補習與高中生學科學習表現之實證研究：以 108 課綱實施後背景差異為分析視角

陳毓欣
國家教育研究院測驗及評量研究中心博士後研究
謝名娟
國家教育研究院測驗及評量研究中心研究員

一、前言

儘管 108 課綱強調素養導向與課程彈性，但學生補習風氣依然盛行，相關研究亦指出學習疲勞現象普遍存在，且高中生情況比國中生情況更嚴重（兒福聯盟，2023）。然而，目前多數研究仍偏重主觀感受與問卷調查，對補習行為與實際學習表現之間的關聯，尤其是以具代表性樣本進行學科測驗與背景分析的實證研究，尚屬不足。

本研究將運用「臺灣高中學生核心素養評量計畫」之資料，該計畫針對全國高中及高職學生進行抽樣調查，內容包含五個主要學科（中文閱讀、英文、數學、社會與科學）的標準化測驗成績，以及學生填寫的背景問卷，涵蓋補習狀況、家庭社經背景、就讀學制（高中／高職）等面向。透過此一大規模且具全國代表性的資料，本研究旨在探討：

（一）補習是否對學生的學科表現產生顯著影響；

（二）不同背景（性別、學制、學群、社經地位）學生在補習行為及學習成效上是否存在顯著差異。

本研究希望藉由實證分析，補足新課綱實施後補習現象與學習效益間關係的研究空缺，並提供教育政策與學校教學現場有價值的參考依據。

二、文獻探討

本研究旨在探討 108 課綱實施後，高中生學科學習表現與補習行為之關聯性，並分析不同背景變項下補習行為的差異。雖然新課綱強調素養導向與自主學習，但近年調查顯示，學生課後補習情形依然普遍，學習壓力並未明顯減輕。過去相關研究多聚焦於補習現象描述，對補習成效與背景差異的實證分析則相對有限，因此本研究透過「臺灣高中學生核心素養評量計畫」之資料，透過標準化測驗針對全國高中、職學生進行中文閱讀、英文、數學、社會與科學五科之學習表現抽測，並搭配問卷資料分析其補習情況、學制類型與家庭社經背景。本研究透過描述性統計、卡方檢定、t 檢定、變異數分析與多元迴歸等方法，分析補習與背景因素的關聯，補習與否對學科成績的影響，以及補習科目類型對學習表現的預測效果，以檢視補習與學習成效之關聯，並探討背景變項對補習

行為與學業表現的影響。分析結果顯示，女生、高中生、理組學生與高社經地位學生的補習比例，顯著高於其他群體。研究發現補習行為與性別、學制、學群與社經背景密切相關，且不同補習科目對學科成績的預測效果不一，例如補習英文與數學對應學科表現具有顯著正向影響，而補習國文、社會科則可能對成績無正向關聯。整體而言，本研究有助於理解補習在新課綱實施後的角色與功能，並為教育現場與家長提供理性參考，也可作為未來政策制定與課程發展的重要依據。

（一）補習現象與學習壓力：108 課綱實施後的觀察

108 課綱實施後，雖然強調素養導向、自主學習與多元課程發展，但學生的學習壓力與補習行為依然是教育現場與社會大眾共同關注的重要議題。根據兒童福利聯盟（2023）的調查，約六成的國高中生感受到學習疲勞，其中更有 16.1% 的學生屬於過量疲勞，顯示學業壓力在課綱轉型下未見明顯緩解，補習仍為學生應對課業與升學壓力的重要手段之一。

在 108 課綱重視學習歷程檔案的背景下，有觀點認為補習可能轉向協助學生製作成果與履歷。不過，林國明（2024）所領導之「作伙學」團隊針對全國高中生的調查顯示，僅不到 1% 的學生會為了準備學習歷程檔案而去補習，超過七成的學生認為補習對歷程檔案無實質幫助，反而主要仰賴校內教師協助，與學校資源進行製作。這顯示學生補習的主要動機仍集中於學科學習與升學表現，而非素養導向或歷程檔案之需求。

（二）集體焦慮：補習風氣是文化現象

補習風氣之所以在臺灣長期盛行，並非僅源自升學壓力或制度設計，亦涉及深層的社會文化因素。林忠正、黃璀娟（2006）指出，補習行為已逐漸內化為一種「社會風俗」，成為集體行為中的穩定均衡。當多數學生選擇補習時，個體即便意識到補習的成本或效果未必理想，仍往往基於「不補習就會落後」的心態而跟進。此一現象形成類似「囚犯困境」的結構，反映出補習已超越學習需求，成為文化預期與家長焦慮的集體回應。

在此脈絡下，即使 108 課綱強調素養導向與減輕學習壓力，學生與家長在實務上仍普遍選擇透過補習提升競爭力。補習是否真能有效提升學科表現，或僅是社會風俗下的慣性行為，值得進一步以實證資料加以檢驗。

（三）補習成效與背景差異：既有研究與研究空缺

近年的相關調查雖已指出補習風氣在新課綱實施後依然盛行，並可能對學生的身心狀況與時間分配造成負擔，但現有研究多停留在補習現象的描述層面，較少結合學生實際學科表現進行量化實證分析。補習是否真能有效提升學業成

就、是否對不同背景學生產生補強或補償的效果，仍有待進一步探討。

在補習動機與學習成效的方面，黃敏雄（2021）運用 PISA 資料提出「彌補優勢」（compensatory advantage）理論，指出高社經地位家庭能透過補習等教育資源彌補子女在學習歷程中的不足，進而維持其階層優勢。反觀低社經地位家庭，受限於經濟與文化資本，較難提供額外學習支持，可能導致學習成就差距進一步擴大。

而在 108 課綱實施之前，已有相關研究對補習的成效與背景差異進行探討。林大森與陳憶芬（2006）分析臺灣高等教育資料庫，發現補習對學測成績的助益視補習科目與年級而異，家庭社經背景雖與補習參與呈現正向關聯，但其影響力並不穩定。劉正（2006）則指出，補習在臺灣已趨於普及化，補習機會的取得門檻逐漸降低，不同階層學生皆有可能參與補習，其差異性不若過去明顯。

關秉寅等學者提出應以「反事實分析法」處理補習與學習成就之間的因果關係，以因應補習行為中的自我選擇偏誤問題。關秉寅與李敦義（2008）運用 TEPS 資料與傾向分數配對（Propensity Score Matching）法分析國中生補習數學的效果，發現整體而言，補習對學業表現的助益為正，但效果有限，約為 0.125 個標準差，且對於原先能力較弱、家庭背景較弱勢的學生補習效果更顯著。

關秉寅（2016）分析同儕補習風氣與國中生學習成就之間的關係，指出學生實際參與補習對學習表現具有正向影響，其平均處理效果（ATT）達顯著水準，但班級內同儕的補習比例對個別學生的學業表現則無明顯影響。該研究運用多層次模型與雙重穩健估計法，強調補習成效的評估需控制個體差異與環境因素。

雖然上述研究反映出補習與學業表現之間的潛在連結，也提供對補習機會不均議題的早期觀察，但其研究背景多發生於 108 課綱實施之前，對現行課綱脈絡下學生補習動機、學科需求與補習效益的探討仍嫌不足。尤其在素養導向課程推動多年之後，補習是否仍具有實質學習效益，以及是否在不同家庭社經背景與學制背景下，產生補償或強化的作用，仍有待更具時效性與代表性的實證研究進一步說明。

同時，這些研究提供重要啟示：補習成效並非普遍適用，亦非單向提升，而可能依據學生原有能力、背景與學習資源產生差異化效果。本研究雖採用不同對象與分析架構，但在資料設計上進一步納入學生所補習之科目項目，使得補習行為的資訊更為具體，並能針對各學科成績進行對應分析。此一設計有助於補充過往文獻中對補習細項行為與學科表現關聯性探討的不足。本研究亦關注補習是否對不同背景學生產生補強或補償效果，並藉由大規模資料分析補習與學習表現之關聯，以補充既有文獻的時效性與脈絡性不足。

三、研究設計與方法

（一）研究架構與目的

本研究旨在探討補習經驗是否與高中職學生的學科學習表現具有顯著關聯，並分析不同背景變項（性別、學制、學群類型、社經地位）對補習行為的影響差異。研究透過全國性學生抽樣資料，結合學科測驗成績與背景問卷進行分析，以期提供補習效益的實證觀察與教育政策的反思依據。

（二）研究對象與樣本

本研究使用「臺灣高中學生核心素養評量計畫」之資料，採二階段分層叢集抽樣設計（two-stage stratified probability sample design）。以全國高中職學校為母群，第一階段依地區與學校屬性進行分層，並依各分層規模比例（PPS sampling）抽出 99 所學校。第二階段依學校規模，於每校抽取 1 至 3 個班級，作為施測單位。實際施測結果中，共完成 91 所學校的資料蒐集，包括 52 所高中與 39 所高職，總樣本人數為 5,179 人（高中 2,798 人，高職 2,381 人），涵蓋臺灣 19 個縣市。樣本人口統計特徵包括：男性 2,482 人、女性 2,697 人；原住民 140 人、非原住民 5,039 人；新住民 172 人、非新住民 5,007 人。（國家教育研究院，2023）

施測內容分兩節課程，第一節為五科學科素養測驗（中文閱讀、英文、數學、社會、科學）及背景問卷；第二節進行核心素養測驗（本研究未納入分析）。本研究分析樣本僅限於完成第一節測驗與問卷的學生，總計約 4,500 人。

（三）研究工具與測驗品質

1. 測驗設計與命題流程

學科素養試題由具學科專業背景之高中職教師與教育評量人員合作編製，依據教育部所訂各領域課程綱要之「學習內容」與「學習表現」轉化為評量架構，再依評量架構編寫試題，試題經專家審查、小規模預試與項目分析，篩選具代表性、難度適中與鑑別度良好的題目，即納入正式施測。

2. 信效度分析

試題品質評估採古典測驗理論（CTT）與試題反應理論（IRT）雙重架構進行。IRT 部分採用多項度隨機係數多項洛基模式（multidimensional random coefficients multinomial logit model;Adams et al., 1997），並以 R 軟體 TAM 套件進行參數估計。為確保不同測卷間可比性，採同時估計法（concurrent estimation）進行學生能力與試題參數的共同估計。

在能力估計部分，本研究進一步採用可能值（Plausible Values）法，從每位受試者的後驗能力分布中隨機抽取 10 個可能值，以更準確地反映能力估計的誤差結構。最後，為使學生素養表現更具直觀意義，並與大型國際測驗（如 PISA）接軌，將能力估計值透過線性轉換轉換為標準分數，設定平均數為 500，標準差為 100。

3. 試題品質統計摘要

本研究涵蓋五個學科領域，包括中文閱讀、英語文、數學、科學與社會。各科試題均依據標準化測驗開發程序編製，整體測驗品質良好，具備基本信效度要求（如下表 1）。試題品質的評估採用古典測驗理論與試題反應理論（Item Response Theory, IRT）雙重分析架構，以檢視各試題之通過率、鑑別度與其他參數表現。

表 1 試題品質分析表

科目	題數	平均 通過率	平均 鑑別度	鑑別度未達.2 之題數
中文閱讀	30	0.64	0.41	3
英語文	33	0.38	0.41	2
數學	24	0.37	0.38	5
科學	23	0.30	0.39	5
社會	30	0.46	0.41	3
合計	140	140	6	26

4. 變項操作定義

(1) 補習經驗：

依據背景問卷第 16 題，將「是否補習」作為二元變項（1 ＝有補習，0 ＝無補習）。第 17 題補習科目為多選題，區分為國文、英文、數學、社會、科學、資訊／電腦等，可進一步用於建立補習類型或補習廣度指標（補習科目數）。

(2) 學科學習表現：

使用五科標準化成績（中文閱讀、英文、數學、社會、科學）作為依變項，分數經 IRT 估計與轉換，均為平均 500、標準差 100 之標準分數。

(3) 背景變項：

a. 學制類型：依第 14 題，區分為高中普通班與高職群科。

b. 學群類型：細分為文組、理組與專業類組。

社經地位（SES）：結合第 4 題（家庭經濟狀況）、第 5、6 題（父母親學歷）、第 7、8 題（父母親職業），標準化後綜合為 SES 指標，亦可依百分位分組（高、中、低）。

5. 資料分析方法

本研究依研究目的與變項設計，採以下統計分析策略：

(1) 描述性統計：

彙整補習比例、補習科目、學科成績與背景變項分布，使用百分比、平均數與標準差呈現樣貌。

(2) 差異分析：

a. 卡方檢定（Chi-square test）：檢定補習參與與背景變項間的關聯性。

b. 獨立樣本 t 檢定：比較兩組學生（如高中與高職）之學習表現差異。

c. 單因子變異數分析（ANOVA）：檢驗三組以上群體（如文、理、專）在補習參與與學科表現上的差異。

(3) 多元迴歸分析：

以各學科標準化分數為依變項，補習經驗與補習科目為主要自變項，控制性別、學制、社經地位與其他控制變項，建構多元線性迴歸模型。必要時加入交互作用項（如補習 vs. 學制）以分析背景調節效果。

四、研究結果

(一) 補習行為的整體概況

本研究分析高中職學生樣本，整體補習比例為 52.7%。進一步觀察不同背景學生的補習參與情況，如下表 2：

表 2 高中 (職) 學生補習參與情況分析表

背景因素	資料	有補習		沒補習	
		人數	比例	人數	比例
整體	整體	2391	52.7%	2149	47.3%

性別	男性	1164	50.2%	1156	49.8%
	女性	1219	55.3%	984	44.7%
學制分類	高中	1680	67.8%	798	32.2%
	高職	703	34.4%	1342	65.6%
學科類組	文	634	58.4%	452	41.6%
	理	1225	77.3%	360	22.7%
	專	484	27.6%	1268	72.4%
家庭社經背景	高	823	69.9%	354	30.1%
	中	1055	48.8%	1105	51.2%
	低	505	42.4%	687	57.6%

結果顯示，女生的補習比例（55.3%）顯著高於男生（50.2%）（$\chi 2 = 11.869, p < .01$）；高中生補習比例為 67.8%，遠高於高職生的 34.4%（$\chi 2 = 500.65, p < .001$）；不同學群間存在顯著差異，理組補習比例最高（77.3%），其次為文組（58.4%），專業群科最低（27.6%）（$\chi 2 = 840.73, p < .001$）；家庭社經地位愈高，補習比例愈高。高社經學生補習比例為 69.9%，中社經為 48.8%，低社經則為 42.4%（$\chi 2 = 201.69, p < .001$）。上述結果顯示補習行為在學生間並非均等分布，而是與性別、學制、學群類型及家庭社經背景等因素密切相關。

（二）補習對學科表現之差異分析

本研究使用獨立樣本 t 檢定，比較有無補習學生在五科學科成績上的表現差異，如下表 3：

表 3 補習對學科表現差異分析

依變項	是否補習	樣本數	平均值	標準差	標準誤	最大值	最小值	T 值	顯著性
中文閱讀	無	325	-0.47	1.28	0.00	1.87	-4.15	8.14	***
	有	591	0.21	1.07	0.00	2.74	-5.47		
英文	無	467	-0.21	0.88	0.00	4.51	-3.11	8.38	***
	有	404	0.29	0.87	0.00	4.18	-1.83		
數學	無	352	-0.28	1.09	0.00	2.57	-3.71	6.28	***
	有	575	0.19	1.10	0.00	3.65	-3.79		
科學	無	509	-0.10	1.08	0.00	2.32	-3.11	3.36	***
	有	402	0.14	1.08	0.00	3.62	-3.11		
社會	無	486	-0.09	0.92	0.00	2.54	-2.89	3.58	***
	有	411	0.12	0.91	0.00	2.65	-3.72		

結果顯示，有補習的學生在中文閱讀、英文、數學、科學與社會五個學科的平均成績，皆顯著高於未補習者（p 值皆 < .01）。差異最明顯者為閱讀與英

文，補習者在閱讀成績的平均為 0.21，未補習者為 -0.47（t = 8.14, p < .001）；英文補習者平均為 0.29，未補習者為 -0.21（t = 8.38, p < .001）。即便在科學與社會科，補習學生亦有顯著較高的表現（科學：t = 3.36；社會：t = 3.58，p < .01）。

整體而言，是否參與補習與學科成績之間呈現正向關聯，顯示補習作為學習補充資源，對學生學業表現確實具有一定助益。

（三）補習與學科表現、背景變項之關聯

為了進一步探討補習對學科學習表現的影響，本研究以五個學科（中文閱讀、英文、數學、科學、社會）之成績為依變項，補習行為與背景變項為自變項，建構多元線性迴歸模型，控制性別、學制及社經背景，如下表 4：

表 4 補習與學科表現及背景變項分析表

變項	中文閱讀	英文	數學	科學	社會
常數項	0.251**	0.142*	0.117	0.387***	0.428***
是否補國文（無=0，有=1）	-0.042	-0.144	-0.291	-0.326	-0.31*
是否補英語（無=0，有=1）	0.145	0.284***	0.027	-0.108	0.118
是否補數學（無=0，有=1）	0.079	0.055	0.194*	0.145	0
是否補社會（無=0，有=1）	-0.649*	-0.284	-0.565	-0.815**	-0.076
是否補科學（無=0，有=1）	0.164	0.152	0.141	0.238	0.015
是否補資訊（無=0，有=1）	0.082	0.735	0.313	-0.309	0.228
是否補專業（無=0，有=1）	-0.035	0.14	0.054	0.463**	-0.255
性別（女性=0，男性=1）	-0.178*	-0.004	0.104	-0.082	-0.375***
高中職（高中=0，高職=1）	-1.016***	-0.561***	-0.792***	-0.662***	-0.492***
SES(M=0,H=1)	0.069	0.142	0.126	0.196*	-0.09
SES(M=0,L=1)	-0.163	-0.027	-0.01	-0.074	0.081
N	922	877	934	912	902
r-squared	0.236	0.183	0.179	0.148	0.152
adj. r-squared	0.227	0.173	0.169	0.138	0.141

結果顯示，補習英文對英文成績具顯著正向影響（β = .284，p < .001）；補習數學對數學成績有顯著正向影響（β = .194，p < .05）；補習專業科目對科學成績亦呈顯著正向關聯（β = .463，p < .01）。

在控制補習行為後，學生的性別、就讀學制及家庭社經背景仍對學科學習表現呈現顯著影響。高職學生在所有學科的成績皆顯著低於高中學生（β 介於 -0.492 至 -1.016，p < .001）；男生在閱讀與社會科成績上顯著低於女生（β = -0.178；-0.375，p < .05）；高社經地位學生在科學科表現優於中社經與低社經學生（β = .196，p < .05）。

五、結論與建議

本研究以「臺灣高中學生核心素養評量計畫」資料為基礎，針對約 4,500 位完成背景問卷與學科素養測驗之高中職學生，探討補習行為與學科學習表現之關聯，並分析不同背景變項對補習參與與學習成效的影響。研究結論與建議如下：

（一）結論：

1. 整體補習比例為 52.7%，補習情況呈現顯著的背景差異：女生補習比例高於男生；高中生補習比例高於高職生；理組學生補習比例高於其他類組；高家庭社經背景學生的補習比率顯著高於其他群體。

2. 補習對學科表現的影響具學科差異性：補習英文與數學者，在相對應的學科的表現上，呈現顯著正向關聯，顯示這兩個學科的補習有助於學習成效。其他學科，則沒有顯著關聯，或出現負向關聯，提醒我們補習效益並非一致正向，可能受到補習動機、教學品質或其他因素影響。

3. 以 t 檢定比較有無補習學生的成績差異，結果顯示在所有五個學科（中文閱讀、英文、數學、科學與社會）中，補習學生的平均成績皆顯著高於未補習者，呈現補習行為與學科表現之間的正向關聯。此結果顯示，補習作為學生回應課業挑戰的一種方式，對部分學生的學習表現確實具備支持效果。

4. 在控制補習因素後，背景變項仍對學習表現具顯著影響：高中生在五個學科的學習表現皆優於高職生；女生在閱讀與社會科表現優於男生；高社經地位學生在科學科表現較佳。顯示學制、性別與家庭資源仍是影響學習的重要因素。

（二）建議：

基於本研究發現，提出以下建議：

1. 強化補習替代支持與學習資源，促進教育公平

本研究發現社經地位仍與補習參與顯著相關，研究結果顯示補習確實有助提升學習成就，然而對於家庭社經背景相對弱勢的學生來說，或許由學校開設與補習功能相近的校內輔導課程，提供學習支持系統，亦可達到教育公平的目標。建議未來在執行層面可朝向：

(1) 強化學校端的需求調查與學生回饋機制，針對弱勢學生提供更具彈性的補助或資源選項。

(2) 鼓勵學校與民間補習機構合作，推動「公益補習」、「社區共學」等創新形式。

(3) 建立「非補習型學習支持系統」，減少對補習的唯一性依賴。

2. 學校教育應積極回應學生補習需求與學習差異

本研究發現補習對部分學科有正向效益，顯示部分學生在正規課程之外，仍有額外學習需求未被滿足。學校是學生學習的主要場域，應強化正規課程的彈性與支持性，提升教學回應度，避免學習需求外溢至補習市場。具體而言，學校可：

(1) 強化教學診斷機制，針對學生學習落差進行適性補救。

(2) 推動校內多元課後學習資源（如學科諮詢、翻轉教學、共學社群）。

(3) 與家庭建立溝通橋梁，幫助家長理解補習非唯一學習策略，促進學校與家庭的協力合作。

(4) 鼓勵教師進行教學創新，回應素養導向與學生個別差異，提升學生在校內的學習動機與成就感。

此舉不僅可減輕家庭補習壓力，更有助於教育現場真正落實課程與教學的公平與多元。

3. 補習效益存在差異，值得後續深究

本研究發現補習英文與數學對應學科有顯著正向效果，其餘學科不明顯，而補習社會科則可能呈現負向關聯。這提示我們後續的相關研究應該考量「學科效益差異」，以及學生個別差異，並且評估不同類型補習（如應試型、素養導向型）的學習成效，進一步釐清補習行為對於學習與成就表現的影響。

4. 理性評估補習必要性

研究顯示補習效益因學科而異，建議家長應先了解孩子的學習狀況與需求，避免盲目跟隨補習風潮。

5. 重視學習動機與方法

補習成效可能受學習動機影響，家長應關注孩子的學習態度與方法，培養主動學習的習慣，而非僅依賴補習來提升成績。

6. 考量家庭經濟負擔

補習費用對家庭經濟造成負擔，建議家長應評估家庭經濟能力，善用學校免費資源（如課後輔導、線上學習平臺），避免因過度補習造成家庭經濟壓力。

7. 關注孩子全人發展

學科成績雖重要，但家長也應重視孩子的身心健康、人際關係與多元能力發展，避免過度重視補習而忽略其他重要的成長面向。

8. 建立合理學習期待

針對不同背景的孩子（如高職生、男女學生差異），家長應建立合理的學習期待，尊重孩子的興趣與能力差異，提供適性的學習支持。

本研究顯示補習行為與學習表現的關係複雜多元，各方應以學生最佳利益為考量，建立更完善的教育支持體系。政策制定者應致力於教育資源均等化，家長則應理性看待補習，重視孩子的全面發展。

參考文獻

■ 兒童福利聯盟（2023）。2023 年臺灣兒少學習狀況調查報告。取自 https://www.children.org.tw/publication_research/research_report/2655

■ 林大森、陳憶芬（2006）。臺灣高中生參加補習之效益分析。**教育研究集刊** ，**52**(4)，35-70。取自 https://www.edubook.com.tw/OAtw/File/PDf/49214.pdf

■ 林忠正、黃璀娟（2006 年 10 月 30 日）。補習是一種社會風俗〔論文發表〕。中央研究院經濟所學術研討會，中央研究院。取自 https://www.econ.sinica.edu.tw/~econ/pdfPaper/06-A013.pdf

■ 林國明（2024 年 9 月 24 日）。調查：不到 1% 高中生 為製作學習歷程檔

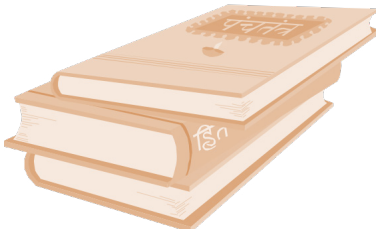
案補習。**聯合報** 。網址：https://udn.com/news/story/6925/8247167

■ 國家教育研究院（2023）。臺灣高中學生核心素養評量計畫（第二期）期末報告。取自 https://www.grb.gov.tw/search/planDetail?id=16332342

■ 黃敏雄（2021）。補習有助學習成績嗎？社經地位與補習行為的階層化效果。**研之有物** 。取自 https://research.sinica.edu.tw/out-of-school-time-tutorial-compensatory-advantage/

■ 劉正（2006）。補習在臺灣的變遷、效能與階層化。**教育研究集刊**，**52**(4)，1-31。 取 自 https://www2.ios.sinica.edu.tw/teps/htmls/diversified_enrollment_schem-final.pdf

■ 關秉寅（2016）。同儕補習風氣對國中生學習成就之影響。**臺灣社會學刊**，**60**，99-133。

■ 關秉寅、李敦義（2008）。補習數學有用嗎？一個「反事實」的分析。**臺灣社會學刊** ，**41** ，97-148。

■ Adams, R. J., Wilson, M., & Wang, W. (1997). The multidimensional random coefficients multinomial logit model. *Applied Psychological Measurement* , *21*(1), 1-23.