

教育部112學年度中小學科學教育專案期中報告大綱

| | | |
|--------|-------------------|--------------------------|
| 計畫名稱： | 探究式課程與傳統科學文化之研發推廣 | |
| 主持人： | 賴明煜 | 電子信箱：gen893114@gmail.com |
| 共同主持人： | 陳志行、林慧婷 | |
| 執行單位： | 德拉楠民族實驗小學 | |

一、計畫目的

本校位於新北市烏來區，是新北市偏鄉唯一極偏的小學，學校為民族實驗小學，學生大多為泰雅族。因此實驗小學的課程融入泰雅文化，故藉著研究團隊設計探究式的科學課程，讓孩子們能以在地文化出發進而接軌國際多元的科學知識，以因應未來的挑戰。

(一)集結領域任教教師，組成課程研發團隊，集思廣益開發探究式的科學文化課程。

(二)彙整十二年國教自然領域中與泰雅文化融合，打破課本的框架，連結知識與生活。

(三)利用探究式的教學模式，讓偏鄉學生學習思考智能與問題解決的探究形態。

(四)讓科學教育可以在偏鄉小學中扎根進而與國際接軌。

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 |
|-----|--------------|------|
| 梁淑媛 | 新北市德拉楠民族實驗小學 | 校長 |
| 陳志行 | 新北市德拉楠民族實驗小學 | 教務主任 |
| 賴明煜 | 新北市德拉楠民族實驗小學 | 學輔主任 |

| | | |
|-----|--------------|------|
| 莊玉林 | 新北市德拉楠民族實驗小學 | 總務主任 |
| 陳伊萍 | 新北市德拉楠民族實驗小學 | 教學組長 |
| 高立哲 | 新北市德拉楠民族實驗小學 | 生教組長 |
| 王畢莉 | 新北市德拉楠民族實驗小學 | 導師 |
| 黃珮綺 | 新北市德拉楠民族實驗小學 | 導師 |
| 高源淳 | 新北市德拉楠民族實驗小學 | 文化教師 |

三、研究方法

本研究以實驗小學三年級到六年級約4個班級的學生為參與對象，由山林智慧課程小組的老師為主要課程設計者，並跨領域請部落史地、彩虹編織、部落食農老師協同一起參與指導與協助。首先組織原民科學團隊以部落的在地文化為出發，針對現有課程進行課程分析規劃，擇選出適合探究式教學的課程概念，並以5E 學習環的探究教學模式，融入學課程教學中。

四、執行進度（目前完成度百分之五十）

本計畫的預期進度為四大進程，分別為組織研究團隊、設計研發課程、探究式課程實踐與執行、分析學生學習表現。期望結合原民科學文化與自然科學課程，跨領域由專業教師團隊與文化教師、帶動實驗教育中山林智慧課程的思考與設計，並以探究式教學的方式促進孩子間的有意義學習，並結合了十二年國教的素養導向，使孩子以生活中出發，認同自有文化，迎向面對世界的挑戰。

1. 組織研究團隊：集合校內老師、校外文化教師、部落耆老，組成專業社群，跨領域的專長分享與協同，一同專業成長。
2. 設計研發課程：針對原民科學文化並結合自然領域之中的課本內容進行文本分析，找出適合進行探究式教學課程，並由團隊與專家進行對談與修正。
3. 探究式課程實踐與執行：以設計完成的探究式教學課程，在課堂之中深入探究式教學，結合原民在地文化與自然科學課程，設計適合學生的課程。
4. 分析學生學習表現：以十二年國教自然領綱，學習表現中的探究能力，分析思考智能與問題解決的學習表現。

五、預期成果

(一) 預期完成之工作項目

由於本校因班級人數不足，採混齡教學，所以我們根據上述的計劃設計架構，思考了預計完成的研究與工作項目，目前研究團隊成員已初步集結完成，並針對課程做了初步的設計與規劃，期望於學年度中的上、下學期各執行一次探究式課程活動，並分析學生達成的學習表現中探究能力的指標。而我們以架構圖的方式先解構課程知識，再融入 Bybee, R. W. (2014) 5E 學習環探究教學模式與探究能力指標完成簡案設計，並透過十二年國教探究能力指標，分析學生學習情形。

112預計實施單元

| 年級 | 上學期主題名稱 | 下學期主題名稱 |
|-----|----------|------------|
| 高年級 | 1. 發酵的科學 | 2. 冬暖夏涼的家屋 |
| 中年級 | 3. 福山的水域 | 4. 尋水、引水 |

六、

| 1. 發酵的科學 | |
|------------------------|-------------------------------------|
| 科學概念 | 文化融入 |
| 微生物與食品保存 | 泰雅醃肉、小米酒、穀倉 |
| 分析課程並完成架構圖 | |
| | |
| 課程融入5E學習環探究教學模式 | |
| 投入 | 認識黴菌，以及黴菌對日常生活的影響 -黴菌與部落傳統生活 |
| 探索 | 日常生活環境的微生物與生長環境 -調查校園環境中或部落出現的黴菌 |
| 解釋 | 生活中的發酵食物 -自製發酵食物(小米酒或打馬面) |
| 精緻化 | 黴菌與食品保存的關係 -打馬面與食品保存、土坑掩埋與食品保存 |
| 評鑑 | 了解黴菌與食品保存並應用 -認識傳統的穀倉，並能知道穀倉設計原由 |

探究能力指標評量

| | | | 教學設計 | 學生達成與否 |
|------|------|-------|------|--------|
| 探究能力 | 思考智能 | 想像創造 | | |
| | | 推理論證 | ✓ | |
| | | 批判思辨 | | |
| | | 建立模型 | | |
| | 問題解決 | 觀察與定題 | | |
| | | 計劃與執行 | ✓ | |
| | | 分析與發現 | | |
| | | 討論與傳達 | | |

學習表現-探究能力指標評量

tr-III-1 能將自己及他人所觀察、記錄的自然現象與習得的知識互相連結，察覺彼此間的關係，並提出自己的想法及知道與他人的差異。

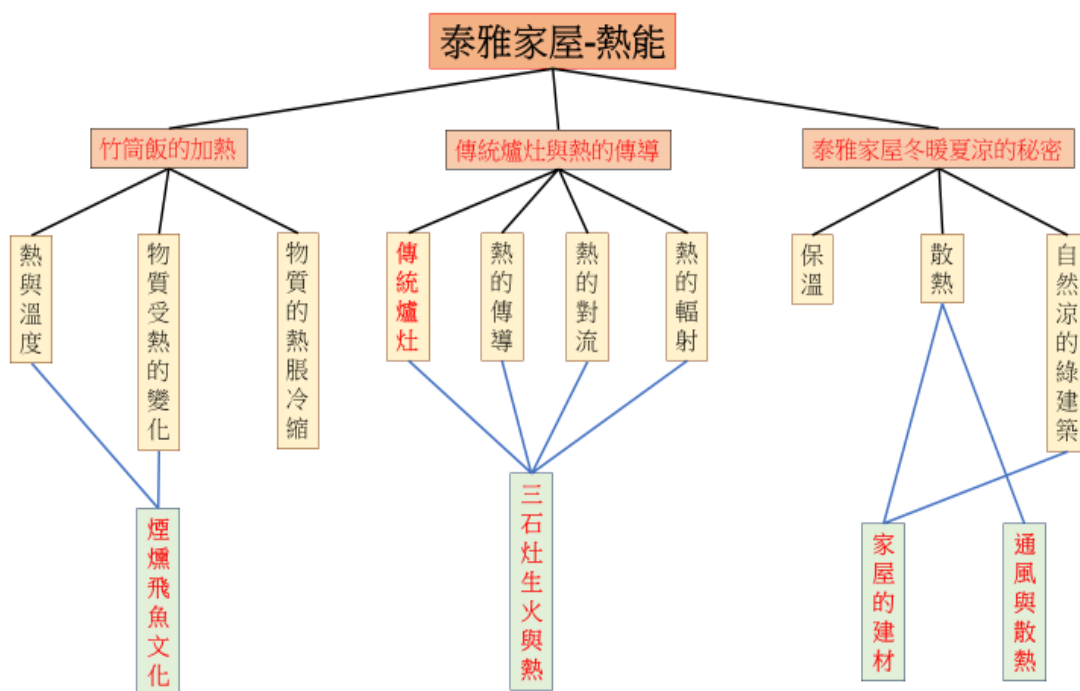
pe-III-1 能了解自變項、應變項並預測改變時可能的影響和進行適當次數測試的意義。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題的特性、資源（設備等）的有無等因素，規劃簡單的探究活動。

pe-III-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。

2. 冬暖夏涼的家屋

| 科學概念 | 文化融入 |
|---------------|-------------------|
| 熱的傳播-傳導、對流、輻射 | 家屋的建造與工法、內部三石灶與火源 |

分析課程並完成架構圖



課程融入5E 學習環探究教學模式

| | |
|-----|--------------------------------------|
| 投入 | 認識家屋的歷史起源，了解家屋的各項設置 |
| 探索 | 火源對於家屋的重要性，探討家屋與熱的關係 |
| 解釋 | 實際的於三石灶透過教師的安全協助，完成三石灶的生火，並思考熱的傳播的應用 |
| 精緻化 | 能解釋三石灶每個位置熱的傳播情形，並透過平板或學習單的繪製完成建模 |
| 評鑑 | 認識家屋有關於熱能傳播的學習知識 |

探究能力指標評量

| | | | 教學設計 | 學生達成與否 |
|------|------|-------|------|--------|
| 探究能力 | 思考智能 | 想像創造 | | |
| | | 推理論證 | | |
| | | 批判思辨 | | |
| | | 建立模型 | ✓ | |
| | 問題解決 | 觀察與定題 | | |
| | | 計劃與執行 | | |
| | | 分析與發現 | ✓ | |
| | | 討論與傳達 | | |

學習表現-探究能力指標評量

tm-III-1 能經由提問、觀察及實驗等歷程，探索自然界現象之間的關係，建立簡單的概念模型，並理解到有不同模型的存在。

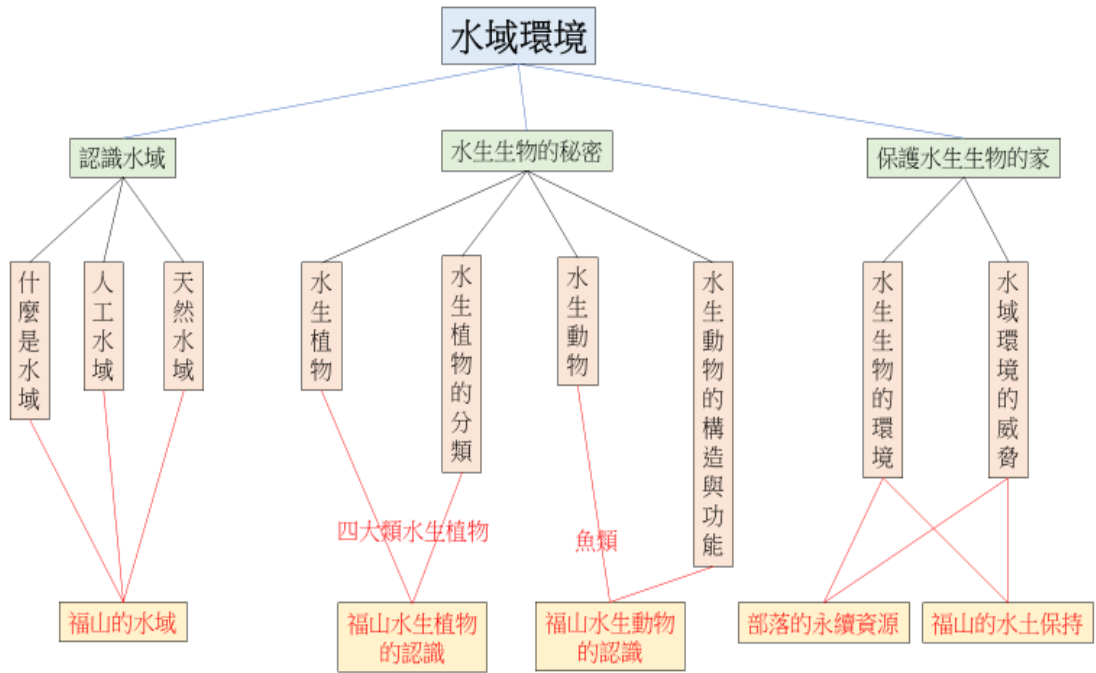
pa-III-1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的資訊或數據。

pa-III-2 能從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和他人的結果（例如：來自同學）比較對照，檢查相近探究是否有相近的結果。

3. 福山的水域

| | |
|-----------|---------|
| 科學概念 | 文化融入 |
| 水域環境、水生生物 | 福山部落生態系 |

分析課程並完成架構圖



課程融入5E學習環探究教學模式

| | |
|-----|---|
| 投入 | 認識福山地區的水域環境 |
| 探索 | 水域環境對原住民族或族群的重要性，當地長老或者老關於原住民族的遷徙歷史，來探討水域環境的重要性 |
| 解釋 | 先觀察學校生態池，與部落的水生池，引導學生思考福山地區水域環境可能出現的水生生物 |
| 精緻化 | 實際探查福山的水域環境，並介紹與思考所探察到的生物，並能適時地介紹所探察到的生物 |
| 評鑑 | 認識福山地區的水域環境與水生生物 |

探究能力指標評量

| | | | 教學設計 | 學生達成與否 |
|------|------|-------|------|--------|
| 探究能力 | 思考智能 | 想像創造 | | |
| | | 推理論證 | ✓ | |
| | | 批判思辨 | | |
| | | 建立模型 | | |
| | 問題解決 | 觀察與定題 | | |
| | | 計劃與執行 | | |
| | | 分析與發現 | | |
| | | 討論與傳達 | ✓ | |

學習表現-探究能力指標評量

tr-II-1 能知道觀察、記錄所得自然現象的結果是有其原因的，並依據習得的知識，說明自己的想法。

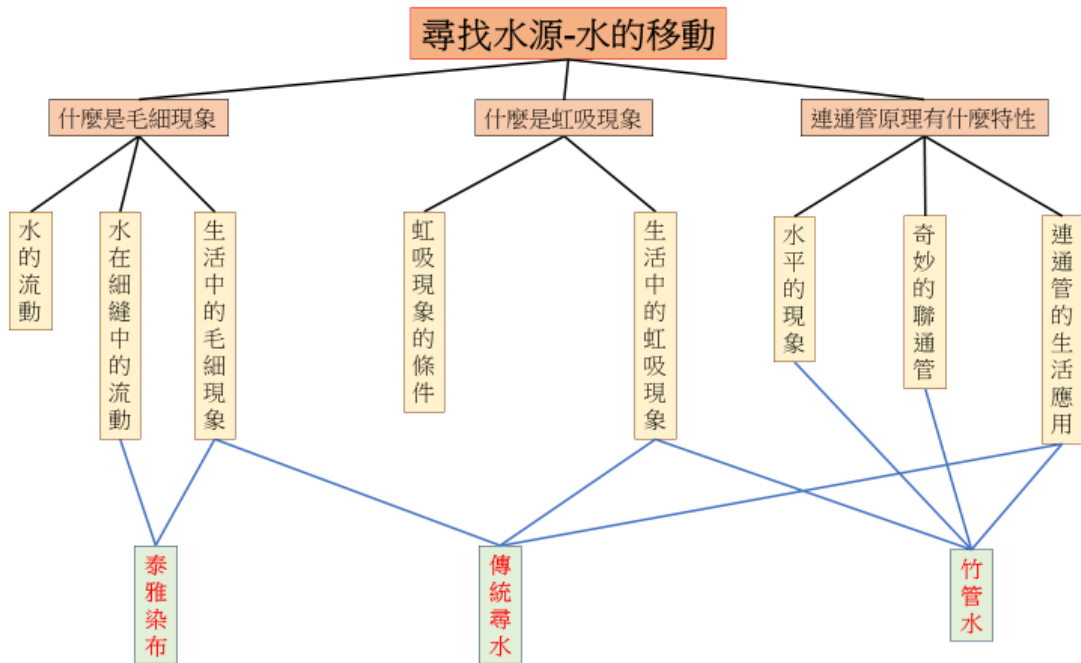
pc-II-1 能專注聆聽同學報告，提出疑問或意見。並能對探究方法、過程或結果，進行檢討。

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。

4. 尋水、引水

| | |
|----------|---------|
| 科學概念 | 文化融入 |
| 連通管與虹吸現象 | 部落尋水與引水 |

分析課程並完成架構圖



| | |
|-----|--|
| 投入 | 融合學生生活情境，認識當地的水文，了解原民文化尋水的重要性 |
| 探索 | 介紹福山地區古往今來水的運送，了解與分析現今所利用的塑膠管與竹管的差別 |
| 解釋 | 結合實際繪圖，知道利用連通管原理輸送水源到部落的方法 |
| 精緻化 | 利用連通管原理的實際操作，能分析與了解不同竹管與水管是否能有連通管原理的效果 |
| 評鑑 | 了解連通管原理的知識，並能知道竹管水的輸送 |

課程融入5E學習環探究教學模式

探究能力指標評量

| | | | 教學設計 | 學生達成與否 |
|------|------|-------|------|--------|
| 探究能力 | 思考智能 | 想像創造 | | |
| | | 推理論證 | ✓ | |
| | | 批判思辨 | | |
| | | 建立模型 | | |
| | 問題解決 | 觀察與定題 | | |
| | | 計劃與執行 | | |
| | | 分析與發現 | ✓ | |
| | | 討論與傳達 | | |

學習表現-探究能力指標評量

tr-II-1 能知道觀察、記錄所得自然現象的結果是有其原因的，並依據習得的知識，說明自己的想法。

pa-II-1 能運用簡單分類、製作圖表等方法，整理已有的資訊或數據。

pa-II-2 能從得到的資訊或數據，形成解釋、得到解答、解決問題。並能將自己的探究結果和他人的結果（例如：來自老師）相比較，檢查是否相近。

(二) 預期完成之具體成果

依據本研究的目的，我們將計畫完成四個探究式課程與教案設計，初步課程與活動規劃如下所示，我們將依據初步設計出的課程計畫，規劃課程並且執行。

| 年級 | 上學期主題名稱 | 下學期主題名稱 |
|-----|----------|------------|
| 高年級 | 1. 發酵的科學 | 2. 冬暖夏涼的家屋 |
| 中年級 | 3. 福山的水域 | 4. 尋水、引水 |

(三) 預期完成之效益

我們期待藉由山林智慧地團隊的專業對話，共同產出科學結合傳統原民文化的核心課程，提升教師的專業知能，並藉規畫主題式的課程結合探究式教學，提升學生科學探究與文化推展的能力，以科學課程和文化融合的架構圖，再以探究式5E 學習環的模式，探討十二年國教中學習表現探究能力的向度呈現。

七、檢討

結合在地原民的科學知識和5E探究式學習有助於擴展學生對不同文化和知識體系的理解。然而，在這樣的結合經執行與探索有些地方還有努力的空間：

(一)文化差異和尊重：5E探究式教學與十二年國教的科學教育體系，可能與原住民的傳統科學知識和價值觀存在差異。在設計課程時，需要謹慎處理文化的敏感性，確保尊重原住民的傳統知識體系。

(二)資源和教材：可能缺乏適用於原住民科學的豐富教材和資源。這需要投入時間和努力，以創建或修改現有教材，以更好地反映原住民的科學知識體系。

(三)跨學科整合：考慮到原住民的科學通常與其他領域（部落史地、

部落時農、彩虹編織\) 緊密相關，教學設計需要跨學科整合，以促進更全面的理解。

(四)社區參與和合作：5E 探究式學習強調學生與社區的合作，但這可能需要更深入地融入原住民社區，以確保學習活動的真實性和文化敏感性。

(五)語言挑戰：如果原民的傳統知識主要以其母語傳遞，則在語言方面可能存在障礙。努力保護和促進原住民語言，同時提供支持學生理解這些語言的資源，是一個需要考慮的方面。

在整合原住民科學知識和5E 探究式學習時，教育者應該與當地社區和文化專家密切合作，以確保教學活動是適當、尊重和能夠引發學生興趣的。

八、參考資料

中文

1. 傅麗玉 (Li-Yu Fu). (1999). 從世界觀探討臺灣原住民中小學科學教育 =Science Education for the Aboriginal Schools in Taiwan: A World View Perspective. 《科學教育學刊》, 7(1), 1-13.
2. 吳百興, & 吳心楷. (2015). 從族群科學的觀點論原住民科學教育的取徑. 科學教育月刊, (381), 17-36.
3. 樂錯, 祿璞峻岸, 高慧蓮, 洪素蘋, 周子琳, & 陳雲雀. (2017). 台灣原住民科學教育的回顧與展望. 《台灣原住民研究論叢》, 22(2017/12), 77-104.

英文

1. Bybee, R. W. (2014). The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness. NSTA Press.