

結合因材網與數學探究教學於國小因數與倍數單元之學習成效分析
The Effect of Mathematics Inquiry Teaching with the Adaptive Learning
Platform on students' learning performance in the unit of Factors and
Multiples

李俊毅¹ 黃怡晴² 施淑娟³

Jyun-Yi Li¹, I-Ching Huang², Shu-Chuan Shih³

¹²³國立臺中教育大學教育資訊與測驗統計研究所

¹²³National Taichung University of Education

Graduate Institute of Educational Information and Measurement

摘要

本研究旨在探討「結合因材網之數學探究教學」應用於國小五年級「因數與倍數」單元，對學生單元學習成就與數學學習興趣之影響，並以「傳統講述教學」作為對照組，比較其差異。結果顯示，兩組學生單元成就成績後測皆顯著高於前測，「結合因材網之數學探究教學」比「傳統講述教學」具有更高學習成就。在數學學習興趣上，兩種教學法前、後測成績皆無顯著差異，未有顯著進步，數學學習興趣雖略高於「傳統講述教學」組，但未達顯著差異。

關鍵詞：因材網、數學探究教學、學習成效、因數與倍數

Abstract

The purpose of this study was to investigate the learning effect of applying mathematics inquiry teaching with the adaptive learning platform in the “factors and multiples” unit of the 5th grade math curriculum. This study adopted a quasi-experimental design, “mathematics inquiry teaching with the adaptive learning platform” was used by the experimental group, and “traditional didactic teaching” was used by the control group. Then, the unit achievement and interest in mathematics learning between two groups were compared by paired samples t-test and ANCOVA. The results showed that there are significant differences between the pre-test and post-test scores in both the experimental group and the control group, and the learning achievement caused by the mathematics inquiry teaching with the adaptive learning platform is better than the traditional didactic teaching. As for students' interest in mathematics learning, there is no significant improvement in each group, and no significant difference between the experimental group and the control group.

Keywords: adaptive learning platform, mathematics inquiry teaching, learning effect, factors and multiples

壹、研究背景與目的

先前文獻指出「數學探究教學能有效率提升學生的數學解題能力」(Whitin, 2006; 林勇吉、秦爾聰、段曉林, 2014), 然而國內的數學課室常因教學時間有限與教學進度問題, 導致教師無法在基礎概念的教學之外, 提供更多的機會讓學生自主探索、發現問題與思考問題, 導致探究教學不易落實。本研究旨在以因材網適性學習平台的輔助來克服上述的實務問題, 採用 Siegel、Borasi 與 Fonzi (1998)所提出的「探究環」(inquiry cycle) 為教學模式設計基礎, 內含四個數學探究階段(準備與聚焦、執行探究、綜合、評估與延伸), 因材網之引入主要是在準備與聚焦階段先指派線上教學影片與練習題讓學生課前自學, 奠定後續探究活動的基礎, 以便於課堂教學時能有更多教學時間讓學生執行探究、綜合以及評估, 本研究稱此教學模式為「結合因材網之數學探究式教學」, 此外, 為瞭解此教學模式在教學現場之應用成效, 本研究以國小五年級「因數與倍數」單元為例, 進行教學實驗與成效評估, 冀望研究成果能提供數學教師或數教學者從事數學探究教學與相關研究之參考依據。主要研究目的羅列如下:

- 一、探討「結合因材網之數學探究教學」與「傳統講述教學」運用於國小五年級因數與倍數單元的學習成就差異。
- 二、探討「結合因材網之數學探究教學」與「傳統講述教學」運用於國小五年級因數與倍數單元的數學學習興趣差異。

貳、研究方法

本研究採用準實驗設計, 研究對象為臺中市某國小的 110 名五年級學生, 共四個班級, 班級皆屬常態編班。本研究將四個班級隨機分派為實驗組 (55 人) 與對照組 (55 人)。實驗組運用「結合因材網之數學探究教學」, 而對照組則施以「傳統講述教學」, 兩種教學法皆以康軒版數學第九冊第二單元「因數與倍數」單元作為教材內容, 並依據九年一貫數學領域指標及十二年國教綱要之數學學習內容與表現進行教案設計, 並設計單元成就測驗前、後測試卷 (一卷 34 題) 與數學學習興趣量表 (四點量表 9 題), 測驗與量表之 Cronbach's α 係數皆大於 0.7。實驗組與對照組的授課時間皆為 10 堂課, 共 400 分鐘, 施測時間則另外於教學前與教學後各利用 40 分鐘完成因數與倍數單元學習成效前、後測試卷與 10 分鐘填寫數學學習興趣前、後測量表。

參、研究結果

一、不同教學法之單元學習成就差異分析

由表 3-1 可知, 實驗組學生 t 值為 23.57 ($p=.000<.05$), 對照組學生 t 值為

15.33 ($p=.000<.05$)，顯示二種教學法都能讓學生的單元成就測驗成績達到顯著的進步。

表 3-1

二組學生單元成就測驗前後測得分之描述性統計資料與差異考驗分析

組別	測驗名稱	平均數	標準差	平均數差異	t值	顯著性(雙尾)
實驗組	單元前測	19.62	19.36	後測-前測 =49.46	23.57	.000
	單元後測	69.07	14.18			
對照組	單元前測	15.76	13.58	後測-前測 =37.66	15.33	.000
	單元後測	53.42	21.66			

經組內回歸係數同質性檢定與共變數分析後，由表 3-2 與後測校正平均數可知，使用「結合因材網之數學探究教學」在因數與倍數單元中的學習成就（後測校正平均=67.44）顯著優於「傳統講述教學」（後測校正平均=55.06），顯示在因數與倍數單元採用「結合因材網之數學探究教學」比使用「傳統講述教學」更能夠提升單元學習成就（ $F=14.485$ ， $p=.000<.05$ ）。

表3-2

二種教學法在單元成就測驗之單因子共變數分析（ANCOVA）摘要表

依變數：單元成就測驗後測總分						
來源	類型 III 平方和	自由度	均方	F	顯著性	
修正模型	21779.484a	2	10889.742	38.175	.000	
截距	88472.423	1	88472.423	310.146	.000	
前測總分	15040.202	1	15040.202	52.724	.000	
組別	4131.974	1	4131.974	14.485	.000	
誤差	30522.889	107	285.261			
總計	464913.000	110				
修正後總數	52302.373	109				

a. R 平方 = .416 (調整的 R 平方 = .406)

二、不同教學法之數學學習興趣差異分析

由表 3-3 可知，實驗組學生 t 值為 1.93 ($p=.06>.05$)，對照組學生 t 值為-1.40 ($p=.17>.05$)，二組學生經過不同教學法的學習後，數學學習興趣分數的改變量皆未達顯著水準。

表 3-3

二組學生數學學習興趣前後測得分之描述性統計資料與差異考驗分析

組別	測驗名稱	平均數	標準差	平均數差異	t值	顯著性(雙尾)
實驗組	興趣前測	20.89	8.16	後測-前測	1.93	.06
	興趣後測	22.51	8.54	=1.62		
對照組	興趣前測	23.40	6.89	後測-前測	-1.40	.17
	興趣後測	22.47	7.13	=-0.93		

由表 3-4 與後測校正平均數可得知，使用「結合因材網之數學探究教學」進行因數與倍數單元的學習後，學生的數學學習興趣（後測校正平均=23.47）雖略高於使用「傳統講述教學」的學生（後測校正平均=21.51），但差異未達顯著水準（ $F=3.584, p=.061>.05$ ）。

表3-4

二種教學法在數學學習興趣之單因子共變數分析（ANCOVA）摘要表

依變數：數學學習興趣之後測總分					
來源	類型 III 平方和	自由度	均方	F	顯著性
修正模型	3615.452a	2	1807.726	63.128	.000
截距	343.822	1	343.822	12.007	.001
前測總分	3615.416	1	3615.416	126.255	.000
組別	102.632	1	102.632	3.584	.061
誤差	3064.039	107	28.636		
總計	62322.000	110			
修正後總數	6679.491	109			

a. R 平方 = .541（調整的 R 平方 = .533）

肆、參考文獻

- Siegel, M., Borasi, R., & Fonzi, J. (1998). Supporting students' mathematical inquiries through reading. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(4), 378-413.
- Whitin, P. (2006). Meeting the challenges of negotiated mathematical inquiry. *Teaching & Learning: The Journal of Natural Inquiry and Reflective Practice*, 21 (1), 59-83.
- 林勇吉、秦爾聰、段曉林（2014）。數學探究之意義初探與教學設計實例。臺灣數學教師，35(2)，1-18。
- 陳珮珊、秦爾聰（2013）。數學探究教學對國中七年級學生數學素養影響之研究。科學教育月刊，361，37-49。