

# 國小資優數學課程調 整的原則與省思

李家兆

林心怡



# 國小資優數學課程調整的原則與省思

李家兆

國立臺灣師範大學特殊教育學系

博士候選人

林心怡

新北市國小數學輔導團

專任輔導員

本文目的在於探究國小資優數學課程調整的概念與原則，從十二年國民基本教育課程綱要數學領域的內涵談起，並分析其與資優課程的關聯，最後提出國小資優數學課程調整的省思。

關鍵詞：課程調整、課程設計、數學

## 壹、前言

資優學生是異質的團體，並無單一的課程、教學方法或是模式適合所有的資優學生，為符應資優學生的學習特質與需求，其課程須適時的調整。

《十二年國民基本教育課程綱要總綱》於 2013 年公布，且陸續公告各學習領域課程綱要做為學校教師與教育當局課程實施的依據，並於 108 年 7 月公告《十二年國民基本教育課程特殊教育課程實施規範》（教育部，2019），特別載明課程規劃與調整原則。為使十二年國民基本教育課程綱要在資優課程方面更有系統，教育部國民及學前教育署於 106 年 10 月邀集各縣市政府教育（局）處，並請各縣市推薦學校參與「十二年國民基本教育課程綱要—資賦優異課程前導學校協作計畫」（以下簡稱「資優前導學校計畫」），第一期為 106 年 11 月 1 日至 107 年 7 月 31 日，第二期執行為 107 年 8 月 1 日至 108 年 7 月 31 日，透過成立資優教育社群、參與培力增能工作坊，期能精進教師專業成長與學校團隊動能，並規劃與發展特殊需求課程及專長領域課程調整等，透過資優前導學校計

畫，全面提升學校資優教育品質與發展。

為進行資優前導學校計畫，筆者與社群老師在執行之初先進行「需求評估」，確認在此前導學校計畫之中「什麼之於我們是最為重要的？」、「什麼是我們最需要的？」

筆者考量社群之教師的組成背景均為特教系畢業，認為最迫切的需求應為學科領域的教材教法，社群教師提議「何不趁這次前導學校計畫，好好進行數學領域的共備？」（教師社群討論紀錄 1061025），是故，開始數學領域共備的歷程。

在第一期資優前導學校計畫，社群教師常對於「素養導向的資優課程」或是「素養導向的數學課程」進行討論，並在教師社群邀請資深資優教師與社群教師共同對話與激盪，更在第一期前導學校計畫成果報告中歸納：

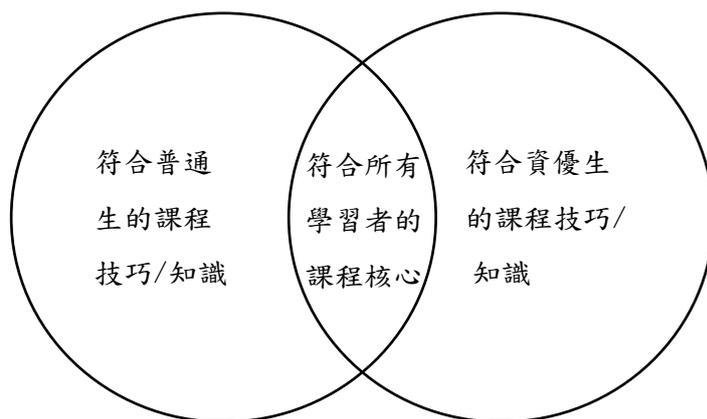
**「在執行計畫時，教師們提出『素養導向』的概念，該如何融合資優課程設計，並在社群中進行討論與分享，建議在推動十二年國教資優課程之時，資優教師能同時進行資料的研讀，包括十**

二年國教推動的相關文章，及國內、外之研究，以充實素養導向資優課程設計的基礎。」（第一期前導學校計畫成果報告）

筆者於資優前導學校計畫中，主要擔任各項措施的規劃與執行，對於資優前導學校計畫有充分的理解，本文主要以國小資優數學課程調整的實施的發現進行論述，並提出執行數學課程調整的省思，將「實踐知識」供資優社群共享。

貳、十二年國教資優課程調整的概念與內涵

因資優學生的學習特質與需求，進行「課程調整」是必須且應該的方式，VanTassel-Baska 認為當我們為資優學生進行課程設計時，還需在每個課程發展階段，為特定學生進行調整（呂金燮、李乙明譯，2003）。而學校中的普通課程並非被排除在資優課程之外，或是全然不適合資優生，這意味著資優教師應更清楚了解學生在該發展階段或是學習階段的需求，也就是說，不同學生學習容，其實在課程內涵上是有所重疊的(圖一)。



圖一 課程調整模式（呂金燮、李乙明譯，2003）

「課程調整」是發展資優課程設計時的重要關鍵議題，在進行課程調整時，必須分析與刪除不必要且重複性的內容，並且重新組織課程內容，更強調課程必須要連結其他的學科領域（Matthews & Foster, 2004）。給數學資優生適合的課程與教導，不能只透過補充教材或是充實教材，對於資優學生而言，其核心課程必須適切的修正與調整，如此，每天與數學的接觸才能與學生的能力密切結合。從文獻來看，對於數學資優學生而言最典型的數學課程調整方式就是加速學習，且根據研究發現，許多研究證據都顯示加速是有益的，例如在約翰霍普金斯大學的數學早熟方案（SMPY）所發展的模式（引自呂金燮、李乙明譯，2003），便是利用診斷測驗加上處方教學，提供數學資優學生適合的學習方式。綜合相關的文獻發現，在進行課程調整時，教師除了要能充分理解學生的學習需求外，更要熟悉學生在不同學習階段的需求與學習內容，才能真正滿足資優學生的需要。

然而，從法規來看，在《特殊教育法》（2019）第 19 條即明訂「特殊

教育之課程、教材、教法及評量方式，應保持彈性，適合特殊教育學生身心特性及需求；其辦法，由中央主管機關定之。」《特殊教育課程教材教法及評量方式實施辦法》（2010）第 4 條，「高級中等以下學校實施特殊教育課程，應依學生之個別需求，彈性調整課程及學習時數，經學校特殊教育推行委員會審議通過後為之。前項課程之調整，包括學習內容、歷程、環境及評量方式。」

《十二年國民基本教育課程綱要總綱》（教育部，2014）在「柒、實施要點」下的附則（四）規範：「依據特殊教育法、國民體育法、藝術教育法及相關法規，特殊教育學生與體育班、藝術才能班及科學班等特殊類型班級學生之部定及校訂課程均得彈性調整（包含學習節數/學分數配置比例與學習內容），並得於校訂課程開設特殊需求領域課程，惟不應減少學習總節數。特殊教育班課程規劃需經學校特殊教育推行委員會審議通過，並送學校課程發展委員會通過後實施；……。特殊類型教育課程綱要或實施規範，參照十二年國民基本教育

課程綱要總綱，由中央主管機關另行訂定之。」在 108 年 7 月公告之《特殊教育課程實施規範》（教育部，2019），特別載明課程規劃與調整原則，在課程需求規劃時須依據資優學生個別輔導計畫之能力現況與需求評估發掘學生在每一項領域/科目之能力或表現情形，視需要調整學生的學習內容、歷程、環境與評量等。

為支援學校及教師落實資優學生的適性課程，教育部國民及學前教育署曾委託國立屏東大學編纂《學習功能優異（資賦優異）學生課程調整應用手冊》（教育部國民及學前教育署，2017），該手冊重點在考量資優學生特殊需求與學校普通課程的適配性，並研訂課程調整通則，包含課程調整步驟、課程安排及提供服務方式及課程調整原則與策略等，並提供「資賦優異學生課程調整教師自我檢核表」，供教師在進行課程調整規劃時的檢核依據。

綜上所述，「課程調整」的概念從《特殊教育法》與《十二年國民基本教育課程綱要總綱》成為課程實施的重要關鍵，從《學習功能優異（資

賦優異）學生課程調整應用手冊》提供的教學示例來看，或許能提供現場教師參考，但仍需要有更多考量與討論之處，例如：課程調整應該如何調整？課程調整是否具有領域的特定性？課程調整又考驗現場資優教師怎樣的能力？面對勢在必行的課程調整，現場的資優教師又該如何因應？

### 參、資優數學課程調整的原則

#### 一、數學素養導向課程設計要點

根據國家教育研究院提出領域素養導向教學設計的三大準則，其一為「妥善運用領綱的理念、目標、領域核心素養及學習重點等」；其二必須「整合知識、技能與態度」、要「導入情境脈絡化的學習」、「強調學習方法與策略」，並要「著重活用實踐的表現」。筆者與社群老師發現，要能夠充分理解素養導向的課程設計，必須要從領域綱要的內涵探討起，才能充分掌握其精髓。

在十二年國民基本教育課程綱要國民中小學暨普通型高級中等學校—數學領域（以下簡稱十二年國教數學領綱）（教育部，2018）的基本理念

從數學是一種語言、一種實用的規律科學、也是一種人文素養出發，課程設計和這些特質密切搭配，應提供每位學生有感的學習機會，培養學生正確使用工具的素養（教育部，2018）。

基於十二年國教數學領綱的基本理念發展了數學領域的課程目標及核心素養，以下為國小階段數學領域核心素養具體內涵。

表一 國小階段數學領域核心素養具體內涵

總綱核心素養面向	總綱核心素養項目	國小階段數學領域核心素養具體內涵
A 自主行動	A1 身心素質與自我精進	數-E-A1 具備喜歡數學、對數學世界好奇、有積極主動的學習態度，並能將數學語言運用於日常生活中。
	A2 系統思考與解決問題	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。
	A3 規劃執行與創新應變	數-E-A3 能觀察出日常生活問題和數學的關聯，並能嘗試與擬訂解決問題的計畫。在解決問題之後，能轉化數學解答於日常生活的應用。
B 溝通互動	B1 符號運用與溝通表達	數-E-B1 具備日常語言與數字及算術符號之間的轉換能力，並能熟練操作日常使用之度量衡及時間，認識日常經驗中的幾何形體，並能以符號表示公式。
	B2 科技資訊與媒體素養	數-E-B2 具備報讀、製作基本統計圖表之能力。

(續下頁)

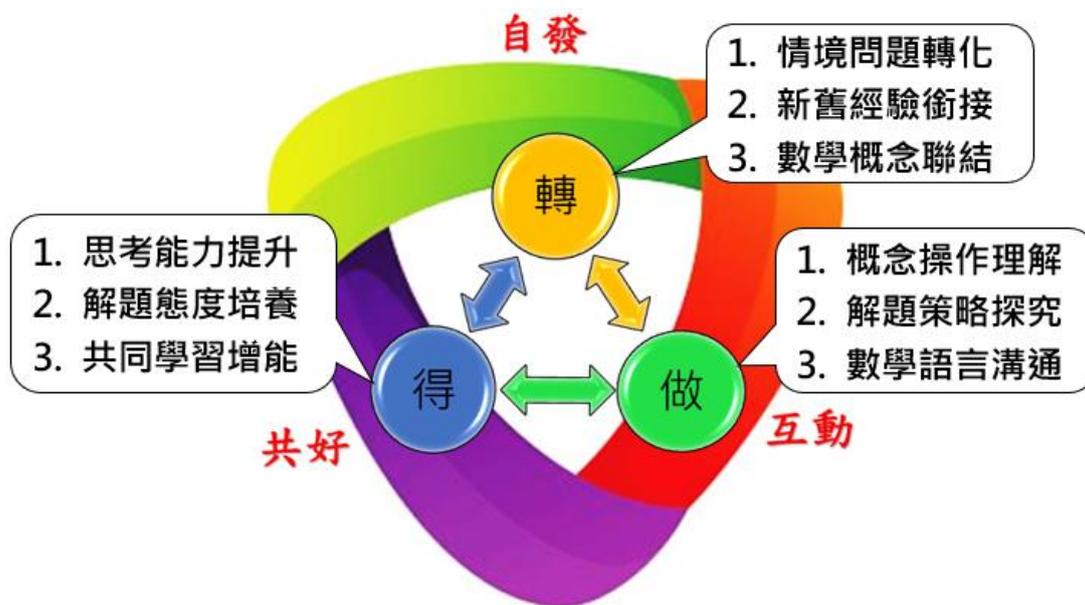
表一 國小階段數學領域核心素養具體內涵（續）

總綱核心素養面向	總綱核心素養項目	國小階段數學領域核心素養具體內涵
	B3 藝術涵養與美感素養	數-E-B3 具備感受藝術作品中的數學形體或式樣的素養。
C 社會參與	C1 道德實踐與公民意識	數-E-C1 具備從證據討論事情，以及和他人有條理溝通的態度。
	C2 人際關係與團隊合作	數-E-C2 樂於與他人合作解決問題並尊重不同的問題解決想法。
	C3 多元文化與國際理解	數-E-C3 具備理解與關心多元文化或語言的數學表徵的素養，並與自己的語言文化比較。

新北市數學輔導團（2019）參考九年一貫課程能力指標的連結主題內容，以十二年國教數學領綱核心素養為基礎，以教師為學習者的觀點來思考，提出現場教師在數學領域素養導向課程與教學設計可參考的三個要點—「轉」、「做」、「得」，提供教師在教學設計上能有效理解與轉化，將核心素養轉化為實際進行數學教學設計的參考要點，進行核心素養的課程與教學活動。「轉」包含「情境問題轉化、新舊經驗銜接、數學概念聯

結」，強調課程與教學設計時應注重各類轉化的面向；「做」包含「概念操作理解、解題策略探究、數學語言溝通」，強調設計學生活動時應注重各類操作面向；最後「得」包含「思考能力提升、解題態度培養、共同學習增能」，則強調課程與教學設計需以素養即知識、技能與態度之整合為主，應著重解題態度及思維的培養。「轉」、「做」、「得」三個設計要點中的九個項目呼應了十二年國教數學領綱核心素養的精神，也具體的轉

化為數學課程與教學設計上思考內涵



及方向。

圖二 新北市數學輔導團數學素養導向課程設計要點

## 二、資優數學素養導向課程設計要點

從資優教育的文獻來看，Stanley 提出下列三項資優生區分性的數學課程目標（引自 呂金燮、李乙明譯，2003，290 頁）：

- （一）提供和數學內容、知識和技巧相關的學習情境，使資優生能夠學得更多。當資優學生有能力學得比平常所呈現的基礎課程更多時，課程調整是必須。
- （二）讓數學基礎佳的資優生成

為有創造力與獨立的思考者。數學提供情境刺激資優生的創造思考及激發更多潛能，並使其成為一位傑出的問題解決者。

- （三）幫助數學資優學生欣賞數學之美。透過研究，資優生比其他學生更喜歡理解與評價，並從模式（Pattern）研究中發現數學的意義及共通語言。

連結新北市數學輔導團提出的「轉」、「做」、「得」的設計要點與 Stanley (呂金燮、李乙明譯, 2003) 所提出的三項資優生區分性的數學課程目標發現, 「轉」即為提供和數學內容、知識和技巧相關的學習情境, 目的在使資優學生能學得更多、更深; 「做」則強調過程與結果, 目的讓數學基礎佳的資優生成為有創造力與獨立的思考者; 而「得」則強調引導數學資優學生欣賞數學之美的重要性。



圖三 資優數學素養導向課程設計要點

綜上所述，筆者分析後發現，資優數學素養導向的課程設計特別著重以下三個向度，第一，在「轉」的「數學概念聯結」，強調不同數學概念之間的聯結，特別強調資優學生所學習的數學概念不只是單一的維度，著重數學概念的「轉」；第二，是「做」的「解題策略探究」，強調資優學生在解題策略時的多元，解題並非只有一個方式，而是要能找到不同的解題方法，並能與同儕共同分享策略；最後為「得」的「思考能力提升」，透過資優數學的課程設計要點，引發資優學生探究數學時的高層次思考。

#### 肆、課程調整對於現場資優教師的意義

2019 年美國資優兒童協會（National Association for Gifted Children, NAGC）公告學前到 12 年級資優課程標準（2019 Pre-K-Grade 12 Gifted Programming Standards），該標準最初版本為 1998 年公告，在 2010 年曾修訂，在經過許多年後，2017 年美國資優兒童協會又重啟修訂，增加許多近幾年資優教育領域或心理學界對於學生學習的相關研究做為實

證的基礎。在這份資優課程標準包括以下幾項（NAGC, 2019）：

- （一）學習與發展（Learning and Development）：教師必須了解資優學生在認知、情意與心理社會學習與發展的多樣性，且要創造鼓勵學生學習與覺察自身的長處、需求、認知成長、社會與情緒及心理社會技能的發展。
- （二）評量（Assessment）：評量提供資優學生關於鑑定的訊息以及學生學習的進步與成長。
- （三）課程規劃與教學（Curriculum Planning and Instruction）：教師必須使用實證本位的課程與教學法，以回應資優學生的學習需求，並且為回應學生的多樣性，必須進行課程調整。
- （四）學習環境（Learning Environments）：學習環境要能培養學生熱愛學習，關注個人與社會的責任、多元文化能力及人際間的溝通等。

(五) 連續性的服務

(Programming)：教師要透過實證本位的實務促進資優學生發展認知的、情意的與心理社會技能，且能系統性的讓學生進行學習。

(六) 專業成長 (Professional

Learning)：所有的教師，包括行政人員、諮商師等，都必須持續性的進修與成長。

從上述 2019 年美國資優兒童協會所公布的資優課程標準，與我國公告十二年國教特殊教育課程實施規範(2019)的內容，皆特別關注課程必須回應資優學生的學習需求，且為回應學生的多樣性，需要進行課程調整，然而，課程調整向來皆是我國資優教育教師所應該重視的，回到數學領域的課程調整，筆者有以下的省思與建議

(一) 從十二年國教數學領綱

「連結」資優數學的內涵：從 Stanley (呂金燮、李乙明譯，2003) 對資優學生學習數學的區分性目標來

看，恰巧吻合十二年國教數學領綱的內涵，資優教師應從數學領綱的探討，理解普通教育數學課程的概念後，才能理解如何進行「轉化」為資優數學課程。不同的學科領域有其特定的學科本質，在數學領域特別著重數學是一種語言，也是實用的規律科學，唯有深入探究數學領域的內涵，才能進行適切的課程調整。

(二) 透過教師社群共同備課與討論並進行實際操作：十二年國教強調「自發、互動、共好」，在總綱裡特別強調教師社群的重要性，透過教師社群的共同備課與討論，能釐清數學教學的迷思概念，教師社群其實是現場資優教師在面對勢在必行的課程調整時，最能夠著力之處，例如在筆者與社群老師在前導學校計畫後的反思：

**「參與前導學校計畫  
對於老師是件不容易**

的挑戰，適應新環境和熟悉課務、行政內容的同時，平均每個月會有三次以上的會議或研討，在課程設計、教材研發上，老師們得花許多會後時間、心力籌備與撰寫教案。配合新課綱的發展，有幸能邀請到資深老師帶領我們，以更宏觀的視野瞭解資優數學課程整體的架構與脈絡，老師們在實作與討論中，能愈來愈理解素養的內涵，同時感謝同校夥伴的支持與協助，因為參與了前導計畫讓我對於資優課程發展有更深的認識。」(B 老師的回饋)

(三) 師生皆是「終身學習者」，建構一個終身學習的社群：在 2019 年美國資優兒童協會所公布的第六個標準為「專業成長」，其中一個細項為「終身學習」(Lifelong Learning)，特別

提到要促發學生成為一個終身學習者，然而，教師在專業成長上，更是一位終身學習的老師，必須要省思自身的教學。

「在教師專業成長的層面，有大幅的提升，邀請到課程專長的資優教師，理解領域核心知識，共同建構課程脈絡。」(A 老師的回饋)

## 伍、結語

為回應資優學生的需求與多元性，故需要課程調整，在數學領域裡，課程調整仰賴教師對於數學學習重點的熟悉度，故能精準的提供資優學生學習。本文透過筆者參與資優前導學校計畫的觀察與經驗，並梳理相關的文獻進行思考，從我國十二年國民教育課程綱要的理念「自發、互動、共好」來看，為提供高品質的資優課程，需要教師協力同行。

## 陸、參考文獻

特殊教育法（2019）：中華民國一百零八年四月二十四日總統華總一義字第 10800039361 號令發布。

特殊教育課程教材教法及評量方式實施辦法（2010）：中華民國九十九年十二月三十一日教育部臺參字第 0990218743C 號令修正發布。

新北市數學輔導團（2019）：**新北市國小數學領域素養導向課程與教學設計要點及教學案例**。新北：新北市數學輔導團。

教育部（2018）：**十二年國民基本教育課程綱要國民中小學暨普通型高級中等學校-數學領域**。臺北：教育部。

教育部（2019）：**十二年國民基本教育課程特殊教育課程實施規範**。臺北：教育部。

教育部（2014）：**十二年國民基本教育課程綱要**。臺北：教育部。

教育部（2017）：**學習功能優異(資賦優異)學生程調整應用手冊**。臺北：教育部。

National Association for Gifted Children (2019): 2019 Pre-K-Grade 12

Gifted Programming Standards. Retrieved from

<https://www.nagc.org/resources-publications/resources/national-standards-gifted-and-talented-education/pre-k-grade-12>

Matthews, D. J., & Foster, J. F. (2004). *Being smart about gifted children: A guidebook for parents and educators*. Scottsdale, AZ: Great Potential Press.

VanTassel-Baska, J. (2003)：資優課程（呂金燮、李乙明譯）。臺北：五南。（原著出版年，1994）

中華資優教育學會

資優教育論壇，2020，18 卷 第一期，19-33 頁

# **A Study on Principle and Reflection of Curriculum Adaptation in Mathematics for Gifted Students**

Chia-Chao Li

Doctoral Candidate

Department of Special Education,  
National Taiwan Normal University

Hsin-Yi Lin

Advisor

Compulsory Education Advisory  
Team of the Education Department  
New Taipei City Government

The purpose of the study is to explore the principle of the mathematics curriculum adaptation developed in the elementary school. In this article, the authors clarified the principle of curriculum adaptation in mathematics for gifted students. Finally, tried to provide some reflections and suggestions.

Keywords : Curriculum Adaptation, Curriculum Design, Mathematics