

教育部 114 學年度中小學科學教育專案期中報告大綱

計畫名稱：	1+1 大於 2- Python 與數學融入進階(第二年)	
主持人：	林子建	電子信箱：brovo6621@gmial.com
共同主持人：	辛弦翰、李承熹、胡文琪	
執行單位：	國立基隆高商工職業學校	

「1+1 大於 2- Python 與數學融入進階(第二年)」期中執行報告

一、計畫目的

(一) 研究計畫的背景與動機

1. 背景分析

- (1) 專業師資整合：本校作為技術型高中，擁有資訊科及資處科的專業人才。本計畫充分利用這些具備資訊背景的教師，與數學科教師深度合作，共同開發數學與資訊的融合課程，並進行跨學科的教學實踐。
- (2) 多元學生需求：本校學生群體多樣，涵蓋所有高中年級。除了技術型高中學生外，亦包含綜合高中學生，這樣的組成結構為課程設計提供了更廣泛的視角與需求，能針對不同學制學生設計適性化教學。
- (3) 校務行政支援：
 - 學務處：協助開設「數理資訊社」，並邀請數學與資訊科教師共同指導。
 - 教務處：負責學生學習平台（如因材網）的帳號建置及管理，協助排課事宜。
 - 圖書館：提供微軟平板電腦車借用，確保教學活動硬體資源無虞。
 - 總務處及主計單位：協助社團材料採購及經費核銷，確保資源有效利用。

2. 計畫動機

隨著 AI 人工智慧技術的迅速發展，理解 AI 的基礎——「程式語言」已成為必備技能。本計畫旨在通過學生在數學學科十年以上的學習基礎，結合 Python 程式語言，讓學生更深入理解抽象數學概念，同時掌握程式邏輯，以達成「1+1 大於 2」的跨域學習成效。

除了傳統的數學與程式語言教學外，我們計畫引入實際的 AI 應用案例，讓學生在學習過程中感受到學科的實用性與趣味性。經歷過第一期的課程執行，我們發現學生在程式語言與數學成績上皆有大幅度提升，並對科學探究產生濃厚興趣。原定招收 20 人的社團，最終吸引了 32 位同學參加。在學生的期盼與校內的認同下，我們申請第二年的課程發展，旨在深化課程內容，產出具校本特色的教案。

(二) 研究計畫的目的

1. **深化教師社群**：辦理數學科與資訊科跨域教師科教社群（預計 13 人），透過共同備課及增能研習，深化教師的科學教育專業，分享課程成果與教材，並利用寒暑假營隊指導學生。
2. **精進社團教學**：利用學生社團時間辦理數、資訊合併社團「Python 與數學社」，並與寒暑假營隊結合，深化教學效能。
3. **產出校本教案**：發展數理資訊社團活動，展現具校本特色的科學實作活動及教案，並引入競賽元素，激發學生的學習動機。
4. **數位資源整合**：教師利用教育因材網與數位輔具，發展線上教學資源，進行實驗研究並評估是否可推廣至正式課程，並設計相關的學習評量機制。

二、執行單位對計畫支持(援)情形與參與計畫人員

(一) 行政支援體系

- **教務處**：協助學習平台帳號建置、排課及管理。
- **學務處**：協助「Python 與數學社」社團行政庶務與招生。
- **圖書館**：提供微軟平板電腦車借用。
- **總務處及主計單位**：協助社團材料採購、經費核銷。

(二) 參與計畫人員

- **主持人**：林子建校長（負責社群共備領導）。
- **執行核心**：胡文琦主任、辛弦翰老師（單元教案撰寫、社團指導）。
- **教學團隊**：李承熹老師、王銀來老師、劉宇玲老師、張建邦老師（負責寒暑假營隊與自主練習導學）。
- **社群成員**：跨學科教師共 8 名。

三、研究方法、步驟及預定進度

(一) 研究方法與步驟

本研究採 **行動研究法 (Action Research)**，旨在透過融合學科及跨域教學提升學生的學習動機。研究核心在於成立教師專業學習社群 (PLC)，設計數學融入資訊的教學方案，並以「Python 與數學社」進行實質教學（招募 20~30 位學生）。

1. 建立教師專業學習社群

- **組織會議**：每月定期召開，分享教學經驗、討論進度及解決問題。邀請外部專家講座，導入新理念。
- **資源共享**：建立線上平台，共享教材、教案及反思，促進協作。

2. 設計教學計劃

- 需求評估：社團初期進行評估，了解學生數學與資訊基礎。
- 制定課程大綱：根據需求制定詳細大綱，含目標、策略、評量及資源。

3. 課程內容規劃

- 第一階段（基礎建構）：
 - 環境設定：安裝 Python 開發環境。
 - 基本語法：變數、數據類型、運算符、控制結構（條件/迴圈）。
 - 函數與模組：函數定義、內建與第三方庫使用。
 - 數學應用：利用程式解決數學問題（如建立函數模型、繪圖）。
- 寒暑假營隊安排：
 - 寒假營隊（1週）：集中訓練輾轉相除法及 Python 基礎，強調小組討論與實作。
 - 暑假營隊（2週）：專題實作，從需求分析到測試，完成小型 AI 專案。

4. 特色活動設計與學理依據

本計畫設計了三項核心活動，結合教育理論以提升學習動機：

活動名稱	設計理念與實施方式	學理依據與學生回饋
由心智圖了解數學概念	<p>設計理念：透過心智圖將複雜數學概念視覺化。</p> <p>實施方式：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 教師提供範例。2. 小組繪製並討論概念關聯。3. 分組展示與互評。	<p>學理依據：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 多元智能理論 (視覺空間)：透過圖像提升理解與記憶。2. 社會建構主義：小組合作促進知識建構。3. 自我調節學習：透過反思評估進步。 <p>預期能力：以視覺化方式理解複雜概念。</p>
簡報力與表達	<p>設計理念：學習有效傳達資訊與觀點。</p> <p>實施方式：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 根據主題製作簡報（結合心智圖）。2. 小組演練、互給回饋。	<p>學理依據：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 社會建構主義：透過社交互動增強自信。2. 自我調節學習：反思表達技巧。 <p>學生回饋：</p>

	3. 正式展示與問答。	「學會組織思路」、「演練後更有信心」、「學會應對提問」。
專題設計概念	<p>設計理念：系統性研究與分析問題。</p> <p>實施方式：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 選定興趣專題並蒐集資料。 2. 小組討論設計概念。 3. 專題展示與接受建議。 	<p>學理依據：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 問題導向學習 (PBL)：在解決實際問題中提升動機。 2. 社會建構主義：激發創意思維。 <p>學生回饋：</p> <p>「學會系統性思考」、「小組討論激發創意」、「展示增強自信」。</p>

5. 評估與反思

- **學習歷程檔案：**學生程式作品上傳，作為學習成果證明。
- **教學反思：**每學期結束後評估成效，調整策略。

6. 與第一期程差異

主要差異在於數學單元的選擇。第一年以高一單元為主；第二年（本期）將延伸至高二數學單元，並預計花費三年時間完成高一至高三的完整教案體系。

（二）已辦理項目列表

辦理活動名稱	內容	次數/節數	負責教師
跨域教師社群共備	社群教師凝聚共識	1 次	林子建校長
單元教案編撰	Python 與數學單元設計	1 式	辛弦翰老師
暑假營隊	專題研究與產出	32 節	辛弦翰老師
社團指導	Python 與數學課程	(依課表)	辛弦翰老師
自主練習教師導學	Python 自學問題解	80 節	李承熹、辛弦翰、

	惑		王銀來、劉宇玲、 張建邦老師
--	---	--	-------------------

(三) 未辦理項目列表

寒假營隊	Python 與數學及 AI 專案	32 節	李承熹、辛弦翰、 王銀來、劉宇玲、 張建邦老師
社團指導	Python 與數學課程	(依課表)	辛弦翰老師
自主練習教師導學	Python 自學問題解 惑	80 節	李承熹、辛弦翰、 王銀來、劉宇玲、 張建邦老師

(四) 預定進度表(甘特圖概念)

工作項目	比重	第一學期 (9月-1月)	寒假(2月)	第二學期 (3月-6月)	暑假(7月)
跨域教師 社群共備	20%	1.工作說明 2.單元教案 共備 3.單元教案 檢查		1.輔導座談 會議 2.單元教案 共備 3.單元教案 檢查	
社團協助	10%	基礎 Python 課 程指導練習		基礎 Python 課 程指導練習	
單元教案 編撰	20%	數學單元與 Python 專		數學單元與 Python 專	

		題探討		題探討	
寒假營隊	10%		專題研究與 產出		
暑假營隊	20%				Python 實 作編程及 AI 專案
自主練習 教師導學	20%	搭配因材 網，協助基 礎 Python 課程		搭配因材 網，協助基 礎 Python 課程	

四、目前執行進度（截至第一學期末）

根據計畫進度表，目前時值第一學期末，各項工作執行進度評估如下：

工作項目	預定內容	預計比重	目前進度
跨域教師社群	工作說明、教案共 備、會議召開	20%	60%
社團活動/協助	基礎 Python 課程 指導、數學單元探 討	10%	70%
單元教案編撰	高二數學與 Python 專題教案	20%	50%
暑假營隊	專題研究與產出 (準備階段)	10%	100%
自主練習導學	搭配因材網協助學 生自學(累計 80 節)	20%	70%

總體執行進度		100%	約 53%
--------	--	------	-------

註：第一學期社團課程已接近尾聲，教師社群持續運作中；第二學期高二課程教案正積極籌備中。

五、預期完成之工作項目、具體成果及效益

本計畫預期完成後，將對學校師生產生以下具體效益：

1. **教師增能與教材研發**：利用跨域教師社群協助教師進行課程共備，達成教師增能學習、教材研發及公開觀課等目標。
2. **提升學生軟硬實力**：透過資訊科技融入數學的教材教法及寒暑假營隊實務，不僅提升學生的程式實作能力，更培養其簡報表達、邏輯思辨與專題分析等軟實力。
3. **數位輔助自主學習**：引進「因材網」協助教師輔導學生，使學生能達成自學、合作及解決問題，教師可在適時給予指導，有效節省教學時間並提升效率。
4. **建立校本課程反饋機制**：學生參與課程問卷評量，提供對本校校本課程規劃的回饋，並透過實作專案（如小論文、AI 專案）提升學生的學習成就感與參與感。
5. **視覺化數學理解**：透過程式繪圖與心智圖活動，讓學生可以更加直觀地理解數學幾何與抽象概念。
6. **競賽與升學成果**：預期指導學生參與全國小論文競賽及各大學舉辦之資訊競賽（如龍華科大、佛光大學等），爭取佳績並豐富學習歷程檔案。

六、檢討與建議

1. **學生基礎差異**：雖然第一年已有成果，但新加入的高一學生與高二學生在數學基礎與程式邏輯上仍有落差。未來需更精準設計「差異化教學」素材。
2. **軟硬體協作**：使用微軟平板車雖便利，但部分 Python 函式庫在平板環境之安裝需預先排除技術障礙，以節省課堂時間。
3. **跨領域深度**：目前學生對「使用程式解決數學」感到新鮮，但如何讓學生自發性地將此工具應用在其他學科，仍需更多引導與案例示範。
4. **時間壓力與評量效率**：80 節的自主練習教師導學對教師體力與時間是考驗，需評估如何更有效率地利用數位平台（如因材網）進行自動化評量。

七、參考資料

1. 第一期「1+1 大於 2- Python 與數學融入」計畫成果報告書。
2. 教育部技術型高中數學科、資訊科課程綱要。
3. 教育部「教育因材網」數位學習資源平台。