

教育部 105 學年度中小學科學教育專案期中報告大綱

計畫名稱：手做科學課程開發與教師創課社群發展

主持人：陳華傑

電子信箱：abel321.tw@gmail.com

共同主持人：

執行單位：台北市立中正高級中學

一、計畫目的

107 新課綱為普通高中的自然領域安排了「探究與實作」的必修課程，這類的課程似乎真正回應了現今社會的需求，也希望透過這個規畫，可以培養出解決問題能力的未來人才。但是對於教學第一線的自然科老師而言，這是一個巨大的挑戰，特別是在沒有任何前例可循，且多數的老師在自身教育養成中，鮮少這種學習經驗的情況下，質疑及排斥的聲音就出現了。如何與校內教師組成社群，以團隊的方式把相關的課程進行設計，提供所有自然領域老師們做為課程發展的參考。

二、執行單位對計畫支持(援)情形與參與計畫人員

姓名	服務機關單位	職稱
陳華傑	臺北市立中正高級中學	教師
李雱雯	臺北市立中正高級中學	教師兼設備組長
楊小娟	臺北市立中正高級中學	教師
呂瑞智	臺北市立中正高級中學	教師
曾淵達	臺北市立中正高級中學	教師

三、研究方法

本計劃將透過三個過程，來開發「探究與實作」的課程，(1)教師社群專業成長與教具開發課程、(2)開設選修課程讓學生實作課程。

(1) 教師社群定期討論開發檢討課程

課程名稱	目的	課程內容	需要經費項目
社群教師專業	協助教師團隊整合學科知識與實作應用能力，擁有	1. 開設讀書會 2. 團隊凝聚力課程 3. 校外參訪交流	1. 課程耗材費 2. 外聘講師費 3. 印刷費

成長	創新、獨立思考和解決問題的能力。		4. 差旅費 5. 雜支
教具開發	藉由理論與實務操作體驗，教師將課程所需的教學工具，進行設計及製作，用所開發的教學用具提升教學品質。	1. 雷射切割機、3D 印表機使用與設計課程 2. 各式科學性桌遊的規劃與設計課程 3. 手機 APP 應用與規劃 4. Arduino 晶片原理與設計課程 5. 教學教育開發與實做課程	1. 雷射切割機 2. 3D 印表機(自籌) 3. 科學性桌遊(自籌) 4. Arduino 晶片 (自籌) 5. 多功能迷你車、銑床(自籌) 6. 電腦軟體費用

(2)開設選修課程讓學生實作課程

跨域多元選修課程研發，共同創課並授課，以共創共授的模式和作

這個課程設計上會先有初步的主題發想，或由學生、或由老師共同討論後再決定課程的方向，當然多數時候老師會是主導者，共計開設三班(60人)，課程設計進行時要考慮的問題有：學生具有什麼能力、學生得到什麼？目前預計可產出的課程如下列表，細不可行性方案需要實際授課後進行修定。

課程名稱	課程內容	設課時數	需要經費項目
燃料火箭設計實作	火箭設計電腦模擬飛行 火箭製作 發射原理及動力測試 飛行高度測量與推算 火箭發射及發射分工	10-12	1. 課程耗材費 (火箭藥柱、巴沙木、接著劑) 2. 3D 印表機
風箏設計與實作	竹林採集竹竿 剖開竹子製成小竹桿 風箏飛行原理與實作 放風箏及調整	6-8	1. 課程耗材費(風箏線)
空氣壓力砲實作	空氣砲發射原理 空氣砲設計與實作 射準比賽	4	1. 課程耗材費 (水桶、PVC 布、珍珠板、彈力繩) 2. 雷射切割機
手機顯微鏡設計與製作	顯微鏡原理與設計 用雷射切割實做設計顯微鏡 玻片標本製作與觀察	6	1. 課程耗材費(壓克力板) 2. 雷射切割機
遊樂園運動學	APP 運動學方程式介紹 自行車騎乘原理與安全 兒童新樂園課程操作	4	1. 自行車

植物染	利用洋蔥、榕樹枝葉等進行布料的染色，	4	1. 課程耗材費(布料)
建築物耐震模擬	建物結構設計 地震平台設定測試	4	1. 課程耗材費(木心板、螺絲釘、彈簧、滑輪、滑軌) 2. 雷射切割機
天氣瓶製作	溶液濃度調配 測試與觀察分析	2	1. 課程耗材費(廣口瓶)

四、執行進度 (請評估目前完成的百分比)

課程名稱	課程內容	完成與否	具體量的效益
燃料火箭設計實作	火箭設計電腦模擬飛行 火箭製作 發射原理及動力測試 飛行高度測量與推算	完成	學生小火箭作品 10 件 教師教案 4 單元
風箏設計與實作	竹林採集竹竿 剖開竹子製成小竹桿 風箏飛行原理與實作	完成	學生風箏作品 10 件 教師教案 3 單元
空氣壓力砲實作	空氣砲發射原理 空氣砲設計與實作	完成	學生大小空氣砲作品 15 件、 目標靶台 3 件 教師教案 2 單元
手機顯微鏡設計與製作	顯微鏡原理與設計 用雷射切割實做設計顯微鏡 玻片標本製作與觀察	否	
遊樂園運動學	APP 運動學方程式介紹 自行車騎乘原理與安全 兒童新樂園課程操作	完成	教師教案 2 單元
植物染	利用洋蔥、榕樹枝葉等進行布料的染色，	否	
建築物耐震模擬	建物結構設計 地震平台設定測試	完成	學生建物設計作品 10 件 教師教案 2 單元
天氣瓶製作	溶液濃度調配 測試與觀察分析	完成	天氣瓶作品 20 件 教師教案 2 單元

五、預期成果

本計畫採三年規畫

年段	預期教師專業成長項目	預期開設學生課程種類	預期教具開發種類
第一年	1. 手機 APP 程式應用方法 2. Arduino 自動控制課程 3. 雷射切割操作與設計課程 4. 3d 列印操作與設計 5. 社群與外縣市交流活動	建築物耐震模擬 天氣瓶製作 植物染 空氣壓力砲實作 風箏設計與實作 燃料火箭設計實作 遊樂園運動學	手機顯微鏡 手機微距鏡 環境監控設備 地震模擬平台
第二年	1. 用手機 APP 程式設計課程 2. 用 Arduino 設計課程 3. 雷射切割教具設計課程 4. 3d 列印教育設計課程	待第一年課程後修定及新增。	科學實驗紀錄器 遠端遙控實驗室
第三年	1. 各項創課結果融入教學課程 2. 推廣團隊經驗	待第二年課程後修定及新增。	科學實驗紀錄器 遠端遙控實驗室

質的效益（可包括學生學習投入、興趣、能力與信心的成長、成果表現的品質、認同等；教師的專業成長與社群增能等）

- (1)校園中教師社群的研究風氣提昇
- (2)學生學會動手操作的習慣與能力
- (3)學生學習到實作與創意思維應用後來解決問題的方法
- (4)學習團隊合作與社會公民對周遭事物的責任感。

六、檢討

Arduino 設計課程以及雷射切割教具設計課程目前尚在教師研習中，未來預期將強力推廣至學生課程，另外，也嘗試將參與人員推廣至更多教師以及學生，讓開發之課程能為更多老師以及學生所用。