

不同課綱下國小 3 年級除法與面積單元 文本語態分析

許慧玉 馮于芷 潘柏宇

本研究探討九年一貫課綱與十二年國教課綱下國小3年級「除法」與「面積」單元教科書與習作，如何透過文本結構提供學生主動思考的學習機會。三版本分析顯示十二年國教課綱教材總字數明顯增加，敘述句的字數與句數比例皆上升，顯示教材在數學內容說明與情境鋪陳上有所增加。問句字數小幅增加但句數比例略為下降。祈使句句數比例變化不大。在數學問題呈現方式上，兩個課綱下教科書內容皆以敘述句為主，十二年國教課綱敘述句比例略高；問句比例則下降。兩課綱下教科書數學問題多為封閉型，開放型問題比例偏低。學生練習幾乎未見開放型數學問題。祈使句動詞分析顯示，教材多將學生定位為執行者，引導主動思考的動詞比例偏低。人稱代名詞使用上，十二年國教課綱教材第一人稱比例提升，凸顯對學生主體性的重視。情態助詞使用在不同版本間呈現顯著差異，相關結果於文後從研究與實務面向加以討論。

關鍵詞：九年一貫數學課程綱要、十二年國教數學課程綱要、教科書分析、語態、主動思考

收件：2024年12月23日；修改：2025年9月19日；接受：2025年10月27日

許慧玉，國立清華大學數理教育研究所教授
馮于芷，新竹市東園國民小學教師
潘柏宇，東吳大學數學系助理教授，E-mail: pan740102@gmail.com

Voice in Elementary Mathematics Textbooks: Comparative Analysis of Division and Area Units for Third Graders Across Curriculum Reforms

Hui-Yu Hsu Yu-Chih Forng Bo-Yu Pan

This study examined how mathematics textbook materials for third-grade division and area units, developed under Taiwans Grade 1-9 Curriculum Guidelines and 12-year Basic Education Curriculum Guidelines, provide opportunities for students active thinking through textual structures. An analysis of three textbook versions revealed that materials developed under the 12-year Basic Education Curriculum Guidelines contain a substantially higher total word count. Both the number and proportion of declarative sentences increased, indicating expanded explanations of mathematical content. Although total word counts for interrogative sentences slightly increased, their proportional frequency declined. The proportion of imperative sentences remained relatively stable. Regarding presentation of mathematical problems, the textbooks under both curriculum guidelines predominantly use declarative sentence forms, with a slightly higher proportion observed for the 12-year Basic Education Curriculum Guidelines, but use of interrogative forms decreased when compared to Nine-Year Integrated Curriculum Guidelines. Most mathematical problems are closed-ended, particularly in student practice sections. Analysis of verbs in imperative sentences revealed that students are mainly positioned as procedural executors, with limited emphasis on active mathematical thinking. However, increased use of first-person pronouns in textbooks under the 12-year Basic Education Curriculum Guidelines highlights greater attention to student agency. Differences in modal particle use were also observed across textbook versions. The implications of these findings are discussed from both research and instructional perspectives.

Keywords: Grade 1-9 Mathematics Curriculum Guidelines, 12-year Basic Education Mathematics Curriculum Guidelines, textbook analysis, voice, active thinking

Received: December 23, 2024; Revised: September 19, 2025; Accepted: October 27, 2025

Hui-Yu Hsu, Professor, National Tsing Hua University, Graduate Institute of Mathematics and Science Education.

Yu-Chih Forng, Teacher, Dong Yuan Elementary School, Hsinchu City.

Bo-Yu Pan, Assistant Professor, Department of Mathematics, Soochow University, E-mail: pan740102@gmail.com

壹、前言

自 1949 年以來，臺灣的中小學數學教育經歷了多次重要的課程改革。每一次課程改革都反映了特定時期的社會需求與時代背景。這些課程變革不僅旨在提升學生的數學能力，更是試圖透過教育來培養人才以符合當時快速變遷的社會需求。隨著全球化進程的加速，教育重點逐漸強調培養學生主動思考、數學靈活應用能力及批判性思維，以應對日益激烈的國際競爭。在當前全球化競爭的背景下，數學課程改革的目標不僅是滿足國內產業的需求，更是爲了未來培養自主思考、具備國際視野與創新能力的人才（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【十二年國教數學領綱】，2018）。

受到建構學習理論的影響，近半世紀來，國內外數學課程、教科書與教學實踐皆強調學生在學習過程中主動思考與知識建構的重要性（National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000; Smith & Stein, 2018）。如臺灣 1993 年公布的《國民小學數學課程標準》明確指出學生應主動建構數學概念，並具備從數學角度理解與解決日常問題的能力（國民小學課程標準，1993；國家教育研究院，2020；Tam, 2010）。這種透過主動學習建構數學知識的理念，亦體現在《國民中小學九年一貫課程綱要——數學學習領域》及《十二年國教數學領綱》。前者透過「基礎能力指標」中的「主動探索與研究」清楚界定對應的數學能力內涵，這些能力指標包含：問題的形成、資料蒐集、觀察、實驗、分類、歸納、類比、分析、轉化、臆測、推論、推理、監控、確認、反駁、特殊化與一般化等（國民中小學九年一貫課程綱要——數學學習領域，2008，頁 40）。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——數學領域課程手冊》中，以「主動」爲關鍵詞進行檢索，共出現 13 次，其中有 9 次明確強調學生在數學學習中的主動性。這些「主動」的用詞分布於課程手冊的小學、國中及高中課綱條目與基

本說明之中。例如，N-1-2〈加法和減法的意義與應用〉備註說明中指出：「強調併加型（合成型）的學習以理解加法交換律……使學生主動察覺加法和減法問題的差異……」（國家教育研究院，2020，頁 37）。

美國全國數學教師協會（NCTM, 1991）在《數學教學專業評量標準》（*Professional Standards for Teaching Mathematics*）一書中直言，數學課程與教科書的設計應鼓勵學生主動積極推理與解題，而非僅將教科書或教師視為數學知識的唯一權威與灌輸者。van den Heuvel-Panhuizen（2000）在「脈絡數學」（*Mathematics in Context, MiC*）中提出六大課程設計與教學原則，其中特別強調教師應引導學生主動參與，發展學生數學洞察力。從教科書觀點，Herbel-Eisenmann（2007）指出教材文本中的語態隱含著學生學習方式是被動接受的「聽從者」還是主動探索問題的「建構者」。語態的建構不單影響學生閱讀教科書的方式，也影響師生互動模式。

從語言學的觀點，教科書文本決定哪些語句結構、語態及動詞。同時文本也決定如何使用人稱代名詞來建構作者和讀者或者是教師和學生在數學學習的關係。教科書是國小教師進行教學時重要的參考依據，且教科書對教師教學有顯著的影響性（Alexander & Kulikowich, 1994）。研究者亦指出，教科書等教材是教師理解課程綱要最主要的轉化媒介，也是支持教師向學生傳授數學知識、並決定師生互動模式的重要資源（Lloyd & Wilson, 1998）。教科書的內容會影響教師實際的使用方法（Remillard, 2005; Rezat, 2006）。van den Ham 與 Heinze（2018）進一步證實國小教科書顯著影響學生數學成就，且此影響是逐漸累積的。據此，教科書文本非常可能影響現場數學教學，以及學生閱讀教科書及對自己的認知定位。本研究從主動學習的觀點，旨在探討數學教科書如何藉由文本語態提供學生主動學習的學習機會，並進一步分析不同課程改革下，各版本教科書在這一向上的相同及相異性。

據此本研究選擇國小 3 年級的除法與面積單元進行文本語態分析。除法與面積分屬於數學內容的「數與量」及「幾何」重要課程內容。本

研究選擇依據九年一貫課綱及十二年國教課綱下設計的不同版本教科書內容進行分析。這樣的教科書分析選擇可以深入瞭解臺灣數學課程改革下，教科書在文本設計的對應進展。據此，本研究的研究問題為：一、臺灣國小3年級數學教科書除法及面積單元的文本內容如何提供學生主動思考學習機會？二、不同課綱下教科書版本在提供學生主動思考學習機會是否有異同？

貳、文獻探討

一、數學教科書研究

教科書是社會、教育及文化交互作用下所形成的產物（Rezat, 2006）。因教材在數學教育中扮演的關鍵作用，數學課程教科書研究目前已成數學教育研究的主流之一（Charalambous et al., 2010; Fan et al., 2013; Li, 2000）。Silver（2009）指出數學課程教材分析可瞭解教材如何影響數學教學與學習。教科書被當成課程與教學之間的重要媒介，教師會依據教科書的內容編排方式進行數學教學。因此教科書視為學生學習機會（opportunity to learn）的主要來源（Mesa, 2004; Törnroos, 2005; Valverde et al., 2002; Wijaya et al., 2015）。教科書當成教師互動的重要媒介，且其為提供學生學習機會的重要來源之一。

學者 Fan 等人（2013）指出教科書研究可區分幾個方向：教科書在數學教學與學生學習的定位、教科書內容分析和比較、教科書的使用（包括教師使用和學生使用）、及其他（如：電子教科書還有教科書和學生學習成就之間的關係）。Fan 等人（2013）說明教科書分析主要包括兩種方式：（一）分析單一本教材或一系列教材，其通常關注某一主題或多個主題的教材安排，或者是特定概念如何在教材中呈現；（二）分析同一國家或不同國家的多套教材系列，通常著眼於識別它們之間的相似性和相異性。Fan 等人（2013）同時也提到教科書分析主題，包括

數學內容和主題、認知和教學方法、性別、性別刻板印象、文化和價值等。Pepin 與 Haggarty (2001) 則根據相關文獻將數學教科書分析區分為 4 個子領域：數學意圖、教學相關意圖、教科書的社會學脈絡、教科書呈現的傳統文化。

文獻顯示數學教科書研究有各種不同的觀點。其對教科書內容可以採取客觀分析模式，也可以採取主觀分析模式。所謂客觀分析模式大多根據學理或者是紮根理論形成一個分析架構，從外部觀點來看待教科書，並客觀的、系統性的呈現教科書的活動、文字、物件與圖片 (Yang et al., 2017)。而主觀分析模式則是著重在讀者與教科書之間的互動，試圖瞭解作者藉由文本組織結構想要傳達給讀者的意涵 (Remillard et al., 2014; Rezat, 2006; Sears & Chávez, 2014)。據此，數學課程綱要理念的具體實踐可藉由文本分析來瞭解數學教科書編寫者如何轉換數學課程綱要的理念，形成文字內容。並藉由文本閱讀，潛移默化讀者看待數學、學習數學的觀點和理念。這種將課本視為主觀模式的研究觀點，強調教材是教科書編寫者模擬教師和學生的互動模式，而非只是將教科書當成客觀存在被動的學習資源而已。主觀模式已經慢慢成為一個新的研究派典。

此外，教科書在提供學生哪些學習機會也被廣泛研究。Haggarty 與 Pepin (2002) 指出，教材會影響課堂實施的課程，從而影響學生的學習經驗。Yang 等人 (2017) 進一步強調，儘管教材並非決定學生學業成就的唯一因素，但它們在提供數學內容與學習機會方面發揮了重要作用。在研究方法方面，數學教材研究的方法學也在不斷演進。越來越多的研究採用了內容分析方法，系統地根據各種分析架構（如：認知要求層次）來評估教材的特殊性 (Schubring & Fan, 2018)。這種方法學上的嚴謹性增強了研究結果的有效性，並為改進教材以更好服務教育目標提供了清楚的依據。

同時，許多研究也強調課程及教科書應提供學生主動表達自己觀點的學習機會。Chukwuere (2021) 和 Bron 與 Veugelers (2014) 認為應

該將學生的聲音、觀點放入課程和教科書設計，藉此鼓勵學生的主動參與。教材應提供教師機會瞭解學生的觀點和想法，讓教師可以整合學生的想法進入學校學習環境。Biddulph（2011）認為這樣的課程設計可以增加學生的自我認定，而不受到學校、文化和政策影響學生和教師的認知和專業發展。換句話說，學生應該具備執行課程的權力，並在課室教學活動中發展新的主體性，進而改變數學課室學習文化。

二、語態研究

Keane（1999）認為語態（voice）意指語言建構出的社會角色，可以在話語中瞭解是誰在說話。語態分析可以瞭解社群和個體的語言習慣，及社群中存在著語言的意識形態。這些意識形態將語言風格的變化與社會身分、地位、價值系統等差異聯繫起來。

Tardy（2012）將語態區分為3個面向：個人、社會及對話。在個人面向強調作者如何透過文字表達自己的觀點、態度以及情感，並透過文本傳達其獨特的個性與自主性。社會面向重視社會脈絡的影響。文本的組成元素如詞彙、片語、語法結構、組織模式乃至視覺呈現，都是作者在特定社會文化背景中的語言資源的一部分。因此，社會面向的語態強調作者如何定位自身與文本之間的關係，也進一步影響了讀者在閱讀過程中的參與方式。對話面向強調語態是一種對話互動的過程，凸顯了個人與社會之間的相互作用。從對話觀點出發，語態的形成和表達涉及複雜的個人主體性，必須透過個人、行動、物件及文化活動系統來理解。對話面向下的語態研究特別關注文本中權力、接觸機會及人際關係等因素，並認為這些要素構成了語態研究的核心。此外，對話觀點也強調讀者在文本理解與意義建構過程中的主動角色，讀者不僅是被動地接受文本訊息，更是透過參與互動，影響著文本意義的建構與理解。

研究者認為語態的選擇在瞭解說話者如何調整其立場、身分以及對所使用的語言和與他人之間的關係時，具有至關重要的作用。語態的選擇不僅反映了個人和社會身分，還是一種用來協商關係、表達團結或保

持距離，以及在對話中定位自己的工具。這一動態過程凸顯了語態選擇與人際和社會互動之間的深刻聯繫（Ivani & Camps, 2001; Keane, 1999; Podesva & Callier, 2015）。在數學教育中，語態的應用強調為學生提供主動探究學習數學內容、表達個人想法、情感以及理解學習內容的學習機會。這不僅促進學生更積極地參與學習，也幫助他們獲得更具意義的學習經驗。Herbel-Eisenmann 與 Wagner（2007）指出讓學生瞭解他們的數學思考應該與誰分享是數學活動中的一個重要面向。儘管大部分的數學活動並未明確指派誰應該負責討論、解釋、思考和預測，以及這些工作又應該與誰分享，但數學活動往往假設學生應該是主動的參與者，參與數學相關活動當中。這些活動的目的之一是讓學生更親近數學，且成為數學社群的一分子。透過這樣的過程，學生自然會認識到，共同參與數學的探究、發現與問題解決是數學學習的重要活動，並且逐漸養成在面對問題時，視數學為一種解決方法的習慣。

三、數學教科書文本語態研究

教科書文本分析常關注文本呈現的語態。語態是作者透過文本表達個人認同、情感及觀點的重要媒介（Herbel-Eisenmann, 2007）。在教科書研究中，語態的研究提供從不同面向來瞭解教科書撰寫者如何型塑「寫作者和讀者」以及「教師和學生」之間的關係。Love 與 Pimm（1996）在進行教科書分析時，認為教科書分析應該關注教科書編寫者自己在教科書文本存在的定位與角色。比如說：教科書編寫者如何指稱自己和學生讀者？教科書編寫者又是站在何種立場（如：教師）來撰寫教科書？又如課室數學教師閱讀教科書時，是否理解自己在教科書裡如何被定位、又應該如何與學生互動，幫助學生數學學習？

文本語態分析也可瞭解教科書編寫者如何模擬實際課室教學。Ball 與 Cohen（1996）強調數學教科書編寫應關注教學活動實施及預想師生互動的過程，其能影響實際教學及效果。Davis 與 Krajcik（2005）認為教材設計能引導教師關注學生的思維、參與內容並在學科內建立聯繫、

理解課程設計者在教學選擇上的理據、並能在特定的課堂情境中靈活運用課程材料。Remillard 等人（2014）則是發現不同國家的教育文化和背景導致了教材設計方法的顯著差異。課程教材的語態不僅指導了教師的教學實踐，還傳遞了課程實施所需的教師知識類型。例如，有些地區的教材強調詳細的程序性指導，而其他地區則側重於提供概念框架或鼓勵教師的自主性。

Herbel-Eisenmann（2007）針對數學教科書如何藉由語態提供支持學生主動思考的學習機會，提出了一套較為完備的分析架構。該研究從文本的3種功能出發來探討教科書的語態，包括人際功能（interpersonal function）、認知功能（ideational function）以及文本脈絡功能（textual function）。人際功能側重於文本如何建構人際關係，特別是權力與權威的呈現方式及其對人際互動的影響，進而影響學生對於自己是主動思考的意識及認知。透過對人際功能的分析，可以洞察教科書編寫者如何在文本中投射自我、表達態度與評價，也可以瞭解教師與學生在閱讀教科書時，如何受到文本設計影響，進而認定學生的學習定位為主動學習還是被動接受。認知功能關注於學科內容的呈現，著重分析文本中由誰執行什麼數學過程及其相關語言表達方式。這部分的分析有助於理解教科書如何設計數學活動，並引導學生參與數學學習。文本脈絡功能則著眼於作者如何建構連貫且一致的文本內容。透過這一功能的分析，可以瞭解教科書如何有效組織內容，幫助學生在學習中建立知識連結，從而提升學習的條理性與深度。

Herbel-Eisenmann（2007）將人際功能細分為3個子項目：祈使句的使役動詞（imperatives）、人稱代名詞（personal pronouns）和情態助詞（modality）。祈使句命令的動詞分析有助於瞭解教科書文本如何指導學生執行特定動作（如：做做看），以及定位學生在數學學習活動中應該扮演的角色。祈使句命令的動詞區分兩類：包含性使役動詞（inclusive imperative）（如：定義、證明、假設、臆測），這類動詞將學生視為主動思考者，認為作者與讀者或教師與學生之間是共享數

學世界的。例如，「下定義」意指學生具備決定數學定義的權力，並有機會主動將自己的數學定義與其他數學社群的人分享與討論。此類動詞強調學生在數學活動中的主動性與創造性。第二類是排他性使役動詞（exclusive imperative）。這類動詞將學生定位為僅需完成既定程序的執行者，將學生視為被動的學習者。例如，教科書文本呈現「計算下面算式」的指令，其中「計算」為排他性使役動詞，暗示學生需要按照教師教授的步驟來完成計算並求得答案，而無需進一步探究或討論。

人稱代名詞的分析有助於瞭解教科書文本如何透過代名詞來指稱學生，並定位作者與讀者之間的關係或者是教師與學生之間的關係。例如，文本中使用「我們」可以解讀成教師和學生形成一個共同體，共享主動建構數學知識歷程。若使用「你」或「他們」，則可能反映更為個人化或疏離的關係設定。情態助詞的分析則著重於揭示教科書文本對數學內容的肯定程度，以及其為學生提供主動靈活思考空間的可能性。透過對情態助詞的分析，可以理解數學知識在文本中的權威性表現與學生解釋空間之間的平衡。舉例來說，「根據上面的幾何圖形，你可以怎麼下定義？」中的「可以」賦予學生主動自由思考的權限，鼓勵其探索多種可能的答案。同時，這也影響學生對數學知識的解讀，使其既能理解數學結論的嚴謹性與權威性，又能嘗試從不同角度進行詮釋與思考。

先前的研究指出，數學教科書的語態撰寫傾向於將學生視為知識被動的接受者與指令的執行者，而非主動的知識建構者（如：Alkhateeb, 2019; Herbel-Eisenmann, 2007）。儘管美國數學課程改革極力強調學生主動思考，Herbel-Eisenmann（2007）發現教科書的文本並未反映這一政策。仍然以被動的語態模式限制學生主動探究與建構知識的可能性。Alkhateeb（2019）分析 8 年級數學教科書發現教科書編寫者常將動詞轉換為名詞。透過這種語言轉換來模糊教科書撰寫者與讀者、教師與學生之間的互動角色與權力關係。此種語言形式的安排，使得學生更容易被塑造成是被動接受知識的角色，而非能夠主動參與數學學習的積極探索者。

參、研究方法

一、文本分析架構

本研究以 Herbel-Eisenmann (2007) 提出語態分析架構來瞭解臺灣國小數學教科書文本如何提供學生主動思考的學習機會。其架構包括人際功能、認知功能和文本脈絡功能 3 個面向。其中，人際功能分析又包括祈使句的命令動詞、人稱代名詞和情態助詞。

認知功能面向關注誰在執行哪些數學歷程。¹教科書中數學歷程可以非常多元（如：操作活動、推理）。本研究關注不同教科書區塊如何呈現數學問題。Charalambous 等人 (2010) 將教科書區分為教師教學和學生練習兩大區塊。教師教學區塊著重如何引導建構數學概念，學生練習區塊則反映教學後對學生的期待與要求。學生練習區塊包括教科書教學活動後的練習題目和習作練習。我們特別關注數學問題所使用的語句型態（如：問句），並進一步分析數學問題的開放程度。相關研究指出，開放性數學問題有助於發展學生的高階數學能力，如創造力 (Leikin, 2018)。本研究根據數學問題可接受的答案數量，將其分為開放型問題和封閉型問題 (Lee & Kinzie, 2012; Sole, 2018)。若數學問題的可接受答案僅有一個，則歸類為封閉型問題。若可接受的答案數量多於一個，則歸類為開放型數學問題。例如，問題「說說看，你發現了什麼？」在本研究歸類為開放型數學問題，因學生可以提供各種不同的數學發現，展現其創造性與多樣性思維。相對地，若問題給出一個典型的長方形圖形，並詢問其面積大小。此數學問題則被歸類為封閉型數學問題，因其答案是唯一的，且通常只需執行指定的計算步驟即可得出結果。

文本脈絡功能分析則是關注文本前後脈絡一致性的程度。本研究文

¹ Herbel-Eisenmann (2007) 認為認知功能包括兩個部分：（一）哪些人執行哪些數學過程；（二）動詞轉化為名詞來提升或抑制學生或教師在教學活動中扮演的角色。由於中文較難辨識動詞名詞化，本研究只關注第一部分的分析。

本脈絡功能分析則是關注教師教學區塊與學生練習區塊之間的一致性。而分析細項包括數學問題類別、數學問題開放程度、使役動詞的使用、人稱代名詞及情態助詞。分析教師教學和學生練習可以瞭解教科書語態呈現的一致性，且是否會因為不同的活動本質而有所調整改變。同時，在進行認知功能、人際功能和文本脈絡功能分析之前，本研究先就教科書的文本內容，概要性的分析文本語句是屬於問句、敘述句還是祈使句。下表 1 為本研究對應 Herbel-Eisenmann 文本架構所進行的分析面向統整。

二、研究樣本

為了解臺灣數學課綱改革下數學教科書如何落實學生主動學習的理念，我們選擇依據 2008 年《國民中小學九年一貫課程綱要》（簡稱 97 課綱）及依據《十二年國民基本教育課程綱要》（簡稱 108 課綱）之數學學習領域所制定，且經由審定通過之國小數學教科書。分析範疇以 3 年級教科書均放入的數學單元「除法」和「面積」為主。分析的教科書出版業者分別是 A、B、C。²教科書的編寫是依據課程綱要決定每一年級的數學主要內容。但教科書編寫者可以決定每一年級各單元內容範疇及單元編排順序。因此，各版本在各年級雖然大致數學內容相同，

表 1 本研究教科書語態分析面向及子目標統整

教科書文本分析面向		子目標
文本語句類型		語句類型（問句、敘述句、祈使句）
語態分析	認知功能	數學問題語句型態（問句、敘述句） 開放程度（開放數學問題、封閉數學問題）
	人際功能	祈使句的命令動詞（排他使役動詞、包含使役動詞） 人稱代名詞（第一人稱、第二人稱、第三人稱） 情態助詞（可以、可能、可、能、不一定、不可能）
	文本脈絡功能	文本活動區塊（教學活動、學生練習）

² A、B、C 分別為臺灣現行三家國小數學科的出版業者。

但版本之間編排順序及各單元的數學內容仍可能存在些微差異。考量臺灣教科書編寫從上而下的特性，本研究先選定 97 課綱所審定最後一年（109 學年度），及 108 課綱審定的 113 學年度國小 3 年級教科書。然後，決定除法及面積兩個單元為研究範疇。表 2 列出依據兩個課程綱要選擇 3 年級教科書學年度的冊別單元及子活動名稱。

表 2 97 課綱和 108 課綱三版本教科書冊別及單元

版本	A		B		C	
97 課綱 109 學年度	除法： 第五冊 第七單元	- 除法算式（整除） - 認識餘數 - 除法直式計算 - 除法應用 - 認識奇數和偶數	除法： 第五冊 第八單元	- 認識除法算式 - 乘與除 - 除法直式 - 解題	除法： 第五冊 第六單元	- 認識除法 - 認識除數 - 商為一位數的直式除法 - 0 和 1 的除法 - 認識偶數與奇數
	頁數	課本 14 習作 11		課本 16 習作 10		課本 14 習作 12
	面積： 第六冊 第八單元	- 認識面積 - 認識平方公分 - 數格子算面積 - 周長與面積	面積： 第六冊 第五單元	- 數格子算面積 - 用乘法求面積	面積： 第六冊 第四單元	- 認識面積和平方公分 - 切割和拼湊
	頁數	課本 12 頁 習作 8 頁		課本 12 頁 習作 10 頁		課本 10 頁 習作 9 頁
108 課綱 113 學年度	除法： 第六冊 第二單元	- 二位數除以一位數 - 三位數除以一位數 - 加與除的兩步驟問題 - 減與除的兩步驟問題	除法： 第五冊 第六單元	- 分裝與除 - 平分與除 - 除法與直式	除法： 第五冊 第六單元	- 認識除法 - 認識餘數 - 商為一位數的直式除法 - 0 和 1 的除法 - 認識偶數和奇數
	頁數	課本 16 頁 習作 14 頁		課本 16 頁 習作 12 頁		課本 14 頁 習作 12 頁
	面積： 第五冊 第六單元	- 認識平方公分 - 切割拼湊算面積 - 估估看面積有多大	面積： 第六冊 第九單元	- 認識平方公分 - 用平方公分板算面積 - 數格子算面積	面積： 第六冊 第五單元	- 認識面積和平方公分 - 切割和拼湊 - 面積的估算
	頁數	課本 10 頁 習作 8 頁		課本 19 頁 習作 15 頁		課本 14 頁 習作 10 頁

三、分析流程

本研究分析流程如下。首先，研究者將選定單元的教科書與習作文字、標號及數學內容繕打至 Excel。接著，研究者依據文字、標點符號歸納出 3 種語句類型：問句、祈使句與敘述句。問句意指句子以問號為結尾。若文本句子以句號或冒號結束，則為敘述句。若句子包含使役動詞（如：計算下面圖形面積），則歸類為祈使句。除了分類語句類別外，研究也計算字數。字數計算包括中文字、符號和數字。標點符號則未納入計算。數字及符號則依其個數進行計數。如，字數計算為 5。計算不同語句類型字數後，我們也同時計算句數和句子的平均字數。

第二，研究者確認教科書文本內容是屬於教學活動還是學生練習。根據 Charalambous 等人（2010），若教科書文本區塊內容目的是介紹新的數學內容或定義、提供示例、或者引導學生思考數學，本研究將其歸類為教學活動區塊。相對地，若教科書區塊的目的是提供學生練習並熟悉學習過的數學內容，本研究則將其歸類為學生練習區塊。區分出教學活動和學生練習有助於瞭解教科書文本脈絡的一致性。本研究教科書單元的教學活動包括暖身活動、範例、定義介紹、工具介紹、操作活動。教科書以對話框方式呈現不同解題策略、思考歷程及單元的總整理等內容也同樣認定為教學活動。本研究歸類為學生練習則包括教科書每一個範例後面接續的練習題、教科書最後的總練習、還有習作練習題。

第三，研究者接續將教科書的數學問題圈出。教科書數學問題的呈現包括範例、範例後延伸的討論及提問、學生練習、總練習、習作練習等。本研究教科書單元內容的數學問題會以兩個形式呈現：問句和敘述句。問句是指以問號結尾的數學問題，而敘述句通常會以括號、底線等其他方式來告知學生他們應該要回答哪一部分的數學。本研究定義數學問題的個數是由題目出現問號的個數決定。通常一個問號意指學生需要提供一個特定問題的答案。而敘述句的數學問題個數則是由題目需要學生完成幾個數學運算或推理來得到數學答案而決定。比如說請學生寫出

$27 \div 3 = () \cdots ()$ 。此數學敘述句雖含括兩個括號，但問題本身完成只需要進行除法計算即可獲得答案，因此將其計算為一個數學問題。

第四，研究者針對數學問題是封閉型還是開放型數學問題進行編碼。如果數學問題需要學生提供某一個特定答案，則編碼為封閉型數學問題。若問題提供學生主動思考、且答案的可能性超過一個，則編碼為開放型數學問題。數學問題兩個面向的分析幫助本研究瞭解教科書的概念功能。研究者最後統計問句形式和敘述句形式的數學問題數量，並同時計算不同類別數學問題分別在教學活動和學生練習的數量。

第五，就祈使句的使役動詞，我們先在教科書文本中圈選出所有的動詞，確認哪些動詞為使役動詞。再以 Herbel-Eisenmann (2007) 文章所列出的包含性和排他性命令動詞為主要參考，進行使役動詞的歸類。Herbel-Eisenmann (2007) 列出的包含使役動詞包括 explain, describe, give evidence, compare, predict, identify, think。而排他使役動詞則包括 make, use, write, draw, find, place, copy。若臺灣列出的使役動詞將學生視為執行者，則歸類為排他使役動詞（如：算一算、寫成）。若使役動詞提供學生主動探究數學的學習空間，則編碼為包含使役動詞（如：比較、發現）。

第六，人稱代名詞的分析則是根據繕打的文本內容，搜尋人稱代名詞（如：我、我們、你、他）。另一方面，情態助詞的分析則是搜尋文本內容，找出語句中對於作者和讀者關係或者對於數學理解有機會影響的助詞。紮根分析顯示教科書使用的情態助詞非常少。只有可以、可能、可、能、不一定、不可能。本研究分析架構的每一個子面向均統計其個別數量，並計算其百分比。所有分析均由作者共同討論，並個別選取不同教科書內容進行分析。若有疑慮時，再次進行討論及三角校正，以確認研究分析資料的一致性和可信度。

肆、研究結果

一、語句類型分析

表 3 為語句分析結果。97 課綱下三版本的總字數為 17,468 字。問句為 7,773 字（44.5%），祈使句為 2,538 字（14.5%），敘述句為 7,157 字（41.0%）。108 課綱的總字數則增加為 21,465 字，問句總字數增加至 8,010 字（37.3%），祈使句總字數增至 3,295 字（15.4%），敘述句總字數大幅增加至 10,160 字。由此可見，108 課綱中敘述句總字數及比例明顯提升，而問句總字數占分析比例則從 44.5% 下降至 37.3%，但問句的總字數仍有所增加，反映出教材持續強調引導性提問。祈使句總字數占教科書單元的全部總字數的比例基本持平，小幅上升至 15.4%，總字數有所增長。整體而言，108 課綱教科書的總字數顯著增加，敘述性內容總字數增加最多。

進一步比較三版本在 97 課綱和 108 課綱下的語句類型總字數分布呈現相同的變化趨勢。A 版本的問句總字數占比從 53.7% 下降至 44.6%，祈使句總字數占比從 16.3% 下降至 13.9%，敘述句總字數占比則從 30% 上升至 41.5%。B 版本的問句總字數占比從 43.3% 大幅下降至 32.9%，祈使句總字數占比從 11.1% 上升至 14.6%，敘述句總字數占比從 45.6% 顯著上升至 52.5%。C 版本的問句總字數占比從 37.5% 小幅下降至 35.4%，祈使句總字數占比從 16% 上升至 17.6%，敘述句總字數占比從 46.5% 微幅上升至 47.0%。整體來看，108 課綱 3 個版本教科書普遍減少了問句占比，增加敘述句總字數占比，尤其是 B 版本的敘述句總字數占比增幅最為明顯，顯示教學重點逐漸由提問引導轉向更強調敘述與說明。此外，B 版本和 C 版本的祈使句總字數占比也有所增加，反映出教材在指令性內容上的加強。

總句數分析顯示，108 課綱教科書在句型數量上有所增加。總句數從 1,391 句增至 1,628 句。問句數量從 390 句增至 417 句，占比下降至

25.6%。祈使句數量從 276 句增至 306 句，占比小幅下降至 18.8%。敘述句數量從 725 句增至 905 句，占比提升至 55.6%。其中，A 版本在 108 課綱下敘述句句數占比明顯提升，且祈使句句數占比也提升。B 版本的問句句數比例增幅最大，顯示出更強的啟發性。C 版本的敘述句句數占比在 108 課綱中最高，達到 58.7%。

表 3 97 課綱與 108 課綱三版本教科書不同語句類型的總字數、總句數和平均字數分析

版本	97 課綱				108 課綱			
	總字數							
	問句	祈使句	敘述句	小計	問句	祈使句	敘述句	小計
A	2,972 (53.7%)	900 (16.3%)	1,662 (30.0%)	5,534 (100%)	2,945 (44.6%)	918 (13.9%)	2,738 (41.5%)	6,601 (100%)
B	2,411 (43.3%)	620 (11.1%)	2,537 (45.6%)	5,568 (100%)	2,585 (32.9%)	1,147 (14.6%)	4,131 (52.5%)	7,863 (100%)
C	2,390 (37.5%)	1,018 (16.0%)	2,958 (46.5%)	6,366 (100%)	2,480 (35.4%)	1,230 (17.6%)	3,291 (47.0%)	7,001 (100%)
總計	7,773 (44.5%)	2,538 (14.5%)	7,157 (41.0%)	17,468 (100%)	8,010 (37.3%)	3,295 (15.4%)	10,160 (47.3%)	21,465 (100%)
版本	總句數							
	問句	祈使句	敘述句	小計	問句	祈使句	敘述句	小計
A	146 (32.9%)	93 (20.9%)	205 (46.2%)	444 (100%)	116 (24.4%)	112 (23.6%)	247 (52%)	475 (100%)
B	123 (26.7%)	77 (16.7%)	260 (56.6%)	460 (100%)	155 (28.7%)	87 (16.1%)	298 (55.2%)	540 (100%)
C	121 (24.8%)	106 (21.8%)	260 (53.4%)	487 (100%)	146 (23.8%)	107 (17.5%)	360 (58.7%)	613 (100%)
總計	390 (28%)	276 (19.8%)	725 (52.2%)	1,391 (100%)	417 (25.6%)	306 (18.8%)	905 (55.6%)	1,628 (100%)
版本	每句平均字數							
	問句	祈使句	敘述句	平均	問句	祈使句	敘述句	平均
A	20.4	9.7	8.1	12.5	25.4	8.2	11.1	13.9
B	19.6	8.1	9.8	12.1	16.7	13.2	13.9	14.6
C	19.8	9.6	11.4	13.1	17	11.5	9.1	11.4
平均	19.9	9.1	9.8	12.6	19.7	11.0	11.4	13.3

每一個句子的平均字數分析顯示，108 課綱的問句平均字數略降至 19.7 字，而祈使句平均字數小幅增加至 11 字。敘述句平均字數則從 9.7 字增至 11.4 字，顯示教材敘述內容更加長。A 版本和 B 版本的總平均字數分別從 12.5 字增至 13.9 字，以及從 12.1 字增至 14.6 字，而 C 版本的總平均字數則略降至 11.4 字。

二、認知功能分析

認知功能分析關注數學問題的呈現。分析包含數學問題呈現的方式（問句或敘述句）及數學問題的開放程度（封閉或開放）。表 4 顯示 97 課綱與 108 課綱數學教科書在數學問題的問句與敘述句分布相似。97 課綱問句占比為 49.3%（383 題），敘述句占比為 50.6%（393 題），總計 776 題。而 108 課綱中，問句占比為 46%（401 題），敘述句占比為 54%（471 題），總計 872 題。相較於 97 課綱，108 課綱教科書中的數學問題總數增加了 96 題。

三版本教學活動的數學問題分析顯示明顯差異。A 版本的數學問句占比從 73.9% 下降至 69.9%，敘述句占比從 26.1% 增加至 30.1%。B 版本的數學問句占比從 58.3% 上升至 65%，敘述句占比從 41.7% 降至 35%。C 版本的數學問句占比從 70.8% 下降至 62.2%，而敘述句比例從 29.2% 提升至 37.8%。整體來看，108 課綱下 A 版本和 C 版本教學活動部分的數學問句的占比下降，而敘述句比例則有所增加。

學生練習部分，數學問句與敘述句的分布也呈現變化。A 版本的數學問句占比從 54.5% 下降至 39%，敘述句占比從 45.5% 大幅提升至 61%。B 版本的數學問句占比從 39.6% 上升至 43%，敘述句比例則從 60.4% 下降至 57%。C 版本的數學問句比例從 27.9% 增加至 30%，敘述句比例從 72.1% 下降至 70%。整體而言，108 課綱下學生練習仍以敘述句為主要呈現形式；在句型變化上，除了 A 版本的問句比例明顯下降且敘述句大幅提升外，B 版本與 C 版本的問句比例則呈微幅上升、敘述句比例微幅下降。

表 4 數學問題—問句及敘述句分析

版本		97 課綱			108 課綱		
		數學問題 (問句)	數學問題 (敘述句)	總計	數學問題 (問句)	數學問題 (敘述句)	總計
教學活動	A	65 (73.9%)	23 (26.1%)	88 (100%)	51 (69.9%)	22 (30.1%)	73 (100%)
	B	49 (58.3%)	35 (41.7%)	84 (100%)	67 (65%)	36 (35%)	103 (100%)
	C	68 (70.8%)	28 (29.2%)	96 (100%)	69 (62.2%)	42 (37.8%)	111 (100%)
學生練習	A	78 (54.5%)	65 (45.5%)	143 (100%)	62 (39%)	97 (61%)	159 (100%)
	B	72 (39.6%)	110 (60.4%)	182 (100%)	80 (43%)	106 (57%)	186 (100%)
	C	51 (27.9%)	132 (72.1%)	183 (100%)	72 (30%)	168 (70%)	240 (100%)
總計		383 (49.3%)	393 (50.6%)	776 (100%)	401 (46%)	471 (54%)	872 (100%)

表 5 為開放及封閉數學問題分析結果。總體來看，從 97 課綱到 108 課綱，開放型數學問題的比例非常低（97 課綱：2.8%；108 課綱：2.2%），而封閉型問題的比例非常的高（97 課綱：97.2%；108 課綱：97.8%）。此顯示 108 課綱教科書的數學問題以封閉型問題為主，開放型問題的比例未見提升。缺乏鼓勵學生主動進行探索性和多元思考的學習機會。

進一步分析教學活動及學生練習，仍顯示數學問題以封閉型問題為主。教學活動部分，A 版本開放型數學問題占比從 12.5% 大幅下降至 2.7%。B 版本在 97 課綱完全沒有開放型問題，而在 108 課綱中增加至 5.8%。C 版本開放型問題從 7.3% 小幅提升至 9%。學生練習部分，開放型數學問題的比例更低，A 版本的開放型問題從 2.1% 降至 0%；B 版本維持在 0.5%；C 版本兩個課綱中均未出現開放型數學問題。

表 5 數學問題—開放型和封閉型分析

版本		97 課綱			108 課綱		
		開放型 數學問題	封閉型 數學問題	總計	開放型 數學問題	封閉型 數學問題	總計
教學 活動	A	11 (12.5%)	77 (87.5%)	88 (100%)	2 (2.7%)	71 (97.3%)	73 (100%)
	B	0 (0.0%)	84 (100%)	84 (100%)	6 (5.8%)	97 (94.2%)	103 (100%)
	C	7 (7.3%)	89 (92.7%)	96 (100%)	10 (9.0%)	101 (91.0%)	111 (100%)
學生 練習	A	3 (2.1%)	140 (97.9%)	143 (100%)	0 (0.0%)	159 (100%)	159 (100%)
	B	1 (0.5%)	181 (99.5%)	182 (100%)	1 (0.5%)	185 (99.5%)	186 (100%)
	C	0 (0.0%)	183 (100%)	183 (100%)	0 (0.0%)	240 (100%)	240 (100%)
總計		22 (2.8%)	754 (97.2%)	776 (100%)	19 (2.2%)	853 (97.8%)	872 (100%)

三、人際功能分析

人際功能分析聚焦語言如何建構教材中師生之間的互動關係與權力定位。分析項目包括祈使句中的命令動詞（瞭解教科書將學生視為主動參與者或被動執行者）、人稱代名詞的使用（反映教師與學生關係、學生自我認定），以及情態助詞的使用（顯示教材對學生思考彈性的允許程度）。透過這些語言特徵的分析，能進一步理解教科書文本在課程改革下如何設計文本語句來提供學生主動參與的學習機會。

（一）祈使句的使役動詞分析

使役動詞分析中，排他使役動詞將學生當成被動的執行者；包含使役動詞則提供學生主動思考及發展高階思考能力的學習機會。表 6 顯示兩課綱下教科書排他使役動詞占比非常高，且有微上升的趨勢。97 課綱為 90.3%（402 次）；108 課綱中略微上升至 91.0%（487 次）。包含使役動詞比例則相當低。97 課綱的 9.7%（43 次）下降至 108 課綱的 9.0%（48 次）。此結果顯示，數學課綱改革下，教科書仍主要以排他使役動詞，且將學生視為被動執行者。

進一步分析三版本教科書可看出使役動詞分布的變化。A 版本中，97 課綱排他使役動詞占 86.5%（128 次），包含使役動詞占 13.5%（20

表 6 祈使句使役動詞使用次數分析

版本	97 課綱			108 課綱		
	排他使役動詞	包含使役動詞	小計	排他使役動詞	包含使役動詞	小計
A	128 (86.5%)	20 (13.5%)	148 (100%)	164 (94.8%)	9 (5.2%)	173 (100%)
B	115 (94.3%)	7 (5.7%)	122 (100%)	142 (95.3%)	7 (4.7%)	149 (100%)
C	159 (90.9%)	16 (9.1%)	175 (100%)	181 (85%)	32 (15%)	213 (100%)
總計	402 (90.3%)	43 (9.7%)	445 (100%)	487 (91.0%)	48 (9.0%)	535 (100%)

次)。108 課綱中排他使役動詞比例上升至 94.8%（164 次），而包含使役動詞下降至 5.2%（9 次）。B 版本中，97 課綱排他使役動詞占 94.3%（115 次），包含使役動詞僅占 5.7%（7 次）。108 課綱中排他使役動詞比例微升至 95.3%（142 次），包含使役動詞略降至 4.7%（7 次）。C 版本則呈現不同趨勢，97 課綱排他使役動詞占 90.9%（159 次），包含使役動詞占 9.1%（16 次）。而 108 課綱中，排他使役動詞下降至 85%（181 次），包含使役動詞增加至 15%（32 次）。A 版本和 B 版本在課綱改革下，更加強調排他使役動詞；相反地，C 版本則提高了包含使役動詞的使用比例。

表 7 進一步呈現教學活動和學生練習使役動詞的分析。在教學活動部分，A 版本排他使役動詞占比從 75.0%（42 次）上升至 92.6%（75 次），包含使役動詞從 25.0%（14 次）下降至 7.4%（6 次）。B 版本的排他使役動詞從 87.8%（36 次）增至 94.1%（64 次），包含使役動詞從 12.2%（5 次）降至 5.9%（4 次）。C 版本的排他使役動詞占比從 75.4%（46 次）略降低至 73.5%（61 次）。包含使役動詞則從 24.6%（15 次）略提升至 26.5%（22 次）。

在學生練習部分呈現類似的占比趨勢。A 版本的排他使役動詞從 93.5%（86 次）增加到 96.7%（89 次），包含使役動詞從 6.5%（6 次）

表 7 教學活動和學生練習使役動詞使用次數分析

版本		97 課綱			108 課綱		
		排他使役動詞	包含使役動詞	總計	排他使役動詞	包含使役動詞	總計
教學活動	A	42 (75.0%)	14 (25.0%)	56 (100%)	75 (92.6%)	6 (7.4%)	81 (100%)
	B	36 (87.8%)	5 (12.2%)	41 (100%)	64 (94.1%)	4 (5.9%)	68 (100%)
	C	46 (75.4%)	15 (24.6%)	61 (100%)	61 (73.5%)	22 (26.5%)	83 (100%)
學生練習	A	86 (93.5%)	6 (6.5%)	92 (100%)	89 (96.7%)	3 (3.3%)	92 (100%)
	B	79 (97.5%)	2 (2.5%)	81 (100%)	78 (96.3%)	3 (3.7%)	81 (100%)
	C	113 (99.1%)	1 (0.9%)	114 (100%)	120 (92.3%)	10 (7.7%)	130 (100%)

下降至 3.3%（3 次）。B 版本的排他使役動詞從 97.5%（79 次）略降至 96.3%（78 次），包含使役動詞則從 2.5%（2 次）增加至 3.7%（3 次）。C 版本的排他使役動詞比例從 99.1%（113 次）下降至 92.3%（120 次），而包含使役動詞從 0.9%（1 次）提升至 7.7%（10 次）。整體而言，在 108 課綱中，A 版本與 B 版本在教學活動與學生練習部分排他使役動詞的使用比例均增加。相較之下，C 版本則是增加包含使役動詞的比例。

表 8 為進一步分析包含使役動詞和排他使役動詞的子類別。我們以紮根性的分析方法將教科書出現的所有使役動詞均列出來，並依據定義區分出包含使役動詞和排他使役動詞。然後再將類似的使役動詞進行歸類，並給予類別名稱。總整後得到 6 種不同類型的包含使役動詞；8 種類型的排他使役動詞。使役動詞的類別和對應的實際範例詳見表 8 備註。在這些包含使役動詞中，97 課綱和 108 課綱下教科書使用次數差異性比較大和特別的包括：A 版本在「比較」動詞從 5 次降至 1 次，「觀察」從 3 次減少至 0 次。B 版本在 108 課綱中新增了「設計」動詞的使用，而「比較」動詞由 2 次降至 0 次。C 版本在 108 課綱中，新增「嘗試」動詞的使用（10 次），「解釋」動詞從 12 次提升到 15 次，顯示指令設計更強調嘗試與解釋的多元化思維。

排他使役動詞方面，A 版本在 108 課綱中「使用數學工具、算式、公式」、「計算」和「記成」的使用次數顯著增加，而「具體物件操作」則有所減少。B 版本「使用數學工具、算式、公式」的使用從 16 次增加到 49 次，顯示出對工具和算式操作的強調。C 版本的「具體物件操作」增加到 51 次，而「記成」類型的使用也有所提升。

整體而言，排他使役動詞的使用數量在 3 個版本中普遍增加，尤其是對工具使用、計算和具體物件操作的強調。而包含使役動詞的使用變化則顯示 C 版本更注重「嘗試」和「解釋」，呈現出更多元和包容的指令設計。

表 8 包含使役動詞及排他使役動詞子類別統計分析

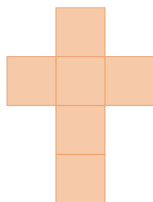
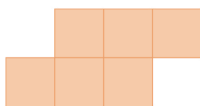
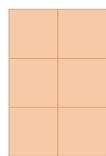
版本		A		B		C		
課綱		97	108	97	108	97	108	小計
包含 使役 動詞	A. 思考	4	3	2	2	0	0	11
	B. 解釋	8	5	2	4	12	15	46
	C. 嘗試	0	0	0	0	0	10	10
	D. 觀察	3	0	1	0	2	5	11
	E. 設計	0	0	0	1	0	0	1
	F. 比較	5	1	2	0	2	2	12
排他 使役 動詞	G. 使用數學工具、 算式、公式	25	33	16	49	39	43	205
	H. 練習及訂正	3	6	16	6	16	4	51
	I. 計算	1	28	8	9	3	6	55
	J. 具體物件操作	40	26	12	22	36	51	187
	K. 讀做	1	0	0	0	0	0	1
	L. 記成	6	14	6	0	8	15	49
	M. 動作指示	47	50	51	54	51	48	301
	N. 其他	5	7	6	2	6	14	40

備註：A. 思考（如想一想、動動腦、想想看）；B. 解釋（如說說看、怎麼知道）；C. 嘗試（如試試看）；D. 觀察（如發現）；E. 設計；F. 比較（比比看、比較）。G. 使用數學工具、算式、公式（如用、利用）；H. 練習及訂正；I. 計算（如算一算、數數看、估測）；J. 具體物件操作（如排排看、剪開）；K. 讀做；L. 記成（算式記成）；M. 動作指示（如打勾）；N. 其他（如回答）。

圖 1 為 C 版本教科書使用包含使役動詞在「觀察」類別的範例。此數學問題透過「說說看，你發現了什麼？」的提問方式，使用了包含使役動詞「發現」。此動詞的特點在於鼓勵學生從所提供的圖例中自行觀察、比較與歸納，進而主動提出個人的推論或猜測。「發現」動詞並未預設學生應該觀察到某個特定現象或正確答案，而是提供一個較為開放的探究空間，激發學生主動且多元的思考。學生可從不同的視角進行「發現」，例如：發現圖形的外形雖然不同但實際面積卻是相等的、發現圖形都是由相同大小的基本單位（1 平方公分）所拼組而成的、發現某些圖形較對稱而另一些則較為不規則、或者從視覺觀察進一步討論到拼圖與圖案設計的關係等。

藉由包含使役動詞「發現」，這個問題允許學生主動從多個層面切入數學學習，提供探索問題的機會，而非單一、被動的接受知識。這種語言上的調整能夠幫助學生建立自發的探究態度，促進學習過程中的主動性與創造力。

7 下面的圖形都是用 1 平方公分的正方形圖卡拼成的，數數看，它們的面積各是幾平方公分？



說說看，你發現了什麼？

圖 1 包含使役動詞範例（C 版本 109 學年度第四單元，頁 43）

(二) 人稱代名詞分析

表 9 為兩個課綱下教科書人稱代名詞使用的分析結果。分析顯示 3 個版本在人稱代名詞使用上有明顯變化。整體來看，97 課綱的人稱代名詞使用中，第一人稱占 22.0%，第二人稱占 43.9%，第三人稱占 34.1%。到了 108 課綱，第一人稱比例顯著提升至 50.0%，第二人稱降至 29.7%，第三人稱降至 20.3%。這表明 108 課綱的教科書更強調學生主觀體驗和互動性，減少了客觀描述的比例。

進一步分析顯示，A 版本中在 97 課綱的第一人稱、第二人稱和第三人稱比例分別為 29.2%、41.7% 和 29.2%，而 108 課綱中第一人稱比例顯著提升至 54.5%，第二人稱降至 22.7%，第三人稱同樣降至 22.7%。B 版本在 97 課綱中，第一人稱、第二人稱和第三人稱分布分別為 28.6%、14.3% 和 57.1%。108 課綱中第一人稱大幅增加至 56.8%，第二人稱升至 21.6%，第三人稱則降至 21.6%。在 C 版本中，97 課綱的第一人稱為 0%，第二人稱占 70%，第三人稱為 30%。108 課綱中第一人稱提升至 26.7%，第二人稱下降至 60.0%，第三人稱降至 13.3%。分析結果顯示三版本在 108 課綱中增加第一人稱的使用頻率。讓學生以「我」為主動視角來看待教科書內容。

表 9 人稱代名詞分析

版本	97 課綱				108 課綱			
	第一人稱	第二人稱	第三人稱	小計	第一人稱	第二人稱	第三人稱	小計
A	7 (29.2%)	10 (41.7%)	7 (29.2%)	24 (100%)	12 (54.5%)	5 (22.7%)	5 (22.7%)	22 (100%)
B	2 (28.6%)	1 (14.3%)	4 (57.1%)	7 (100%)	21 (56.8%)	8 (21.6%)	8 (21.6%)	37 (100%)
C	0 (0.0%)	7 (70%)	3 (30%)	10 (100%)	4 (26.7%)	9 (60.0%)	2 (13.3%)	15 (100%)
總計	9 (22.0%)	18 (43.9%)	14 (34.1%)	41 (100%)	37 (50.0%)	22 (29.7%)	15 (20.3%)	74 (100%)

表 10 進一步呈現人稱代名詞在教學活動和學生練習部分的使用頻率。在教學活動部分，A 版本在 97 課綱中第一人稱占 36.8%、第二人稱占 52.6%、第三人稱占 10.5%，到了 108 課綱，第一人稱比例小幅上升至 46.2%，第二人稱下降至 30.8%，第三人稱增加至 23.1%。B 版本在 97 課綱中第一人稱與第二人稱各占 25.0%，第三人稱占 50.0%。在 108 課綱中，第一人稱大幅增加至 87.5%，第二人稱降至 12.5%，第三人稱則完全消失。C 版本在 97 課綱中第二人稱占 66.7%，第三人稱占 33.3%，而在 108 課綱中，第一人稱上升至 28.6%，第二人稱略降至 57.1%，第三人稱降至 14.3%，反映出三版本教科書更多元的人稱分布。

在學生練習部分，A 版本在 97 課綱中完全沒有使用第一人稱和第二人稱，第三人稱占 100%。在 108 課綱中，第一人稱增加至 66.7%，第二人稱占 11.1%，第三人稱降至 22.2%。B 版本在 97 課綱中第一人稱占 33.3%，第三人稱占 66.7%。在 108 課綱中，第二人稱和第三人稱各占 50.0%，第一人稱則完全消失。C 版本在 97 課綱和 108 課綱中均以第二人稱為主，比例維持在 100%，反映出教學中將學生視為工作執行者的意圖。

表 10 教學活動和學生練習人稱代名詞分析

版本		97 課綱				108 課綱			
		第一人稱	第二人稱	第三人稱	小計	第一人稱	第二人稱	第三人稱	小計
教學活動	A	7 (36.8%)	10 (52.6%)	2 (10.5%)	19 (100%)	6 (46.2%)	4 (30.8%)	3 (23.1%)	13 (100%)
	B	1 (25.0%)	1 (25.0%)	2 (50.0%)	4 (100%)	21 (87.5%)	3 (12.5%)	0 (0.0%)	24 (100%)
	C	0 (0.0%)	6 (66.7%)	3 (33.3%)	9 (100%)	4 (28.6%)	8 (57.1%)	2 (14.3%)	14 (100%)
學生練習	A	0 (0.0%)	0 (0.0%)	2 (100%)	2 (100%)	6 (66.7%)	1 (11.1%)	2 (22.2%)	9 (100%)
	B	1 (33.3%)	0 (0.0%)	2 (66.7%)	3 (100%)	0 (0.0%)	5 (50.0%)	5 (50.0%)	10 (100%)
	C	0 (0.0%)	1 (100%)	0 (0.0%)	1 (100%)	0 (0.0%)	1 (100%)	0 (0.0%)	1 (100%)

整體而言，在教學活動部分，108 課綱更傾向於使用第一人稱，尤其在 B 版本中顯著提升，增強了讀者個人主觀及參與性。而在學生練習部分，108 課綱中 A 版本增加了第一人稱和第二人稱的使用，B 版本則大幅提升第二人稱的比例（由 0.0% 升至 50.0%），兩者皆減少了第三人稱的客觀描述，顯示教材更強調與學生的直接互動與引導。

（三）情態助詞分析

無論是 97 課綱還是 108 課綱，三版本教科書較少使用情態助詞，且情態助詞的類別相當少。表 11 兩個課綱下教科書中情態助詞的類別和使用數據。

在 A 版本中，97 課綱情態助詞的總數為 73 次，其中「可以」占 62 次，是主要的情態助詞，此外還有「可能」6 次、「可」3 次和「不一定」2 次。到了 108 課綱，情態助詞的總數減少至 25 次，其中「可以」24 次，「能」1 次。B 版本在 97 課綱中情態助詞總數為 31 次，「可以」占 29 次，「可」和「可能」各出現 1 次。108 課綱中，情態助詞的使用減少至 24 次，僅出現「可以」24 次，顯示助詞種類減少且集中於「可以」。在 C 版本中，97 課綱的情態助詞總數為 47 次，「可以」40 次，「可」2 次，「可能」3 次，「不可能」2 次。108 課綱中情態助詞的總數增加至 54 次，「可以」45 次，「可」6 次，「可能」2 次，「不可能」1 次。

整體來看，A 版本和 B 版本在 108 課綱中的情態助詞使用量大幅減少，種類也趨於單一，主要集中在「可以」的使用上。相反，C 版本在 108 課綱中增加了情態助詞的總數，還增加了「可」和「不可能」等不同種類。這顯示不同版本在教學設計上對情態助詞的使用有不同側重。

表 11 情態助詞分析

版本	A		B		C	
課綱	97	108	97	108	97	108
情態助詞 (次數)	可以 (62) 可能 (6) 可 (3) 不一定 (2)	可以 (24) 能 (1)	可以 (29) 可 (1) 可能 (1)	可以 (24)	可以 (40) 可 (2) 可能 (3) 不可能 (2)	可以 (45) 可 (6) 可能 (2) 不可能 (1)
總計	73	25	31	24	47	54

表 12 則是教科書中教學活動和學生練習部分的情態助詞使用分析結果。在教學活動部分，A 版本在 97 課綱中「可以」使用 30 次、「可」3 次。在 108 課綱中，僅出現「可以」10 次。B 版本在 97 課綱中，只使用「可以」9 次。在 108 課綱中情態助詞只使用「可以」，並減少至 4 次。相較之下，C 版本在 97 課綱「可以」使用 19 次。在 108 課綱中，「可以」使用 26 次和「可」2 次。

在學生練習部分，A 版本在 97 課綱中使用「可以」32 次、「可能」6 次和「不一定」2 次。在 108 課綱中，「可以」僅使用 14 次和「能」1 次，種類趨於單一。B 版本在 97 課綱「可以」使用 20 次，「可能」和「可」各 1 次。在 108 課綱中「可以」使用 20 次。C 版本則在 97 課綱中使用「可以」21 次、「可」2 次、「可能」3 次、「不可能」2 次。在 108 課綱中「可以」使用 19 次、「可」4 次、「可能」2 次、「不可能」1 次。

整體來看，A 版本和 B 版本在 108 課綱中情態助詞的使用次數大幅減少，且種類趨於單一。相反，C 版本在 108 課綱中不僅增加了情態助詞的總數，還維持了「可以」、「可」、「可能」和「不可能」等多種類型，展現出更豐富且靈活的情態表達。

表 12 教學活動和學生練習情態助詞分析

版本		A		B		C	
課綱		97	108	97	108	97	108
教學活動	情態助詞	可以（30）	可以（10）	可以（9）	可以（4）	可以（19）	可以（26）
	（次數）	可（3）					可（2）
學生練習	情態助詞	可以（32）	可以（14）	可以（20）	可以（20）	可以（21）	可以（19）
	（次數）	不一定（2）	能（1）	可能（1）		可（2）	可（4）
		可能（6）		可（1）		可能（3）	可能（2）
						不可能（2）	不可能（1）

伍、討論

本研究嘗試藉由文本語態分析來瞭解九年一貫的 97 課綱和 108 課綱教科書如何落實主動思考。研究者以 Herbel-Eisenmann（2007）文本語態分析架構為基礎，聚焦國小 3 年級除法與面積單元，分析 3 個版本教科書和習作。分析結果顯示：第一、教科書包含問句、祈使句和敘述句 3 種語句類型。字數方面，108 課綱教科書總字數和句數均有所增加，敘述句比例顯著提升，而問句比例下降但文字數量增多。同樣的，3 個版本的句型分布變化顯示敘述句普遍增加，尤其 A 版本變化最明顯。第二、教科書數學問題呈現主要分為問句和敘述句兩種形式。108 課綱下教科書教學活動的數學問句比例普遍下降，敘述句增加。學生練習部分也呈現類似趨勢。第三、進一步分析顯示數學問題以封閉型為主，開放型問題比例極低。在 108 課綱中，教科書教學活動的開放型數學問題呈現版本間的差異：A 版本的比例明顯減少，B 版本與 C 版本則有些微增加，但整體比例依然偏低；而學生練習部分則幾乎沒有開放型數學問題。

第四、祈使句動詞分析結果顯示，無論 97 課綱還是 108 課綱，教科書高頻率的使用排他使役動詞，文本定位學生為被動執行者，而對於提供學生主動思考及高階認知學習機會相當有限。進一步確認教科書中的祈使句動詞，可以發現其選用的動詞多數屬於基礎層次的思考，較少

涉及高階思考能力所需的詞彙。教科書中的指令性動詞往往限於「計算」、「做」等具體操作，較少出現如「發現」、「臆測」或「比較」這類能促進學生批判性思考和抽象推理的高階動詞。這種情況反映出，雖然課綱強調學生主動思考，但在實際的教科書編寫上，提供學生高階思考的學習機會並未得到重視。第五、人稱代名詞分析顯示，108 課綱第一人稱比例提升，強調主觀體驗和互動性。最後，情態助詞的使用在 A、B 版本中減少且趨於單一，C 版本則較為豐富和靈活。綜而言之，無論是依據 97 課綱或 108 課綱所設計的三年級數學「除法」與「面積」單元，教科書文本提供學生主動思考的學習機會普遍偏少；且比較兩個課綱，3 個版本教科書在使用語句結構和語態雖然有差異。但就提供學生主動思考此面向，3 個版本差異性並不大。

分析發現臺灣教科書數學問題以問句和敘述句兩種方式呈現。教科書以問句來呈現數學問題需要求解的目標。而敘述句則是利用括號、填空的方式指定特定需要求解的內容。無論國內外教科書分析研究，關注數學問題語句結構文獻甚少。大部分數學教科書研究關注數學問題的認知需求（Charalambous et al., 2010）、數學問題使用的表徵（Zhu & Fan, 2006）、數學題目的步驟數（Hsu & Silver, 2014）。甚少研究從數學問題語句結構來瞭解學生的學習機會，甚至進一步探究數學問題的語句結構是否影響學生學習成果。本研究嘗試跨出第一步，從實際紮根分析來瞭解臺灣數學教科書的數學問題呈現方式。分析發現臺灣教科書有相當高的比例選擇以敘述句，尤其是以括號、空格呈現的數學問題。而這樣的數學問題的呈現方式大多侷限要求學生提供特定的數學答案。雖然研究未能進一步詳細分析，但問句的語句型態似乎比較容易提供主動、多元的思考問題（如圖 1 所示）。數學問題語句類型與學生實際主動思考學習機會之間的關聯性，仍需進一步實徵研究加以驗證。而本研究透過文本分析揭示了教材語態在提供學生參與及主動思考學習機會上的現況，為未來深入探討兩者之間的關係奠定了重要基礎。

在當前國際教育對 21 世紀關鍵能力與素養（21st century skills and

competences) 的討論中，主動思考是貫穿各項核心能力的重要關鍵 (Ananiadou & Claro, 2009)。隨著時代變遷，數學教育改革不斷調整，數學課程綱要的改變旨在培育出符合當代社會需求的人才。在全球化及科技快速進步的背景下，僅具備形式化問題的解決能力已不足以應對未來挑戰，培養學生的積極探究與主動思考成為各國教育改革的核心目標之一。教育希望藉由主動思考，幫助學生在未來自主面對並解決真實世界的問題時，能以靈活、多元的數學觀點進行分析與應對。

數學教學不僅要傳授知識，更要引導學生培養自主學習、高階思考與解決複雜問題的能力，使其能成為具備批判性思維和創新能力的公民。相關研究與國際指標涵蓋的 21 世紀關鍵能力——如創造力、研究與探究、批判性思考、系統性思維、溝通、反思、自主堅持及資訊運用等——均有機會透過教科書文本中使役動詞、語句類型與問題開放性的調整，融入教材內容，進而影響教師教學與學生學習。例如，教科書可透過使役動詞的使用，提供學生進行反思甚至批判性思考的學習機會（如：「請評析下列數學解題策略的合理性，並說明你的理由」）。教科書編寫者亦可嘗試運用不同的祈使句或問句類型來培育這些技能，或是微調數學問題，提供多元解題與多元擬題的機會，以促發學生數學創造力的發展 (Silver, 1997)。如此的內容設計，將能讓數學教科書在培育未來社會所需人才上，扮演更為關鍵的角色。

本研究關注 108 課綱和 97 課綱 3 年級的除法及面積兩個單元。從表 2 可見教科書在相同單元名稱下，內容仍有些微的差異性。文本分析是否因單元名稱決定分析內容，而影響結果。又或者因為不同數學內容（如：四則運算）、不同數學活動（如：操作活動對應直式算則）、不同年級教科書而影響教科書文本提供的學習機會。此部分仍需後續探究。另外，雖然文獻證實教科書顯著影響數學成就表現 (van den Ham & Heinze, 2018)，但教科書文本的語態是否顯著影響學生數學學習結果也仍待後續檢驗。如臺灣數學教師如何解讀教科書語態進而轉化為課室教學活動，仍需後續研究。

語言是複雜文化脈絡下的產物，其可能因為國家及文化，而造成語意解讀的差異。臺灣教科書的語態並非中立載體，而是深深受到過往歷史、文化和社會脈絡所影響。因此，本研究直接引用 Herbel-Eisenmann（2007）文獻「排他性使役動詞」和「包含性使役動詞」列表時，可能會因臺灣語言理解與文化情境而產生偏差。這部分議題，目前在國內研究中仍然較為缺乏。未來需要更多深入的研究來探索與釐清，尤其針對教科書文本脈絡的複雜性提出一個較為全面性、且符合臺灣語言特質的分析架構，來深入瞭解臺灣教科書如何藉由文本語態來影響教師與學生。另外，語句結構、數學內容、與語態之間的交互作用也可為一研究方向。

教科書在教育中扮演著關鍵角色，除了必須明確而正確地傳達數學的概念、定義與說明之外，也應考量其使用的語言如何型塑師生間的互動模式與身分定位。教科書不僅僅傳達知識，也同時在社會化、文化認同與學習動機等層面，深刻影響著教師與學生自我的認識及其相互間的角色定位。因此，未來研究需要從跨文化視角深入探討教科書語言的文化意涵，及其對教與學實踐所產生的多重影響，以達成更具包容性且有效的教育目標。

參考文獻

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（2018）。

[*Curriculum guidelines of 12-year basic education: Mathematics domain for elementary, junior high school and upper secondary school education*. (2018).]

國民小學課程標準（1993）。

[*Curriculum standards for elementary schools*. (1993).]

國民中小學九年一貫課程綱要——數學學習領域（2008）。

[*Grade 1-9 curriculum guidelines for elementary and junior high schools: Mathematics learning area*. (2008).]

國家教育研究院（2020）。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——數學領域課程手冊。https://www.naer.edu.tw/upload/1/16/doc/2069/數學領域課程手冊（定稿版）.pdf

[National Academy for Educational Research. (2020). *Curriculum guidelines of 12-year basic education: Mathematics curriculum manual for elementary and junior high schools and general senior high schools*. https://www.naer.edu.tw/upload/1/16/doc/2069/數學領域課程手冊（定稿版）.pdf]

Alexander, P. A., & Kulikowich, J. M. (1994). Learning from physics text: A synthesis of recent research. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(9), 895-911. https://doi.org/10.1002/tea.3660310906

Alkhateeb, M. A. (2019). The language used in the 8th grade mathematics textbook. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(7), Article em1719. https://doi.org/10.29333/ejmste/106111

Ananiadou, K., & Claro, M. (2009). *21st century skills and competences for new millennium learners in OECD countries* (OECD Education Working Papers No. 41). OECD. https://doi.org/10.1787/218525261154

Ball, D. L., & Cohen, D. K. (1996). Reform by the book: What is—or might be—the role of curriculum materials in teacher learning and instructional reform? *Educational Researcher*, 25(9), 6-14. https://doi.org/10.3102/0013189X025009006

Biddulph, M. (2011). Articulating student voice and facilitating curriculum agency. *The Curriculum Journal*, 22(3), 381-399. https://doi.org/10.1080/09585176.2011.601669

Bron, J., & Veugelers, W. (2014). Why we need to involve our students in curriculum design: Five arguments for student voice. *Curriculum and Teaching Dialogue*, 16(1 & 2), 125-139. https://doi.org/10.1108/book-978-1-62396-808-320251010

Charalambous, C. Y., Delaney, S., Hsu, H.-Y., & Mesa, V. (2010). A comparative analysis of the addition and subtraction of fractions in textbooks from three countries. *Mathematical Thinking and Learning*, 12(2), 117-151. https://doi.org/10.1080/10986060903460070

- Chukwuere, J. E. (2021). Student voice in an extended curriculum programme in the era of social media: A systematic review of academic literature. *International Journal of Higher Education*, 10(1), 147-156. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v10n1p147>
- Davis, E. A., & Krajcik, J. S. (2005). Designing educative curriculum materials to promote teacher learning. *Educational Researcher*, 34(3), 3-14. <https://doi.org/10.3102/0013189X034003003>
- Fan, L., Zhu, Y., & Miao, Z. (2013). Textbook research in mathematics education: Development status and directions. *ZDM: Mathematics Education*, 45(5), 633-646. <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0539-x>
- Haggarty, L., & Pepin, B. (2002). An investigation of mathematics textbooks and their use in English, French and German classrooms: Who gets an opportunity to learn what? *British Educational Research Journal*, 28(4), 567-590. <https://doi.org/10.1080/0141192022000005832>
- Herbel-Eisenmann, B. A. (2007). From intended curriculum to written curriculum: Examining the “voice” of a mathematics textbook. *Journal for Research in Mathematics Education*, 38(4), 344-369. <https://doi.org/10.2307/30034878>
- Herbel-Eisenmann, B., & Wagner, D. (2007). A framework for uncovering the way a textbook may position the mathematics learner. *For the Learning of Mathematics*, 27(2), 8-14.
- Hsu, H.-Y., & Silver, E. A. (2014). Cognitive complexity of mathematics instructional tasks in a Taiwanese classroom: An examination of task sources. *Journal for Research in Mathematics Education*, 45(4), 460-496. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.45.4.0460>
- Ivani, R., & Camps, D. (2001). I am how I sound: Voice as self-representation in L2 writing. *Journal of Second Language Writing*, 10(1-2), 3-33. [https://doi.org/10.1016/S1060-3743\(01\)00034-0](https://doi.org/10.1016/S1060-3743(01)00034-0)
- Keane, W. (1999). Voice. *Journal of Linguistic Anthropology*, 9(1-2), 271-273. <https://doi.org/10.1525/jlin.1999.9.1-2.271>
- Lee, Y., & Kinzie, M. B. (2012). Teacher question and student response with regard to cognition and language use. *Instructional Science*, 40(6), 857-874. <https://doi.org/10.1007/s11251-011-9193-2>
- Leikin, R. (2018). Openness and constraints associated with creativity-directed activities in mathematics for all students. In N. Amado, S. Carreira, & K. Jones (Eds.), *Broadening the scope of research on mathematical problem solving: A focus on technology, creativity and affect* (pp. 387-397). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-99861-9_17
- Li, Y. (2000). A comparison of problems that follow selected content presentations in American and Chinese mathematics textbooks. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(2), 234-241. <https://doi.org/10.2307/749754>

- Lloyd, G. M., & Wilson, M. (1998). Supporting innovation: The impact of a teacher's conceptions of functions on his implementation of a reform curriculum. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(3), 248-274. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.29.3.0248>
- Love, E., & Pimm, D. (1996). 'This is so': A text on texts. In A. J. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick, & C. Laborde (Eds.), *International handbook of mathematics education* (pp. 411-434). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-009-1465-0_12
- Mesa, V. (2004). Characterizing practices associated with functions in middle school textbooks: An empirical approach. *Educational Studies in Mathematics*, 56, 255-286. <https://doi.org/10.1023/B:EDUC.0000040409.63571.56>
- National Council of Teachers of Mathematics. (1991). *Professional standards for teaching mathematics*.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*.
- Pepin, B., & Haggarty, L. (2001). Mathematics textbooks and their use in English, French and German classrooms: A way to understand teaching and learning cultures. *ZDM: Mathematics Education*, 33(5), 158-175. <https://doi.org/10.1007/BF02656616>
- Podesva, R. J., & Callier, P. (2015). Voice quality and identity. *Annual Review of Applied Linguistics*, 35, 173-194. <https://doi.org/10.1017/S0267190514000270>
- Remillard, J. T. (2005). Examining key concepts in research on teachers' use of mathematics curricula. *Review of Educational Research*, 75(2), 211-246. <https://doi.org/10.3102/00346543075002211>
- Remillard, J. T., Van Steenbrugge, H., & Bergqvist, T. (2014). A cross-cultural analysis of the voice of curriculum materials. In K. Jones, C. Bokhove, G. Howson, & L. Fan (Eds.), *Proceedings of the international conference on mathematics textbook research and development* (pp. 395-400). University of Southampton.
- Rezat, S. (2006). A model of textbook use. In J. Novotná, H. Moraová, M. Krátká, & N. Stehlíková (Eds.), *Proceedings of the conference of the international group for the psychology of mathematics education* (Vol. 4, pp. 409-416). International Group for the Psychology of Mathematics Education.
- Schubring, G., & Fan, L. (2018). Recent advances in mathematics textbook research and development: An overview. *ZDM: Mathematics Education*, 50(5), 765-771. <https://doi.org/10.1007/s11858-018-0979-4>
- Sears, R., & Chávez, O. (2014). Opportunities to engage with proof: The nature of proof tasks in two geometry textbooks and its influence on enacted lessons. *ZDM: Mathematics Education*, 46(5), 767-780. <https://doi.org/10.1007/s11858-014-0596-9>
- Silver, E. A. (1997). Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. *ZDM: Mathematics Education*, 29(3), 75-80. <https://doi.org/10.1007/s11858-997-0003-x>

- Silver, E. A. (2009). Cross-national comparisons of mathematics curriculum materials: What might we learn? *ZDM: Mathematics Education*, 41(6), 827-832. <https://doi.org/10.1007/s11858-009-0209-1>
- Smith, M. S., & Stein, M. K. (2018). *5 practices for orchestrating productive mathematics discussions* (2nd ed.). National Council of Teachers of Mathematics.
- Sole, M. A. (2018). Open-ended questions: A critical class component. *Mathematics Teacher*, 111(6), 462-465. <https://doi.org/10.5951/mathteacher.111.6.0462>
- Tam, H. P. (2010). A brief introduction of the mathematics curricula of Taiwan. In F. K. S. Leung & Y. Li (Eds.), *Reforms and issues in school mathematics in East Asia: Sharing and understanding mathematics education policies and practices* (pp. 109-128). Sense. https://doi.org/10.1163/9789460912283_008
- Tardy, C. (2012). Current conceptions of voice. In K. Hyland & C. Sancho Guinda (Eds.), *Stance and voice in written academic genres* (pp. 34-48). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/9781137030825_3
- Törnroos, J. (2005). Mathematics textbooks, opportunity to learn and student achievement. *Studies in Educational Evaluation*, 31(4), 315-327. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2005.11.005>
- Valverde, G. A., Bianchi, L. J., Wolfe, R. G., Schmidt, W. H., & Houang, R. T. (2002). *According to the book: Using TIMSS to investigate the translation of policy into practice through the world of textbooks*. Kluwer. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-0844-0>
- van den Ham, A.-K., & Heinze, A. (2018). Does the textbook matter? Longitudinal effects of textbook choice on primary school students' achievement in mathematics. *Studies in Educational Evaluation*, 59, 133-140. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2018.07.005>
- van den Heuvel-Panhuizen, M. H. A. M. (2000). *Mathematics education in the Netherlands: A guided tour*. Utrecht University.
- Wijaya, A., van den Heuvel-Panhuizen, M., & Doorman, M. (2015). Opportunity-to-learn context-based tasks provided by mathematics textbooks. *Educational Studies in Mathematics*, 89(1), 41-65. <https://doi.org/10.1007/s10649-015-9595-1>
- Yang, D.-C., Tseng, Y.-K., & Wang, T.-L. (2017). A comparison of geometry problems in middle-grade mathematics textbooks from Taiwan, Singapore, Finland, and the United States. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(7), 2841-2857. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00721a>
- Zhu, Y., & Fan, L. (2006). Focus on the representation of problem types in intended curriculum: A comparison of selected mathematics textbooks from Mainland China and the United States. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 4(4), 609-626. <https://doi.org/10.1007/s10763-006-9036-9>