

# 行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告

## 國小數學實驗班學生整數加減概念之分析研究

計畫類別：X 個別型計畫          整合型計畫

計畫編號：NSC 89 - 2511 - S - 004 - 002 -

執行期間： 89 年 8 月 1 日至 90 年 7 月 31 日

計畫主持人：蔣治邦

共同主持人：周筱亭

本成果報告包括以下應繳交之附件：

赴國外出差或研習心得報告一份

赴大陸地區出差或研習心得報告一份

出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份

國際合作研究計畫國外研究報告書一份

執行單位：國立政治大學心理系

中 華 民 國      90 年      7 月      31 日

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

## 國小數學實驗班學生整數加減概念之分析研究

### Analysis on the Development of Students' Conception in an Experimental Elementary Mathematics Teaching Project: Positive Whole Number Addition and Subtraction

計畫編號：NSC 89-2511-S-004-002

執行期限：89年8月1日至90年7月31日

主持人：蔣治邦

國立政治大學心理系

共同主持人：周筱亭

教育部臺灣省國民學校教師研習會

#### 一、中文摘要

臺灣省國民學校教師研習會所編撰的實驗教材，於81-86學年，在31所國民小學71個班級中實施，每學期進行統一命題的總結性評量，部份學童的原始試卷已掃描入光碟。本計畫以整數加減問題為範圍，對光碟上一至八冊總結性評量試卷，進行解題紀錄的分析。各冊加、減問題的答對率皆在80%以上，反映實驗教材的時序安排尚在合理的範圍。三下以前的學童呈現較多的問題理解困難，計算錯誤比率一直低於10%，學童的計算能力始終符合實驗教材漸進的要求。

面對複雜型問題，低年級學童的解法較多為反映行動指示的開放算式，中年級學童則較常使用標準算式的想法，當低年級學童使用標準算式時，選擇的運算較常不符合題意，而使用開放算式時理解錯誤較少，此趨勢反映多數低年級學童尚未發展部份-全體關係的掌握，強求標準算式的解題將造成困難。學童在多餘資訊問題上的表現較差，提醒在解題討論中，是否忽略了題意與解題方式關係的澄清？

在第三、四冊上，學童常用摘要式的紀錄，反映部份教師可能未接受教材中多步驟紀錄格式的建議。在第三、四、五冊的學童表現中，較常出現「累進計數」或「分解再合成」的計算策略，四年級學童逐漸調整成以多單位運算策略為主要計算策略。

關鍵詞：加減概念發展、錯誤類型

#### Abstract

Taiwan Provincial Institute for Elementary School Teachers' Inservice Education conducted an experimental mathematics teaching project in 1992-1998. The goal of this project was to develop teaching material to comply the requirements of new published curriculum standards. Seventy-one classes of students in 31 schools were taught with new material. Students were tested at the end of each semester. Students' origin problem solving records on the tests were scanned on CDs as database. This research project examined all performance on one-step positive whole number addition and subtraction problems. Coding system was established to reflect our understanding about students' solutions through analyzing the records. The primary orientation was to understand the ways in which students comprehended (approached) the problems, and by which they did the computations.

In general, the correct response rates on most of semesters were reach 80%. It suggested the sequence of teaching material was reasonable for students. Up to third grade, most of the errors were conceptual as misinterpreting the relation of given quantities. The computation error rates were lower than 10% for all semesters. Lower graders tended to use open sentences to imitate the actions in the complex

problems, while middle graders used canonical number sentences. When lower graders tried to set up canonical number sentences, they made more mistakes than open sentences. It suggested that the lower graders still have problem in using part-whole relation to make inference. Errors, students made when encountered problems with extra information, were more severe. It suggested that the correspondences between problem description and the solution should be more emphasized in classroom discussion.

The teaching material suggested multi-step number sentence writing formats in order to having a chance to reflect on computation processes. However, at 2<sup>nd</sup> grade, students commonly used one number sentence to summarize the solution. It reflected that teachers might not appreciate the function of formats might serve. In lower grade, students tended to use "counting on" or "decompose then unify" strategies to solve complex computation problems. Until 4<sup>th</sup> grade, students shifted to multi-digit operation as main computation strategy.

**Keywords** : concept development on addition and subtraction, error pattern.

## 二、緣由與目的

因應「國民小學課程標準」(教育部, 1993)的修正, 臺灣省國民學校教師研習會的國小數學課程研發小組, 進行課程的研發與教材的撰寫, 簡稱「實驗教材」; 自八十一學年度開始, 在 31 所國民小學 71 個班級中, 隨著各冊「實驗教材」教科用書(含教師手冊、課本與習作)的出版, 進行六年的實驗教學, 並於每學期期末對學童進行總結性評量, 以評估學童的學習狀況。「國民小學數學實驗課程總結性評量分析」(周筱亭, 1999)針對總結性評量部份, 初步地分析與描述了學童的表現。本研究以一至八冊總結性評量上整數加減問題為範圍, 對學童解題表現作進一步地分析與理解, 以瞭解學童概念的發展與學習。

在整數加減問題的課程中, 實驗教材

蘊含兩大特色, 第一, 主張「問題解決」為學習數學概念的重要機制(甯自強, 1993a; Schroeder & Lester, 1989), 而不以「傳授」解題技巧為主要焦點。在問題解決的嘗試與討論中, 允許學童建構與協商數學想法, 逐漸地提昇數學概念的抽象層次, 在尊重學童「自然想法」的理念下, 相對於六十四年版的教材, 延緩了正式算則(formal algorithm)的引入。第二, 強調問題解決的紀錄, 允許學童使用各種表徵形式(圖像或符號)來記錄與描述解題想法, 除一般的摘要紀錄外, 亦發展「多步驟算式紀錄格式」(甯自強, 1993b; 蔣治邦, 1997), 使得學童的自然想法得以更清楚地反映出來。

在解答一個數學問題的過程中, 涉及理解題意與計算兩種歷程(Fuson, Carroll & Landis, 1996; Mayer, Lewis & Hegarty, 1992; Silver & Thompson, 1984), 廣義的理解題意歷程, 包含語文理解、整合題意、建構適當的情境或數學模型(model), 來掌握問題中各數量間的關係或形成解題計畫(蔣治邦, 1993); 而計算歷程則強調運用各種知識執行解題計畫中的運算。

探討學童如何解加減情境問題的研究中, 穩定地發現情境問題的語意(合併、改變或比較)與未知數的角色影響學童的解題難度或解題策略(例如: 翁嘉英、鄭昭明, 1988; 蔣治邦、鍾思嘉, 1991; Carpenter, 1985; Carpenter & Moser, 1982; Neshier, Greeno & Riley, 1982; Riley, Greeno & Heller, 1983)。Carpenter 與 Moser (1982) 觀察到低年級學童常透過演出(act out)問題情境的描述, 來掌握數量間的關係, 因而在相異的問題情境下, 表現出不同的解題策略。Riley, Greeno 與 Heller (1983) 提出問題基模發展的模型, 探討學童如何掌握問題中的數量關係。在一至七冊總結性評量試卷上, 加減運算多採情境問題(文字題)的形式出現, 學童的解題想法, 可以反映他(她)們在各學習階段, 如何解讀題意或數量間的關係。

學童整數概念的品質限制了他(她)們加減運算的方式與歷程(甯自強, 1995), 當問題中的數字範圍逐漸增大時, 使用具

體物操作的策略，產生許多運算上的不便及困難（蔣治邦，1993），需藉由數概念的發展，形成新的加減運算策略，才能因應與簡化大數量運算的需求與困難。在使用具體物操作與加減算則之間，學童形成那些解題想法？這些解題想法的時序為何？這些延展性如何？容易產生何種執行錯誤？皆是目前較少研究的範圍；實驗教材迨第六冊始引入多單位運算策略的討論（加減算則的概念基礎），因而，三至六冊總結性評量試卷上學童的多步驟解題紀錄，提供一個獨特的資料基礎，來探討上述相關問題；而學童解題想法的實例與分析，亦可協助對學童的解題行為，作更有系統的描述與理解。

在目前世界各地的數學教育改革潮流中，皆相信學童帶先前的學習經驗與知識進入新的學習環境，瞭解學童的數學想法成為一個具有共識的主要課題，而教師對學童數學想法的瞭解更能提昇教學品質（Fennema & Franke, 1992），本研究運用實驗教材總結性評量上學童表現資料，嘗試描述在各學期學童主要的數學想法及其發展，特別是：(1) 各個學習階段的學童，如何解讀加減問題的題意或數量間的關係？(2) 當問題中的數字範圍逐漸增大，而尚未學習加減算則時，學童採用何種非正式運算策略來進行解題？(3) 不論採正式或非正式運算策略，是否可觀察到任何錯誤類型？以增加對學童解題行為的理解，這些資訊對執行教學的教師，具有相當實質的意義，對嗣後的教材發展亦極有參考價值。

### 三、結果與討論

以學童如何理解題意與進行計算為核心問題發展編碼系統，使用 A、B 兩個代碼記錄問題理解方式（或錯誤），C 碼區辨學童解題過程紀錄的格式，D 碼說明學童由哪一種方式計算出答案，E 碼記錄計算錯誤類型，修訂成一冊「編碼原則說明書」，其中包含五個代碼的編碼原則、細項分類說明與典型的範例。經過訓練的四位心理系三年級的大學生作為編碼人員，在各冊各班級中抽取 10% 的試卷進行編碼者

一致性檢定，四位編碼者的一致性百分比皆在 96% 之上。

以臺灣省國民學校教師研習會錄製於光碟中的學童原始試卷為分析對象，光碟中各冊（1~8）班級數、試卷份數與分析試題題數列於表一。以試題為單位，組合 A、E 兩碼摘要學童表現於表一，除第五冊外，各冊的答對率皆在 80% 以上，由於總結性評量試題抽選自當學期的教學目標，學童表現顯示實驗教材在加、減運算相關議題的時序安排尚在合理的範圍。當學童提供錯誤解答時，第六冊（三下）以前的學童較傾向問題理解的困難，選擇的運算不符合問題指示的數量關係，或放棄不作答，計算為主因的錯誤比率一直低於 10%，學童漸增的計算能力尚能符合解題的需求。

〔插入表一〕

組合 A、B 兩碼，表二摘要學童在各類問題上的理解方式，簡單型包括合併 1 或改變 1、2 問題，按問題中的行動指示可直接轉譯為標準算式，複雜型包括改變 3、4、6 問題，直接轉譯問題中的行動指示將成為開放算式，表二中顯示第二、四、六、七等冊總結性評量中皆有複雜型問題，低年級學童的紀錄反映較多的開放算式解題想法（第二冊：51%，第四冊：63%），中年級學童較常使用標準算式的想法（第六冊：96%，第七冊：99%），值得注意的是：當低年級學童嘗試使用標準算式的想法解題時，選擇的運算較常不符合題意（第二冊：7%，第四冊：31%），而使用開放算式解題想法時理解錯誤較少（皆約為 0.1%），此趨勢反映多數低年級學童尚未發展部份 - 全體關係的掌握，強求標準算式的解題將造成困難。

〔插入表二〕

在第二、五冊上的多餘資訊問題上，三上比一下學童表現出更多的多餘資訊干擾（41% vs. 27%），此現象雖可能肇因於樣本的偏差（受限於光碟中保存的試卷），亦提醒注意：當較熟悉加減運算後，是否會形成盲目應用的習性？實驗教材中常強調解題過程的討論，教師手冊上活動示例中常出現類似「你是怎麼做的？」的問話，

此問話提醒了計算過程的反思與檢討，但在討論中是否會忽略了題意與解題方式關係的澄清？此議題值得進一步地注意。

不論理解是否正確，組合 C、D 兩碼，表三呈現學童的計算方式。在第三、四冊上的加減問題多涉及兩位數加（減）兩位數的運算（僅有一題為三位數減兩位數），在要求紀錄的限制下，學童常用摘要式（橫式或直式）的紀錄（59%、37%），學童的表現部份反映教師平日的要求偏好，建議部份教師可能未接受教材中多步驟紀錄格式的應用。在第三、四、五冊的學童表現中，當計算方式可以辨識時，較常出現「累進計數」或「分解再合成」的計算策略，第六冊教材在兩位數範圍引入「多單位運算」計算策略，評量中有兩個試題限定使用「幾個十幾個一加（減）幾個十幾個一」的算法，學童因應地展現較多的多單位運算策略，但當沒有明顯作法限定時，學童仍較常用累進計數的策略，顯示逐漸地調適歷程。在第七、八冊評量時，雖僅要求直式紀錄，學童已調整成以多單位運算策略為主要計算策略。另外，值得注意的是：當使用「累進計數」或「分解再合成」的計算策略時，學童傾向由大單位開始進行計算，而在進行「多單位運算」時，較常由個位開始算起。

〔插入表三〕

#### 四、計畫成果自評

臺灣省國民學校教師研習會的光碟僅保存了各冊中約 1/2~1/4 的試卷，資料的不完整，無法進行縱貫性的追蹤，但是，它仍有足夠的數量作橫段式的描述，窺究學童在實驗教材計畫下的表現。

完成試題的編碼相當費時，編碼與鍵入的正確性已持續的檢查，目前的報告是初步的結果，觀察資料時，查覺班級對計算或紀錄方式有明顯的影響，此部份資料相當繁雜，需進一步的整理摘要，以獲得更清楚地描述，最終的結果將撰寫為發表的論文。

#### 五、參考文獻

- 周筱亭主編。(1999)。「國民小學數學實驗課程總結性評量分析」。台北縣：臺灣省國民學校教師研習會。
- 翁嘉英、鄭昭明。(1988)。國小兒童解數學應用問題的認知歷程。見梁雲霞主編：「七十七年國小課程研究學術研討會專輯」，頁 109-137。台北縣：臺灣省國民學校教師研習會。
- 教育部。(1993)。「國民小學課程標準」。台北：台捷。
- 甯自強。(1993a)。「建構式教學法」之教學觀—由根本建構主義的觀點來看。「國教學報」，5：33-41。
- 甯自強。(1993b)。「兩步驟的問題」。「教師之友」，34(2)：45-49。
- 甯自強。(1995)。「五個區分對數與計算教材設計的影響」。見周筱亭主編：「八十三年度國民小學新課程數學研討會論文暨會議實錄專輯」，頁 63-90。台北縣：臺灣省國民學校教師研習會。
- 蔣治邦。(1993)。「中年級學童解決加減文字題能力之探討：多餘資訊與兩步驟問題」。「科學教育學刊」，卷 1，2 期：189-212。
- 蔣治邦。(1997)。「由表徵的觀點看格式的選擇」。見臺灣省國民學校教師研習會主編：「國民小學數學科課程概說（中年級）協助兒童認知發展的數學課程」，頁 49-65。台北縣：臺灣省國民學校教師研習會。
- 蔣治邦、鍾思嘉。(1991)。「低年級學童加減概念的發展」。「教育與心理研究」，14：35-68。
- Carpenter, T. P. (1985). Learning to add and subtract: An exercises in problem solving. In E. A. Silver (Ed.). *Teaching and learning mathematical problem solving: Multiple research perspectives* (pp. 17-40). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Carpenter, T. P., & Moser, J. M. (1982). The development of addition and subtraction problem-solving skill. In T. P. Carpenter, J. M. Moser, & T. A. Romberg (Eds.). *Addition and*

- subtraction: A cognitive perspective* (pp. 9-24). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Fennema, E., & Franke, M. L. (1992). Teachers' knowledge and its impact. In D. A. Grouws (Ed.). *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of National Council of Teachers of Mathematics* (pp.147-164). New York: MacMillan.
- Fuson, K. C., Carroll, W. M., & Landis, J. (1996). Levels in conceptualizing and solving addition and subtraction compare word problems. *Cognition and Instruction, 14*(3) : 345-371.
- Mayer, R. E., Lewis, A. B. & Hegarty, M. (1992). Mathematical misunderstandings: Qualitative reasoning about quantitative problems. In J. I. D. Campbell (Ed.). *The nature and origins of mathematical skills* (pp. 137-153). New York: Elsevier Science.
- Nesher, P., Greeno, J. G., & Riley, M. S. (1982). The development of semantic categories for addition and subtraction. *Educational Studies in Mathematics, 13*: 373-394.
- Riley, M. S., Greeno, J. G., & Heller, J. I. (1983). Development of children's problem-solving ability in arithmetic. In H. P. Ginsburg (Ed.). *The development of mathematical thinking* (pp.153-196) New York: Academic Press.
- Schroeder, T. L., & Lester, F. K. (1989). Developing understanding in mathematics via problem solving. In P. R. Trafton, & A. P. Shulte (Eds.). *New directions for elementary school mathematics* (pp. 31-42). Reston, VI: NCTM.
- Silver, E. A. & Thompson, A. G. (1984). Research perspectives on problem solving in elementary school mathematics. *The Elementary School Journal, 84* : 529-545.

表一

各冊分析的班級數、試卷份數、分析題數與學童解題表現摘要

冊數	班級數	試卷份數	分析題數	正確答案	理解正確抄錯數字	理解正確計算錯誤	理解錯誤	放棄不作答	資料缺失 <sup>a</sup>	總題數
第一冊	32	1239	4	4519 (91.2)	31 (0.6)	87 (1.8)	248 (5.0)	57 (1.2)	14 (0.3)	4956
第二冊	28	1020	10	8408 (82.4)	48 (0.5)	794 (7.8)	771 (7.6)	121 (1.2)	58 (0.6)	10200
第三冊	38	1533	10	13293 (86.7)	76 (0.5)	819 (5.3)	624 (4.1)	191 (1.2)	327 (2.1)	15330
第四冊	31	1243	5	5372 (86.4)	49 (0.8)	170 (2.7)	512 (8.2)	105 (1.7)	7 (0.1)	6215
第五冊	20	800	3	1807 (75.3)	32 (1.3)	167 (7.0)	362 (15.1)	26 (1.1)	6 (0.3)	2400
第六冊	24	822	8	5703 (86.7)	57 (0.9)	300 (4.6)	405 (6.2)	57 (0.9)	54 (0.8)	6576
第七冊	24	851	2	1480 (87.0)	31 (1.8)	113 (6.6)	66 (3.9)	12 (0.7)	0 (0.0)	1702
第八冊	19	665	2	1189 (89.4)	10 (0.8)	119 (8.9)	3 (0.2)	9 (0.7)	0 (0.0)	1330

a: 光碟資料中部分試卷缺頁，而造成試題資料的缺失。

註：細格內由上而下依次呈現次數與百分比。

表二

學童在各類問題上理解方式之次數分佈

冊數	題型	題數	正確理解			理解錯誤							分析總數
			僅有答案	正確開放	正確標準	錯誤開放	錯誤標準	選錯答案	乘除運算	多餘資訊	方式不明	不做答	
第一冊	簡單型	3	29 (0.8)	2 (0.1)	3520 (94.7)	0 (0.0)	78 (2.1)	16 (0.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	28 (0.8)	44 (1.2)	3717
	比較型	1	93 (7.5)	32 (2.6)	961 (77.6)	0 (0.0)	73 (5.9)	46 (3.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	7 (0.6)	27 (2.2)	1239
第二冊	計算題	5	4812 (94.4)	1 (0.0)	23 (0.5)	0 (0.0)	39 (0.8)	14 (0.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	148 (2.9)	63 (1.2)	5100
	簡單型	1	10 (1.0)	9 (0.9)	952 (93.3)	0 (0.0)	18 (1.8)	1 (0.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	13 (1.3)	17 (1.7)	1020
	複雜型	2	34 (1.7)	1037 (50.8)	773 (37.9)	1 (0.0)	61 (3.0)	42 (92.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	33 (1.6)	59 (2.9)	2040
	比較型	2	17 (1.7)	188 (18.4)	719 (70.5)	0 (0.0)	49 (4.8)	10 (1.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	22 (2.1)	15 (1.5)	1020
	多餘資訊	1	260 (25.5)	0 (0.0)	415 (40.7)	0 (0.0)	20 (2.0)	9 (0.0)	0 (0.0)	272 (26.7)	19 (1.9)	25 (2.5)	1020
第三冊	計算題	3	4007 (87.1)	32 (0.7)	299 (6.5)	0 (0.0)	24 (0.5)	1 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	211 (4.6)	25 (0.5)	4599
	簡單型	5	8 (0.1)	0 (0.0)	7104 (92.7)	5 (0.1)	182 (2.4)	3 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	32 (0.4)	331 (4.3)	7665
	比較型	2	15 (0.5)	78 (2.5)	2645 (86.3)	0 (0.0)	110 (3.6)	6 (0.2)	0 (0.0)	17 (0.6)	33 (1.1)	162 (5.3)	3066



表二  
(續上頁)

冊數	題型	題數	正確理解			理解錯誤							分析總數
			僅有答案	正確開放	正確標準	錯誤開放	錯誤標準	選錯答案	乘除運算	多餘資訊	方式不明	不做答	
第四冊	簡單型	3	12 (0.3)	23 (0.6)	3481 (93.3)	26 (0.7)	27 (0.7)	4 (0.1)	76 (2.0)	0 (0.0)	26 (0.7)	54 (1.4)	3729
	複雜型	1	1 (0.1)	776 (62.4)	229 (18.4)	1 (0.1)	103 (8.3)	3 (0.2)	82 (6.6)	0 (0.0)	10 (0.8)	38 (3.1)	1243
	比較型	1	2 (0.2)	21 (1.7)	1046 (84.2)	0 (0.0)	134 (10.8)	5 (0.4)	1 (0.1)	0 (0.0)	14 (1.1)	20 (91.6)	1243
第五冊	簡單型	2	0 (0.0)	0 (0.0)	1556 (97.3)	0 (0.0)	9 (0.6)	2 (0.1)	11 (0.7)	0 (0.0)	2 (0.1)	20 (1.3)	1600
	多餘資訊	1	6 (0.8)	0 (0.0)	444 (55.5)	0 (0.0)	3 (0.4)	1 (0.1)	5 (0.6)	325 (40.6)	4 (0.5)	12 (1.5)	800
第六冊	計算題	4	108 (3.3)	0 (0.0)	3082 (93.7)	0 (0.0)	22 (0.7)	1 (0.0)	4 (0.1)	0 (0.0)	20 (0.6)	51 (1.6)	3288
	複雜型	2	0 (0.0)	18 (1.1)	1438 (87.5)	7 (0.4)	144 (8.8)	1 (0.1)	4 (0.2)	0 (0.0)	3 (0.2)	29 (1.8)	1644
	比較型	2	4 (0.0)	2 (0.0)	1408 (85.6)	0 (0.0)	188 (11.4)	2 (0.1)	3 (0.0)	0 (0.0)	6 (0.4)	31 (1.9)	1644
第七冊	複雜型	2	1 (0.1)	0 (0.0)	1623 (95.4)	0 (0.0)	61 (3.6)	0 (0.0)	2 (0.1)	0 (0.0)	3 (0.2)	12 (0.7)	1702
第八冊	計算題	2	0 (0.0)	0 (0.0)	1318 (99.1)	0 (0.0)	3 (0.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	9 (0.7)	1330

註：細格內由上而下依次呈現次數與百分比。

表三

學童在各類記錄要求下計算方式之分佈

冊數	要求類型	題數	畫圖計數 一單位	畫圖計數 多單位	累進計數 高至低	累進計數 低至高	分解合成 高至低	分解合成 低至高	多單位 高至低	多單位 低至高	空白 無法判斷	橫式摘要 無法判斷	直式摘要 無法判斷	錯誤 乘除運算	總題數
一	算式紀錄	4	378 (7.6)	4 (0.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	147 (3.0)	4427 (89.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	4956
二		10	93 (0.9)	75 (0.7)	1 (0.0)	0 (0.0)	2 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	11 (0.1)	5294 (51.9)	4699 (46.1)	25 (0.2)	0 (0.0)	10200
三	計算 填充題	3	1 (0.1)	111 (2.4)	8 (0.2)	3 (0.1)	11 (0.2)	1 (0.0)	0 (0.0)	74 (1.6)	4328 (94.1)	2 (0.0)	60 (1.3)	0 (0.0)	4599
	文字題 作法記錄	4	5 (0.1)	269 (4.4)	716 (11.7)	31 (0.5)	492 (8.0)	117 (0.1)	6 (0.1)	264 (4.3)	239 (3.9)	2832 (46.2)	1161 (18.9)	0 (0.0)	6132
	文字題 直式記錄	3	1 (0.0)	101 (2.2)	924 (20.1)	20 (0.4)	428 (9.3)	45 (1.0)	3 (0.1)	426 (9.3)	316 (6.9)	199 (4.3)	2136 (46.4)	0 (0.0)	4599
四	作法記錄	1	1 (0.1)	10 (0.8)	484 (38.9)	15 (1.2)	89 (7.2)	20 (1.6)	1 (0.1)	2 (0.2)	29 (2.3)	376 (30.2)	201 (16.2)	15 (1.2)	1243
	直式記錄	2	0 (0.0)	10 (0.4)	1049 (42.2)	53 (2.1)	253 (10.2)	53 (2.1)	2 (0.1)	200 (8.0)	60 (2.4)	27 (1.1)	777 (31.3)	2 (0.1)	2486
五	作法記錄	3	0 (0.0)	2 (0.1)	930 (38.8)	15 (0.6)	545 (22.7)	56 (2.3)	0 (0.0)	166 (6.9)	42 (1.8)	320 (13.3)	308 (12.8)	16 (0.7)	2400
六	作法記錄	2	0 (0.0)	1 (0.1)	961 (58.5)	30 (1.8)	210 (12.8)	120 (7.3)	0 (0.0)	76 (4.6)	27 (1.6)	80 (4.9)	138 (8.4)	1 (0.1)	1644
	多單位 直式記錄	2	0 (0.0)	4 (0.2)	154 (9.4)	8 (0.5)	193 (11.7)	21 (1.3)	155 (9.4)	805 (49.0)	43 (2.6)	18 (1.1)	238 (14.5)	5 (0.3)	1644
	驗算 作法記錄	2	0 (0.0)	0 (0.0)	692 (42.1)	20 (1.2)	203 (12.3)	23 (1.4)	10 (0.6)	151 (9.2)	143 (8.7)	219 (13.3)	182 (11.1)	1 (0.1)	1644
七	文字題 直式記錄	2	0 (0.0)	0 (0.0)	108 (6.3)	6 (0.4)	14 (0.8)	5 (0.3)	8 (0.5)	675 (39.7)	13 (0.8)	5 (0.3)	866 (50.9)	2 (0.1)	1702
八	計算題 直式記錄	2	0 (0.0)	0 (0.0)	26 (2.0)	1 (0.1)	1 (0.1)	1 (0.1)	11 (0.8)	667 (50.2)	0 (0.0)	9 (0.7)	614 (46.2)	0 (0.0)	1330

註：細格內由上而下依次呈現次數與百分比。