配合實作評量之教學舉隅
— 小三、小五及小六在
「容量」和「體積」的教學策略分享

曾倫尊博士（高級學校發展主任）
趙婉華老師、李詩慧老師、曹勤老師、蔡振寧老師、黃美恩老師
（保良局金銀業貿易場張凝文學校）

分享目的

1. 校本經驗
2. 如何透過配合實作評量之教學及縱向課程設計幫助學生學習「容量」和「體積」並解決當中難題
3. 課研的分享、反思及展望
4. 持續修訂以優化教學

校本課程發展經驗分享

1. 源起及教學設計

2. 學校簡介

3. 各級課研經驗分享反思及展望

4. 總結及溫馨提示

何謂實作評量？

實作評量是指讓學生在不同的情境下完成某一項指定的任務，以表現他們對數學知識的理解和應用。實作評量可包括製作圖形、量度和解難等問題。

(教育局2006。*多元化評估模式和策略*)

實作評量的特徵

1. 要求學生實作、創造、製造或作出某些成果。
2. 涉及到高層次思考以及解難能力。
3. 課業內容呈現出有意義的教學活動。
4. 牽涉真實生活的應用。
5. 以人為判斷進行評分工作。

(Herman, Aschbacher & Winters, 1992)

實作評量與傳統測驗之分別

實作評量不單看成果，而且也考量過程（如數學演算程序及對問題的推理引證等），所以能了解學生造成錯誤的原因以及學生對某一問題考量的層面、思路過程，以及邏輯方式。

個人化評量

基本理念是：每個學生以不同的方式來了解相同事物，因此評量應多元化、個別化，允許學生使用多種方式來展現所長。

- 學生主導
- 評量權力釋放給學生
- 強調學生參與

綜合言之，個人化評量相信學生是獨一無二的，具有**學習的能力**，目的在培養學生的多元才能，讓他們發揮潛能。學生參與評量的過程與內容，自由度很高，學生的**自我反思**才是實作評量的核心。

個人化評量優點

- 個人化評量的內容、格式、實施情境較為彈性，常需根據學生的不同而有所改變，評量作業的複雜度和評量標準，也會為學生度身訂做。
- 在個人化評量中，老師的專業判斷是相當重要的，因為表現過程與結果都是多樣的，事先界定好的標準可能會對個人評量有所限制。
- 採個別化標準，平衡考慮每一位學生的背景、機會、目標和興趣喜好等。
- 個人化評量的特色是採自比式評量（ipsative assessment）策略，藉著彈性評量他們的技巧，提供更清楚和詳細的學習成就描繪，讓老師與父母更清楚了解學生知道什麼和能做什麼等有用的訊息。

個人化評量限制

- 即使是想瞭解個別學生的成就訊息，通常也需要一些外在參照，比方說某個學生所能做到的，與其他同班同學相較，其表現為何。僅僅將焦點放在學生獨特的成就和技巧，並無法回答這些問題。
- 計分時，若採用人工評量會有許多的不一致和變動，特別是當學生用不一樣的作業和標準來進行評量時，變動更大；而且要設計一份符合個人化的考題和計分標準，是相當費時費力的；
- 主題的選擇或每個人被期待所能勝任訊息的涵蓋性，也都不同，因此問題也不少。
- 實作評量時往往會用少數的複雜問題來涵蓋全部內容。

（Mabry, 1999）

個人化評量系統**需要老師對結構化的評量架構有一致性看法，對於基本的原則和實施方式要能同意，並且也要有足夠的彈性讓教師能將評量與自己的教學風格、科目、年級和學生的需要相連結**。由於個人化評量系統不是靜態的，它必須持續地適應學生和教室裡變動的需要。在此情況下，**結構的一致性和強調動態、脈絡的彈性，有時候是很難同時一致性的達成。**

2. 學校簡介

保良局金銀業貿易場張凝文學校

學校簡介

- 創辦於1946年
- 保良局開辦的第一所全日制津貼小學
- 早期專服務住宿保良局的兒童
- 後期擴大服務，兼收其他家庭的兒童
- 全校11班，約230人

我們的學生

- 40%來自住宿保良局的學童
- 60%來自區內其他家庭學童

- 30%為有特殊學習需要的學童

- 15%為內地新移民學童
- 10%為非華語學童

我們的信念

每個孩子都能學
每個孩子都受教

我們的挑戰

- 差異大(來自家境極好和極複雜的家庭、不同國籍)
- 困難多(讀寫障礙、自閉症、專注力不足、過度活躍症、有限智能、學習遲緩、對抗性行為、聽障、言語障礙)
- 支援少(極度缺乏家庭支援)
- 問題複雜(身體、精神、心理、情緒、社交)

我們的優勢

- 教師富專業精神對教育有熱誠，樂意設計適合學生需要的校本課程和嘗試各種教學法。
- 本校為學生提供多元化的學習活動，學生投入學習。
- 本校已實施小班教學，老師有更多空間去優化教學和照顧學生的差異。
- 校方每週設教研時間，為教師專業發展提供平台。
- 本校教師多年來參加了不同科組的支援計畫，已累積了良好的課程規畫能力。

致力發展校本課程

課程特色：

- 以能力導向
- 照顧學習多元性
- 強化基本功

課堂層面

- 預計學習難點，設計拆解難點的教學方法
- 視覺策略使概念具體化
- 設計具挑戰性的學習任務 或課業以延展學生才能
- 細分講解步驟令學生容易掌握
- 多提問不同層次的問題，讓不同能力的學生均有機會作答
- 適時監察學習進展，按需要調節教學內容、策略、步伐

課堂層面

- **發展合作學習模式以加強照**
  - 異質分組促進朋輩協作學習
  - 有策略地在小組內把學生按能力分工，令每位學生有參與及協作機會
  - 用獎勵/計分制度提升學習的積極性
  - 以合作學習模式建立同學對組的歸屬感及團結互助的班風

數學校本優化課程（小一至小六）

- 由教育局小學校本課程發展組支援，發展教師優化課堂能力

特色：

- 以難點切入、細分教學步驟
- 注重縱向和橫向的發展
- 發展實作評量之教學模式

施行背景

校情需要：

- 檢視校內及TSA成績，發現學生在「度量」範疇的表現比較弱
- (欠缺生活經驗、量感弱、概念不清晰)
- 透過活動及利用不同的學習工具來學習和探究數學知識
- 採用多元化的評估模式來評核學生所學的數學知識、運算和使用工具的能力
- 期望透過以實作評量作為教學策略和評估模式來**提升學與教的質素**

醞釀期（2012-13年度）

校外專業支援

↓

行政組
（校本課程發展組與數學科組互相配合）

↓

各級透過共同備課，
設計更多探究性的學習活動

試行期（2013-14年度）

各級在「度量」範疇試行

↓

與學校行政安排互相配合

↓

安排科任老師觀課 / 安排科任老師及教學助理到課堂協作

↓

透過教師專業交流會議進行分享

施行編排（2014-15年度）

- 全年三次考試中，各級在第一次及第三次加入實作評量，佔分10%。
- 由同級科任老師共同擬題及評分準則，分為兩種或三種不同的程度。
- 經支援人員審閱。
- 安排同級科任老師及教學助理與學生以一對一形式進行個人化的實作評量。（在課堂/綜合學習週進行）

三年級:容量、升、毫升

- 教學目標(全單元)
- 教學難點
- 實作評量(過程及結果)
- 結果/成效
- 展望/反思

(課堂輸入、活動及實作評量約15教節)

「容量」單元教學目標

- 學生能**直觀比較**容器的大小
- 學生能**直接比較**容器的容量
- 學生能以自訂單位去量度及比較容器的容量（**間接比較**）
- 學生能選擇**合適的自訂單位**
- 學生能**認識**公認的容量單位「**升及毫升**」
- 學生能**自製量杯**
- 學生能用量杯**量出容器的容量**
- 學生能**選擇適當刻度的量杯**進行量度
- 學生能**讀出量杯的刻度**

學生能**直觀比較**容器的大小

比一比

一. 直接觀察你和同學所帶的各種容器，在適當的□內加上✓。

1. 我的紙杯和同學的紙杯比一比，誰的可裝多些果汁？

☑我的
□同學的
□一樣多
□無法比較

2. 我的膠樽和同學的膠樽比一比，誰的可裝多些水？

□我的
☑同學的
□一樣多
□無法比較

3. 我的汽水罐和同學的汽水罐比一比，誰的可裝多些汽水？

□我的
□同學的
☑一樣多
□無法比較

4. 我的 杯 和同學的 膠樽 比一比，誰的可裝多些汽水？

□我的
☑同學的
□一樣多
□無法比較

二. 觀察老師的示範，並記錄觀察的結果。

1. 先估計哪個容器的容量較大？(在方格內打✓)

A □　　B ☑

2. 倒水直接比較後，實際上是 B 的容量較大。

學生能**直接比較**容器的容量

(二). 每組分派三個容器(容器 A、容器 B 及容器 C)，組員合作，先估：

B、C、A

容量最大的　　容量最小的

(三). 組員合作完成小實驗，並找出結果。

1. 把容器 A 裝滿水
2. 把容器 A 中的水注入容器 B 中，比較一下，找出結果：A 比 B 大。
3. 把容器 A 中的水注入容器 C 中，比較一下，找出結果：C 比 A 大。
4. 再把容器 B 裝滿水
5. 把容器 B 中的水注入容器 C 中，比較一下，找出結果：C 比 B 大。
6. 最終結果：C、A、B

容量最大的　　容量最小的

考考你

有沒有比上述小實驗快一些的方法(有 / 沒有)。

其實在做第 2 步及第 3 步時，當容器 B 和 C 均注滿水後，可觀察可否有水剩下，若有則比較哪個剩下較多水，剩下較多水的，則是容量較 少 小 小 的。若沒有剩下水，則可觀察容器 B 及 C，哪個容器內所剩的空間較多，則那個容器的較 大 。

學生能以自訂單位量度及比較容器的容量(間接比較)

(二). 分組活動，並記錄觀察的結果。

1. 我們組量度的兩個容器分別是 水樽 和 果汁樽 。

2. 我們用了 紙杯 來做自訂單位。

3. 經過量度：

a. 水樽 的容量是 3 個 紙杯

b. 果汁樽 的容量是 2 個 紙杯

c. 所以， 水樽 的容量比較 果汁樽 (大/小)

4. 我們組的答案和其他組的答案 不相同 (相同/不相同)，

因為 容器不一樣

學生能選擇合適的自訂單位

(二). 分組活動，並記錄觀察的結果。

1. 我們要量度兩個不同水樽的容量，我們可以選擇的自訂單位有：

益力多瓶、膠匙

2. 我們先選擇用 益力多瓶 來量度兩個水樽的容量，結果；

a. A 水樽的容量是 2 個 益力多瓶 。

b. B 水樽的容量是 半 個 益力多瓶 。

3. 我們再選擇用 膠匙 來量度兩個水樽的容量，結果；

a. A 水樽的容量是 22 個 膠匙 。

b. B 水樽的容量是 7 個 膠匙 。

4. 我們認為用 膠匙 做自訂單位會較適合，因為：

我們的容器較小。

TSA題目：考核學生能否選出最適合用來量度某容器的容量的工具

9. 下列哪一種工具最適合用來量度學生水壺的容量？

○ A. 湯鍋

● B. 水杯

○ C. 針筒

○ D. 茶匙

學生能自製量杯

（不同組別用不同大小的容器製作量杯，
包括：50毫升、100毫升，125毫升、200毫升及250毫升的容器）

A同學和B同學：用50mL的容器
注入透明膠壺，製成1L的量杯。

完成自製量杯提示紙

倒入的次數	透明膠壺中的容量(mL)
1	50
2	100
3	150
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
	550
	600
	1000

C同學和D同學：用200mL的容器
注入透明膠壺，製成1L的量杯。

倒入的次數	透明膠壺中的容量(mL)
1	
5	1000

約2教節

合作活動：自製量杯

第一次

- A同學用所派的容器(如100mL的益力多瓶)裝水，並倒水入大膠瓶中
- B同學根據水位的高度標上刻線及刻度(如—100mL、 —200mL)
- C同學在提示紙上「倒入的次數」的數字旁加「 ✓ 」
- D同學扶穩大膠瓶，於有需要時抹乾桌面

學生能用量杯量出容器的容量

自製量杯

A 同學和 B 同學：用 125mL 的容器注入透明膠壺，製成 1L 的量杯。

倒入的次數	透明膠壺中的容量(mL)
1	125 ✓
2	250 ✓
3	375 ✓
4	500 ✓
5	625 ✓
6	750 ✓
7	875 ✓
8	1000

375+125
=500

C 同學和 D 同學：用 200mL 的容器注入透明膠壺，製成 1L 的量杯。

倒入的次數	透明膠壺中的容量(mL)
1	200 ✓
2	400 ✓
3	600 ✓
4	800 ✓
5	1000

學生能選擇適當刻度的量杯進行量度

每組派兩個容器，讓學生先估，再用量杯量出容器的容量。

- 同學 A 和 D 估計及討論容器 A 的容量；同學 B 和 C 估計及討論容器 B 的容量。之後再四人分享估計的方法及討論估計結果。
- 同學 A 和 D 合作量出容器 A 的容量；同學 B 和 C 合作量出容器 B 的容量。

容器	估計容量	真正容量
A	375 mL	420 mL
B	520 mL	510 mL

估計、量度容量
活動一

- 每組分派一個瓶子
- 同學先於組中商量並估計瓶子的容量(提示：以100 mL的益力多瓶作比較)
- 大家合作由A同學帶領倒水入自製的量杯中，並找出容量

分組活動：

每組派兩個容器，讓學生先估，再用量杯量出容器的容量。

- 同學A和D估計及討論容器A的容量；
- 同學B和C估計及討論容器B的容量。
- 之後再四人分享估計的方法及討論估計結果。
- 同學A和D合作量出容器A的容量；同學B和C合作量出容器B的容量。

容器	估計容量	真正容量
A		
B		

自評

一、認真回憶學習容量(數學 3 下 B 第 16-19 課)的過程，在下面的□內✓。

1. 使我印象最深，學得最高興，最明白的活動是：(可多於一個選擇，並寫上原因。)

a. 直觀比較兩個容器的大小□　因為＿＿＿＿＿＿

b. 用倒水的方法直接比較兩個容器的大小□　因為 可以自己做。

c. 分組用不同的中間人比較兩個容器的大小□　因為＿＿＿＿＿＿

d. 分組自製 1 升量杯□　因為＿＿＿＿＿＿

e. 用不同大小的空瓶自製有毫升刻度的量杯，如 100mL 益力多☑　因為 考試有信心

f. 用百變拉尺學習及辨別量杯中水的容量□　因為＿＿＿＿＿＿

四、若果 5 分代表認真，1 分代表不認真，在這次的學習過程中：

1. 給自己的學習態度多少分？為甚麼？(在□打✓，並寫上原因)

1 分□

2 分□

3 分□　因為 我有時沒有聽

4 分☑

5 分□

2. 給自己組的學習態度多少分？為甚麼？

1 分□

2 分□

3 分□　因為 組員合作

4 分□

5 分☑

教學難點

直接比較三個容器的容量(邏輯思維)

◆在比較時，應讓學生記下比較結果，因他們可能會忘記

◆由A倒入B時，若有水瀉出來，表示甚麼，若B瓶還有很多空位時，又表示甚麼，可著學生小組討論，找出結論。

◆若學生能以容量最大或最小的容器來作開始，這樣會比較有利學生與第二、三個容器作比較。

◆可先讓學生自行討論及思考，怎樣才能用最少的次數來排列出容器的大小，以助訓練邏輯思維。對能力較弱的學生，可給予工作紙幫助。

選擇合適的中間人

- 最少給兩種或以上的中間人給學生作比較
- 兩種中間人的分別大些較好(適合能力弱的學生)
- 讓他們發現哪個更好，可以小組討論行式進行，在討論過程中加強反思能力。

(二).分組活動，並記錄觀察的結果。

1. 我們要量度兩個不同水樽的容量，我們可以選擇的自訂單位有：
益力多瓶、膠匙

2. 我們先選擇用 益力多瓶 來量度兩個水樽的容量，結果；
   a. A水樽的容量是 2 個 益力多瓶 。
   b. B水樽的容量是 半 個 益力多瓶 。

3. 我們再選擇用 膠匙 來量度兩個水樽的容量，結果；
   a. A水樽的容量是 22 個 膠匙 。
   b. B水樽的容量是 7 個 膠匙 。

4. 我們認為用 膠匙 做自訂單位會較適合，因為：
我們的容器較小。

學生能讀出量杯的刻度

找出每格代表的數值：

根據拉尺上的數字提示，找出每一格代表的讀數：

2. 每一格代表 **50**

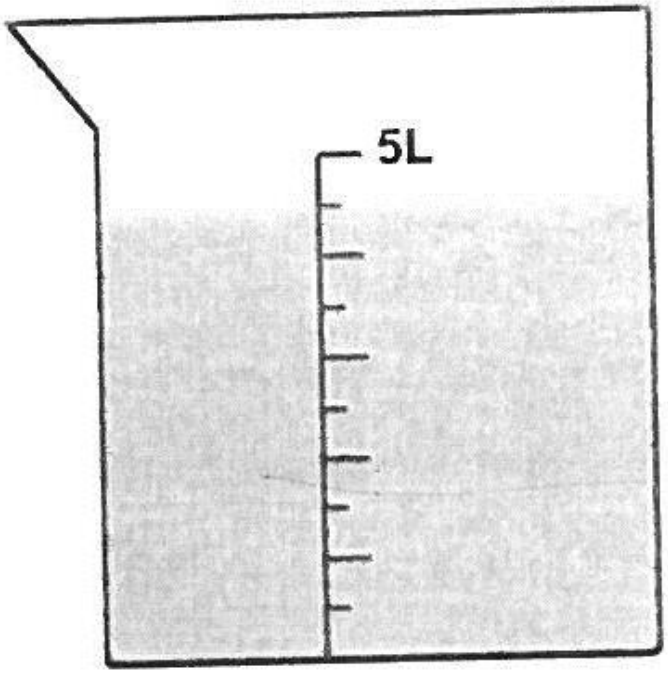
每一格

= 500 ÷ 10

= 50

- 以數線教授學生怎樣找出刻度
- 基本每小格是多少，可以請學生緊記，例如：100毫升，分開5格，每格為20毫升。

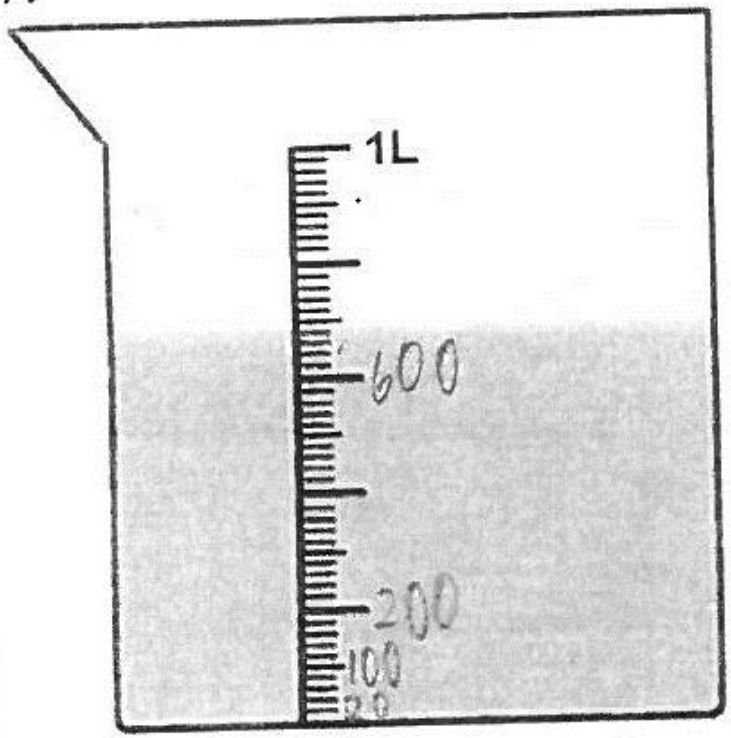
3.



水的容量是 4500mL

於前測時，5位學生答對此題，
在後測時，14位學生答對此題。

7.



水的容量是 680mL

於前測時，0位學生答對此題，
在後測時，10位學生答對此題。

全班22人

實作評量(過程及結果)

約2教節

初階

科目：數學科實作評量　　成績：7

物資：白紙、鉛筆、容器、小紙杯、量杯、漏斗

	評估的項目	分數	評估結果
1.	比較三個容器的容量大小。 a)先估計，排列三個容器的容量大小。	1分	1
	b)以直接比較法排列三個容器的容量大小。	4分	3
2.	用量杯量出指定容器的容量。 a)先估計容器的容量。	2分	0
	b)選擇合適的量杯。	1分	1
	c)用所選的量杯量出容器的容量。	2分	2

進階

科目：數學科實作評量　　成績：10

物資：白紙、鉛筆、容器、小紙杯、量杯、漏斗

	評估的項目	分數	評估結果
1.	比較三個容器的容量大小。 a)先估計，排列三個容器的容量大小。	1分	1
	b)以直接比較法排列三個容器的容量大小。	4分	4
2.	用量杯量出指定容器的容量。 a)先估計容器的容量。 45	2分	2
	b)選擇合適的量杯。	1分	1
	c)用所選的量杯量出容器的容量。 525.	2分	2

◆我們設計了兩種程度的評量試卷，當然老師可因自己班學生的情況設計三種程度的試卷。

◆老師憑學生的課堂表現及學習情況將他們分為初、進階兩種程度。

◆是次主要考核學生量感、量度容器的容量及

以直接比較法來比較三個容器的大小：

在初階卷中，學生所量的三個容器中，有一個較小，另兩個大小差不多。

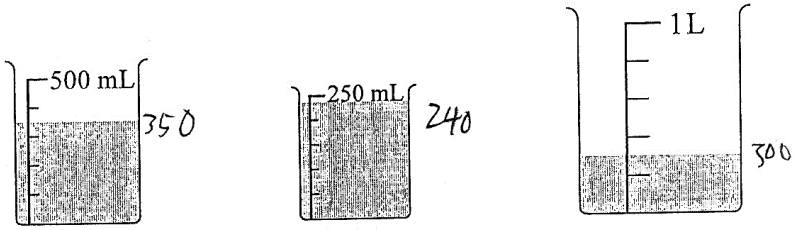
在進階卷中，學生所量的三個容器中大小差不多。

◆在輸入時，老師需先找出難點，並根據學生的情況調整學習步伐。

◆在考實作評量時，老師對能力較弱的學生會以問題來引導其作答，幫其釐清概念。

結果/成效

1. 把下列 3 個容器的水由小至多排列出來。把代表答案的英文字母填在橫線上。

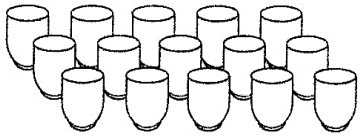
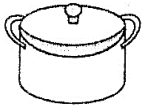


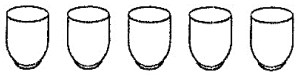
答案：B，C，A

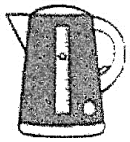
（最少）　（最多）

當年此題全港的答對率是42.7%，而是次本班的答對率是55%。

4.

盛滿水的  可注滿  ；

盛滿水的 可注滿  ；

所以，盛滿水的 可注滿 3 個  。

當年此題全港的答對率是79.1%，而是次本班的答對率是77.3%，與全港接近。

展望/反思

◆多加入些日常生活中的器皿，勿忽視了一些不規則的容器，例：杯、碗，以致他們見過，有助答題。

◆實作評量：有些學生未能選出最大或最小的容器作最初的器皿，及未曾記下哪個容量較大或較小，以致做完前面忘了後面，比別人用多了步驟。

◆量杯：在考實作評量時，學生需選出適當的量杯，而有一個口部較大的量杯 他們未曾見過，需老師提示其看清楚再選擇。故在授課時，老師可多出示些刻度不同大小的量杯。

◆學生量感強了，老師在輸入時，刻意著學生記住以益力多為中間人，當見到容器時，學生可以益力多瓶或以手做出益力多大小的尺寸來與容器作比較，以助他們估出容器的大概容量。這些是紙筆評估中做不到的。

◆工作紙與看刻度結合，加強學生實際看刻度的能力。

◆較弱的學生可在老師的協助下做到題目，增加信心。

五年級「體積」單元的學習目標

- 學生認識體積的概念。
- 學生能夠憑直觀比較物件體積的大小。
- 學生認識體積的公認單位：「立方厘米」及「立方米」。
- 學生能夠以立方厘米量度及比較物件的大小。
- 學生能夠計算正方體和長方體的體積。
- 學生能夠應用正方體和長方體體積的計算，找出物件的體積。

探究活動的學習目標

- 探究如何運用排水法來找出立體的體積。
- 求證立體的體積和重量的關係。

探究活動(一)：如何運用排水法找出不規則立體的體積

- 活動：分別將石塊、高爾夫球、乒乓球、砂糖放入水中，然後觀察水位的變化。

學生如何解釋有些物件不能運用排水法找出體積的原因？

T: 有沒有變?

S: 無!

T: 無! 為什麼?

S: 因為它輕!

T: 因為它輕? 是嗎?

探究活動(一)的結論

- 排水法的原理是將立體放入水中之後，水上升的體積就是該立體的體積，從而找出不規則立體的體積。
- 會在水中浮起的物件、在水中溶解的物件、吸水的物件、電子產品等都不適宜用排水法來找出體積。

探究活動(二)：求證立體的體積與重量的關係

- 活動：將不同數量的波子分別放入兩個玻璃瓶內，然後把玻璃瓶浸入水中，觀察水位的變化。

物件越重，
體積越大？

學生放了多少粒波子入玻璃瓶內？他們觀察到甚麼？
學生有甚麼建議？

第一次

S: 我這個放10粒，你這個放15粒。

T: 你先記下！

S: 老師，會浮上來！

T: 你放了多少粒?

S: 這個放了10粒，那個則放了15粒。

T: 你們先不要繼續做，讓我們先討論！

S: 但是我感覺到應該要再多點才會令它"沉”下去！

S: 不是，**再多點它們都會浮上來**。

學生觀察到結果後有甚麼反應？

第二次

S1：你這個24粒。

S2：你那個放30粒。這個25呀！26呀！
你先記下！

S1： 26?

S2：是26。兩個都沉下去！一樣？不是！
有不一樣的。不是啊，真的一樣啊！

S1：為什麼會這樣呢?

S2：老師，老師…

經過三次的實驗後，學生得出甚麼結論？

第三次

T: 粒數有很大分別啊！有什麼不同？多了波子，即是什麼不同了？

S: 重量不同了！

T: 重量不同了，波子的數量不同了，重量不同了，水位的變化有沒有不同？

S: 沒有！

T: 那代表什麼？

S: **體積與重量沒有關係。**

T: 即是較重的體積會不會較大？

S: 不會。

T: 不會的．是沒影響的！那一樣東西沒改變？

S: 體積！

T: 是，玻璃樽有沒有改變大小？

S; 沒有。

探究活動(二)的結論

- 兩個大小相同但重量不同的物件，它們所佔的空間是相同的，也就是說它們的體積是相同的。
- 因此，物件的重量與它的體積是沒有關係的。

工作紙的紀錄—過程

能力較高的組別

A：17粒

B：14粒

	量杯 A	量杯 B
第一次	玻璃瓶 A 中有波子 17 粒 玻璃瓶是否完全沉入水中？（是 / 否）	玻璃瓶 B 中有波子 14 粒 玻璃瓶是否完全沉入水中？（是 / 否）
	比較 A 和 B 兩個量杯水位的升幅。（ A 較大 / B 較大 / 相同 ）	

A：水位的升幅較大

能力稍遜的組別

A：12粒

B：16粒

	量杯 A	量杯 B
第一次	玻璃瓶 A 中有波子 12 粒 玻璃瓶是否完全沉入水中？（是 / 否）	玻璃瓶 B 中有波子 16 粒 玻璃瓶是否完全沉入水中？（是 / 否）
	比較 A 和 B 兩個量杯水位的升幅。（ A 較大 / B 較大 / 相同 ）	

B：水位的升幅較大

工作紙的紀錄—結論

能力較高的組別

(二) 我們的發現：

(1) 每一次試驗，玻璃瓶 A 和玻璃瓶 B 放入的波子數量(相同 / 不相同)，表示它們的重量 (一樣 / 不一樣)。
如果它們都能完全沉入水中，所導致的水位升幅(一樣 / 不一樣)。
如果其中一個或兩個都不能完全沉入水中，所導致的水位升幅(一樣 / 不一樣)。

(2) 透過以上的活動，我們發現兩個大小相同，但重量不同的物件，它們所佔的空間是(相同 / 不同)的，也就是說它們的體積是(相同 / 不同)的。
因此，物體的重量與它所佔的空間(有 / 沒有)關係。

能力稍遜的組別

物體的重量與它所佔的空間沒有關係

(二) 我們的發現：

(1) 每一次試驗，玻璃瓶 A 和玻璃瓶 B 放入的波子數量(相同 / 不相同)，表示它們的重量 (一樣 / 不一樣)。
如果它們都能完全沉入水中，所導致的水位升幅(一樣 / 不一樣)。
如果其中一個或兩個都不能完全沉入水中，所導致的水位升幅(一樣 / 不一樣)。

(2) 透過以上的活動，我們發現兩個大小相同，但重量不同的物件，它們所佔的空間是(相同 / 不同)的，也就是說它們的體積是(相同 / 不同)的。
因此，物體的重量與它所佔的空間(有 / 沒有)關係。

學習的成效

- 各組均能依指示完成兩個探究活動，並能達到預期的學習目標。
- 透過探究性的學習活動及學生的討論，能夠釐清學生的迷思，建構清晰的數學概念。
- 「體積」單元在小六的課程涉及較多解難的問題，所以在小五階段需要先鞏固有關排水法的原理及釐清體積和重量的關係。

單元評估的表現—體積和重量的關係

3. 判斷題：對的在□內加「✓」，不對的加「×」。

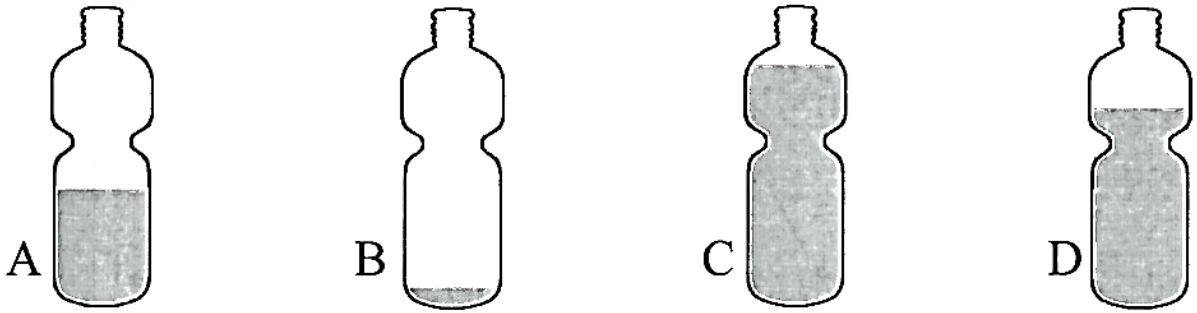
(a) ☑ 把同一團膠泥搓出不同的形狀，它的體積會保持不變。

(b) ☒ 兩件體積相同的物件，它們的重量是必定相等的。

題目	答對率 (能力較高班級)	答對率 (能力稍遜班級)
3(a) 把同一團膠泥搓出不同的形狀，它的體積會保持不變。 (✓)	82%	60%
3(b) 兩件體積相同的物件，它們的重量是必定相等的。 (×)	94%	60%

單元評估的表現—體積和重量的關係

5. 下面四個瓶子的形狀和大小都相同。



判斷題：對的在□內加「✓」，不對的加「✗」。

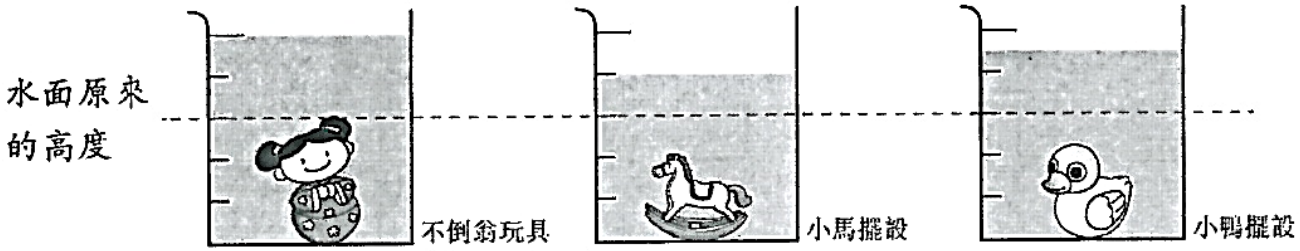
(a) ☒ 瓶子 C 的體積是最大的。

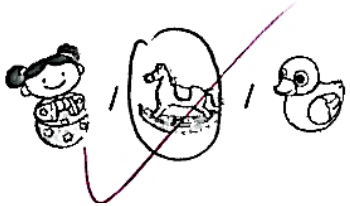
(b) ☑ 瓶子 B 內的水的體積是最小的。

題目	答對率 (能力較高班級)	答對率 (能力稍遜班級)
5(a) 瓶子C的體積是最大的。 (✗)	82%	73%
5(b) 瓶子B內的水的體積是最小的。 (✓)	82%	73%

單元評估的表現—用排水法找體積

4. 下圖各量杯的大小相同，各量杯內都盛有相同份量的水，看看放入物件後水位的改變。



體積最小的是（  ）。 *圈出適當的答案

題目	答對率 (能力較高班級)	答對率 (能力稍遜班級)
4. 體積最小的物件是 (小馬擺設)。	88%	94%

活動設計的改良

用一盒盛滿的檸檬茶和一個檸檬茶空盒作一次比較

將不同數量的波子放入容器作三至四次比較

用塑膠盒作容器

用玻璃瓶作容器

工作紙的修訂

(一) 想一想：

如果兩個容器的形狀和大小都相同，分別盛載着不同重量的物件。試估計以下哪項是正確的？

- ☐ A. 較重的容器體積較大
- ☐ B. 較輕的容器體積較大
- ☐ C. 兩個不同重量的容器體積相同

(二) 利用排水法求證體積與重量的關係。

~~(1)在量杯中加水至 700 毫升。~~

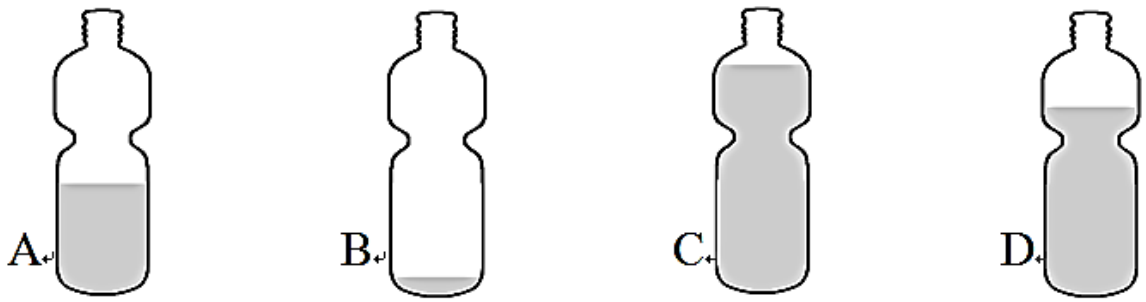
- ⇩ 檢查兩個量杯中的水位是否相同
- ⇩ 在玻璃瓶 A 和玻璃瓶 B 中分別放入不同數量的波子
- ⇩ 量度玻璃瓶 A 和玻璃瓶 B 的重量
- ⇩ 把玻璃瓶放進量杯中
- ⇩ 從水平的角度觀察水位
- ⇩ 紀錄在下表中

工作紙的修訂

	量杯 A	量杯 B
第一次	玻璃瓶 A 中有波子_____粒 重量是_____克 玻璃瓶是否完全沉入水中？(是 / 否)	玻璃瓶 B 中有波子_____粒 重量是_____克 玻璃瓶是否完全沉入水中？(是 / 否)
	比較 A 和 B 兩個量杯水位的升幅。(A 較大 / B 較大 / 相同)	

單元評估的修訂

5. 下面四個瓶子的形狀和大小都相同。



選擇題：將正確的一項加☑。

(a) 觀察各個瓶子

☐ A. 瓶子 C 的體積是最大的。

☐ B. 瓶子 B 的體積是最大的。

☐ C. 各個瓶子的體積是相同的。

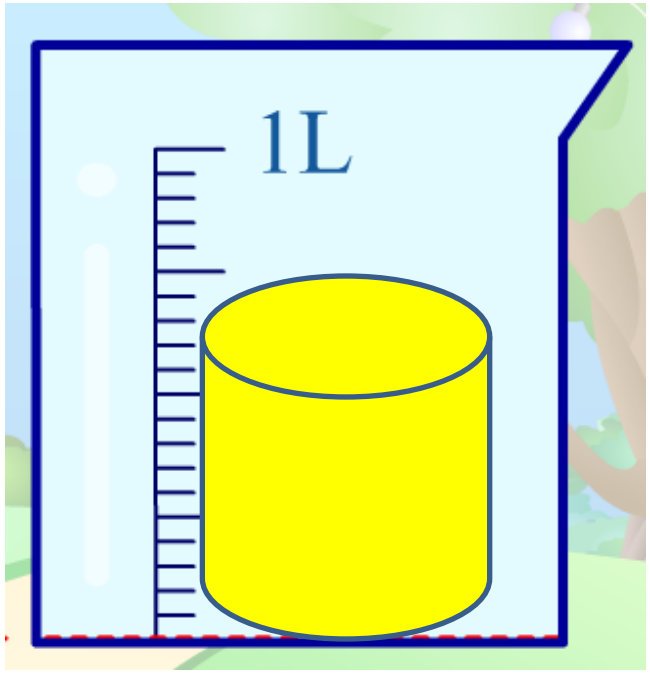
延伸活動—用排水法求體積時，量杯內要放多少水？

量杯內的水太多或太少有甚麼問題？

若量杯內的水太多，能否找到物件的體積？量杯內的水太少，能否找到物件的體積？

放入物件後，水位有沒有上升？水位的升幅表示甚麼？可否估計整件物件的體積？

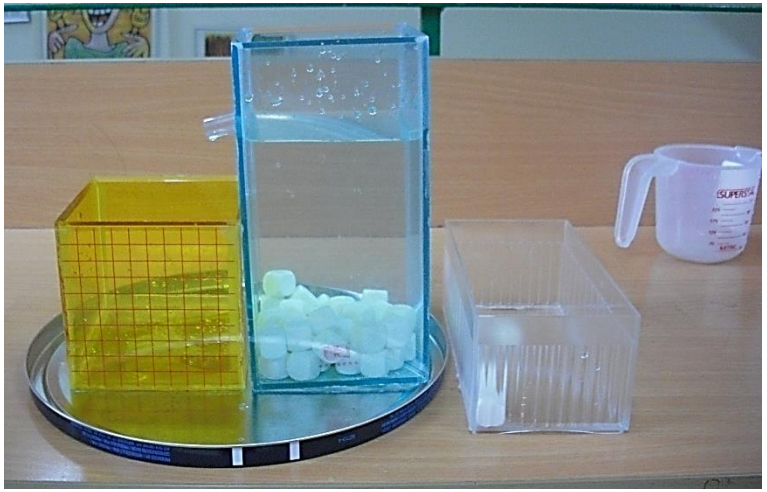
延伸活動—若量杯內的水太少，能否找到物件的體積？



如果圓柱體的一半浸入水中，你可否估計整個圓柱體的體積？

小六實作評量

找出不規則立體的體積



教學流程

次序	階段	教學計劃
1	重温	度量的單位
2	觀察	觀察水位上升的變化
3	認識	認識1毫升=1立方厘米 認識1000升= 1立方米
4	實驗	計算出不規則物件的體積
5	操作	運用「排水法」找出不規則立體的體積
6	實作	實作評量

教學目標

學生能

1. 說出容量和體積的關係。
2. 運用排水法找出不規則立體的體積。

課前小測表現

- 利用前測收集數據，以確定已有知識是否穩固

72%

43%

將適當的答案填在橫線上。

1. 1 升＝ ~~100~~ 毫升 (1000)

2. 1 毫升＝ ~~1000~~ 升 (0.001)

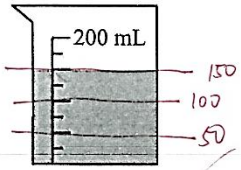
在橫線上填上適當的容量單位(升 / 毫升)。

1. 一瓶粟米油的容量約是 900 毫升。
2. 一瓶漂白水的容量約是 2 升。
3. 一個水缸的容量約是 600 升。
4. 一盒紙包檸檬茶的容量約是 250 毫升。

65%

以下的量杯內有多少水？（答案須填上單位）

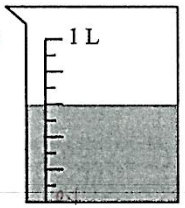
1.



量杯內有水 ? (mL)。 (150)

2.

共10格



量杯內有水 ~~1200~~ (mL)。 (600)

65%

56%

教學難點

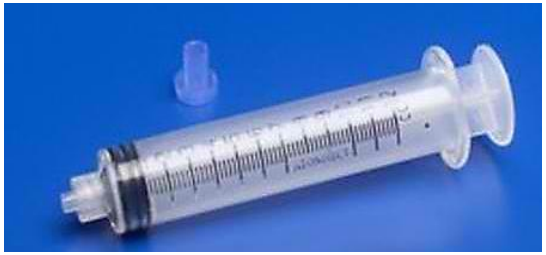
- 學生未能準確地閱讀量杯的刻度
- 學生未能選取合適的度量單位
  - 毫升 vs 立方厘米
  - 立方厘米 vs 立方米

認識(1立方米)

量度1立方米的架→ 1立方米 = 1000升

認識(1立方厘米)

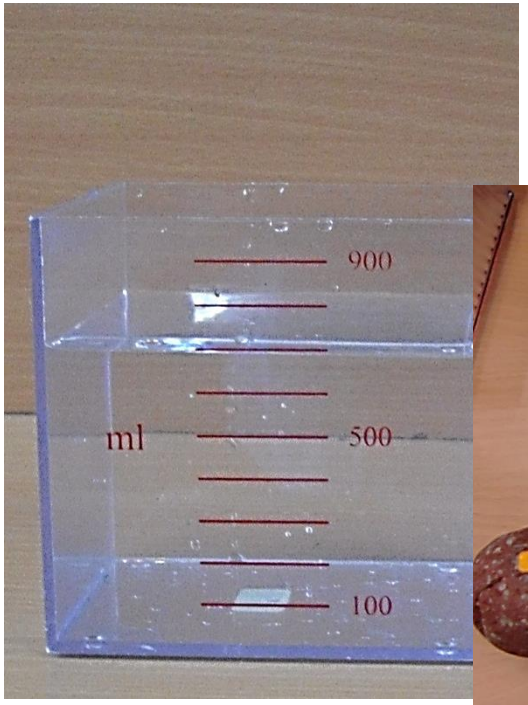
- 強化學生對 1毫升=1立方厘米 的概念

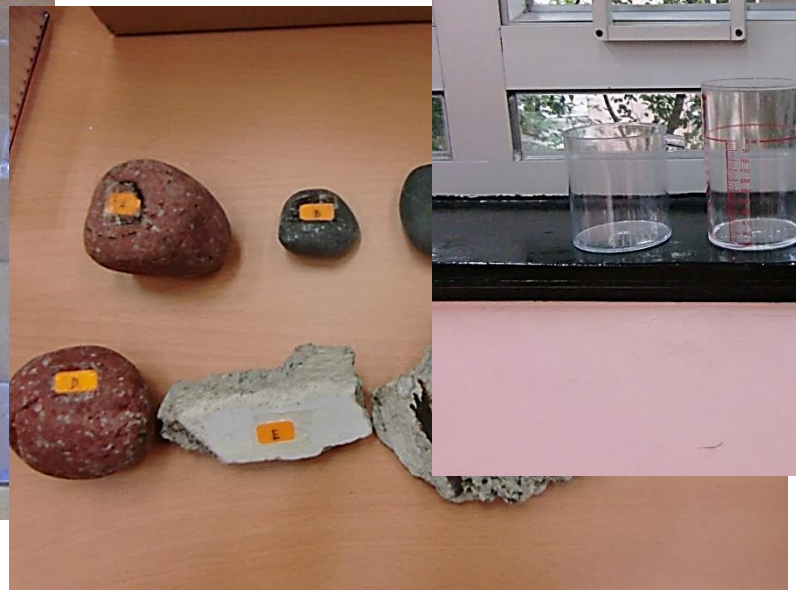


操作

過程:1)排水法找體積(升盒)

2)排水法找體積(長方體及正方體盒)





引入排水法
利用升盒求不規則立體的體積

六年級上學期數學堂課活動工作紙—利用排水法求不規則立體的體積 1

班別：6(　　)　　第(　　)組　　日期：_____

利用升盒求以下石塊的體積。

提示：升盒的體積是　10 × 10 × 10 =1000cm³

活動	量度結果	物件的體積
1	放入石塊(　　)後， 排出的水在升盒內的高度是： _____(　　)	石塊的體積是： _____ =_____(　　)
2	放入石塊(　　)後， 排出的水在升盒內的高度是： _____(　　)	石塊的體積是： _____ =_____(　　)

實作評量設計

- 把學生按能力分為 初、中、高三組
- 分組準則：

  1)學生在學習活動中的表現

  2)學生做工作紙的成績

中級

量度活動<二>

評量內容：

量度活動及問題	分數	得分
1. (展示升盒)這個容器的容量是多少升？即多少毫升？	2%	
2. 把 700 毫升的水注入容器中，然後放入 5 個高球，觀察水位的變化？	2%	
3. 1 個高球的體積是多少？(答案要包括單位)如何找出？	3%	
4. 容器內仍可注入多少水才會注滿？	1%	
5. 最少要再放入高球多少個才會使升盒內的水溢出來？(回答後才驗證)	2%	

高階

量度活動<一>

評量內容：

量度活動及問題	分數	得分
1. (展示長方體容器)如何找出這個容器的容量？ (只需說出方法，不用求答案)	1%	
2. 容器內有水和 2 個玻璃瓶，如何找出它們的總體積？ (需要量度、說出計算方法、用計算機求答案)	5% (2%＋2%＋1%)	
3. 如何找出玻璃瓶的體積？1 個玻璃瓶的體積是多少？ (答案要包括單位)　*可用計算機輔助計算	3% (1%＋1%＋1%)	

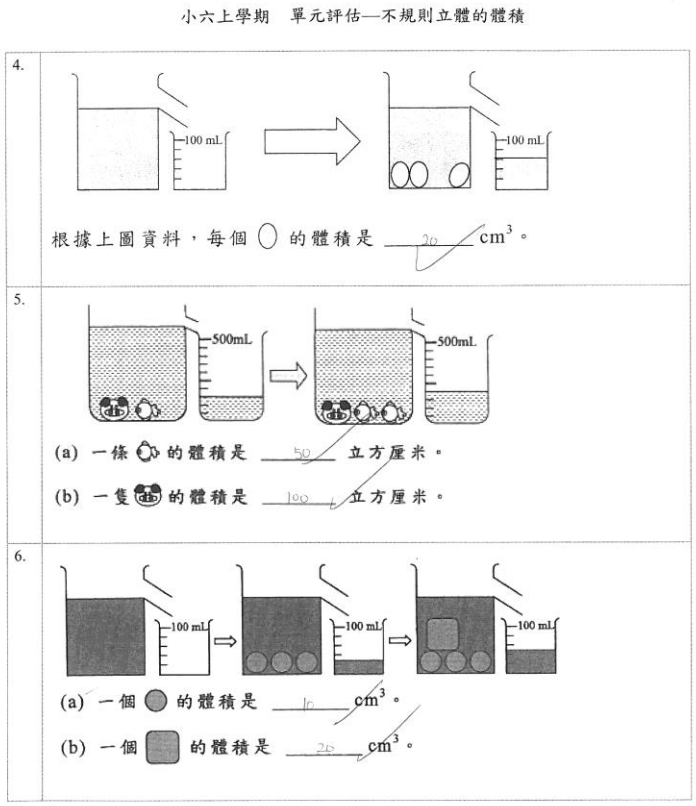
初級

量度活動<三>

評量內容：

量度活動及問題	分數	得分
1. (展示升盒)這個容器的容量是多少升？即多少毫升？	2%	
2. 將水注入排水杯內，要注入多少才會令量度最為準確？	2%	
3. 放入 45 粒白骰子後，排出的水的體積是多少？ (答案要包括單位)	2%	
4. 1 粒白骰子的體積是多少？ (答案要包括單位) *可用計算機輔助計算	2%	
5. 舉一種不能用排水法來量度體積的不規則立體。	2%	

單元評估成績



小六上學期　單元評估—不規則立體的體積

4.

根據上圖資料，每個 ◯ 的體積是 20 cm^3。

5.

(a) 一條 的體積是 50 立方厘米。

(b) 一隻 的體積是 100 立方厘米。

6.

(a) 一個 的體積是 16 cm^3。

(b) 一個 的體積是 20 cm^3。

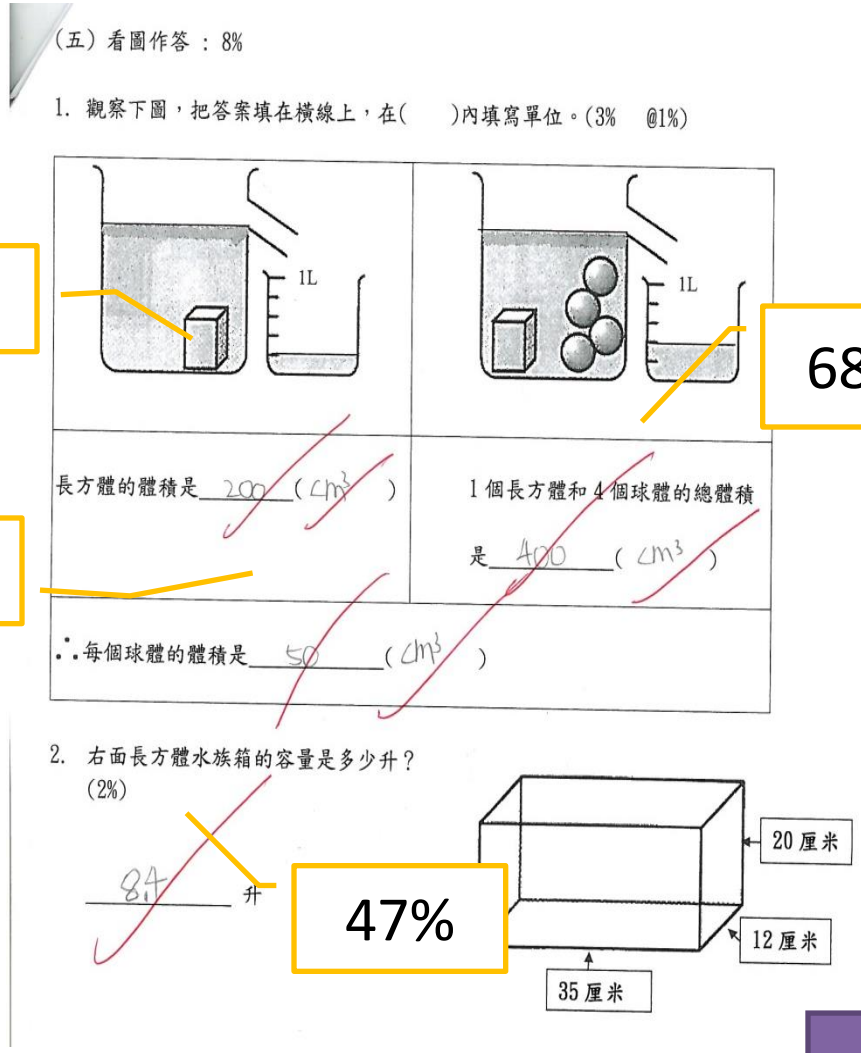
年度 / 分數	12-13	14-15
13-19分	53.5%	53%
10-12分	9%	30%
9分或以下	37.5%	17%

學習成果

- 在考試卷上，除了實作評量部分，另有「容量和體積」單元的紙筆測試題目(佔8%)。
- 有接近六成的學生在這個部分的答對率是60%或以上，其中三分之一的學生更是取得滿分。

75%

52%


(五) 看圖作答 ： 8%

1. 觀察下圖，把答案填在橫線上，在(　　)內填寫單位。(3%　@1%)

長方體的體積是 200 (cm³)

1 個長方體和 4 個球體的總體積是 400 (cm³)

∴每個球體的體積是 50 (cm³)

2. 右面長方體水族箱的容量是多少升？(2%)

84 升

68%

47%

學習成果

- 在考試卷上，除了實作評量部分，另有「容量和體積」單元的紙筆測試題目(佔8%)。
- 有接近六成的學生在這個部分的答對率是60%或以上，其中三分之一的學生更是取得滿分。

實作評量反思

- **老師**能了解學生的想法及思考過程
- 發現學生的難點並立即糾正

- **學生**勇於表達自己的意見，提昇自信心
- 對學生有正面的鼓勵

- 活動加入生活情境，學生更感興趣和容易投入。

教學反思

展望

1)更有系統地判斷學生的能力

2)多訓練學生的口述能力

3)加入更多元化的題型，以照顧學習的多元性

縱向課程的銜接

小三

- 單元：「容量」
- 利用自製量杯量度容量

小五

- 單元：「體積」
- 初步運用排水法找出物件的體積
- 探究體積和重量的關係

小六

- 單元：「容量和體積」
- 運用排水法找出物件的體積
- 探究容量和體積的關係

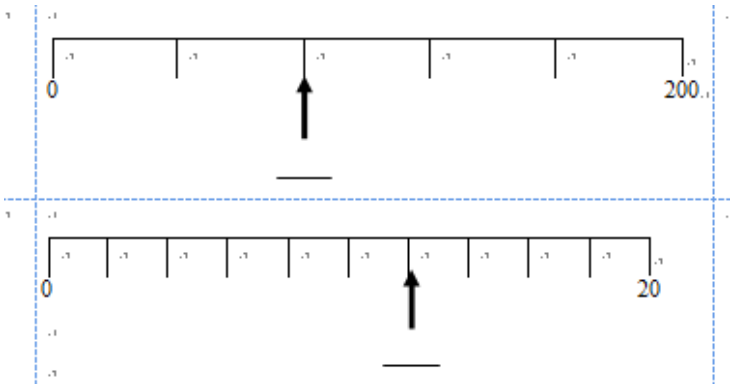
閱讀量杯的刻度

單位的換算

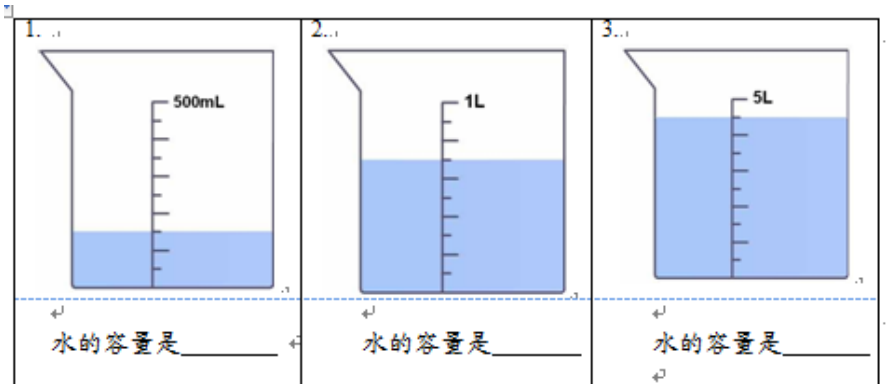
排水法

小三課程

寫出數線上箭嘴所指的刻度



閱讀量杯上的讀數，
並寫上正確的單位



單位的換算

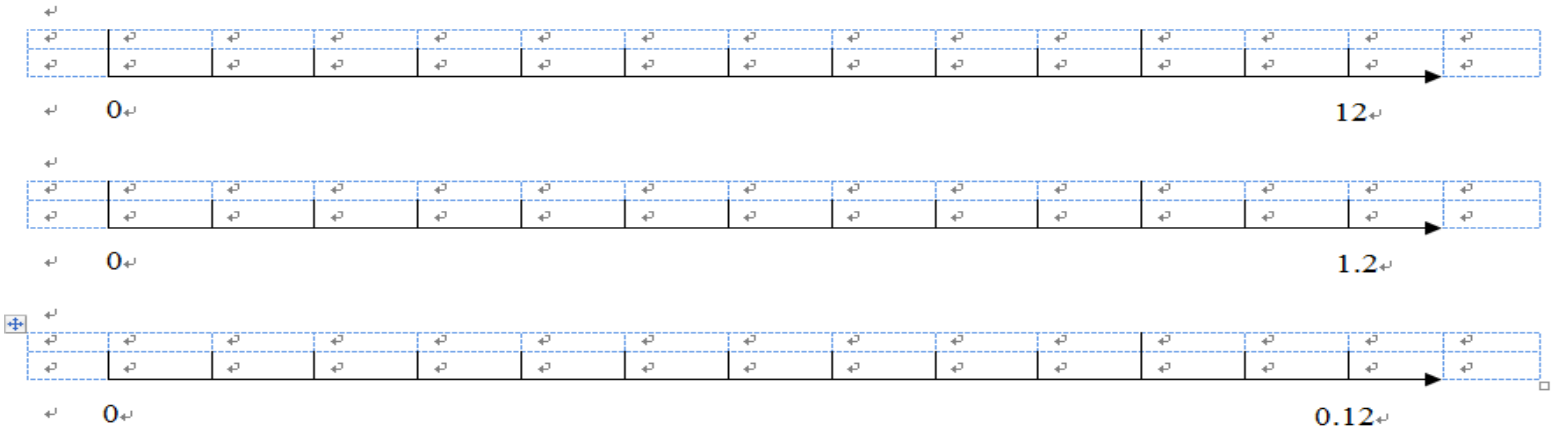
1 升 300 毫升 = 1300 毫升

2 L 226 mL = 2226 mL

10 升 49 毫升 = 10 049 毫升

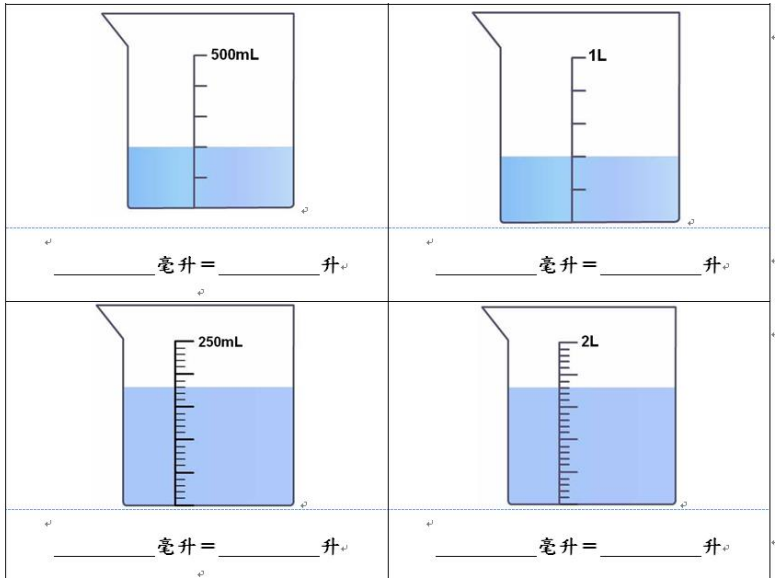
小四課程

寫出數線上各線段表示的數值



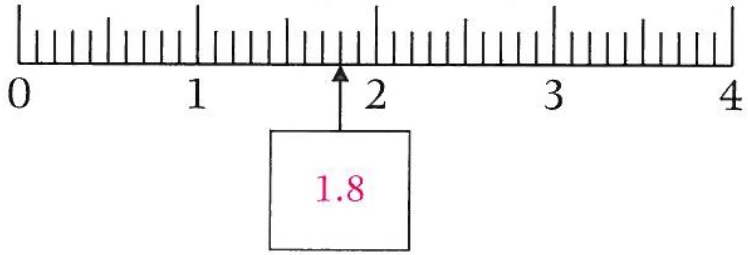
閱讀量杯上的讀數，並以兩種單位表示結果

單位的換算



小五課程

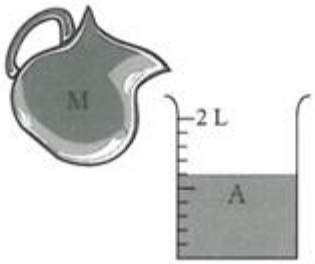
寫出數線上箭嘴所指的刻度



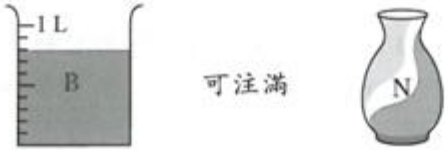
閱讀量杯上的讀數

單位的換算

把水瓶 M 注滿水，然後把全部水倒進量杯 A。



把一些水注入量杯B，然後把全部水倒進花瓶N，剛好把花瓶N注滿。



(a) 水瓶 M 的容量是 1200 mL。

(b) 花瓶 N 的容量是 0.8 L。

(c) 水瓶 M 和花瓶 N 的容量共有 2 L。

小六課程

A　　B

量杯A內的水 * 多於 / 少於 / 等於 量杯B內的水。
(*圈出答案)

閱讀量杯上的讀數

單位的換算

A　　B

(a) 量杯A的水剛好注滿水杯，水杯的容量是 400 mL。

(b) 量杯B的水剛好注滿奶樽，奶樽的容量是 0.375 L。

(c) 水杯的容量* 少於 / 多於 / 等於 (*圈出答案)奶樽的容量。

溫馨提示

- 校本課程規劃
- 教學及行政互相協調
- 老師的認同、實踐及不斷反思改進
- 持續修訂以優化教學

參考文獻

教育統籌局課程發展處數學教育組（編）（2006）。《多元評估模式和策略（小學數學科）》。香港：政府印務局。

Herman, J. L., P. R. Aschbacher. and L. Winters 1992. A practical guide to alternative assessment. Alexandria, Va.: Association for Supervision and Curriculum Development.

Mabry, L. (1999). Portfolios plus: A critical guide to alternative assessment. California: Corwin Press, Inc.