供 HiTeach 智慧教室基礎數位教學環境。目前設有兩台觸碰螢幕、一台電視、實物投影機、沙盒和 3D 列表機。觸碰螢幕和電視可供教學時播放投影片或影片，並能搭配 Hiteach 的軟體和即時回饋系統 IRS，實物投影機則能讓學生即刻地觀賞其他同學的實體作品或具體的實品。




圖 9：行動學習教室

二、整合規劃

(一) 在行動學習教室建立 VR 與 AR 教學場域

利用本校既有的行動學習教室,增購 VR 與 AR 相關軟硬體，透過本教室大觸控電視的輸出，更能強化 AR 與 VR 輸出效果，且利用行動學習教室既有行動載具，搭配 AR 與 VR 相關 APP 與硬體，最大化學習成效。

(二) 利用本校攝影棚，錄製 AR 與 VR 教學指引

AR 與 VR 在推動上，最大的困難點在於數位內容的建置與使用，而本校在今年度奕建置數位攝影棚，可錄製 AR 與 VR 的軟硬體操作指南，在上傳至校網平台，讓全校教師可藉由觀看影片方式自行增能。

(三) 利用班級既有網路與投影設備，讓 AR 與 VR 可以深入每個班級。

本校每班皆有無線 AP 與投影設備，搭配行動載具與 VR READY 的筆電，讓每個班級皆可以體驗課程，不受單一教室限制的影響，讓學習可以發生在校園的每個班級角落。

肆、 實施成效

一、AR SANDBOX 於地理科教學

(一) 學生答題結果

本校在 107 學年度全面採取沙盒教學，在以往學校學習困難的等高線題目中，在 4 題中

CC BY NC SA

等難度且鑑別度上以上的題目中，學生答對率分別.68~.74，比起往年答對率.5~.6 明顯提升許多，從答題結果來看利用 AR SNADBOX 對於等高線的教學對於學生的學習是有明顯的提升。

(二) 學生回饋

除了在段考試題分析外，再搭配行動學習載具與平台更讓學生在學習上可以深化，以下列舉學生回饋以藍底文字表示，從學生的回饋中可見透過沙盒的學習讓呆板枯燥的等高線變得更有直觀且互動性高，透過與科技的接軌讓學生興趣盎然，更接近他們所處的科技世代：

1.老師的沙盒真的好好玩，可以自己做出好多種地形，還可以利用自己的手來製造下雨、製造水災，讓自己可以有一種當造物主的感覺，超爽的。希相信以後老師如果在教跟地形有關的內容，沙盒會成為一個很好的工具。

2.我認為即時會饋系統和沙盒是個非常好玩且有趣的學習工具，即時會饋系統有個程式可以讓我們感受搶答的刺激感，而沙盒是可以讓我 們知道說地形如果變化的話會怎麼樣， 像是沙下壓的話就會變成一個集水區，希望以後可以在體驗更多這種好玩又有趣的學習工具了。

二、VR 悠遊記結合路跑活動

(一) 學生答題結果

(一) 學生答題結果

此課程透過雲端資料庫，統計在不同情境中，學生們的答題狀況，透過答題的試題分析，瞭解學生們在其中的學習困難點所在，並針對學習困難之處給予補救教學，以下茲以其中交通安全面相部分的試題作答結果為例，可以清楚看到學生作答情形，即時回饋促進學習成效。

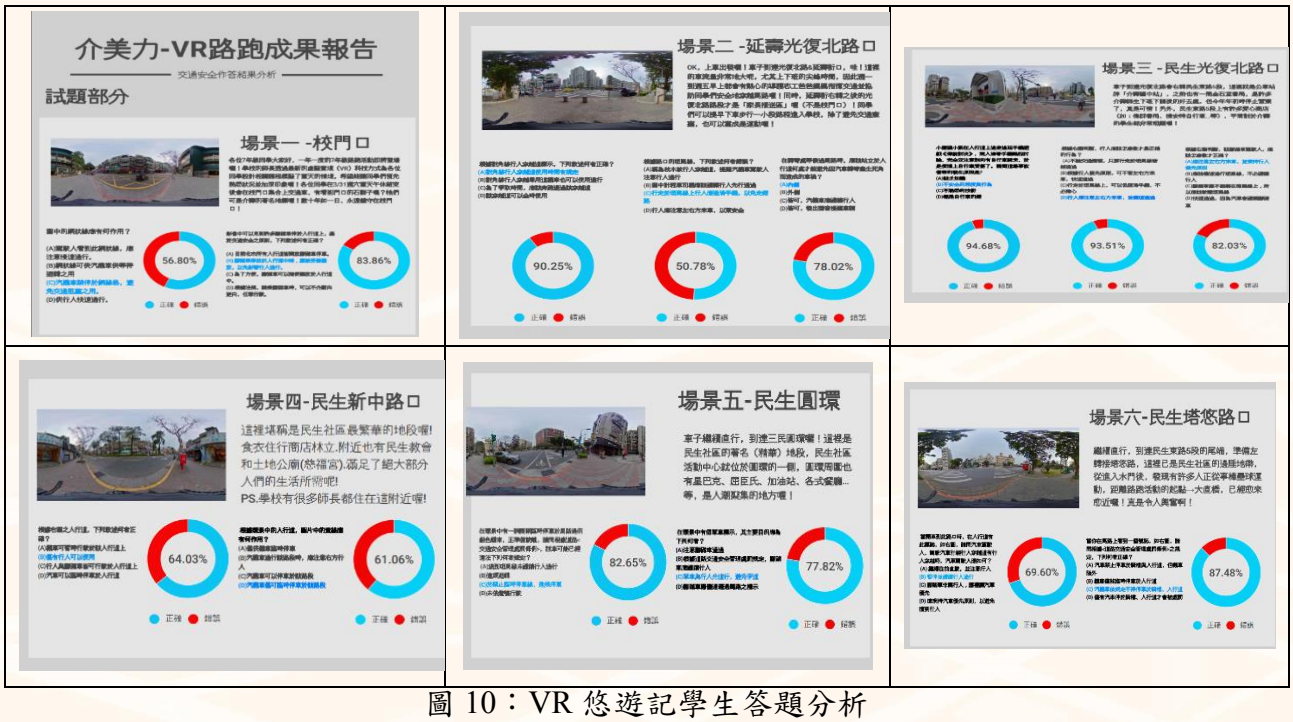
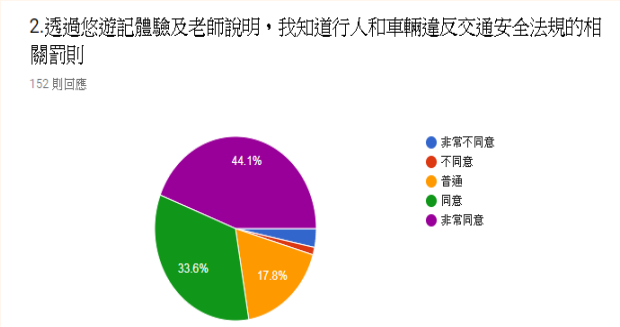


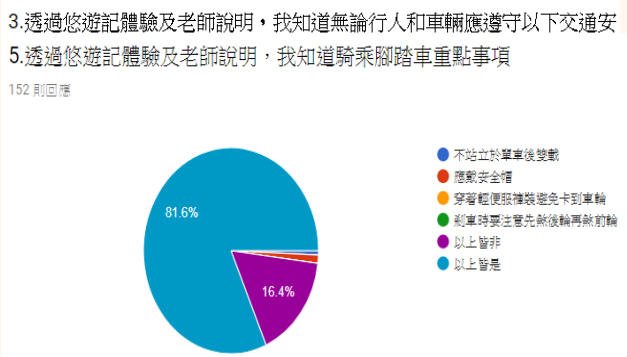
圖 10：VR 悠遊記學生答題分析

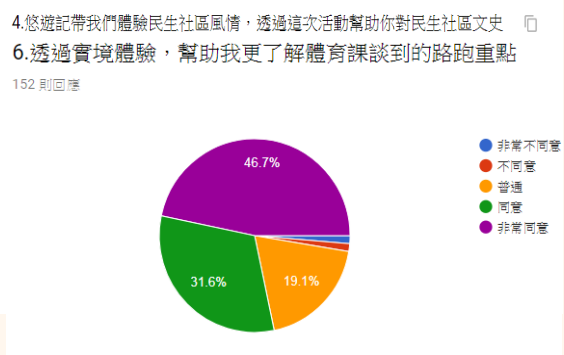
(二) 學生回饋分析

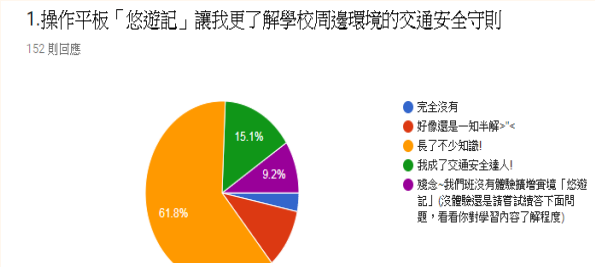
CC BY NC SA

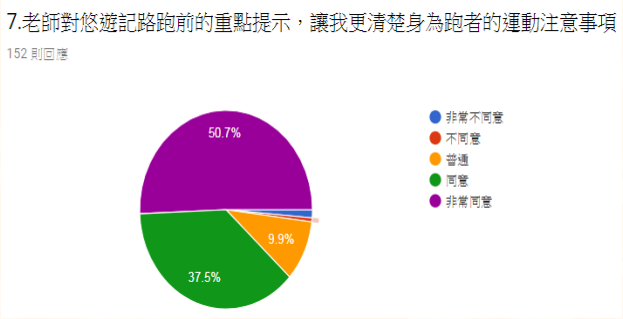
為瞭解學生對這次參與 VR 虛擬實境應用程式「悠遊記」融入路跑課程的想法與收穫，我們以 Google 表單的方式收集學生對課程的回饋意見，幫助師生自評，透過量化數據與學生質化描述評估教學成果與效益，都獲得高度的肯定。

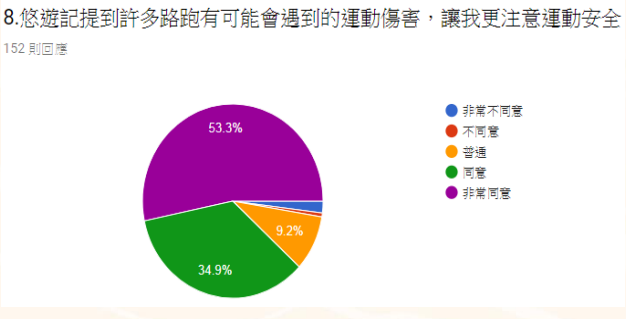


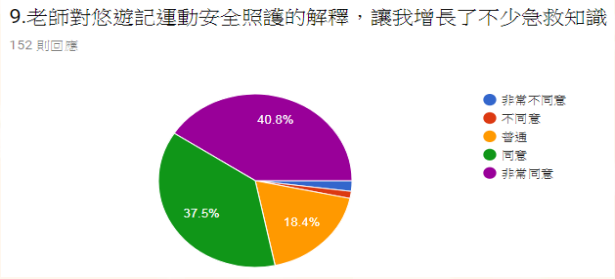












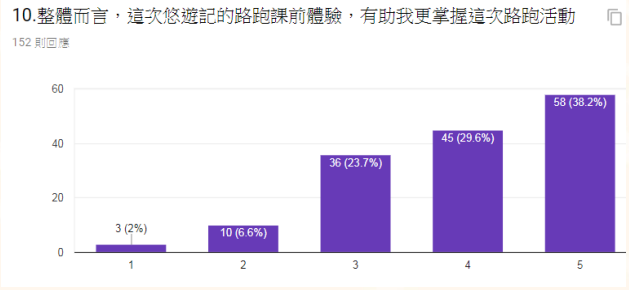


圖 11：VR 悠遊記學生回饋分析

CC BY NC SA

三、當 3R 遇上民生社區

(一) 學生回饋的量化分析

1.「人地互動」：根據學生回饋單的量化數據顯示，本課程方案實施後，學生對於「人與土地的關係、人與土地共生共榮的重要性、尊重土地的建築設計；尊重食物」的內容都抱著肯定的態度，非常同意/滿意與同意/滿意的比例都高達 82.7~86.7%。

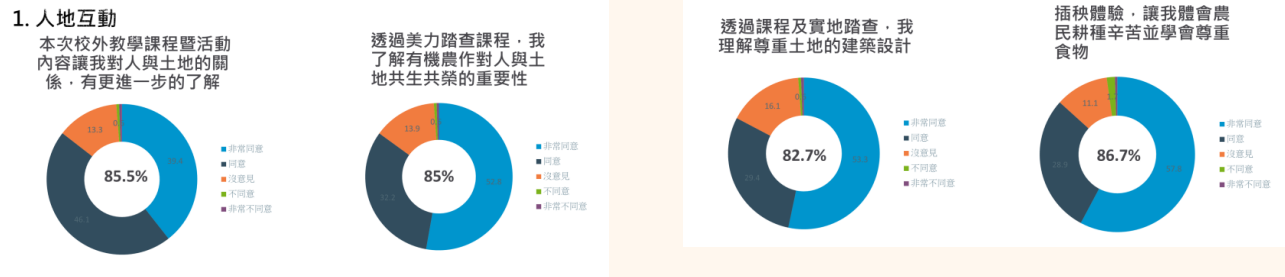


圖 12：學生回饋人地互動統計圖

2. 知識力傳遞：在知識應用的層面，透過五感大考驗與摹寫的練習可以擴展學生的觀察力；攝影技巧的介紹讓學生更懂得欣賞美；聽見民生社區的聲音與文史介紹也幫助學生更理解社區的特色。依滿分 5 分給予完全同意，依序正向同意 3 分以上的比例都超過 91%。

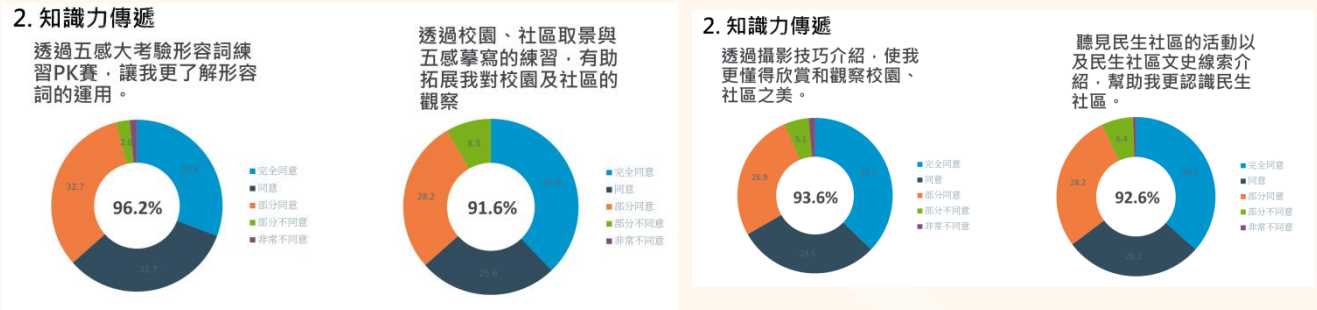


圖 13：學生回饋知識力傳遞統計圖

3. 教學策略的肯定：學生對於本方案教學策略的肯定，也可從下列數據得知：同意五感大考驗 PK 賽讓學習更有趣的比例高達 95%以上；同意透過競賽感覺更有學習動機的學生也高達 88.5%；以聽覺為主要感官來認識社區的策略也獲得 93%的高度肯定。

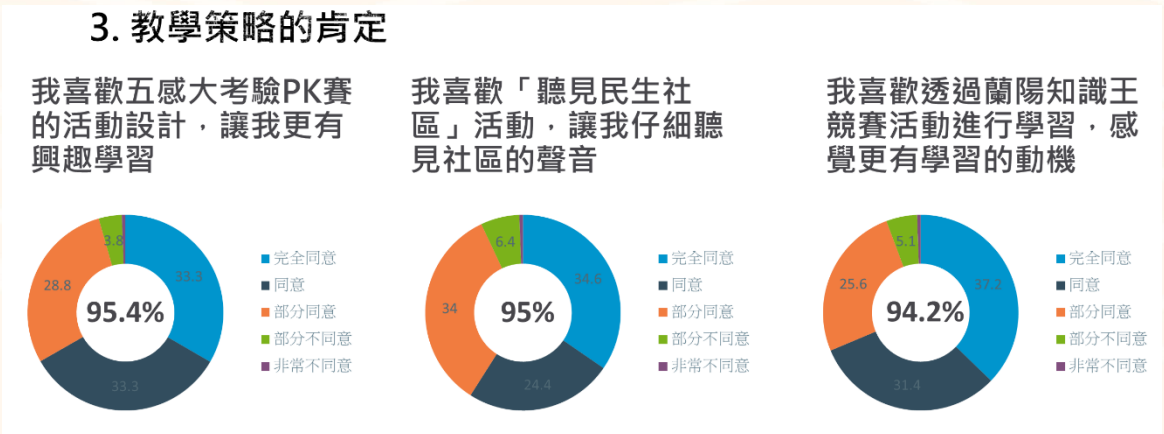


圖 14：學生回饋教學策略統計圖

CC BY NC SA

4. 快樂學習的肯定：同意本課程讓他們有愉悅快樂的感覺，給予 3 分以上的比例高達 99.3%，認同這樣學習模式的學生也有 96.8%的回饋，可見學生都以快樂學習給予教師團隊極大的鼓勵。

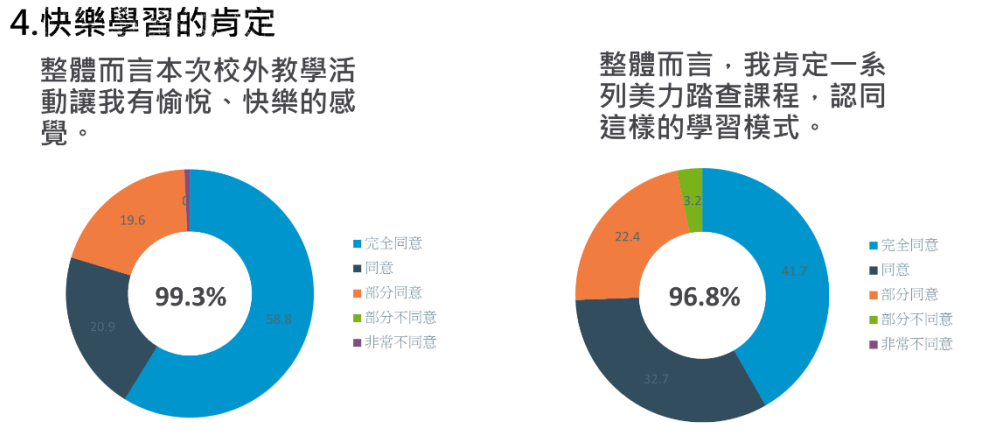


圖 15：學生回饋快樂學習統計圖

(二) 學生回饋的文字回饋

透過本課程學生學習處理資訊的能力，將所拍攝的照片進行虛擬！布展，結合美感與科技，創造自己的虛擬空間，並以網路平台分享創作。以下列舉學生回饋以藍底文字表示，從學生的回饋中可見虛擬世界提供學生自由度與互動性，與科技的接軌讓學生興趣盎然，接近他們所處的科技世代：

1.因現代科技發達，許多人會在網路上作畫及設計，這次的課程十分有趣，運用現代的科技和美感做連結，在一個課程裡學習到兩個知識，可說是一石二鳥啊！

2.先做程式後從平面到戴上 AR 眼鏡像現在就在那個地方而且還是立體的，超好玩的。

3,學到關於布展的美感，利用 Cospaces 可以親手操作，很有趣；我學到了科技與美感間的結合；我更了解了布展的意義也更熟悉了電腦以及藝術的層面和美感。

4.我們體驗 VR 的程式,了解了布展的技巧；這種課程非常創新,而且經過了這節課,我對於科技有更深刻的認識,也更了解如何寫程式。

5.我學到了許多有關虛擬實境的設計，我非常喜歡這種混合了藝術和科技的教育課程；透過這堂課程，我們同時學習到藝術美感的構成，和電子設備的運用。我們能夠在設計的同時，兼顧電子的學習，是個非常特別的體驗。

6.從對於布展懵懵懂懂,到了解布展的方式及如何布展,還有增進我寫程式的能力，收穫豐富,謝謝老師耐心教導；感謝老師的用心指導，讓我能學習到跟美感有關的更多事物，希望接下來還有能配合科技的美感課程。

7. 學會寫程式而這項的課程比以往總是被關在教室好太多了，之前在教室裡我想我是囚犯，現在握在教室使用電腦，我想我是特別的存在。

8.對於這次課程我非常喜歡，因為這個不僅連結了科技，還教我們寫程式，讓我們在這個科技的世代得以生存。

四、教師社群的運作成效

CC BY NC SA

本校為落實計畫的推動與運行，利用**RICS歷程**「同儕教練」(peer coaching)模式來推動與支持教師。定期召開領域會議，討論教學問題，發展多元教學策略，形塑教師專業學習社群。各教師社群每月至少聚會一次，針對教學現場提出看法，彼此交流實務經驗，更重要的是採取行動，創造以學生為中心的教學環境，藉著分散式研習或工作坊課程，不僅提升教師專業知能，並喚起教學初衷，對教學產生新的洞見。以下說明社群運作的歷程：

(一) 反思(R)歷程

當教師欲將科技與教學整合時，必須要留意到「反思」的重要性。尤其是教師要透過「同儕教練」模式的支持，學習如何有效的整合科技到教與學之中，「反思(R)」歷程更是不可或缺。當教師欲改變教學實務或實施新的教學方式時，能夠提供同仁的支持給教師，教師設計科技整合課程時，就需要「反思」科技如何能轉變教與學，同儕教練也能在旁參與討論或給予協助。是故本校透過E化學習團隊增能社群，提供資訊技術融合在教學方式之可行性方案，增進社群運作成效。

(二) 探究(I)歷程

在教師教學過程中，透過行動研究的方案，協助教師解決科技問題並提升教學效能。

(三) 合作(C)歷程

本歷程包含了規劃合作時間、與教練合作、學習圈、學習社群以及與學生合作。合作的核心概念是教師必須工作在一起，其不只鼓勵教師參與，更是要確保教師能向其他老師學習。

(四)分享(S)歷程

本校採用步驟包含：目標設定、合作規劃、由電子教練設計教學、教師在教室中進行試驗測驗、利用回饋圈進行評鑑，和對真實觀眾進行發表等方法。透過 E 化學習團隊增能社群的目標凝聚與合作規劃，帶領領域教師設計教學並給予回饋，最後利用公開授課與參與競賽來進行發表，而這分享立成也不僅止於校內，更積極的向校外擴散，包含配合局端的各項活動與製他校分享，重要的是將此種子在各校開花結果。

CC BY NC SA

培養跨領域行動資訊力

智慧教學與應用類　高中職團體組優等

臺北市立內湖高級中學

團隊成員:

●蔡明男老師　資訊教師兼系統管理師

●羅玕貞老師　資訊教師兼圖書館主任

●林瓊甄老師　資訊教師兼資訊組長

●侯莉莉老師　資訊教師兼系統管理師

壹、成果簡介

本校因地理位置鄰近北市科技重鎮-內湖科技園區，自創校以來對於資訊科技的重視一向領先全市，並擁有全台北市公立高中人數最多的資訊教師團隊，而隨著國家資訊科技政策的發展，因應教育部要求發展各校特色課程的契機，團隊和臺師大資訊工程學系合作，成立本校第一個特色班-高瞻資訊班，結合頂尖大學的資源，成功開啟本校資訊團隊進行培養內中學子具備跨領域行動資訊能力的長遠任務，為達成此目標，團隊在教學環境上，為與世界教育科技潮流接軌，引進 Google 公司提供各項教育服務的軟硬體，建置雲端智慧校園，並成為全台第一所通過 Google for Education 認證的公立高中，並以此為基礎，成功推動全校教師使用 G Suite 平台來輔助教學，同時也是北市公立高中最早採購行動推車裝載 Chromebook 輕型高效能觸控筆記型電腦，落實每間教室都可以是電腦教室概念的學校之一，在如此良好的智慧校園下，團隊更在符合 12 年國教的框架下，順應科技潮流，教授各式新興科技課程，讓內中學子能在學校學習到如物聯網科技等課程，不僅融入學生從做中學的概念，更在學習過程中，訓練學生運算思維、邏輯思考及程式設計的概念。而隨著校園無線網路環境漸趨成熟，資訊團隊帶領各科教師進行跨領域行動學習教學設計，多次獲得行動學習競賽大獎。本次參選的內容即以-**高瞻資訊班雲端程式設計課程、內中創客課程**及**跨領域行動學習課程**三部份說明內中資訊團隊透過這些課程，讓內中學子們學習到了使用各項資訊軟硬體工具，應用在不同領域的學習上面，達到成為具備「自主行動」、「溝通互動」與「社會參與」素養的終生學習者。

CC BY NC SA

貳、教學模式創新程度

一、高瞻資訊班雲端程式設計課程

本校資訊團隊於民國100年開始參與臺灣師範大學李忠謀教所主持的「高中職資通科技領域探究式課程」研發計畫，此計畫目的為研發高中選修科目—資訊科學「基礎程式設計」、「進階程式設計」課程為目標，並融入雲端運算科技，創造合作學習環境，培養學生的團隊合作精神，藉以訓練讓學生練習運算式思考能力(Computational Thinking)，並配合科技部高瞻計畫宗旨，針對普通高中「資訊科學-程式設計」課程，研發結合新興科技的創新課程，來改進教學現況。團隊成員歷經2年時間，在李教授指導下，開發「基礎程式設計」、「進階程式設計」兩套課程，共計380份教材，所有課程、教材及學生程式練習均設置在李教授團隊開發的雲端平台上，學生只要使用網頁瀏覽器，不管是使用個人電腦、筆記型電腦、平板電腦或是手機，均可在任何地點進行程式設計的學習。本校亦藉此契機，於100學年度成立本校第一個特色班-高瞻資訊班，招收對程式設計有興趣的學生，在高一及高二每週2節的資訊課堂中，接受此套雲端程式設計課程的訓練。本課程創新特色如下：

（一）、以程式合作學習平台作為學習工具

團隊設計的課程均存放於由臺師大針對此課程所開發之不限使用載具、跨平台設計的雲端程式合作學習平台(http://join-and- joy.appspot.com)，如圖一所示，讓學生了解雲端運算的原理及功用，隨時隨地都能進入平台進行程式設計的學習，提升使用新興科技解決問題的能力。



圖一:雲端合作學習平台登入及練習畫面

（二）、創新程式碼「區塊式填寫」:

以往程式設計教學工具，均在程式語法教學之後，請學生練習完整題目，但對於初接觸程式設計的學生來說，這樣的練習模經常容易造成學生在學習時的挫折，本課程在練習題目設計上，讓授課教師設計程式練習題時，可以用如圖二所示關鍵處挖空的「克漏字填充題」方式，將重點的地方變成要填入正確答案的「區塊式填寫」方式，使學生可以專注於當下所學的階段目標，而非整個程式(檔頭、輸入輸出等)，比起傳統利用程式設計軟體撰寫完整程式的教學過程，老師可以減少許多協助學生排除



圖二: 「區塊式填寫」的練習題

CC BY NC SA

程式錯誤的時間，進而增加講解程式邏輯概念的時間。

（三）、課程模組化設計及分享：

針對程式設計的重要觀念，以模組化的方式進行課程內容設計，授課教師們可以存取公開共享的課程模組，再加入自行設計的練習題目，達到授課資源共享，節省備課所花費的時程，如圖三所示。



圖三:模組化的課程畫面

（四）、應用導向例題設計：

團隊成員在設計程式課程練習題時，特別以實際生活應用為範例，有別於以往都是單純以解數學題目為主要程式練習題型，團隊成員集思廣益，將生活中的情境融入到題目設計中，例如：判斷早餐的套餐選擇何者較為划算、KTV 點歌系統等等，將生活中的經驗放入程式練習題中，讓解題過程變得有趣，提升學習的意願。圖四展示了巢狀判斷課程中的生活化例題。



圖四:生活化的例題設計

（五）、學生以合作競爭學習方式進行程式語言概念學習：

本課程的程式練習題存放於雲端平台中，學生僅需要以學校 email 作為使用帳號，即可上線練習。而此雲端程式學習平台提供同儕救援功能如圖五所示，在練習時可以呼叫同學針對不對的地方進行教學，達到合作學習的功效，另外設計即時排名，學生可以立刻看到目前解題進度排行榜，增加彼此競爭的趣味性，來加強學習的成效，並培養同學之間團隊合作精神。

CC BY NC SA



圖五:練習時可以請求同學協助除錯

二、內中創客課程

內中創客課程，除了實踐動手做的課程外，更重要的是，透過簡單的積木化程式程式設計介面，學習設計解決問題的演算法流程，訓練學生運算思維，運用物聯網工具，養成解決問題的習慣，在本課程中，學生得以在安全的環境中去嘗試和犯錯，配合 108 課綱即將施行，課程設計以專題、實作、探索體驗為主，而有別於一般創客課程以 Arduino 開發板為主的課程設計，內中資訊科教學團隊經過數個學期的多方比較及測試，選定了 Webduino 這項強調 Web＋Arduino 特性，即直接開發智慧連網裝置的物聯網科技開發工具，做為我們創客課程的基礎教具，團隊並依此開發了一系列課程，自 106 學年度起多元選修課程施行至今。本課程的課程目標為帶領學生由淺入深了解何謂「創客」自主開發，課程目標有四：

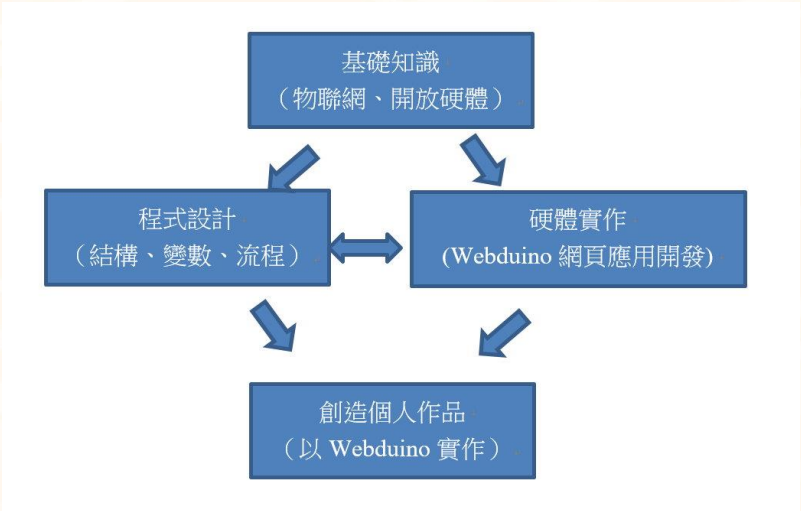
（一）、基礎知識的建立：包括物聯網、開放硬體的相關知識介紹。

（二）、開放硬體知識的建立：每次上課會完成一組 Webduino 開發板及零組件的應用。

（三）、程式設計概念的建立：透過撰寫 Webduino 程式方塊，學習程式設計基本架構。

（四）、學生能完成一件與生活情境相關的物聯網作品，提供親自經歷思考與解決的實踐經驗。

基於此四個課程目標，形成本課程架構如圖六所示。



圖六:內中創客課程架構圖

CC BY NC SA

本課程授課時程為一學期，每週二節，為多元選修二學分的課程。課程特色說明如下：

（一）、**專題導向學習**：無論身處課堂或是課後的學習，自己的專題都是最好的老師， 因此，本課程要求學生，需於學期末完成一件自己設計的物聯網作品，以自主學習為核心精神，學生必須發想、連結及建構知識架構，並實際動手做出成品，讓學生在腦中構思的想法得以實現，以達到學習目的。

（二）、**從做中學**：在課堂營造生活化與引人入勝的教學情境，學生不只學習如何使用物聯網零件，為考量學生下課繁忙的課業壓力，每次課程均要求學生在課堂上完成作品，並且讓學生反思這個練習作品在生活情境中如何使用，與生活作連結。

（三）、**使用可直接由雲端環境控制的物聯網開發板**：老師們在眾多的物聯網開發板，選擇了 Webduino 開發板，是因為這塊 Webduino 開發板基於 Arduino 開發板所研發的技術，等於有 Web 功能加上 arduino 開發板，有別於 Arduino 是撰寫 C/C++，Webduino 是透過網頁語言 HTML 和 JavaScript 的積木程式來控制開發介面，並且能透過 Wi-Fi、WebSocket、藍芽和序列埠等連線方式來操作使用，對於不熟悉開發板介面的學生而言，較容易使用，故老師們選擇 Webduino 開發板當做課程教具。

（四）、**讓程式執行結果具像化**：有些學生在學習程式的過程中，會難以理解部分抽象概念，在本課程中，我們使用 Webduino 元件結合程式教學，學生可透過動手操作 Webduino 元件，觀察程式執行的結果，程式執行透過 Webduino 元件閃燈或是開關、移動等行為而讓結果具像化，可幫助學生瞭解程式抽象概念。

三、跨領域行動學習課程

行動學習可針對傳統教學限制，提供老師在教學過程中，更有效與即時地掌握學生學習狀況，並能依據課堂上學生的反應，不斷地視實際需求修正教學內容與教學方法，並有效運用各類雲端教學工具或策略，藉以激發學生學習動機，達到提升教學效能之目的。而隨著校園網路軟硬體環境成熟，本校資訊團隊多年來推動行動學習，激發更多不同領域老師參與行動學習，設計課程讓學生成為利用科技的主角，達成提升學習的興趣與效能，協助朝向本校欲達成的願景：內中學子的圖像─博學多聞思想家、活力生活藝術家以及多元展現實踐家。資訊團隊帶領各領域所開發的行動學習課程有以下目標：

（一）、**發展出行動學習之最佳教與學模式，學生隨時可以取得運用不同工具進行學習，提升學習成效**

（二）、**發展跨科特色課程，培養學生整合各學科知識以解決實務問題的能力。**

（三）、**藉由知識獲得的主動性、環境的行動性、過程的互動性，期能提升學生學習動機。**

（四）、**提升學生對行動載具之資訊素養，與對科技之使用態度及使用禮節。**

（五）、**提升教師使用可能支援行動學習科技的能力，並且充分利用無線或行動上網環境；提供教師另一教學模式，並活化教室內之教學歷程。**

在推動行動學習課程部份，由圖書館負責行動學習計畫的執行，資訊團隊四位成員均同時兼任圖書館各項行政工作，因此資訊團隊每一位成員同時又和各領域學科進行合作，協助各科使用各項軟硬體來進行行動學習的課程開發。參與教師是以自願參與的方式加入行動學習種子教師社群，課程設計由參與教師自行發想，並邀請臺灣師範大學許庭嘉教授進行教案的指導，由資訊團隊安排相關研習及聚會活動，讓種子教師們互相分享彼此的經驗，而在跨領域課程設計部份原則上是採班群的方式進行，也就是由具同樣授課班的教師先行合作，若有教材教具或軟硬體設備使用上的需要，則由資訊團隊成員加入提供解決方案，或是共同開

CC BY NC SA

發課程。

參、 教學活動設計與歷程

一、高瞻資訊班雲端程式設計課程

（一）、民國 100 年參與臺灣師範大學資訊工程系所執行的科技部整合型計畫：高中職「資通科技領域探究式課程」研發計畫。和臺師大李忠謀教帶領團隊開始研發研發「資訊科學–基礎程式設計」創新教學教材，團隊成員定期與專家討論、撰寫、修正所有教學資源，也於暑假中進行研發課程的教學實驗—結合雲端運算科技，合作學習寫程式。參與學生反應，參與此課程是全新的學習體驗，突破以往傳統程式教學，覺得有實質收穫，並提出使用雲端平台的修改建議，團隊成員也以此實驗進行課程內容修正。完成研發「資訊科學－基礎程式設計」課程教材，針對課綱「流程控制」及「陣列」重要觀念主題，完成 7 大單元教學資源，每一單元包括：教案、教學投影片、講義、標準程式參考範例、設計雲端共撰程式題目範本、合作共撰表現評量表、學習單、練功坊題庫等。

（二）、民國 101 年持續研發「資訊科學–進階程式設計」之進階課程，同時於本校高一資訊班實施前一年所設計的「資訊科學–基礎程式設計」課程，完成研發「資訊科學－進階程式設計」課程教材，針對課綱「模組化程式設計」、「進階資料型態」、「資料結構」及「演算法」四大重要觀念主題，完成十大單元教學資源，每一單元包括：教案、教學投影片、教學講義、標準程式參考範例、雲端程式合作學習設計題目範本、學習單等。

（三）、民國 102 年開始實施 101 年所開發完成的「資訊科學–進階程式設計」之進階課程。

（四）、自民國 100 學年度迄今，本校高瞻資訊班已成立至第 9 屆，每屆的資訊班特色課程均為：

- ●高一實施「基礎程式設計」課程(一學年，每週 2 節)；
- ●高二實施「進階程式設計」課程(一學年，每週 2 節)；
- ●高三實施「資訊專題」課程-依當前科技趨勢設計課程內容。

（五）、自 103 學年度起，每年高一普通班級多元選修「程式設計」課程，也同步實施「基礎程式設計」雲端學習課程。

（六）、「基礎程式設計」課程教學設計如表一所示

主題	內容	主要學習目標	實施週數
一、概論	1. 程式設計簡介 2. 程式設計工具		上學期 1～4 週
二、基礎觀念	1. 常數與變數 2. 基本輸入輸出 3. 運算式與指定敘述	輸入輸出	上學期 5～7 週
		運算式與指定敘述	上學期 8～10 週
三、流程控制	1. 選擇敘述 1-1 選擇敘述功能與用途 1-2 單一條件選擇敘述 1-3 多重條件選擇敘述	if	上學期 11～13 週
		巢狀 if	上學期 14～16 週
		switch case	上學期 17～18 週

CC BY NC SA

主題	內容	主要學習目標	實施週數
	2. 重複敘述 2-1 重複敘述功能與用途 2-2 計數式重複敘述使用方法 2-3 條件式重複敘述使用方法	for	下學期 1～3 週
		巢狀 for	下學期 4～6 週
		while	下學期 7～10 週
		do while	下學期 11～13 週
四、陣列	3. 一維陣列	陣列	下學期 14～18 週

表一:「基礎程式設計」課程教學設計

（七）、「進階程式設計」課程教學設計如表二所示

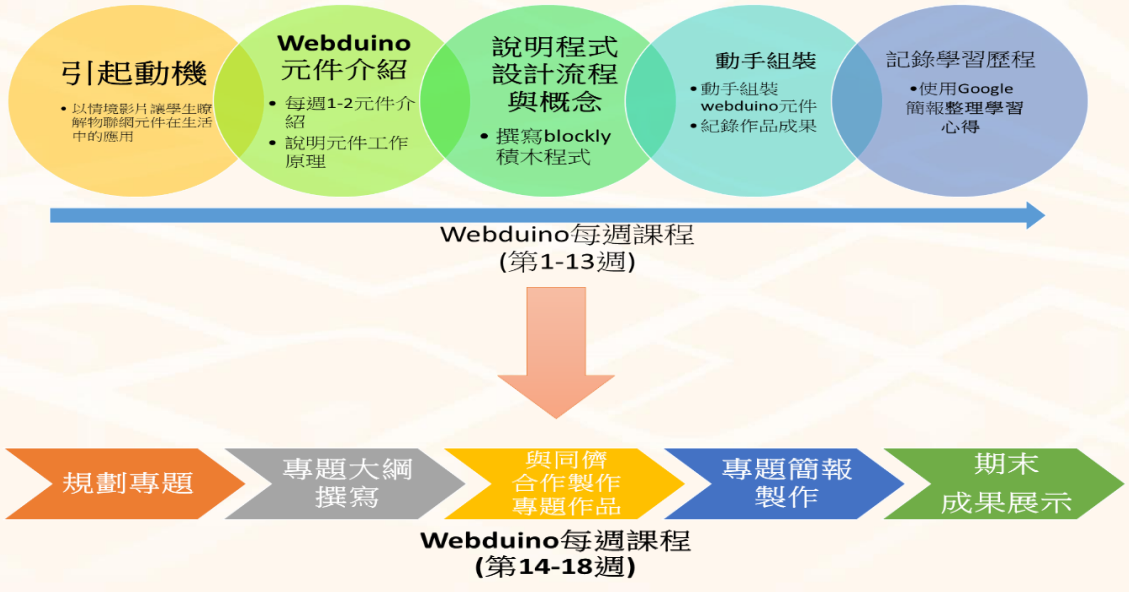
主題	內容	主要學習目標	實施週數
一、模組化程式設計	1. 副程式 2. 程式庫	副程式 subprogram	上學期 1～5 週
二、進階資料型態	1. 陣列	陣列 array	上學期 6～10 週
	2. 資料錄	資料錄 struct	上學期 11～14 週
	3. 指標	指標 pointer	上學期 15～18 週
三、資料結構	1. 佇列	佇列 queue	下學期 1～3 週
	2. 堆疊	堆疊 stack	下學期 4～6 週
	3. 鏈結串列	鏈結串列 linked list	下學期 7～10 週
四、演算法	1. 排序演算法	泡沫排序 bubble sort 選擇排序 selection sort	下學期 11～13 週
	2. 搜尋演算法	循序搜尋 sequential search 二分搜尋 binary search	下學期 14～18 週

表二:「進階程式設計」課程教學設計

二、內中創客

（一）、本課程依據教學大綱，以每週二節課為一單元。

（二）、第1到13週每次上課依循如圖七的架構進行。



CC BY NC SA

圖七:內中創客課程架構

（一）、一開始以情境影片引起動機，讓學生瞭解物聯網元件在生活上的應用，接著介紹Webduino元件，說明感測器的工作原理及接線方式。接著導入程式設計概念，介紹如何撰寫積木程式。

（二）、學生聽完老師講解開始實作及動手組裝，並登入Webduino線上平台撰寫程式，測試及完成練習作品。

（三）、每位學生必須將作品測試用手機記錄成果影片。最後登入Google Classroom，將影片上傳至雲端。

（四）、每位學生都有自己的學習歷程簡報，每週新增一頁，內容為本週學習的工具、心得及生活上的其它應用，讓學生試著把這週學習的物聯網元件與生活作連結。

（五）、第14週至第18週為學生期末專題製作期，學生2人一組，討論規劃專題，撰寫專題大綱，並與伙伴合作製作專題作品，並製作專題簡報，於最後兩週進行上台報告及成果展示

（六）、「內中創客」課程教學活動設計如表三所示:

週次	單元主題	實施內容
1	物聯網基本概念、開放硬體概念、ode.org+codemonkey 區塊、程式撰寫練習	認識創客、認識物聯網、認識開放硬體概念、認識 Webduino
2	Webduino 開發基礎介紹及設定、Webduino 基礎一：LED 燈的控制	學習使用 Webduino 雲端平台、基礎 blockly 積木程式介紹、LED 燈的控制介紹、麵包板使用簡介、**程式概念：認識基本流程**、練習一：點亮 LED 燈
3	Webduino 基礎二：三色 LED 燈	進階 LED 燈的控制介紹、麵包板使用練習、**程式概念：認識網頁互動元件**、練習二：命運青紅燈進階版
4	Webduino 基礎三：LED 矩陣控制	LED 點矩陣的控制介紹、蜂鳴器的控制介紹、**程式概念：if 判斷式**、練習三：歡樂聲光煙火秀
5	Webduino 基礎四：超音波感測器的控制	超音波感測器介紹、**程式概念：認識重覆迴圈概念**、練習四：倒車雷達
6	Webduino 基礎五：按鈕的控制	按鈕開關元件介紹、電阻介紹、**程式概念：亂數的練習**、練習五：擲骰子
7	Webduino 基礎六：溫溼度感測器的控制	溫溼度感測器的控制、用 Google 試算表紀錄溫溼度、**程式概念：資料庫概念**、練習六：溫溼度感測器
8	Webduino 基礎七：RFID 感測器及聲音感測器的控制	RFID 感測器及聲音感測器的、控制介紹、**程式概念：重覆概念**、練習七：RFID 刷卡系統的練習
9	Webduino 基礎八：創意應用-語音朗讀應用	介紹如何使用 Chrome 內建的語音辨識功能、**程式概念：字串陣列**、練習八：使用語音辨識，完成語音聲控 LED 燈的效果
10	Webduino 基礎九：MP3 播放器	使用 Webduino Smart 開發板、介紹 MP3 播放器+喇叭元件、**程式概念：多重條件判斷**、練習九：MP3 播放器實作

CC BY NC SA

週次	單元主題	實施內容
11	Webduino 基礎十：光敏電阻	介紹光敏電阻元件及工作、原理、**程式概念：副程式概念**、練習十：手刀快切遊戲
12	Webduino 基礎十一：伺服馬達	介紹伺服馬達元件及工作原理、**程式概念：while 迴圈應用**、練習十一：伺服馬達_雨刷控制
13	Webduino 基礎十一：人體紅外線感測器+電流急急棒	介紹人體紅外線感測器元件及工作原理
14～17	Webduino 專題製作	期末專題說明、專題大綱撰寫
18	專題作品展示與報告	上台報告完成專題作品展示影片拍攝

表三:內中創客課程教學活動設計

三、跨領域行動學習課程

（一）、資訊團隊自104學年度起導入G Suite學習平台，全校師生均建置個人學校Google帳號，使用Google Classroom平台、Gmail、協作平台、雲端硬碟均無任何使用上的限制，配合校園無線網路逐年建置完成，為本校行動學習先行奠定良好的軟硬體基礎。

（二）、105學年度團隊運用學校自籌經費，購置Chromebook平板電腦及充電車等相關設備，並建置智慧教室。同一年間也向教育部申請參與行動學習計畫並獲得輔助，開始廣徵各領域種子教師參與開發行動學習課程。

（三）、資訊團隊並邀請國內資訊教育及科技輔助學習領域知名學者專家，臺灣師範大學科技應用與人力資源發展學系教授許庭嘉博士，從理論及實務的角度來指導本校行動學習種子教師，於每學期各召開2次諮詢會議，學期初會議檢視各領域課程設計有無需修正之處，學期末諮詢會議則會請種子教師們上台發表行動學習實施成果，再由許教授提出建議，作為未來改進的參考

（四）、在跨領域行動教學活動設計過程中，各領域種子教師依照各自專長及興趣，在資訊團隊的帶領下，使用各種行動學習策略來改變原本單調的單純講授內容的授課方式，不僅活絡課堂氛氛，增加學生學習動機及成效，也同時鼓舞各科教師進行交流，促進不同領域老師進行協同教學。

（五）、各領域教師運用行動學習策略進行課程設計如表四所示

編號	科目	使用策略	授課班級數	節數	使用之軟體或工具
1	跨科（生活科技科、美術、公民、國文）	專題導向學習 錄影分享法	1	24	Google Classroom、手機app
2	跨科（英文、國文、資訊）	共享協作平臺	1	3	Google Classroom、手機app
3	跨科(英文、公民)	共享協作平臺 情境式行動學習	3	7	Google Classroom 、Google Drive、Finding a WAY 台灣科大迷你教育遊戲團隊地圖教育遊戲
4	生涯規劃科	情境式行動學習	4	1	ChromeBook

CC BY NC SA

編號	科目	使用策略	授課班級數	節數	使用之軟體或工具
5	生涯規劃科	競賽活動 探究式學習 直接引導學習法	4	3	Kahoot!
6	體育科	直接引導學習法	1	1	Kahoot!、Slido
7	體育科	直接引導學習法 錄影分享法	11	1	Google Classroom、智慧型手機
8	物理科	共享協作平臺	1	2	Google 文件
9	物理科	直接引導學習法	1	1	投影機
10	公民與社會科	共享協作平臺	1	6	Google 簡報
11	公民與社會科	探究式學習	1	1	投影設備、手機
12	社會領域	探究式學習 情境式行動學習 共享協作平台	3	5	行動載具、Google Map、Google 文件、Google Classroom、錄影及影片製作 App
13	國文科	共享協作平臺	3	3	TGOS 地圖協作平臺
14	國文科	情境式行動學習	1	2	Instgram
15	國文科	共享協作平台	3	1	Google Classroom、Google 文件
16	國文科	主題式討論區 共享協作平台	3	4	Google Classroom、Google 簡報
17	數學科	主題式討論區	1	1	手機 App Desmos
18	多元選修（各科）	主題式討論區	1	2	Google 簡報
19	多元選修(化學科)	競賽活動 探究式學習 共享協作平台	1	4	Google 文件、試算表、簡報、筆記功能、App：Baiboard、平板電腦、Apple TV
20	跨科(國文、英文、資訊)	共享協作平台	1	9	Google 文件、Google Classroom、Talk and Comment、Google 簡報、Voice Typing
21	英文科	共享協作平台	2	3	iPad、Google Classroom、Google 文件、Socrative 網站、APP：BaiBoard、Canva、Flipgrid
22	資訊科技科	直接引導學習法 探究式學習	7	2	Co Space EDU、Google CardBoard
23	生活科技科	合作學習法	1	10	Illustrator、RDworks、Google 表單
24	美術科	專題導向學習	10	5	Google 簡報、Google 表單

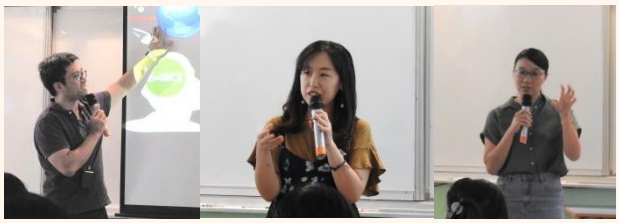
表四、各領域採取行動學習策略

CC BY NC SA

（六）、種子教師期末進行成果發表，統整本學期行動學習計畫事宜、並邀請指導教授參與會議協助指導。圖八為108年度成果發表會，不僅種子教師們到場，甚至有非社群內及校外教師與會，除了交流更擴大了本校行動學習社群影響的範圍。

- 跨科合作一
  - 國文科詹筌亦老師
  - 公民科沈倩伃老師
  - 美術科陳芝瑤老師
  - 生活科技科郭亭妤老師
- 跨科合作二
  - 生活科技科周致羽老師
  - 物理科吳孟勳老師
- 同科合作
  - 國文科陳依潔老師
  - 國文科葉軒如老師
- 化學科吳曜宇老師
- 國文科陳華姿老師
- 數學科黃元貞老師
- 英文科陳怡蓉老師
- 英文科謝宜芬老師
- 公民科周維毅老師
- 公民科莊易霖老師
- 生涯規劃科許豔秋老師
- 資訊科技科張芸瑋老師
- 資訊科技科羅玗貞老師















圖八、108學年度行動學習期末教案分享

CC BY NC SA

肆、資訊設備及數位資源整合規劃

一、資訊團隊自104學年度起，全面導入Google for Education學習平台，圖書館資訊組為全校每位師生，建立學校版的Gmail帳號後，資訊教師團隊傾全力支援各學科，開始結合課程，開設各項研習向師生推廣教學使用Google的各項服務，如Gmail公務信箱的使用，Google Drive雲端資料的共享，Google Classroom雲端教室學習，充分利用Google服務的特色：不限行動載具，任何時空均能共享、即時及合作。本校更是全台第一所成為Google Reference School的公立高中。

二、於105學年度起，資訊團隊運用學校自籌經費，開始逐年購置Chromebook平板電腦及充電車等相關設備，並建置智慧教室。同時也向教育部申請參與行動學習計畫，幸運地得到教育部計畫經費的挹注

三、因應大量課程需使用網路環境的需求，資訊團隊逐年改善本校網路環境，除爭取北市首批更新校園骨幹網路，增加至10G頻寬之外，也逐步增加無線網路基地台的數量，目前所有特科教室及高一教室均配置一台無線基地台，由資訊團隊成員進行統一管理。

四、針對沒有無線基地台的其他教室，則以106學年度臺北市政府教育局補助160台Chromebook平板電腦（40台*4車）供本校師生使用作為替代方案，為了讓全校師生快速上手，便於使用，資訊組準備以下措施：

1.為每台推車綁上電梯卡，便於運送至各班教室。

2。又另設計無線AP便利包，內含無線AP基地台，網路線，電源線，並在設備上，以顏色標示，協助老師安裝。

五、所有資訊設備，均以校務行政系統進行借用的管理，方便老師們借用，並由資訊組同仁隨時協助上課中教師使用，貼心的服務，獲得全校老師們的稱讚，也大幅降低教師使用這些設備的困難度。

六、本校目前資訊設備充足，已能擔負目前資訊團隊及各科行動種子教師進行各項教學活動，未來亦將補足高二高三教室內的無線基地台。資訊設備數量及使用方式概況如表五所示：

項次	名稱	單位	數量	備註
1	電腦教室	間	4	固定位置的傳統電腦教室
2	智慧教室	間	1	配置行動載具的多功能教室
3	平板電腦 ChromeBook	台	210	40 台固定於智慧教室(於視聽教室一) 40 台*4 車，提供外借，置於推車推至各班使用 10 台供教師備課使用
4	平板電腦 iPad	台	80	提供教學使用
5	充電推車	台	7	1 台固定於智慧教室(視聽一)、6 台提供行動推車外借
6	行動載具(手機)	台	10	行動學習課程使用
7	無線基地台	台	67	所有高一教室及特科教室均配置 1 台 10 台供教師外借使用，提供教室無線教學環境 4 台隨 ChromeBook 行動推車 2 台隨 iPad 行動推車 1 台備用
8	隨身行動路由器	台	3	提供 4G 寬頻，供師生校外教學使用
9	3D 列印機	台	2	教學用
10	對外網路頻寬			300 Mbps

CC BY NC SA

表五: 團隊負責資訊設備數量及使用方式概況

伍、實施成效

一、高瞻資訊班雲端程式設計課程

（一）、經過 5 屆資訊班畢業生升學統計，有超過五成的學生選擇資訊相關科系就讀。

（二）、且依據參加課程學生受訪回饋顯示，多數學生表示平台上的「區塊式填充」練習，由教師提供完整的程式架構，但是空出其中一塊需要學生填入或改寫的程式碼片段，此方法可參考英文教學之克漏字學習。以此方式學習程式語法，學生將專注於當下所學的階段目標，而非整體程式(檔頭、輸入輸出等)。

（三）、利用雲端程式設計合作學習平台學習程式，方便相互討論，共同腦力激盪，相互解決程式問題。學生在同儕伙伴的協助下，提高學習動機，以合作學習方式降低學習程式語言的門檻，學生反應能增進程式語言學習的成就感。

（四）、本課程由於實施成效良好，推廣至全國各校進行，根據臺師大資工系所做的研究顯示，高達 99%的教師同意平台練習題的測試資料有助於學生思考答題的邏輯；96%的教師覺得在平台上練習寫程式能提升學生的學習興趣。

（五）、團隊成員更在臺師大李忠謀博士的指導下，將雲端程式設計課程的開發及教學經驗，寫成研究論文，分別發表於國內外的研究會，將本校的實施經驗和全世界共享。(詳本團隊在報名表上所列研究成果)

（六）、指導學生第七屆校際軟體程式設計競賽，資訊班同學擊敗多隊來自大專院校的學長姐，拿下！第 5 名及第 6 名。

（七）、指導學生參加臺北市 107 學年度高級中學資訊學科能力競賽榮獲佳作

（八）、指導學生參加臺北市 101 學年度高級中學資訊學科能力競賽榮獲入選獎

（九）、指導學生參加「臺北市第 13 屆中小學專題式網頁競賽」榮獲高中職組觀光資源類佳作。

（十）、指導學生參加臺北市第 11 屆中小學專題式網頁競賽高中職組其他議題類特優。

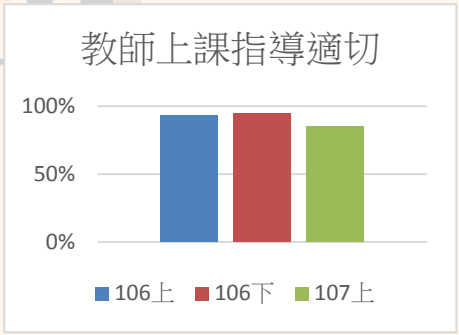
（十一）、指導學生參加臺北市第 14 屆中小學專題式網頁競賽高中職組觀光資源類佳作。

二、內中創客課程

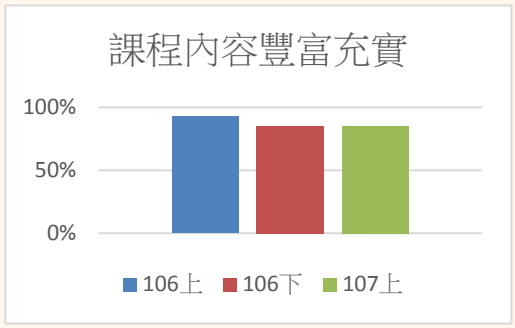
（一）、本課程從 106 學年度開始，以一學期作為授課週期，至今已進行過完整三個學期，團隊針對這三學期的課程進行學生回饋問卷分析，我們針對-教師上課指導適切、課程內容豐富充實、重視學生學習成果、理解課程專業重點-四項主題進行調查

（二）、表六到表九分別展示上述四項主題，學生問卷呈現正向肯定的比例。由這些數據可以發現學生在將近八成以均對本課程持正向肯定的態度。

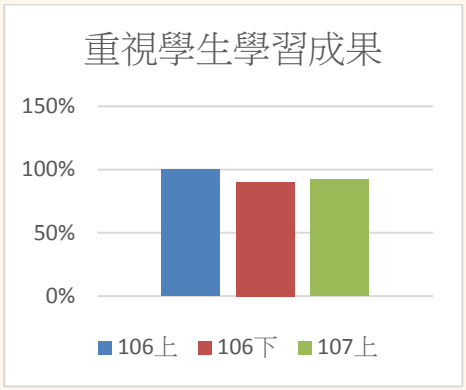
CC BY NC SA



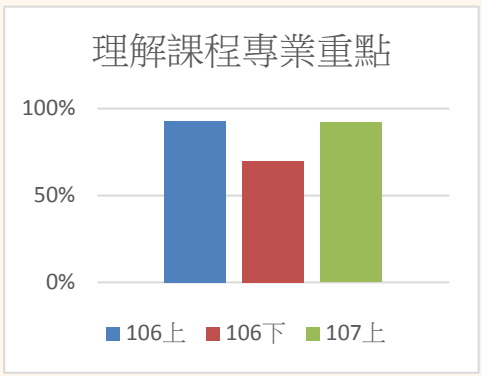
表六：教師上課指導適切的回饋



表七：課程內容豐富充實的回饋



表八：重視學生學習成果的回饋



表九：理解課程專業重點的回饋

（三）、指導學生參加 2015 年臺北市校際盃機器人選拔賽，榮獲高中職組團體獎第 2 名

（四）、指導學生參加 107 年臺北市中小學資通訊應用大賽，獲創意組第 2 名及第 5 名，榮獲高中職組團體獎第 3 名

（五）、指導學生參加 108 年臺北市中小學資通訊應用大賽，獲創意組第 2 名及第 4 名，並獲團體第 3 名。

（六）、指導學生參加 2019 點子學園創客競賽獲高中組第 1 名及第 2 名。

（七）、指導學生參加 2018 年度全國高中職學生電資類群創意競賽獲資訊類組第 2 名。

三、跨領域行動學習課程

（一）、參與行動學習的教師群，迄今已達科目共有 11 科，包含國文科、英文科、資訊科、生活科技、數學科、公民科、美術科、體育科、生涯規劃科、物理科及化學科。共產出 27 份教案，其中包含 4 份跨科教案。

（二）、本校教師熱情參與行動學習計畫，積極參與社群運作，除了成立 FB 及 Line 社群討論，也常在辦公室互相對話討論，吸收新知。

（三）、學校在行動學習計畫執行面，辦理 7 場校內教師研習及校際參訪交流活動、4 場種子教師會議與專家諮詢會議，成果豐碩，不但提供學生多元學習，培養未來公民應具備的能力，同時讓老師教學相長，增進教師專業知能。

（四）、本校教師也被邀請至各校活動擔任研習教師，也達到行銷內中的目標，提供師生發表的舞台，肯定學習表現及其教學成果。

（五）、2017 年，本校成為全國第一所普通高中榮獲 Google Reference School 認證。

CC BY NC SA

（六）、榮獲教育部 105-106 年高中職行動學習計畫之推動學校優等獎、期末成果展演特優獎、期中展演優等獎、最佳人氣獎。

（七）、106 學年度，本校行動學習計畫種子教師持續創新設計課程，於「106-107 年行動學習期中展演及國際交流成果」榮獲優等獎、教育部優良學校選拔獎及教育部傑出教師選拔獎(羅玕貞師、周致羽師、游勝凱師、蔡麗琇師、吳曜宇師) 。

（八）、協助學校榮獲 108 年優質學校行政管理向度獎。

（九）、參加臺北市第 20 屆中小學及幼兒園教育專業創新與行動研究徵件，榮獲優選。

（十）、參加臺北市第 19 屆中小學及幼兒園教育專業創新與行動研究徵件，榮獲佳作。

（十一）、參加臺北市第 14 屆中小學及幼兒園教育專業創新與行動研究徵件，榮獲佳作

CC BY NC SA

「百大菁英資訊科技應用人才教育獎」頒獎典禮照片
















臺北市政府教育局108年度
百大系列獎項頒獎典禮
百大績優總務表揚
百大價值學校行政故事獎
百大菁英資訊科技應用人才教育獎


臺北市政府教育局108年度
百大系列獎項頒獎典禮
百大績優總務表揚
百大價值學校行政故事獎
百大菁英資訊科技應用人才教育獎


臺北市政府教育局108年度
百大系列獎項頒獎典禮
百大績優總務表揚
百大價值學校行政故事獎
百大菁英資訊科技應用人才教育獎


臺北市政府教育局108年度
百大系列獎項頒獎典禮
百大績優總務表揚
百大價值學校行政故事獎
百大菁英資訊科技應用人才教育獎


臺北市政府教育局108年度
百大系列獎項頒獎典禮
百大績優總務表揚
百大價值學校行政故事獎
百大菁英資訊科技應用人才教育獎


臺北市政府教育局108年度
百大系列獎項頒獎典禮
百大績優總務表揚
百大價值學校行政故事獎
百大菁英資訊科技應用人才教育獎


臺北市政府教育局108年度
百大系列獎項頒獎典禮
百大績優總務表揚
百大價值學校行政故事獎
百大菁英資訊科技應用人才教育獎


臺北市政府教育局108年度
百大系列獎項頒獎典禮
百大績優總務表揚
百大價值學校行政故事獎


臺北市政府教育局108年度
百大系列獎項頒獎典禮
百大績優總務表揚
百大價值學校行政故事獎


臺北市政府教育局108年度
百大系列獎項頒獎典禮
百大績優總務表揚
百大價值學校行政故事獎


臺北市政府教育局108年度
百大系列獎項頒獎典禮
百大績優總務表揚
百大價值學校行政故事獎


臺北市政府教育局108年度
百大系列獎項頒獎典禮
百大績優總務表揚
百大價值學校行政故事獎


臺北市政府教育局108年度
百大系列獎項頒獎典禮
百大績優總務表揚
百大價值學校行政故事獎


臺北市政府教育局108年度
百大系列獎項頒獎典禮
百大績優總務表揚
百大價值學校行政故事獎


臺北市政府教育局108年度
百大系列獎項頒獎典禮
百大績優總務表揚
百大價值學校行政故事獎
百大菁英資訊科技應用人才教育獎


臺北市政府教育局108年度
百大系列獎項頒獎典禮
百大績優總務表揚
百大價值學校行政故事獎
百大菁英資訊科技應用人才教育獎


臺北市政府教育局108年度
百大系列獎項頒獎典禮
百大績優總務表揚
百大價值學校行政故事獎
百大菁英資訊科技應用人才教育獎


臺北市政府教育局108年度
百大系列獎項頒獎典禮
百大績優總務表揚
百大價值學校行政故事獎
百大菁英資訊科技應用人才教育獎


臺北市政府教育局108年度
百大系列獎項頒獎典禮
百大績優總務表揚
百大價值學校行政故事獎
百大菁英資訊科技應用人才教育獎


臺北市政府教育局108年度
百大系列獎項頒獎典禮
百大績優總務表揚
百大價值學校行政故事獎
百大菁英資訊科技應用人才教育獎


臺北市政府教育局108年度
百大系列獎項頒獎典禮
百大績優總務表揚
百大價值學校行政故事獎
百大菁英資訊科技應用人才教育獎


臺北市政府教育局108年度
百大系列獎項頒獎典禮
百大績優總務表揚
百大價值學校行政故事獎
百大菁英資訊科技應用人才教育獎


臺北市政府教育局108年度
百大系列獎項頒獎典禮
百大績優總務表揚
百大價值學校行政故事獎


臺北市政府教育局108年度
百大系列獎項頒獎典禮
百大績優總務表揚
百大價值學校行政故事獎


臺北市政府教育局108年度
百大系列獎項頒獎典禮
百大績優總務表揚
百大價值學校行政故事獎


臺北市政府教育局108年度
百大系列獎項頒獎典禮
百大績優總務表揚
百大價值學校行政故事獎


臺北市政府教育局108年度
百大系列獎項頒獎典禮
百大績優總務表揚


臺北市政府教育局108年度
百大系列獎項頒獎典禮
百大績優總務表揚
百大價值學校行政故事獎


臺北市政府教育局108年度
百大系列獎項頒獎典禮
百大績優總務表揚


臺北市政府教育局108年度
百大系列獎項頒獎典禮
百大績優總務表揚
百大價值學校行政故事獎


臺北市政府教育局108年度
百大系列獎項頒獎典禮
百大績優總務表揚
百大價值學校行政故事獎
百大菁英資訊科技應用人才教育獎


臺北市政府教育局108年度
百大系列獎項頒獎典禮
百大績優總務表揚
百大價值學校行政故事獎
百大菁英資訊科技應用人才教育獎


臺北市政府教育局108年度
百大系列獎項頒獎典禮
百大績優總務表揚


臺北市政府教育局108年度
百大系列獎項頒獎典禮
百大績優總務表揚
百大價值學校行政故事獎