

跨領域素養導向課程設計的挑戰與因應

歐志昌

國立高雄師範大學附屬高級中學數學科教師

陳致澄

國立臺南大學應用數學系教授

柳賢

國立高雄師範大學數學系榮譽教授

一、前言

面對當前於 2019 年同步在國小、國中與高中等教育階段學校實施的《十二年國民基本教育課程綱要》，核心素養導向的課程與教學活動設計受到各界的關注與重視（沈羿成、王金國，2021）。European Commission（2002）指出，廣義的核心素養，是非特定的學科（subject-independent）；是一種跨域的能力（transversal competencies）。世界各地許多國際組織，例如：聯合教育科學文化組織（UNESCO）、經濟合作與發展組織（OECD）等，也都將提升「國民核心素養」作為國家課程改革的重點項目之一（蔡清田、陳延興，2013）。教育部（2014）也提到，十二年國教課綱中規畫之核心素養所建構而成的素養導向課程，能協助學生面對未來快速變遷的社會，解決生活中可能面臨的問題，進而成為一位「終身學習者」。教師具備素養導向課程的設計能力，其重要性可見一斑。

關於素養導向課程，邱以正（2010）指出，有學者引入「重視理解的課程設計」（Understanding by Design, UbD）以及「概念為本的課程與教學」（Concept-Based Curriculum and Instruction, CBCI）等觀點，引導教師發展（跨）領域的素養導向課程，期能讓學生學習「大概念」（big ideas）或「通則」（generalization）；此外，也有學者（閻自安，2015）引入「問題導向學習」（problem-based learning）、「專題導向學習」（Project-based Learning）、「議題導向學習」（Issue-based Learning）與「現象導向學習」（Phenomenon-based Learning）的觀點，提供教師發想（跨）領域的主題式課程，期能讓學生培養思考、討論、批判與問題解決的能力，提昇自主學習的動機，以達成目標問題的知識建構、分享與整合，產生跨領域/跨情境的學習遷移，達成持久性理解（enduring understanding）的目標。

面對上述各種關於素養導向課程的類型，本文彙整目前相關文獻所指出，教師面對跨領域素養導向課程設計所遇到的挑戰，提出可能的解決策略；並針對筆者已設計的素養導向課程與教學案例進行分享與說明，期能讓第一線教師掌握素養導向課程設計的方向，跟上當前教育改革的思潮與步調。

二、跨領域素養導向課程設計的挑戰

沈羿成、王金國（2021）帶領教師進行素養導向課程設計時，發現教師遭遇

的問題包括：(1)未能掌握素養的意涵；(2)通則敘寫過於模糊；(3)課程設計缺乏系統性思考；(4)素養導向課程品質的穩定性不佳。張德銳、林縵君（2016）針對問題導向學習應用在教學實習上，遭遇的困境包括：(1)練習案例過於簡單，導致正式案例討論時偏離主題；(2)缺乏教學經驗以及學習經驗差異大，影響其行動計畫的發展；(3)整體運作時間不足，需花費許多精力與時間共同討論；(4)學生背景多元，導致產生部分社會賦閒的現象；(5)難以產出可以研究的議題。盧秀婷（2002）實踐問題導向學習時，其遭遇的問題包括：(1)所需經費較高；(2)教師設計的活動品質不一致；(3)需要額外關於問題導向學習的培訓。陳明溥、顏榮泉（2001）針對問題導向學習提出待修正的缺點：(1)學習社群小組的組成份子同質性高，導致其提出的問題解決方案創意性不足；(2)受限於教材與教學資源多源於教室情境，導致其可取得性偏低；(3)教師扮演多重角色，導致難以兼顧回饋與評量的績效；(4)系統教材管理耗時、費力，導致難以有效管理教材。

綜合上述關於素養導向課程設計所遭遇的挑戰，筆者彙整其共通性的困難如下表 1 所示：

表 1 素養導向課程設計遭遇挑戰的共通性困難

編號	共通性困難	困難之內涵說明	相關研究
1	核心概念未釐清	設計者無法掌握「素養」意涵，導致進行素養導向課程設計時，產生內容敘寫不清楚、課程品質不穩定的現象。	沈羿成、王金國(2021)
2	設計者的經驗同質性高	囿於設計者未能具備多元經驗與背景知識，導致學習社群的設計思維過於單調，因而產生部分社會賦閒現象；此外，教材資源取得也受限於教室環境；議題的豐富性低且創意性不足。	陳明溥、顏榮泉(2001) 盧秀婷(2002)
3	課程設計之學習社群培育規劃不周詳	培育者未考量總體培育課程所需的時間、人力與經費，因而產生設計者在練習案例設計時過於簡單，正式進行案例設計時，感到困難。甚至討論時偏離主題，致使培育者因為需要同時擔任學科專家（subject expert）、資源引導者（resource guide）與任務諮詢者（task consultant）而捉襟見肘，難以同時達成評量與回饋的目標，也未能有效管理設計完成的素養導向課程。	張德銳、林縵君(2016)

三、跨領域素養導向課程設計挑戰的可能解決策略

為了解決上述關於跨領域素養導向課程設計所遭遇的挑戰，筆者建議：首先，設計者應整體性地認識、理解當前世界各主要國家與臺灣教育改革的趨勢與核心素養間的關聯與意涵；接續，試圖引入不同學習經驗與背景的學習者，參與素養導向課程設計的培育；最後，透過一部分素養導向課程設計能力培育課程的初擬與試行，完整規劃整體培育課程所需的時間、人力與經費，進而擘劃出一套能讓

學習者完整參與的跨領域素養導向課程設計之培育課程。相關內容分述如下：

(一) 整體性理解世界各國教育改革的趨勢與核心素養的意涵

Friedman 提到：「面對 21 世紀全球化的浪潮，人與人之間打破了時空的藩籬，『全球公民，世界揚才』成為教育的願景」。身為世界公民的一份子，應該具備倫理、民主、科學、媒體與美學等五大素養。然而，要達成這五大素養培育的目標，則需要安排適當的生活情境與長時間的浸淫、薰陶方能達成（教育部顧問室，2012）。因此，現代公民核心素養能力的培養，需要運用真實情境方能落實，也才能培育出具備創新、跨領域、知識統整，同時具有全球性視野與積極參與公共領域等特質的人才。由此可見，當前世界各國教育改革所強調的「核心素養」是跨領域的能力，是思考、討論、批判與問題解決等能力的綜合。素養導向課程設計者，責無旁貸地需要確實掌握此「核心素養」的意義與內涵。舉例來說，吳祥輝（2006）指出芬蘭三年級數學教科書中，有一道比較各國代表性建築物高度的問題，藉此讓學生具有全球性視野（如圖 1）；鍾靜、林鳴芳與白玉如（2014）分析芬蘭國小數學教科書也指出：學生可在數學問題中不僅練習數與量的計算，也跨領域認識鯨魚的種類、數量與環保相關議題；上述兩道問題，皆符合素養導向之精神。

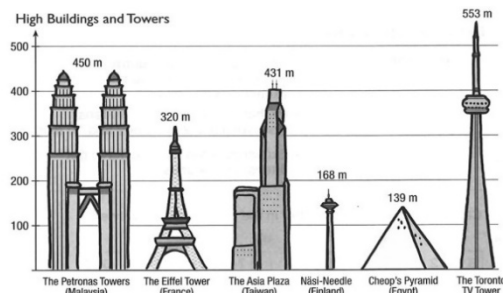


圖 1 芬蘭 3A 之 Addition and subtraction

資料來源：鍾靜、林鳴芳與白玉如（2014）。

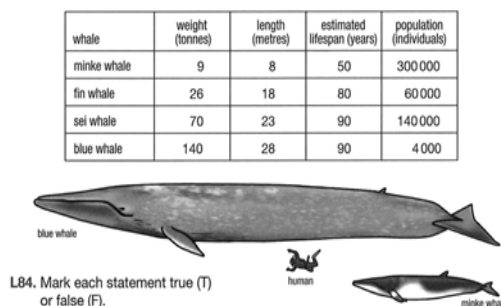


圖 2 芬蘭 5A 之 Additional tasks

資料來源：鍾靜、林鳴芳與白玉如（2014）。

(二) 引入不同學習經驗與背景的學習者，參與素養導向課程設計的培育

陳明溥、顏榮泉（2001）指出，若參與素養導向課程設計的成員，其具有的學習經驗與背景的同質性愈高，那麼這些設計者會因為未具備多元化且豐富的不同經驗，而無法讓學習社群中的設計者腦力激盪、分享彼此多元的設計思維、讓素養導向課程設計的資源取材於不同的環境，進而產出具創意性與豐富性的成品。

（三）局部試行素養導向課程設計的培育課程，完整規劃整體培育期程

鑑於過去相關研究（陳明溥、顏榮泉，2001；盧秀婷，2002）指出，素養導向課程設計能力培育的課程，經常因為未能完善規畫所需的時間、人力與經費，因而導致培育課程內涵的安排與鋪陳不恰當的現象（例如：練習案例設計時過於簡單，正式案例設計時卻過於困難，甚至參與者討論時偏離主題等）。因此，筆者建議培育者可嘗試先以一個單元為例，進行素養導向課程設計能力之培育課程初擬與試行，針對培育過程所遭遇的挑戰進行修訂，再完整擊劃出一套能讓學習者完整參與的跨領域素養導向課程設計之培育課程。

四、跨領域素養導向課程案例的舉隅與說明

基於「核心素養」是跨領域的能力；是思考、討論、批判與問題解決等能力的綜合體之觀點，那麼，這些素養能力的培養，就需要運用在真實情境中方能落實。然而，無論是「領域內」或是「跨領域」，當我們將不同的主題或概念置放在一起時，這些主題或概念就具備「上位概念通則」(generalization)，而這些「上位概念通則」便具有整合類似情境的效果，不僅可降低認知負荷，還具備將概念運用到其他生活情境的功能，讓學生達到自主學習的效果（Wiggins & McTighe, 2005）。然而，若要設計「跨領域」的素養導向課程，需兼具至少兩個領域的專業知識，這對於許多中小學教師來說，是相對困難達成的目標。以下圖 3 題目為例，教師要設計本問題，須同時具備數學領域以及自然科學領域的內容知識以及相關概念適合哪一個年級學生的學科教學知識。

下表是凱凱上自然課時，用10公分竿子測量竿影的紀錄資料。
凱凱說：「我測得竿長和影長的比值是2。」他測得此資料的時間可能是哪個時段？

時刻	8點	9點	10點	11點	12點	13點
影長	16公分	12公分	7公分	3公分	1.5公分	3.5公分

- ① 8點以前
- ② 9點到10點之間
- ③ 10點到11點之間
- ④ 11點到12點之間

圖 3 結合數學與自然科學領域的跨領域素養導向問題

以下，是筆者與社會領域教師共同設計的一項解題任務（此作法符合本文所建議之「引入不同背景的學習者，共同參與素養導向課程設計」的策略）。本題任務是將「數學領域」的「N-3-9 簡單同分母分數」學習內容以及「社會領域」的「Aa-II-2 不同群體（可包括年齡、性別、族群、階層、職業、區域或身心特質等）應受到理解、尊重與保護，並避免偏見」學習內容相結合，形成「跨數學與社會領域」的素養導向課程與教學設計（參見下圖 4）。而參與設計的成員，是參閱芬蘭教育改革下的教科書內容，也理解核心素養的意涵後，而逐漸發展出本題任務（此作法符合本文所建議之「整體性理解各國教育改革趨勢與核心素養意涵」的策略）。而本題素養導向課程與教學的設計，是藉由社會領域中的「互動與關聯」主題軸作為「上位概念通則」，讓學生整合真實生活情境中的「社會情境」，降低其進行本道數學問題解決的認知負荷，進而推理、判斷「提供新冠肺炎病毒疫苗給臺灣的這些國家，其國旗中紅色部分約佔整面國旗的幾分之幾」的「部分—全體」關係。

題型	一般文字情境題
情境	社會情境-政府
問題解決歷程	運用-推理/詮釋、評估
學習內容	N-3-9 簡單同分母分數：結合操作活動與整數經驗。簡單同分母分數比較、加、減的意義。牽涉之分數與運算結果皆不超過 2。以單位分數之點數為基礎，連結整數之比較、加、減。知道「和等於 1」的意義。
學習表現	n-II-6 理解同分母分數加、減、整數倍的意義、計算與應用。認識等值分數的意義，並應用於認識簡單異分母分數之比較與加減的意義。
核心素養	數-E-A2 具備基本的算術操作能力、並能指認基本的形體與相對關係，在日常生活情境中，用數學表述與解決問題。
核心概念	分數/



2021年5月，臺灣因為新冠肺炎病毒（COVID-19）擴散全球，而全國提升為三級警戒。此時，美國、日本、立陶宛、斯洛伐克、捷克和波蘭等國家，相繼宣布捐贈臺灣疫苗，以協助台灣對抗疫情。

- 這些國家的國旗中，紅色部分約佔幾分之幾？
- 說說看，你是怎麼想的？

圖 4 跨領域素養導向課程與教學設計舉隅

五、結語

隨著世界各國皆重視核心素養能力的養成，我們必須透過設計跨領域素養課程與教學，培養學生面對與解決複雜現實生活情境的問題之能力。而教育部（2014）也在《十二年國民基本教育課程綱要：總綱》中建議，各教育階段間應

進行領域知識內容的連貫以及各領域/科目間的統整，以落實「核心素養」為主軸的課程發展。然而，第一線教師該如何培養自身對於 PISA 所訂定「現實生活情境」面向的敏銳度？筆者建議可從「仿作」一些已公開發表的「素養導向課程與教學活動」著手；然後，再慢慢累積設計的經驗，形塑成規劃「跨領域素養導向課程與教學活動」的較大視野。

參考文獻

- 邱以正（2010）。迎向素養的概念本位課程設計思維。國立東華大學花師教育學院教育與潛能開發學系電子報，34，108-114。
- 沈羿成、王金國（2021）。素養導向課程與教學設計的問題與建議。臺灣教育評論月刊，10(7)，108-114。
- 吳祥輝（2006）。國際學生評量芬蘭奪冠「不讓一人落後」拼出全球第一。中國時報，A6 版。
- 教育部（2014）。十二年國民基本教育課程綱要：總綱。臺北市：作者。
- 教育部顧問室（2012）。現代公民核心能力養成計畫。取自 http://hss.edu.tw/plan_detail.php?class_plan=176。
- 陳明溥、顏榮泉（2001）。不同程度之學習支援對網路化問題導向學習之影響。發表於國立中央大學主辦，第五屆全球華人學習科技研討會（GCCCE2001）/第十屆國際電腦輔助教學研討會論文集。桃園市：國立中央大學。【2001.06.08-2001.06.10】
- 張德銳、林縵君（2016）。PBL 在教學實習上的應用成效與困境之研究。師資培育與教師專業發展期刊，9(2)，1-26。
- 閻自安（2015）。問題導向式行動學習的整合應用：以高等教育為例。課程研究，10(1)，51-69。
- 蔡清田、陳延興（2013）。國民核心素養之課程轉化。課程與教學季刊，16(3)，59-78。
- 鍾靜、林鳴芳與白玉如（2014）。以不同觀點分析問題探討芬蘭國小數學教科書。教科書研究，7(1)，31-79。

- Jantsch, E. (1972). Towards interdisciplinarity and transdisciplinarity in education and innovation. In L. Apostel, G. Berger, A. Briggs, & G. Michaud (Eds.), *Interdisciplinarity: Problems of teaching and research in universities* (pp. 97-121). Paris, France: OECD.

- Wiggins, G., & McTighe, J. (2005). *Understanding by Design* (Expanded 2nd ed.). Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.

