

# 數學領域 素養導向教材開發 之經驗分享

單維彰 鄭章華  
國立中央大學 國家教育研究院

王統新、古欣怡、朱安強、吳汀菱、吳鈴蓉、林美曲、林信安、姚志鴻、洪瑞英、馬雅筠、高健雄、施羿如、晏向田、陳淑娟、陳彥霖、陳吳煜、陳為民、曾明德、曾俊雄、蔡佩旻、鄧家駿、歐志昌、謝清婷

民國106年10月6日「分科教材教法專書撰寫」工作坊

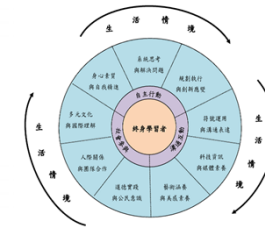
## 素養：教育的實用主義

### 數學素養

為支持終身學習

所需的數學

知識、能力與態度



## 數學領綱回應素養的理念

- ◆ 數學是一種語言，宜由自然語言的題材導入學習
- ◆ 數學是一種實用的規律科學，其教學宜重視跨領域的統整
- ◆ 數學是一種人文素養，有素質和修養的意涵，宜培養學生的文化美感
- ◆ 數學課程應提供每位學生有感的學習機會
- ◆ 數學教學應培養學生正確使用工具

- ◆ 與「知識」「能力」不同層次
- ◆ 含有認知、行為和情感
- ◆ 尚未有實作於領域課程的典範
- ◆ 可置於教育成效的願景位階
- ◆ 難以引領教材教法的設計

## 在教材教法的層次



## 知識、能力、態度

◆是什麼？

◆學習內容

◆例：負數

- ◆數有分正數與負數
- ◆正數與負數的記號規則
- ◆在數線上的排列規則
- ◆「相反數」在數線上的對稱性
- ◆負數加、減一個正數的原理

◆做什麼？

◆能完成操作程序

◆某主題的典型應用

◆例：負數

- ◆能聽、說、讀、寫正數與負數
- ◆能用計算機處理正負數混和的計算
- ◆能將前述算式改寫成算術的等價形式並執行心算或筆算
- ◆能解決典型應用問題，如氣溫與海拔的變化、金錢結餘的盈虧

◆為什麼？

◆關於理解和連結的後設認知

◆例：負數

- ◆了解負數相對於全數的價值
- ◆正負數真正的威力，在於觀念的簡化
- ◆計算機落實簡化觀念的價值
- ◆正負數兼具位置和位移的意義 (10年級)

## 教材設計指導原則

- ◆ 透過現實情境、寓言故事或數學史，營造學習需求
- ◆ 以任務鋪陳學習脈絡，引導探索與發展概念
- ◆ 讓學生提出合理的觀點與人溝通
- ◆ 教材安排從具體到抽象，提供學生有感的學習機會
- ◆ 教材設計具備多重表徵
- ◆ 學習任務具備形成性評量的功能

## 教學模組研製程序

- ◆ 每個模組包括學生手冊、教師手冊
- ◆ 跨階段（數學）全體準備會議
- ◆ 各階段分組研發：國中小、高中職
- ◆ 內審：書面與當面、修訂、定稿
- ◆ 試教：說課、觀課、議課
- ◆ 第二次修訂、外審、修訂
- ◆ 排版、美工、校對、成書、公布

## 民國103年作品

- ◆ 果凍Q感的比與比值（6年級）
- ◆ 國王棋盤上的指數律（7年級）
- ◆ 二維數據的線型關係（10年級，普高）
- ◆ 用正弦函數傳遞能量（10年級，技高）



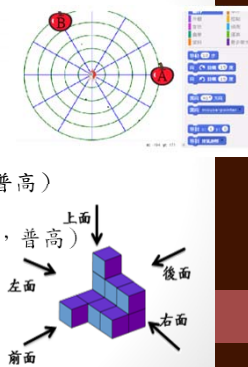
## 民國104年作品

- ◆ 空間中的兩面平行與垂直（5年級）
- ◆ 生活中的等差數列（8年級）
- ◆ 坡度與直角三角比（9年級）
- ◆ 從組合到排列（10年級，普高）
- ◆ 空間中的力矩（11年級，技高）
- ◆ 線性組合與平面上的  
線性變換（11年級，普高）



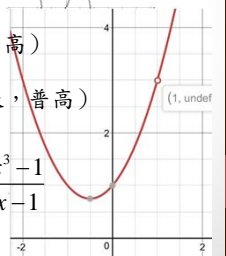
### 民國105年作品 (即將成書)

- ◆ 旋轉角與程式遊戲 (4年級)
- ◆ 三視圖 (7年級)
- ◆ 直角三角比 (9年級)
- ◆ 平面上的線性變換 (11年級, 普高)
- ◆ 科學記號與10的次方 (10年級, 普高)
- ◆ 位移向量 (10年級, 技高)



### 民國106年作品 (工作中)

- ◆ 林書豪的統計圖表 (6年級)
- ◆ 統計素養 (7年級)
- ◆ 融入性平議題的統計活動 (7年級)
- ◆ 長方體上的測量 (10年級, 普高)
- ◆ 三次函數的圖形特徵 (10年級, 普高)
- ◆ 微分、極限與連續性 (11年級, 技高)



### 作品出版

- ◆ 國家教育研究院「協力同行」  
[http://12cur.naer.edu.tw/category/Instructional\\_Materials\\_and\\_Modules](http://12cur.naer.edu.tw/category/Instructional_Materials_and_Modules)
- ◆ 專書 (民105年)  
含103、104年成果



# 請指教與討論