

A Study on Item Analysis and the Relationship between Gender and Representation of the Performance on Adding and Subtracting with Unlike Denominators for the Fifth Graders

Yi-Wen Chen^{1} and Chien-Chung Huang²*

¹ *Kaiyuan Elementary School, Tainan, Taiwan*

² *Department of Applied Mathematics, National University of Tainan, Taiwan*

Abstract

The purpose of this study was to analyze the results of the achievement test of adding and subtracting with unlike denominators for the fifth grade students from one elementary school in urban area of Tainan City, and to investigate the relationship between gender and different types of representation. In this study, data was collected through the achievement test designed by the researcher. Statistical methods of Descriptive statistics, Independent Sample t test, Paired Sample t test and Two-way ANOVA were then employed to analyze the performance of the different gender of the fifth grade students, the performance of the fifth grade students on the different types of representations, and whether there were interactions between different gender and different types of representations. The research results were as follows:

1. The results of item analysis on the achievement test of adding and subtracting with unlike denominators for the fifth grade students:
 - (1) The average pass rate for the test is 66%.
 - (2) The average fail rate for the test is 34%.
 - (3) The error patterns include fractional addition errors, Expanded fraction errors, conceptual errors, and etc.
2. There was no significant difference between gender among the fifth grade students in the performance of the achievement test on adding and subtracting with unlike denominators.
3. There were no significant differences among the fifth grade students on the different types of representation of the achievement test on adding and subtracting with unlike denominators.
4. There were no remarkable interaction effects between different types of representations of adding and subtracting with unlike denominators and different gender.

Keyword: dding and subtracting with unlike denominators, item analysis, error patterns, gender, the types of representation

* Corresponding author: winniechen1208@gmail.com
DOI : 10.3966/222344892021041101004

國小五年級學童在異分母分數的加減之試題品質分析及性別

與題目表徵類型關係之研究

陳羿廷*

台南市北區開元國民小學

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五年級學童在異分母分數的加減單元的試題品質分析，並討論不同性別之學童與不同題目表徵類型間的關係。本研究採紙筆測驗，依據國小五年級學童在研究者自編的異分母分數加減的學習成就測驗上的解題表現，蒐集量化資料。研究者取臺南市某一市區內的國民小學五年級學童作為樣本，完成研究者自編的異分母分數的加減學習成就測驗，透過描述性統計、獨立樣本 t 檢定、成對樣本 t 檢定及二因子變異數分析等統計方法，將所蒐集到的量化資料去分析國小五年級學童在異分母分數的加減在不同性別或不同題目表徵是否會對解題表現造成差異、不同題目表徵型式與不同性別二者之間是否存在交互作用的關係。研究結果如下：

- 一、國小五年級學童在異分母分數的加減學習成就測驗之試題表現分析，結果如下：
 1. 整體平均答對率 0.66。
 2. 整體平均答錯率 0.34。
 3. 學童作答錯誤類型包含「通分的錯誤」、「擴分的錯誤」、「觀念的錯誤」等。
- 二、不同性別之國小五年級學童在異分母分數的加減單元表現沒有顯著差異。
- 三、國小五年級學童在異分母分數的加減之不同題目表徵類型沒有顯著差異。
- 四、異分母分數的加減之不同題目表徵與不同性別之學童二者間不存在顯著交互作用。

關鍵字：異分母分數的加減、試題分析、錯誤類型、性別、表徵類型

壹、前言

數學學習的重要性不僅僅在於學習數學知識、從事數學研究，更是在學習一種化繁為簡、解決問題的思維方法（郭嵩，2007）。基於「國民中小學九年一貫課程綱要數學學習領域」的基本理念所述，在國小高年級數學課程目標裡，包含應熟練分數的四則計算，並能利用常用數量關係，解決日常生活的問題，而在 25 個能力指標中，其中 8 個便是與分數相關的重要學習表現目標（教育部，2009），顯示分數的學習是國小階段不可忽視的數學重點核心課程之一。學童在分數單元的學習除了概念的理解，分數的運算亦是另一個學習主要重點(National Council of Teachers of Mathematics [NCTM],2000)。然而，學童往往因為分數基本概念的不完整、無法將運算符號與具體實務的操作相連結，以及大部分學童是倚賴記憶規則套用解題，導致分數學習屢受挫折（Peck & Jencks, 1981）。

由於分數議題的討論不勝枚舉，研究者在此以異分母分數加減單元為主軸，透過試題品質分析想了解教學現場國小五年級學童實際的作答情形。此外，長期以往所存在的性別表現差異之議題與 Duval（2000）曾提及過的知識與表徵相依共存性，研究者將更進一步探討異分母分數的加減單元不同表徵問題與性別兩者因子分別與數學能力間的關係與交叉作用相關聯性之研究，希望藉由此研究結果能提供給教育現場工作者參考，期望此研究結果能幫助教學者更了解學生在此單元的學習狀況與表現差異，及時給予學童更有效的學習助益。

貳、表徵意義與異分母分數的加減教材地位

一、表徵的意義

根據研究發現，兒童在解題時在問題表徵階段所出現的困難，更甚於問題解決階段(Mayer, 1987)。當面臨一個數學問題時，學童能否正確解讀題意，對此問題所連結的相關單元概念掌握的多寡，以及對數學符號的理解程度，兩者皆影響學童能夠正確表徵問題的重要關鍵。Cai(2001)也曾說明教師在教學時採用多樣化的表徵形態，連結不同表徵之間的關係，可以有效幫助學童在數學領域上的思考向度。

過去也有學者針對不同題目表徵形式進行研究探討。蔡佩珊(2011)的研究顯示，學童在異分母分數加減法的解題過程中，計算題與應用題的表現優異情形各佔一半，而楊絮媛（2010）的研究顯示部分題目有顯著差異。因此，本研究工具的表徵系統將採僅以數字與符號具體呈現加減關係的計算題與需理解題意才得以判斷分數之間計算方式的文字情境題，探討兩種不同題目表徵在異分母分數的加減與學童解題表現之差異性。

二、異分母分數的加減教材地位

根據教育部所頒佈的九年一貫課程綱要，在小學階段畢業前，學童須能熟練小數與分數的四則計算。在現行國小數學新課程中，分數的單元歸屬於數與量的類別，自二年級開始分數概念的引進，三年級介紹簡單的真分數和同分母的比較與計算，四年級介紹假分數、帶分數和異分母分數的比較，五年級介紹等值分數和異分母分數的加減計算與分數乘以整數的乘法，六年級則著重在分數除法與四則運算。由此顯示，異分母分數的加減單元的概念不僅是先前所學分數相關概念的應用，更是未來學習分數四則運算的基礎，故本研究以異分母分數的加減為例，希望能提供教師與學童參考，對於提升學習成效有所助益。

參、性別與能力表現

Nosek 與 Smyth(2011)在美國教育研究雜誌曾提出，個體對於性別刻板印象的自我設限造就了消極態度，進一步形成自我內在意識的否定，影響著性別對數學和科學之能力表現。對於性別在數學領域的表現差別，國內學者針對此議題在不同主題與不同對象做相關研究。陳和貴(2002)以屏東國小五年級原住民學童為研究對象，發現男女性別對分數概念的學習表現沒有顯著差異。陳慧珍(2001)發現不同性別的國一學生在文字符號概念的理解上和傳統式代數文字題並沒有顯著的差異，但在引導式代數文字題的解題能力有顯著之差異。

由此可見，性別表現的差異在不同數學主題及題目表徵有著不同的結果，是個值得研究探討的因素，因此本研究將探討不同性別在異分母分數的加減是否有著顯著的相關影響，並進一步討論性別與不同題目表徵是否存在有交互作用關係。

肆、研究方法

一、研究設計

本研究為分析整理國小五年級學童在異分母分數的加減單元中的試題品質與造成學童作答錯誤之原因，並進一步探討性別差異與不同的分數類型是否影響國小五年級學童的在異分母分數的加減單元之表現情形採用調查研究法，並將資料蒐集分為兩階段，第一段採紙筆測驗蒐集量化資料，由研究者編制「國小異分母分數的加減學習成就測驗卷」，針對五年級學童施測，統計並分析學童在此單元之測驗結果；第二階段搭配「半結構性晤談」蒐集質性資料，整理歸納學童在「異分母分數的加減」單元解題時的錯誤類型。

二、研究工具

本研究自行編擬紙筆學習成就測驗卷，題目主要依據教育部國民中小學九年一貫數學學習領域課程綱要之能力指標與分年細目，及參考研究樣本所在學校目前所使用之版本數學教材與國內相關文獻與研究論文所提及可能錯誤類型。

測驗題型為每題 4 個選項的單一選擇題，每一選項皆有學童可能的代表性錯誤類型。計分方式為正確寫出選項代號者得 1 分，答錯則為 0 分。

題目表徵類型涵蓋計算題與文字情境題、運算形式包含加法與減法、分數類型包含真分數、假分數與帶分數。將題目分為 9 種類型：「真分數 $+$ / $-$ 真分數」、「真分數 $+$ / $-$ 假分數」、「真分數 $+$ / $-$ 帶分數」、「假分數 $+$ / $-$ 真分數」、「假分數 $+$ / $-$ 假分數」、「假分數 $+$ / $-$ 帶分數」、「帶分數 $+$ / $-$ 真分數」、「帶分數 $+$ / $-$ 假分數」、「帶分數 $+$ / $-$ 帶分數」，但「真分數 $+$ 假分數」、「帶分數 $+$ 真分數」、「假分數 $+$ 帶分數」此 3 種組合因加法交換律會與「假分數 $+$ 真分數」、「真分數 $+$ 帶分數」、「帶分數 $+$ 假分數」概念重複，所以在同一表徵類型會盡量避免同時出現；而在分數減法運算中，國小階段被減數須大於減數，因此「真分數 $-$ 假分數」與「真分數 $-$ 帶分數」2 種題目類型亦須排除。

將表徵類型、運算形式及分數類型三者交叉設計後，自編出 28 道試題，再與六位國小教師進行審閱討論，並考量作答時間為 40 分鐘，刪除 4 道不適合題目，重新調整題目排序，並與教授做最後確認，最終完成測驗試題，顯示本研究試卷具內容效度與專家效度。

本研究的試題施測結果，透過統計軟體 SPSS 21.0 來分析整份試題的內部一致性與可預測性程度，求得信度以 Cronbach's Alpha 值為.94，其值高於.7，顯示本試卷具有良好的信度。

藉由統計軟體 EXCEL 2010 來分析每題的難易程度(P)與鑑別度(D)，本試卷題目皆屬難易適中，且大多屬非常優良試題，惟第 3 題與第 4 題數值顯示雖為優良卻是可能需修改的試題，因此研究者與教授及其他教師討論過後，參考學童作答情形與難易度皆適中，予以保留且不需做調整。

三、研究流程

(一) 研究準備期

1. 討論研究計畫，蒐集相關教材及參考資料。
2. 自編學習成就測驗卷，與六位現職教師進行討論與題目確認。
3. 進行預試，分析各試題難易度和鑑別度，製出正式試卷。

(二) 研究進行期

1. 選定班級進行正式施測。
2. 進行半結構式晤談，整理學童作答錯誤類型。

(二) 資料分析整理期

1. 統計學童的答題結果，整理出每題各選項的人數比例與各題答對率、答錯率。
2. 分析男女性別與分數類型的作答情形，交叉比對數據差異。
3. 整理學童錯誤類型，將研究結果撰寫成論文。

伍、分析與討論

一、試題品質分析

在教育部公布的五大主題中，異分母分數的加減單元知識屬於「數與量」之內容，研究者根據其分年細目自編 24 道題目之學習成就測驗，包含 5-n-05 能認識兩數的公因數、公倍數、最大公因數與最小公倍數。5-n-06 能用約分、擴分處理等值分數的換算。5-n-07 能用通分做簡單異分母分數的比較與加減。以認知向度分類，其中第 1 題到第 12 題為程序執行之計算題，第 13-1 題至最後第 22 題則是了解應用之文字情境題。

以下為各題評量重點與選項分析結果：

評量 試題	1. 下列哪一個為 $\frac{1}{9} + \frac{5}{6}$ 的答案? ① $\frac{6}{9}$ ② $\frac{6}{15}$ ③ $\frac{17}{18}$ ④ $\frac{6}{54}$
評量 重點	本題為真分數+真分數之計算題，要求學童算出答案。 評量學童是否能將兩個不同分母的分數透過通分進行加法運算。
選項 分析	①本試題難度指標值為.75，介於.4 與.8 之間，屬難度適中；鑑別度指標值為.5，試題評鑑結果為非常優良。 ②正確答案為選項 3。有效樣本 86 位，選此選項者占總有效樣本 77%。 ③造成錯誤的可能原因，請見下方： ▶ 選項 1：選此選項者占總有效樣本 0%，學童知道進行異分母分數計算時，須找出共同分母，但沒有分母通分找公倍數的概念，所以只以題目中數字較大的分母來當共同分母，而後直接將分子相加，而得出錯誤答案。 ▶ 選項 2：選此選項者占總有效樣本 13%，學童沒有通分概念，直接將分母相加、分子相加，求得最後錯誤答案。 ▶ 選項 4：選此選項者占總有效樣本 10%，學童知道透過通分找共同分母，但可能對於找公倍數的方法尚不

	清楚，因此直接將兩異分母相乘，而分子並未跟著擴分，就直接將兩者相加，求得錯誤答案。
評量 試題	2. 下面哪一個是 $\frac{7}{16} - \frac{7}{24}$ 的答案? $\textcircled{1} \frac{0}{8}$ $\textcircled{2} \frac{0}{24}$ $\textcircled{3} \frac{8}{24}$ $\textcircled{4} \frac{7}{48}$
評量 重點	本題為真分數－真分數之計算題，要求學童算出答案。 評量學童是否能將兩個不同分母的分數透過通分進行減法運算。
選項 分析	<p>$\textcircled{1}$ 本試題難度指標值為.75，介於.4 與.8 之間，屬難度適中；鑑別度指標值為.5，試題評鑑結果為非常優良。</p> <p>$\textcircled{2}$ 正確答案為選項 4。有效樣本 86 位，選此選項者占總有效樣本 72%，。</p> <p>$\textcircled{3}$ 造成錯誤的可能原因，請見下方：</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 選項 1：選此選項者占總有效樣本 14%，學童沒有通分概念，直接將分母相減、分子相減，求得最後錯誤答案。 ➤ 選項 2：選此選項者占總有效樣本 6%，學童知道進行異分母分數計算時，須找出共同分母，但沒有分母通分找公倍數的概念，所以只以題目中數字較大的分母來當共同分母，而後直接將分子相減，而得出錯誤答案。 ➤ 選項 3：選此選項者占總有效樣本 8%，學童對於異分母分數計算有需通分的概念，但透過加法的方式分母 $16+8$ 與分子 $7+8$ 進行擴分，而計算出錯誤答案。
評量 試題	3. 下列哪一個為 $\frac{7}{4} + \frac{7}{10}$ 的答案? $\textcircled{1} \frac{14}{14}$ $\textcircled{2} \frac{49}{20}$ $\textcircled{3} \frac{14}{40}$ $\textcircled{4} \frac{49}{40}$
評量	本題為假分數＋真分數之計算題，要求學童算出答案。

重點	<p>評量學童是否能將兩個不同分母的分數透過通分進行加法運算。</p>
選項分析	<p>⊕本試題難度指標值為.67，介於.4與.8之間，屬難度適中；鑑別度指標值為.33，試題評鑑結果為優良，但可能需要修改。</p> <p>⊘正確答案為選項 2。有效樣本 86 位，選此選項者占總有效樣本 65%，。</p> <p>⊙造成錯誤的可能原因，請見下方：</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 選項 1：選此選項者占總有效樣本 14%，學童無通分概念，直接將分母相加、分子相加，求得最後錯誤答案。 ➤ 選項 3：選此選項者占總有效樣本 13%，學童知道透過通分找共同分母，但可能對於找公倍數的方法尚不清楚，因此直接將兩分母相乘，而分子並未跟著擴分，就直接將兩者相加，求得錯誤答案。 ➤ 選項 4：選此選項者占總有效樣本 8%，學童對於異分母加減的概念不清，將分母相乘，分子也一併相乘，得出此錯誤解答。
評量試題	<p>4. 下面哪一個是 $\frac{11}{4} - \frac{9}{16}$ 的答案?</p> <p>⊕ $\frac{3}{12}$ ⊘ $\frac{3}{16}$ ⊙ $\frac{14}{16}$ ⊚ $\frac{35}{16}$</p>
評量重點	<p>本題為假分數—真分數之計算題，要求學童算出答案。</p> <p>評量學童是否能將兩個不同分母的分數透過通分進行減法運算。</p>
選項分析	<p>⊕本試題難度指標值為.67，介於.4與.8之間，屬難度適中；鑑別度指標值為.33，試題評鑑結果為優良，但可能需要修改。</p> <p>⊘正確答案為選項 4。有效樣本 86 位，選此選項者占總有效樣本 80%，。</p> <p>⊙造成錯誤的可能原因，請見下方：</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 選項 1：選此選項者占總有效樣本 6%，學童沒有通分概念，直接將分母相加、分子相減，求得最後錯誤答

	<p>案。</p> <p>➤ 選項 2：選此選項者占總有效樣本 9%，學童知道進行異分母分數計算時，須找出共同分母，但沒有分母通分找公倍數的概念，所以只以題目中數字較大的分母來當共同分母，而後直接將分子相減，而得出錯誤答案。</p> <p>➤ 選項 3：選此選項者占總有效樣本 5%，學童對於異分母分數計算有需通分的概念，但透過加法的方式分母 4+12 與分子 11+12 進行擴分，而計算出錯誤答案。</p>
評量 試題	<p>5. 下列哪一個為 $\frac{11}{8} + \frac{30}{16}$ 的答案?</p> <p>Ⓐ $\frac{13}{4}$ Ⓑ $\frac{41}{16}$ Ⓒ $\frac{49}{16}$ Ⓓ $\frac{41}{24}$</p>
評量 重點	<p>本題為假分數+假分數之計算題，要求學童算出答案。</p> <p>評量學童是否能將兩個不同分母的分數透過通分進行加法運算。</p>
選項 分析	<p>Ⓐ 本試題難度指標值為.58，介於.4 與.8 之間，屬難度適中；鑑別度指標值為.83，試題評鑑結果為非常優良。</p> <p>Ⓑ 正確答案為選項 1。有效樣本 86 位，選此選項者占總有效樣本 45%，。</p> <p>Ⓒ 造成錯誤的可能原因，請見下方：</p> <p>➤ 選項 2：選此選項者占總有效樣本 19%，學童但沒有分母通分找公倍數的概念，所以只以題目中數字較大的分母來當共同分母，而後直接將分子相加，而得出錯誤答案。也有部分學童因為此題分母設計其一為另一個分母的倍數，因此能找出共同公倍數 16，但分子未跟著通分便直接相加，亦為此錯誤答案。</p> <p>➤ 選項 3：選此選項者占總有效樣本 19%，學童對於異分母分數計算有需通分的概念，但透過加法的方式分母</p>

8+11 與分子 11+8 進行擴分，而計算出錯誤答案。

➤ 選項 4：選此選項者占總有效樣本 15%，學童沒有通分概念，直接將分母相加、分子相加，求得最後錯誤答案。

評量
試題

6. 下面哪一個是 $\frac{7}{5} - \frac{4}{3}$ 的答案?

Ⓐ $\frac{3}{2}$ Ⓑ $\frac{3}{5}$ Ⓒ $\frac{1}{15}$ Ⓓ $\frac{3}{15}$

評量
重點

本題為假分數—假分數之計算題，要求學童算出答案。

評量學童是否能將兩個不同分母的分數透過通分進行減法運算。

Ⓐ 本試題難度指標值為.75，介於.4 與.8 之間，屬難度適中；鑑別度指標值為.5，試題評鑑結果為非常優良。

Ⓑ 正確答案為選項 3。有效樣本 86 位，選此選項者占總有效樣本 74%。

Ⓒ 造成錯誤的可能原因，請見下方：

➤ 選項 1：選此選項者占總有效樣本 14%，學童無通分概念，直接將分母相加、分子相減，求得最後錯誤答案。

➤ 選項 2：選此選項者占總有效樣本 1%，學童知道進行異分母分數計算時，須找出共同分母，但沒有分母通分找公倍數的概念，所以只以題目中數字較大的分母來當共同分母，而後直接將分子相減，而得出錯誤答案。

➤ 選項 4：選此選項者占總有效樣本 9%，學童知道透過通分找公倍數當共同分母，但可能對於找公倍數的方法尚不清楚，因此直接將兩異分母相乘，而分子並未跟著擴分，就直接將兩者相減，求得錯誤答案。

選項
分析

評量
試題

7. 下列哪一個為 $\frac{2}{15} + 1\frac{1}{12}$ 的答案?

	$\textcircled{1} 1\frac{6}{15} \quad \textcircled{2} 1\frac{3}{27} \quad \textcircled{3} 1\frac{3}{60} \quad \textcircled{4} 1\frac{13}{60}$
<p>評量 重點</p>	<p>本題為真分數+帶分數之計算題，要求學童算出答案。</p> <p>評量學童是否能將兩個不同分母的分數透過通分進行加法運算。</p>
<p>選項 分析</p>	<p>①本試題難度指標值為.75，介於.4 與.8 之間，屬難度適中；鑑別度指標值為.5，試題評鑑結果為非常優良。</p> <p>②正確答案為選項 4。有效樣本 86 位，選此選項者占總有效樣本 74%，。</p> <p>③造成錯誤的可能原因，請見下方：</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 選項 1：選此選項者占總有效樣本 0%，學童知道進行異分母分數計算時，須找出共同分母，但此題的分母 15 與 12 數字較大，學童不知如何將分母通分找公倍數，所以只以題目中數字較大分母來當共同分母，再透過加法方式分母 12+3 與分子 1+3 進行擴分，將分子相加，計算出錯誤答案。 ➢ 選項 2：選此選項者占總有效樣本 13%，學童無通分概念，直接將分母相加、分子相加，求得最後錯誤答案。 ➢ 選項 3：選此選項者占總有效樣本 13%，學童知道進行異分母分數計算時，須找出兩分母之公倍數以求共同分母，但分子並未跟著擴分，反而直接將分子相加，而得出錯誤答案。
<p>評量 試題</p>	<p>8. 下面哪一個是 $3\frac{1}{12} - \frac{1}{6}$ 的答案?</p> $\textcircled{1} 2\frac{5}{12} \quad \textcircled{2} 2\frac{9}{12} \quad \textcircled{3} 2\frac{11}{12} \quad \textcircled{4} 3\frac{0}{12}$
<p>評量 重點</p>	<p>本題為帶分數-真分數之計算題，要求學童算出答案。</p> <p>評量學童是否能將兩個不同分母的分數透過通分進行減法運算。</p> <p>學童可藉由將帶分數換算成假分數或將其帶分數整數部分換算成假分數的借位進行</p>

選項 分析	解題。
	<p>⊕本試題難度指標值為.58，介於.4與.8之間，屬難度適中；鑑別度指標值為.83，試題評鑑結果為非常優良。</p> <p>Ⓠ正確答案為選項3。有效樣本86位，選此選項者占總有效樣本78%。</p> <p>Ⓡ造成錯誤的可能原因，請見下方：</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 選項1：選此選項者占總有效樣本2%，學童知道異分母分數計算需先通分的概念，但擴分卻是透過加法的方式進行，為找出相同分母，使分母與分子同時+6，且將帶分數換算成假分數時，忽略原本的分子，而計算出錯誤答案。 ➤ 選項2：選此選項者占總有效樣本5%，學童知道進行異分母分數加減運算需要通分的概念，亦具備分數加減的知識技能，但受到十進位觀念影響，將帶分數$3\frac{1}{12}$換算成假分數$\frac{30}{12}$，進而求出錯誤答案。 ➤ 選項4：選此選項者占總有效樣本15%，學童知道進行異分母分數計算時，須找出共同分母，但沒有分母通分找公倍數的概念，所以只以題目中數字較大的分母來當共同分母，而後直接將分子相減，而得出錯誤答案。也有部分學童因為此題分母設計其一為另一個分母的倍數，因此能找出共同公倍數16，但分子未跟著通分便直接相減，亦為此錯誤答案。
評量 試題	9. 下列哪一個為 $1\frac{5}{6} + \frac{7}{4}$ 的答案?
	⊕ $1\frac{12}{10}$ ⊕ $1\frac{12}{24}$ ⊕ $3\frac{7}{12}$ ⊕ $4\frac{7}{12}$
評量 重點	本題為帶分數+假分數之計算題，要求學童算出答案。
	評量學童是否能將兩個不同分母的分數透

過通分進行加法運算，並能將假分數轉換成帶分數的結果。

⊕本試題難度指標值為.67，介於.4與.8之間，屬難度適中；鑑別度指標值為.67，試題評鑑結果為非常優良。

ⓐ正確答案為選項3。有效樣本86位，選此選項者占總有效樣本62%。

ⓑ造成錯誤的可能原因，請見下方：

➤ 選項1：選此選項者占總有效樣本15%，學童沒有通分概念，直接將分母相加、分子相加，求得最後錯誤答案。

選項
分析

➤ 選項2：選此選項者占總有效樣本17%，學童知道透過通分找共同分母，但可能對於找公倍數方法尚不清楚，因此直接將兩異分母相乘，而分子並未跟著擴分，就直接將兩者相加，求得錯誤答案。

➤ 選項4：選此選項者占總有效樣本6%，學童在擴分時，將帶分數的整數部分一併乘以倍數，求得此錯誤解答。

10. 下面哪一個是 $4 - \frac{17}{5}$ 的答案?

評量
試題

⊕ $\frac{3}{5}$ ⓐ $1\frac{2}{5}$ ⓑ $2\frac{3}{5}$ ⓓ $\frac{23}{5}$

本題為帶分數—假分數之計算題，要求學童算出答案。

評量
重點

評量學童是否能將整數換成假分數或透過整數借位 $1 = \frac{5}{5}$ 的計算過程完成減法運算。

⊕本試題難度指標值為.58，介於.4與.8之間，屬難度適中；鑑別度指標值為.83，試題評鑑結果為非常優良。

選項
分析

ⓐ正確答案為選項1。有效樣本86位，選此選項者占總有效樣本70%。

ⓑ造成錯誤的可能原因，請見下方：

➤ 選項2：選此選項者占總有效樣本

	<p>16%，學童將帶分數 4 換成假分數 $3\frac{5}{5}$，將假分數 $\frac{17}{5}$ 換成帶分數 $2\frac{7}{5}$，接著整數相減、分子相減，求出錯誤答案。</p> <p>➤ 選項 3：選此選項者占總有效樣本 12%，學童知道透過通分找共同分母，但可能對於找公分母的方法尚不清楚，因此直接將兩億分母相乘，而分子並未跟著擴分，就直接將兩者相減，求得錯誤答案。</p> <p>➤ 選項 4：選此選項者占總有效樣本 2%，學童知道進行異分母分數加減運算需要通分的概念，亦具備分數加減的知識技能，但受到十進位觀念影響，將整數 4 換算成假分數 $\frac{40}{5}$，進而求出錯誤答案。</p>
<p>評量 試題</p>	<p>11. 下列哪一個為 $1\frac{1}{6} + 3\frac{1}{4}$ 的答案?</p> <p>Ⓐ $4\frac{2}{10}$ Ⓑ $4\frac{2}{24}$ Ⓒ $4\frac{5}{12}$ Ⓓ $11\frac{5}{12}$</p>
<p>評量 重點</p>	<p>本題為帶分數+帶分數之計算題，要求學童算出答案。</p> <p>評量學童是否能將兩個不同分母的分數透過通分進行加法運算。</p>
<p>選項 分析</p>	<p>Ⓐ 本試題難度指標值為.58，介於.4 與.8 之間，屬難度適中；鑑別度指標值為.5，試題評鑑結果為非常優良。</p> <p>Ⓑ 正確答案為選項 3。有效樣本 86 位，選此選項者占總有效樣本 67%。</p> <p>Ⓒ 造成錯誤的可能原因，請見下方：</p> <p>➤ 選項 1：選此選項者占總有效樣本 19%，學童沒有通分概念，直接將分母相加、分子相加，求得最後錯誤答案。</p> <p>➤ 選項 2：選此選項者占總有效樣本 9%，學童知道透過通分找共同分母，</p>

但可能對於找公倍數方法尚不清楚，因此直接將兩異分母相乘，而分子並未跟著擴分，就直接將兩者相加，求得錯誤答案。

- 選項 4：選此選項者占總有效樣本 5%，學童在擴分時，將帶分數的整數部分一併乘以倍數，求得此錯誤解答。

12. 下列何者是 $25\frac{3}{8} - 10\frac{7}{12}$ 的答案？

評量
試題

Ⓐ $14\frac{5}{24}$ Ⓑ $14\frac{19}{24}$ Ⓒ $15\frac{4}{4}$ Ⓓ $15\frac{4}{12}$

本題為帶分數－假分數之計算題，要求學童算出答案。

評量
重點

評量學童是否能將兩個不同分母的分數透過通分進行減法運算。

學童可藉由將帶分數換算成假分數或將其帶分數整數部分換算成假分數的借位方式進行解題。

Ⓐ 本試題難度指標值為.75，介於.4 與.8 之間，屬難度適中；鑑別度指標值為.5，試題評鑑結果為非常優良。

Ⓑ 正確答案為選項 2。有效樣本 86 位，選此選項者占總有效樣本 64%，。

Ⓒ 造成錯誤的可能原因，請見下方：

選項
分析

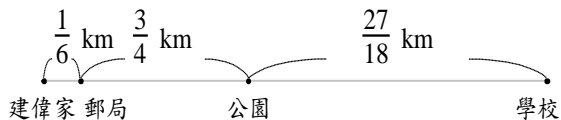
- 選項 1：選此選項者占總有效樣本 20%，學童知道進行異分母分數加減運算需要通分的概念，亦具備分數加減的知識技能，但受到十進位觀念影響，將兩帶分數通分後，將帶分數 $25\frac{9}{24}$

換算成 $24\frac{19}{24}$ ，進而求出錯誤答案。

- 選項 3：選此選項者占總有效樣本 15%，學童沒有通分概念，直接將分母相加、分子相減，求得最後錯誤答案。

- 選項 4：選此選項者占總有效樣本 1%，學童知道進行異分母分數計算

時，須找出共同分母，但沒有分母通分找公倍數的概念，所以只以題目中數字較大的分母來當共同分母，而後直接將分子相減，而得出錯誤答案。



評量 13-1. 建偉家到公園相距幾公里？

- 試題
- ① $\frac{4}{10}$ 公里 ② $\frac{11}{12}$ 公里
 ③ $\frac{4}{24}$ 公里 ④ $\frac{11}{24}$ 公里

評量 本題為真分數+真分數之文字情境題，要求學童算出答案。

重點 評量學童是否能經由圖片輔助讀懂題意，並能將兩個不同分母的分數透過通分進行加法運算。

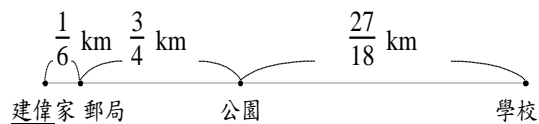
①本試題難度指標值為.67，介於.4 與.8 之間，屬難度適中；鑑別度指標值為.67，試題評鑑結果為非常優良。

②正確答案為選項 2。有效樣本 86 位，選此選項者占總有效樣本 69%。

③造成錯誤的可能原因，請見下方：

- 選項 分析
- 選項 1：選此選項者占總有效樣本 12%，學童能理解題意，知道這題是用加法進行計算，但沒有通分概念，直接將分母相加、分子相加，求得最後錯誤答案。
 - 選項 3：選此選項者占總有效樣本 10%，學童知道透過通分找共同分母，但可能對於找公倍數方法尚不清楚，因此直接將兩異分母相乘，而分子並未跟著擴分，就直接將兩者相加，求得錯誤答案。
 - 選項 4：選此選項者占總有效樣本 9%，學童知道計算異分母分數的加減需要先找到公倍數，因此將兩分母互乘，但分子的擴分卻將倍數用加法計算，求得

此錯誤解答。



評量 13-2. 郵局到學校相距幾公里？

- 試題
- Ⓐ $2\frac{1}{4}$ 公里 Ⓑ $\frac{30}{18}$ 公里
- Ⓒ $\frac{30}{22}$ 公里 Ⓓ $\frac{30}{36}$ 公里

本題為真分數+假分數之文字情境題，要求學童算出答案。

評量 評量學童是否能經由圖片輔助讀懂題意，並
重點 能將兩個不同分母的分數透過通分進行加法運算。

Ⓐ本試題難度指標值為.67，介於.4與.8之間，屬難度適中；鑑別度指標值為.67，試題評鑑結果為非常優良。

Ⓑ正確答案為選項1。有效樣本86位，選此選項者占總有效樣本42%。

Ⓒ造成錯誤的可能原因，請見下方：

- 選項分析
- 選項2：選此選項者占總有效樣本15，學童知道進行異分母分數計算時，須找出共同分母，但沒有分母通分找公倍數的概念，所以只以題目中數字較大的分母來當共同分母，而後直接將分子相加，而得出錯誤答案。
 - 選項3：選此選項者占總有效樣本16，學童能理解題意，知道這題是用加法進行計算，但沒有通分概念，直接將分母相加、分子相加，求得最後錯誤答案。
 - 選項4：選此選項者占總有效樣本24，學童知道進行異分母分數計算時，須找出兩分母之公倍數以求共同分母，但分子並未跟著擴分，反而直接將分子相加，而得出錯誤答案。

評量 14. 欣欣文具店昨天賣出 $\frac{9}{8}$ 打鉛筆，今天賣
試題

出 $\frac{5}{2}$ 打鉛筆，兩天共賣出幾打鉛筆？

Ⓐ $\frac{14}{8}$ 打 Ⓑ $\frac{14}{10}$ 打

Ⓒ $3\frac{5}{8}$ 打 Ⓓ $9\frac{5}{8}$ 打

評量重點
本題為假分數+假分數之文字情境題，要求學童算出答案。
評量學童是否能讀懂題意，並能將兩個不同分母的分數透過通分進行加法運算。

Ⓐ 本試題難度指標值為.58，介於.4 與.8 之間，屬難度適中；鑑別度指標值為.83，試題評鑑結果為非常優良。
Ⓑ 正確答案為選項 3。有效樣本 86 位，選此選項者占總有效樣本 77%。
Ⓒ 造成錯誤的可能原因，請見下方：

- 選項分析
- 選項 1：選此選項者占總有效樣本 6%，學童知道進行異分母分數計算時，須找出共同分母，但沒有分母通分找公倍數的概念，所以只以題目中數字較大的分母來當共同分母，而後直接將分子相加，而得出錯誤答案。也有部分學童因為此題分母設計其一為另一個分母的倍數，因此能找出共同公倍數 8，但分子未跟著通分便直接相加，亦為此錯誤答案。
 - 選項 2：選此選項者占總有效樣本 17%，學童能理解題意，知道這題是用加法進行計算，但沒有通分概念，直接將分母相加、分子相加，求得最後錯誤答案。
 - 選項 4：選此選項者占總有效樣本 0%，學童先將假分數換算成帶分數，但在擴分時，將帶分數的整數部分一併乘以倍數，求得此錯誤解答。

評量試題
15. 恩倫吃了 $\frac{3}{8}$ 盒鳳梨酥，恩敏吃了 $\frac{3}{4}$ 盒鳳梨酥，誰吃的比較多？多幾盒？

Ⓐ 恩敏吃比較多，多 $\frac{3}{8}$ 盒

Ⓑ 恩倫吃比較多，多 $\frac{0}{4}$ 盒

Ⓒ 恩敏吃比較多，多 $\frac{0}{4}$ 盒

Ⓓ 恩倫吃比較多，多 $\frac{3}{8}$ 盒

本題為真分數—真分數之文字情境題，要求學童算出答案。

評量重點 評量學童是否具備基本分數概念，且能將同分子但不同分母做大小比較，並能將兩不同分母的分數透過通分進行減法運算。

Ⓐ本試題難度指標值為.67，介於.4與.8之間，屬難度適中；鑑別度指標值為.67，試題評鑑結果為非常優良。

Ⓑ正確答案為選項 1。有效樣本 86 位，選此選項者占總有效樣本 78%，。

Ⓒ造成錯誤的可能原因，請見下方：

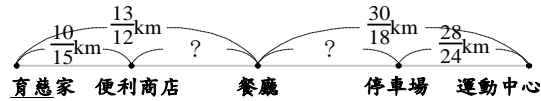
選項分析

- 選項 2：選此選項者占總有效樣本 9%，學童能理解題意，知道這題是用減法進行計算，但對於分數的概念不清楚，直接判斷分母數字較大就是吃得較多者，且沒有通分概念，直接將分母相加、分子相減，求得最後錯誤答案。

- 選項 3：選此選項者占總有效樣本 5%，學童有分數概念，能正確判斷分數的大小，亦能理解題意，知道這題用減法進行計算，但沒有通分概念，直接將分母相加、分子相減，求得最後錯誤答案。

- 選項 4：選此選項者占總有效樣本 7%，學童能理解題意，知道這題是用減法進行計算，亦具備異分母計算加減法時的通分概念，但對於分數基本概念不清楚，未正確判斷分數的大小。

評量 試題	<p>16. 媽媽買了 3 個蔥油餅，吃了 $1\frac{1}{4}$ 個，還剩下幾個？</p>
	<p>Ⓐ 1 個 Ⓑ $1\frac{3}{4}$ 個 Ⓒ $2\frac{1}{4}$ 個 Ⓓ $1\frac{19}{4}$ 個</p>
評量 重點	<p>本題為帶分數一帶分數之文字情境題，要求學童算出答案。</p>
	<p>評量學童是否能讀懂題意，並能將整數類型的帶分數與分數型態的帶分數透過通分進行減法運算。</p>
選項 分析	<p>Ⓐ 本試題難度指標值為.58，介於.4 與.8 之間，屬難度適中；鑑別度指標值為.83，試題評鑑結果為非常優良。</p>
	<p>Ⓑ 正確答案為選項 2。有效樣本 86 位，選此選項者占總有效樣本 73%，。</p>
	<p>Ⓒ 造成錯誤的可能原因，請見下方：</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 選項 1：選此選項者占總有效樣本 3%，學童能正確將帶分數 3 換算成假分數，但受到十進位影響，將 $1\frac{1}{4}$ 換算成 $\frac{11}{4}$，得此錯誤答案。 ➢ 選項 3：選此選項者占總有效樣本 16%，學童能理解題意，知道這題是用減法進行計算，但沒有通分概念，直接將整數相減後，未處理減數分數部分，求得最後錯誤答案。 ➢ 選項 4：選此選項者占總有效樣本 3%，學童知道進行異分母分數加減運算需要通分的概念，亦具備分數加減的知識技能，但受到十進位觀念影響，將整數 3 換算成假分數 $\frac{30}{4}$，進而求出錯誤答案。



17-1. 育慈從家裡出發，經過便利商店到餐廳吃午飯。便利商店到餐廳相距幾公里？

- 評量試題
- Ⓐ $\frac{3}{3}$ 公里 Ⓑ $\frac{5}{12}$ 公里
- Ⓒ $\frac{4}{15}$ 公里 Ⓓ $\frac{3}{60}$ 公里

本題為假分數—真分數之文字情境題，要求學童算出答案。

評量重點 評量學童是否能經由圖片輔助讀懂題意，並能將兩個不同分母的分數透過通分進行減法運算。

Ⓐ本試題難度指標值為.67，介於.4與.8之間，屬難度適中；鑑別度指標值為.67，試題評鑑結果為非常優良。

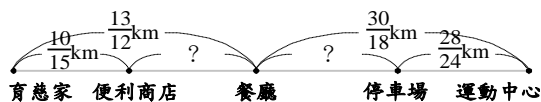
Ⓑ正確答案為選項2。有效樣本86位，選此選項者占總有效樣本55%。

Ⓒ造成錯誤的可能原因，請見下方：

選項分析

- 選項1：選此選項者占總有效樣本17%，學童能理解題意，知道這題是用減法進行計算，但沒有通分概念，直接將分母相加、分子相減，求得最後錯誤答案。
- 選項3：選此選項者占總有效樣本8%，學童能正確找出分母的公倍數，但分子卻以加法方式進行擴分，最後再將此錯誤答案約分，而求得此選項。
- 選項4：選此選項者占總有效樣本16%，學童知道進行異分母分數計算時，須找出兩分母之最小公倍數以求共同分母，但分子並未跟著擴分，反而直接將分子相減，而得出錯誤答案。

評量試題



17-2. 育慈在餐廳吃完午餐後，經過停車場到運動中心運動。餐廳到停車場相距幾公里？

Ⓐ $\frac{2}{6}$ 公里 Ⓑ $\frac{3}{6}$ 公里

Ⓒ $\frac{2}{24}$ 公里 Ⓓ $\frac{2}{72}$ 公里

本題為假分數—假分數之文字情境題，要求學童算出答案。

評量重點 評量學童是否能經由圖片輔助讀懂題意，並能將兩個不同分母的分數透過通分進行減法運算。

Ⓐ 本試題難度指標值為.58，介於.4 與.8 之間，屬難度適中；鑑別度指標值為.5，試題評鑑結果為非常優良。

Ⓑ 正確答案為選項 2。有效樣本 86 位，選此選項者占總有效樣本 47%，。

Ⓒ 造成錯誤的可能原因，請見下方：

選項分析

➤ 選項 1：選此選項者占總有效樣本 19%，學童能理解題意，知道這題是用減法進行計算，但沒有通分概念，直接將分母相加、分子相減，求得最後錯誤答案。

➤ 選項 3：選此選項者占總有效樣本 14%，學童知道進行異分母分數計算時，須找出共同分母，但沒有分母通分找公倍數的概念，所以只以題目中數字較大的分母來當共同分母，而後直接將分子相減，而得出錯誤答案。

➤ 選項 4：選此選項者占總有效樣本 17%，學童知道進行異分母分數計算時，須找出兩分母之最小公倍數以求共同分母，但分子並未跟著擴分，反而直接將分子相減，而得出錯誤答案。

評量試題 18. 姐姐吃了 $2\frac{3}{8}$ 盒餅乾，妹妹吃了 $1\frac{1}{4}$ 盒餅乾，兩人一共吃了多少盒？

	$\textcircled{1} \frac{29}{8} \text{盒}$ $\textcircled{2} 2\frac{9}{8} \text{盒}$ $\textcircled{3} 4\frac{5}{8} \text{盒}$ $\textcircled{4} 5\frac{5}{8} \text{盒}$
評量 重點	<p>本題為帶分數+帶分數之文字情境題，要求學童算出答案。</p> <p>評量學童是否讀懂題意，並能將兩個不同分母的分數透過通分進行加法運算。</p>
選項 分析	<p>$\textcircled{1}$本試題難度指標值為.75，介於.4與.8之間，屬難度適中；鑑別度指標值為.5，試題評鑑結果為非常優良。</p> <p>$\textcircled{2}$正確答案為選項 1。有效樣本 86 位，選此選項者占總有效樣本 62%。</p> <p>$\textcircled{3}$造成錯誤的可能原因，請見下方：</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 選項 2：選此選項者占總有效樣本 8%，學童能理解題意，且能正確透過通分運算加法，但最後將假分數換算成帶分數得過程中，受到十進位概念的影響，將 $\frac{29}{8}$ 換算成 $2\frac{9}{8}$。 ➢ 選項 3：選此選項者占總有效樣本 23%，學童擴分時，將帶分數的整數部分一併乘以倍數，得此錯誤解答。 ➢ 選項 4：選此選項者占總有效樣本 5%，學童知道進行異分母分數加減運算需要通分的概念，亦具備分數加減的知識技能，但受到十進位觀念影響，將帶分數 $2\frac{3}{8}$ 換算成假分數 $\frac{23}{8}$、$1\frac{1}{4}$ 換算成 $\frac{11}{4}$，進而求出錯誤答案。
評量 試題	<p>19. 乾杯飲料店泡一桶奶茶要用 $2\frac{1}{5}$ 公升的茶和 $\frac{7}{10}$ 公升的鮮奶，一桶奶茶共有多少公升？</p> <p>$\textcircled{1} 2\frac{8}{10}$ 公升 $\textcircled{2} 2\frac{9}{10}$ 公升</p>

	$3\ 2\frac{8}{15}$ 公升 $4\ 4\frac{9}{10}$ 公升
評量 重點	<p>本題為帶分數+真分數之文字情境題，要求學童算出答案。</p> <p>評量學童是否能讀懂題意，並能將兩個不同分母的分數透過通分進行加法運算。</p>
選項 分析	<p>⊕本試題難度指標值為.5，屬難度適中；鑑別度指標值為 1，試題評鑑結果為非常優良。</p> <p>⊙正確答案為選項 2。有效樣本 86 位，選此選項者占總有效樣本 71%。</p> <p>⊗造成錯誤的可能原因，請見下方：</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 選項 1：選此選項者占總有效樣本 8%，學童沒有分母通分找公倍數的概念，所以只以題目中數字較大的分母來當共同分母，而後直接將分子相加，而得出錯誤答案。也有部分學童因為此題分母設計其一為另一個分母的倍數，因此能找出共同公倍數 10，但分子未跟著通分便直接相加，亦為此錯誤答案。 ➢ 選項 3：選此選項者占總有效樣本 13%，學童能理解題意，知道這題是用加法進行計算，但沒有通分概念，直接將分母相加、分子相加，求得最後錯誤答案。 ➢ 選項 4：選此選項者占總有效樣本 7%，學童先將假分數換算成帶分數，但在擴分時，將帶分數的整數部分一併乘以倍數，求得此錯誤解答。
	<p>20. 公雞的體重是 $3\frac{3}{4}$ 公斤，母雞比公雞輕</p>
評量 試題	<p>$\frac{5}{12}$ 公斤，母雞重多少公斤？</p> <p>⊕ $3\frac{2}{8}$ 公斤 ⊙ $3\frac{4}{12}$ 公斤</p>

$$\textcircled{3} 3\frac{8}{12}\text{公斤} \quad \textcircled{4} 4\frac{2}{12}\text{公斤}$$

評量
重點

本題為帶分數一真分數之文字情境題，要求學童算出答案。

評量學童是否能讀懂題意，並能將兩個不同分母的分數透過通分進行減法運算。

選項
分析

①本試題難度指標值為.67，介於.4與.8之間，屬難度適中；鑑別度指標值為.67，試題評鑑結果為非常優良。

②正確答案為選項 2。有效樣本 86 位，選此選項者占總有效樣本 72%。

③造成錯誤的可能原因，請見下方：

➤ 選項 1：選此選項者占總有效樣本 8%，學童能理解題意，知道這題是用減法進行計算，但沒有通分概念，直接將分母相減、分子相減，求得最後錯誤答案。

➤ 選項 3：選此選項者占總有效樣本 8%，學童知道進行異分母分數計算時，須找出共同分母，但沒有分母通分找公倍數的概念，所以只以題目中數字較大的分母來當共同分母，而後直接將分子相減，而得出錯誤答案。也有部分學童因為此題分母設計其一為另一個分母的倍數，因此能找出共同公倍數 12，但分子未跟著通分便直接相減，亦為此錯誤答案。

➤ 選項 4：選此選項者占總有效樣本 9%，學童誤解題意，運用加法計算，亦有學童受前題加法影響，因此直觀認為同是將兩異分母相加，得出錯誤解答。

21. 爸爸開車出差，從臺北到臺中花了 $\frac{13}{6}$

評量
試題

小時，從臺中到高雄花了 $3\frac{2}{3}$ 小時，爸爸總共花了幾小時？

	$\textcircled{1} 4\frac{5}{9}$ 小時 $\textcircled{2} 5\frac{3}{9}$ 小時 $\textcircled{3} 5\frac{1}{6}$ 小時 $\textcircled{4} 5\frac{5}{6}$ 小時
評量重點	<p>本題為假分數+帶分數之文字情境題，要求學童算出答案。</p> <p>評量學童是否能讀懂題意，並能將兩個不同分母的分數透過通分進行加法運算。</p>
選項分析	<p>$\textcircled{1}$本試題難度指標值為.67，介於.4與.8之間，屬難度適中；鑑別度指標值為.67，試題評鑑結果為非常優良。</p> <p>$\textcircled{2}$正確答案為選項4。有效樣本86位，選此選項者占總有效樣本67%。</p> <p>$\textcircled{3}$造成錯誤的可能原因，請見下方：</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 選項1：選此選項者占總有效樣本17%，學童受到十進位觀念影響，將假分數$\frac{13}{6}$換算成帶分數$1\frac{3}{6}$，且未有通分的概念，因此直接將整數相加，分子、分母也直接合併計算，進而求出錯誤答案。 ➢ 選項2：選此選項者占總有效樣本3%，學童能理解題意，知道這題是用加法進行計算，但沒有通分概念，直接將分母相加、分子相加，求得最後錯誤答案。 ➢ 選項3：選此選項者占總有效樣本9%，學童知道進行異分母分數加減運算需要通分的概念，亦具備分數加減的知識技能，但在計算過程中，受到十進位觀念影響，將假分數$\frac{13}{6}$換算成帶分數$1\frac{3}{6}$，進而求出錯誤答案。
評量試題	<p>22. <u>惠文</u>和<u>正剛</u>各有一個大小相同的蛋糕，<u>惠文</u>吃了$\frac{10}{4}$個，<u>正剛</u>吃了$1\frac{1}{8}$個，<u>惠文</u>比<u>正剛</u>多吃了幾個蛋糕？</p>

	$\textcircled{1} \frac{1}{8}$ 個 $\textcircled{2} \frac{9}{8}$ 個 $\textcircled{3} 1\frac{1}{4}$ 個 $\textcircled{4} 1\frac{3}{8}$ 個
評量 重點	<p>本題為假分數一帶分數之文字情境題，要求學童算出答案。</p> <p>評量學童是否能讀懂題意，並能將兩個不同分母的分數透過通分進行減法運算。</p>
選項 分析	<p>$\textcircled{1}$本試題難度指標值為.67，介於.4與.8之間，屬難度適中；鑑別度指標值為.67，試題評鑑結果為非常優良。</p> <p>$\textcircled{2}$正確答案為選項4。有效樣本86位，選此選項者占總有效樣本65%。</p> <p>$\textcircled{3}$造成錯誤的可能原因，請見下方：</p> <p>➤ 選項1：選此選項者占總有效樣本9%，學童知道具備異分母分數加減運算需要通分的概念，亦具備分數加減的知識技能，但受到十進位觀念影響，將帶分數$1\frac{1}{8}$換算成假分數$\frac{11}{8}$，且將分數進行擴分時，分子的倍數是以加法計算，進而求出錯誤答案。</p> <p>➤ 選項2：選此選項者占總有效樣本13%，學童有通分概念，亦具備分數加減的知識技能，但受到十進位觀念影響，將帶分數$1\frac{1}{8}$換算成假分數$\frac{11}{8}$，進而求出錯誤答案。</p> <p>➤ 選項3：選此選項者占總有效樣本10%，學童能理解題意，知道這題是用減法進行計算，但沒有通分概念，直接將分母相減、分子相減，求得最後錯誤答案。</p>

二、性別差異與學童解題表現之關係

(一)結果

男生的測驗總分平均數為16.79、標準差為6.934，女生的測驗總分平均數為15.02、標準差為7.567，男女生在「異分母分數的加減學習成就測驗」上的表現

沒有很大差異，但男生總分平均數仍高於女生的總分平均數，女生的得分標準差比男生的得分標準差大。

表一 不同性別之國小五年級學童在整體測驗表現狀況

	性別	個數	平均數	標準差	平均數的標準誤
測驗	男	43	16.79	6.934	1.057
總分	女	43	15.02	7.567	1.154

(二) 獨立樣本 t 檢定

在測驗總分中，Levene 檢定數值為.449，並未小於.05，未符合顯著標準標準，「假設變異數相等」一列之 t 值為 1.129， p 值為.262 且大於.05，未達到小於.05 的顯著水準，可得知男女生在異分母分數的加減學習成就測驗的表現並無顯著差異。

表二 不同性別之國小五年級學童在異分母分數的加減學習成就測驗之獨立樣本 t 檢定

		變異數相等的		平均數相等的 t	
		Levene 檢定		檢定	
		F 檢定	顯著性	t	顯著性
測驗	假設變異數相等	.579	.449	1.129	.262
總分	不假設變異數相等			1.129	.262

* $p < .05$

(三) 討論

不同性別的國小五年級學童在異分母分數的加減學習成就測驗的整體表現上皆無顯著差異。此結果與過去學者陳和貴(2002)以屏東國小五年級原住民學童為研究對象，發現男女性別對分數概念的學習表現沒有顯著差異之研究結果相呼應。

三、異分母分數的加減題目表徵形式與學童解題表現之關係

(一) 結果

在計算題的得分平均數為 8.19、標準差為 4.069，而在文字情境題的得分平均數為 7.72、標準差為 3.553，可知國小五年級學童在此單元的計算題表現比文字情境題好，且在計算題的得分標準差比文字情境題的得分標準差大。

表三 國小五年級學童在計算題與文字情境題的表現狀況

	平均數	個數	標準差	平均數的標準誤
計算題	8.19	86	4.069	.439
文字情境題	7.72	86	3.553	.383

(二) 成對樣本 t 檢定

在計算題與文字情境題的測驗表現中，兩者相差的 t 統計值為 1.835，雙尾顯著性 p 值為 .070，未達到小於 .05 的顯著水準，因此可得知國小五年級學童在異分母分數的加減學習成就測驗的計算題與文字情境題表現並無顯著差異。

表四 國小五年級學童在計算題與文字情境題的成對樣本 t 檢定

	平均 數	標準 差	平均數的 標準誤	t	顯著性 (雙尾)
計算題- 文字情 境題	.465	2.35	.253	1.835	.07

* $p < .05$

(三) 討論

國小五年級學童在異分母分數的加減學習成就測驗整體在計算題表現優於文字情境題，但在兩者題目表徵類型的上的表現並無顯著差異。此結果與吳心馨(2007)在比較國二學生面對「情境題」與「純數字題」時使用估算策略之差異時，發現學童於純數字題的表現較情境題優異具有相同論點。

四、異分母分數的加減題目表徵形式和性別差異二者與學童解題表現之關係

(一) 結果

男生在計算題與文字情境題的得分平均數分別為 8.721 和 8.070，而女生在此兩種題目表徵類型的得分平均數為 7.651 與 7.372，顯然不同性別在不同題目表徵類型並無明顯差異，但男生在兩大題目表徵類型所表現出來的平均數皆略高於女生。

表五 男女學童在兩大表徵類型題目的平均數

	男生	女生
計算題	8.721	7.651
文字情境題	8.070	7.372

(二) 二因子變異數分析

不同題目表徵類型 p 值為 .071，未符合小於 .05 的顯著標準，表示不同題目表徵型式在學童的解題表現上並無顯著差異，而在不同性別的 p 值為 .262，亦大於顯著標準值 .05，顯示不同性別在學童的解題表現也無顯著差異。此外，不同題目表徵類型與不同性別的 p 值為 .466，超過顯著標準值 .05，可知二因子的交互作用未達顯著水準。

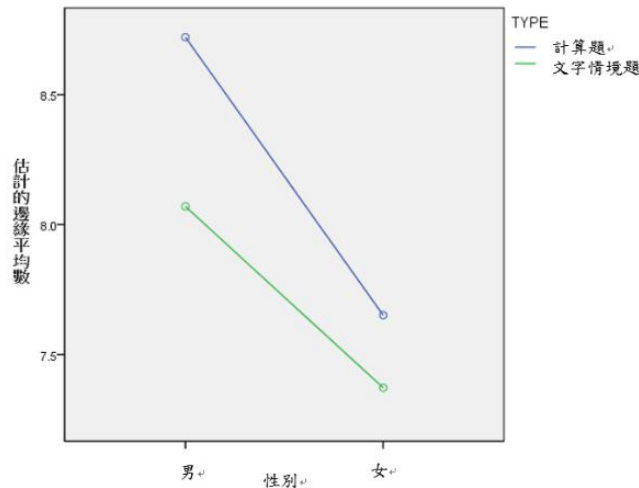
表六 不同性別與不同題目表徵類型對國小五年級學童在異分母分數的加減表現之二因子混合設計變異數分析

來源	型 III 平方和	df	平均 平方和	F 檢定	顯著 性
表徵	9.302	1	9.302	3.351	.071
性別	33.581	1	33.581	1.275	.262
表徵*性別	1.488	1	1.488	0.536	.466

* $p < .05$

(三) 二因子變異數分析圖型

不論是男生或者女生，解題表現皆呈現計算題優於文字情境題，男生答題表現皆優於女生的作答表現，其中計算題表現差異程度更甚於文字情境題，但沒有顯著相關，因此圖形並無有相交情形。



(四) 討論

不論是男生或者女生，解題表現皆呈現計算題優於文字情境題，此與吳心馨(2007)國二學童使用估算策略面對「情境題」與「純數字題」時在純數字題的表現較情境題優異有相同論點。此外，在計算題與文字情境題此兩種題目表徵類型，男生答題表現皆優於女生的作答表現，其中計算題表現差異程度更甚於文字情境題，與男生對於與數理相關的視覺空間判斷與推理能力上有著顯著優勢相呼應(洪蘭、曾志朗， 2005)。

陸、結論與建議

一、結論

(一) 國小五年級學童在異分母分數的加減單元之試題品質分析:

1. 整體平均答對率 0.66。

2. 整體平均答錯率 0.34。

3. 學童作答錯誤類型包含「通分的錯誤」、「擴分的錯誤」、「觀念的錯誤」、「計算的錯誤」、「帶分數與假分數換算的錯誤」等。

(二)不同性別之國小五年級學童在異分母分數的加減單元表現沒有顯著差異

(三)國小五年級學童在異分母分數的加減之不同題目表徵類型沒有顯著差異

(四)異分母分數的加減之不同題目表徵與不同性別之學童二者間不存在顯著交互作用

二、建議

(一) 概念教學方面之建議

建議教學者可事先瞭解學童在此單元可能會出現的錯誤類型，在教授的過程中便可以提出來與學童進行討論，並結合性別差異的特點來進行異質分組的合作學習技巧，透過同儕互助釐清存在於學童內部的概念衝突，以達到最佳的教學之效。

(二) 未來相關研究之建議

未來研究可擴大研究樣本數，甚至不同地區或年級之學童，使研究結果更具可靠性與推論性，亦可考量學習動機、學習態度、人格特質、語文能力等不同變項或不同題目表徵類型加以討論。

柒、參考文獻

- [1] 吳心馨 (2007)。國二學生在情境與純數字運算之估算策略的研究(未出版之碩士論文)。國立嘉義大學，嘉義市。
- [2] 洪蘭、曾志朗(2005)。認知神經科學的新頁：腦造影技術。應用心理研究，28，23-24。
- [3] 教育部(2009)。國民中小學九年一貫課程綱要數學學習領域。台北市：教育部。
- [4] 郭嵩(2007)。為什麼要學數學。海鴿。
- [5] 陳和貴 (2002)。國小五年級學童分數概念學習表現及易犯錯誤類型之比較研究~以屏東縣多元文化族群為例(未出版之碩士論文)。國立屏東師範學院，屏東縣。
- [6] 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。國立高雄師範大學數學系碩士論文，未出版，高雄市。
- [7] 楊絮媛 (2010)。國小三年級學童的等號概念對加減計算題與加減文字題的表現差異之研究(未出版之碩士論文)。國立臺中教育大學，台中市。
- [8] 蔡佩珊(2011.6)。國小五年級學童異分母分數加減之研究(未出版之碩士論文)。國立台中教育大學，台中市
- [9] Donald M. Peck & Stanley M. Jencks (1981). Conceptual Issues in the Teaching and Learning of Fractions. *Journal for Research in Mathematics Education* 12(5), 339-348.
- [10] Mayer, R. E. (1987). Educational psychology: A cognitive approach. Boston: Little, Brown, and Company.
- [11] Duval, R. (2000). Basic issues for research in mathematics education. *PME*, 24(1), 55-69.

- [12] NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA:Authors.
- [13] Cai, J. (2001). Improving Mathematics Learning Lessons from Cross-National Studies of Chinese and U.S. Students. *Phi Delta Kappan*, 83, 400-404.
- [14] Brian A. Nosek, Frederick L. Smyth (2011). Implicit Social Cognitions Predict Sex Differences in Math Engagement and Achievement. *American Educational Research Journal*, 48(5), 1125-1156.

BIOGRAPHIES



Yi-Wen Chen received the B.A. from the Department of English Instruction, National Hsinchu University of Education, Taiwan, in 2015.

Now, I am an elementary school teacher teaching in Kaiyuan Elementary School, Tainan, Taiwan. My teaching interests are designing teaching activities, motivating students learning, and etc..



Chien-Chung Huang received the PH.D. degree from University of Northern Colorado, Colorado, U.S.A.

Now, he is an associate professor of the Department of Applied Mathematics, National University of Tainan, Taiwan. His research interests are Pre-service teacher professional development, mathematics education, mathematics analysis etc..