

## A Study on the Problem-Solving Performance of Sixth-Grade Elementary School Students from Urban and Rural Areas and Students of Different Genders in the Unit of Ratio and Proportion

Pei-Yun Chen<sup>1,\*</sup> and Chien-Chung Huang<sup>2,\*</sup>

<sup>1,2</sup> Department of Applied Mathematics, National University of Tainan, Tainan, 70005, Taiwan

<sup>1\*</sup>E-mail : sandy990207@gmail.com

<sup>2\*</sup>Email : hcc001@mail.nutn.edu.tw

### Abstract

The purpose of this study was to explore the problem-solving performance of sixth-grade elementary school students from urban and rural areas and students of different genders in the unit of ratio and proportion, analyzed gender difference and disparity of urban and rural from the entirety and different dimensions of problem-solving performance in this unit. This study adopted paper-and-pencil tests to collect quantitative data. The sample consisted of 125 students from five classes in urban elementary schools in Tainan City and 112 students from eight classes in rural elementary schools in Tainan City. The students were tested by the researcher's self-edited "Ratio and Proportion Achievement Test.", and analyzed descriptive statistics, t-test, and two-way ANOVA by statistical software SPSS21.0. Subsequently, analyzed the interaction between urban and rural areas and different genders. The research results are as follows:

1. There was a statistical significance in the performance of urban and rural students from the entirety and the irreducible ratio dimension, but there was no statistical significance in the performance of urban and rural students from the definition of ratio, the definition of proportion, the equivalent ratio, and the application of the ratio dimensions.
2. There was no statistical significance in the performance of students of different genders from the entirety and different dimensions.
3. There was no significant interaction between students of urban and rural areas and different genders from the entirety and different dimensions performance.

**Keywords:** sixth-grade elementary school students, ratio and proportion, students from urban and rural areas

---

\* Corresponding author:

sandy990207@gmail.com

hcc001@mail.nutn.edu.tw

DOI : 10.53106/2223448920240414010009

## 國小六年級城鄉與不同性別學童在比與比值單元解題表現之研究

陳佩紘, 黃建中

國立臺南大學應用數學系

### 摘要

本研究旨在探討國小六年級不同性別的城鄉學童在比與比值單元中的解題表現，透過對整體和不同向度的解題表現進行分析，以瞭解城鄉和性別之間的差異。研究選擇以紙筆測驗方式收集量化資料，樣本包括臺南市城市地區的 5 個班級共 125 位學童以及鄉村地區的 8 個班級共 112 位學童。研究使用研究者自編的「比與比值成就測驗」進行施測，並運用統計分析工具 SPSS 21.0 進行描述性統計、 $t$  檢定、二因子變異數分析，進一步分析城鄉和不同性別的解題表現及交互作用。

本研究結果顯示：

- 一、在比與比值單元中，城鄉學童在整體和最簡單整數比向度的表現存在顯著差異，而在比的意義、比值的意義、相等的比、比的應用向度的表現則無顯著差異。
- 二、在比與比值單元中，不同性別的學童在整體和各向度的表現沒有顯著差異。
- 三、在比與比值單元中，城鄉與不同性別的學童之間並未呈現顯著的交互作用。

總體而言，本研究提供了對城鄉與不同性別的學童在數學解題表現上的差異之深入洞察，有助於進一步了解教育環境對學童數學學習成就的影響。

**關鍵字：**國小六年級學童、比與比值、城鄉學童

## 壹、緒論

比與比值的概念在日常生活中無處不在，舉凡商品買賣、優惠打折、調配飲料、汽機車速率、地圖比例尺、影印倍率、水電費的費率、錢幣兌換或是在自然科學中計算濃度、密度等，皆與比與比值的概念有關。比與比值概念不但可以解決日常所需的問題，在自然科學中同時也扮演了很重要的角色。因此，比與比值的理解和應用在數學和科學的學習以及現實生活中的許多情境中都發揮極其重要的關鍵，解決這些問題都需要比與比值的基礎概念，忽略這一方面的知識可能會導致理解和應用上的困難 (Lamon,1994；Lesh et al.,1988)。

九年一貫課程綱要強調在數學領域培養學生的「帶著走」能力，這要求以有意義且有效率的方式學習數學概念，並根據學生的能力發展進行，從基礎運算、概念理解到推理和解決數學問題，以確保學生在數學概念上的穩固發展 (教育部，2008)。在掌握比例結構之前，學生需要先理解乘法結構、倍數關係和等值觀念，並將這些概念應用到日常生活情境中，同時培養推論、預測和判斷的能力 (劉秋木，1996)。沈明勳、劉祥通 (2002) 的研究指出解決比例問題的能力是影響學習更高層次數學的關鍵。在林福來 (1984) 的研究提出許多中學生在處理比例問題時，仍未能熟練掌握比例概念綜上所述，可以看出比與比值在數學學習中扮演極其重要的角色。透過循序漸進的數學概念結構，從國小階段的數學教育開始，有助於打下學生在比例概念上的穩固基礎。

然而，學生的數學學習成就往往受到學習態度和學習環境等因素的影響。林妙珊 (2016) 指出儘管臺灣地區城鄉差距應該趨縮，但由於多種因素，如家庭提供的教育資源和教師的創新教學，仍然存在城鄉差距。城鄉差距可能是導致學生學習成就差異的一個因素，但透過多方面的補助和改進，也許可以縮小這種差距。

此外，不同性別的學生在數學學習上表現不同，傳統觀念影響了對男生在數理方面表現較好的印象。余民寧、翁雅芸、張靜軒 (2018) 的研究發現臺灣男學生在數理科學的學習動機、興趣和態度明顯優於女學生，不過在國小階段性別差異並不顯著，顯示學生可能因社會對性別的刻板印象，隨著年齡增長，性別差異逐漸加大。因此，解決學生在數學學習上的性別差異是當前教育領域所面臨的挑戰之一。

綜合以上內容，本研究旨在探討學童在比與比值的學習情況是否受到城鄉和性別差異的影響，以便針對學童在這一概念上可能遇到的困難進行教學上的調整。如何在教學中克服城鄉和性別的差異，成為目前待解決的重要課題。本研究希望為當前或未來的教師提供有關比與比值單元教學的寶貴資訊，使其能夠注意到學生學習上的特別需求，並採用適性化的教學模式，以實現更為有效的教學成果。

## 貳、文獻探討

### 一、比與比值

比表示兩個量之間的相對關係，廣泛運用於日常生活，例如：全校的男生的人數比例 (Ohlsson, 1988)。Haylock 在 2010 年提出比值是比較兩個量之間的除法關係，例

如：全校有 34 位學生，其中 14 位是女生，那麼女生和全校人數之間的比值關係可以表示為  $\frac{14}{34}$ ，也可以寫成比的形式 14:34。綜合上述，比與比值的意義為描述某兩個量之間的關係，從比或比值的數學形式即可看出這兩個量之間的比較關係。

根據九年一貫課程綱要的描述，比在國小階段被視為數量之間微妙的關係，是一種學童較容易理解的平分方式。在這階段，學童通常能夠從日常生活情境中思考兩數量之間的關係，並進一步將比的概念轉換為比值的形式。隨著升上國中，比的概念逐漸擴展，包括倍數關係和比值相等的關係，這兩者都可以總結為比的算則，即「外項相乘等於內項相乘」。研究者整理各版本在比與比值單元的教材內容，如下表 1。

表 1

### 比與比值單元教材內容

比與比值	認識比與比值的意義及其表示法
	認識並了解相等的比
	認識並了解最簡單整數比
	利用比與比值解決情境問題

以上為比與比值單元在各版本中的教材內容，包含認識及了解比與比值的意義、相等的比、最簡單整數比、比的情境問題。

## 二、城鄉差距

我國內政部於 107 年 4 月公告全國國土計畫，目前法定的土地使用計畫包括都市計畫、國家公園計畫以及區域計畫等三種。臺南市政府於 110 年 4 月公告並實施臺南市國土計畫，其中提到鄉村地區係指除都市計畫及國家公園外之土地範圍，並以行政區為整體規劃之空間單元，本市永康區及原臺南市轄範圍（東區、南區、北區、安南區、安平區及中西區）以都市計畫土地為主，且區內無分布非都市土地鄉村區，爰非屬鄉村地區範疇；而其他鄉村地區則散佈著非都市計畫土地的鄉村區，共計約 474 處，面積約 4,061 公頃。

城市和鄉村兩者位於不同的地理位置，不僅教育資源的分配有所差異，城市學生和鄉村學生的學習成就表現也可能存在差異。然而，城鄉差距是當前教育領域值得深入探討的一個主題。陳坤宏（2013）提出造成城鄉差距的原因可分為內在的主觀原因和外在客觀因素。內在主觀原因包括歷史、文化、區位、自然環境和人口等，而外在的客觀因素則包括交通、政經環境和政策因素等。

關於城鄉差距的問題，各學者持有不同的觀點。研究者對學童在數學科學習方面與性別差異之間的相關性進行了整理，結果呈現在表 2 中。

表 2

## 城鄉差距的相關研究

研究主題	研究者	研究對象	研究結果
影響國小學生學業成就的因果機制-以台北市和台東縣作比較	巫有鎰 (1999)	台北市及台東縣國小五年級學生	1. 台東縣的國語、數學總分比台北市低 28 分之多。 2. 學業成績較差的地區通常涉及到家庭社經地位較低、不利的家庭結構及相對較高的原住民比例，這些因素對學生成績產生了不良的影響。
不同城鄉背景與閱讀能力之三年級學生在傳統與有情境的數學文字題解題表現之探討—以整數的加減法為例	劉耿榮 (2013)	國小三年級學生	1. 城鄉學生在傳統數學文字題、情境數學文字題的解題表現有差異。 2. 城市學生的解題表現優於鄉村學生。
學生的數學學習成就與背景變項關聯的縱貫性探討	黃登暉 (2014)	五年級到八年級學生	1. 數學能力在城鄉地區的學生之間存在顯著的差距。 2. 城市地區的學童在數學方面的平均水平優於鄉村。
學生數學表現的城鄉差異	黃敏雄 (2015)	國中學生	1. 要解決臺灣學生數學表現的差異，透過城鄉間的努力，僅能減少不到 7% 的差異。因學習表現的差距主要存在城市內部或鄉村內部，而非城鄉之間。 2. 就臺北市國中學生與鄉村國中學生的平均數學表現差距而言，這種城鄉之間的差異確實相當大，差距大致在一個標準差左右。
城鄉差距與性別對國小五年級學童面積概念解題表現影響之研究	陳映婷 (2023)	國小五年級學生	1. 對於國小五年級的學童而言，他們在面積概念的解題表現整體上並未顯著有差異。在三角形面積、平行四邊形面積、梯形面積等題型中，城市學童的答對率較高，相較於鄉村學童而言。值得注意的是，在畫高題型中，鄉村學童的答對率高於城市學童。

研究主題	研究者	研究對象	研究結果
城鄉差距與性別差異 國小三年級學童除法 概念學習表現影響之 研究	吳宜珈 (2023)	國小三年級 學生	1. 國小三年級的學童，在除法概念的表現上，城市學童的平均值明顯高於鄉村學童，呈顯著差異。

### 三、性別差異

當探討數學學習成就的差異時，性別通常被視為可能產生差異的因素之一。根據黃幸美(1995)的觀點，社會結構、家庭教養和學校教育的多重影響下，男女兒童在社會化的過程中學習到的生活經驗不同。通常，社會會認定男生具有較高的能力，鼓勵他們參與理性科學領域，並積極參與數理科學課程；相對地，女生則被認為更注重人際關係，並被認為不太適合投入科學領域，因此在數理科學的活動中受到的鼓勵相對較少。陳建州(2006)的觀點提出男生和女生在教育機會上的差異與家庭經濟有關。當家庭教育資源有限時，這些資源的分配往往會因性別而有所不同，通常男生較女生更有利。郭靜姿等人(2012)的研究發現，不同性別在多個皮質區灰質容積存在差異。男生在計算能力、訊息連結和負面情緒記憶等方面的大腦皮質區灰質容積明顯高於女生；而女生則在認知和高級感覺等方面的大腦皮質區灰質容積明顯高於男生。這些差異可能在數學學習成就上產生影響，並值得進一步研究與關注。

關於性別差異的問題，各學者持有不同的觀點。研究者對學童在數學科學習方面與性別差異之間的相關性進行了整理，結果呈現在表3中。

表 3

#### 性別差異的相關研究

研究主題	研究者	研究對象	研究結果
南投縣國一男女生對 文字符號概念與代數 文字題之解題研究	陳慧珍 (2001)	國中一年級 學生	1. 在傳統式代數文字題的解題能力方面，男女生之間未顯示出明顯的差異，然而學生整體的表現呈現極端的兩極化現象，其中大多數題目中女生的表現優於男生。 2. 在引導式代數文字題的解題能力上，男女生之間呈現明顯的差異，女生在各題的表現均優於男生。
線型函數不同表徵問 題對國三學生解題表 現、性別與數學能力 間關係之研究	顏巧雯 (2018)	國中三年級 學生	1. 在線型函數解題能力測驗中，男生和女生在三大表徵題目的表現或整體測驗上並未顯著有差異，然而，男生的解題表現呈現較大的標準差，明顯高於女生。

國小五年級城鄉學童在面積概念解題表現之研究	陳首德 (2019)	國小五年級學生	1.在整體表現、畫高型、基本型和複合型等方面，女學童的平均表現均高於男學童；而在估算型方面，男學童的表現則優於女學童。然而，不同性別在面積概念上的表現並未呈現出顯著差異。
數學學習表現性別差異之後設分析研究	蔡慧真 (2010)	國小、國中、高中職學生	1.女生在數學學習方面的表現優於男生，然而兩者之間的差距相當微小。
國中數學及自然科學學習成效、態度和學習模式的決定因素暨性別差異趨勢--以TASA 資料為例	許詩涵 (2022)	國小四、六年級、國中二年級、高中職二年級學生	1.在數學問題解決方面，男性的表現優於女性，然而兩者之間的數學成績差異呈現微小擴大的趨勢。 2.在自然科學成績面，男性的表現優於女性，但隨著時間的推移，男性的自然科學成績下降，而女性的成績則無顯著變化，導致男女生之間自然科學成績的差異呈現縮小的趨勢。
城鄉差距與性別對國小五年級學童面積概念解題表現影響之研究	陳映婷 (2023)	國小五年級學生	1.國小五年級學童不論性別，在面積概念解題上整體表現並未呈現顯著差異。女生在畫高題型和三角形面積題型的平均表現值低於男生，而在平行四邊形題型和梯形題型上的表現平均值則高於男生。
城鄉差距與性別差異國小三年級學童除法概念學習表現影響之研究	吳宜珈 (2023)	國小三年級學生	1.國小三年級學童而言，在除法概念的表現上，不同性別之間並未呈現顯著差異，然而女生的平均表現值較男生高。

## 參、研究方法

### 一、研究設計

本研究旨在分析和整理國小六年級學童在比與比值單元的表現情況，並進行城鄉以及不同性別之間的比較。為了達到此目的，研究者使用自行編的比與比值成就測驗，以紙筆方式蒐集量化資料，並基於測驗結果對六年級學童在比與比值單元的解題表現進行深入分析。

## 二、研究對象

本研究以臺南市永康區六年級一個班級 27 位學童進行預試。由於人力和時間等限制，研究者使用叢集抽樣法，在臺南市城市地區隨機選取兩所國小的 125 名學童，以及在鄉村地區隨機選取六所國小的 112 名學童，作為正式施測的樣本。在正式施測中，研究者使用自行編製的比與比值成就測驗進行資料蒐集與分析。

## 三、研究工具

### (一) 成就測驗試題編製

研究者的比與比值成就測驗是基於九年一貫課程綱要中的數學課程領域以及 110 年七月公告的學習扶助基本學習內容，同時參考了 111 學年度各版本國小數學教科書、教師手冊以及相關文獻進行編製。此測驗針對比與比值單元進行了五個向度的劃分，包括比的意義、比值的意義、相等的比、最簡單整數比及比的應用。總共有 24 題的題目，旨在全面評估學童在這些向度上的學習成就。

本測驗的評分標準是每題滿分為 1 分，若學童在解題的過程及答案完全正確，則獲得 1 分；若在解題過程中有誤、答案有誤，或者是未填寫答案，則該題得 0 分。

### (二) 試題的效度與信度分析

研究者在實施自編的比與比值成就測驗之前，進行了效度分析，以確保問卷的試題能更準確地測量所欲探究的目標。隨後，利用 SPSS 21.0 進行預試測驗結果的信度分析，以確保測驗的結果更具一致性。經過這兩步驟的過程，使本測驗工具更具可靠性和一致性。

本研究採用 Cronbach 提出的  $\alpha$  係數來評估測驗的內部一致性，其值越高代表評量結果越一致（涂金堂，2009）。Carmines 與 Zeller 於 1979 年指出優良的教育測驗的信度係數應至少達到 0.80 以上，才能具有可靠性（引自余民寧，2022）。在本研究的預試樣本中，使用 SPSS 21.0 進行 Cronbach's Alpha 內部一致性信度分析，結果顯示  $\alpha$  值為 .93，表示這份問卷在內部一致性方面表現出相當高水準，具有優良的信度。研究者整理出本測驗在各向度的  $\alpha$  值，如下表 4。

表 4

### 「比與比值成就測驗」各向度 $\alpha$ 值

題目向度	題號	$\alpha$ 值
比的意義	5、12、17	.75
比值的意義	1、8、13、18	.82
相等的比	2、6、9、14、19	.73
最簡單整數比	3、7、10、15、20、21	.80
比的應用	4、11、16、22、23、24	.81
總信度		.93

### (三) 難度與鑑別度分析

在完成比與比值成就測驗試題的編排和預試後，研究者利用 Excel 軟體進行難度和鑑別度分析。首先，研究者將預試的有效樣本成績由高分到低分排序，分別取排序成績前 27% (7 人) 作為高分組和排序後 27% (7 人) 作為低分組。

在難度分析方面，主要目的為確定每一個試題的難度 (郭生玉, 2010)。研究者使用 Excel 軟體計算試題的難度，難度 (P) 以高分組和低分組答對率之平均計算，公式為  $P = \frac{P_H + P_L}{2}$ ，其中  $P_H$  表示高分組答對的百分比， $P_L$  表示低分組答對的百分比。難度指標範圍在 0 到 1 之間，越接近 0 表示試題越困難，越接近 1 表示試題越簡單。郭生玉於 2010 年指出挑選試題的標準在難度值範圍 .40 到 .80 之間 (引自李宜蓁, 2021)。

至於鑑別度分析，鑑別度表示測驗試題能有效區分學童能力的水平 (余民寧, 2022)。研究者同樣使用 Excel 軟體計算每個試題的鑑別度。鑑別度 (D) 公式為  $D = P_H - P_L$ ，D 值越高表示試題鑑別度越高。Noll et al. (1976) 指出作為常模參照測驗所使用之試題鑑別度指標值越高越好，鑑別度一般可接受的最低標準為 .25 以上，而低於此標準的試題則被視為鑑別度不佳 (引自余民寧, 2022)。

在預試樣本結果中，難度介於 .29 到 .86 之間，而鑑別度介於 0 到 1 之間。研究者綜合考量這些分析結果，刪除了難度較低或較高及鑑別度不佳的試題，以確保正式測驗問卷的試題難易程度一致穩定且具有良好的鑑別度

## 肆、結論結果與分析

### 一、城鄉學童在比與比值單元的解題表現情況

本研究旨在比較城鄉學童在「比與比值成就測驗」上的解題表現差異，採用獨立樣本  $t$  檢定。自變項為城鄉，依變項包括整體測驗的總分以及各向度分數。研究的目的是探討城鄉學童在這份測驗中解題表現的差異情況。

#### (一) 整體解題表現

本測驗總分為 24 分。從表 5 的數據可得知，城市學童在比與比值成就測驗的平均分數為 16.71 分，標準差為 4.91；而鄉村學童的平均分數為 15.31 分，標準差為 4.96 分。兩者在整體測驗上的表現差異不大，但城市學童的平均分數略高於鄉村學童，顯示城市學童在整體測驗中的解題表現稍優於鄉村學童。另外，鄉村學童的得分標準差較城市學童高，代表鄉村學童在測驗中的分數變異性較大。

表 5

城市與鄉村學童在比與比值成就測驗的整體解題表現狀況 (N=237)

區域	個數	平均數	標準差	平均數的標準誤
城市	125	16.71	4.91	.44
鄉村	112	15.31	4.96	.47

研究者使用獨立樣本  $t$  檢定分析城市與鄉村學童在「比與比值成就測驗」的整體解題情況，統計結果列於表 6。透過表 6 中的 Levene 檢定，顯示其顯著性  $p$  值為 .56，大於 .05，表示未達到顯著水準，要進一步查看「假設變異數相等」一系列的  $t$  值和顯著

性  $p$  值。結果顯示  $t$  值為 2.18， $p$  值為 .03 且小於 .05，顯示達到顯著水準。因此，我們可以得知城市與鄉村學童在「比與比值成就測驗」的整體解題表現存在顯著差異。

表 6

城市與鄉村學童在比與比值成就測驗之獨立樣本  $t$  檢定( $N=237$ )

	變異數相等的 Levene 檢定		平均數相等的 $t$ 檢定		
	$F$ 檢定	顯著性	$t$	自由度	顯著性 (雙尾)
假設變異數相等	.34	.56	2.18	235	.03
不假設變異數相等			2.18	231.71	.03

(二) 比的意義向度之解題表現

比的意義向度總分為 3 分，從表 7 的數據中可以觀察到城市學童在「比與比值成就測驗」中比的意義向度的平均數為 2.40 分，標準差為 0.89；而鄉村學童的平均數為 2.24 分，標準差為 1.01 分。兩者在比的意義向度的表現差異不大，但城市學童在此向度的平均數稍高於鄉村學童，顯示城市學童在比的意義向度的解題表現稍優於鄉村學童。此外，鄉村學童在比的意義向度的得分標準差較城市學童高，表示在這個向度上鄉村學童的分數變異性較大。

表 7

城市與鄉村學童在比與比值成就測驗中比的意義向度之解題表現狀況( $N=237$ )

區域	個數	平均數	標準差	平均數的標準誤
城市	125	2.40	0.89	.08
鄉村	112	2.24	1.01	.10

研究者使用獨立樣本  $t$  檢定分析城市與鄉村學童在「比與比值成就測驗」中比的意義向度的解題情況，統計結果列於表 8。透過表 8 中的 Levene 檢定，顯示其顯著性  $p$  值為 .24，大於 .05，表示未達到顯著水準，要進一步查看「假設變異數相等」一列的  $t$  值和顯著性  $p$  值。結果顯示  $t$  值為 1.29， $p$  值為 .20 且大於 .05，顯示未達到顯著水準。因此，我們可以得知城市與鄉村學童在「比與比值成就測驗」中比的意義向度的解題表現並無顯著差異。

表 8

城市與鄉村學童在比與比值成就測驗中比的意義向度之獨立樣本  $t$  檢定( $N=237$ )

	變異數相等的 Levene 檢定		平均數相等的 $t$ 檢定		
	$F$ 檢定	顯著性	$t$	自由度	顯著性 (雙尾)
假設變異數相等	1.39	.24	1.29	235	.20
不假設變異數相等			1.28	222.90	.20

## (三) 比值的意義向度之解題表現

比值的意義向度總分為 4 分，從表 9 的數據中可以觀察到城市學童在「比與比值成就測驗」中比值的意義向度的平均數為 3.36 分，標準差為 1.11；而鄉村學童的平均數為 3.15 分，標準差為 1.20 分。雖然城市學童在比值的意義向度的平均數稍高於鄉村學童，但兩者在表現上的差異不大。此外，鄉村學童在比值的意義向度的得分標準差高於城市學童，顯示鄉村學童在此向度的解題表現具有較大的變異性。

表 9

城市與鄉村學童在比與比值成就測驗中比值的意義向度之解題表現狀況(N=237)

區域	個數	平均數	標準差	平均數的標準誤
城市	125	3.36	1.11	.10
鄉村	112	3.15	1.20	.11

研究者使用獨立樣本  $t$  檢定分析城市與鄉村學童在「比與比值成就測驗」中比值的意義向度的解題情況，統計結果列於表 10。透過表 10 中的 Levene 檢定，顯示其顯著性  $p$  值為 .31，大於 .05，表示未達到顯著水準，要進一步查看「假設變異數相等」一系列的  $t$  值和顯著性  $p$  值。結果顯示  $t$  值為 1.39， $p$  值為 .17 且大於 .05，顯示未達到顯著水準。因此，我們可以得知城市與鄉村學童在「比與比值成就測驗」中比值的意義向度的解題表現並無顯著差異。

表 10

城市與鄉村學童在比與比值成就測驗中比值的意義向度之獨立樣本  $t$  檢定(N=237)

	變異數相等的 Levene 檢定		平均數相等的 $t$ 檢定		
	$F$ 檢定	顯著性	$t$	自由度	顯著性 (雙尾)
假設變異數相等	1.05	.31	1.39	235	.17
不假設變異數相等			1.39	227.37	.17

## (四) 相等的比向度之解題表現

相等的比向度總分為 5 分，從表 11 的數據中可以觀察到城市學童在「比與比值成就測驗」中相等的比向度的平均數為 4.58 分，標準差為 0.86；而鄉村學童的平均數為 4.40 分，標準差為 0.88 分。雖然城市學童在相等的比向度的平均數稍高於鄉村學童，但兩者在表現上的差異不大。此外，鄉村學童在比值的意義向度的得分標準差高於城市學童，顯示鄉村學童在此向度的解題表現具有較大的變異性。

表 11

城市與鄉村學童在比與比值成就測驗中相等的比向度之解題表現狀況(N=237)

區域	個數	平均數	標準差	平均數的標準誤
城市	125	4.58	0.86	.08
鄉村	112	4.40	0.88	.08

研究者使用獨立樣本  $t$  檢定分析城市與鄉村學童在「比與比值成就測驗」中相等的比向度的解題情況，統計結果列於表 12。透過表 12 中的 Levene 檢定，顯示其顯著性  $p$  值為 .23，大於 .05，表示未達到顯著水準，要進一步查看「假設變異數相等」一系列的  $t$  值和顯著性  $p$  值。結果顯示  $t$  值為 1.54， $p$  值為 .13 且大於 .05，顯示未達到顯著水準。因此，我們可以得知城市與鄉村學童在「比與比值成就測驗」中相等的比向度的解題表現並無顯著差異。

表 12

城市與鄉村學童在比與比值成就測驗中相等的比向度之獨立樣本  $t$  檢定( $N=237$ )

	變異數相等的 Levene 檢定		平均數相等的 $t$ 檢定		
	$F$ 檢定	顯著性	$t$	自由度	顯著性 (雙尾)
假設變異數相等	1.44	.23	1.54	235	.13
不假設變異數相等			1.54	231.51	.13

#### (五) 最簡單整數比向度之解題表現

最簡單整數比向度總分為 6 分，從表 13 的數據中可以觀察到城市學童在「比與比值成就測驗」中最簡單整數比向度的平均數為 3.98 分，標準差為 1.89；而鄉村學童的平均數為 3.28 分，標準差為 1.94 分。雖然城市學童在最簡單整數比向度的平均數稍高於鄉村學童，但兩者在表現上的差異不大。此外，鄉村學童在最簡單整數比向度的得分標準差高於城市學童，顯示鄉村學童在此向度的解題表現具有較大的變異性。

表 13

城市與鄉村學童在比與比值成就測驗中最簡單整數比向度之解題表現狀況( $N=237$ )

區域	個數	平均數	標準差	平均數的標準誤
城市	125	3.98	1.89	.17
鄉村	112	3.28	1.94	.18

研究者使用獨立樣本  $t$  檢定分析城市與鄉村學童在「比與比值成就測驗」中最簡單整數比向度的解題情況，統計結果列於表 14。透過表 14 中的 Levene 檢定，顯示其顯著性  $p$  值為 .32，大於 .05，表示未達到顯著水準，要進一步查看「假設變異數相等」一系列的  $t$  值和顯著性  $p$  值。結果顯示  $t$  值為 2.84， $p$  值為 .01 且小於 .05，顯示達到顯著水準。因此，我們可以得知城市與鄉村學童在「比與比值成就測驗」中最簡單整數比向度的解題表現存在顯著差異。

表 14

城市與鄉村學童在比與比值成就測驗中最簡單整數比向度之獨立樣本  $t$  檢定( $N=237$ )

	變異數相等的 Levene 檢定		平均數相等的 $t$ 檢定		
	$F$ 檢定	顯著性	$t$	自由度	顯著性 (雙尾)
假設變異數相等	.99	.32	2.84	235	.01
不假設變異數相等			2.84	230.88	.01

## (六) 比的應用向度之解題表現

比的應用向度總分為 6 分，從表 15 的數據中可以觀察到城市學童在「比與比值成就測驗」中比的應用向度的平均數為 2.39 分，標準差為 1.79；而鄉村學童的平均數為 2.24 分，標準差為 1.74 分。雖然城市學童在比的應用向度的平均數稍高於鄉村學童，但兩者在表現上的差異不大。此外，城市學童在比的應用向度的得分標準差高於鄉村學童，顯示城市學童在此向度的解題表現具有較大的變異性。

表 15

城市與鄉村學童在比與比值成就測驗中比的應用向度之解題表現狀況( $N=237$ )

區域	個數	平均數	標準差	平均數的標準誤
城市	125	2.39	1.79	.16
鄉村	112	2.24	1.74	.16

研究者使用獨立樣本  $t$  檢定分析城市與鄉村學童在「比與比值成就測驗」中比的應用向度的解題情況，統計結果列於表 16。透過表 16 中的 Levene 檢定，顯示其顯著性  $p$  值為 .48，大於 .05，表示未達到顯著水準，要進一步查看「假設變異數相等」一列的  $t$  值和顯著性  $p$  值。結果顯示  $t$  值為 .66， $p$  值為 .51 且大於 .05，顯示未達到顯著水準。因此，我們可以得知城市與鄉村學童在「比與比值成就測驗」中比的應用向度的解題表現並無顯著差異。

表 16

城市與鄉村學童在比與比值成就測驗中比的應用向度之獨立樣本  $t$  檢定( $N=237$ )

	變異數相等的 Levene 檢定		平均數相等的 $t$ 檢定		
	$F$ 檢定	顯著性	$t$	自由度	顯著性 (雙尾)
假設變異數相等	.50	.48	.66	235	.51
不假設變異數相等			.66	233.54	.51

## (七) 討論

依據上述城鄉學童在整體及各向度之顯著性結果整理，如表 17

表 17

城市與鄉村學童在比與比值成就測驗中整體及各向度之顯著性( $N=237$ )

向度	顯著性	顯著水準標準	是否達顯著水準
整體	.03	< .05	有顯著差異
比的意義	.20	> .05	無顯著差異
比值的意義	.17	> .05	無顯著差異
相等的比	.13	> .05	無顯著差異
最簡單整數比	.01	< .05	有顯著差異
比的應用	.51	> .05	無顯著差異

根據研究結果顯示，國小六年級學童在「比與比值成就測驗」的整體表現上，城市學童在此測驗的平均分數為 16.71 分，標準差為 4.91 分；而鄉村學童在同一測驗中的平均分數為 15.31 分，標準差為 4.96 分。在比的意義向度、比值的意義、相等的比、最簡單整數比、以及比的應用向度中，城市學童的平均得分分別為 2.40、3.36、4.58、3.98、2.39 分，標準差則分別為 0.89、1.11、0.86、1.89、1.79 分；相對應地，鄉村學童的平均得分分別為 2.24、3.15、4.40、3.28、2.24 分，標準差則分別為 1.01、1.20、0.88、1.94、1.74 分。

此外，城市學童在整體及各個向度的解題表現平均數均優於鄉村學童，但兩者之間的差異不太明顯。在整體以及最簡單整數比向度，對應的  $p$  值小於 .05，得知城市學童的解題表現顯著優於鄉村學童。然而，在比的意義、比值的意義、相等的比以及比的應用向度，城市學童和鄉村學童之間的解題表現所對應的  $p$  值均大於 .05，在統計上沒有顯著差異。

本研究的結果與先前的文獻呈現一致，在整體及各向度的解題表現方面，城市學童均優於鄉村學童。巫有鎰（1999）指出台東縣學童在國語和數學學業成績低於台北市學童；劉耿榮（2013）發現城鄉學童在數學解題表現上存在差異，尤其在傳統數學文字題和情境數學文字題中，城市學童優於鄉村學童；黃登暉（2014）的研究顯示城鄉學童在整數加減法單元中，城市學童的表現優於鄉村學童；黃敏雄（2015）提到臺北市城鄉學童在數學表現上有一標準差的差異，城市學童的學習表現較好，並強調城鄉學童的差異主要在城市和鄉村之內；陳映婷（2023）的研究結果指出城鄉學童在整體數學解題表現上無顯著差異，但在大多數題型中，城市學童的答對率優於鄉村學童；吳宜珈（2023）的研究顯示城鄉學童在除法概念的解題表現上存在顯著差異，城市學童的表現優於鄉村學童。

### 三、不同性別的學童在比與比值單元的解題表現情況

本研究旨在探討在「比與比值成就測驗」中，不同性別的學童在解題表現上是否存在差異。研究選擇採用獨立樣本  $t$  檢定作為統計方法，以性別作為自變項，分別將整體測驗的總分以及各向度的分數作為依變項，以探討不同性別的學童在該測驗中解題表現的差異情況。

#### (一) 整體解題表現

根據表 18 顯示，本測驗的總分為 24 分。男生在「比與比值成就測驗」中的平均分數為 15.53 分，標準差為 5.09 分；而女生的平均分數為 16.58 分，標準差為 4.81 分。雖然男生和女生在整體的表現差異不大，但女生整體表現的平均分數高於男生，顯示女生在本測驗的解題表現較佳。此外，男生的得分標準差較女生高，表示男生的解題表現變異性較大。

表 18

不同性別之學童在比與比值成就測驗的整體解題表現狀況( $N=237$ )

性別	個數	平均數	標準差	平均數的標準誤
男生	120	15.53	5.09	.47
女生	117	16.58	4.81	.45

研究者使用獨立樣本  $t$  檢定來評估不同性別學童在「比與比值成就測驗」整體解題表現上的統計差異，結果見於表 19。Levene 檢定顯示其顯著性水準為 .49，大於 .05，表示未達顯著水準，進一步觀察「假設變異數相等」一系列的  $t$  值為 -1.63，相對應的  $p$  值為 .11 大於 .05，顯示未達顯著水準。因此，綜合檢定結果可得知，在「比與比值成就測驗」的整體解題表現方面，男生和女生之間並未呈現顯著差異。

表 19

不同性別之學童在比與比值成就測驗之獨立樣本  $t$  檢定( $N=237$ )

	變異數相等的 Levene 檢定		平均數相等的 $t$ 檢定		
	$F$ 檢定	顯著性	$t$	自由度	顯著性 (雙尾)
假設變異數相等	.48	.49	-1.63	235	.11
不假設變異數相等			-1.63	234.78	.11

#### (二) 比的意義向度之解題表現

根據表 20 顯示，比的意義向度的總分為 3 分。男生在比的意義向度的測驗結果中，平均數為 2.23 分，標準差為 0.97 分；而女生在此向度中的平均數為 2.43 分，標準差為 0.92 分。雖然男生和女生在「比與比值成就測驗」中的比的意義向度表現相近，但女生的平均數略高於男生，顯示女生在此向度的解題表現稍優。此外，男生在比的意義向度的得分標準差高於女生，表示男生在此向度的解題表現變異性較大。

表 20

不同性別之學童在比與比值成就測驗中比的意義向度之解題表現狀況( $N=237$ )

性別	個數	平均數	標準差	平均數的標準誤
男生	120	2.23	0.97	.09
女生	117	2.43	0.92	.09

研究者使用獨立樣本  $t$  檢定來評估不同性別學童在「比與比值成就測驗」比的意義向度解題表現上的統計差異，結果見於表 21。Levene 檢定顯示其顯著性水準為.67，大於.05，表示未達顯著水準，進一步觀察「假設變異數相等」一系列的  $t$  值為-1.65，相對應的  $p$  值為.10 大於.05，顯示未達顯著水準。因此，綜合檢定結果可得知，在「比與比值成就測驗」的比的意義向度解題表現方面，男生和女生之間並未呈現顯著差異。

表 21

不同性別之學童在比與比值成就測驗中比的意義向度之獨立樣本  $t$  檢定( $N=237$ )

	變異數相等的 Levene 檢定		平均數相等的 $t$ 檢定		
	$F$ 檢定	顯著性	$t$	自由度	顯著性 (雙尾)
假設變異數相等	.18	.67	-1.65	235	.10
不假設變異數相等			-1.65	234.90	.10

### (三) 比值的意義向度之解題表現

根據表 22 顯示，比值的意義向度的總分為 4 分。男生在比值的意義向度的測驗結果中，平均數為 3.15 分，標準差為 1.21 分；而女生在此向度中的平均數為 3.38 分，標準差為 1.09 分。雖男生和女生在「比與比值成就測驗」中的比的值意義向度表現相近，但女生的平均數略高於男生，顯示女生在此向度的解題表現稍優。此外，男生在比值的意義向度的得分標準差高於女生，表示男生在此向度的解題表現變異性較大。

表 22

不同性別之學童在比與比值成就測驗中比值的意義向度之解題表現狀況( $N=237$ )

性別	個數	平均數	標準差	平均數的標準誤
男生	120	3.15	1.21	.11
女生	117	3.38	1.09	.10

研究者使用獨立樣本  $t$  檢定來評估不同性別學童在「比與比值成就測驗」比值的意義向度解題表現上的統計差異，結果見於表 23。Levene 檢定顯示其顯著性水準為.19，大於.05，表示未達顯著水準，進一步觀察「假設變異數相等」一系列的  $t$  值為-1.51，相對應的  $p$  值為.13 大於.05，顯示未達顯著水準。因此，綜合檢定結果可得知，在「比與比值成就測驗」的比值的意義向度解題表現方面，男生和女生之間並未呈現顯著差異。

表 23

不同性別之學童在比與比值成就測驗中比值的意義向度之獨立樣本  $t$  檢定( $N=237$ )

	變異數相等的 Levene 檢定		平均數相等的 $t$ 檢定		
	$F$ 檢定	顯著性	$t$	自由度	顯著性 (雙尾)
假設變異數相等	1.75	.19	-1.51	235	.13
不假設變異數相等			-1.52	233.60	.13

## (四) 相等的比向度之解題表現

根據表 24 顯示，相等的比向度的總分為 5 分。男生在相等的比向度的測驗結果中，平均數為 4.51 分，標準差為 0.89 分；而女生在此向度中的平均數為 4.48 分，標準差為 0.86 分。雖然男生和女生在「比與比值成就測驗」中的相等的比向度表現相近，但是男生的平均數略高於女生，顯示男生在此向度的解題表現稍優。此外，男生在相等的比向度的得分標準差高於女生，表示男生在此向度的解題表現變異性較大。

表 24

不同性別之學童在比與比值成就測驗中相等的比向度之解題表現狀況( $N=237$ )

性別	個數	平均數	標準差	平均數的標準誤
男生	120	4.51	0.89	.08
女生	117	4.48	0.86	.08

研究者使用獨立樣本  $t$  檢定來評估不同性別學童在「比與比值成就測驗」相等的比向度解題表現上的統計差異，結果見於表 25。Levene 檢定顯示其顯著性水準為 .85，大於 .05，表示未達顯著水準，進一步觀察「假設變異數相等」一系列的  $t$  值為 .26，相對應的  $p$  值為 .79 大於 .05，顯示未達顯著水準。因此，綜合檢定結果可得知，在「比與比值成就測驗」的相等的比向度解題表現方面，男生和女生之間並未呈現顯著差異。

表 25

不同性別之學童在比與比值成就測驗中相等的比向度之獨立樣本  $t$  檢定( $N=237$ )

	變異數相等的 Levene 檢定		平均數相等的 $t$ 檢定		
	$F$ 檢定	顯著性	$t$	自由度	顯著性 (雙尾)
假設變異數相等	.04	.85	.26	235	.79
不假設變異數相等			.26	234.97	.79

## (五) 最簡單整數比向度之解題表現

根據表 26 顯示，最簡單整數比向度的總分為 6 分。男生在最簡單整數比向度的測驗結果中，平均數為 3.52 分，標準差為 1.97 分；而女生在此向度中的平均數為 3.79

分，標準差為 1.91 分。雖然男生和女生在「比與比值成就測驗」中的最簡單整數比向度表現相近，但女生的平均數略高於男生，顯示女生在此向度的解題表現稍優。此外，男生在最簡單整數比向度的得分標準差高於女生，表示男生在此向度的解題表現變異性較大。

表 26

不同性別之學童在比與比值成就測驗中最簡單整數比向度之解題表現狀況(N=237)

性別	個數	平均數	標準差	平均數的標準誤
男生	120	3.52	1.97	.18
女生	117	3.79	1.91	.18

研究者使用獨立樣本  $t$  檢定來評估不同性別學童在「比與比值成就測驗」最簡單整數比向度解題表現上的統計差異，結果見於表 27。Levene 檢定顯示其顯著性水準為 .39，大於 .05，表示未達顯著水準，進一步觀察「假設變異數相等」一系列的  $t$  值為 -1.07，相對應的  $p$  值為 .29 大於 .05，顯示未達顯著水準。因此，綜合檢定結果可得知，在「比與比值成就測驗」的最簡單整數比向度解題表現方面，男生和女生之間並未呈現顯著差異。

表 27

不同性別之學童在比與比值成就測驗中最簡單整數比向度之獨立樣本  $t$  檢定(N=237)

	變異數相等的 Levene 檢定		平均數相等的 $t$ 檢定		
	$F$ 檢定	顯著性	$t$	自由度	顯著性 (雙尾)
假設變異數相等	.73	.39	-1.07	235	.29
不假設變異數相等			-1.07	234.99	.29

#### (六) 比的應用向度之解題表現

根據表 28 顯示，比的應用向度的總分為 6 分。男生在比的應用向度的測驗結果中，平均數為 2.13 分，標準差為 1.84 分；而女生在此向度中的平均數為 2.51 分，標準差為 1.67 分。雖然男生和女生在「比與比值成就測驗」中的比的應用向度表現相近，但女生的平均數略高於男生，顯示女生在此向度的解題表現稍優。此外，男生在最比的應用向度的得分標準差高於女生，表示男生在此向度的解題表現變異性較大。

表 28

不同性別之學童在比與比值成就測驗中比的應用向度之解題表現狀況(N=237)

性別	個數	平均數	標準差	平均數的標準誤
男生	120	2.13	1.84	.17
女生	117	2.51	1.67	.15

研究者使用獨立樣本  $t$  檢定來評估不同性別學童在「比與比值成就測驗」比的應用向度解題表現上的統計差異，結果見於表 29。Levene 檢定顯示其顯著性水準

為.07，大於.05，表示未達顯著水準，進一步觀察「假設變異數相等」一系列的  $t$  值為-1.66，相對應的  $p$  值為.10 大於.05，顯示未達顯著水準。因此，綜合檢定結果可得知，在「比與比值成就測驗」的比的應用向度解題表現方面，男生和女生之間並未呈現顯著差異。

表 29

不同性別之學童在比與比值成就測驗中比的應用向度之獨立樣本  $t$  檢定( $N=237$ )

	變異數相等的 Levene 檢定		平均數相等的 $t$ 檢定		
	$F$ 檢定	顯著性	$t$	自由度	顯著性 (雙尾)
假設變異數相等	3.27	.07	-1.66	235	.10
不假設變異數相等			-1.67	233.84	.10

## (七) 討論

依據上述不同性別學童在整體及各向度之顯著性結果整理，如表 30。

表 30

不同性別之學童在比與比值成就測驗中整體及各向度之顯著性( $N=237$ )

向度	顯著性	顯著水準標準	是否達顯著水準
整體	.11	> .05	無顯著差異
比的意義	.10	> .05	無顯著差異
比值的意義	.13	> .05	無顯著差異
相等的比	.79	> .05	無顯著差異
最簡單整數比	.29	> .05	無顯著差異
比的應用	.10	> .05	無顯著差異

根據研究結果顯示，國小六年級學童在「比與比值成就測驗」的整體表現中，男生的平均數為 15.53 分，標準差為 5.09 分；而女生的平均分為 16.58 分，標準差為 4.81 分。在比的意義、比值的意義、相等的比、最簡單整數比、以及比的應用向度，男生的平均得分分別為 2.23、3.15、4.51、3.52、2.13 分，標準差則分別為 0.97、1.21、0.89、1.97、1.84 分；相對應地，女生的平均得分分別為 2.43、3.38、4.48、3.79、2.51 分，標準差則分別為 0.92、1.09、0.86、1.91、1.67 分。

綜合上述研究結果可以得知，除了相等的比向度外，女生在「比與比值成就測驗」的整體及其他向度的平均分數和標準差均優於男生，然而這些差異並不大。在統計檢定方面，整體測驗及各向度的  $p$  值均大於.05，顯示不同性別在這個測驗單元的解題表現之間沒有顯著差異。

根據先前的研究，陳慧珍（2001）發現在傳統式代數文字題上，男生和女生的整體表現沒有顯著差異，但女生在大多數題目上的表現優於男生。顏巧雯（2018）的研究顯示，在線性函數解題能力上，不同性別的學童沒有顯著差異，然而男生的解題表

現標準差較女生大。陳首德（2008）的研究發現，在面積概念的解題表現方面，不同性別間沒有顯著差異，但女生在大部分題目上的平均數高於男生。陳映婷（2023）的研究指出，在面積概念的解題表現上，不同性別學童之間沒有顯著差異，但男生在畫高及三角形面積題型的平均數高於女生，而女生在平行四邊形及梯形面積題型的平均數高於男生。吳宜珈（2023）的研究結果顯示，在除法概念上，不同性別學童的解題表現沒有顯著差異，但女生在各題型解題的平均數高於男生。

大部分的研究結果與過去文獻相符，然而也存在一些微不同的情況。陳慧珍（2001）的研究發現，在引導式代數文字題方面，男生和女生的表現存在顯著差異，女生在各項題目上的表現優於男生。相較之下，許詩涵（2022）的研究則指出男生在數學問題解題方面表現優於女生，且不同性別的數學成績差異有些微擴大的趨勢。

### 三、城鄉與性別在比與比值單元解題表現的交互作用

#### （一）整體解題表現

研究者利用獨立樣本二因子變異數分析統計城鄉與不同性別學童在「比與比值成就測驗」的整體解題表現，其結果見於表 31。根據分析，城鄉和不同性別之間的  $p$  值為 .47 且大於 .05，顯示未達到統計上的顯著水準，因此可以得知城鄉與不同性別的學童在該測驗的整體解題表現中並不存在顯著的交互作用。

表 31

城鄉與不同性別的學童在比與比值成就測驗的整體表現二因子變異數分析( $N=237$ )

來源	型 III 平方和	$df$	平均平方和	$F$	顯著性
城鄉	130.42	1	130.42	5.40	.02
性別	83.34	1	83.34	3.45	.06
城鄉 * 性別	12.89	1	12.89	.53	.47

#### （二）比的意義向度之解題表現

研究者透過獨立樣本二因子變異數分析，對城鄉與不同性別學童在「比與比值成就測驗」中比的意義向度的解題表現進行統計。根據表 32 的分析結果，城鄉與不同性別之間的  $p$  值為 .13 且大於 .05，顯示未達到統計上的顯著水準。因此，可以得知城鄉與不同性別的學童在本測驗中比的意義向度的表現並不存在顯著的交互作用。

表 32

城鄉與不同性別的學童在比的意義向度解題表現的二因子變異數分析( $N=237$ )

來源	型 III 平方和	$df$	平均平方和	$F$	顯著性
城鄉	1.81	1	1.81	2.05	.15
性別	3.01	1	3.01	3.41	.07
城鄉 * 性別	2.07	1	2.07	2.34	.13

#### （三）比值的意義向度之解題表現

研究者透過獨立樣本二因子變異數分析，對城鄉與不同性別學童在「比與比值成就測驗」中比值的意義向度的解題表現進行統計。根據表 33 的分析結果，城鄉與不同性別之間的  $p$  值為 .84 且大於 .05，顯示未達到統計上的顯著水準。因此，可以得知城

鄉與不同性別的學童在本測驗中比值的意義向度的表現並不存在顯著的交互作用。

表 33

城鄉與不同性別的學童在比值的意義向度解題表現的二因子變異數分析( $N=237$ )

來源	型 III 平方和	df	平均平方和	F	顯著性
城鄉	3.05	1	3.05	2.31	.13
性別	3.45	1	3.45	2.61	.11
城鄉 * 性別	.06	1	.06	.04	.84

(四) 相等的比向度之解題表現

研究者透過獨立樣本二因子變異數分析，對城鄉與不同性別學童在「比與比值成就測驗」中相等的比向度的解題表現進行統計。根據表 34 的分析結果，城鄉與不同性別之間的  $p$  值為 .84 且大於 .05，顯示未達到統計上的顯著水準。因此，可以得知城鄉與不同性別的學童在本測驗中相等的比向度的表現並不存在顯著的交互作用。

表 34

城鄉與不同性別的學童在相等的比向度解題表現的二因子變異數分析( $N=237$ )

來源	型 III 平方和	df	平均平方和	F	顯著性
城鄉	1.76	1	1.76	2.31	.13
性別	.02	1	.02	.02	.88
城鄉 * 性別	.03	1	.03	.04	.84

(五) 最簡單整數比向度之解題表現

研究者透過獨立樣本二因子變異數分析，對城鄉與不同性別學童在「比與比值成就測驗」中最簡單整數比向度的解題表現進行統計。根據表 35 的分析結果，城鄉與不同性別之間的  $p$  值為 .47 且大於 .05，顯示未達到統計上的顯著水準。因此，可得知城鄉與不同性別的學童在本測驗中最簡單整數比向度的表現並不存在顯著的交互作用。

表 35

城鄉與不同性別的學童在最簡單整數比向度解題表現的二因子變異數分析( $N=237$ )

來源	型 III 平方和	df	平均平方和	F	顯著性
城鄉	31.51	1	31.51	8.61	.004
性別	6.69	1	6.69	1.83	.18
城鄉 * 性別	1.88	1	1.88	.52	.47

(六) 比的應用向度之解題表現

研究者透過獨立樣本二因子變異數分析，對城鄉與不同性別學童在「比與比值成就測驗」中比的應用向度的解題表現進行統計。根據表 36 的分析結果，城鄉與不同性別之間的  $p$  值為 .46 且大於 .05，顯示未達到統計上的顯著水準。因此，可以得知城鄉與不同性別的學童在本測驗中比的應用向度的表現並不存在顯著的交互作用。

表 36

城鄉與不同性別的學童在比的應用向度解題表現的二因子變異數分析( $N=237$ )

來源	型 III 平方和	df	平均平方和	F	顯著性
城鄉	1.94	1	1.94	.63	.43
性別	9.50	1	9.50	3.07	.08
城鄉 * 性別	1.42	1	1.42	.46	.46

### (七) 討論

依據上述城鄉與不同性別學童在整體及各向度二因子變異數分析之結果如表 37。

表 37

### 城鄉與不同性別的學童在整體及各向度解題表現的二因子變異數分析之顯著性(N=237)

向度	顯著性	顯著水準標準	是否達顯著交互作用
整體	.11	> .05	無顯著交互作用
比的意義	.13	> .05	無顯著交互作用
比值的意義	.84	> .05	無顯著交互作用
相等的比	.84	> .05	無顯著交互作用
最簡單整數比	.47	> .05	無顯著交互作用
比的應用	.46	> .05	無顯著交互作用

根據研究結果顯示，國小六年級學童在比與比值成就測驗中，針對整體、比的意義、比值的意義、相等的比、最簡單整數比及比的應用向度的解題表現，進行了獨立樣本二因子變異數分析。結果顯示城鄉與不同性別學童在這些向度的分析中，對應的  $p$  值分別為 .47、.13、.84、.84、.47、.46，均大於 .05，未達到統計上的顯著水準，換言之，城鄉與不同性別之間在整體及各向度的解題表現之間並不存在顯著的交互作用。

本研究的結果與先前的文獻有相符之處。陳首德 (2019) 指出在面積概念的研究中，國小學童在整體及畫高型、基本型、複合型向度上，城鄉與不同性別之間並無顯著交互作用，僅在估算型向度存在交互作用。羅嘉善 (2020) 的研究指出，國小學童在分數乘法概念的整體解題表現及等組型、倍數型、面積型、卡氏積向度上，城鄉與不同性別之間同樣沒有顯著交互作用，只有在倍數型向度存在交互作用。陳映婷

(2023) 的研究結果顯示，在面積概念的整體及各向度解題表現上，城鄉與不同性別之間並未出現顯著交互作用。吳宜珈 (2023) 的研究則指出，國小學童在除法概念的整體及各向度解題表現上，城鄉與不同性別之間均無顯著交互作用。

## 伍、結論與建議

### 一、研究結論

(一) 城鄉六年級學童在比與比值單元之整體解題表現部分有顯著差異，其中最簡單整數比向度有顯著差異，其餘向度沒有顯著差異

研究結果顯示，城市學童在整體及各向度的解題表現均顯著優於鄉村學童。在整體及最簡單整數比向度，城市與鄉村學童的解題表現存在顯著差異，顯示這城鄉在整體及最簡單整數比向度上受到學習環境差異的影響而呈現明顯差異；然而，在比的意義、比值的意義、相等的比及比的應用向度方面，城市與鄉村學童的解題表現則未呈現顯著差異，表示在這些向度上學童的學習環境差異不會對解題表現造成明顯影響。

## (二) 不同性別的六年級學童在比與比值單元沒有顯著差異

研究結果顯示，女生學童在整體、比的意義、比值的意義、最簡單整數比及比的應用向度的解題平均數均優於男生學童。在相等的比向度，男生學童的解題表現平均數則高於女生學童。在整體及各向度之解題表現上，性別的不同未呈現顯著差異，表示學童在整體及各向度的解題表現上並不受到性別的影響而呈現明顯的差異。

## (三) 城鄉與不同性別的學童在比與比值單元沒有顯著交互作用

透過獨立樣本二因子變異數分析，本研究發現城鄉與不同性別的學童在比與比值整體及各向度的解題表現均未達到統計上的顯著水準，顯示城鄉與不同性別在整體及各向度的解題表現並無顯著的交互作用。城市學童中女生在整體及各向度的解題表現皆優於城市學童中男生；而鄉村學童中女生在整體、比的意義、比值的意義、最簡單整數比、比的應用向度的解題表現均優於鄉村學童中男生，但在相等的比向度中，鄉村學童中男生的解題表現則優於鄉村學童中女生。

## 二、研究建議

### (一) 對教師教學的建議

根據研究結果，城鄉學童在比的應用向度表現相對較差，顯示他們在解答文字應用題方面的能力有待提升。建議教師在教學中特別強調比的應用向度，引導學童仔細閱讀題目敘述，將題目中的重要資訊及所求目標加以標記，再進行列式解題。這樣的教學策略有助於學童在應用問題的解題過程中減少可能的錯誤，提高解題的正確性。

國小六年級學童在比與比值單元中，城市學童在各向度的解題表現優於鄉村學童，雖然城鄉的差異不甚明顯，在多數向度中未達到顯著差異水準，但城鄉學童的學習狀況確實存在些微差異，因此建議教師在教學中加強對比與比值的教學，可以運用生活情境相符的題目激發學童學習的興趣，同時在課堂中進行有效的互動，以更深入了解學童的學習狀況，並隨時調整教學進度，以提升學童的學習成效。

國小六年級學童在比與比值單元中，女生在多數向度中的解題表現優於男生，兩者間的差異並不明顯，且未達到統計上的顯著差異。可能由於學童在數學概念認知程度、細心程度等方面存在差異，導致解題表現的差異。然而不同性別的學童均需要教師在教學中進行概念強化或鼓勵，建議教師可針對學童的個別學習狀況實施適性教學，以確保學童對比與比值單元的學習理解更加清晰且全面。

### (二) 對未來研究的建議

由於人力、時間等限制，本研究僅選取了城市地區的兩所小學和鄉村地區的六所小學進行研究。在有限的樣本數下，其研究結果可能無法推及全國國小六年級學童在比與比值單元解題表現的整體情況。為提高研究的可信度，建議未來研究能克服樣本數或地域的限制，擴大研究樣本，使數據更具代表性，以獲得更準確的研究結果並進行更精確的推論。

此外，本研究主要探討了城鄉與不同性別對學童在比與比值單元解題表現的影響，建議未來研究可以納入學童的學習背景、動機、態度等多元面向來探討。如此擴大研究範疇可以更全面了解學童在不同條件下的解題表現，進一步豐富研究結果，提

供更深入的洞察。

### 陸、參考文獻

- [1] 內政部 (2018)。全國國土計畫。內政部。
- [2] 余民寧 (2022)。教育測驗與評量：成就測驗與教學評量 (四版)。心理
- [3] 余民寧、翁雅芸、張靜軒 (2018)。數理科學的學習動機有性別差異嗎？一個來自後設分析的證據。當代教育研究季，26 (1)，45-75。  
[https://doi.org/10.6151/CERQ.201803\\_26\(1\).0002](https://doi.org/10.6151/CERQ.201803_26(1).0002)
- [4] 吳宜珈 (2023)。城鄉差距與性別差異國小三年級學童除法概念學習表現影響之研究 [碩士論文，國立臺南大學]。臺灣博碩士論文知識加值系統  
<https://hdl.handle.net/11296/mmk8we>
- [5] 巫有鎰 (1999)。影響國小學生學業成就的因果機制—以台北市和台東縣作比較。教育研究集刊，43，213-242。[https://doi.org/10.6910/BER.199907\\_\(43\).0010](https://doi.org/10.6910/BER.199907_(43).0010)
- [6] 李宜蓁 (2021)。以萬用揭示板融入國小五年級「小數的乘法」單元對學童學習成就之影響研究 [碩士論文，國立臺南大學]。臺灣博碩士論文知識加值系統  
<https://hdl.handle.net/11296/ujaxm9>
- [7] 沈明勳、劉祥通。(2002)。分析學生解比例問題文獻—國小數學課程與教學的建議。科學教育研究與發展季刊，27，81-96。  
<http://utaipair.lib.utaipai.edu.tw/dspace/handle/987654321/1422>
- [8] 林妙珊 (2016)。城鄉教育差異的原因、現況與影響。臺灣教育評論月刊，5 (2)，7-9。<https://doi.org/10.6791/TER>
- [9] 林福來 (1984)。青少年的比例概念發展。科學教育月刊，73，7-26。
- [10] 涂金堂 (2009)。教育評量與測驗。三民。
- [11] 教育部 (2008)。九年一貫課程綱要數學學習領域。教育部。
- [12] 教育部 (2018)。十二年國民基本教育課程綱要。教育部。
- [13] 許詩涵 (2022)。國中數學及自然科學學習成效、態度和學習模式的決定因素暨性別差異趨勢--以 TASA 資料為例 [碩士論文，淡江大學]。臺灣博碩士論文知識加值系統資料為例 <https://hdl.handle.net/11296/b8um2c>
- [14] 郭生玉 (2010)。教育測驗與評量。精華。
- [15] 郭靜姿、林慶波、張馨仁、周坤賢、曾琦芬、張玉佩、林燁虹 (2012)。高中數理能力優異班學生與普通班學生大腦結構及性別差異之研究。教育科學研究期刊，57 (2)，25-64。<https://doi.org/10.6251/BEP.20110330>
- [16] 陳坤宏 (2013)。城鄉關係理論與教育。麗文文化。
- [17] 陳建州 (2006)。性別間的教育競爭型態分析。教育研究集刊，52 (4)，71-105。  
[https://doi.org/10.6910/BER.200612\\_\(52-4\).0003](https://doi.org/10.6910/BER.200612_(52-4).0003)
- [18] 陳映婷 (2023)。城鄉差距與性別對國小五年級學童面積概念解題表現影響之研究 [碩士論文，國立臺南大學]。臺灣博碩士論文知識加值系統  
<https://hdl.handle.net/11296/m3mr4h>
- [19] 陳首德 (2019)。國小五年級城鄉學童在面積概念解題表現之研究 [碩士論文，國

- 立臺南大學]。臺灣博碩士論文知識加值系統 <https://hdl.handle.net/11296/j9xruq>
- [20] 陳慧珍 (2001)。南投縣國一男女生對文字符號概念與代數文字題之解題研究 [碩士論文, 國立高雄師範大學]。臺灣博碩士論文知識加值系統 <https://hdl.handle.net/11296/c25wrq>
- [21] 黃幸美 (1995)。數理與科學教育的性別差異之探討。《婦女與兩性學刊》，6，95-135。 <https://doi.org/10.6255/JWGS.1995.6.95>
- [22] 黃敏雄 (2015)。學生數學表現的城鄉差異。《教育研究集刊》，61 (4)，33-61。 <https://doi.org/10.3966/102887082015126104002>
- [23] 黃登暉 (2014)。學生的數學學習成就與背景變項關聯的縱貫性探討 [碩士論文, 國立東華大學]。臺灣博碩士論文知識加值系統 <https://hdl.handle.net/11296/d2z4j8>
- [24] 臺南市政府 (2021)。臺南市國土計畫。臺南市政府
- [25] 劉秋木 (2002)。國小數學科教學研究。五南。
- [26] 劉耿榮 (2013)。不同城鄉背景與閱讀能力之三年級學生在傳統與有情境的數學文字題解題表現之探討—以整數的加減法為例 [碩士論文, 國立臺中教育大學]。臺灣博碩士論文知識加值系統 <https://hdl.handle.net/11296/edh9vz>
- [27] 顏巧雯 (2018)。線型函數不同表徵問題對國三學生解題表現、性別與數學能力間關係之研究 [碩士論文, 國立臺南大學]。臺灣博碩士論文知識加值系統 <https://hdl.handle.net/11296/3pqx4r>
- [28] 羅嘉善 (2020)。國小六年級城鄉學童在分數乘法解題表現之研究 [碩士論文, 國立臺南大學]。臺灣博碩士論文知識加值系統 <https://hdl.handle.net/11296/9d2cb2>
- [29] Ashlock, R. B. (2005). *Error Patterns in Computation: Using Error Patterns to Improve Instruction* (9th ed.). Prentice Hall.
- [30] Carmines, E.G., & Zeller, R.A. (1979). *Reliability and validity assessment*. Sage.
- [31] Lamon, S. (1994). Ratio and proportion: Cognitive foundations in unitizing and norming. *The development of multiplicative reasoning in the learning of mathematics*, 89-120.
- [32] Lesh, R., Post, T., & Behr, M. (1988). Proportional reasoning. *Number concepts and operations in the middle grades*, 2, 93-118
- [33] Noll, V. H., Scannel, D. P., & Craig, R. C. (1979). *Introduction to educational measurement* (4th ed.). Houghton Mifflin.
- [34] Ohlsson, S. (1988). Mathematical meaning and applicational meaning in the semantics of fractions and related concepts. *Number concepts and operations in the middle grades*, 2, 53-92.

[35]