

數學教育的公平議題：學習成就落差初探

鄭章華¹、林佳慧²

1台北市立民生國中、2台北市立敦化國中

摘要

雖然公平議題(equity issues)在數學教育界已逐漸受到學者重視與研究，然而該議題在台灣並未受到數學教育工作者關注與廣泛討論，本文從「結果」(outcome)、「取得」(access)與「對待」(treatment)的概念架構切入，以美國的研究文獻進行對照，討論台灣數學教育的公平議題，瞭解造成巨大數學學習成就落差的可能原因。分析發現國內的教育政策關注到弱勢學生，給予豐富的經費與特惠待遇，在「結果」與「取得」方面取得相當的研究成果，然而在「對待」方面的研究相當缺乏，需要更多數學教育工作者參與和投入。

關鍵詞：公平、學習成就落差、數學教育

“與窮人與有色人種相關的重要社會議題是經濟之晉身，在今日世界，經濟晉身與公民權實現的關鍵在於數學與科學素養(Moses, 2001, p.5)”

近年來，數學教育界愈來愈重視「公平」(equity)議題(Schoenfeld, 2002)，美國數學教師協會(National Council of Teachers of Mathematics, NCTM, 2000)將公平列為優先原則，力陳公平在實現高素質數學教育之重要性，新推出的《共同核心州立標準》(*Common core state standards for mathematics*) (Common Core State Standards Initiative, 2010)強調必須帶好每位學生；台灣草擬中的教育政策白皮書(教育部，2004)將機會均等的公平教育列為施政重點，以實現全民教育的理想，行政院國家科學委員會也認知到公平議題在數學教育的重要性，大略建議數學教育研究者應有系統探討聯繫到族群與文化的數學學習認知與情意因素、教師知識、教學和課程(數學教育學門資源整合規劃小組，1996)。

雖然九年一貫課程提出了「要把每一位學生都帶上來」的理念(國民教育社群網站，2012)，然而在討論到如何帶好每位學生的理念時，所觸及到的公平理念並沒有如NCTM(2000)在《*Principle and Standards for School Mathematics*》文件的深入與廣泛，NCTM強調「優質的數學教育需要公平—對所有的學生有著高期待與強力支持」(Excellence in mathematics education requires equity—high expectations and strong support for all students)(p. 12)，特闢一個章節以三頁的篇幅強調與解釋「公平原則」在實現高素質的數學教育的重要性，九年一貫課程僅於素質指標強調學生有權受到良好的數學訓練、瞭解重要的數學概念，提昇與強化數學能力。九年一貫課程在改革之初，並沒有像美國學界針對公平議題產生論辯(詳見Apple, 1992與Romberg, 1992)，Secada與Berman (1999)即警告在課程設計與發展時若忽視公平議題，可能導致不同社經地位與族群學生學習成就差距擴大與不公平的對待，偏遠地區學校校長即批評九年一貫課程改革僅顧及中上階層學生而忽略偏遠地區學生的學習狀況與需求(甄曉蘭，2007)，筆者曾以「equity」、「數學教育」、「學習成就落差」為關鍵字搜尋「臺灣期刊論文系統」，相關的數學教育文獻不多，公平議題需要國內的數學教育工作者更多的關注。

其中，一個相當重要的公平議題是學習成就落差，雖然台灣四年級與八年級學生在歷次的國際數學學習成就測驗(TIMSS)名列前茅(Mullis, Martin, Gonzalez, & Chrostowski, 2004; Mullis, Martin, Pierre, 2009)，然而高社經地位學生與低社經地位學生的學習成就落差在受試國家中是相當高的，(Akiba, LeTendre, & Scribner, 2007)，國中基本學力測驗的分析

也發現不同社經地位的學生存在著學習成就落差，自2004年以後，成就落差有擴大的趨勢(國立臺灣師範大學心理與教育測驗研究發展中心，2008)。

本文欲運用「結果」(outcome)、「取得」(access)、和「對待」(treatment)的概念架構(Bishop & Forgasz, 2007; Fennema, 1990)討論數學教育的公平議題，聚焦在學習成就落差，以美國相關文獻做為對照，檢視台灣數學教育在哪些方面已有相當發展，哪些方面需要數學教育工作者多加以關注。「結果」為學習成就的研究發現，「取得」指的是教育資源分配與教育機會的獲得，「對待」為學生在學校或課室的學習經驗或教師教學，筆者將於文末建議國內數學教育工作者在公平議題可進行的方向。

「結果」：巨大學習成就落差

許多研究已指出在所有科目中，台灣學生學習成就落差最大的科目是數學科(王世英等人，2006；林俊瑩與黃毅志，2008；范麗娟，2007；陳奕奇與劉子銘，2008)，例如：數學科的城鄉差距最為顯著，原住民較多的鄉鎮為教育低成就區域(陳奕奇與劉子銘，2008)，王世英等人(2006)針對新移民子女編製學習成就問卷並於六個最多外籍母親定居的縣市進行大規模施測，他們發現新移民子女在所有的學習科目中，以數學科的學習最弱，在小學階段即表現不理想，在國中落至班後段，形成學習的惡性循環，研究者認為雖然政府已針對新移民子女安排國語與數學的補救課程，補救課程的效果並不理想，建議學者聚焦在教學法、課程與師資以進一步探討造成新移民子女數學學習低成就的原因，整體而言，堅實的證據指出台灣如同美國一樣正面臨著數學學習成就落差的情況。

社經地位：與學習成就相關的因素

在美國，家庭社經地位是形塑學生學習成就的重要因素(Coleman et al., 1966)，Coleman等人(1966)報告學習成就與家庭社經地位有顯著相關，學校對於學習成就的影響相較於家庭社經地位則是小了許多(Coleman et al., p. 21)，然而，許多人卻誤解為學校對學生學習成就沒有影響(Cohen, 1982)，Coleman等人的報告引起不小的爭論(Konstantopoulos, 2006)，Metz (1998)即質疑學習發生在教室層級而不是學校層級，Coleman等人的研究忽略了普遍存在於美國高中的教育實務：能力分班(tracking)，能力分班惡化學習成就差異，學

校層級的平均成績無法反映能力分班對學習成就的影響。

在台灣，研究證據也指出社經地位對學習成就有顯著影響(邱仕凱，2011; 林俊瑩與黃毅志，2008; 張芳全，2006; 孫旻儀與蔡明學，2007; 龔心怡、林素卿與張馨文，2009)。例如：林俊瑩與黃毅志(2008)應用結構方程模式探索影響國中生學習成就的因素，發現社經地位不但直接影響學習成就，而且間接經由其他中介變項，像是家庭教育資源、負面文化資本與學習態度影響學習成就。然而，一篇針對26個研究社經地位與學習成就關係的後設分析提出有趣的發現(孫旻儀與蔡明學，2007)，社經地位與學業成就關係是顯著但非高相關，社經地位的影響力在學生進到較高年級時逐漸降低，張芳全(2006)分析TIMSS 2003的資料也發現影響台灣八年級學生學習成就的首要因素是學生的特質，像是父母的期待、對數學學習的信心與對數學重要性的看法；家庭的文化資本，像是藏書量與電腦數，對於八年級學生的學習成就影響並不高，整體說來，國內在「結果」這方面的研究已取得相當的成果，社經地位雖然是影響學習成就落差的因素，然而其影響力並不如想像的大。

「取得」：特惠待遇與教育機會不均

特惠待遇

台灣為多元族群社會，主要包括了漢族與14個原住民族群，許多原住民居住於偏遠地區，他們之中大多為經濟與文化弱勢。政府認知到這個問題，立法保障經費與資源優先撥給偏遠地區。例如，教育基本法第五條就規定：

各級政府應寬列教育經費，並合理分配及運用教育資源。對偏遠及特殊地區之教育，應優先予以補助。教育經費之編列應予以保障；其編列與保障之方式，另以法律定之(教育部，2007)。

儘管美國的少數族群學生(minorities)與低社經地位學生收到較少的政府經費補助(Arroyo, 2008; Flores, 2007; Wilkins et. al., 2006)，台灣政府撥給偏遠地區的原住民學生充足的經費補助(陳奕奇與劉子銘，2008)。「多給一些」一直是促進偏遠地區教育公平政策的主流(王麗雲與甄曉蘭，2007)，然而這樣的教育政策被批評為關注課室設備與學校設施的改善，沒有提供偏遠地區教師充分的機會參與教師專業發展(甄曉蘭，2007)，僅有為數不多的系統性評鑑探討偏遠地區教師對於教育政策的看法與政策的效果。

近年來，另一個特殊的少數族群：新移民子女，已逐漸受到政府的注意，中國時報(無名氏，2002)報導進到國小就讀的新移民子女自2002年起快速增加，並預測幾年內，新移民子女在某些縣市的學校將會達到學生數的五分之一，根據教育部近五年的統計資料顯示(教育部統計處，2012)，新移民子女就讀國中小的人數分別為2007年103,587人、2008年129,917人、2009年155,326人、2010年177,027人、2011年192,224人，人數逐年增加，新移民子女會成為台灣社會的重要族群，由於跨國婚姻的夫妻多為低社經地位背景，新移民子女也可能成為文化與經濟弱勢族群(許文盈，2011;張芳全，2007)。

新移民子女的學習成就與文化調適已成為台灣教育政策近年來的重點之一，教育政策白皮書初稿(教育部，2004)即指出必須提供外籍新娘與其下一代合適的教育機會以避免他們成為台灣新的弱勢族群；基於社會公平的理念，來自社會、經濟、或文化弱勢家庭的學生在教育資源分配上應受到特惠待遇(教育部，2004)。總之，台灣的教育政策強調特惠待遇與分配較多的預算給原住民學生與外配子女，台灣的少數族群學生並沒有像美國學生遭遇經費短缺與能力分班的問題，學習成就落差可能起於教育機會不均。

教育機會不均

TIMSS的分析發現台灣與美國皆有教育機會不均的問題，高、低社經地位學生受教於高素質教師(即有合格教師證、數學或數學教育主修與有經驗的教師)的機會落差在受測國家中是非常高的(Akiba, LeTendre, & Scribner, 2007)，除了TIMSS資料，美國大規模的國家調查也指出非裔美國人、拉丁裔美國人與貧窮學生有相當高比例被分到低能力班級，受教於不合格或沒有經驗的數學老師(Lubienski & Crockett, 2007;Tate & Rouseau, 2002; Wilkins, et. al., 2006)。

實徵研究已顯示在美國高、低能力班級或是高、低社經地位學校所教授之數學內容有所差異，在「班級」層級，高能力班級學生較低能力班級學生學習到較多數學內容與技巧，高能力班級的學生接觸到高層次的數學知識、想法和概念，但低能力班級學生則是年復一年學習基本的計算技巧(Oakes, 1985, 2005)，在「學校」層級，低社經地位學校學生被教導死記硬背的知識與運算規則，而高社經地位學校學生則是培養推理與解題能力(Anyon, 1996)。相較於少數族群學生，白人學生擁有充分的教育機會而展現出較高的學習成就，因此被視為有能力與天分去學好數學，Flores (2007)即警告談論學習成就落差而不

討論學習機會落差會誤導教師與教育學者聚焦於「缺陷」模式，以族群、文化差異、貧窮、父母低教育程度等因素來“解釋”學習低成就，他認為學習成就落差來自學習機會落差，建議從學習機會落差的角度重新思考與界定學習成就落差的議題。

國內的學者也注意到「取得」的議題，聚焦於教育機會的公平性，例如，高、低社經地位家庭的學生進到頂尖大學的比例存在有顯著差距(鄭勝耀與洪志成，2009)，原住民學生被較不具資格或沒有經驗的教師教到(牟中原與陳伯璋，1996)，甄曉蘭(2007)的調查發現超過一半服務於偏遠地區的教師沒有五年以上的教學經驗，在一般中學僅有三分之一比例的教師不具五年以上的教學經驗，偏遠地區中學教師的流動率相當高，為15.45%，在一般中學，教師的流動率是相當低，只有4.59%。台灣與美國的弱勢學生皆較少有機會受教於合格與有經驗數學教師(Akiba, LeTendre & Scribner, 2007)，比起其他可歸咎於低成就的校外因素，像是父母教育程度與收入，教師素質是影響學習成效的最重要因素(Wilkins, et. al, 2006)。從學習機會落差(取得)到教學品質落差(對待)來思考數學學習不公常是美國數學教育研究與行政人員討論公平議題的進路(Goffney, 2010)，由於不同社經地位學校教師教學方式的差異可能造成學習成就落差，有必要從「對待」檢視學習成就落差。

「對待」：需要更多的關注

美國：不平等的對待

在美國，「對待」議題已經有相當充分的討論與研究，不平等的教學造成有色人種學生(非裔、拉丁裔與原住民)與白人學生、中產階級學生與貧窮學生的學習成就差距(RAND, 2003; Silver & Kenney, 2000)，研究證據顯示數學教師在不同社經地位學校(Anyon, 1996)、不同能力分班(Oakes, 1985; Oakes, 1990; Oakes, 2005)、甚至是在同一班級內(Buriel, 1983; Fennema, 1990; Irvine, 1990)有教學差異。例如，高能力分班教師希望培養學生解題能力與獨立思考，然而低能力分班教師則是要求學生熟練規則與遵守規矩，他們強調控制更甚於學習，由於不同能力分班教學的差異，再加上貧窮學生與少數族群學生有相當高的比例在低能力班級，學校正不自覺有系統地傷害某些學生族群的學習(Oakes, 1985; Oakes, 2005)，相較於女學生，男學生與教師在學科上有較多的互動，接受到更多讚美(Fennema, 1990)，教師的口語回饋依學生的性別與種族而有顯著的不同(Irvine, 1990)。

少數族群學生的教師較少強調推理、非例行性問題解決與應用科技融入數學教學 (Flores, 2007)，他們偏向使用選擇題或是其他評量低層次認知的工具 (Lubienski & Crockett, 2007; Madaus, West, Harmon, Lomax, Viator, 1992)，低社經地位學生與少數族群學生往往是數學教師低期待下的受害者 (Flores, 2007; Ladson-Billings, 1997; NCTM, 2000)。

台灣：需要更多對待方面的研究

雖然不平等的教學與能力分班是造成美國數學學習落差的可能原因，不過由於能力分班在台灣被立法禁止，以確保每位學生有公平的教育機會與受到無差別待遇的教學，能力分班不應該是國內學生成就落差的重要原因，此外，九年一貫課程對於每一年級所要教授的數學內容均有詳細的規定與說明 (國民教育社群網站，2012)，例如，台灣七年級學生要開始學習形式代數，而美國八年級的學生可能因為其成績或能力而無法選修代數課；雖然課程內容順序可能不同，台灣的數學教科書必須在特定的學期教授規定的數學內容，在美國，同樣選修代數一 (Algebra I) 課程的學生可能會拿到不同難度的教科書與學到不同內容的數學 (Cogan, Schmidt, & Wiley, 2001)。這樣的學習內容差異反映在 TIMSS 的平均成績上，台灣學生在 2007 年與 2003 年的 TIMSS 數學成績分別為 598 和 585，而美國學生的數學成績則是 508 與和 504。

雖然研究證據顯示台灣有著教育機會不均等的問題，鮮少有研究深入探討學校的生態環境、行政議題與教學內容，關於學校或是課室的田野研究資料更是付之闕如 (甄曉蘭，2007)，已知有 Chen, Crockett, Namikawa, Zilimu 與 Lee (2011) 從對話式形成性評量實務 (discourse-based assessment practice) 分析台灣任教於不同社經地位學校數學教師的教學，個案研究發現高社經地位學校教師會運用高層次問題來追問學生，以促進學生的數學理解，偏遠地區學校教師則是以低層次問題讓學生說出正確或老師心目中所要的答案。

「對待」議題目前沒有在台灣數學教育界被廣泛與深入討論，相關的數學教育實徵研究論文相當稀少 (Chen et al., 2011)。由於台灣為集中式 (centralized) 的教育系統、統一的國家課程與制式化的師資培育，許多人可能認為數學教師的教學方式應該非常類似，然而，我們也許和美國大眾有著相同的迷思，他們相信美國的高中是非常相似的 (Metz, 1998)。豐富而令人信服的研究證據顯示教學實務會受學生的種族、性別與社經地位所影響，不同社經地位學校數學教師的教學實務也許是台灣巨大學習成就落差的原因之一，然

而很少有實徵研究使用課室做為場域來探討與檢驗公平議題，我們需要更多的田野研究來蒐集學校與課室的證據來探討學習成就落差。

結論

在本文中，筆者以美國相關文獻為對照，從「結果」、「取得」與「對待」的概念架構，探討造成台灣數學學習成就落差的可能原因，在「結果」方面，許多研究證據指出國內數學學習成就有顯著差距，而且是所有學科最大的，無論在台灣或是美國，社經地位顯著聯繫到學習成就，其效應對台美學生有所不同。

在「取得」方面，政府會關注少數族群學生的學習需求而給予更多的協助，豐富的經費與特惠待遇一直是教育政策的重點，台灣的少數族群學生並沒有如同美國遭遇到經費短缺的問題，但是，台灣與美國同樣有學習機會不均的問題，低社經地位學生與少數族群學生較少受教於高素質與有經驗的數學教師，雖然九年一貫課程確保弱勢學生能學習同樣的數學內容，台灣的學習機會落差仍高於美國。

學習成就落差反映出學習機會落差，我們應該進一步追問在學校與教室場域發生了什麼事，「對待」是瞭解學習成就落差的關鍵，不同社經地位學校其校園生態、教學、課堂管理等是否有所不同？若是有所不同，是什麼樣的不同？如何形成學習落差？可惜的是，在台灣很少有實徵研究深入探索此一方面，故筆者無法從「對待」的研究證據探討學習成就落差，我們需要更多這一類的實徵研究，特別是來自學校的田野觀察來瞭解造成學習成就落差的原因，從而提出有效策略來縮短學習台灣的數學學習成就落差，以促進高品質的數學教育與數學教育全民化理念的實現(數學教育學門資源整合規劃小組，1996)。

參考文獻

- 王世英、溫明麗、謝雅惠、黃乃熒、黃嘉莉與陳玉娟等人(2006)。我國新移民子女學習成就現況之研究。《教育資料與研究》，68，137-170。
- 王麗雲與甄曉蘭(2007)。台灣偏遠地區教育機會均等政策模式之分析與反省。《教育資料集刊》，36，25-46。
- 牟中原與陳伯璋(1996)。《原住民教育》。教改會第二十四次委員會議委員報告，取自 <http://www.sinica.edu.tw/info/edu-reform/farea8/j21/>
- 邱仕凱(2011)。北部地區育幼機構八年級學童數學學習成就相關因素之調查研究。《科學教育月刊》，337，2-14。
- 林俊瑩與黃毅志(2008)。影響臺灣地區學生學業成就的可能機制:結構方程模式的探究。《台灣教育社會學研究》，8(1)，45-88。
- 范麗娟(2007)。台灣弱勢者教育的現況分析與未來展望。《教育資料與研究》，台灣文化與社會之回顧與展望專輯，77-90。
- 陳奕奇與劉子銘(2008)。教育成就與城鄉差距：空間群聚之分析。《人口學刊》，37，1-43。
- 孫旻儀與蔡明學(2007)。社經地位和學生學業成就關係之後設分析。《國教學報》，19，199-221。
- 張芳全(2006)。影響數學成就因素在結構方程式模型檢定：以2003年台灣國二生TIMSS資料為例。《國立台北教育大學學報》，19(2)，163-196。
- 張芳全(2007)。新移民子女的研究界說。收錄於張芳全等人編輯，《新移民子女的教育》(pp. 1-24)。台北市：心理出版社。
- 許文盈(2011)。淺談新移民家庭的優勢與困境。《家庭教育雙月刊》，32，28-35。取自 http://140.130.196.175/family/uploads/tadnews/file/nsn_8_2.pdf
- 無名氏(2002, 8月21日)。外籍新娘子女進入就學高峰期。《中國時報》。
- 教育部(2004)。《教育政策白皮書初稿》。取自 http://www.edu.tw/EDU_WEB/EDU_MGT/EDURES/EDU6239001/930401.htm?search

教育部 (2007)。教育基本法。取

自 [http://law.moj.gov.tw/Eng/Fnews/FnewsContent.asp?msgid=2855&msgType=en&key
word=undefined](http://law.moj.gov.tw/Eng/Fnews/FnewsContent.asp?msgid=2855&msgType=en&keyword=undefined)

教育部統計處(2012)。新移民子女就讀國中小人數統計。取

自 http://www.edu.tw/files/site_content/b0013/fomas.xls

鄭勝耀與洪志成(2009)。誰是台灣頂尖高等教育學府的學生？載於張雪梅、彭森明（主編），*台灣大學生的學習歷程與表現*（pp.103-140）。台北：國立台灣師範大學教育評鑑與發展研究中心。

國立臺灣師範大學心理與教育測驗研究發展中心 (2008)。二〇〇八年國中基測研發成果。

取自 <http://www.bctest.ntnu.edu.tw/flying/flying51-60/NO55-002-008.pdf>

國民教育社群網站 (2012)。97年課綱(100年度實施)。取自 [http://teach.eje.edu.tw/9CC/3-
2.php](http://teach.eje.edu.tw/9CC/3-2.php)

甄曉蘭(2007)。偏遠國中教育機會不均等問題與相關教育政策初探。*教育研究集刊*，53(3)，1-35。

數學教育學門資源整合規劃小組(1996)。學門資源整合規劃資料：數學教育。台北市：行政院國家科學委員會。

龔心怡、林素卿與張馨文(2009)。家長社經地位與數學學習動機對數學學業成就之研究——以國中基本學力測驗數學領域為例。*彰化師大教育學報*，15，121-142。

Akiba, M., LeTendre, G. K., & Scribner, J. P. (2007). Teacher quality, opportunity gap, and national achievement in 46 countries. *Educational Researcher*, 36(7), 369-387.

Anyon, J. (1996). Social class and the hidden curriculum of work. In E. R. Hollins (ed.), *Transforming curriculum for a culturally diverse society* (pp. 179-203). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Apple, M. W. (1992). Do the standards go far enough? Power, policy, and practice in mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education*, 23, 412-431.

Arroyo, C. G. (2008). *The funding gap*. Washington, DC: The Education Trust. Retrieved from http://www.nvasb.org/Publications/Research_Data/the_funding_gap.pdf

- Bishop A. J., & Forgasz, H. J. (2007). Issues in access and equity in mathematics education. In K. L. Frank, Jr. (ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 1145-1167). Charlotte, NC : Information Age Pub.
- Buriel, R. (1983). Teacher-student interactions and their relationship to student achievement: A comparison of Mexican-American and Anglo-American children. *Journal of Educational Psychology, 75*, 889-897.
- Chen, C-H., Crockett, M.D., Namikawa, T., Zilimu, J. & Lee, S.H. (2011). Eighth grade mathematics teachers' discourse-based formative assessment practice in SES-different classrooms: A Taiwan study. *International Journal of Science and Mathematics Education*. DOI: 10.1007/s10763-011-9299-7
- Cogan, L. S., Schmidt, W. H., & Wiley, D. E., (2001). Who takes what math and in which track? Using TIMSS to characterize U.S. students' eighth-grade mathematics learning opportunities, *Educational Evaluation and Policy Analysis, 23*(4), 323-341.
- Cohen, M. (1982). Effective schools: Accumulating research findings. *American Education, 18*(1), 13-16.
- Coleman, J. S., Campbell, E. Q., Hobson, C. F., McPartland, J., Mood, A. M., Weifeld, F. D., & York, R. L. (1966). *Equality of educational opportunity*. Washington, DC: US Government Printing Office.
- Common Core State Standards Initiative (2010). *Common core state standards for mathematics*. Retrieved from http://www.corestandards.org/assets/CCSSI_Math%20Standards.pdf
- Fennema, E. (1990). Justice, equity, and mathematics education. In E. Fennema & G. C. Leder (Eds.), *Mathematics and gender* (pp. 1-9). NY: Teacher College Press.
- Flores, A. (2007). Examining disparities in mathematics education: Achievement gap or opportunity gap? *The High School Journal, 91*(1), 29-42.
- Goffney, I. D. (2010). *Identifying, Measuring, and Defining Equitable Mathematics Instruction*. Unpublished doctoral dissertation, University of Michigan.
- Irvine, J. J. (1990). *Black students and school failure: Policies, practices, and prescriptions*. NY : Greenwood Press.
- Konstantopoulos, S. (2006). Trends of School Effects on Student Achievement: Evidence from NLS:72, HSB: 82, and NELS:92. *Teachers College Record, 108*, 2550-2581.

- Ladson-Billings, G. (1997). It doesn't add up: African American students' mathematical achievement. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28, 697-708.
- Lubienski, S. T., & Crockett, M. D. (2007). NAEP findings regarding race/ethnicity: Mathematics achievement, student affect and school/home experiences. In P. Kloosterman & F. K. Lester (Eds.), *Results and interpretations of the 2003 mathematics assessment of the national assessment of educational progress* (pp. 227-260). Reston: National Council of Teachers of Mathematics.
- Madaus, G. F., West, M. M., Harmon, M. C., Lomax, R. G., & Viator, K. A. (1992). *The influence of testing on teaching math and science in grades 4-12*. Chestnut Hill, MA: Boston College, Center for the Study of Testing, Evaluation, and Educational Policy. (ERIC No. ED370772.)
- Metz, M. H. (1998). Veiled Inequalities: The hidden effects of community social class on high school teachers' perspectives and practices. *Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association*. San Diego, CA, April 13-17.
- Moses, R. P. (2001). *Radical equations: Math literacy and civil rights*. Boston: Beacon Press.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Gonzalez, E. J., & Chrostowski, S. J. (2004). *TIMSS 2003 International Mathematics Report: Findings from IEA's trends in international mathematics and science study at the fourth and eighth Grades*. MA: Boston College.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., & Pierre, F. (2009). *TIMSS 2007 international mathematics report: Findings from IEA's trends in international mathematics and science study at the fourth and eighth grades*. MA: Boston College.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston: Author.
- Oakes, J. (1985). *Keeping track: How schools structure inequality*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Oakes, J. (1990). *Multiplying Inequalities: The effect of race, social class, and tracking on opportunities to learn mathematics and science*. Santa Monica: Rand Corporation.
- Oakes, J. (2005). *Keeping track: How schools structure inequality* (2nd ed.). New Haven, CT: Yale University Press.
- RAND Mathematics Study Panel, D. L. B., Chair. (2003). *Mathematical proficiency for all students: Toward a strategic research and development program in mathematics education*.

Arlington: RAND.

- Romberg, T. A. (1992). Further thoughts on the standards: A reaction to Apple. *Journal for Research in Mathematics Education*, 23, 432-437.
- Schoenfeld, A. H. (2002). Making mathematics work for all children: Issues of standards, testing, and equity. *Educational Researcher*, 31 (1), 13-25.
- Secada, W. G., & Berman, P. W. (1999). Equity as a value-added dimension in teaching for understanding in school mathematics. In E. Fennema & T. A. Romberg (Eds.), *Mathematics classrooms that promote understanding* (pp. 33-42). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Silver, E. A. & Kenney, P.A. (Eds.) (2000). *Results from the Seventh Mathematics Assessment of the National Assessment of Educational Progress*. Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.
- Tate, W., & Rousseau, C. (2002). Access and opportunity: The political and social context of mathematics education. In L. D. English (Ed.), *Handbook of international research in mathematics education* (pp. 271-299). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Wilkins, A., & Education Trust staff. (2006). *Yes we can: Telling truths and dispelling myths about race and education in America*. Washington, DC: The Education Trust. Retrived from <http://www.edtrust.org/dc/publication/yes-we-can-telling-truths-and-dispelling-myths-about-race-and-education-in-america>