

# 教育部106年度中小學科學教育計畫專案

## 期末報告大綱

計畫編號：55

計畫名稱：立足中寮，穿越古今、探索起源--三海化中寮

主 持 人：陳嘉成

執行單位：南投縣中寮國民小學

### 壹、計畫目的及內容：

化石是生活在遙遠的過去的生物的遺體或遺跡變成的石頭。在漫長的地質年代里，地球上曾經生活過無數的生物，這些生物死亡後的遺體或是生活時遺留下來的痕跡，許多都被當時的泥沙掩埋起來。我們把這些石化了的生物遺體、遺跡就稱為化石。從化石中可以看到古代動物、植物的樣子，從而可以推斷出古代動物、植物的生活情況和生活環境，可以推斷出埋藏化石的地層形成的年代和經歷的變化，可以看到生物從古到今的變化等等。

中寮鄉一直是國內化石的著名產地，流經本校的平林溪，有鐵丸石、龜甲石、黃蠟石、石心石、化石五大寶石是中寮的珍寶，更是國內雅石玩家眼中的蒐集聖地。尤其以中寮不靠海的內陸地理條件，居然發現極其珍貴的鸚鵡螺化石、海膽化石、貝類化石，而聲名大噪，也引起國內外學術界高度的研究興趣，這也解釋著台灣陸地形成的一段古地史，更是中寮地區曾經是在海面下的證據。

因此，藉由對化石的認識，可以讓學童了解海洋的地質變遷，也是讓位處不靠海的南投中寮學生，有一個海洋教育的契機。學校嘗試以教科書中的單元活動，結合海洋教育的內涵，透過1. 講述2. 實地考察3. 生活體驗4. 實作等教學活動，讓學童對於海洋有更深一層的瞭解。

創客教育是目前教育部推廣的重點之一，本計畫嘗試以化石為主題，結合3D列印化石的「繪圖技術」、「程式設計」，讓學生可以充分發揮創意，把自己的想法實際做出來，達成創客教育的目標。

此外，也希望透過以 Delphi Method 的方式，來進行學校教師對此校本特色課程，與十二年國民教育新課綱的內涵及教學的理解程度，讓此特色課程可以在未來新課綱實施之後，讓學校特色課程更加落實。

### 貳、研究方法及步驟：

## 一、研究方法

本研究採用 Delphi Method 來進行十二年課綱課程十大基本素養中，較適合校本特色課程培養的能力之探討。然而因 Delphi 在實施時，仍然有來往煩複之缺點，故本研究乃將 Uhl (1990) 所列的五個步驟加以修改，以利此研究的時程能更加有效率。並在實施過程中，觀察本研究的教師中，對十二年課綱課程較有深刻了解的教師，針對其觀點做深入訪談。。

## 二、研究工具

本研究表列十二年課綱課程「總綱」所揭示的素養導向的課程內容，讓受試者依其觀點，以 1—9 來排序（1 為最高，其餘類推），說明在「校本特色課程」教學中，較易培養學生達到的素養。設計的表格如下表一。

表一 十二年課綱課程「總綱」所揭示的核心素養內容

能力	1. 系統思考與解決問題	2. 規劃執行與創新應變	3. 符號運用與溝通表達	4. 科技資訊與媒體素養	5. 藝術涵養與美感素養
總綱	◇ 具備問題理解、思辨分析、推理批判的系統思考與後設思考素養，並能行動與反思，以有效處理及解決生活、生命問題。	◇ 具備規劃及執行計畫的能力，並試探與發展多元專業知能、充實生活經驗，發揮創新精神，以因應社會變遷、增進個人的彈性適應力。	◇ 具備理解及使用語言、文字、數理、肢體及藝術等各種符號進行表達、溝通及互動的能力，並能了解與同理他人，應用在日常生活及工作上。	◇ 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、資訊及媒體之關係。	◇ 具備藝術感知、創作與鑑賞能力，體會藝術文化之美，透過生活美學的省思，豐富美感體驗，培養對美善的人事物，進行賞析、建構與分享的態度與能力。
國小階段內涵	E-A2 具備探索問題的思考能力，並透過體驗與實踐處理日常生活問題。	E-A3 具備擬定計畫與實作能力，並以創考新方式，因應日常生活情境。	E-B1 具備「聽、說、讀、寫、作」的基本語文素養，並具有生活所需的基礎數理、肢體及藝術等符號知能，能以同理心應用在生活與人際溝通。	E-B2 具備科技與資訊應用的基本素養，並理解各類媒體內容的意義與影響。	E-B3 具備藝術創作與欣賞的基本素養，促進多元感官的發展，培養生活環境中的美感體驗。
程度					

能力	6. 道德實踐與公民素養	7. 人際關係與團隊合作	8. 多元文化與國際理解	9. 身心素質與自我精進
總綱	✧具備道德實踐的素養，從個人小我到社會公民，循序漸進，養成社會責任感及公民意識，主動關注公共議題並積極參與社會活動，關懷自然生態與人類永續發展，而展現知善、樂善與行善的品德。	✧具備友善的人際情懷及與他人建立良好的互動關係，並發展與人溝通協調、包容異己、社會參與及服務等團隊合作的素養。	✧具備自我文化認同的信念，並尊重與欣賞多元文化，積極關心全球議題及國際情勢，且能順應時代脈動與社會需要，發展國際理解、多元文化價值觀與世界和平的胸懷。	✧具備身心健全發展的素質，擁有合宜的人性觀與自我觀，同時透過選擇、分析與運用新知，有效規劃生涯發展，探尋生命意義，並不斷自我精進，追求至善。
國小階段內涵	E-C1 具備個人生活道德的知識與是非判斷的能力，理解並遵守社會道德規範，培養公民意識，關懷生態環境。	E-C2 具備理解他人感受，樂於與人互動，並與團隊成員合作之素養。	E-C3 具備理解與關心本土與國際事務的素養，並認識與包容文化的多元性。	E-A1 具備良好的生活習慣，促進身心健全發展，並認識個人特質，發展生命潛能。
程度				

新課綱的九項素養，經過參與的8位老師共同以德懷術（Delphi）的方式，將其具體化可以實施在學校本位課程的素養，達到共識為最可以轉化為課程的二個素養為「3. 符號運用與溝通表達」及「4. 科技資訊與媒體素養」，因此本次的課程研發，主要目標以這二項素養為主。

## 參、目前研究成果：

已先行聘請外聘教師依所介定的課程先行進行教學，課程內容如下：

本次課程的發展，以海洋教育為主軸，結合在地特色「化石」並導入新科技「3D 列印」，讓學生了解台灣島嶼形成、中寮地區的地理位置、地形地質、化石形成由來與海洋關係，並透過現地踏查、標本採集、模型製作、資料蒐集、分組報告，展現學校特色，課程結合自然科學、藝術人文、語文、社會等領域，產出作品有大型台灣島地圖拼圖、中寮丘陵3D 立體模型、化石形成模擬實作、中寮化石產地分布地圖、化石拓印、化石3D 例題模型製作列印、社區化石收藏家採訪報導、野外踏查日記與心得等。

課程分為三大主題活動：

一、 海洋中寮：

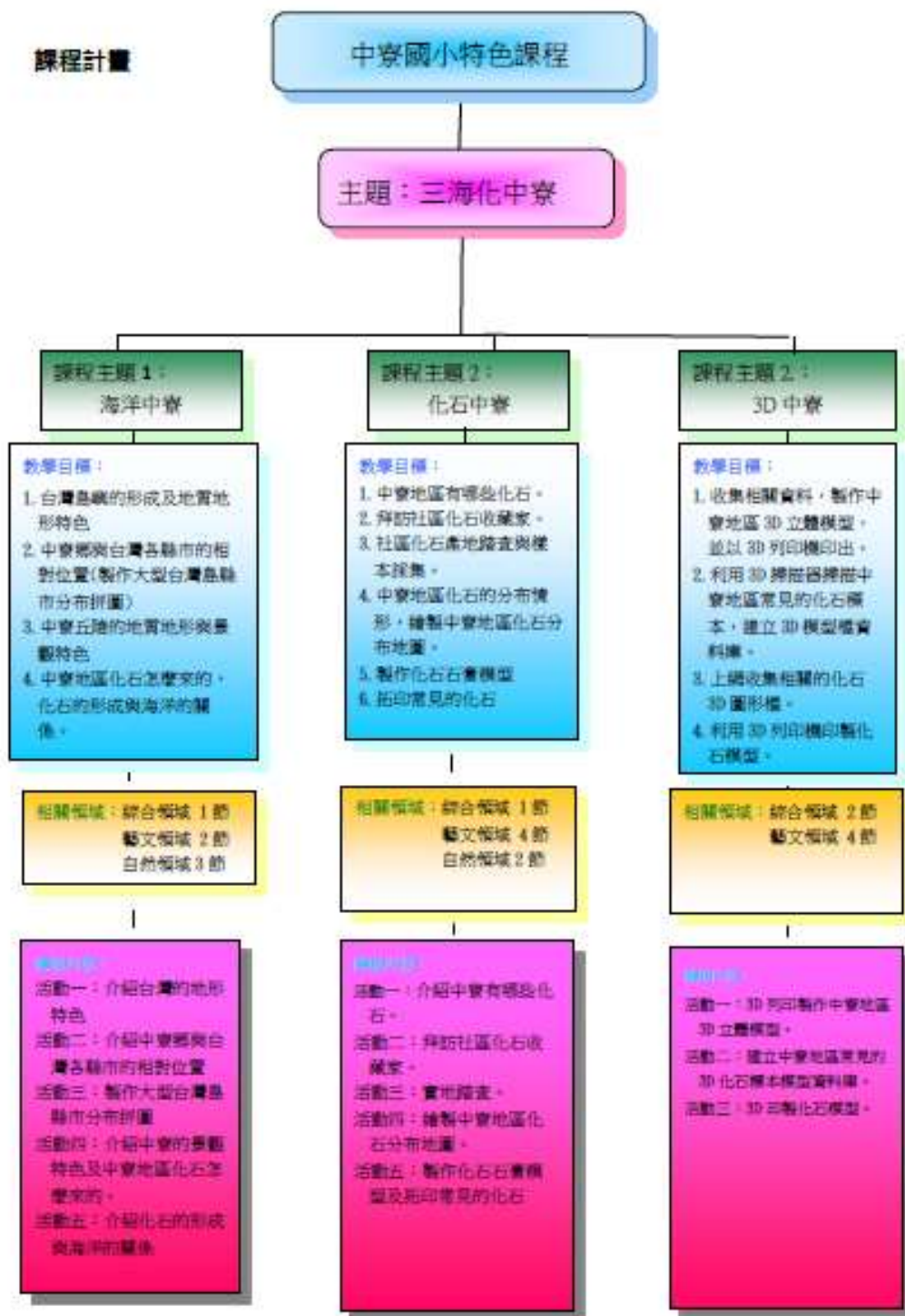
1. 台灣島嶼的形成及地質地形特色
2. 中寮鄉與台灣各縣市的相對位置(製作大型台灣島縣市分布拼圖)
3. 中寮丘陵的地質地形與景觀特色
4. 中寮地區化石怎麼來的，化石的形成與海洋的關係。

二、 化石中寮：

1. 中寮地區有哪些化石。
2. 拜訪社區化石收藏家。
3. 社區化石產地踏查與樣本採集。
4. 中寮地區化石的分布情形，繪製中寮地區化石分布地圖。
5. 製作化石石膏模型
6. 拓印常見的化石

三、 3D 中寮：

1. 收集相關資料，製作中寮地區3D 立體模型，並以3D 列印機印出。
2. 利用3D 掃描器掃描中寮地區常見的化石標本，建立3D 模型檔資料庫。
3. 上網收集相關的化石3D 圖形檔。
4. 利用3D 列印機印製化石模型。



#### 肆、目前完成進度

##### 一、海洋中寮：

1. 台灣島嶼的形成及地質地形特色
2. 中寮鄉與台灣各縣市的相對位置(製作大型台灣島縣市分布拼圖)
3. 中寮丘陵的地質地形與景觀特色
4. 中寮地區化石怎麼來的，化石的形成與海洋的關係。

##### 二、化石中寮：

1. 中寮地區有哪些化石。
2. 拜訪社區化石收藏家。
3. 社區化石產地踏查與樣本採集。
4. 中寮地區化石的分布情形，繪製中寮地區化石分布地圖。
5. 製作化石石膏模型
6. 拓印常見的化石

## 伍、目前完成進度

### 一、3D 中寮：(107. 04. 30前)

1. 收集相關資料，製作中寮地區3D 立體模型，並以3D 列印機印出。
2. 利用3D 掃描器掃描中寮地區常見的化石標本，建立3D 模型檔資料庫。
3. 上網收集相關的化石3D 圖形檔。
4. 利用3D 列印機印製化石模型。

目前發展教案及活動為：

- (1)「**3D 建模與列印**」—設計者劉麗鈴老師(資訊領域)。

### 二、海洋中寮

1. 台灣島嶼的形成及地質地形特色
2. 中寮鄉與台灣各縣市的相對位置(製作大型台灣島縣市分布拼圖)
3. 中寮丘陵的地質地形與景觀特色
4. 中寮地區化石怎麼來的，化石的形成與海洋的關係。

目前發展的教案及活動為：

- (1)「**認識台灣的昆蟲**」—設計者陳嘉成老師(自然領域)
- (2)「**划出山林裡**」—設計者田玉綾老師(體育領域)。

### 三、化石中寮

1. 中寮地區有哪些化石。
2. 拜訪社區化石收藏家。
3. 社區化石產地踏查與樣本採集。
4. 中寮地區化石的分布情形，繪製中寮地區化石分布地圖。
5. 製作化石石膏模型
6. 拓印常見的化石

目前發展的教案及活動為：

- (1)「**會說故事的石頭**」—設計者余叙儀老師(語文領域)。
- (2)「**地方的故事與特色**」—設計者楊坤仁老師(社會領域)。
- (3)「**有趣的化石**」—設計者張素敏老師(數學領域)。
- (4)「**手作葉脈化石**」—設計者許婉真老師(藝文領域)。

## 陸、預定完成進度

### 一、結案報告：(107. 05. 30前)

### 二、經費核銷：(107. 06. 30前)

## 柒、討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

感謝貴單位挹注此計畫的活動經費。校本課程在未來十二年課綱頒布後，將會是各個學校相當重視的教育環節，南投縣的教育資源相對於其他縣市，相對缺乏，而中寮鄉尤甚。此次提出這樣的計畫，能夠讓學生有一個接觸新課綱以及新的創客概念的機會，相信對學生而言未來能有出色的表現。而透過此計畫的進行，讓學生有機會拉近城鄉差距，大大提振學生學習熱情，如果未來能有更多機會經費的挹注，應使此教學活動更加充實有效。

## 捌、參考資料

- 王雅玄（民87）：德懷術（Delphi）在課程評鑑上之應用。國立台灣師範大學教育研究所博士論文，未出版。
- 教育部（民103）：十二年國民基本教育課程綱要總綱，國家教育研究院。
- Uhl, N. P. (1990). Evaluation model and approaches—Delphi technique. In Walberg, H. J., & Haertel, G. D., The international encyclopedia of educational evaluation. Oxford: Pergamon.