

教育部 102 學年度中小學科學教育專案期末報告大綱

計畫名稱：e化創新翻轉教室—探究式天文與機械課程模組開發

主持人：林詠森

E-mail：yslin@ilc.edu.tw

共同主持人：朱以如 孫定康

執行單位：宜蘭縣古亭國小

一、計畫執行摘要

1. 是否為延續性計畫？（請擇一勾選） 是 否

2. 執行重點項目（請擇一勾選）：

- 環境科學教育推廣活動
- 科學課程教材、教法及評量之研究發展
- 科學資賦優異學生教育研究及輔導
- 鄉土性科學教材之研發及推廣
- 學生科學創意活動之辦理及題材研發

3. 辦理活動或研習會等名稱：e化夜間觀星

4. 辦理活動或研習會對象：本校天文社同學、蘭陽女中天文社同學

5. 參加活動或研習會人數：30

6. 參加執行計畫人數：8

7. 辦理/執行成效：



本校與國立蘭陽女中天文社交流合作，作為延伸計畫外之社團活動

二、計畫目的

本計畫研究目的是希望以『翻轉教室』的理念為出發點，開發 e 化創新教學模組。期望提升學生利用 e 化學習資源探究科學議題，與培養動手實作等能力。基於上述的研究目的，擬定以下的待答問題：

1. 以 PBL(problem-based learning)、WebQuest 教學方法實踐翻轉教室(flipped classroom)理念，對學生探究學習的影響為何？
2. 在翻轉教室(flipped classroom)的理念中，對科學教師的專業提升與成長影響為何？
3. 資訊媒材融入天文與機械課程主題探究學習，實施情況為何？

三、研究方法

1. 參與本計畫的四位研究者中，二位研究者為擔任自然與生活科技領域資深教師(計畫主持人為自然領域輔導團資深輔導員)。一位具有資訊教育研究所碩士學位，另外一位研究者為資訊組長，另新增 2 位自然領域新任教師。皆有助於本計畫的規劃與實施。參與本計畫的學生為五、六年級以上之學生。
2. 翻轉教室理念融入科學課程教材教法，創新實踐模式對照：

	翻轉學習	單向教學
學習模式	學生自主學習	學生接收訊息
活動方式	課前探究、喚起舊經驗 課堂實作、師生探討	課堂聽講、部份實作 課後作業
教師準備	教師挑選、編輯學生自習教材，輔以教科書內容。	使用有限的教科書內容，斟酌補充。
教材來源	網路及數位媒體資源(例如：youtube、自製媒材、其他具可信度的教育網站)	教科書商提供的資源(課本、習作、電子書)
學習進度	學生個人化、小組化的學習步驟及學習深度	全班一致的學習步驟及學習深度
評量方式	多元實作評量(口頭、報告、實驗、創作)為主、輔以 moodle 個人化線上評量分析	全班統一紙筆評量、作業評量、有限的實作和多元評量。

四、研究成果

研究目的	資料收集	備註
一、以 PBL(problem-based learning)、以 WebQuest 教學方法，對學生探究學習的影響為何？	問卷、學生筆記、網頁媒材、作品成果	
二、在翻轉教室(flipped classroom)的理念中，對教師的專業提升與成長影響為何？	問卷、教師省思札記、錄影、上課教材	
三、資訊媒材融入天文與機械課程主題探究學習，實施情況為何？	作品成果、網頁、影片	

課程模組架構

	天文主題探究課程模組	機械主題探究課程模組
配合單元/	五下 第一單元 美麗的星空 1-1 星星與星座	六下 第二單元 簡單機械 2-4 簡單機械的組合
版本	康軒版	翰林版
學習者	五年級	六年級
節數	6 節課	6 節課
學習模式	WebQuest(網頁主題探究學習)、PBL(問題本位學習)	
課前準備	教師 編輯數位補充網站、教材 學生 預覽教師自編教材	
情境簡介	介紹單元背景與情境(如人、事、時、地、物)，讓學習者了解目標與引起學習動機。	
任務工作	WebQuest 的核心部分，以問題解決為導向，具體說明學習者應完成的任務或問題(如寫信給報社主編、辦同樂會)，以及最後需呈現的成果。	
學習過程	教師將學生學習過程明確分成許多小步驟，循序漸進引導學習者小組合作完成任務。例如教師可提出簡短建議(角色扮演的任務分配或是注意事項)、任務解決策略(腦力激盪法)以及人際關係建議等。	
學習資源	教師提供有助學習者完成任務所需的網路資源清單，或是參考書目、錄影帶及相關領域專家等非網路性資源，幫助學習者專注在	

	主題內容。
學習 評量	教師提供有助學習者完成任務所需的網路資源清單，或是參考書目、錄影帶及相關領域專家等非網路性資源，幫助學習者專注在主題內容。
總結	教師對任務進行整體回顧，引導學生複習所學，鼓勵學習者將經驗應用於未來其他學科領域。

天文延伸課程模組五大主題介紹

勇闖星世界—馬爾斯任務

挑戰你的未來想像力！五大任務主題

故事從 2011 年開始，一個名叫『好奇』的任務開始...(那一年的你 10 歲)

主題一：2016 熒惑守心天文事件(那一年的你 15 歲)

任務說明：

『熒惑』是火星的古名，象徵災難或不幸之事；『心』則是東方蒼龍的心宿之一，象徵帝王的命運。

- 1.請利用網路找出歷史上有關的『熒惑守心』的事件紀載，與同學們分享。
- 2.你相信熒惑(火星)真的會帶來災難嗎？請用科學或其他角度說說看？
- 3.傳說 2016 年 4 月將再度出現『熒惑守心』(火星靠近天蠍座心宿二)的天文景象，請用 stellarium 軟體找找看是真的嗎？
- 4.假如 2016 年真的發生『熒惑守心』，請預言幾件那一年可能會發生的大事(國內外或世界大事)

主題二：2020 探測或開發先驅機器任務設計(那一年的你 20 歲)

任務說明：

十年前被比喻為自阿姆斯壯登陸月球以來，人類的另一大步—『好奇號』探測車！已經功臣身退很久了。相隔十年後，人類將再次派遣稱為『先驅機器』前往火星，為人類正式登陸前再次預做準備。

1. 請利用網路了解好奇號的任務目的、功能以及探究成果。
2. 請設計並畫出數種不同的探測機器(不一定是車，可以是各種大小型態)，並說明它們在人類前往火星之前，可以先為我們完成哪些太空人難以達成的工作。
3. 設計完成後請為它取個好名字吧！

主題三：2030 太空人培訓徵才計畫(那一年的你 30 歲)

任務說明：

先驅機器任務完成後，人類對於火星的了解日益完整，也利用機器為人類登陸火星做了許多準備工作，這代表歷史性的一刻即將到來。和本世紀初許多聲稱要移民火星的計畫相較，這次的任務絕非空穴來風。因為即將要派往火星長期(甚至永久)研究的四位太空人，已經被比喻為上帝在另一個星球創造的『亞當』和『夏娃』。

1. 請利用網路查詢資料，認識太空人的工作
2. 如果要公開徵求四位太空人，請設計一份徵人計畫。上面明確寫出應該具備的年齡、性別、能力...等條件，以及他(她)們將前往進行火星後進行的任務。
3. 請進一步假想找出了四位完美人選，為這四個角色命名、描繪出他們的角色背景(長相、個性、來自哪裡...)

主題四：2040 火星之戰爭與和平(那一年的你 40 歲)

任務說明

經過了十年的努力，人類終於建立了一座可以自給自足的火星堡壘，提供研究人員長期駐紮，往返火星變得日益頻繁，對於這個星球的了解也越來越多。但人類移民外星任務最大的期待也是最大的擔憂，終於在這個階段發生了！隱藏在火星地底數千年之久，另一種生命形態終於出現在人類面前。

1. 選出或設計一種火星生物的外貌及生活型態，並完整說明。(可其他參考同學設計方案)
2. 承上題，面對火星生物，應抱持什麼樣的想法或態度，需要進行哪些準備工作，以保護自己或進一步了解對方。
3. 假如火星生物是和善的，人類對於火星的探索目的或方式應該如何進行？
4. 假如火星生物是有危險的，人類對於火星的探索目的或方式應該如何進行？

主題五：2050 模擬城市計畫(那一年的你 50 歲)

任務說明(跳過第四題)

全球暖化的速度如預期的發生，地球的氣候極端且劇烈，改變了人類的命運。糧食減少及少子化問題讓人口從本世紀初的 70 億人，減至不到 30 億。惡劣的汙染問題更是讓僅存的人類後代，期望另一個發展的新天地。聯合國依據人權憲章，分配世界各國新開發的適居地，稱為火星『城邦』。台灣也獲得一區約 38 平方公里(約壯圍鄉土地大小)，可居住 3~10 萬人的開發基地。

1. 上網搜尋參考電影『瓦力』

2. 上網搜尋『模擬城市』圖片
3. 上網搜尋『壯圍鄉』(維基百科)
4. 假如你成為了城邦市長，請描繪出城邦內的城市建設或區域規劃有哪些項目，並盡可能詳細說明這座城市的生活型態。
5. 請為這座新城市取的名字(中英文都要)

五、討論及建議（含遭遇之困難與解決方法）

- (一)宜蘭地區天文教學資源(師資、設備)不足，因國立蘭陽女中均質計畫推廣相關主題，而獲得顯著提升。但國中小仍需積極與該校接洽，以獲得天文教學相關資源。