

# 教育部109年度中小學科學教育計畫專案

## 期中報告大綱

計畫編號：1-2

計畫名稱：發展融入多重表徵的5E探究式科學素養導向教材之研究(2/3)

主持人：張英琦

執行單位：南投縣立延和國民中學

### 壹、計畫目的及內容：

本年度計畫之研究目的旨在修正並推廣上一年度計畫所發展的教材，並持續運作教師實務社群，以溫度與熱單元為例，發展一套新的科學素養導向教材，透過第二年計畫，讓社群內成員皆能夠具備更傳業的科學素養導向之教材發展與教學能力。並且，將相關研究成果撰寫成文章投稿。最後，第一年和第二年所開發的教材與研究成果希冀在第三年期計畫推廣到校內更多班級以及其他學校。而社群成員共同累積兩年的理論基礎、研究經驗、教材發展能力後，更希望社群內的其他成員也能夠在未來一起提出科教專案計畫的申請。

基於上述，本學年度計畫具體目標如下：

- 1、依據第一年期計畫研究成果修正、精緻化上一年度計畫發展的力與壓力單元教材，並推廣到更多的班級進行教學，並將成果與第一年期計畫之實驗組進行比較與討論。
- 2、以溫度與熱單元為例，發展一套全新的融入多重表徵之5E探究式科學素養導向教材，藉此，社群內的自然科教師能夠更具備科學素養導向之教材發展與教學能力。
- 3、相較於上一年度計畫著重培養學生多重表徵的使用能力，新年度計畫將同時重視表徵轉譯的歷程並培養學生表徵轉譯的能力。
- 4、探討融入多重表徵的5E科學探究式教材對培養學生科學素養及提升學習成就之成效。
- 5、將第一年期的研究成果整理撰寫成論文文章發表在期刊上。

## 貳、研究方法及步驟：

### (一)研究方法

本計畫著重在教師培養發展科學素養導向教材並教學之能力，進而培養學生具備科學素養之能力。延續先前已經成立之教師實務社群，今年度的計畫中教師實務社群將繼續運作，持續共學並共同修正、精緻化上一年度發展的力與壓力單元教材，並推廣至至少校內四個班級上課。此外，將再發展一套全新的單元教材，並選取兩個班級進行教學，探討此教材對培養學生科學素養以及提升學習成就之成效。研究設計採準實驗研究法，兼採量與質的資料收集與分析。在教材與工具發展完成後，選取班級作為實驗組與對照組，並在教學前與教學後進行科學素養前、後測，以及成就測驗前、後測，並選取適當學生進行晤談。

### (二)研究步驟

研究步驟與流程如圖2-1所示，說明如下：

#### 1、持續運作教師實務社群

延續先組成之自然領域教師實務社群，並期許有更多自然科教師入。

#### 2、教師實務社群共學

定期辦理社群會議進行文獻閱讀與分享、參與研習/研討會、教材設計分享與討論，以及辦理專題講座邀請專家學者演講與指導等方式，提升教師實務社群成員發展科學素養導向教材與進行科學素養導向教學的能力。

#### 3、共同發展研究教材並建立研究工具

延續運用上一年度計畫中的力與壓力教材、科學素養評量、力與壓力成就測驗外，本年度計畫將發展一套全新的科學素養導向教材及對應的成就測驗。

#### 4、教學、測驗與資料收集

此階段除了以本研究發展的教材進行教學外，亦在教學前與教學後進

行科學素養前、後測，以及成就測驗前、後測，並在後測結束後選取適當學生進行晤談。

## 5、資料分析與撰寫研究報告

以兼採量與質的資料收集與分析，撰寫研究報告。

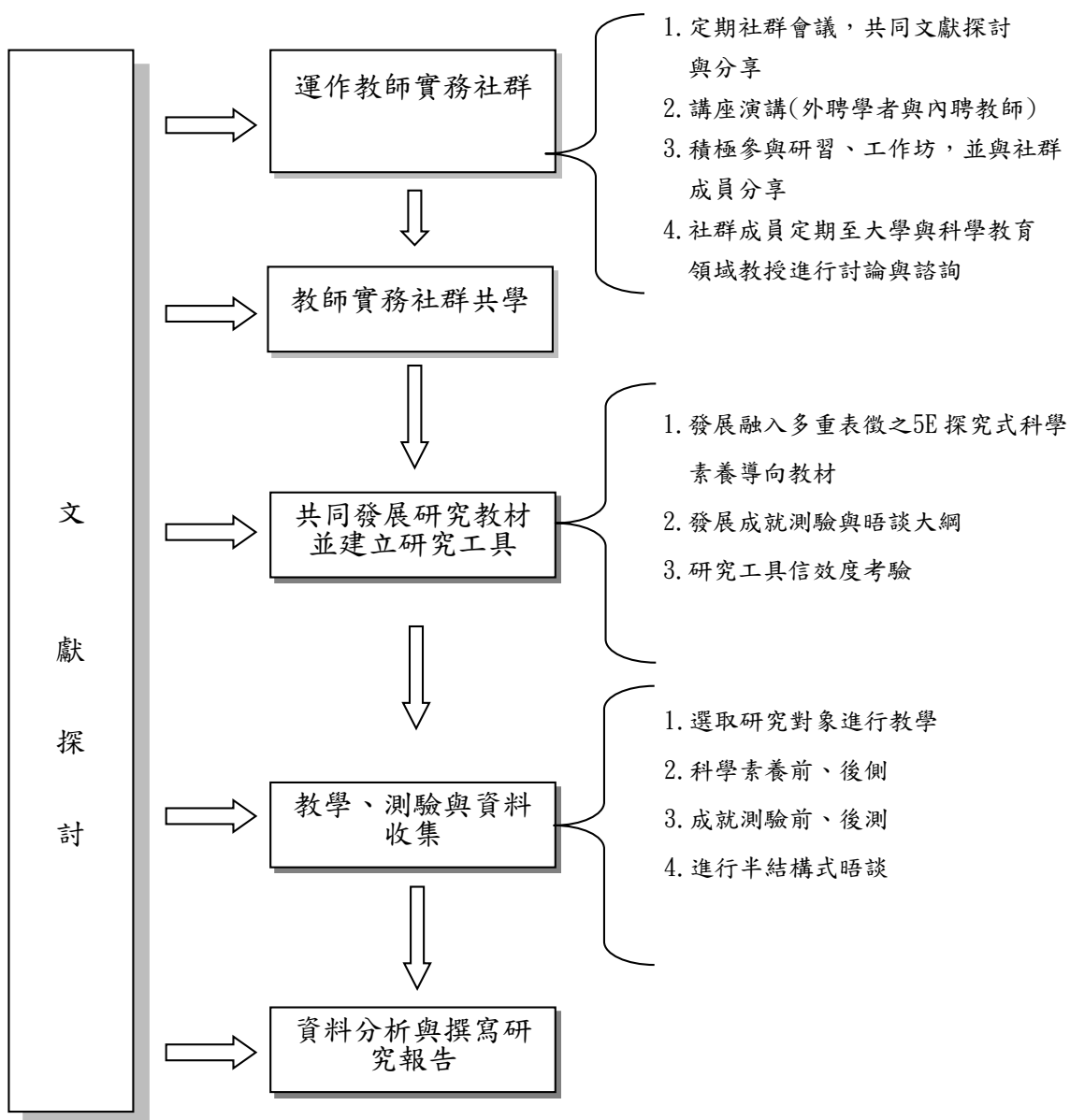


圖2-1：研究流程圖

### 參、目前研究成果：

- 1、組成教師實務社群，成員包括計畫主持人、共同主持人，以及3位教師共五人。並商請彰師大物理教育領域教授所帶領的科教團隊作為專家諮詢。
- 2、已召開6次社群會議，社群內成員各設計一單元的探究活動課程，並與社群成員分享。

社群會議	會議日期	討論主題
第一次會議	8/27	主持人說明本學年度計畫內容與要點
第二次會議	9/18	文獻討論(科學素養、五E、多重表徵與表徵轉譯)
第三次會議	10/7	文獻討論/寒假舉辦科學日事宜討論
第四次會議	10/27	文獻討論/上學年度計畫成果討論
第五次會議	11/06	溫度與熱活動單設計討論
第六次會議	12/11	溫度與熱活動單討論與修改

- 3、社群內成員參與研習或研討會累計13人次，並能與其他成員分享。

日期	參加者	地點	主題
109/10/16	張英琦 莊嘉平	南投縣 漳興國小	南投縣109學年度教師專業發展初任社群召集人增能研習
109/10/27	張英琦、李曉雯 謝志昌、莊嘉平 高逸珽	南投縣 延和國中	國教輔導團自然領域到校座談(延和國中場)
109/11/24	莊嘉平	彰化市 彰師大	低 loading 的素養導向教學設計-從創客到創課
109/12/1	張英琦 李曉雯	南投縣 宏仁國中	素養導向教學設計、教材與命題工作坊-自然
109/12/5	莊嘉平	嘉義縣 永慶高中	生科非專-風力機械馱獸
109/12/08	李曉雯	南投縣 竹山國中	國中組素養導向命題工作坊-自然領域
109/12/26	李曉雯	彰化市 彰師大	教師專業學習社群的深化與轉型

- 4、兩位社群成員不定時至彰化師大與物理教育科教團隊進行研究討論與請益。目前累計六次(9/29、10/13、11/3、11/17、11/27、12/25)
- 5、已完成溫度與熱單元教材發展，並完成實驗組與對照組科學素養問卷前測，目前教學活動持續進行中。

- 6、上一年度之研究成果已初步整理成投稿文章
- 7、透過本計畫，邀請校內所有自然科領域教師，辦理寒假科學日，對象為全二年級。

#### 肆、目前完成進度

1. 截至12月底共招開次社群會議6次、參與專家學者討論會議6次、參與研習、研討會13人次。
2. 完成本學年度計畫之教材發展-溫度與熱單元。
3. 針對溫度與熱單元，選取四個班級分別作為實驗組兩班、對照組兩班，並完成科學素養問卷前測。
4. 溫度與熱單元教學進行中，預計2021/1/15前上完全部課程
5. 上一學年度之專案計畫研究成果已初步整理成投稿文章

#### 伍、預定完成進度

- 1、完成溫度與熱單元教學，並進行實驗組與對照組科學素養問卷後測。
- 2、以溫度與熱單元為例，探討融入多重表徵的5E科學探究式教材對培養學生科學素養及提升學習成就之成效。
- 3、藉由本計畫，本校自然領域所有教師，於今年度寒假辦理校內科學日，以全二年級學生作為闖關對象，推廣科學探究活動。
- 4、修改上一學年度發展之單元教材-力與壓力單元
- 5、進行力與壓力單元第二年教學實施，並進行資料收集與分析，探討融入多重表徵的5E科學探究式教材對培養學生科學素養及提升學習成就之成效
- 6、至少投稿科教相關期刊一篇。
- 7、辦理專家學者到校座談至少一場。

## 陸、討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

- 1、 探究課程進度緩慢，特別是設計好的教材第一次教學，因此參與教師會擔心課程進度。
- 2、 補助經費尚未到位，積欠廠商款項、代墊金額頗多………!
- 3、 補助經費無法支付代課鐘點，導致參與部分校外研習時，計畫內成員需自行調課。