

「促進實踐社群以優化小班教學」
支援計劃2017/2018—數學科

如何透過「翻譯家」破解學習方
程應用題的難點？



天主教聖安德肋小學

2018-06-16

如何透過「翻譯家」破解學習方 程應用題的難點？



「翻譯家」

過往解題方法 \neq 方程

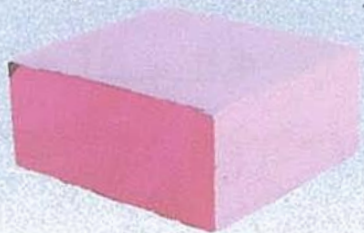
「翻譯家」只把問題的文字 \rightarrow 方程



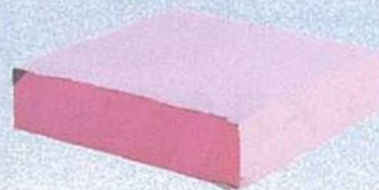
步驟：

1. 直接把天平現象用數式記錄。

以 y 克表示便條紙的重量。



分成 2 等份，其中一份重 $\frac{y}{2}$ 克。



用方程記錄天平的狀況：

$$\frac{y}{2} + 3 = 23$$

步驟：

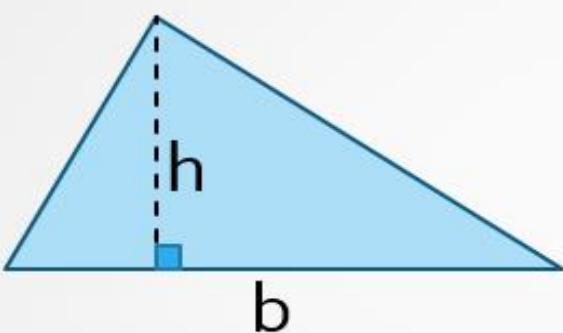
2. 猜燈謎：某數的4倍加3是12

同學能寫出： $4y + 3 = 12$

步驟：

3. 將面積、周界、體積等公式直接用方程寫出來。如：

三角形



• 三角形面積 = 底 × 高 × $\frac{1}{2}$

$$= \frac{b h}{2}$$

The diagram shows a light blue triangle with a dashed vertical line from the top vertex to the base, labeled 'h'. The base is labeled 'b'. A small blue square at the intersection of the dashed line and the base indicates a right angle.

步驟：

4. 應用題直接翻譯文字，寫出方程。

姓名：_____ ()

成績：_____

班別：六 _____

日期：_____

1a) 膠擦 y 元，筆 3 元。王先生買 膠擦 2 塊，筆 1 枝，共付 11 元。(翻譯方程)

--

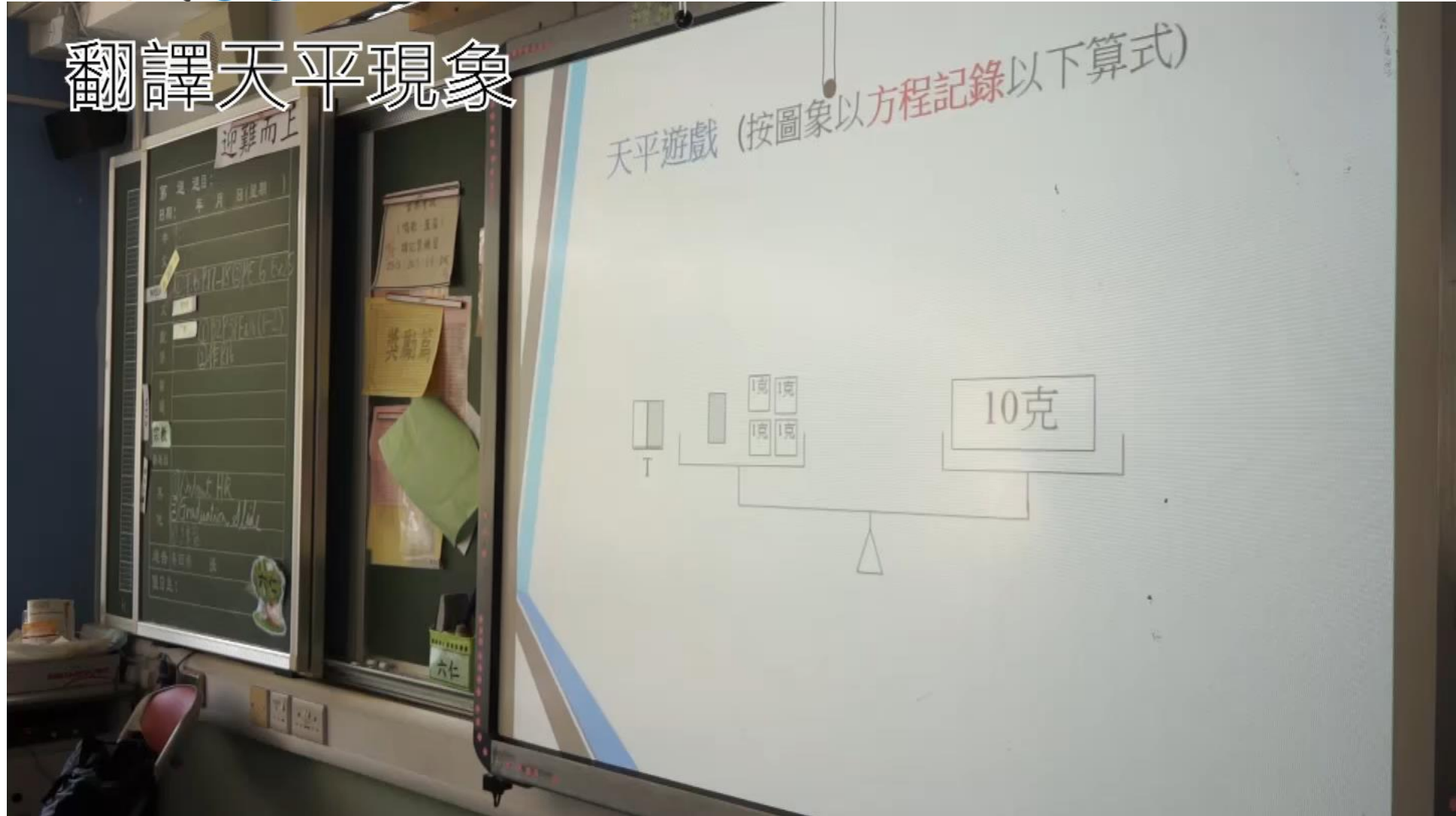
教學片段：利用數式記錄天平現象





加入「精明翻譯家」活動，以提升學習的興趣

翻譯天平現象

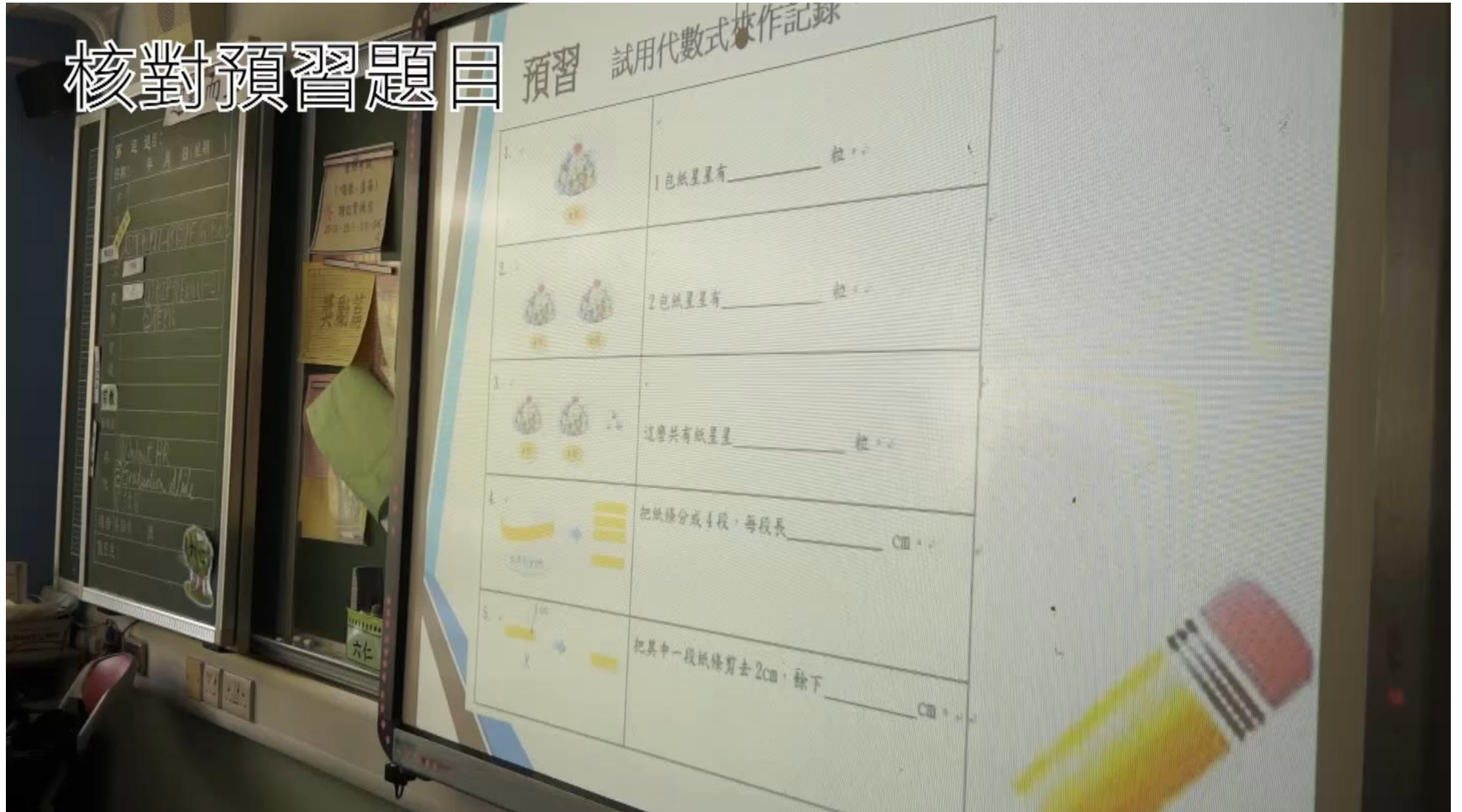




加入「精明翻譯家」活動，以提升學習的興趣



學生多進行小組討論，學生為主導的教學模式



課後反思

- 透過兩次課後的反思及檢討，課堂教學設計仍可開放多一些，讓學生多發揮。可加強利用預習引導思考、互相核對、問題後傾一傾、分享成果、等元素，以培養學生自主學習的能力。
- 需要加入一些照顧學生學習多樣性的分層活動或任務，使一些對「方程」有認識而且學得快的學生的能力能得到提升。
- 學生做堂課時，老師巡視，目的是抽取不同的樣版，讓學生公開討論及評鑑。
- 加強小組常規，分組討論時聲量低，留意座位編排。

特別鳴謝

「促進實踐社群以優化小班教學」
支援計劃2017/2018—數學科

梁易天先生 學校發展主任(榮譽)

楊 菁女士 學校發展主任



~ 完 ~

單位學習重點及教學鋪排

節次	重點	難點	備註
1	溫習簡單的代數式和方程		<ul style="list-style-type: none"> ● 運用生活事例和已有的數學知識，重溫代數符號和代數式 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 用英文字母 <u>X</u>、<u>Y</u>、<u>Z</u> 等來代表一個數，方便描述一個事件 ➢ 運用代數符號，配合數字和運算符號所列成的關係式稱為代數式 ● 方程是一個含有代數式的等式 <ul style="list-style-type: none"> $y=5+6$ 不是方程 $y-6=5$ 才是方程
1	認識較複雜的代數式		<ul style="list-style-type: none"> ● 認識兩步運算的代數式 ● 用代數式描述一個事件或一組關係 <ul style="list-style-type: none"> 哥有 <u>Y</u> 元，弟比哥的 2 倍多 4 元，弟有 $(2Y+4)$ 元 圓半徑長 r cm，圓周長 $2\pi r$ cm ● 把一個數代入代數符號，計算代數式的值 <ul style="list-style-type: none"> 如果 $y=5$，則 $3y+4=5\times 3+4=19$
1	用方程來記錄天平現象以掌握方程是一個含有代數符號之等式的概念		<ul style="list-style-type: none"> ● 小組協作做<u>天平秤物的活動</u>(或以工作紙的繪圖代替)，以記錄天平的平衡現象認識方程 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 教師展示實物天平操作或電子天平 ➢ 學生把天平的現象用算式記錄 ➢ 深入體會 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 方程是一個含未知數的等式 ◆ 只要把「平衡現象」直接記錄便成方程

2	把數學情境翻譯為數學等式	<p>不懂把數學陳述直接譯成數學語言而列出算術解題的式子</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 以數學方式記錄一個包含未知數的數學情境 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 直接把陳述句子譯成數學等式 <ul style="list-style-type: none"> 某數 M 乘以 3 再加上 5，結果是 23。 $3M + 5 = 23$ ➢ 直接把數學情境譯成數學等式 <ul style="list-style-type: none"> 甲有 y 元，乙有 w 元，二人共有 16 元。 $y + w = 16$ 甲有 y 元，乙有比甲的 3 倍少 4 元，乙有 16 元。 $3y - 4 = 16$ ➢ 把學過的各類公式用方程來表示 <ul style="list-style-type: none"> 周界：$p = (l + w) \times 2$ 面積：$bh / 2$ 體積：lwh
---	--------------	----------------------------------	--

3.

解乘和加減
的整數方程。

思路不清漏
寫部分環節。

- 小組協作做天平秤物的活動，觀察在天平左右兩方各加上或減少重量的現象，探究解乘和加的方程的方法。
 - 用膠泥代表未知數，膠數粒代表重量單位較易處理。
 - 在秤物的過程中，發現應先處理「加」部分，然後處理「乘」部分。
- 若學具不足或處理困難，此類活動可先用實物示範，再以電子天平的操作來進行活動。

$$3y + 4 = 22$$

$$3y + 4 - 4 = 22 - 4$$

$$3y \div 3 = 18 \div 3$$

$$Y = 6$$

- 小組協作根據解乘和加的方程的經驗，推論如何解乘和減的方程。
 - 應先處理「減」部分，然後處理「乘」部分。
- $$3y - 4 = 20$$
- $$3y - 4 + 4 = 20 + 4$$
- $$3y \div 3 = 24 \div 3$$
- $$Y = 8$$
- 懂得把答案代入未知數來驗算結果。

4

解除和加減
的整數方程大意先解乘
或除的部分

- 小組協作根據解乘和加減的方程的經驗，推論如何解除和加減的方程

➤ 應先處理「加和減」部分，然後處理「除」部分

$$\frac{y}{5} + 7 = 10$$

$$\frac{y}{3} - 7 = 4$$

$$\frac{y}{5} + 7 - 7 = 10 - 7$$

$$\frac{y}{3} - 7 + 7 = 4 + 7$$

$$\frac{y}{5} \times 5 = 3 \times 5$$

$$\frac{y}{3} \times 3 = 11 \times 3$$

$$y = 15$$

$$y = 33$$

- 懂得把答案代入未知數來驗算結果
- 學生熟習解方程的步驟後，可以簡化計算過程
- 心算每個環節，只寫每個環節的結果

$$\frac{y}{5} + 7 = 10$$

$$\frac{y}{3} - 7 = 4$$

$$\frac{y}{5} = 3$$

$$\frac{y}{3} = 11$$

$$y = 15$$

$$y = 33$$

- 發現解方程是四則計算的「逆向操作」過程
- 以穿衣與脫衣的操作來比喻

5

整數方程的
應用

不懂據題意
列出方程

↵
↵
↵
↵
↵
↵
↵

列出算術的
解法而不是
方程

- 小組協作，一起商議運用方程來解答文字應用題
 - 各組解不同的問題(或每兩組解同一問題)，把題解寫在小白板或大白紙上
 - 解題後公開匯報，全班一起評鑑和核對
- 教師協助梳理，歸納出列方程解題的必要步驟
 - 題設—設定用甚麼符號代表未知數
 - 依題意列出方程(翻譯文字陳述為數學等式)
 - 解方程
 - 答題
- 懂得把問題直譯成為數學語言，並以方程列出。
 - 例：一袋糖平均分為 5 份，小明取得 1 份，他吃去 3 粒後餘下 6 粒。這袋糖原有幾粒？
 - 簡化：一個數除以 5 後，減去 3 等於 6。
 - 方程：y(某數)/5-3=6
- 學會把答案代入題目中來驗算結果
 - 如把答案代入方程中驗算，則只能驗出有沒有算錯而無法驗出有沒有錯列方程
 - 驗算是頗繁瑣和惹厭的工作，故應鼓勵學生口算而非詳列於習作中

6	解小數、分數和百分數的方程	步驟太多數字複雜會容易錯漏	<ul style="list-style-type: none"> ● 小組協作根據解乘除和加減的整數方程的經驗，推論<u>如何解含小數、分數和百分數的方程</u> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 解方程的步驟與解整數的方程相同，應先處理「加和減」部分，然後處理「乘除」部分 ➢ 含百分數的方程宜先把百分數寫成分數形式 ➢ 解除一個分數的最佳方式是乘以其倒數 $y \times 30\% + 15 = 27$ $y \times \frac{30}{100} + 15 = 27$ $y \times \frac{30}{100} \times \frac{100}{30} = 12 \times \frac{100}{30}$ $y = 40$ ● 懂得把答案代入未知數來驗算結果
7	小數、分數和百分數方程的應用	<p><u>不懂據題意</u> 列出方程</p> <p>列出算術的解法而不是方程</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 小組協作，一起商議運用方程來解答文字應用題 <ul style="list-style-type: none"> ➢ <u>各組解不同的問題(或每兩組解同一問題)</u>，把題解寫在小白板或大白紙上 ➢ 解題後公開匯報，全班一起評鑑和核對 ➢ 教師協助公開討論和梳理 ● 懂得把問題直譯成為數學語言，並以方程列出。 <p>例：<u>4瓶容量相同的果汁，喝去其中1.6升後，餘下0.8升。每瓶果汁原有幾升？</u></p>

8.

解含括號的
方程

步驟太多會
容易錯漏

● 小組協作根據解乘除和加減的整數方程的經驗，推論
如何解含括號的方程

➤ 解方程的步驟與解整數的方程相同，應先處理「加
和減」部分，然後處理「乘除」部分，最後處理括
號部分

$$3(y-6)+4=19$$

$$3(y-6)+4-4=19-4$$

$$3(y-6)/3=15/3$$

$$y-6+6=5+6$$

$$y=11$$

➤ 總結解方程的原則：與四則計算的次序剛好相反

◇ 先加減，再乘除，後括號

● 懂得把答案代入未知數來驗算結果

9	含括號的方程的應用 面積和周界的問題	<p><u>不懂據題意</u> 列出方程</p> <p>列出算術的解法而不是方程</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 小組協作，一起商議運用方程來解答面積和周界問題 <ul style="list-style-type: none"> ➢ <u>各組解不同的問題(或每兩組解同一問題)</u>，把題解寫在小白板或大白紙上 ➢ 解題後公開<u>匯報</u>，全班一起評鑑和核對 ➢ 教師協助公開討論和梳理 ● 懂得把問題依公式直譯成方程。 <p>例：一個長方形的<u>周界長</u> 46cm，闊 10cm，求長度。</p> <p>簡化：$(長 + 闊) \times 2 = 長方形周界$。</p> <p>方程：$(y + 10) \times 2 = 46$</p> ● 學會把答案代入題目中來驗算結果
10	含括號的方程的應用 百分率的還原問題	<p><u>不懂據題意</u> 列出方程</p> <p>列出算術的解法而不是方程</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 小組協作，一起商議運用方程來解答百分率還原問題 <ul style="list-style-type: none"> ➢ <u>各組解不同的問題(或每兩組解同一問題)</u>，把題解寫在小白板或大白紙上 ➢ 解題後公開<u>匯報</u>，全班一起評鑑和核對 ➢ 教師協助公開討論和梳理 ● 懂得把問題直譯成為數學語言，並以方程列出。 <p>例：<u>一袋糖</u>吃去其中的 40%，餘下 36 粒。<u>這袋糖</u>原有幾粒？</p> <p>簡化：<u>一個數</u>，減去其中的 40%後，結果是 36。</p> <p>方程：$y \times (1 - 40\%) = 36$</p> ● 學會把答案代入題目中來驗算結果