

國立臺灣師範大學科學教育研究所

碩士論文

指導教授：楊文金博士

國小四年級學生對數學文字題的閱讀理解研究

—以「整數加減法運算」為例

A Study on Reading Comprehension of the Mathematical Word Problems
for the Fourth Grade Students

—Taking Integer Addition and Subtraction as an Example

研究生：洪敬傑

中華民國一〇〇年八月

國小四年級學生對數學文字題的閱讀理解研究 ——以「整數加減法運算」為例

摘 要

數學閱讀指導是基於學科閱讀指導的必要性而產生，數學教科書是學生學習數學的重要資源和工具。國內的數學課本是以問題為核心概念，其編寫方式的基本假設是透過問題情境的鋪陳及解題策略的分析，來達成概念傳遞的目的，因此文字題是數學課本內概念的主軸。

可是學生在解數學文字題時，不僅要能熟悉計算的過程，同時也要能閱讀文字題的語意部分，理解問題的要求及其所提供的條件來解決問題，也因此造成數學文字題往往是大多數學生害怕的課題，其可能原因是解決一個文字題涉及「計算能力」與「語文理解和數學概念聯合運作的歷程」（秦麗花，1996）。因為從語文式的數學變成形式數學的過程中涉及許多的轉換，導致學生閱讀理解的困難。

本研究欲透過 SFL 的理論來分析數學文字題，檢視數學文字題中有哪些語言特徵？學生對不同題形的語言特徵的理解情形為何？

所以首先以文獻中對數學文字題的分類標準進行題目的分類，以 SFL 的理論來分析數學文字題，再請學生閱讀不同類型的數學文字題後進行解題，將學生的分數分成高中低三組，從三組中各挑選兩位學生進行不同語言特徵的訪談。

研究中發現學生易受到題目中體現時態及情態的人際成分的影響，將其理解為「加」或「減」的意思，而忽略過程詞的意義。學生對於合併型題目的連接詞「和」之理解情形，大都表示是加起來的意思。然而學生在比較型題目的環境成份「比」的理解情形分成兩種類型。另外，學生透過算式表達對句子間的理解，大部分學生在改變型、合併型及等化型的題目都能寫出符合題目文字語意順序的算式。

關鍵字：數學文字題、閱讀理解

Abstract

Mathematics reading instruction is a produce derived from the necessity of reading instruction. Mathematics textbooks are essential for students to study mathematics. The mathematics textbooks published by local publishers take the question-oriented approach, which is to help students construct concepts through laying out situations and problem- solving strategies. Therefore, the writing topics are like the main shaft in mathematics textbooks.

In order to solve a problem in their textbooks, students do not only have to be able to calculate but also be able to read the questions correctly, because the writings provide necessary clues to form equations. For this reason, a lot of students are frightened by mathematical word problems. A possible explanation is solving a writing topic involves “the computing power” and “the procedure to combine language understanding and mathematics concept”. The transformation from language coded mathematics to number coded mathematics causes difficulties in understanding mathematical word problems.

This research uses the SFL theory to analyze mathematical word problems, examining language characteristics in mathematical word problems, exploring student understanding to different forms of topics.

Therefore, the first part of the research consists a literature review which aims to classify mathematical word problems by the SFL theory. Then students are asked to solve different types of mathematical word problems. Students are then divided into three groups according to their scores, and two members of each group are selected for an interview to further analyze their understandings to the problems they have tried to solve previously.

The researcher found that students are easily influenced by the interpersonal components in the problems and misunderstand them as “to add” or “to subtract” instead of understanding them as a process phrase. For example, students misunderstand the conjunction word, and, as to add. Nevertheless, most students are able to transform word topics into mathematical expression in the changing, merging and molding topics.

Key words: mathematical word problems, reading comprehension

誌 謝

一眨眼，就這樣過了四年，還記得當時踏入師大科教時，心裡總抱持著一股想求新求變的教學熱忱，每次在課堂上學到新的知識及方法，我便迫不及待想跟教學現場的同事分享，這種學以致用的感覺真的很不賴！但沒想到時光飛逝，也到了該別離的階段，在科教四年的日子中，除了能在所上跟每位老師學習之外，還結交了許多共同努力奮鬥的夥伴，謝謝大家帶給我的成長與回憶！

其實在這段日子中，我最想感謝的人就是楊文金教授。因為在我加入 se302 研究室學習的期間，端賴楊文金教授給予關心、鼓勵與指導，使得初入科學語言世界的我，能在老師的諄諄善誘下，獲益匪淺，讓我在研究的路上對於科學教育及語言分析有更深一層的認識，開拓了學習知識的另一個視野；在待人接物上，有老師適時的指正，讓我能夠看見自己的缺失，不斷努力求進步。楊老師有時就像是位嚴父，勉勵著我們要精益求精，而有時又像是位益友，陪著大夥談天說地，和樂融融。

論文的完成除了要感謝指導教授 楊文金博士的細心指導外，還要感謝研究室的佳承學長及斌吟學姐，有你們適時的協助，我才能做到。另外，非常感謝學校的同事，張淑惠老師及林月如老師協助我訪談學生，讓我的研究得以順利進行。也非常感謝口試委員 吳昭容博士及姚如芬博士對於論文的指導及建議，讓我的論文能更加完善。

感謝每個陪在我身邊的好友，在我遇到挫折時能給我支持與鼓勵，在我懶散時能給我鞭策與勉勵。最後要感謝的是我的家人，感謝爸媽、老哥及老弟的支持，有你們的支持才是我努力時的最大動力！

敬傑 2011/08/30

目 錄

第壹章 緒論	01
第一節 研究動機	01
第二節 研究目的	03
第三節 研究問題	03
第四節 名詞釋義	04
第五節 研究限制	05
第貳章 文獻探討	07
第一節 數學閱讀	07
第二節 數學文字題	08
第三節 閱讀理解	12
第四節 系統功能語法 (SFL)	14
第參章 不同題型之數學加減法文字題的語言特徵.....	21
第一節 研究方法	21
第二節 文本分析範圍.....	21
第三節 研究工具	23
第四節 研究結果	24

第肆章 學生對不同題型語言特徵的閱讀理解.....	39
第一節 研究方法	39
第二節 研究對象	39
第三節 研究工具	40
第四節 研究流程	43
第五節 研究結果	44
第伍章 結論與建議	71
第一節 研究發現與結論	71
第二節 建議	74
第三節 檢討與日後研究方向	75
參考文獻	77
中文部分	77
英文部分	79
研究附錄	81
附錄一 加減法文字題的題目分類.....	81
附錄二 加減法文字題的問卷試題與試題編碼.....	98

圖表目次

表目次

表 2-2-1	加減文字題的分類向度.....	08
表 2-2-2	簡單加減文字題題型.....	11
表 2-4-1	及物系統之過程與參與者類型.....	15
表 2-4-2	「物質」、「心理」及「關係」過程的說明.....	16
表 2-4-3	八種不同環境成份的小句例子.....	16
表 2-4-4	語氣部分與剩餘部分的結構.....	17
表 2-4-5	主述位分析.....	18
表 2-4-6	信息結構.....	19
表 3-2-1	加減法文字題的題數統計.....	22
表 3-2-2	不同類型之加減法文字題的題數統計.....	22
表 3-2-3	四種類型中不同題型的題數統計.....	23
表 3-3-1	以施測試卷第 15 題說明小句內的 APCJI 成分分析.....	24
表 3-4-1	改變型題目的過程種類.....	25
表 3-4-2	改變型題目的環境成份.....	26
表 3-4-3	改變型題目的人際成份.....	26
表 3-4-4	以施測試卷第 01 題說明改變型小句間的關係.....	27
表 3-4-5	合併型題目的過程種類.....	28
表 3-4-6	合併型題目的環境成份.....	29
表 3-4-7	以施測試卷第 04、05 題說明合併型小句間的關係.....	30
表 3-4-8	比較型題目的過程種類.....	31
表 3-4-9	比較型題目的環境成份.....	32
表 3-4-10	以施測試卷第 18 題說明比較型小句間的關係.....	33

表 3-4-11	等化型題目的過程種類.....	34
表 3-4-12	等化型題目的人際成份.....	35
表 3-4-13	以施測試卷第 10 題說明等化型小句間的關係.....	36
表 3-4-14	以施測試卷第 20 題說明等化型小句間的關係.....	37
表 4-3-1	施測試題之雙向細目表.....	41
表 4-3-2	半結構訪談大綱.....	42
表 4-5-1	學生對改變型題目的人際成分（原來、現在）之理解情形.....	45
表 4-5-2	學生對改變型題目的人際成分（又）之理解情形.....	46
表 4-5-3	學生對改變型題目的人際成分（再）之理解情形.....	47
表 4-5-4	學生在改變型題目的列式情形.....	48
表 4-5-5	學生對合併型題目的連接成分（和）之理解情形.....	51
表 4-5-6	學生對合併型題目的環境成分（其中）之理解情形.....	53
表 4-5-7	學生對合併型題目的人際成分（共）之理解情形.....	54
表 4-5-8	學生在合併型題目的列式情形.....	56
表 4-5-9	學生對比較型題目的環境成分（比...多）之理解情形.....	61
表 4-5-10	學生對比較型題目的環境成分（比...少）之理解情形.....	61
表 4-5-11	學生在比較型題目的列式情形.....	62
表 4-5-12	學生對等化型題目的環境成分（和...一樣）之理解情形.....	65
表 4-5-13	學生對等化型題目的人際成分（還要）之理解情形.....	66
表 4-5-14	學生對等化型題目的人際成分（才夠）之理解情形.....	68
表 4-5-15	學生在等化型題目的列式情形.....	69
圖目次		
圖 4-4-1	實施步驟流程圖	43

第壹章 緒論

第一節 研究動機

閱讀已成為當前國民教育能力的指標之一（教育部，2001），因為閱讀具有廣泛性的功能，它不應只是一般語文閱讀而已，也包括其他學科閱讀（content-area reading）能力的提升。

在學科教學中，學生必須學習以文本去探索和建構意義，尤其自國小三年級開始，大多數兒童已跨過「learning to read」的閱讀發展階段，而進入「reading for learning the new」的階段（Chall, 1986）。因此學科閱讀指導的必要性更為迫切。

數學閱讀指導是基於學科閱讀指導的必要性而產生，數學教科書是學生學習數學的重要資源和工具，但很多老師都將閱讀教科書當作指派的作業，只叫學生回家自己預習和複習，並未真正指導其閱讀，所以多數學生缺乏經由數學課本閱讀而習得新概念的能力，這使得學生在終身學習的路徑上受到很大的阻礙。

另外，翻開國內的數學課本，幾乎都是以問題為核心概念引導的編寫方式，其基本假設是透過問題情境的鋪陳，解題策略的分析，來達成概念傳遞的目的，因此文字題是數學課本內概念的主軸。

美國全國數學教師協會（National Council of Teachers of Mathematics, NCTM）在 2000 年時指出數學文字題解題是獲取數學概念的方法之一，而我國從 1993 年版新數學課程至 2001、2003 年版之九年一貫數學課程皆強調問題解決之教學目標。但數學文字題是大多數學生害怕的課題，黃敏晃（1986）指出美國中小學生數學解題之所以失敗，60%是沒看懂題目。尤其是低成就的學生，其可能原因是解決一個文字題涉及「計算能力」與「語文理解和數學概念聯合運作的歷程」（秦麗花，1996）。

從以往實徵研究發現數學能力低的學生解數學加減法的能力也低，縱使數字很小的文字題也會造成解題困難（林淑玲，民 88），究其原因主要是學生經常無法理解題意，忽略對目的的瞭解，僅對題目表面訊息（尤其是關鍵字）進行運算，本研究希望能藉由數學文字題閱讀理解的研究，讓教學者更瞭解數學文字題和學生閱讀理解的相關性。

De Corte, Verschaffel 與 DeWinn（1985）發現在不影響問題的語意結構之下，改變算術文字問題的敘述（rewording），對於國小一、二年級學童在這些問題的解題表現以及所產生的理解錯誤，都有顯著的影響。鄭昭明（1993）認為國小學生解數學文字題的能力比基本計算能力差，其主要原因是因為從語文式的數學變成形式數學的過程中涉及許多的轉換。學生在解數學文字題時，不僅要能熟悉計算的過程，同時也要能閱讀文字題的語意部分，理解問題的要求及其所提供的條件來解決問題。

因此對解題者來說，不同的問題敘述方式所產生的理解並不相同。Allan（1999）認為解文字題最基本的困難是來自於學生無法瞭解埋藏於文字敘述本身的問題結構，無法理解問題結構就常常導致選擇錯誤的解題策略。究竟不同題型的數學文字題敘述方式有什麼差異？又該如何分析研究呢？

依據 2003 年我國教育部公佈之國民中小學九年一貫數學學習領域課程綱要，將數學教材區分為：「數與量」、「圖形與空間」、「統計與機率」、「代數」四個主題。其中有關數概念的學習約佔三分之二左右，因此可見數與量的學習在課程的編排上，佔有相當高的比例，更可見其重要性。而數學基本加、減法文字題的解題能力正是培養複雜解題能力的基礎，本研究試圖從學生加減法文字題的閱讀理解過程中，檢視文字題的語言特徵對學生閱讀理解的影響。為瞭解學生數學閱讀的歷程，站在教學立場有必要從各個角度切入加以探究，期許在數學文字題的閱讀理解方面能呈現更完整的樣貌。

第二節 研究目的

基於研究動機所述，本研究的目的如下：

- 一、瞭解不同題型之數學加減法文字題之語言特徵。
- 二、探究學生對不同題型的數學加減法文字題之語言特徵的閱讀理解。

第三節 研究問題

根據前述的研究目的，本研究之待答問題如下：

- 一、瞭解不同題型之數學加減法文字題之語言特徵。
 - （一）改變（change）型問題之數學加減法文字題之語言特徵為何？
 - （二）合併（combine）型問題之數學加減法文字題之語言特徵為何？
 - （三）比較（compare）型問題之數學加減法文字題之語言特徵為何？
 - （四）等化（equating）型問題之數學加減法文字題之語言特徵為何？
- 二、探究學生對不同題型的數學加減法文字題之語言特徵的閱讀理解。
 - （一）學生對改變（change）型問題之語言特徵的理解情形為何？
 - （二）學生對合併（combine）型問題之語言特徵的理解情形為何？
 - （三）學生對比較（compare）型問題之語言特徵的理解情形為何？
 - （四）學生對等化（equating）型問題之語言特徵的理解情形為何？

第四節 名詞釋義

一、數學文字題 (mathematics word problems)

所謂「數學文字題」即是藉由文字敘述問題的一種數學計算題型，不同性質的數學（單元概念）文字題均會影響學生的閱讀理解。

在單元概念的選擇上，本研究之數學文字題係指依據 2003 年公佈之國民中小學九年一貫數學學習領域課程綱要編制之康軒版本教科書中「數與量」單元中的加減法文字題。

在題目類型上，又可分成三類，第一類是純文字題；第二類是文字結合幾何圖形的題目；第三類是文字結合圖案表格的題目。此處挑選的數學文字題題目是以第一類型的純文字題為主。

二、閱讀理解 (reading comprehension)

Yore 和 Denning (1989) 指出**閱讀理解**可分為三個面相：

1. 知識面相：包括名詞、事實、規則、原理等與文本直接相關內容的記憶。
2. 字義推論面相：為對文本內容相關概念之間關係的理解。
3. 應用面相：其範圍為能將所理解的規則、概念等文本相關內容應用到新的問題情境。

本研究將閱讀理解限制在前兩個面相的部分內容上，尤其特別關注學生對於「詞彙語意理解」與「詞彙間語意理解」部分。而數學文字題閱讀理解是指學生在閱讀數學文字題的過程時，能應用先備知識建構數學文字題的詞彙意義及詮釋詞與詞、句與句之間的關係，進而達成數學文字題的理解。

三、語言特徵

本研究的語言特徵是指以系統功能語法的理論對加減法文字題的小句進行分析後，會將小句區分為參與成分（Participant）、過程成分（Process）、環境成份（Circumstance）、連接成分（Conjunctions）及人際成分（Interpersonal），以畫底線之英文字母為代號，簡稱 APCJI 五種成分（李哲迪，2006；林文杰、楊文金，2008）。此五種成分即本研究所指之語言特徵。

四、算式填充題

學生在算式的表現上，有學者將學生的算式表現分成兩類，其中一類是標準算式（number sentence in standard form），形式是以 $A+B=()$ 及 $A-B=()$ 來表徵文字題，另一類是開放算式（open number sentence），形式是以 $A+()=C$ 、 $A-()=C$ 、 $()+B=C$ 及 $()-B=C$ 來表徵文字題。本研究旨在探討學生如何應用數學算式符號表徵文字題的語意結構，並不特別定義開放算式及標準算式，因此以民85年版新課程的「算式填充題」說法稱呼六種類型的算式。

第五節 研究限制

本研究是以半結構式訪談來探討數學文字題之語言特徵與學生閱讀理解的相關性，研究的限制有以下兩點：

- 一、本研究所使用的題目是國小康軒版「數與量」單元的數學文字題題目，因此結論並不宜推論到其他課程、類型的題目。
- 二、本研究的研究對象是台北市某國小四年級的六位學生，並非全部的學生，因此結論並不能推論到全體學生。

第貳章 文獻探討

第一節 數學閱讀

數學閱讀指導是基於學科閱讀指導的必要性而產生，數學教科書是學生學習數學的重要資源和工具。但很多老師都將閱讀教科書當作指派的作業，只叫學生回家自己預習和複習，並未真正指導其閱讀。所以多數學生缺乏經由數學課本閱讀而習得新概念的能力，這使得學生在終身學習的路徑上受到很大的阻礙。

數學閱讀需要有基本的語文理解能力和基本的智商，因為數學語言的抽象性、數學詞彙的精確性，都需要兒童專心而反覆閱讀才能理解，更重要的，動手或動筆操作練習是其最大的特色。邵光華（2002）認為數學教學就是一種數學語言的教學，數學閱讀則是經由數學語言理解而建構意義的過程。

Cloer（1981）認為數學詞彙知識、語文段落閱讀和綜合性的組織能力可能是數學閱讀理解的關鍵，而從 Krygowska 的觀點來看，數學先備知識、學生操作經驗和基本的理解智能也是數學閱讀的重要能力。另外，邵光華（2002）則提供數學閱讀應包括的向度，包括文字、符號和圖示。

Esty（2003）認為數學語言有它的句法（syntax）、詞彙（vocabulary）、詞序（word order）、同義字（synonyms）、否定詞（negations）、慣例（convention）、縮寫（abbreviations）、句子結構（sentence structure）和段落結構（paragraph structure），這些跟一般語文理解有所不同，因此數學閱讀有其特殊性。數學具有多種形式表達相同概念的特質，學生一定要具備某種先備知識才能閱讀理解，甚至語文能力也會限制其數學知識的獲得（Kober, 2003），因此影響學生數學閱讀理解的因素是多元的。

第二節 數學文字題

Riley, Greeno, 與 Heller (1983) 探討學生解算術問題之能力的發展。他們發現可以將算術文字問題分為四大類(表 2-2-1)，分別是：改變(change)型問題、比較(compare)型問題、合併(combine)型問題、以及等化(equating)型問題。各類簡單文字題的特色可用兩個向度說明：第一個向度為問題描述的是集合間動態或靜態的關係；第二個向度是問題中的集合有無集合與子集合(set-subset)間的關係。以第一個向度作區分，改變型問題與等化型問題屬同一類，都與集合的動態改變有關，合併型問題與比較型問題則皆描述集合間的靜態關係。以第二個向度作區分，改變型問題與合併型問題屬同一類，題中有兩集合為另一集合的子集合，而比較型問題與等化型問題所描述的都是兩個無關聯的(disjoint)集合間的比較(Carpenter & Moser, 1982; Carpenter & Moser, 1984)。

表 2-2-1 簡單加減文字題的分類向度

問題類型		向度一：集合間動態或靜態的關係	
		動態關係	靜態關係
向度二：集合間有無集合與子集合間的關係	有	改變型 (change) 小明有 5 顆糖，小華給他 3 顆糖， 小明現在有幾顆糖？	合併型 (combine) 小明有 5 顆糖，小華有 3 顆糖， 小明與小華一共有幾顆糖？
	無	等化型 (equating) 小明有 5 顆糖，小華有 3 顆糖， 小華還要買幾顆糖才會和小明有一樣多的糖？	比較型 (compare) 小明有 5 顆糖，小華有 3 顆糖， 小明比小華多幾顆糖？

以下述的範例一來說明改變型的問題，「小明有 3 顆糖」先敘述了一個起始量，接著由「給」這個行動造成該量的「增加」，所以「小華給他 5 顆糖」敘述了一個改變量，最後以「小明現在有幾顆糖」這小句敘述了一個未知的結果量。在「增加」及「減少」的問題中，又因未知數的性質不同而各有三類不同的問題，分別是結果量未知題、改變量未知題及起始量未知題，故共可細分為六種類型。

範例一：小明有 3 顆糖，小華給他 5 顆糖，小明現在有幾顆糖？

合併問題敘述的是某個集合與兩個彼此無交集的子集合間的關係，以下述的範例二來說明，「小明有 3 顆糖」及「小華有 5 顆糖」為兩個彼此無交集的子集合，而「小明與小華一共有幾顆糖」則是包含此兩個子集合的總集合。合併型的問題型式有兩種，第一種是兩個子集合的量為已知，求總集合之量；第二種是已知其中一個子集合與總集合的量，求另一個子集合之量。

範例二：小明有 3 顆糖，小華有 5 顆糖，小明與小華一共有幾顆糖？

比較問題則與兩個集合間的比較有關，以下述的範例三來說明，「小明有 8 顆糖」稱為被比較集合 (compared set)，「小華有 5 顆糖」稱為參照集合 (referent set)，兩個集合之間的數量差則稱為差異量 (difference)，以「小明比小華多幾顆糖」這句來表示。而依未知數的性質，可將問題類型區分為「差異量未知」、「被比較量未知」及「參照量未知」三類問題，依據如何描述兩比較集合關係，可分為「比多」、「比少」兩類問題，故共可細分為六種類型。

範例三：小明有 8 顆糖，小華有 5 顆糖，小明比小華多幾顆糖？

等化問題則結合了改變問題中描述行動的特色與比較問題中描述兩集合關係的特色，以下述的範例四來說明，「小明有 3 顆糖」稱為被比較集合，「小華有 5 顆糖」稱為參照集合，兩個集合之間的數量差由「買」這個行動造成該量的「增加」，以「才會和小華有一樣多的糖」這句來表示小華是參照集合。再依其增加、減少的方向及未知數的性質，可區分為六類不同的問題。

範例四：小明有 3 顆糖，小華有 5 顆糖，小明還要買幾顆糖才會和小華有一樣多的糖？

下表 2-2-2 詳述四種文字題因未知數的位置而細分出的類型。

De Corte, Verschaffel 與 DeWinn (1985) 發現在不影響問題的語意結構之下，改變算術文字問題的敘述，對於國小一、二年級學童在這些問題的解題表現以及所產生的理解錯誤，都有顯著的影響。他們也相信試題的難度取決於問題之表面結構的語意關係是否顯明、清楚。De Corte 等人的研究使「理解問題」的本質更加具體化：對解題者來說，不同的問題敘述方式所產生的理解並不相同。而 Kintsch 與 Greeno (1985) 也在其研究中發現，解題者無法解答文字計算問題的原因，並非解題者缺乏算術的運算能力，而是他們不能建構合適的問題表徵所致。

因此，Astrid (1994) 認為學生閱讀數學文字題主要困難之一是語法上的理解，尤其數學題目涉及很多操作的語言，學生若不能理解其語言內涵，便不能衍生相對的經驗協助其理解。另外，Henney (1970) 認為數學文字題書寫型式十分簡潔，且每個詞皆有其重要性，也因為數學的敘述是非脈絡性的語言，以致造成國小學生對其意義確認困難。Henney 認為運用演算技巧從事解題之前，必先具備其特殊學科的閱讀理解能力。

表 2-2-2 簡單加減文字題題型

問題類型		問題敘述
改變型	結果量 未知	增加 小明有 3 顆糖，小華給他 5 顆糖，小明現在有幾顆糖？
		減少 小明有 8 顆糖，他給小華 5 顆糖，小明現在有幾顆糖？
	改變量 未知	增加 小明有 3 顆糖，小華給他一些糖，小明現在有 8 顆糖，小華給他幾顆糖？
		減少 小明有 8 顆糖，他給小華一些糖，小明現在有 3 顆糖，他給小華幾顆糖？
	起始量 未知	增加 小明有一些糖，小華給他 5 顆糖，小明現在有 8 顆糖，小明原來有幾顆糖？
		減少 小明有一些糖，他給小華 5 顆糖，小明現在有 3 顆糖，小明原來有幾顆糖？
	合併型	
	總數未知	小明有 3 顆糖，小華有 5 顆糖，小明與小華一共有幾顆糖？
	子集合未知	小明與小華一共有 8 顆糖，小明有 3 顆糖，小華有幾顆糖？
比較型	差異量 未知	比多 小明有 8 顆糖，小華有 5 顆糖，小明比小華多幾顆糖？
		比少 小華有 5 顆糖，小明有 8 顆糖，小華比小明少幾顆糖？
	被比較量 未知	比多 小華有 5 顆糖，小明比小華多 3 顆糖，小明有幾顆糖？
		比少 小明有 8 顆糖，小華比小明少 3 顆糖，小華有幾顆糖？
	參照量 未知	比多 小明有 8 顆糖，小明比小華多 3 顆糖，小華有幾顆糖？
		比少 小華有 5 顆糖，小華比小明少 3 顆糖，小明有幾顆糖？
	差異量 未知	增加 小明有 7 顆糖，小華有 9 顆糖，小明還要買幾顆糖才會和小華有一樣多的糖？
		減少 小華有 9 顆糖，小明有 7 顆糖，小華要吃掉幾顆糖才會和小明有一樣多的糖？
等化型	被比較量 未知	增加 小華有 9 顆糖，如果小明再買 2 顆糖就會和小華有一樣多的糖，小明有幾顆糖？
		減少 小明有 7 顆糖，如果小華再吃 2 顆糖就會和小明有一樣多的糖，小華有幾顆糖？
	參照量 未知	增加 小明有 7 顆糖，如果小明再買 2 顆糖就會和小華有一樣多的糖，小華有幾顆糖？
		減少 小華有 9 顆糖，如果小華吃掉 2 顆糖就會和小明有一樣多的糖，小明有幾顆糖？

翻譯與調整自：Fuson、Carroll 與 Landis (1996)；Riley、Greeno 與 Heller (1983)

第三節 閱讀理解

語言能力可分為語言知識、交際能力與社會文化能力。語言知識又可細分為句法、語意和語音三向度(柯華葳, 2004)。而閱讀能力應屬於語言知識的一環, 擁有詞彙、語法、語音和語用的能力, 才能增強閱讀的能力。閱讀能力除了從內容中分析文本的特性與難易度外, 還可以從學生的心理方面來探討, 皮亞傑提出的認知基模(cognitive schema), 認為基模是人類吸收知識的基本架構(張春興, 1999), 基模理論強調要達到有效的閱讀需要與讀者的先備知識相結合。

閱讀理解的目的是為了意義的獲得, 而閱讀的能力通常稱之為閱讀技能。依閱讀理解的程度可以將閱讀理解分成四個層次(Evens & Mercer, 1986; Heilman et al, 1981; Swaby, 1989, 引自周婉綺, 2007): 字義的理解、推論的理解、評鑑的理解及批判的理解。**字義的理解**是讀者可以了解正確的字義(或詞義), 進而了解文章所要表達的內容;**推論的理解**是讀者由所接收到的訊息, 以自己的先備知識進行推論, 以察覺隱含的寓意;**評鑑的理解**是根據文章而表達出自己的看法及態度;**批判的理解**屬於較高層次的理解, 在此層次能夠達到分析文章的程度。由上述可知閱讀的理解有程度上的差異, 在本研究中是以系統功能語法對數學文字題的語言進行分析, 因此對於學生閱讀理解的探討是以小句內成分的理解為重點。

「閱讀理解」不僅受到心理學領域研究的重視, 也是科學教育關心的議題。許多研究探討了科學學習議題的閱讀理解。造成閱讀理解的因素, 可分為與讀者特性以及與文本特性有關等兩大類因素。

在讀者特性方面, 可以利用適當的研究設計加以排除, 例如選擇學習背景相近的樣本作為研究對象, 降低讀者先備知識的干擾, 即可大幅減少讀者特性因素的影響, 而將焦點聚集在文本特性上。

而在文本特性方面, 造成閱讀理解困難的原因, 部分肇因於文本論述不當所致, 例如組織不良、缺乏連貫性、只述及事實但未充分解釋、不適當的用字、以

及錯誤或不一致的訊息等。本研究雖不在於探討學生對文本的閱讀理解，但可從閱讀理解的角度，探討數學文字題中由語言特徵使讀者造成的閱讀困難。

Yore 和 Denning (1989) 指出閱讀理解可分為三個面相：**知識面相**，包括名詞、事實、規則、原理等與文本直接相關內容的記憶；**字義推論面相**，為對文本內容相關概念之間關係的理解；以及**應用面相**，其範圍為能將所理解的規則、概念等文本相關內容應用到新的問題情境。

在本研究中，將閱讀理解限制在前兩個面相的部分內容上，尤其特別關注讀者對於「詞彙語意理解」與「詞彙間語意理解」部分。前者是指詞彙的確認、專有名詞的界定與使用、由前後文決定字詞的意義、由字根或字組了解詞彙的意義...等技能。後者則指理解詞彙間的語意關係、或詞彙與不同訊息來源之間的關係。也就是說，數學文字題的閱讀困難可能來自於小句內組成詞彙的語意誤解，也可能是小句之間關係的語意混淆。

第四節 系統功能語法 (SFL)

系統功能語言學 (Systemic Functional Linguistics, SFL) 為 M.A.K. Halliday 與 J.R. Martin 等人所提倡 (胡壯麟、朱永生、張德祿、李戰子, 2005), 其對於語言現象的研究相當地廣泛, 例如 Kress 和 Van Leeuwen (1996) 把 SFL 運用於圖形的分析; O'Halloran (2005) 則透過 SFL 討論課堂上數學符號的運用; Unsworth (2001) 以 SFL 來分析科學教科書中各種媒介的使用及其意義等。在漢語世界中已有系統功能語言學的介紹與相關研究, 例如大陸學者胡壯麟、朱永生、張德祿和李戰子 (2005); 在臺灣則有林文杰與楊文金 (2008)、林俊智 (2003)、李哲迪 (2006)、許佩玲 (2004) 等應用 SFL 於科學教育的研究。

系統功能語言學是從語意的角度分析文本, 強調文本的意義功能而非結構形式, 系統功能語言學提供一個架構, 可以跨文本的討論科學文本的結構, 不同的學科有不同的科學內容, 即使是同一學科也會有難易度的不同。SFL 的理論提供一個架構, 可以分析科學語言的系統架構和功能角色 (陳世文、楊文金, 2006)。故本研究採用系統功能語言學的觀點來分析數學文字題的語言特徵, 以下分別就系統功能語言學的理論內涵做說明。

系統功能語言學是一種透過描寫語言的用途或功能來說明語言系統的語法 (胡壯麟、朱永生、張德祿、李戰子, 2005)。以語言在社會情境下所扮演的功能來看, SFL 理論將語言的功能歸類成為三大元功能 (metafunction), 分別是從經驗中構作出意義的概念功能 (ideational function)、探討說者與聽者及談論事件之間關係的人際功能 (interpersonal function) 及考量語言與語境之間關係的語篇功能 (textual function)。簡言之, 在使用中的語言必定同時涉及「誰對誰說 (人際), 說了什麼 (表意及邏輯), 以什麼方式說 (語篇), 以及說者對被說的評價或關係 (人際)」。而 SFL 便是將以上這三種語言的功能加以理論化的一套語言學。以下分別就這三種元功能及其體現的情形進行說明。

一、概念功能

概念功能可分為經驗功能與邏輯功能。在語言中，用來連接兩個語言單位的邏輯語意關係就稱為邏輯功能。邏輯功能最典型的表現形式是「連接詞」。而經驗功能指的是用語言來呈現人們對所經歷事件的陳述，其透過及物性

（transitivity）和語態（voice）來體現。及物性所指的是一個語意的系統，其將經驗事件分成許多不同的過程（胡壯麟等人，2005）。而 Halliday 認為人們通過及物性系統可將經驗世界分成六種不同的過程，如表 2-4-1 所示。

表 2-4-1 及物系統之過程與參與者類型

過程	經驗事件	參與者
物質	做某件事的過程、發生、使發生	動作者、目標
心理	表示感官知覺、情感、認知等心理活動	感知者、現象
關係	事物間處於何種關係的過程，包括歸屬和識別過程	屬性、載體（歸屬）；識別者、被識別者與標記
行為	生理活動，如呼吸、咳嗽……等	行為者
言語	通過講話交流信息的過程，為一種意識的外在表現	講話者、受話者、受話內容
存在	表示有某物存在	存在物

在這些不同的過程中，較常使用的過程形式是物質過程、心理過程和關係過程。以下表 2-4-2 舉例說明此三種過程，以及其參與者的功能。

表 2-4-2 「物質」、「心理」及「關係」過程的說明

過程種類	小句內容/成分分析		
物質	<u>志聖</u>	採了	254 個柳丁
	動作者	物質過程	目標
心理	<u>志聖</u>	喜歡	柳丁
	感知者	心理過程	現象
關係（歸屬）	<u>志聖</u>	有	254 個柳丁
	載體	關係過程（歸屬）	屬性
關係（識別）	柳丁	是	果園中產量最多的水果
	被識別者	關係過程（識別）	識別者

在及物性系統中，除了過程和參與者外，還有環境成份。環境成份包括時間、空間、方式、程度、比較、伴隨、因果及身分等八種不同的意義，通常可用介詞短語或副詞詞組表現出來，其不同意義的環境成份的用法，如表 2-4-3 所示。

表 2-4-3 八種不同環境成份的小句例子

環境意義	例子
時間	米店 <u>上午</u> 賣出 37 包米
空間	<u>魚缸裡</u> 有 12 條魚
方式	小明 <u>以三角形的角度</u> 來分類
程度	柳丁每斤的價格必需維持 <u>在 20 元至 30 元之間</u>
比較	<u>威威</u> 比姐姐少 905 元
伴隨	Y 值 <u>隨 X 值</u> 改變
因果	<u>賣掉 127 個後</u> ，還剩下 290 個
身分	我 <u>以一個新手的角色</u> 接受挑戰

註：以灰底表示環境成份

在及物性系統中，一個事件通常由一個小句的形式來體現，而一個小句的核心是一個「過程」的成分。利用及物性系統，可分析一個事件發生的人、事、時、地、物，而且可以清楚的呈現出誰是參與者，以及發生的地點或條件、因果等。

二、人際功能

語言可以表達講話者的親身經驗和內心事件外，也能表達出講話者與聽話者的關係、身分以及講話者對事物的態度和評價等，這就是語言的人際功能（胡壯麟等人，2005）。語言的人際功能可由語氣、情態、語調來體現。語言的角色可以分為「給予」和「求取」，在語言交際中的交流物可分為「物品和服務」及「信息」。當在分析小句的人際功能時，可將小句分為語氣成分和剩餘成分，語氣可體現人際功能，語氣成分又可分為主語和限定成分。

表 2-4-4 語氣部分與剩餘部分的結構

例子	王伯伯	就會	有	300 顆柚子
成分分析	主語	限定成分	謂語	補語
	語氣成分		剩餘成分	

通常主語由名詞組充當，而限定成分則是屬於動詞組的一部份，限定成分是指表達時態（現在式、過去式、未來式）或情態的助動詞（如：must、can 等）。情態則是用來表達講話者的主客觀、概率（非常肯定或否定、稍微肯定或否定等）和頻率（總是、時常或很少）等。人際功能的語氣成分可以體現講話者的判斷和評價，這與概念功能表達經驗的內容大不相同，但卻可以同時分析一個小句的兩種功能，小句中除了語氣成份外，其餘的部份都稱為剩餘成分（胡壯麟等人，2005）。

三、語篇功能

文本可以從不同大小的單位來分析，而之前在分析概念功能和人際功能時，多從小句的單位來分析，而最終完整表達概念的語言單位是語篇，要透過語篇功能，才能將所有的事件連接成有意義的文本，如此一來，事件與事件之間的訊息才能推進。表達完整科學概念的不是單一事件，而是由多個事件所呈現的語篇，透過分析整個語篇，更可以了解整個背景脈絡，以利於教師在教學時的解釋，而語篇功能是透過下列三種形式體現，分別為主位結構、信息結構、銜接手段（胡壯麟等人，2005）。以下分別就三種形式加以說明。

（一）主位結構

系統功能語言學的分析單位是「小句」（clause），也就是經驗意義中的一個事件。換言之，小句是組成論述的單位，而事件是經驗的基本單位；小句是事件語言表徵，而事件則是小句的語意內涵，二者互為表裡。主述位分析則針對小句進行分析，將小句分為主位（theme）與述位（rheme），主位就是語句的出發點，述位則是環繞主位的核心內容，透過主述位的結構，訊息就可傳遞，語言單位進入語篇後，我們不僅要了解單一小句的主位結構是什麼，更要知道整個語篇的主位是如何推進的。主述位分析是以小句中的過程詞（即動詞）為界線，主位是語句中在動詞之前的部分。小句的主位包含小句的主詞及部分環境條件成分，是小句的起始點。在小句動詞之後（含動詞）則為述位，是對主位的敘述。通常透過分析主位結構，就能清楚的看出語篇中是否有零代詞（ $\emptyset$ ），如此也可幫助教師及學生去對語句做更多的解釋。

表 2-4-5 主述位分析

例子	快樂果園	原來	有	356 棵蘋果樹
主述位分析	環境成份	人際成份	關係過程	參與者
	主位		述位	

（二）信息結構

在文本中（包括科學文本），（科學）意義需經過一連串的鋪陳與發展，以表 2-4-6 的主述位分析為例，在意義建構的過程中，主位通常蘊含已知（Given）的訊息，接著引出述位的新（New）訊息。述位的新訊息再演進成為下一小句的已知訊息（即主位），透過主述位的角色的迭代與演替，經驗才得以構作成意義，也同時才能形成一個語篇（Halliday, 2004; Unsworth, 2001）。

表 2-4-6 信息結構

小句編號	小句內容及成分分析				
01-1	快樂果園	原來	有	356 棵蘋果樹，	
	環境成份	人際成分	關係過程	參與者	
	主位	述位			
01-2	Ø	再	種	54 棵，	
	零代詞	人際成分	關係過程	參與者	
	主位	述位			
01-3	Ø	現在	一共	有	幾棵蘋果樹？
	零代詞	人際成分	人際成分	關係過程	參與者
	主位	述位			

（三）銜接手段

在語篇中，要將內容表達的完整，前後要連貫，又不能有太多的重複，這時就需要運用許多的銜接手段，銜接手段大約可分為：照應、省略、替代、連接、重複、同義/反義、上下義/局部-整體關係、搭配等。簡單來說，就是利用代名詞來指示前後出現過的參照物，或利用同義或反義的詞彙來取代太多重複的字眼，避免讓文章顯得累贅，或用不同的連接詞來形成一個語篇等，透過不同的銜接手

段將會使語篇更加的精緻和完整。以表 2-4-6 的題目為例，第一句與第二句之間是以表情態的人際成分「再」來連接兩個小句；而第二句與第三句之間則是以表時態的人際成分「現在」及表情態的人際成分「一共」來連接。

四、小結

本研究探討學生對不同類型文字題的理解情形，其分析的單位是在小句的成分內，而主要是從及物性系統將小句分為參與成分、過程成分及環境成份，但除了這些概念功能的成分外，小句內還會有表達頻率、情態等的人際成分，也會有扮演邏輯及連接關係的连接成分，因此對文字題的小句做分析時，會將小句區分為參與成分（Participant）、過程成分（Process）、環境成份（Circumstance）、連接成分（Conjunctions）及人際成分（Interpersonal），以畫底線之英文字母為代號，簡稱 APCJI 五種成分。參與成分是事件中的主角，由名詞（組）來體現；過程是事件中的「發生」（happening），由動詞（組）來體現；環境成份說明事件發生的時間、空間等要素，由介詞片語來體現；連接詞將小句聯結成小句組，用以說明事件間的邏輯關係；人際關係則說明事件發生的機率、肯/否定等程度，以形容詞及副詞片語來體現（李哲迪，2006；林文杰、楊文金，2008）。

第參章 不同題型之數學加減法文字題的語言特徵

在本研究中，將分別針對兩個目的進行探討。一是探討不同題型之數學加減法文字題的語言特徵，另一則為四年級學生對語言特徵的理解情形。此章主要說明第一個研究目的之研究方法与分析結果，以下就相關研究細節說明之。

第一節 研究方法

本研究是要對國小數學教科書中的加減文字題進行語言分析，因此最適切的研究方法就是內容分析法（content analysis）。內容分析法乃指以客觀、系統的態度，使用量化統計次數的方式，進行質性比對，並針對文件內容進行研究分析（黃光雄、簡茂發，1994）。本研究所使用的內容分析法，即針對數學加減法文字題的內容，先以 Riley, Greeno, 與 Heller（1983）對加減法文字題的分類標準，將蒐集的題目分類，再以小句為分析基本單位，進行 APCJI 成分分析，最後根據結果進行分析與探討。

第二節 文本分析範圍

為了研究學生對不同類型加減法試題的閱讀理解，在單元概念的選擇上，本研究之數學文字題係指依據 2003 年公佈之國民中小學九年一貫數學學習領域課程綱要編制之康軒版本教科書中「數與量」單元中改變類、合併類、比較類及等化類四種題型的加減法文字題。

此類型的題目在現階段課程中是安排在國小一至三年級的單元，因此在設計試題前，先收集康軒版本教科書第一冊至第六冊「數與量」單元中的文字題。從上述單元中，總共收集到課本 146 題及習作 200 題，合計共 346 題。

表 3-2-1 加減法文字題的題數統計

題目出處	單元名稱	文字題的題數（題）	
		課本	習作
第一冊	05 分與合	10	11
	08 加和減	17	26
第二冊	02 二十以內的加減	10	10
	07 加減應用	12	22
	09 二位數加減一位數	17	22
第三冊	02 二位數的加減（一）	18	24
	06 二位數的加減（二）	18	27
第四冊	03 三位數的加減	18	17
第五冊	02 四位數的加減計算	12	17
	06 加減法的應用	14	24
合	計	146	200

接著研究者與三位現職任教滿 10 年的數學教師對此 346 題進行加減法題型分類，發現改變型的題目有 161 題，合併型的題目有 86 題，比較型的題目有 52 題，等化型的題目有 12 題，而其他類型的題目則有 35 題。本研究所挑選的加減法文字題是以「 $A \pm B = C$ 」一步驟運算的形式設計，其他類型是指有些題目需要用二階段運算進行解題，故不在研究的範圍內。分類結果詳如下表：

表 3-2-2 不同類型之加減法文字題的題數統計

類型	改變型	合併型	比較型	等化型	其他
題數					
題目出處					
課本	69	37	17	6	17
習作	92	49	35	6	18
總計（題）	161	86	52	12	35

上述不同題型之加減法文字題又可根據其未知數加以分類，改變型可分成三類，分別是結果量未知、改變量未知及起始量未知；而合併型可分成兩類，分別

是總數未知及子集合未知；比較型可以分成三類，分別是差異量未知、被比較量未知及參照量未知；等化型可以分成三類，分別是差異量未知、被比較量未知及參照量未知。

表 3-2-3 四種類型中不同題型的題數統計

問題類型	改變型			合併型		比較型			等化型		
	結果量未知	改變量未知	起始量未知	總數未知	子集合未知	差異量未知	被比較量未知	參照量未知	差異量未知	被比較量未知	參照量未知
題數	95	45	21	67	19	20	25	7	8	4	0
合計	161			86		52			12		

第三節 研究工具

本研究的標的文本為康軒版國小數學教科書第一冊至第五冊的數學文字題。以系統功能語法的理論為基礎，對加減文字題的語料分析，並以楊文金(2004)建立的 STAR2 (Science Text Analysis Resource) 系統作輔助，將文字題以小句為基本單位，作成分的分析。系統功能語言學在概念功能裡，對一個小句作及物分析時，可將小句分為參與者 (A)、過程詞 (P) 及環境成份 (C) 等，而小句中除了這些與概念功能密切相關的成分外，還有體現機率、肯定/否定程度的人際功能 (I) 和連接 (J) 不同成分的語篇功能。

以表 3-3-1 舉例說明對數學文字題所進行的成分分析，在 15-1 小句中，環境成份為表示空間的「農場裡」，過程為存在過程的「有」，參與者分別為「287 隻

鴨」及「一些雞」，兩個參與者以連接詞「和」連接。而在 15-2 小句中，參與者「鴨」及「雞」是以連接詞「和」連接，過程為關係過程的「有」，還有人際成分「一共」。在這三個小句中，過程詞雖然都是「有」，但卻有著不同的意義，在 15-1 句中，過程為存在過程的「有」，而在 15-2 及 15-3 中，過程為關係過程的「有」。

表 3-3-1 以施測試卷第 15 題說明小句內的 APCJI 成分分析

小句編號	小句內容及成分分析					
15-1	農場裡	有	287 隻鴨	和	一些雞，	
	C.環境成份	P.過程詞	A.參與者	J.連接詞	A.參與者	
15-2	鴨	和	雞	一共	有	531 隻，
	A.參與者	J.連接詞	A.參與者	I.人際	P.過程詞	A.參與者
15-3	雞		有		多少隻？	
	A.參與者		P.過程詞		A.參與者	

第四節 研究結果

一、改變（change）型問題之數學加減法文字題的語言特徵

在 161 題的改變型問題中，依未知數的位置不同可將其分成三種題型，分別是結果量未知（95 題）、改變量未知（45 題）及起始量未知（21 題），以下就兩方面來說明改變型問題的語言特徵。第一方面是小句內經常使用之 APCJI 成分為何？第二方面則是在建構不同改變型的題意時，小句間是否有其共同的語言特徵？

(一) 小句內之 APCJI 成分分析

A.參與成分—在改變型的小句中，經常使用的參與成分有三種類型，第一種是單一的名詞，例如：姊姊、媽媽……等表示動作者的名詞。第二種則是以名詞組的形式來體現，在名詞之前會以**數量及單位**修飾名詞，例如：356 棵蘋果樹、一個 58 元的鉛筆盒……等。第三種則是體現「未知數」的名詞組，在名詞之前會以**一些、多少**等詞彙修飾名詞，例如：一些錢、多少元。

P.過程成分—在改變型的小句中，經常使用的過程成分有「物質過程」、「關係過程」及「存在過程」等三種類型的動詞，此三種過程成分在改變型問題的敘述中，第一個小句通常是以關係過程/存在過程的「有」來表達，第二個小句則是以物質過程來表達事件的經過，最後第三個小句的過程成份是以體現關係過程/存在過程的「有」來描述。以下就表 3-4-1 說明在改變型中常出現的動詞。

表 3-4-1 改變型題目的過程種類

過程種類	語詞	例句
物質過程	種、用去、放進、摘、存、做了、賣掉……	王伯伯昨天摘了 123 個柚子
關係過程	有、剩下	玲玲原來有多少元？
存在過程	有、剩下	魚缸裡有 12 條魚

C.環境成份—在改變型的小句中，經常使用的環境成分有表達「時間」、「空間」及「因果」等三種意義的介詞片語。以下就表 3-4-2 說明。

表 3-4-2 改變型題目的環境成份

環境意義	詞語	例句
時間	昨天、今天、上個月	王伯伯昨天摘了 123 個柚子
空間	魚缸裡、玲玲的撲滿裡……	魚缸裡有 12 條魚
因果	……後	賣掉 127 個後，還剩下 290 個

J. 連接成份——在改變型的小句中，很少有體現連接關係的語詞。

I. 人際成份——在改變型的小句中，經常使用的人際成分有表達「時態」及「情態」等兩種意義的形容詞及副詞片語。此兩種人際成分在改變型問題的敘述中，第一個小句通常會以表達時態的人際成分來體現過程成分的意義，例如以「原來有」來表達過去式的關係；第二個小句則是以表達情態的人際成分來體現命題者描述事件經過的評價，例如：「再存」；最後在第三個小句是以「現在有」體現過程時態的變化。下面就表 3-4-3 說明。

表 3-4-3 改變型題目的人際成份

人際意義	形容詞/副詞片語	例句
時態	原來、現在、已經	快樂果園原來有 356 棵蘋果樹
		玲玲的撲滿裡原有一些錢，再
情態	又、再、共、還、就會、才能	存 27 元，撲滿裡就有 420 元， 玲玲原來有多少元？

（二）小句間的關係

根據分析結果得知改變型的小句數平均是 3~4 句，首先是以「關係過程」或「存在過程」來引出述位的新訊息（起始量）；接著是以「物質過程」來引出述位的另一個新訊息（改變量），敘述數量是如何改變，最後是以「關係過

程」或「存在過程」來帶出最後所求的新訊息（結果量）。而在此過程中，命題者常以不同的人際成分作為銜接手段，體現了事件發生的先後時態關係。以下就表 3-4-4 說明，在閱讀完此改變型問題的三個小句，會將此三句的語意寫成「 $356+54=(\quad)$ 」的數學符號，以「356」表示快樂果園原本存在的蘋果樹量，以「+54」表示種植 54 棵蘋果樹的物質過程，最後以「 $=(\quad)$ 」表示目前快樂果園所存在的蘋果樹總量。

表 3-4-4 以施測試卷第 01 題說明改變型小句間的關係

小句編號	小句內容及成分分析			
01-1	快樂果園	原來	有	356 棵蘋果樹，
	C. (空間)	I. (時態)	P. (存在)	A.
01-2	再	種	54 棵，	
	I. (情態)	P. (物質)	A.	
01-3	現在	一共	有	幾棵蘋果樹？
	I. (時態)	I. (情態)	P. (存在)	A.

二、合併 (combine) 型問題之數學加減法文字題的語言特徵

在 86 題的合併型問題中，依未知數的位置不同可將其分成兩種題型，分別是總量未知 (67 題) 及子集合量未知 (19 題)，以下就兩方面來說明合併型問題的語言特徵。第一方面是小句內經常使用之 APCJI 成分為何？第二方面則是在建構不同合併型的題意時，小句間是否有其共同的語言特徵？

(一) 小句內之 APCJI 成分分析

A. 參與成分——在合併型的小句中，經常使用的參與成分與改變型相同，也是有三種類型，第一種是單一的名詞，例如：姊姊、媽媽……等表示動作者的名詞。第二種則是以名詞組的形式來體現，在名詞之前會以數量及單位修飾名詞，例如：37 包米、一本 46 元的著色本……等。第三種則是體現「未知數」的名詞組，在名詞之前會以一些、多少等詞彙修飾名詞，例如：一些雞、多少元。

P. 過程成分——在合併型的小句中，經常使用的過程成分有「物質過程」、「關係過程」及「存在過程」等三種類型的動詞。合併型的問題大多是以 2-3 句小句來論述一個問題，而此三個小句在過程成分的使用上有其一致性，例如「米店上午賣出 37 包米，下午賣出 45 包米，共賣出幾包米？」的過程成分都是以物質過程來體現。以下就表 3-4-5 說明在合併型中常出現的動詞。

表 3-4-5 合併型題目的過程種類

過程種類	語詞	例句
物質過程	賣出、買了、採了……	米店上午賣出 37 包米
關係過程	有	男生有 468 人
存在過程	有	農場裡有 287 隻鴨和一些雞

C.環境成份——在合併型的小句中，經常使用的環境成分有表達「時間」及「空間」等兩種意義的介詞片語。以下就表 3-4-6 說明。

表 3-4-6 合併型題目的環境成份

環境意義	詞語	例句
時間	上午、下午、上個月、這個月	米店上午賣出 37 包米，下午賣出 45 包米，共賣出幾包米？
空間	合作社裡、農場裡、其中……	合作社裡有鮮奶和巧克力牛奶共 525 瓶，其中鮮奶有 348 瓶，巧克力牛奶有多少瓶？

J.連接成份——在合併型的小句中，經常使用「和」來連接兩個參與者的關係。例如：農場裡有 287 隻鴨和一些雞，鴨和雞一共有 531 隻，雞有多少隻？

I.人際成分——在合併型的小句中，經常使用「共」這個人際成分來表達「情態」意義。例如：米店上午賣出 37 包米，下午賣出 45 包米，共賣出幾包米？

(二) 小句間的關係

根據分析結果得知合併型的小句數平均是 2~3 句，在題意的論述上，大致可以分成兩種類型，第一種是以相同的過程成分來引出述位的新訊息，用過程詞重複的銜接手段來表達三個事件的關係，例如「哥哥吃了 7 個水餃，妹妹吃了 6 個水餃，兩人一共吃了幾個水餃？」的過程成分都是物質過程，而命題者在第三個小句都會以「一共」及「共」等人際成分來連接整個語篇。第二種是使用「和」來連接兩個參與者的關係，例如「亭亭買了一枝 85 元的笛子和一

本 264 元的字典，一共要付多少元？」。另外，在子集合未知的題型中，環境成分會出現使用「其中」來表達空間意義。以下就表 3-4-7 及來說明合併型小句間的關係，在閱讀完此合併型問題的三個小句，會將此三句的語意寫成「 $287+()=531$ 」的數學算式，以「 $287+()$ 」表示農場裡存在的鴨和雞，以「 $=531$ 」表示鴨和雞的總量為 531 隻，最後以「雞有多少隻？」的小句詢問讀者「()」所代表的子集合量是多少。

表 3-4-7 以施測試卷第 04、05 題說明合併型小句間的關係

小句編號	小句內容及成分分析				
04-1	米店	上午	賣出	37 包米，	
	C.（空間）	C.（時間）	P.（物質）	A.	
04-2	下午		賣出	45 包米，	
	C.（時間）		P.（物質）	A.	
04-3	共		賣出	幾包米？	
	I.（情態）		P.（物質）	A.	
05-1	農場裡	有	287 隻鴨	和	一些雞，
	C.（空間）	P.（存在）	A.	J.	A.
05-2	鴨	和	雞	一共	有 531 隻，
	A.	J.	A.	I.（情態） P.（關係）	A.
05-3	雞		有	多少隻？	
	A.		P.（關係）	A.	

三、比較 (compare) 型問題之數學加減法文字題的語言特徵

在 52 題的比較型問題中，依未知數的位置不同可將其分成三種題型，分別是差異量未知 (20 題)、被比較量未知 (25 題) 及參照量未知 (7 題)，下面就兩方面來說明比較型問題的語言特徵。第一方面是小句內經常使用之 APCJI 成分為何？第二方面則是在建構不同比較型的題意時，小句間是否有其共同的語言特徵？

(一) 小句內之 APCJI 成分分析

A.參與成分—在比較型的小句中，經常使用的參與成分有兩種類型，其中一種是單一的名詞，例如：吳伯伯、哥哥……等表示動作者的名詞。而另一種則是以名詞組的形式來體現，例如：243 片餅乾、54 張郵票……等。

P.過程成分—在比較型的小句中，經常使用的過程成分有「物質過程」、「關係過程」及「存在過程」等三種類型的動詞。以下就表 3-4-8 說明在比較型中常出現的動詞。

表 3-4-8 比較型題目的過程種類

過程種類	語詞	例句
物質過程	烤了、採了、存了……	媽媽採了 88 顆草莓
關係過程	有	<u>安安</u> 有 54 張郵票
存在過程	有	這個月有 628 人訂營養午餐

C.環境成份—在比較型的小句中，經常使用的環境成分有表達「時間」、「空間」及「比較」等三種意義的介詞片語。以下就表 3-4-9 說明。

表 3-4-9 比較型題目的環境成份

環境意義	詞語	例句
時間	上個月、這個月	這個月有 628 人訂營養午餐， 比上個月多 65 人，上個月有多 少人訂營養午餐？
空間	花園裡、農場裡……	農場裡有 67 隻牛，羊比牛多 5 隻，羊有幾隻？
比較	比	威威比姐姐少 905 元

J.連接成份—在比較型的小句中，使用「和」來連接兩個參與者的情形多出現在差異量未知的題型。在 52 題比較型問題中，有 5 題是差異量未知題型，而有 1 題是參照量未知題型。例如：

花園裡有 7 朵紅花和 13 朵白花，白花比紅花多幾朵？（差異量未知）

食品工廠今天生產了一些醋和 357 瓶甜辣醬，甜辣醬比醋多 127 瓶，今天生產了幾瓶醋？（參照量未知）

I.人際成份—在比較型的小句中，很少出現體現人際成分的語詞。

（二）小句間的關係

根據分析結果得知比較型的小句數平均是 3 句，在題意的論述上，依未知數的類型，大致可以分成三種論述方式：第一種是差異量未知，例如「姐姐存 5000 元，哥哥存 3920 元，姐姐比哥哥多存幾元？」以三個小句來呈現，第一個小句及第二個小句是以物質過程來引出述位的新訊息，體現被比較量及參照

量所代表的數量，接著在第三個小句以體現比較意義的環境成份「比哥哥」來銜接兩個數量間的關係；第二種是被比較量未知，例如「姐姐存了 2602 元，威威比姐姐少 905 元，威威存了多少元？」先以第一個小句說明參照量，再以第二個小句的環境成份「比姐姐」來引出述位的新訊息，體現被比較量與參照量的關係，最後以名詞組「多少元」詢問被比較量的數值；第三種是參照量未知，例如「甜甜屋烤了 243 片餅乾，比哈哈小舖少了 137 片，哈哈小舖烤了幾片餅乾？」先以第一個小句說明被比較量，再以第二個小句的環境成份「比哈哈小舖」來引出述位的新訊息，體現被比較量與參照量的關係，最後以名詞組「幾片」詢問參照量的數值，通常在此種論述常出現零代詞（ $\emptyset$ ）的情形。

表 3-4-10 以施測試卷第 18 題說明比較型小句間的關係

小句編號	小句內容及成分分析		
18-1	姐姐	存了	2602 元，
	A.	P. (物質)	A.
18-2	<u>威威</u>	比姐姐	少 905 元，
	A.	C. (比較) P. (關係)	A.
18-3	<u>威威</u>	存了	多少元？
	A.	P. (物質)	A.

在閱讀完表 3-4-10 比較型問題的三個小句後，第一個小句「姐姐存了 2602 元」以物質過程體現姐姐與 2602 元的關係，即「姐姐=2602」；再以第二個小句「威威比姐姐少 905 元」表示被比較量「威威」與參照量「姐姐」兩者的關係，即「威威—姐姐=少 905」；最後以「威威存了多少元」的小句表示「威威=()」，分別將姐姐與威威所代表的數量帶入第二個的小句中，即可得「()—2602=少 905」。

四、等化 (equating) 型問題之數學加減法文字題的語言特徵

在 12 題的等化型問題中，依未知數的位置不同可將其分成兩種題型，分別是差異量未知 (8 題) 及被比較量未知 (4 題)，以下就兩方面來說明等化型問題的語言特徵。第一方面是小句內經常使用之 APCJI 成分為何？第二方面則是在建構不同等化型的題意時，小句間是否有其共同的語言特徵？

(一) 小句內之 APCJI 成分分析

A. 參與成分——在等化型的小句中，經常使用的參與成分有三種類型，第一種是單一的名詞，例如：志聖、弟弟……等表示動作者的名詞。第二種是以名詞組的形式來體現，例如：254 個柳丁、一本 325 元的書……等。第三種則是以小句級轉移的方式將小句的形式轉換成扮演參與者的成分，例如：小豪還要再採 186 個才會和志聖一樣多，「小豪還要再採 186 個」便是在此小句中扮演參與者的成分。

P. 過程成分——在等化型的小句中，經常使用的過程成分有「物質過程」及「關係過程」等兩種類型的動詞。以下就表 3-4-11 說明在等化型中常出現的動詞。

表 3-4-11 等化型題目的過程種類

過程種類	語詞	例句
物質過程	賣出、買了、採了……	<u>志聖</u> 採了 254 個柳丁
關係過程	有	<u>偉銘</u> 有 183 元

C.環境成份—在等化型的小句中，常使用的環境成分除了有表達「空間」意義的介詞片語，例如：到果園採番茄；另外還有表達「比較」意義的介詞片語，例如：小豪還要再採 186 個才會和志聖一樣多。

J.連接成份—在等化型的小句中，較少出現體現連接成分的語詞。

I.人際成份—在等化型的小句中，經常使用的人際成分有表達「時態」及「情態」等兩種意義的形容詞及副詞片語。以下就表 3-4-12 說明。

表 3-4-12 等化型題目的人際成份

人際意義	形容詞/副詞片語	例句
時態	原來、已經	柏崴 <u>原來</u> 有一些錢，媽媽 <u>再</u> 給他 24 元， <u>剛好</u> 可以買一盒 80 元的彩色筆，柏崴 <u>原來</u> 有幾元？
情態	還要、再、才能、才夠、可以	<u>偉銘</u> 有 183 元，他 <u>還要</u> 存多少元， <u>才夠</u> 買一本 325 元的書？

(二) 小句間的關係

根據分析結果得知等化型的小句數平均是 3 句，在題意的論述上，依未知數的類型，大致可以分成兩種論述方式：第一種是差異量未知，如下表 3-4-13 的等化型題目是以三個小句來論述，第一個小句是以關係過程來引出述位的新訊息，即參與者「偉銘」所擁有的金額，表示成「偉銘=183」；接著第二個小句以體現情態意義的「還要」與物質過程的「存」作為銜接的手段，用以表達偉銘的動作，即表示「183+()」；最後在第三個小句也是以體現情態意義的「才夠」與物質過程的「買」來表達欲達成的目標「一本 325 元的書」，即表示「=325」。將此三個小句所表述的語意連接起來，即可列出算式

「183+()=325」。

表 3-4-13 以施測試卷第 10 題說明等化型小句間的關係

小句編號	小句內容及成分分析		
10-1	<u>偉銘</u>	有	183 元，
	A.	P. (關係)	A.
10-2	他	還要	存 多少元，
	A.	I. (情態) P. (物質)	A.
10-3	才夠	買	一本 325 元的書？
	I. (情態)	P. (物質)	A.

第二種是被比較量未知，如下表 3-4-14 的等化型題目是以三個小句來論述，首先第一個小句是以物質過程來體現參與者「志聖」所擁有的柳丁數量，即表示「志聖=254」；在第二個小句中，以小句「小豪還要再採 186 個」扮演參與者的成分，即表示「小豪+186」；然後再以環境成份「和志聖」來體現被比較量與參照量的關係，即表示「小豪+186=志聖」；最後以名詞組「多少個柳丁」表示未知的被比較量，即是「小豪=()」。將此三個小句所表述的語意連接起來，即可列出算式「() + 186 = 254」。

表 3-4-14 以施測試卷第 20 題說明等化型小句間的關係

小句編號	小句內容及成分分析		
20-1	<u>志聖</u>	採了	254 個柳丁，
	A.	P. (物質)	A.
20-2	<u>小豪</u> 還要再採 186 個	才會	和志聖 一樣 多，
	A.	I. (情態) C. (比較) I. (情態)	A.
20-3	<u>小豪</u>	採了	多少個柳丁？
	A.	P. (物質)	A.

五、小結

本研究是以系統功能語法的理論為基礎，對康軒版國小數學教科書第一冊至第五冊的數學加減文字題進行語料分析，將文字題以小句為基本單位，作 APCJI 成分的分析。根據前述的分析結果，四種類型的語言特徵有明顯的異同，相同點在參與者與過程成份此兩方面，在參與者方面，多為物品、人名；而在過程成份方面，關係過程的「有」及存在過程的「有」在四種類型的題目出現頻繁。

此四種類型在語言特徵上的差異多集中於環境成份、連接詞及人際成分，分別將其差異列舉如下：

（一）改變型的語言特徵

- 1、體現「時態」的人際成分——「原來」與「現在」
- 2、體現「情態」的人際成分——「又」與「再」

（二）合併型的語言特徵

- 1、用以連接兩個參與者的連接成份——「和」
- 2、體現「情態」的人際成分——「共」
- 3、體現「空間意義」的環境成份——「其中」

（三）比較型的語言特徵

- 1、體現「比較意義」的環境成份——「比...」多...
- 2、體現「比較意義」的環境成份——「比...」少...

（四）等化型的語言特徵

- 1、體現「情態」的人際成分——「還要」與「才夠」
- 2、體現「比較意義」的環境成份——「和...」一樣多

第肆章 學生對不同題型語言特徵的閱讀理解

從第三章的研究結果可以發現不同類型的數學文字題具有不同的語言特徵，學生對這些語言特徵的理解情形即為本章所關注的焦點。

第一節 研究方法

本研究屬於質的研究，為了探究數學文字題的語言特徵和學生閱讀理解的相關性，擬採筆試與半結構式訪談的方式進行，以便蒐集資料進行分析，進而瞭解學生的閱讀理解和數學文字題的語言特徵之間的關連性。研究者先行開發試題，並對學生進行評量，再從評量的結果分別挑選六位學生進行半結構式訪談，過程中以錄音方式記錄學生對數學文字題語言特徵的詮釋，最後透過原案之分析，瞭解數學文字題的語言特徵如何影響學生的閱讀理解。

第二節 研究對象

本研究採用質的分析方式，主要透過分析學生對數學文字題語言特徵的詮釋，用以探討數學文字題的語言特徵對學生閱讀理解所形成的影響。因此，本研究樣本的選取情形，分析如下：

一、施測樣本

為了瞭解編制的試題能否達成研究者預定的目的，並探測受試者在閱讀數學文字題時可能出現的問題，以便研究者能針對問題進行訪談。因此於台北市某國小選取四年級兩個班 49 人進行預試，兩個班級 48 人進行正式施測。

二、半結構訪談樣本

先以自編的評量對台北市某國小四年級兩個班的學生進行施測，根據分數的高低次序，以平均分數（17）加減一個標準差（2）的範圍為中分組（15~19），

高於一個標準差為高分組（19~20），低於一個標準差為低分組（~15），再從高、中、低分組中各選取兩名學生，分為 H1、H2、M1、M2、L1、L2 做為訪談樣本。

第三節 研究工具

本研究所使用的工具共有兩種，分別是加減法試題及半結構訪談，以下分別就此兩種工具的形成做進一步說明。

一、國小不同類型加減法試題

從第三章的研究結果可以發現不同類型的數學文字題具有不同的語言特徵，因此以代表不同類型數學文字題的九種語言特徵作為選題標準，從已分成 10 種題型的題目中挑選合適的試題，分別是改變型 6 題、合併型 6 題、比較型 6 題及等化型 2 題，共 20 題。

下表 4-3-1 是以文字題的語言特徵與題目類型兩個面向所製成的雙項細目表。試卷中第「1、11、2、12、3、13」題是屬於改變型的題目，語言特徵是以人際成分「原來、現在、再、又、還、就、共」為主；而第「4、14、5、15、6、16」題是屬於合併型的題目，語言特徵是以人際成分「共」及連接成份「和」為主；第「7、17、8、18、9、19」題是屬於改變型的題目，語言特徵是以環境成份「比...」為主；第「10、20」題是屬於等化型的題目，語言特徵是人際成分「還要、才夠」及環境成份「和...一樣」為主。

表 4-3-1 施測試題之雙向細目表

語言特徵 題型及題號		人際成分				環境成份				連接
		原 來 現 在	再 又 還 就	共	還 要 才 夠	其 中	比 ... 多 ...	比 ... 少 ...	和 ... 一 樣	和
改變型	結果量	1	○	○	○					
		11		○						
	改變量	2	○	○						
		12		○						
	起始量	3	○	○						
		13		○	○					
合併型	總量	4			○					
		14			○					○
	子集合量	5			○					○
		15			○					○
		6			○	○				○
		16			○					○
	差異量	7					○			
		17						—		
比較型	被比較	8					○			
		18						○		
	參照量	9					○			
		19						○		
等化型	差異	10			○					
	被比較	20			○				○	

註：以數字表示試卷的題號；以○表示在題目小句中有此項語言特徵

二、半結構訪談

本研究旨在探究學生對於不同類型的文字題之語言特徵的理解情形，因此當學生閱讀完題目後，針對題目中的「詞彙語意」與「詞彙間語意」此兩部分進行提問。訪談大綱的設計是依據前述對文字題的分析，從小句內的不同成分，如過程、環境成份、人際成分及連接成份來探討學生的理解情形。

訪談時，給予學生先前所寫的試卷，先請學生唸完題目，再針對該題的語言特徵，請學生詮釋其意義，最後請學生說明他是如何將題目的意思以符號算式表達。

表 4-3-2 半結構訪談大綱

閱讀理解	訪談問題	目的
字詞	1. 請你把這一題題目的文字敘述唸出來。	判斷學生是否有受到不懂的字詞影響其閱讀理解
	2. 在這一題的文字敘述中，有沒有你看不懂的字或詞？請你用筆在看不懂的字或詞底下畫線。	
句子內的詞彙部分	3. 在這一題的文字敘述中，有沒有你覺得很重要的字或句子？請你用筆把覺得很重要的字或句子圈起來。	根據 SFL 的理論，詞彙所扮演的功能分別是參與者、過程詞、環境成份、連接詞及人際成分，因此在「詞彙語意」方面，是詢問學生對於此五種成分的理解。
	4. 為什麼你覺得這些字或句子很重要？	
	5. 請問這個字或詞是什麼意思？	
	6. 請問你在什麼情況下會用這個字或詞？	
句子間的語意部分	7. 那些字或詞的意思和這個字或詞的意思是相同的？	學生在閱讀完題目後會將題目的語意以數學算式表徵，因此在「詞彙間語意」方面，請學生說明是如何根據題目語意列出算式，藉此了解學生對詞彙及小句間的理解情形。
	8. 請問你知道題目要你做什麼嗎？	
	9. 請問你是從哪句話知道的？	
	10. 根據題目的意思，請問你會怎麼列符號算式？	
	11. 請問你是從哪個字或哪句話知道要用「加 (+)」、「減 (-)」、「等於 (=)」這些符號呢？	

第四節 研究流程

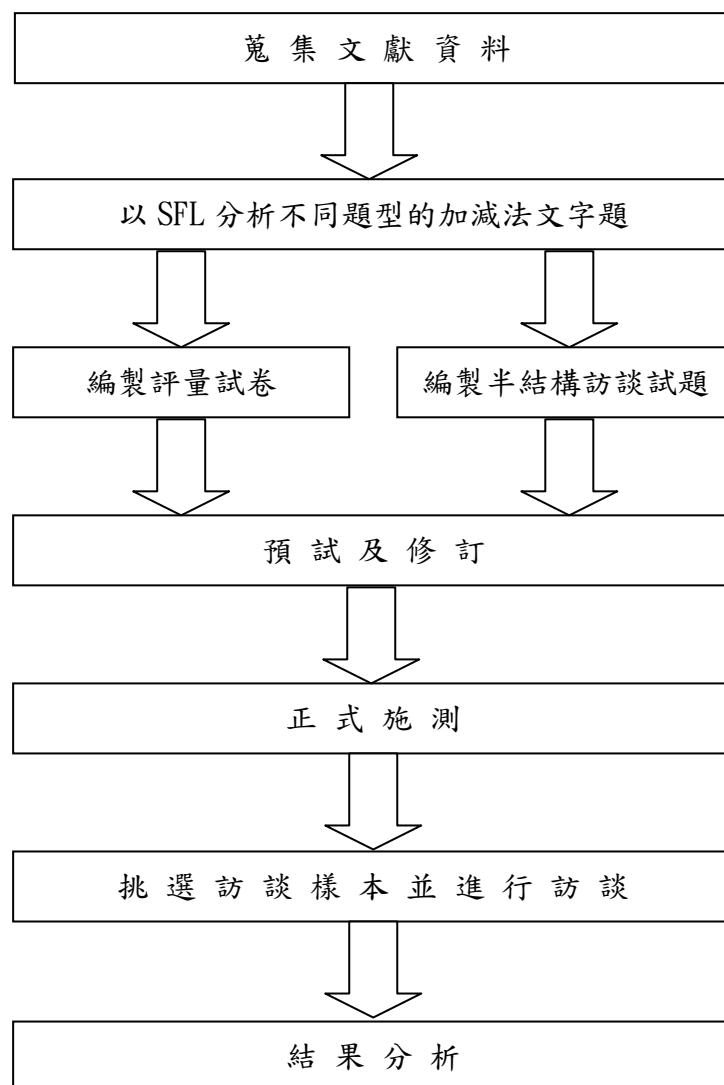


圖 4-4-1 實施步驟流程圖

第五節 研究結果

本節旨在探究學生對於不同類型文字題之語言特徵的理解情形，因此當學生閱讀完題目後，會針對題目中的「詞彙語意」與「詞彙間語意」此兩部分進行提問。在「詞彙語意」方面，是詢問學生對於不同類型問題中有關 APCJI 成分的理解。而在「詞彙間語意」方面，當學生閱讀完題目後會請他們將題目的語意以數學算式表徵，再請學生說明是如何根據題目語意列出算式，藉此了解學生對詞彙及小句間的理解情形。以下分別就四種類型的文字題進行分析研究。

一、學生對改變（change）型問題之語言特徵的理解情形

改變型的小句數平均是 3~4 句，命題者常以不同的人際成分體現了事件發生的先後時態關係以及情態，首先是以「關係過程」或「存在過程」來定義起始量，接著再以「物質過程」來敘述數量是如何改變，最後是以「關係過程」或「存在過程」來說明結果量。當學生閱讀改變型問題後，能否從小句內扮演人際成分的詞彙理解其所體現的時態意義？以及學生對小句間的關係是以哪種數學算式來表徵？以下就這些問題對學生的訪談資料進行分析探討。

（一）學生對小句內 APCJI 成分的理解情形

從六位學生的訪談資料分析可知，學生對於表達時態的人際成分「原來」及「現在」，大多都難以直接詮釋，有些學生從題目的意思來回答，有些學生是以口語的說法來回答。SL01 指出原來有著先發生的意思，而現在是指接著要發生的意思，其回答能表達出時態上的不同，故可知 SL01 的理解情形較佳。但令人意外的是高分組的詮釋並不是很理想，SH02 的回答與 SM02 是相同的，都是以題目中所具有的數量關係來回應，並未指出人際成分所表達的時態意義。

表 4-5-1 學生對改變型題目的人際成分（原來、現在）之理解情形

人際成分 (時態)	原來、現在					
學生代碼	SL01	SL02	SM01	SM02	SH01	SH02
理解情形	原來是指先發生的意思	原來是本來有多少		原來比較少	原來是本來的意思	原來比較少
	現在是指接下來發生的意思	現在是變多少		現在比較多	現在有等於的意思	現在比較多

由表 4-5-1 可看出學生對人際成分（原來、現在）的理解情形分成三種，一種是表達出時態的意思，如：SL01；有一種理解情形則是將人際成分看成具數量意義的辭彙，如：SL02、SM02 及 SH02；最後一種理解情形則是以本來與等於來說明。由上述結果可知，高分組的學生在人際成分的理解情形並不一定會比較好。下列分別舉出 SL02 及 SM02 當時訪談的口語資料。

試題 01:《快樂果園原來有 356 棵蘋果樹，再種 54 棵，現在一共有幾棵蘋果樹？》

T：原來跟現在這兩個詞有什麼不一樣？

SL02：原來是本來有多少，然後現在是變多少。

試題 01:《快樂果園原來有 356 棵蘋果樹，再種 54 棵，現在一共有幾棵蘋果樹？》

T：原來有是什麼意思？

SM02：本來就有。

T：那現在跟原來這兩個詞有一樣嗎？

SM02：不一樣。

T：那他們兩個詞差別在哪裡？

SM02：原來比較少，然後現在比較多。

T：為什麼原來比較少，而現在比較多？

SM02：因為原來只有 356 棵，跟現在相加後就比 356 棵多。

透過表 4-5-2 可知學生在人際成分（又）的理解情形，其理解情形滿一致，大都將「又」詮釋為「加」的意義。但是題目中「增加」的意思是由物質過程所體現，「又」只是表達命題者的一種情態。只有 SH01 將「又」與「再」詮釋為相同的意義的語詞。

表 4-5-2 學生對改變型題目的人際成分（又）之理解情形

人際成分 (情態)	又...					
學生代碼	SL01	SL02	SM01	SM02	SH01	SH02
理解情形	再加	加	加	加	再	加

下列分別舉出 SL01 及 SH01 當時訪談的口語資料，在表達情態的人際成分（又）是以試題 02 進行提問。

試題 02：《魚缸裡有 12 條魚，君君又放進一些，現在有 37 條，君君放進了幾條魚？》

T：好，那「又放進」這個「又」是什麼意思？

SL01：再加上一些。

試題 02：《魚缸裡有 12 條魚，君君又放進一些，現在有 37 條，君君放進了幾條魚？》

T：那這個「又」字是什麼意思？

SH01：再放進。

T：所以，這個「又」是再的意思，那再也是又的意思嗎？

SH01：嗯！

透過表 4-5-3 可知學生在人際成分（再）的理解情形，其理解情形滿一致，大都將「再」詮釋為「增加」的意義。但是題目中「增加」的意思應該是由物質過程所體現，「再」只是表達命題者的一種情態。

表 4-5-3 學生對改變型題目的人際成分（再）之理解情形

人際成分 (情態)	再…					
學生代碼	SL01	SL02	SM01	SM02	SH01	SH02
理解情形	加	加	加	再多出	再加上	加起來

下列分別舉出 SL01 及 SM0 當時訪談的口語資料，在表達情態的人際成分（再）是以試題 01 進行提問。

試題 01:《快樂果園原來有 356 棵蘋果樹，再種 54 棵，現在一共有幾棵蘋果樹？》

T : 好，那「再種」這「再」的意思是什麼？

SL01: 就是再加。

試題 01:《快樂果園原來有 356 棵蘋果樹，再種 54 棵，現在一共有幾棵蘋果樹？》

T : 那「再種」呢？

SM02: 「再種」就是...恩...

T : 如果「再種」換個方法說，你會怎麼說？

SM02: 再多出。

根據以上分析結果，學生在改變型的語言特徵之理解情形並不理想，學生習慣將表示情態意義的人際成分理解成表示「增加」的過程成分；而將表示時態意義的人際成分理解成起始量與結果量。

(二) 學生對小句間關係的理解情形

下表 4-5-4 是當學生閱讀完 6 題改變型題目後，先請學生以數學算式表徵自己對題目的理解，接著再請學生說明所列算式是根據題目中哪些字詞的意思，藉此了解學生對詞彙及小句間的理解情形。從表 4-2-4 中可以發現，六位學生在此三種題型的列式表現大部分具有一致性，除了低分組的 SL01 在第 13 題所列的算式是錯誤算式，及 SL02 在第 2 題與第 13 題也有錯誤列式的情形。究竟對 SL01 與 SL02 兩位學生而言，第 3 題及第 13 題同屬於起始量未知的改變型題目，是否因題目敘述方式的不同而造成 SL01 與 SL02 的閱讀理解困難？以下分別列舉 SM02 是如何將第 1 題的題意寫成算式，以及 SL02 在第 2 題與第 13 題的訪談資料。

表 4-5-4 學生在改變型題目的列式情形

題號 列式 學生代碼	結果量未知	改變量未知		起始量未知	
	1 11	2 12		3 13	
SL01	356+54=() 315-108=()	12+()=37 123+()=300		()+27=420 ()+127=290	
SL02	356+54=() 315-108=()	12+37=() 123+()=300		()+27=420 290-127=()	
SM01	356+54=() 315-108=()	12+()=37 123+()=300		()+27=420 ()-127=290	
SM02	356+54=() 315-108=()	12+()=37 123+()=300		()+27=420 ()-127=290	
SH01	356+54=() 315-108=()	12+()=37 123+()=300		()+27=420 ()-127=290	
SH02	356+54=() 315-108=()	12+()=37 123+()=300		()+27=420 ()-127=290	

註：以灰底表示學生所列算式是錯誤列式

從 SM02 的訪談資料中發現，雖然學生列出正確的算式，但其加法的概念卻是因人際成分來判斷，並且對於等於的概念有點不明確，不太清楚等於的概念是由哪個小句所體現。由此可推論，學生雖然做答正確，也列出符合題意的算式，但不代表學生真的理解題目的意思。

T : 好那請你把第 1 題的題目念一遍
 SM02: 快樂果園原來有 356 棵蘋果樹，再種 54 棵，現在一共有幾顆蘋果樹？
 T : 如果請你列出這一題算式，你會怎麼寫？
 SM02: $356+54=()$
 T : 好，你會寫成 356 加 54 等於括號。
 T : 所以你的加是從哪一個字，或是哪一個詞看出來的？
 SM02: 再種，還有現在一共有。
 T : 那等於呢？
 SM02: 等於就是...恩...都加起來
 T : 我說等於這個符號，你是從哪一個地方看出來等於的意思？
 SM02: 現在一共有。

從 SL02 的訪談資料中發現，學生無法明確地回答題目的目的，然後再列算式的過程，學生將「又放進一些」及「現在有 37 條」兩句話合併一起解釋，表示「先有 12 條，然後放進了 37 條」，因此便列出錯誤算式「 $12+37=()$ 」。另外，SL02 對體現未知數的詞彙「一些」似乎不太瞭解，認為「君君放進了幾條魚？」才是體現未知數的小句。當詢問他是如何判斷使用加法解題時，學生是以一個過程來表達增加的動作，但他卻無法根據自己正確的詮釋列出正確的算式。

T : 接下來請你把第 2 題的題目唸一遍。
 SL02: 魚缸裡有 12 條魚，君君又放進一些，現在有 37 條，君君放進了幾條魚？
 T : 好，這個題目在問我們什麼？
 SL02: 就是先有 12 條，然後放進了 37 條。
 T : 喔！所以他又放進了 37 條。所以這一題如果要請你列算式，你會怎麼列？
 SL02: $12+37=()$
 T : 好，你的加是從哪裡看出來的？
 SL02: 因為它有 12 條，再放進一些，所以就是 37 條。
 T : 好，所以哪一件事情是先發生？
 SL02: 12 條。
 T : 那第二次發生了什麼事？
 SL02: 多了 37 條。
 T : 最後發生了什麼事？
 SL02: 放進有幾條魚。

接著在第 13 題中，SL02 還是無法正確回答題目的要求。與第 2 題相同的地方是學生 SL02 對於數量的「增加」或「減少」之改變都是以過程成分來做判斷。但依舊無法理解名詞組「一些布丁」所體現的未知數。當研究者請他再讀一次題目，並根據題目論述的順序來寫算式，學生此時可以列出正確算式 $()-127=290$ ，並正確判斷「等號」是由關係過程的「剩下」所體現。

T：再來請你把第 13 題唸一遍。

SL02：點心屋做了一些布丁，賣掉 127 個後，還剩下 290 個，一共做了幾個布丁？

T：好，這個題目要問我們什麼？

SL02：還剩下幾個布丁。

T：好，那如果這一題要你寫算式，你會怎麼寫？

SL02： $290-127=()$

T：好，你從哪裡看到要用減的？

SL02：因為賣掉。

T：喔！賣掉 127 個後，所以你看看到賣掉就寫減的。

T：好，那等於，你從哪裡看到要寫等於括號？

SL02：一共做了幾個布丁。

T：好，那你告訴我，如果按照題目的順序來寫算式，你會怎麼寫？

SL02： $()-127=290$

T：好，按照題目的順序來寫，你會寫成括號減 127 等於 290。

T：好，那這減是從哪裡看出來的？

SL02：從賣掉。

T：那等於 290 是從哪裡看出來的？

SL02：還剩下。

在改變型的題目中，「增加」或「減少」的改變意義都是由物質過程的過程成分所體現，而「等於」的概念是由關係/存在過程的過程成分所體現，但學生在閱讀題目後，通常都是以表達情態的人際成分作為判斷「加」或「減」的依據，如此一來，易造成「關鍵字」的解題干擾，例如在第 13 題「點心屋做了一些布丁，賣掉 127 個後，還剩下 290 個，一共做了幾個布丁？」中，SL01 就因「一共」這個人際成分判斷算式是「加法」，而將算式寫成 $()+127=290$ 。

二、學生對合併（combine）型問題之語言特徵的理解情形

根據 SFL 分析結果，得知合併型的小句數平均是 2~3 句，在題意的論述上，大致可以分成兩種類型，第一種是以相同的過程成分來表達三個事件的關係，而命題者在第三個小句都會以「一共」及「共」等人際成分來表達「情態」意義。第二種是使用「和」來連接兩個參與者的關係。另外，在子集合未知的題型中，環境成分會出現使用「其中」來表達空間意義。當學生閱讀合併型問題後，對小句內連接成分的詮釋為何？對表達情態意義的人際成分會產生哪些不同的理解情形？對表達空間意義的環境成份有何看法？以及學生對小句間的關係是以哪種數學算式來表徵？以下就這些問題對學生的訪談資料進行分析探討。

（一）學生對小句內 APCJI 成分的理解情形

從六位學生的訪談資料分析可知，學生對於連接成份「...和...」的理解情形可分成三種類型，第一種是將其理解為「減的意思」，只有 SL01 這位學生是如此詮釋。第二種是認為「和」有「加」的意思，SL02 與 SH02 是使用這種說法。第三種理解情形是將「和」的意思詮釋為「跟」，分別可從 SL02、SM01、SM02 及 SH01 的訪談資料得知。另外，由表 4-2-5 中也可發現，同一個連接成份「和」對同一位學生而言，竟存在不同的理解情形，SL02 對於連接成份有兩種詮釋。

表 4-5-5 學生對合併型題目的連接成分（和）之理解情形

連接成分	...和...					
學生代碼	SL01	SL02	SM01	SM02	SH01	SH02
理解情形	減	這個跟 這個 加	跟另一 本著色 本一起	跟	跟另一 個	加

以下分別列舉 SL01、SL02 及 SH02 的訪談資料來說明此三種理解情形。在連接成分（...和...）是以試題 05 進行提問。

試題 05：《姐姐買了一盒蠟筆和一本 46 元的著色本，共花了 92 元，一盒蠟筆多少元？》

T：好，你這個「減」的意思是從哪裡看出來的？

SL01：就是從...和。

T：和，你覺得和是減的意思嗎？

SL01：嗯！

T：好，所以你看這個「和」，你就會想到是減的意思。

SL01：嗯！

在 SL01 的訪談中，學生是從自己的算式來詮釋「和」對他的意義，當他看完題目時，所列出的算式為「 $92-46=(\quad)$ 」，因此便詢問他是從哪個字或詞發現「減法」的關係。

試題 05：《姐姐買了一盒蠟筆和一本 46 元的著色本，共花了 92 元，一盒蠟筆多少元？》

T：好，那這邊有一個很特別的字阿，「買了一盒蠟筆和一本 46 元的著色本」中這個「和」的意思是什麼？

SL02：就是這個跟這個等於 46 元

試題 05：《姐姐買了一盒蠟筆和一本 46 元的著色本，共花了 92 元，一盒蠟筆多少元？》

T：你為什麼要把算式寫成括號加 46 等於 92？

SH02：我把「和」這個字看成是加，然後「共花了 92 元」把它寫成等於 92。

T：所以「和」這個字對妳而言，它有加的意思嗎？

SH02：嗯！

由表 4-5-6 中發現六位學生對於表達空間意義的環境成份「其中…」之理解情形，其詮釋說法都滿一致的，幾乎都是將「其中」理解為「某個空間裡面」或「某堆物品裡面」。

表 4-5-6 學生對合併型題目的環境成分（其中）之理解情形

環境成分 (空間)	其中…					
學生代碼	SL01	SL02	SM01	SM02	SH01	SH02
理解情形	在…裡面	裡面	這裡面 加起來	兩個物 品之中	在這一 堆物品 裡面	這裡面

以下分別列舉 SL01 及 SM02 的訪談資料來說明此兩種理解情形。在環境成分（其中…）是以試題 06 進行提問。

試題 06：《合作社裡有鮮奶和巧克力牛奶共 525 瓶，其中鮮奶有 348 瓶，巧克力牛奶有多少瓶？》

T：好，那「其中」指的是合作社裡面，還是鮮奶和巧克力牛奶裡面？

SL01：合作社裡面。

T：所以「其中」指的是合作社裡面嗎？

SL01：嗯！

試題 06：《合作社裡有鮮奶和巧克力牛奶共 525 瓶，其中鮮奶有 348 瓶，巧克力牛奶有多少瓶？》

T：這「其中」指的是鮮奶和巧克力牛奶的其中，還是指合作社裡面的其中？

SM02：鮮奶和巧克力的其中

在表 4-5-7 列舉六位學生對於人際成份「共」的理解情形，大致上可分成三種類型，第一種是將其理解為「全部」，只有 SL01 如此詮釋。第二種是認為「共」有「加」的意思，有五位學生使用這種說法。第三種理解情形是將「共」的意思詮釋為「等於」，分別可從 SL01、SL02、SH01 及 SH02 的訪談資料得知。

表 4-5-7 學生對合併型題目的人際成分（共）之理解情形

人際成分 (情態)	共					
學生代碼	SL01	SL02	SM01	SM02	SH01	SH02
理解情形	全部 加起來 等於	加 等於	加	兩個 相加	等於	加起來 等於

另外，透過訪談資料也可發現，表達情態的人際成份「共」對同一位學生而言，存在著不同的意義，例如：SL01 同時有著三種詮釋、SL02 及 SH02 同時有兩種詮釋。以下分別列舉 SL01 的訪談資料來說明此種理解情形。

試題 05：《姐姐買了一盒蠟筆和一本 46 元的著色本，共花了 92 元，一盒蠟筆多少元？》

SL01：姐姐買了一盒蠟筆和一本 46 元的著色本，共花了 92 元，一盒蠟筆多少元？

T：好，你覺得「共」很重要。

SL01：嗯！

T：好，那你可以告訴我，為什麼你覺得這個共很重要？

SL01：因為「共」是指他全部花掉的。

因為在先前的題目中，SL01 曾表達過他對「共」的詮釋，因為發現有前後的差異，所以請他再做進一步的確認。

T：所以呢，共的意思是什麼？

SL01：就是**加起來**。

T：好，所以這個「共」有加起來的意思？

SL01：嗯！

T：可是你剛剛說這個「共」是等於的意思阿！

SL01：對！也是**等於**。

T：所以這個「共」到底是什麼意思？是「等於」，還是「加」，還是兩個都有？

SL01：**兩個都有**。

試題 05：《姐姐買了一盒蠟筆和一本 46 元的著色本，共花了 92 元，一盒蠟筆多少元？》

T：好，那你可以告訴我，**共有的**「共」這個字的意思是什麼嗎？

SM02：就是**兩個相加**。

由上述的訪談資料發現，相同的人際成分「共」對學生而言，並非只有一種理解方式，有時會因題目的不同而產生不同的理解情形。

(二) 學生對小句間關係的理解情形

下表 4-5-8 是當學生閱讀完 6 題合併型題目後，先請學生以數學算式表徵自己對題目的理解，接著再請學生說明所列算式是根據題目中哪些字詞的意思，藉此了解學生對詞彙及小句間的理解情形。從表中可以發現，六位學生在此三種題型的列式表現與改變型的表現似乎有些差異，在子集合量未知的題目中，學生的列式出現了 2 種情形，低分組的學生傾向以 $A-B=(\quad)$ 的運算式來表徵它對題目的理解，而中分組及高分組的學生則以符合題目語意的算式來表徵。以下分別列舉 SL01、SL02 及 SM01 的訪談資料來說明學生是如何理解題目意思，以及為何他們選擇這種算式來表徵的理由。另外，研究者試著從 SM02 的訪談資料來解釋為何他在第 6 題及第 16 題會列出錯誤算式。

表 4-5-8 學生在合併型題目的列式情形

題號 列式 學生代碼	總量未知	子集合量未知	子集合量未知
	4 14	5 15	6 16
SL01	$37+45=(\quad)$ $85+264=(\quad)$	$92-46=(\quad)$ $287+(\quad)=531$	$(\quad)+348=525$ $468+(\quad)=962$
SL02	$37+45=(\quad)$ $85+264=(\quad)$	$92-46=(\quad)$ $531-287=(\quad)$	$525-348=(\quad)$ $962-468=(\quad)$
SM01	$37+45=(\quad)$ $85+264=(\quad)$	$(\quad)+46=92$ $287+(\quad)=531$	$525-348=(\quad)$ $468+(\quad)=962$
SM02	$37+45=(\quad)$ $85+264=(\quad)$	$(\quad)+46=92$ $287+(\quad)=531$	$(\quad)+525=348$ $(\quad)+962=468$
SH01	$37+45=(\quad)$ $85+264=(\quad)$	$(\quad)+46=92$ $287+(\quad)=531$	$525-348=(\quad)$ $468+(\quad)=962$
SH02	$37+45=(\quad)$ $85+264=(\quad)$	$(\quad)+46=92$ $287+(\quad)=531$	$(\quad)+348=525$ $468+(\quad)=962$

註：以灰底表示學生所列算式是錯誤列式

SL01 在第 5 題列式的解釋上，可以看出學生在閱讀完題目後，首先注意到人際成分，他認為「共」表達了「全部」的含義；接著對於名詞組「一本 46 元的著色本」有著正確的理解。最後請他就自己所列的算式做進一步的解釋時，學生說明自己的「減法」運算是由連接成分「和」體現。

SL01: 姐姐買了一盒蠟筆和一本 46 元的著色本，共花了 92 元，一盒蠟筆多少元？

T : 好，你覺得題目中哪個字或詞很重要？

SL01: 「共」很重要。

T : 好，那你可以告訴我說，為什麼你覺得這個「共」很重要？

SL01: 因為「共」是他全部花掉的。

T : 全部花掉，全部指的是哪些？

SL01: 就是 46 元的著色筆跟一盒蠟筆。

T : 你怎麼知道這「46 元」講的是著色本？

SL01: 一本 46 元的著色本。

T : 好，那像這題的算式，你會怎麼寫？

SL01: $92-46=()$

T : 好，你這個「減」的意思是從哪裡看出來的？

SL01: 就是從...「和」。

T : 「和」，你覺得和是減的意思嗎？

SL01: 嗯！

T : 好，所以你看這個「和」，你就會想到是減的意思嗎？

SL01: 嗯！

SL02 在第 15 題的列式解釋上，與 SL01 有明顯的不同，SL02 能明確詮釋減法運算的原因。請他依題目敘述的順序列式，也能依題目語意列出 $287+()=531$ ，但在「等於」的詮釋方面，他是以人際成分來體現「等於」的概念，而不是因為小句「鴨和雞一共有 531 隻」中扮演關係過程的「有」來體現。

SL02: 農場裡有 287 隻鴨和一些雞，鴨和雞一共有 531 隻，雞有多少隻？

T : 好，那這個題目要我們算什麼？

SL02: 雞有多少隻。

T : 好，那這一題你會怎麼算？

SL02 : $531-287=(\quad)$

T : 爲什麼你要用 531 減掉 287 ?

SL02 : 因爲 531 扣掉那 287 隻鴨就可以知道那些雞有多少。

T : 好, 那如果按照題目的順序寫算式填充題, 你會怎麼寫?

SL02 : $287+(\quad)=531$

T : 好, 如果你寫成這個算式, 你可以告訴我, 你的加是從哪裡看出來的嗎?

SL02 : 和。

T : 那等於呢?

SL02 : 一共。

T : 所以共是加的意思, 還是等於的意思?

SL02 : 等於。

由 SM01 在第 6 題的訪談資料中發現, 學生其實能根據題目的語意寫出符合題目文字敘述的算式, 但他們卻選擇以運算方式的列式來呈現, 探究其原因是因為學生不想再多寫一次算式。

SM01 : 合作社裡有鮮奶和巧克力牛奶共 525 瓶, 其中鮮奶有 348 瓶, 巧克力牛奶有多少瓶?

T : 好, 那你可以告訴老師, 這「其中」是什麼意思嗎?

SM01 : 其中就是這裡面加起來其中有幾瓶。

T : 所以是哪裡加哪裡?

SM01 : 鮮奶加巧克力牛奶。

T : 好, 那這題要你列算式, 你要怎麼列?

SM01 : $525-348=(\quad)$

T : 好, 你爲什麼要用減的?

SM01 : 因爲他說其中巧克力牛奶有多少。

T : 如果老師要你按照題目的順序去列算式, 你會怎麼列?

SM01 : $(\quad)+348=525$

T : 好, 那這邊爲什麼你要用加?

SM01 : 因爲他說共有, 所以就把它剛剛的鮮奶和巧克力加起來就是等於 525。

T : 好, 這兩個算式, 爲什麼你比較喜歡寫「525 減 348 等於空格」?

SM01 : 因爲這個比較簡單。

T : 爲什麼? 哪裡簡單?

SM01 : 因爲那邊算完還要再算第二個算式。

SM02 在第 5 題的列式表現與 SM01 不同，SM02 選擇以題目敘述的順序來做為列式的依據。但在第 6 題及第 16 題中，SM02 的列式習慣卻令他列出了錯誤算式，SM02 在閱讀完第 6 題「合作社裡有鮮奶和巧克力牛奶共 525 瓶，其中鮮奶有 348 瓶，巧克力牛奶有多少瓶？」後，依其列式習慣而將算式寫成「()+525=348」；而在第 16 題「成功國小的男生和女生合起來共有 962 人，男生有 468 人，女生有多少人？」中，將算式寫成「()+962=468」，歸咎其原因，主要還是因為沒有清楚理解題意所致。

SM02: 姐姐買了一盒蠟筆和一本 46 元的著色本，共花了 92 元，一盒蠟筆多少元？

T : 這一個題目請你列算式，你會怎麼列？

SM02: ()+46=92

T : 好，那括號指的是什麼？

SM02: 括號指一盒蠟筆。

T : 一盒蠟筆，然後 46 是指什麼？

SM02: 著色本。

T : 著色本，著色本為什麼是 46？

SM02: 因為他寫一本 46 元的著色本。

T : 那等於 92 指的是什麼？

SM02: 共花了 92。

T : 那這個算式的下一個步驟要怎麼寫？

SM02: 寫 92 減掉 46。

T : 為什麼要用 92 減掉 46 等於括號？

SM02: 因為他說一盒蠟筆有多少？這樣就可以算出一盒蠟筆的錢。

T : 為什麼這樣就可以算出一盒蠟筆的錢？

SM02: 恩...

SM02: 因為他一盒蠟筆和一本 46 元加起來等於 92，然後再用 92 減掉 42 元。

T : 那這兩個算式，為什麼你比較喜歡寫()+46=92，而不直接寫 92-42=()？

SM02: 我喜歡照順序來寫。

三、學生對比較（compare）型問題之語言特徵的理解情形

根據 SFL 分析結果得知，比較型的小句數平均是 3 句，在題意的論述上，依未知數的類型，大致可以分成三種論述方式：第一種是差異量未知，以三個小句來呈現，第一個小句及第二個小句是以物質過程來體現被比較量及參照量所代表的數量，接著在第三個小句以體現比較意義的環境成份「比…」來論述兩個數量間的關係；第二種是被比較量未知，先以第一個小句說明參照量，再以第二個小句的環境成份「比…」來體現被比較量與參照量的關係，最後以名詞組「多少元」表示被比較量的數值是未知的；第三種是參照量未知，先以第一個小句說明被比較量，再以第二個小句的環境成份「比…」來體現被比較量與參照量的關係，最後以名詞組「幾片」表示未知的參照量。不管在哪種論述上，被比較量及參照量的關係是以環境成份「比…」來體現的，當學生閱讀比較型問題後，對小句內環境成分「比…多」的詮釋為何？對小句內環境成分「比…少」的詮釋又為何？以及學生對小句間的關係是以哪種數學算式來表徵？以下就這些問題對學生的訪談資料進行分析探討。

（一）學生對小句內 APCJI 成分的理解情形

從六位學生的訪談資料分析可知，學生對於環境成份「比…多…」及「比…少…」的理解情形可分成兩種類型，第一種是將「比」理解為「相減」，而「比…多…」的過程成分則視為「加」的意思，「比…少…」的過程成份看成「減」的意思，在六位學生中，SL01、SL02 及 SM01 是採用這種理解。第二種則是認為「比」有「相減」、「比較」的意思，「多」與「少」則視為是比較後的差異，並未特別明確界定是否為「加」或「減」，在六位學生中，SM02、SH01 及 SH02 是呈現這種理解情形。以下列舉 SL01 在第 9 題及第 18 題的訪談資料做說明。

表 4-5-9 學生對比較型題目的環境成分（比...多）之理解情形

環境成分 (比較)	比...多...					
學生代碼	SL01	SL02	SM01	SM02	SH01	SH02
理解情形	比是減 多是加	比是減 多是加	比是減 多是加	比是減 是比較	比是減 是比較	比是減 是比較

SL01：這個月有 628 人訂營養午餐，比上個月多 65 人，上個月有多少人訂營養午餐？

T：所以這一題的題目要怎麼算？

SL01：628 加上 65

T：好，為什麼你要用加？

SL01：因為他說多！

SL01：因為他說比上個月多 65 人，所以比不能用減，因為它後面有多，所以要加 65。

表 4-5-10 學生對比較型題目的環境成分（比...少）之理解情形

環境成分 (比較)	比...少...					
學生代碼	SL01	SL02	SM01	SM02	SH01	SH02
理解情形	比是減 少是減	比是減 少是減	比是減 少是減	比是減 是比較	比是減 是比較	比是減 是比較

SL01：姐姐存了 2602 元，威威比姐姐少 905 元，威威存了多少元？

T：好，這題的算式你會怎麼寫？

SL01：2602 減掉 905

T：好，那個減的意思是從哪一個地方看出來的？

SL01：少！

T：少，那比呢？

SL01：比？就是.....也是減。

T：比也是減，所以比是減，少是減，所以你就用減的嗎？

SL01：嗯！

(二) 學生對小句間關係的理解情形

下表 4-5-11 是當學生閱讀完 6 題比較型題目後，請學生說明所列算式是根據題目中哪些字詞的意思，藉此了解學生對詞彙及小句間的理解情形。從表中列式發現，六位學生在此三種題型的列式可以分成三種類型，第一種類型是被比較量未知題目的列式正確，而參照量未知題目的列式錯誤。第二種類型是被比較量未知及參照量未知的列式皆正確。第三種類型是列式正確，卻選擇不同於其他學生的列式方式。為何會出現第一種類型的列式呢？當學生是將「比...多...」理解為「加」，而將「比...多...」理解為「減」，就會導致在被比較量未知題目作答正確，而在參照量未知題目中列式錯誤，例如：將第 8 題「媽媽採了 88 顆草莓，阿姨比媽媽多採了 103 顆，阿姨採了幾顆草莓？」的算式寫成「 $88+103=()$ 」，將第 9 題「這個月有 628 人訂營養午餐，比上個月多 65 人，上個月有多少人訂營養午餐？」的算式寫成「 $628+65=()$ 」。

表 4-5-11 學生在比較型題目的列式情形

題號 列式 學生代碼	差異量未知	被比較量未知	參照量未知
	7 17	8 18	9 19
SL01	$5000-3920=()$ $54-27=()$	$88+103=()$ $2602-905=()$	$628+65=()$ $243-137=()$
SL02	$5000-3920=()$ $54-27=()$	$88+103=()$ $2602-905=()$	$628+65=()$ $243-137=()$
SM01	$5000-3920=()$ $54-27=()$	$88+103=()$ $2602-905=()$	$628+65=()$ $243-137=()$
SM02	$5000-3920=()$ $54-27=()$	$88+103=()$ $2602-905=()$	$628-65=()$ $243+137=()$
SH01	$5000-3920=()$ $54-27=()$	$88+103=()$ $2602-905=()$	$628-65=()$ $243+137=()$
SH02	$3920+()=5000$ $27+()=54$	$()-88=103$ $905+()=2602$	$()+65=628$ $243+137=()$

註：以灰底表示學生所列算式是錯誤列式

以下分別列舉 SL01、SH01 及 SH02 在第 9 題的訪談資料，用以說明學生的三種理解情形。

第一種類型：將「比...多...」視為「加」

SL01：這個月有 628 人訂營養午餐，比上個月多 65 人，上個月有多少人訂營養午餐？

T：請問哪一個月訂營養午餐的人比較多？

SL01：上個月。

SL01：嗯.....是這個月。

T：你怎麼知道這個月比較多？

SL01：因為他比上個月多 65 人，所以就是 628 要加上 65。

T：所以這一題的題目要怎麼算？

SL01：628 加上 65

T：好，為什麼你要用加？

SL01：因為他說多！

SL01：因為他說比上個月多 65 人，所以比不能用減，因為它後面有多，所以要加 65。

第二種類型：將「比...」視為「減」或「比較」

SH01：這個月有 628 人訂營養午餐，比上個月多 65 人，上個月有多少人訂營養午餐？

T：在這一題中，「多 65 人」是指誰比較多？是這個月多，還是上個月多？

SH01：這個月比較多，多 65 人。

T：所以他要我們算什麼？

SH01：用這個月去減掉上個月的會等於 65 人。

T：為什麼你的算式要這樣寫？

SH01：這個月會多 65 人，扣掉之後就等於上個月。

第三種類型：將「比...」視為「比較」、「等於」，列式與其他學生不同

SH02：這個月有 628 人訂營養午餐，比上個月多 65 人，上個月有多少人訂營養午餐？

T：哪一個月訂營養午餐的人比較多？

SH02：這個月比較多。

T：在這個題目裡面，你的算式是寫()+65=628。

T：為什麼在第 9 題你要用加的？

SH02：因為上個月加上 65 就會和這個月一樣多。

T：請你把自己的算式，按照你所了解題目的意思來解釋一遍。

SH02：上個月再多 65 人就會跟這個月的 628 人一樣多。

四、學生對等化（equating）型問題之語言特徵的理解情形

根據 SFL 分析結果，得知等化型的小句數平均是 3 句，在題意的論述上，依未知數的類型，大致可以分成兩種論述方式：第一種是差異量未知，語言特徵是以體現情態意義的「還要」與「才夠」為主；第二種是被比較量未知，語言特徵有以小句扮演參與者的成分，以及用環境成份「和...一樣」來體現被比較量與參照量的關係。當學生閱讀等化型問題後，對小句內人際成分「還要」的詮釋為何？對小句內另一個人際成分「才夠」的詮釋又為何？還有環境成份「和...一樣」對學生而言，有哪些不同的理解情形？最後學生對小句間的關係是以哪種數學算式來表徵？以下就這些問題對學生的訪談資料進行分析探討。

（一）學生對小句內 APCJI 成分的理解情形

學生對於環境成份「和...一樣」的理解情形可分成兩種類型，第一種是理解為「等於」。第二種理解為「跟」。以下列舉 SL02 及 SM01 在第 20 題的訪談資料做說明。

表 4-5-12 學生對等化型題目的環境成分（和...一樣）之理解情形

環境成分 （比較）	和...一樣					
學生代碼	SL01	SL02	SM01	SM02	SH01	SH02
理解情形	等於	跟	跟他 相等		等於	等於

試題 20：《志聖採了 254 個柳丁，小豪還要再採 186 個柳丁才會和志聖一樣多，

小豪採了多少個柳丁？》

SL02：志聖採了 254 個柳丁，小豪還要再採 186 個柳丁才會和志聖一樣多，小豪採了多少個柳丁？

T：好，那這一題要我們算什麼？

SL02：小豪採了多少柳丁。

T：好，「和志聖一樣多」是什麼意思？

SL02：還要再多少才能跟志聖一樣多。

T：好，那這一題你會怎麼列算式？

SL02：254+186=()

T：好，為什麼你要用加的？

T：你加的意思是從哪裡看出來？

SL02：還要。

試題 20：《志聖採了 254 個柳丁，小豪還要再採 186 個柳丁才會和志聖一樣多，

小豪採了多少個柳丁？》

T：「和志聖一樣多」是什麼意思？

SM01：跟他相等

學生對於人際成份「還要…」的理解情形可分成三種類型，第一種是理解為「加」。第二種理解為「繼續」。第三種則是理解為「減」。以下列舉 SL01 及 SL02 在第 20 題的訪談資料做說明。

表 4-5-13 學生對等化型題目的人際成分（還要）之理解情形

人際成分 (情態)	還要…					
學生代碼	SL01	SL02	SM01	SM02	SH01	SH02
理解情形	減	加	繼續		加	加

試題 20：《志聖採了 254 個柳丁，小豪還要再採 186 個柳丁才會和志聖一樣多，小豪採了多少個柳丁？》

SL01：志聖採了 254 個柳丁，小豪還要再採 186 個才會跟志聖一樣多，小豪採了多少個柳丁？

T：好，那這一題算式會怎麼寫？

SL01：254 加上.....254 減掉 186。

T：254 減掉 186。

SL01：嗯！

T：好，你從哪裏發現要用減的？

SL01：還要。

T：還要的意思是減的嗎？

SL01：嗯！

試題 20：《志聖採了 254 個柳丁，小豪還要再採 186 個柳丁才會和志聖一樣多，小豪採了多少個柳丁？》

SL02：志聖採了 254 個柳丁，小豪還要再採 186 個柳丁才會和志聖一樣多，小豪採了多少個柳丁？

T：好，那這一題要我們算什麼？

SL02：小豪採了多少柳丁。

T：好，「和志聖一樣多」是什麼意思？

SL02：還要再多少才能跟志聖一樣多。

T：好，那這一題你會怎麼列算式？

SL02：254+186=()

T：好，為什麼你要用加的？

T：你加的意思是從哪裡看出來？

SL02：還要。

學生對於人際成份「才夠...」的理解情形可分成兩種類型，第一種是理解為「等於」。第二種理解為「減」。以下列舉 SL01 及 SL02 在第 10 題的訪談資料做說明。

表 4-5-14 學生對等化型題目的人際成分（才夠）之理解情形

人際成分 (情態)	才夠...					
學生代碼	SL01	SL02	SM01	SM02	SH01	SH02
理解情形	減	等於	等於		等於	等於

試題 10：《偉銘有 183 元，他還要存多少元，才夠買一本 325 元的書？》

SL01：偉銘有 183 元，他還要存多少元，才夠買一本 325 元的書？

T：好，請你把算式寫下來。

SL01：325-183=()

T：好，請問你從哪裡知道要用減？

SL01：才夠

試題 10：《偉銘有 183 元，他還要存多少元，才夠買一本 325 元的書？》

T：你會寫 183+()=325，好，你在哪裡看到加這個意思？

SL02：還要。

T：那等於的意思在哪裡？

SL02：才夠。

(二) 學生對小句間關係的理解情形

下表 4-5-15 是當學生閱讀完 2 題等化型題目後，先請學生以數學算式表徵自己對題目的理解，接著再請學生說明所列算式是根據題目中哪些字詞的意思，藉此了解學生對詞彙及小句間的理解情形。從表中可以發現，低分組的學生在第 10 題及第 20 題的列式方式與其他學生不同。另外，第 20 題的題目也造成多數的學生選擇以運算的方式來列式。以下分別列舉 SL02 及 SH02 的訪談資料來說明學生是如何理解題目意思，以及為何他們選擇這種算式來表徵的理由。

表 4-5-15 學生在等化型題目的列式情形

題號 列式 學生代碼	差異量未知	被比較量未知
	10	20
SL01	$325-183=()$	$254-()=186$
SL02	$325-183=()$	$254+186=()$
SM01	$183+()=325$	$254-()=186$
SM02	$183+()=325$	$254-()=186$
SH01	$183+()=325$	$254-186=()$
SH02	$183+()=325$	$()+186=254$

註：以灰底表示學生所列算式是錯誤列式

試題 20：《志聖採了 254 個柳丁，小豪還要再採 186 個柳丁才會和志聖一樣多，小豪採了多少個柳丁？》

SL02：志聖採了 254 個柳丁，小豪還要再採 186 個柳丁才會和志聖一樣多，小豪採了多少個柳丁？

T：好，那這一題要我們算什麼？

SL02：小豪採了多少柳丁。

T：好，「和志聖一樣多」是什麼意思？

SL02：還要再多少才能跟志聖一樣多。

T：好，那這一題你會怎麼列算式？

SL02：254+186=()

T：好，為什麼你要用加的？

T：你加的意思是從哪裡看出來？

SL02：還要。

試題 20：《志聖採了 254 個柳丁，小豪還要再採 186 個柳丁才會和志聖一樣多，小豪採了多少個柳丁？》

T：你把這一題的算式寫成()+186=250。這括號指的是誰？

SH02：小豪的柳丁。

T：那「加 186」呢？是從哪裡看出來的？

SH02：再採 186。

T：「還要」這兩個字的意思是什麼意思？

SH02：就是「還要」、「再」都是加的意思。

T：好，那「等於 254」是從哪裡看出來的？

SH02：才會和志聖一樣多，那志聖是 254。

T：所以和志盛一樣多，你把這幾個字看成等於的意思嗎？

SH02：嗯！

第伍章 結論與建議

本章整理前述數學加減法文字題的成分分析與學生對語言特徵的閱讀理解情形，提出相關之討論以及教學和後續研究之建議，以下分為研究發現與結論、建議及檢討日後研究方向等三節說明之。

第一節 研究發現與結論

翻開國內的數學課本，幾乎都是以問題為核心概念引導的編寫方式，對學生來說，不同的問題敘述方式所產生的理解並不相同。Allan (1999) 認為解文字題最基本的困難是來自於學生無法瞭解埋藏於文字敘述本身的問題結構，無法理解問題結構就常常導致選擇錯誤的解題策略。究竟不同題型的數學文字題的敘述方式有什麼差異？又該如何分析研究呢？另外，學生對這些不同的文字敘述又會產生哪些不同的閱讀理解呢？本節分別就此兩方面呈現研究的發現與結論。

一、不同題型之數學加減法文字題的語言特徵

本研究是以系統功能語法(SFL)的理論為基礎，對康軒版國小數學教科書第一冊至第五冊的數學加減文字題進行語料分析，將文字題以小句為基本單位，作APCJI成分的分析。根據前一章的分析結果，可以發現命題者在論述數學加減文字題時，過程成分多是以關係過程的「有」及存在過程的「有」來呈現。另外，如Riley等人對文字題分類所採用第一個向度——「問題的描述是否為集合間動態或靜態的關係」，在此向度中可將改變型問題與等化型問題歸屬同一類，都與集合的動態改變有關，而在本研究的分析結果中也發現，改變型與等化型問題在描述兩個量的關係時，多以物質過程來體現量的增加或減少，此即為Riley等學者所指的動態改變。然而，四種類型之數學加減法文字題的語言特徵，在參與者與過程成份兩方面的差異並不大，此四種類型在語言特徵上的差異多集中於環境成

份、連接詞及人際成分。在改變型的語言特徵中，主要有體現「時態」的「原來」與「現在」；另外，還有體現「情態」的「又」與「再」。在合併型的語言特徵中，主要有用以連接兩個參與者的「和」、體現「情態」的「共」及體現「空間意義」的「其中」。在比較型的語言特徵中，以體現「比較意義」的環境成份「比...」為主。在等化型的語言特徵中，是以體現「情態」的「還要」與「才夠」，以及體現「比較意義」的環境成份「和...一樣多」為主。

所以，命題者只要瞭解上述不同題型之數學加減法文字題的語言特徵，便能運用這些語言資源將問題進行改寫，例如：「小明有 5 元，小華有 3 元」，兩者數量的關係可以用「小明比小華多幾元？」來表達，或以「小明還要用去幾元才會和小華一樣多？」來呈現，此兩句都是在探討兩者的差異量，但不同的問題敘述方式卻給學生帶來不同的理解情形。另外，也可以利用表達情態的人際成分「共」將其改寫成合併型的問題，例如：「兩人共有幾元？」。若是想改寫成改變型的問題，便要使用表達時態意義的人際成分來敘述，例如：「小明原來有 5 元，小華給他 3 元，小明現在有幾元？」，當然，也可以在此小句中使用許多表達情態的語詞，例如：「小明原來就有 5 元，小華又給他 5 元，小明現在一共有幾元？」

二、學生對不同題型的數學加減法文字題之語言特徵的閱讀理解

從以往實徵研究發現數學能力低的學生解數學加減法的能力也低，縱使數字很小的文字題也會造成解題困難（林淑玲，民 88），究其原因主要是學生經常無法理解題意，忽略對問題目的的瞭解，僅對題目表面訊息進行運算，尤其是看到關鍵字，就立即寫下算式進行解題。因此在本研究中也發現，學生在閱讀數學加減法文字題時，經常受到表達時態或情態的人際成分干擾，忽略從文字題中其他的成分來判斷兩個數量間的關係，在改變型的問題中，「增加」或「減少」的改變是以物質過程來體現的，而學生常常看到「共」就以為是加法，例如施測試卷的第 13 題——「點心屋做了一些布丁，賣掉 127 個後，還剩下 290 個，一共做了

幾個布丁？」，當學生看到題目後，若受到人際成分影響的學生便會將算式寫成「 $127+290=(\quad)$ 」，如此一來就無法成功算出正確答案。

在比較型問題的環境成份方面，六位受訪的學生中，有三位學生是看到「比...多...」就理解為加起來，而「比...少...」就以減法的形式來描述兩個數量的關係，因此在列式的過程中，便會出現**被比較量未知**的題目全對，而在**參照量未知**的題目卻全部列式錯誤。另外，有兩位學生在理解「比」這個環境成份時，是將其詮釋為比較、減的意思，**多與少**是兩個數量比較的結果，因此學生在回答時，能將題目文字所描述的關係，用自己理解之後的意思來換句話說，例如在第 9 題的題目「這個月有 628 人訂營養午餐，比上個月多 65 人，上個月有多少人訂營養午餐？」中，學生便能將「這個月比上個月多 65 人」轉換說成「上個月比這個月少 65 人」，進而寫出正確算式。這六人當中，只有一位學生能根據題目的語言特徵進行列式，同時也能針對自己所列的算式進行詮釋，即表示這位學生能夠理解題目的意思。

第二節 建議

本研究希望能藉由對數學文字題閱讀理解的研究，讓教學者更瞭解數學文字題和學生閱讀理解的相關性。此部份將根據本研究結論提出相關建議，以下分別就教科書在編寫題目方面及教師指導學生進行文字題解題方面來說明。

一、教科書在編寫題目方面

數學教科書是學生學習數學的重要資源和工具，在小學階段，課本的編排多是以文字題引導學生，期許從閱讀解題的過程中能學習新的數學概念，因此若能透過課本中加減法問題的語言特徵來培養學生數學閱讀的基本素養，便能使學生的數學學習效果提升。本研究發現在不同類型的數學文字題中，分別會使用不同的人際成分來體現時態及情態，還有句子間的銜接方式也常以人際成份連接。因此，在改變型的題目中可以多列舉不同的時態用法，讓學生能藉由人際成分了解到每個過程有其時序的關係，例如：「小明原來有 5 元，小華再給他 3 元，小明現在有幾元？」、「小明現在有 5 元，小華再給他 3 元，小明就會有幾元？」。另外，在題目的敘述中，可多以環境成份表達空間、時間、因果及比較等意義，讓學生透過閱讀數學文字題，訓練數學中邏輯語意的理解，例如：「小華早上吃了 9 顆糖，小明下午再吃 2 顆糖就會和小華吃一樣多的糖，小明原本吃了幾顆糖？」。

二、教師指導學生進行文字題解題活動

數學教科書是學生學習數學的重要資源和工具，老師在指導學生閱讀教科書中的題目時，應多與學生討論分享，讓學生能對題目內的小句進行說明，並表達自己是如何理解小句間的關係，避免流於解題活動，而忽略閱讀分析文字的意義。教師應多列舉不同敘述的文字題，避免學生養成以關鍵字解題的習慣。

第三節 檢討與日後研究方向

本節有關研究的檢討與日後研究方向的建議，以下就研究對象、研究的標的文本等方面進行說明。

一、本研究因受限於個人人力與時間的限制，只針對少數不同數學能力的四年級學生進行施測訪談。日後的研究可增加大量的研究對象，以期能獲得更完備的資料。

二、本研究的目的是探討學生對文字題的閱讀理解，但這些受試訪談學生的概念都是由現場的數學教師所教導，故往後的研究也可嘗試訪談教學現場的數學教師，或是訪談任教數學卻擁有不同學科背景的教師，探究教師對這些語言特徵的閱讀理解與學生有何差異。

三、本研究在數學文字題的選擇上，限定在一階運算的數學加減法文字題，故在往後的研究上可挑選其他單元概念的數學文字題，探究不同的數學概念在文字題的編寫上，其人際成分、環境成份及連接詞是否有所差異。或者也可從單元概念的延伸方面做往後研究的思考，挑選二階運算的數學文字題，甚至以高年級的數學代數進行分析。

參考文獻

中文部分

- 李哲迪 (2006)。高中物理教科書與學生關於力的話語與合法化的語言策略。國立臺灣師範大學科學教育研究所博士論文，未出版，臺北市。
- 林俊智 (2003)。以系統功能語言學觀點探討不同課文結構對科學文章的理解——以溫度與熱為例。國立臺灣師範大學科學教育研究所碩士論文，未出版，臺北市。
- 林淑玲 (1999)。國小數學學習障礙學生對比較類加減應用題解題表徵之研究。國立台灣師範大學特殊教育研究所碩士論文，未出版，臺北市。
- 邵光華 (2002)。〈數學閱讀：現代數學教育不可忽視的問題〉。2002/03/28，取自中國學習網站 <http://www.learningchina.com/jxyj/xkx/00jxb10/>
- 周婉綺 (2007)。教學對七年級學生理解科學文本語意的影響——以「植物的基本構造與 功能」單元為例。國立台灣師範大學科學教育研究所碩士論文，未出版，台北市。
- 胡壯麟、朱永生、張德祿和李戰子 (2005)。系統功能語言學概論。北京：北京大學出版社。
- 柯華葳 (2004)。華語文能力測驗編製：研究與實務。臺北市：遠流。
- 秦麗花 (1996)。國小低年級數學診斷測驗之編制及其功能之研究。高雄市內惟國小，未出版，高雄市。
- 教育部 (2001)。《國民中小學九年一貫課程綱要》。台北：教育部。
- 許佩玲 (2004)。從系統功能語言學觀點探討不同圖文整合方式之科學課文對閱

讀理解的影響—以月相單元為例。國立臺灣師範大學科學教育研究所碩士論文，未出版，臺北市。

黃光雄、簡茂發（1994）。《教育研究法》。臺北市：師大書苑。

黃敏晃（1986）。如何解數學題？數學解題策略簡介。科學月刊，18，515-522。

張春興（1999）。教育心理學。台北：東華。

陳世文、楊文金（2006）。以系統功能語言學探討學生對不同科學文本的閱讀理解。師大學報-科學教育類，51(1, 2)，107-124。

楊文金、陳世文（2008）。科學漢語與科學英語論述特質的比較—以「觀念物理」文本為例。師大學報。

鄭昭明（1993）。認知心理學。台北：桂冠圖書股份有限公司。

英文部分

- Allan, B. I. & Bernardo. (1999). Overcoming obstacles in understanding and solving word problem in mathematics. *Education Psychology*, 19, 149-163 .
- Astrid, D. (1994). The Readability of the Mathmatics textbook: With special reference to the mature student. 2003/06/26, Retrieved from UMIProQuest Digital Dissertations. <http://wwwlib.umi.com/dissertations/fullcit/MQ44873>
- Carpenter, T. P., & Moser, J. M. (1982) . The development of addition and substracuion problem-solving skills. In T. P. Carpenter, J. M. Moser, & T. A. Romberg (Eds.) , Addition and aubtraction : A cognitive perspective (pp. 9-24) . Hillsdale, NJ : Erlbaum.
- Chall, J. S. (1986). *Stages of Reading Development*. New York: McGraw-Hill.
- Cloer, T. J. (1981). Factors Affecting Comprehension of Math word problems-A Review of the Research. Paper presented at the Annual Meeting of the American Reading Forum. (2nd, Sarasota, FL, December 10-12, 1981)
- De Corte, E., Verschaffel, L., & De Win, L. (1985). Influence of rewording verbal problems on children's problem representations and solutions. *Journal of Educational Psychology*, 77(4): 460-470.
- Esty, W. W. (2003). The Language of Mathematics. 2003/04/24, Retrieved from the World Wide Web: <http://server35.hypermart.net/augustusmath/>
- Fuson, K. C., Carroll, W.M., & Landis, J. (1996). Levels in conceptualizing and solving addition and subtraction compare word problems. *Cognition and Instruction*, 14, 345-371.
- Halliday, M. A. K. (1993). The analysis of scientific texts in English and Chinese. In

- M. A. K. Halliday & J. R. Martin (Eds.), *Writing science: Literacy and discursive power*. (pp. 124-132). Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.
- Halliday, M. A. K. (2004). *The language of science*. London, Continuum.
- Henney, M. (1970). *Improving mathematics verbal problem solving ability through reading instruction*. Paper presented at the conference of International Reading Association (Anaheim, CA, May 6-9). (ERIC Document Reproduction Service NO. ED 044 243)
- Kintsch, W., Greeno, J. G. (1985). Understanding and solving word arithmetic problems. *Psychological Review*, 93(1):109-129.
- Kober, N. (2003). What special problems do children whose native language is not English face in learning math? 2003/05/03, Retrieved from the World Wide Web: <http://www.enc.org/topics/equity/articles/document.shtm?input=ACQ-111329-1329>.
- O'Halloran, K. L. (2005). *Mathematical discourse: Language, symbolism and visual images*. New York: Continuum.
- Riley, M. S., Greeno, J. G., & Heller, J. I. (1983). Development of children's problem-solving ability in arithmetic. In H. Ginsburg (Ed.), *The Development of Mathematical Thinking*. (pp. 153-196). New York: Academic Press.
- Unsworth, L. (2001). *Teaching multiliteracies across the curriculum: Changing contexts of text and image in classroom practice*. Buckingham: Open University Press.
- Yore, L. D., & Denning, D. (1989). Implementing change in secondary science reading and textbook useage: A desired image, a current profile, and a plan for change.

研究附錄

附錄一 加減法文字題的題目分類

一、改變型 (change) 161 題

結果量未知 $A' \pm A'' = ()$ 95 題

題目出處	文字符號敘述	數學符號 運算式
KS_97_01a_05_01	熊小弟有 5 個蜂蜜罐，爸爸再送他 3 個，一共有幾個蜂蜜罐？	
KS_97_01a_05_03	熊妹妹吃了 6 塊餅乾，再吃 4 塊，一共吃了幾塊餅乾？	
KS_97_01a_05_04	文文養了 6 隻楓葉鼠，送給同學 2 隻，還剩下幾支楓葉鼠？	
KS_97_01a_05_05	爺爺養了 7 隻小鳥，飛走了 3 隻，還剩下幾隻小鳥？	
KS_97_01a_05_07	小玉有 9 顆彈珠，送給弟弟 4 顆，還剩下幾顆彈珠？	
KS_97_01a_05_09	弟弟有 7 張獎卡，換禮物用了 3 張，還剩下幾張獎卡？	
KS_97_01b_05_02	小荷吃了 6 顆糖果，再吃 1 顆，一共吃了幾顆糖果？	
KS_97_01b_05_03	小佳有 7 元，買筆用掉 4 元，還剩下幾元？	
KS_97_01b_05_04	有 9 塊蛋糕，吃掉 5 塊，還剩下幾塊？	
KS_97_01b_05_05	有 10 個氣球，破掉 6 個，還剩下幾個？	
KS_97_01b_05_06	有 8 枝冰棒，吃掉 3 枝，還剩下幾枝？	
KS_97_01b_05_07	有 7 個蘋果，吃掉 2 個，還剩下幾個？	
KS_97_01b_05_08	小吉有 3 枝筆，再買 5 枝，他就有幾枝筆？	
KS_97_01a_08_02	桌上有 6 瓶果汁，又拿來 3 瓶，共有幾瓶果汁？	
KS_97_01a_08_03	這桌有 4 個客人，又來了 3 個，現在一共有幾個客人？	
KS_97_01a_08_04	9 個小朋友在玩沙，跑走 2 個，還剩下幾個小朋友？	
KS_97_01a_08_05	小玲有 8 張卡片，送給小強 5 張，小玲還剩下幾張卡片？	
KS_97_01a_08_06	老師有 10 顆糖，送給 4 個小朋友一人 1 顆，還剩下幾顆糖？	

KS_97_01a_08_09	籃子裡有 12 個橘子，再放進 6 個，籃子裡共有幾個橘子？	
KS_97_01a_08_10	袋子裡有 13 個蘋果，再放進 7 個，一共有幾個蘋果？	
KS_97_01a_08_11	<u>小秀</u> 有 14 張貼紙，老師又給她 5 張， <u>小秀</u> 一共有幾張貼紙？	
KS_97_01a_08_13	冰箱裡有 14 顆蛋，用掉 7 顆做蛋餅，還剩下幾顆蛋？	
KS_97_01a_08_16	溜冰場裡有 14 人，又來了 5 人，現在溜冰場裡有幾人？	
KS_97_01a_08_17	姊姊有 17 個巧克力，吃掉 8 個，還剩下幾個？	
KS_97_01b_08_03	花園裡有 9 隻蜜蜂，又飛來了 1 隻，共有幾隻蜜蜂？	
KS_97_01b_08_04	<u>翔翔</u> 家裡有 7 位客人，4 位先離開，還剩下幾位客人？	
KS_97_01b_08_05	一包草莓有 9 顆，媽媽給 <u>小英</u> 2 顆，還剩下幾顆草莓？	
KS_97_01b_08_06	停車場裡有 10 輛車，開走 6 輛，還剩下幾輛車？	
KS_97_01b_08_07	教室裡有 8 個學生，又進來 6 個，現在教室裡共有幾個學生？	
KS_97_01b_08_09	<u>小珍</u> 有 11 元，媽媽又給她 5 元， <u>小珍</u> 現在有多少元？	
KS_97_01b_08_11	14 顆糖果吃掉 2 顆，還剩下幾顆？	
KS_97_01b_08_12	<u>育誠</u> 有 18 本書，看完 7 本，還剩下幾本沒有看完？	
KS_97_01b_08_13	<u>小奇</u> 有 13 朵花，送給 <u>小玉</u> 6 朵後，還剩下幾朵花？	
KS_97_01b_08_15	<u>秀文</u> 有 12 元，買筆用掉 5 元，還剩下幾元？	
KS_97_01b_08_23	書架上有 15 本故事書，賣掉了 8 本，還剩下幾本故事書？	
KS_97_01b_08_26	哥哥有 13 張卡片，送給弟弟 6 張，哥哥剩下幾張卡片？	
KS_98_02a_02_01	架子上掛了 9 個燈籠，阿姨又做好 4 個，一共有幾個燈籠？	
KS_98_02a_02_02	盒子裡有 7 個湯圓，媽媽又做了 5 個，一共有幾個湯圓？	
KS_98_02a_02_05	萱萱買了 12 個甜甜圈，吃掉 4 個，還剩下幾個甜甜圈？	
KS_98_02a_02_09	小芸有 16 張餐券，用掉 7 張後，還剩下幾張？	
KS_98_02b_02_01	牆上有 7 隻蝸牛，又爬來了 5 隻，一共有幾隻蝸	

	牛？	
KS_98_02b_02_04	教室裡有 7 個人，又進來 4 個人，教室裡一共有幾個人？	
KS_98_02b_02_05	媽媽買了 14 個麻糬，弟弟吃掉 5 個，還剩下幾個麻糬？	
KS_98_02b_02_08	樹上有 16 根香蕉，猴子們吃掉 7 根，樹上還剩下幾根香蕉？	
KS_98_02b_02_09	魚缸裡有 17 隻魚，撈走 8 隻，還剩下幾隻魚？	
KS_98_02a_09_01	溜冰場有 27 個人，又來了 2 個人，一共有幾個人？	
KS_98_02a_09_05	麵包店有 24 個泡芙，賣掉 3 個，還剩下幾個泡芙？	
KS_98_02a_09_06	鍋子裡有 27 顆茶葉蛋，賣掉 7 顆，還剩下幾顆？	
KS_98_02a_09_10	媽媽買了 9 盒鴨蛋，包粽子用掉 6 盒，還剩下幾盒鴨蛋？	
KS_98_02a_09_11	外婆包了 38 個粽子，送給鄰居 7 個，還剩下幾個粽子？	
KS_98_02a_09_12	老師買了 63 個香包，送給同學 5 個，還剩下幾個？	
KS_98_02a_09_13	公園裡有 52 個人在跳舞，走了 7 個人，還剩下幾個人？	
KS_98_02a_09_14	冰箱裡有 27 顆蛋，媽媽又買了 6 顆，一共有幾顆蛋？	
KS_98_02a_09_15	爸爸買了 37 枝冰棒，吃了 8 枝，還剩下幾枝冰棒？	
KS_98_02b_09_01	<u>小傑</u> 有 25 張貼紙，媽媽又給他 3 張， <u>小傑</u> 現在一共有幾張貼紙？	
KS_98_02b_09_02	<u>雯雯</u> 有 24 張球卡，哥哥又給她 6 張， <u>雯雯</u> 現在一共有幾張球卡？	
KS_98_02b_09_04	媽媽今天買了 36 顆蛋，不小心打破 4 顆，還剩下幾顆蛋？	
KS_98_02b_09_05	小展有 32 顆紙星星，送給同學 5 顆，還剩下幾顆紙星星？	
KS_98_02b_09_10	公車上原來有 12 個人，又上來 8 個人，車上一共有幾個人？	
KS_98_02b_09_12	一盒鳳梨酥有 28 個，吃掉 5 個，還剩下幾個鳳梨酥？	
KS_98_02b_09_15	一盒太陽餅有 25 個，吃掉 7 個，還剩下幾個太陽餅？	
KS_98_02b_09_16	有 37 顆氣球，再買 8 顆，共有幾顆氣球？	
KS_98_02b_09_19	奶奶做了 87 個包子，送給朋友 9 個後，還剩下幾	

	個包子？	
KS_96_03a_02_07	池塘裡原來有 42 隻青蛙，跳走了 18 隻，還剩下幾隻？	
KS_96_03a_02_08	柔柔撿了 60 片楓葉，送給同學 24 片，還剩下幾片？	
KS_96_03a_02_10	小偉有 55 元，買一本 28 元的筆記本後，還剩下幾元？	
KS_96_03a_02_13	有 59 人參加賽跑，老師準備 63 瓶礦泉水，一人分 1 瓶，還剩下幾瓶？	
KS_96_03a_02_15	二年 3 班有 34 個小朋友，愛心媽媽準備 50 個布丁，一人分一個，還剩下幾個？	
KS_96_03a_02_16	小奇有 85 元，買一盒 56 元的跳棋後，還剩下幾元？	
KS_96_03b_02_02	小康有 41 元，買筆花了 5 元，剩下幾元？	
KS_96_03b_02_03	教室裡有 34 個人，又進來 5 個人，共有幾個人？	
KS_96_03b_02_05	香萍有 45 顆彈珠，哥哥再給她 7 顆，她一共有幾顆彈珠？	
KS_96_03b_02_09	少閔從校門口到教室走了 35 步，從教室到合作社又走了 74 步，一共走了幾步？	
KS_96_03b_02_13	池塘裡有 44 隻鴨子，游走了 16 隻，還剩下幾隻鴨子？	
KS_96_03b_02_14	阿邦有 62 張郵票，寄信用掉 15 張，剩下幾張郵票？	
KS_96_03b_02_15	莉娟有 75 元，買一個 58 元的鉛筆盒後，還剩下幾元？	
KS_96_03b_02_18	早餐店做好了 65 個飯糰，來了 48 個客人一人買 1 個，剩下幾個飯糰？	
KS_96_03b_02_19	有 36 個人參加校外教學，老師準備 60 瓶果汁，一人分 1 瓶，還剩下幾瓶？	
KS_96_03b_02_21	爸爸買了 72 個鳳梨酥，送給同事 36 個，還剩下幾個鳳梨酥？	
KS_96_03a_06_01	一根蛋捲長 12 公分，吃掉 9 公分，蛋捲還剩下幾公分？	
KS_96_03a_06_03	一條繩子原來長 63 公分，剪掉 27 公分後，還剩下幾公分？	
KS_96_03b_06_01	全長 75 公分的綵帶，包裝禮物用掉 49 公分，還剩下幾公分？	

KS_98_04a_03_04	明新國小 有 216 人訂營養午餐，這個月有 54 人取消訂餐，還剩下多少人訂營養午餐？	
KS_98_04a_03_06	一盒水彩顏料原價 336 元，特價期間一盒便宜 52 元，一盒水彩顏料特價多少元？	
KS_98_04b_03_03	阿威有 64 顆糖，吃了 28 顆後，還剩下幾顆糖？	
KS_98_04b_03_04	操場上有 94 人，又來了 78 人，現在一共有幾人？	
KS_98_04b_03_08	快樂果園原來有 356 棵蘋果樹，再種 54 棵，現在一共有幾棵蘋果樹？	
KS_98_04b_03_17	媽媽帶了 890 元，買了一個 59 元的便當後，還剩下多少元？	
KS_96_05a_02_03	合作社裡有 372 本聯絡簿，賣掉 156 本，還剩下幾本？	
KS_96_05a_02_06	志威有 500 元，買一輛 249 元的玩具車後，還剩下多少元？	
KS_96_05a_02_07	汽水工廠今天生產 604 箱汽水，賣掉 468 箱，還剩下多少箱？	
KS_96_05b_02_09	學誠有 660 元，買國語字典用去 325 元後，還剩下多少元？	
KS_96_05b_02_10	緞帶長 315 公分，用去 108 公分後，還剩下多少公分？	
KS_96_05b_02_16	成衣工廠上個月共生產 8770 件衣服，已經批發了 5891 件，還剩下幾件？	
KS_96_05b_02_17	演唱會的預售票有 9000 張，已經賣出 6572 張，還剩下幾張沒有賣出？	

改變量未知 $A' \pm () = A$ 45 題

題目出處	文字符號敘述	數學符號 運算式
KS_98_02a_07_02	水族箱裡有 5 顆石頭，在放入幾顆，合起來就有 14 顆石頭？	
KS_98_02a_07_03	老師有 16 枝筆，送給同學一些後，剩下 9 枝，老師送給同學幾枝筆？	
KS_98_02a_07_04	有 15 顆蘋果，吃掉一些後，剩下 7 顆蘋果，吃掉了幾顆？	
KS_98_02a_07_10	阿立有 15 張貼紙，送給朋友一些後，剩下 9 張，阿立送給朋友幾張？	
KS_98_02a_07_11	樹上有 7 隻小鳥，飛來一些後，一共有 16 隻，飛	

	來了幾隻小鳥？	
KS_98_02b_07_01	文婷有 6 個好寶寶章，集滿 11 個好寶寶章，可以換一張卡片，還要再集幾個才夠？	
KS_98_02b_07_02	弟弟有 8 顆糖，奶奶又給弟弟一些，弟弟現在有 12 顆糖，奶奶給弟弟幾顆糖？	
KS_98_02b_07_03	家銘有 7 張貼紙，再收集幾張，就有 13 張貼紙？	
KS_98_02b_07_04	一盒餅乾有 14 塊，吃掉一些，剩下 8 塊，吃掉了幾塊餅乾？	
KS_98_02b_07_05	偉銘有 15 顆彈珠，送給妹妹一些後，剩下 7 顆，偉銘送給妹妹幾顆彈珠？	
KS_98_02b_07_06	池塘裡原有 12 隻青蛙，跳走一些後，剩下 7 隻，跳走了幾隻青蛙？	
KS_96_03a_02_14	李爺爺有 45 個麻糬，想分給 52 個小朋友一人 1 個，不夠幾個？	
KS_96_03b_02_16	小瑩已經收集了 25 張書卡，全部集滿是 60 張，還要再收集幾張？	
KS_96_03a_06_05	姐姐織了 48 公分的圍巾，還要再織多長，才有 72 公分？	
KS_96_03a_06_06	阿姨用珠子串手鍊，已經串了 23 顆，再串幾顆就有 41 顆？	
KS_96_03a_06_07	魚缸裡有 12 條魚，君君又放進一些，現在有 37 條，君君放進了幾條魚？	
KS_96_03a_06_08	玻璃缸裡原來有 45 顆玻璃珠，再加入幾顆，全部就會有 61 顆玻璃珠？	
KS_96_03a_06_09	綵帶長 80 公分，做勞作用掉一些，還剩下 19 公分，用掉多長的綵帶？	
KS_96_03a_06_10	哥哥有 90 元，買了一本筆記本後，剩下 58 元，一本筆記本多少元？	
KS_96_03a_06_11	一本故事書有 64 頁，心如看了一些，還有 18 頁沒看完，她已經看了幾頁？	
KS_96_03a_06_12	有 85 瓶果汁，同樂會喝了一些，還剩下 17 瓶，一共喝了幾瓶果汁？	
KS_96_03a_06_17	媽媽包了 25 顆水餃，再包幾顆就有 43 顆水餃？	
KS_96_03b_06_03	小芬有 28 顆彈珠，哥哥再給她一些後，她就有 45 顆，哥哥給小芬幾顆彈珠？	
KS_96_03b_06_04	圖書館裡有 57 本書，林先生又捐了一些書，現在共有 89 本，林先生捐了幾本書？	
KS_96_03b_06_06	一箱雞蛋 60 個，早餐店今天用掉一些後，還剩下	

	13 個，一共用掉幾個幾個雞蛋？	
KS_96_03b_06_07	姐姐有 95 元，買一個漢堡後，還剩下 56 元，一個漢堡幾元？	
KS_96_03b_06_08	<u>小耕</u> 原有 37 顆糖果，送給弟弟一些後，剩下 19 顆， <u>小耕</u> 送給弟弟幾顆糖果？	
KS_96_03b_06_09	小樹高 66 公分，再長高幾公分，才有 90 公分高？	
KS_96_03b_06_10	<u>王先生</u> 參加爬高樓比賽，已經爬了 45 層樓，還要再爬幾層樓，才能到達第 81 層樓的終點？	
KS_96_03b_06_11	有一根全長 84 公分的竹子，把它鋸掉一些後，還剩下 39 公分，鋸掉的竹子長幾公分？	
KS_96_03b_06_12	<u>芬芬</u> 有 72 顆珠子，用掉一些後，還剩下 36 顆，一共用了幾顆珠子？	
KS_96_03b_06_13	媽媽已經做好 46 個雞蛋糕，還要再做幾個，才能讓參加童子軍活動的 65 個人一人吃一個？	
KS_96_03b_06_14	罐子裡有 55 顆糖，妹妹拿走一些後，還剩下 38 顆，妹妹拿走幾顆糖？	
KS_96_03b_06_26	池塘裡有 63 條魚，撈走一些後，還剩下 39 條，撈走了幾條魚？	
KS_96_03b_06_27	農場有 37 頭牛，爸爸又買了一些，共有 81 頭牛，爸爸買了幾頭牛？	
KS_96_05a_06_01	溪中有 403 尾櫻花鉤吻鮭，再游來幾尾，這個溪段中就會有 600 尾櫻花鉤吻鮭？	
KS_96_05a_06_09	合作社裡有 603 張圖畫紙，賣掉一些後，還剩下 362 張，合作社賣掉多少張圖畫紙？	
KS_96_05a_06_10	<u>小強</u> 原來有 158 顆彈珠，送給 <u>芬芬</u> 一些後，還剩下 85 顆， <u>小強</u> 送給 <u>芬芬</u> 幾顆彈珠？	
KS_96_05a_06_14	<u>甜味屋</u> 做了 650 個泡芙，賣出一些後，還剩下 278 個，一共賣出幾個泡芙？	
KS_96_05b_06_01	<u>娟娟</u> 存了 36 元，再存幾元就會有 65 元？	
KS_96_05b_06_02	一條繩子長 73 公分，剪掉一段後，還剩下 28 公分，剪掉的繩子有多長？	
KS_96_05b_06_09	姐姐要織一條 250 公分長的圍巾，她已經織了 167 公分，還要再織多少公分？	
KS_96_05b_06_13	爸爸帶了 800 元去市場買菜，回家時剩下 169 元，爸爸買菜用掉多少元？	
KS_96_05b_06_14	麵包店今天做了 791 個牛角麵包，打烊時還剩下 124 個，今天賣出了幾個牛角麵包？	
KS_96_05b_06_19	<u>王伯伯</u> 昨天摘了 123 個柚子，今天再摘幾個，就	

	會有 300 個柚子？	
--	-------------	--

起始量未知 () $\pm A = A$ 21 題

題目出處	文字符號敘述	數學符號 運算式
KS_96_03a_06_15	哥哥有一些遊戲卡，送給弟弟 14 張後，剩下 33 張，哥哥原來有幾張遊戲卡？	
KS_96_03a_06_16	媽媽煮了一些水餃，吃掉了 47 個，還剩下 18 個，媽媽煮了幾個水餃？	
KS_96_03a_06_18	小傑有一些錢，買一枝 18 元的冰棒後，還剩 26 元，他原來有幾元？	
KS_96_03b_06_15	池塘裡養了一些魚，爸爸又放進 18 條，現在池塘裡共有 90 條魚，池塘裡原有幾條魚？	
KS_96_03b_06_18	媽媽買了一箱橘子，今天吃掉 13 顆，還剩下 34 顆，一箱橘子有幾顆？	
KS_96_03b_06_19	姐姐有一條緞帶，綁禮物用去 48 公分，還剩下 19 公分，緞帶原來長幾公分？	
KS_96_03b_06_20	惠文身上有一些錢，買一份 45 元的禮物後，還剩下 36 元，惠文原來有多少元？	
KS_96_03b_06_21	撲滿裡原有一些錢，姐姐再存 47 元後，就有 85 元，撲滿裡原來有多少元？	
KS_96_03b_06_22	一條繩子剪掉 22 公分後，還剩下 56 公分，繩子原來長幾公分？	
KS_96_03b_06_24	哥哥原有一些貼紙，送給妹妹 24 張後，還剩下 48 張，哥哥原有幾張貼紙？	
KS_96_03b_06_25	晨光花店有一些花，賣掉 46 朵後，還剩下 24 朵，原來有幾朵花？	
KS_96_05a_06_03	玲玲的撲滿裡原有一些錢，再存 27 元，撲滿裡就有 420 元，玲玲原來有多少元？	
KS_96_05a_06_04	水果行有一些蘋果，再買進 285 個後，共有 513 個，原來有多少個蘋果？	
KS_96_05a_06_07	學校舉辦繪畫比賽，老師從比賽的作品中選出了 134 件優良作品後，還剩下 387 件，全部有多少件作品參賽？	
KS_96_05a_06_08	養雞場原來有一些雞，賣出 265 隻後，還剩下 377 隻，養雞場原來有多少隻雞？	
KS_96_05b_06_06	倉庫裡有一些布娃娃，老闆再買進 217 個，現在共有 801 個布娃娃，倉庫裡原來有幾個布娃娃？	

KS_96_05b_06_11	點心屋做了一些布丁，賣掉 127 個後，還剩下 290 個，一共做了幾個布丁？	
KS_96_05b_06_12	姑姑買了一件 823 元的上衣後，還剩下 257 元，姑姑原來有幾元？	
KS_96_05b_06_20	百貨公司衣服特賣，賣掉 268 件後，還剩下 362 件，原來有幾件衣服？	
KS_96_05b_06_22	果園裡有一些果樹，再種 175 棵，就有 627 棵，果園裡原來有幾棵果樹？	
KS_96_05b_06_23	婷婷原來有一些錢，買東西用掉 328 元後，還剩下 213 元，婷婷原來有多少元？	

二、組合型 (combine) 86 題

總量未知 $A+B = ()$ 67 題

題目出處	文字符號敘述	數學符號 運算式
KS_97_01a_05_02	熊媽媽準備 4 杯草莓牛奶和 4 杯巧克力牛奶，一共有幾杯牛奶？	
KS_97_01b_05_01	家裡有 4 瓶百香果汁和 5 瓶葡萄汁，一共有幾瓶果汁？	
KS_97_01a_08_01	強強吃了 5 塊蛋糕， <u>文文</u> 吃了 2 塊，一共吃了幾塊蛋糕？	
KS_97_01a_08_07	哥哥吃了 7 個水餃，妹妹吃了 6 個水餃，兩人一共吃了幾個水餃？	
KS_97_01a_08_08	一碗裝 8 顆湯圓，兩碗一共裝了幾顆湯圓？	
KS_97_01b_08_01	<u>千雅</u> 玩撲克牌，第一次抽到 4 點，第二次抽到 5 點，兩次合起來是幾點？	
KS_97_01b_08_02	操場上有 3 個男生和 4 個女生，一共有幾人？	
KS_97_01b_08_08	一包彈珠有 9 顆，2 包共有幾顆彈珠？	
KS_97_01b_08_10	花園裡有 12 朵紅花和 3 朵黃花，一共有幾朵花？	
KS_97_01b_08_22	吳叔叔養了 6 隻狗， <u>廖叔叔</u> 養了 8 隻狗，他們一共養了幾隻狗？	
KS_97_01b_08_24	一袋有 9 片吐司，2 袋共有幾片吐司？	
KS_97_01b_08_25	一條口香糖有 7 片，2 條口香糖共有幾片？	
KS_98_02a_02_03	姐姐有 8 個小天燈， <u>小南</u> 有 3 個，兩人共有幾個小天燈？	
KS_98_02a_02_04	草地上有 6 隻鳥，樹上有 5 隻，一共有幾隻鳥？	

KS_98_02a_02_10	翔翔有 8 枝筆，純純有 7 枝筆，兩人一共有幾枝筆？	
KS_98_02b_02_03	媽媽買了 8 瓶柳橙汁和 5 瓶葡萄汁，媽媽共買了幾瓶果汁？	
KS_98_02b_02_10	有 11 顆紅球和 5 顆黃球，合起來有幾顆球？	
KS_98_02a_07_05	排隊買票時，排在爸爸前面的有 7 個人，排在爸爸後面的有 4 個人，一共有幾個人在排隊？	
KS_98_02a_07_06	看電影時，坐在 <u>光正</u> 左邊的有 5 個人，坐在他右邊的有 8 個人，這一排一共有幾個人？	
KS_98_02a_07_12	爸爸排隊買票，在爸爸前面和後面都有 6 人，共有幾人在排隊？	
KS_98_02b_07_08	排隊買票時，排在 <u>宜玲</u> 前面的有 2 個人，排在她後面的有 9 個人，一共有幾個人在排隊？	
KS_98_02b_07_09	看音樂劇時，坐在 <u>瑞芝</u> 左邊的有 6 個人，坐在她右邊的有 8 個人，這一排一共有幾個人？	
KS_98_02b_07_10	排隊買車票時，排在姐姐前面的有 3 個人，排在姐姐後面的有 8 個人，一共有幾個人在排隊？	
KS_98_02b_07_11	童軍活動時，站在 <u>小廷</u> 左邊的有 5 個人，站在 <u>小廷</u> 右邊的也有 5 個人，這一排一共有幾個人？	
KS_98_02b_07_12	排隊時，明玉的前面有 8 個人，後面有 7 個人，一共有幾個人？	
KS_98_02a_09_02	操場上有 24 個男生和 6 個女生，一共有幾個人？	
KS_98_02a_09_08	阿姨買了 4 個甜粽和 3 個鹹粽，阿姨一共買了幾個粽子？	
KS_98_02a_09_09	<u>小玉</u> 昨天做了 59 個香包，今天做了 8 個，兩天共做了幾個香包？	
KS_98_02b_09_07	哥哥有 53 顆彈珠，弟弟有 4 顆，兩人一共有幾顆彈珠？	
KS_98_02b_09_08	姐姐有 26 張書卡，妹妹有 4 張，兩人一共有幾張書卡？	
KS_98_02b_09_09	小華買點心花了 35 元，買飲料花了 7 元，共花了幾元？	
KS_96_03a_02_01	有 15 個大人和 8 個小孩，每人吃 1 個月餅，要準備幾個月餅才剛好呢？	
KS_96_03a_02_02	王師傅做了 32 個蛋黃月餅和 24 個豆沙月餅，一共做了幾個月餅？	
KS_96_03a_02_03	糕餅店上午賣出 49 盒月餅，下午賣出 35 盒，今天共賣出幾盒月餅？	

KS_96_03a_02_04	姐姐買了一包果凍，裡面有 65 個草莓果凍和 74 個蘋果果凍，共有幾個果凍？	
KS_96_03a_02_05	李阿姨買了一盒 95 元的鳳梨酥，和一瓶 32 元的汽水，一共要付幾元？	
KS_96_03a_02_06	一顆柚子賣 74 元，買 2 顆柚子一共要幾元？	
KS_96_03a_02_18	麵包店早上烤了 56 片餅乾，下午烤了 62 片餅乾，共烤了幾片餅乾？	
KS_96_03b_02_01	媽媽買了 16 個菜包和 7 個肉包，一共有幾個包子？	
KS_96_03b_02_04	小如買一枝 8 元的冰棒和一包 36 元的餅乾，共花了幾元？	
KS_96_03b_02_06	合作社有 29 枝紅筆和 26 枝藍筆，共有幾枝筆？	
KS_96_03b_02_07	合作社昨天賣出 28 本作業簿，今天賣出 32 本，共賣出幾本作業簿？	
KS_96_03b_02_10	一盒有 54 片餅乾，2 盒共有幾片餅乾？	
KS_96_03b_02_11	罐子裡有 73 顆糖果，桌面上有 52 顆，一共有幾顆糖果？	
KS_96_03b_02_20	米店上午賣出 37 包米，下午賣出 45 包米，共賣出幾包米？	
KS_96_03b_02_24	一條緞帶長 48 公分，另一條長 47 公分，兩條緞帶接在一起共長幾公分？	
KS_96_03a_06_02	把一枝 18 公分的鉛筆，和一枝 16 公分的鉛筆接在一起，共長幾公分？	
KS_96_03a_06_04	把 35 公分的紅緞帶和 49 公分的黃緞帶接在一起，共長幾公分？	
KS_96_03b_06_02	書櫃裡有 37 本漫畫書和 26 本故事書，書櫃裡共有幾本書？	
KS_96_03b_06_23	哥哥排隊買車票，他的前面排了 8 個人，後面排了 9 個人，這排一共有多少人？	
KS_98_04a_03_01	合作社有 98 枝鉛筆和 34 枝自動鉛筆，一共有多少枝筆？	
KS_98_04a_03_02	君君買一本 255 元的字典和一枝 84 元的笛子，共要付多少元？	
KS_98_04a_03_03	花店今天買進 136 朵鬱金香和 89 朵向日葵，一共有多少朵花？	
KS_98_04b_03_01	花園裡有 35 朵紅花和 16 朵黃花，一共有幾朵花？	
KS_98_04b_03_02	哥哥有 57 元，弟弟有 52 元，兩人共有多少元？	
KS_98_04b_03_05	家珍摺了 68 個紙星星，姐姐摺了 84 個，兩人一	

	共摺了幾個紙星星？	
KS_98_04b_03_06	幸福果園有 64 棵蘋果樹和 146 棵橘子樹，一共有幾棵樹？	
KS_98_04b_03_07	爸爸採了 237 顆番茄，叔叔採了 84 顆，兩人一共採了幾顆番茄？	
KS_98_04b_03_16	蘋果園裡採收了 52 個紅蘋果和 485 個青蘋果，共採收幾個蘋果？	
KS_96_05a_02_01	佳雯買了一盒 256 元的彩色筆和一枝 35 元的自動鉛筆，一共要付多少元？	
KS_96_05a_02_02	亭亭買了一枝 85 元的笛子和一本 264 元的字典，一共要付多少元？	
KS_96_05b_02_01	快樂果園種了 328 棵蘋果樹和 57 棵梨子樹，快樂果園裡一共有幾棵樹？	
KS_96_05b_02_03	成功國小有 468 個男生和 396 個女生，一共有幾個學生？	
KS_96_05b_02_05	邱大哥上個月存 2275 元，這個月存 3823 元，兩個月共存多少元？	
KS_96_05b_02_06	甲工廠有 4375 個員工，乙工廠有 3880 個員工，甲、乙兩工廠一共有幾個員工？	
KS_96_05b_02_07	陳叔叔的果園今年收成橘子 5324 公斤、蘋果 2678 公斤，一共是多少公斤？	
KS_96_05b_02_08	有兩臺除濕機，一臺賣 3950 元，另一臺賣 4655 元，兩臺共賣多少元？	

子集合量未知 $A + () = C$; $() + B = C$ 19 題

題目出處	文字符號敘述	數學符號 運算式
KS_96_03a_06_14	小真有一些兒童雜誌和 36 本故事書，合起來共有 73 本，小真有幾本兒童雜誌？	
KS_96_03b_06_16	姐姐買了一盒蠟筆和一本 46 元的著色本，共花了 92 元，一盒蠟筆多少元？	
KS_96_03b_06_17	把一枝鉛筆和一枝長 22 公分的水彩筆接在一起，共長 40 公分，鉛筆長幾公分？	
KS_96_05b_06_04	飲料工廠上午生產了 598 箱汽水，下午還要生產多少箱，才會有 900 箱？	
KS_96_05b_06_05	叔叔的果園昨天採收了一些柳丁，今天又採收了 366 顆，現在共有 754 顆柳丁，昨天採收了幾顆柳丁？	

KS_96_05b_06_21	農場裡有 287 隻鴨和一些雞，鴨和雞一共有 531 隻，雞有多少隻？	
KS_97_01a_05_06	水池裡有黑天鵝和白天鵝共 8 隻，其中 5 隻是黑天鵝，有幾隻白天鵝？	
KS_97_01a_05_08	一束花有 10 朵，其中 6 朵是玫瑰花，剩下的是百合花，有幾朵百合花？	
KS_97_01a_05_10	有 10 張色紙，其中 7 張是紅色，剩下的是黃色，黃色色紙有幾張？	
KS_97_01a_08_12	投籃遊戲， <u>明浩</u> 投了 17 個球，投進 6 個，有幾個球沒投進？	
KS_97_01b_08_14	有 16 個人，其中有 7 個女生，有幾個男生？	
KS_97_01b_08_16	<u>小銘</u> 射了 13 枝飛鏢，射中 9 枝，有幾枝沒射中？	
KS_97_01b_08_17	盒子裡有 18 個布丁，7 個是雞蛋布丁，其他是牛奶布丁，牛奶布丁有幾個？	
KS_98_02a_02_06	小展玩套圈圈，一共投了 13 個圈圈，套中 6 個，沒套中的有幾個？	
KS_98_02a_07_01	草地上有 12 個人，其中 7 個人是男生，女生有幾人？	
KS_96_05a_02_05	合作社裡有鮮奶和巧克力牛奶共 525 瓶，其中鮮奶有 348 瓶，巧克力牛奶有多少瓶？	
KS_96_05a_06_02	動物園的鸚鵡和紅鶴共有 500 隻，其中鸚鵡有 263 隻，紅鶴有幾隻？	
KS_96_05a_06_13	媽媽買了一件上衣和一條褲子，共花了 858 元，上衣一件 499 元，褲子一條多少元？	
KS_96_05b_06_03	<u>成功國小</u> 的男生和女生合起來共有 962 人，男生有 468 人，女生有多少人？	

三、比較型 (compare) 52 題

差異量未知 $A = B \pm ()$ 20 題 $A - B = \pm ()$

題目出處	文字符號敘述	數學符號 運算式
KS_97_01a_08_14	小仁有 12 枝鉛筆，小真有 8 枝鉛筆，小仁比小真多幾枝？	
KS_97_01a_08_15	花園裡有 7 朵紅花和 13 朵白花，白花比紅花多幾朵？	
KS_97_01b_08_18	吳伯伯養了 13 隻公雞和 5 隻母雞，公雞比母雞多幾隻？	
KS_97_01b_08_19	桌上有 6 枝紅筆和 15 枝藍筆，藍筆比紅筆多幾枝？	
KS_97_01b_08_20	罐子裡有 4 顆葡萄糖和 11 顆草莓糖，草莓糖比葡萄糖多幾顆？	
KS_98_02a_02_07	小展有 14 張恐龍卡，小峰有 8 張，小展比小峰多幾張恐龍卡？	
KS_98_02a_02_08	教室裡有 13 個男生和 7 個女生，女生比男生少幾人？	
KS_98_02b_02_02	哥哥有 13 張郵票，弟弟有 7 張郵票，哥哥比弟弟多幾張？	
KS_98_02b_02_06	曉婷有 15 張書籤，萱萱有 9 張，曉婷比萱萱多幾張書籤？	
KS_98_02b_02_07	樹上有 18 隻猴子，樹下有 9 隻，樹上的猴子比樹下的多幾隻？	
KS_98_02b_09_14	漢堡一個 65 元、包子一個 9 元，一個漢堡比一個包子貴幾元？	
KS_96_03a_02_09	公園裡有 52 個人在放風箏，23 個人在溜直排輪，放風箏的比溜直排輪的多幾人？	
KS_96_03a_02_11	教室裡有 16 個人在掃地，23 個人在擦窗戶，擦窗戶的比掃地的多幾人？	
KS_96_05a_02_10	美麗市的小學生中，男生有 6362 人，女生有 4089 人，女生比男生少幾人？	
KS_96_05b_02_11	明昭存了 2451 元，查潔存了 3147 元，誰存的錢比較多？多幾元？	
KS_96_05b_02_13	姐姐存 5000 元，哥哥存 3920 元，姐姐比哥哥多存幾元？	
KS_96_03b_02_12	小偉拍皮球，第一次拍 21 下，第二次拍 39 下，兩次相差幾下？	

KS_96_03b_02_23	安安有 54 張郵票， <u>小葵</u> 有 27 張，兩人的郵票相差幾張？	
KS_96_05b_02_14	一袋糙米重 6100 公克，一袋綠豆重 1275 公克，兩袋相差多少公克？	
KS_96_05b_02_15	明惠家距離外婆家 2739 公尺，離奶奶家 3145 公尺，兩段距離相差幾公尺？	

被比較量未知 () = B ± C 25 題 B - () = ± C

題目出處	文字符號敘述	數學符號 運算式
KS_97_01b_05_09	花園裡有 11 朵紅花，黃花比紅花多 5 朵，黃花有幾朵？	
KS_97_01b_05_10	一年甲班有 14 個男生，女生比男生多 4 人，女生有多少人？	
KS_97_01b_05_11	有 19 瓶柳丁汁，芭樂汁比柳丁汁多 5 瓶，芭樂汁有幾瓶？	
KS_97_01b_08_21	故事書有 13 本，圖畫書比故事書多 4 本，圖畫書有幾本？	
KS_98_02a_09_03	有 26 顆紅蘋果，青蘋果比紅蘋果多 7 顆，青蘋果有幾顆？	
KS_98_02a_09_04	遊戲場上有 26 個男生，女生比男生多 8 人，女生有幾人？	
KS_98_02a_09_07	有 45 朵玫瑰花，百合花比玫瑰花少 8 朵，百合花有幾朵？	
KS_98_02a_09_16	農場裡有 67 隻牛，羊比牛多 5 隻，羊有幾隻？	
KS_98_02a_09_17	<u>奇奇</u> 有 85 元， <u>森森</u> 比 <u>奇奇</u> 少 9 元， <u>森森</u> 有幾元？	
KS_98_02b_09_03	<u>美美</u> 上個月集了 28 張郵票，這個月比上個月多 7 張， <u>美美</u> 這個月集了幾張郵票？	
KS_98_02b_09_06	<u>君益</u> 昨天摺了 45 條紙船，今天比昨天少摺 9 條， <u>君益</u> 今天摺了幾條紙船？	
KS_98_02b_09_11	包子店裡有 73 個肉包，菜包比肉包多 8 個，有幾個菜包？	
KS_98_02b_09_13	<u>小羽</u> 有 59 張貼紙， <u>小青</u> 比 <u>小羽</u> 少 7 張， <u>小青</u> 有幾張貼紙？	
KS_98_02b_09_17	<u>佳芸</u> 有 82 張色紙， <u>湘萍</u> 比 <u>佳芸</u> 少 9 張， <u>湘萍</u> 有幾張色紙？	
KS_98_02b_09_18	<u>玉玲</u> 有 35 元，妹妹比 <u>玉玲</u> 多 8 元，妹妹有多少元？	

KS_96_03b_02_08	合作社昨天賣出 25 把剪刀，今天比昨天多賣了 17 把，今天賣了幾把剪刀？	
KS_96_03b_02_22	<u>小娟</u> 有 48 元， <u>大明</u> 比 <u>小娟</u> 多 81 元， <u>大明</u> 有幾元？	
KS_98_04b_03_09	媽媽採了 88 顆草莓，阿姨比媽媽多採了 103 顆，阿姨採了幾顆草莓？	
KS_96_05a_02_08	姐姐存了 2602 元， <u>威威</u> 比姐姐少 905 元， <u>威威</u> 存了多少元？	
KS_96_05b_02_02	<u>幸福苗圃</u> 去年培育了 163 棵的杜鵑花，今年比去年多培育了 55 棵，今年培育了多少棵杜鵑花？	
KS_96_05b_02_04	<u>思源藝廊</u> 辦畫展，星期六有 356 人參觀，星期日比星期六多了 165 人，星期日參觀的人數是多少人？	
KS_96_05b_02_12	遊樂園昨天賣出 3103 張門票，今天比昨天少賣出 258 張，今天賣出多少張門票？	
KS_96_05a_06_12	<u>致文</u> 買紀念品花了 299 元， <u>玉晴</u> 比 <u>致文</u> 多花了 180 元， <u>玉晴</u> 花了多少元？	
KS_96_05b_06_15	菜園裡有 617 個大白菜，高麗菜比大白菜少 237 個，高麗菜有幾個？	
KS_96_05b_06_17	字典一本 429 元， <u>花草百科</u> 比字典貴 248 元， <u>花草百科</u> 一本多少元？	

參照量未知 $A = () \pm C$ 7 題

題目出處	文字符號敘述	數學符號 運算式
KS_98_04a_03_05	一盒彩色筆賣 273 元，一盒彩色筆比一盒蠟筆貴 38 元，一盒蠟筆賣多少元？	
KS_98_04b_03_11	一隻機械手錶賣 995 元，比一隻電子手錶貴 89 元，一隻電子手錶賣多少元？	
KS_96_05a_02_04	這個月有 628 人訂營養午餐，比上個月多 65 人，上個月有多少人訂營養午餐？	
KS_96_05a_06_11	義賣會上 <u>學強</u> 賣出 528 枝筆，他比 <u>美君</u> 多賣了 93 枝， <u>美君</u> 賣了多少枝筆？	
KS_96_05b_06_16	食品工廠今天生產了一些醋和 357 瓶甜辣醬，甜辣醬比醋多 127 瓶，今天生產了幾瓶醋？	
KS_96_05b_06_18	<u>甜甜屋</u> 烤了 243 片餅乾，比 <u>哈哈小舖</u> 少了 137 片， <u>哈哈小舖</u> 烤了幾片餅乾？	
KS_96_05b_06_24	花店有 421 朵玫瑰花，玫瑰花比百合花多 136 朵，	

	百合花有幾朵？	
--	---------	--

四、等化型 (equating) 12 題

差異量未知 $A + () = B$ 4 題

題目出處	文字符號敘述	數學符號運算式
KS_96_03b_06_05	72 張榮譽卡可以換玩具槍，弟弟有 34 張榮譽卡，還要再收集幾張，才能換玩具槍？	
KS_96_05a_02_09	哥哥想買一臺 6000 元的音響，他已經存了 2875 元，還要再存多少元才夠？	
KS_96_05a_06_06	龜兔賽跑，兔子跑到離起點 526 公尺的地方喝水時，烏龜才跑了 365 公尺，烏龜還要跑多少公尺，才會到達兔子喝水的地方？	
KS_96_05b_06_08	偉銘有 183 元，他還要存多少元，才夠買一本 325 元的書？	
KS_96_03a_02_12	佳蓉有 39 元，想買 1 個 64 元的風箏，不夠幾元？	
KS_96_03a_02_17	萱萱有 68 元，想買一組 79 元的文具組，不夠幾元？	
KS_96_03b_02_17	芳芳有 47 元，想買一個 95 元的鑰匙圈，不夠幾元？	
KS_98_04b_03_10	姐姐想買一條 608 元的裙子送給媽媽，她已經存了 98 元，還不夠多少元？	

被比較量未知 $() + A = B$ 4 題

題目出處	文字符號敘述	數學符號運算式
KS_96_03a_06_13	柏歲原來有一些錢，媽媽再給他 24 元，剛好可以買一盒 80 元的彩色筆，柏歲原來有幾元？	
KS_96_05a_06_05	志聖採了 254 個柳丁，小豪還要再採 186 個才會和志聖一樣多，小豪採了多少個柳丁？	
KS_96_05b_06_07	社區舉辦鉛筆義賣活動，媽媽賣了 238 枝，爸爸還要再賣 103 枝，才會和媽媽賣的一樣多，爸爸賣了幾枝鉛筆？	
KS_96_05b_06_10	到果園採番茄，王叔叔採了 481 個，李叔叔再採 139 個才會和王叔叔一樣多，李叔叔採了多少個？	

附錄二 加減法文字題的問卷試題與試題編碼

一、改變型 (change) $A' \pm A'' = A$

結果量未知 $A' \pm A'' = ()$

題目出處	文字符號敘述	試題題號
KS_98_04b_03_08	快樂果園原來有 356 棵蘋果樹，再種 54 棵，現在一共有幾棵蘋果樹？	01
KS_96_05b_02_10	緞帶長 315 公分，用去 108 公分後，還剩下多少公分？	11

改變量未知 $A' \pm () = A$

題目出處	文字符號敘述	試題題號
KS_96_03a_06_07	魚缸裡有 12 條魚， <u>君君</u> 又放進一些，現在有 37 條， <u>君君</u> 放進了幾條魚？	02
KS_96_05b_06_19	<u>王伯伯</u> 昨天摘了 123 個柚子，今天再摘幾個，就會有 300 個柚子？	12

起始量未知 $() \pm A'' = A$

題目出處	文字符號敘述	試題題號
KS_96_05a_06_03	<u>玲玲</u> 的撲滿裡原有一些錢，再存 27 元，撲滿裡就有 420 元， <u>玲玲</u> 原來有多少元？	03
KS_96_05b_06_11	點心屋做了一些布丁，賣掉 127 個後，還剩下 290 個，一共做了幾個布丁？	13

二、合併型 (combine) $A+B = C$

總量未知 $A+B = ()$

題目出處	文字符號敘述	試題題號
KS_96_03b_02_20	米店上午賣出 37 包米，下午賣出 45 包米，共賣出幾包米？	04
KS_96_05a_02_02	亭亭買了一枝 85 元的笛子和一本 264 元的字典，一共要付多少元？	14

子集合量未知 $A + () = C$; $() + B = C$

題目出處	文字符號敘述	試題題號
KS_96_03b_06_16	姐姐買了一盒蠟筆和一本 46 元的著色本，共花了 92 元，一盒蠟筆多少元？	05
KS_96_05b_06_21	農場裡有 287 隻鴨和一些雞，鴨和雞一共有 531 隻，雞有多少隻？	15

子集合量未知 $C = A + ()$; $C = () + B$

題目出處	文字符號敘述	試題題號
KS_96_05a_02_05	合作社裡有鮮奶和巧克力牛奶共 525 瓶，其中鮮奶有 348 瓶，巧克力牛奶有多少瓶？	06
KS_96_05b_06_03	成功國小的男生和女生合起來共有 962 人，男生有 468 人，女生有多少人？	16

三、比較型 (compare) $A = B \pm C \rightarrow A - B = \pm C$

差異量未知 $A = B \pm () \rightarrow A - B = \pm ()$

題目出處	文字符號敘述	試題題號
KS_96_05b_02_13	姐姐存 5000 元，哥哥存 3920 元，姐姐比哥哥多存幾元？	07
KS_96_03b_02_23	<u>安安</u> 有 54 張郵票， <u>小葵</u> 有 27 張，兩人的郵票相差幾張？	17

被比較量未知 $() = B \pm C \rightarrow () - B = \pm C$

題目出處	文字符號敘述	試題題號
KS_98_04b_03_09	媽媽採了 88 顆草莓，阿姨比媽媽多採了 103 顆，阿姨採了幾顆草莓？	08
KS_96_05a_02_08	姐姐存了 2602 元， <u>威威</u> 比姐姐少 905 元， <u>威威</u> 存了多少元？	18

參照量未知 $A = () \pm C \rightarrow A - () = \pm C$

題目出處	文字符號敘述	試題題號
KS_96_05a_02_04	這個月有 628 人訂營養午餐，比上個月多 65 人，上個月有多少人訂營養午餐？	09
KS_96_05b_06_18	<u>甜甜屋</u> 烤了 243 片餅乾，比 <u>哈哈小舖</u> 少了 137 片， <u>哈哈小舖</u> 烤了幾片餅乾？	19

四、等化型 (equating) $A + A' = B$

差異量未知 $A + () = B$

題目出處	文字符號敘述	試題題號
KS_96_05b_06_08	<u>偉銘</u> 有 183 元，他還要存多少元，才夠買一本 325 元的書？	10

被比較量未知 $() + A' = B$

題目出處	文字符號敘述	試題題號
KS_96_05a_06_05	<u>志聖</u> 採了 254 個柳丁， <u>小豪</u> 還要再採 186 個才會和 <u>志聖</u> 一樣多， <u>小豪</u> 採了多少個柳丁？	20