

費煞思「量」——
小一至小三長度教學
縱向課程設計分享

Put your thinking cap on "Measure" :
designing a curriculum in the teaching
of "Measures" for Key Stage 1

鳳溪第一小學

黃鳳珠老師、鄒立明老師、陳巧卿老師、冼文標老師

曾倫尊女士(高級學校發展主任)

分享目的

1. 校本經驗
2. 如何透過縱向課程設計幫助學生建立不同長度單位的量感
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

源起

” Chen, Reys, and Reys (2009) 在一個分析許多國家(包括美國、日本、星加坡及台灣)1-8級課程對學生的學習期望,特別注意到學生在度量概念的學習機會有一個明顯的差異存在於各個國家。

” Joram, Subrahmanyam, and Gelman (1998) 他們說:「我們很難知道老師如何透過教學指導學生運用工具作出準確的估量和如何才能有效地估量。」亦有其他作者指出,學生都覺得估量是屬於具有挑戰性的學習範疇。

教學設計

學生還需要在完成各級相關課程後掌握以下能力：

- 選擇和應用非標準單位來記錄基本量度活動的結果；
- 理解應用標準單位的需要；
- 選擇適當的量度工具及標準單位；
- 綜合數、度量、圖形與空間的知識，解決簡易量度問題。

《數學課程指引》(2000)

教學設計

- “估量應該在學校學習中發展，量度的技術[和]估量活動[特別在早期學習中] 應該集中於幫助孩子了解測量的過程和各個單位的大小及其角色” (NCTM,2000,p.47)

(NCTM: National Council of Teachers of Mathematics)

” Bright (1976, p. 88) 建議估量應在沒有測量工具的援助下，只憑腦中各種單位的大小來估量。

如何發展學生的估量技巧？

建立學生先估計、後量度的技巧

- 在估計時，可設立一些學生熟識的物件作參考指標，例如學生利用永備尺作為指標估計其他物件的長度
- 建立基線，例如讓學生認識和感覺1厘米或1米有多長等，然後利用這些概念進行估計
- 估計技巧是需要時間來培養的，透過估計、修訂估計、再估計來改善準確度，使估計結果的準確度越來越高

(資料來源：課程發展處數學教育組網上資源)

各階段學童感官量概念的認知發展

量的初步概念：

- 透過感官感覺一個量；
- 能對兩個同類量作直接比較；
- 能以整體、合成及複製的方式複製一個量；
- 利用刻度尺描述一個量。

各階段學童感官量概念的認知發展

量的間接比較：

- 對無法比較的兩個同類量，透過複製一個媒介量，利用此媒介量與另一量進行直接比較，並把比較的結果推論成兩量比較的結果（含量的保留概念、量的相等、大小的遞移律）。

各階段學童感官量概念的認知發展

個別單位的描述：

- 從等量的合成、複製結果來描述一個量，並進行比較。
- 能利用普遍單位之描述，對兩個同類量進行加、減、乘、除運作。認識各類量的基本普遍單位（如長度的米、厘米、千米）。
- 單位化聚：將用小單位描述的量，改用大單位來描述，這種運算叫做「聚」，反之則叫做「化」。

王麗娟(2000)。《數與量教材探討》

2. 學校簡介

歷史

1932年創校(上水圍廖氏)

創意與傳統並重

體藝伴學術齊飛

現況分析

- 有利條件—高效團隊
教研風氣
(共同備課，行政配合)
- 面對困難—大班教學
學生學習差異大

鳳溪第一小學

- 校本支援計劃(數學)
- 研課及觀課模式
- 行政安排

一年級 長度的量度

小一教學重點 (上學期)

1. 認識長度的概念
2. 直接比較物件的長度
3. 以「中間人」比較物件的長度
4. 以自訂單位比較物件的長度
5. 選擇合適的自訂單位進行量度

教學設計

- 流程：

直接



間接

(中間人、自訂單位)



選擇適當的自訂單位

直接比較

- 用實物操作
- 直接比較長短、高矮、厚薄、闊窄
(比較長度)

間接比較

- 不能直接比較，以「中間人」作間接比較
- 從「中間人」帶出自訂單位，繼而進行初步量度活動
- 用自訂單位量度時著重先估計，後量度

選擇合適的自訂單位

- 同一物件，以不同自訂單位作量度
- 作出比較
- 三個物件的比較

反思

- 讓學生多以不同的「自訂單位」作量度

下學期小一長度教學重點

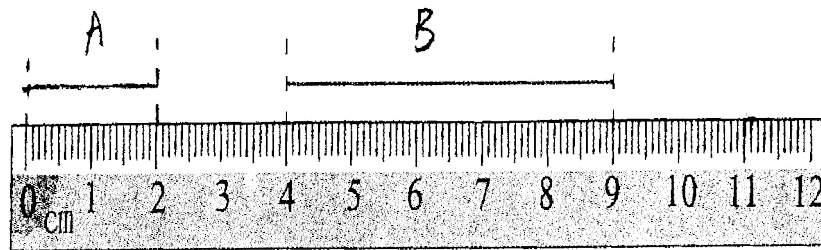
1. 認識使用公認單位的需要
2. 能夠以「厘米」為單位，量度物件的長度
3. 以「永備尺」估計物件的長度
4. 選擇合適的「永備尺」進行量度

使用公認單位的需要

- 量度同一物件，自訂單位不同，量出結果不同
- 公認單位的需要
- 以「厘米」為單位，量度物件的長度

以「厘米」為單位， 量度物件的長度

- 注意“0”的位置
- 刻度“0”到刻度“1”是1厘米
- 難點：



- 介紹軟尺

認識軟尺

- 介紹名稱
- 找 ‘0’
- 找出 ‘厘米’ 的部分
- 數數
- 讀取數值
- 實際操作（老師示範）
- 實際操作（同學示範）
- 應用範圍（優點/缺點）

以「永備尺」估計物件的長度

- 量度自己的永備尺
(拇指、掌距、鞋長)
- 三種永備尺約多少厘米 (易於數數)
- 方便作估量
- 量度時注意要點

選擇合適的「永備尺」進行量度

| 物件 | 永備尺量度 |
|-------|---------------|
| 筆盒的闊度 | 拇指()個 約()厘米 |
| 桌子的長度 | 掌距()個 約()厘米 |
| 簿櫃的長度 | 鞋長()個 約()厘米 |

| 物件 | 永備尺 | 估計 | 量度 |
|--------|--------------|------------|------------|
| 數學書的闊度 | 拇指/掌距/ 鞋長 | 約() 厘米 | 約()厘 米 |
| 課室門的闊度 | 拇指/掌距/ 鞋長 | 約() 厘米 | 約()厘 米 |
| 椅子的長度 | 拇指/掌距/ 鞋長 | 約() 厘米 | 約()厘 米 |

二年級

教學重點（教科書）

1. 認識使用較大的量度單位的需要。
 2. 認識「米」（m）。
 3. 以「米」為單位，量度及比較物件的長度和物件的距離。
-
4. 「米」的應用
 5. 選擇合適的工具進行量度。
 6. 以「永備尺」估計物件的長度和物件的距離。

兩課

共5教節

內容設計及重點

著重先估計後量度，提升量感。

永備尺量度



估計(永備尺)



用公認單位(cm、m)



適當應用不同的工具來量度(米尺、拉尺、滾輪)



記錄(複名數與單名數互換)

第一教節

- 1.1 利用直觀比較兩件物件的長度。
 - 1.2 利用間接比較兩件物件的長度。
 - 1.3 重溫如何從直尺／軟尺中讀取數值（厘米）
- 堂上完成工作紙 1

第二教節

2.1 利用厘米尺量度身體各部份，藉此找出適合自己的永備尺，如指距、臂距、鞋的長度等。

(分組活動1, 4人1組)

堂上完成工作紙2

2.2 試用永備尺量度不同物件的長度。(書p. 29)

2.3 讓學生討論用厘米尺量度較長物件時，會有不便，如展開雙手的距離／黑板的長度，從而引出量度單位「米」(m)。

2.4 教師出示米尺，著學生回家製作米尺(書後)。

第三教節

- 3.1 派發教具米尺，在課室內找出一些約1米的物件。
- 3.2 量度簿櫃的長度，帶出量度較長的物件時，如何用（約_____米）作為單位。
- 3.3 先用永備尺估量不同物件的長度，再運用直尺/軟尺量度相關物件的長度。（分組活動4人1組）

堂上完成工作紙3

第四教節

4.1 學習以單名數來記錄長度(複名數與單名數互換)

堂上完成工作紙4

第五教節

5.1 教師介紹各種量度工具及其使用方法。
(米尺、卷尺、滾輪)
(老師示範後，再請各小組同學試用各種量度工具。)

認識滾輪

- 介紹名稱
- 找 ‘0’
- 數數
- 讀取數值
- 實際操作（老師示範）
- 實際操作（同學示範）
- 應用範圍（優點/缺點）

認識卷尺

- 介紹名稱
- 找 '0'
- 找出 'm' 和 'cm' 部分
- 數數
- 讀取數值 (重複數值)
- 實際操作 (老師示範)
- 實際操作 (同學示範)
- 應用範圍 (優點/缺點)

第六、七教節

6.1 先用永備尺估量各種物件的長度，然後選用適合的工具量度，並作記錄。（分組活動，於籃球場進行）

堂上完成工作紙5

7.1 彙報結果，總結所學。

- a. 同學應用適當的工具量度物件。
- b. 正確使用工具。
- c. 用適合的單位表示量度結果。

第八教節

- 8.1 鞏固本單元所學，完成參考TSA題目形式之工作紙。
- 8.2 延伸活動（你估我量）

反思及建議

1. 教學計劃—整個單元佔用課時頗長（共八教節），以致影響往後教學進度。下學年可再檢視，看有否可作略教的地方。
 - 建議—第一、二教節用作重溫一年級所學及重度永備尺，可考慮略作刪減。

反思及建議

2. 學具—準備更多學具讓學生於分組活動時使用。
 - 建議—添置學具
3. 工作紙設計—下學年考慮不提供單位，讓同學習慣自行填寫。
 - 建議—於工作紙加上提示語句，提示同學加上單位。

反思及建議

4. 注意每個教節內的重點（學生已有知識）
e. g. 數數（永備尺）

優化（一）

教學計劃

八教節→七教節

與一年級銜接

教學計劃

| 課節 | 教學內容 | 教材 |
|----|---|-------------------------|
| 1 | <p>1.1 重溫如何從直尺中讀取數值（厘米）</p> <p>1.2 重溫如何從軟尺中讀取數值（厘米）</p> <p>堂上完成工作紙1</p> <p>1.3 利用厘米尺及軟尺量度身體各部份。</p> <p>堂上完成工作紙2</p> | 厘米尺 米尺 工作紙 1、2 |

銜接

- 工具運用（滾輪/卷尺）
- 單位換算
- 數數
- 估量（m, cm）

三年級 教學目標

1. 認識公里(km)的概念；
2. 以公里為量度單位的需要；
3. 日常生活應用公里的例子；
4. 以單名數記錄物件的長度。

教學內容(略)

| 課節 | 教學內容 |
|-----|--|
| 1 | <ol style="list-style-type: none">1. 重溫永備尺:約1cm及1m的永備尺2. 舉一些例子著學生說出會以什麼永備尺作估計。3. 舉一些例子著學生說出是什麼量度單位。4. 用google earth看學校到火車站之距離，從而感受1公里約有多長<ul style="list-style-type: none">● 帶出距離很長時用米作單位方便嗎?5. 活動:分組設計路線 (工作紙一)<ul style="list-style-type: none">● 以學校平面圖設計1公里的路線● 量度單位。1公里等於1000米 |
| 2及3 | 3.1 承上教節之活動，實地作驗證及記錄 (工作紙一) |
| 4 | <ol style="list-style-type: none">4.1 日常生活應用公里的例子。(書p. 39、42)4.2 公里與米化聚 (工作紙二) |

引入

- 厘米的永備尺
- 米的永備尺
- 舉例一些日常物品，簡單考核學生已有知識，如：桌面闊度、走廊長度、人的高度…
- 利用GOOGLE EARTH模擬行走一段路程，作公里的引入

GOOGLE EARTH (活動一)

- 鳳溪第一小學→上水火車站 (主要回校路程)
- 用 IPHONE 跑步 APPS 來大約量度一公里
- 每約100米找一個地標
- 回校時讓學生有依據地感受1公里，初步提升量感
- 讓學生發現若用米來作長距離或長路程記錄時，會有不便，因而引入公里這長度單位

活動二

一公里路程設計方案

| | 有路段提示 | 沒有路段提示 |
|------------|-------|--------|
| 一公里路程 | X | X |
| 200- 500路程 | ✓ | X |

一公里路程活動VS限制

- 課時 VS 教學意義
- 學生的投入程度
- 設計路程長度
 - 1公里？500米？250米？200米？
- 預計學生所遇到的困難
- 第一班完成後，老師提出遇到的困難，然後同儕商討改良

日常生活例子

- 活動一及活動二→彌補教課書的不足
- 教課書有足夠的有關公里的日常生活例子
 - 互補不足
 - 減少預備時間
- 介紹一些特別例子
 - 山的高度（米？公里？）
 - 機場跑道（米？公里？）
- 公尺？米？呎？

總結

- 引入
 - 帶出米的不足
- GOOGLE EARTH (活動一)
 - 模擬體驗一公里
 - 自覺性高學生，有依據地提升量感
- 一公里路程設計 (活動二)
 - 較有系統地感受一公里，提升量感
 - 提升合作能力
- 日常生活例子及特別例子
 - 提升討論能力、觀察能力
- 單位互化
 - 考試和實際情況之所需

課題：毫米

學習目標：

1. 認識毫米(mm)的概念
2. 以毫米(mm)為量度單位的需要
3. 日常生活用毫米(mm)作記錄長度
4. 以毫米(mm)單名數記錄物件的長度

鞏固已有知識

重溫已認識的量度單位
(公里, 米, 厘米)

運用厘米尺量度物件長度需注意的地方
~ 直尺貼齊直線/物件
~ 一端對準“ 0 ”或開端

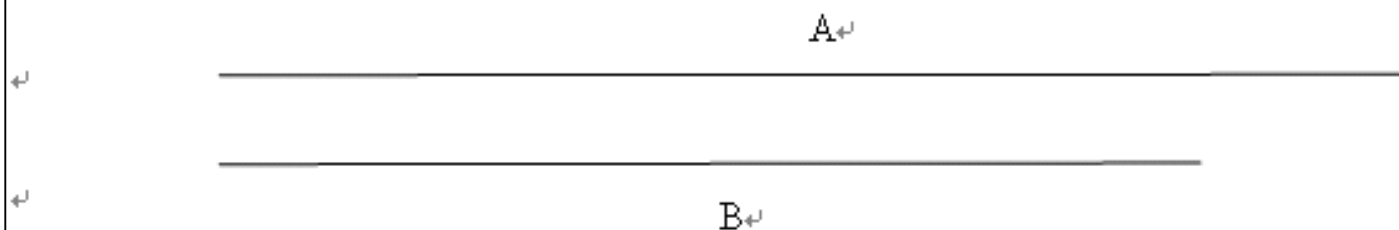
- 對應目標：
1. 認識毫米(mm)的概念
 2. 以毫米(mm)為量度單位的需要

活動設計

透過比較兩條線段的長度，讓學生經歷量度、思考，引出需要以毫米較細小的量度單位進行長度的記錄。

直觀

1) A 線和 B 線，哪一條較長？

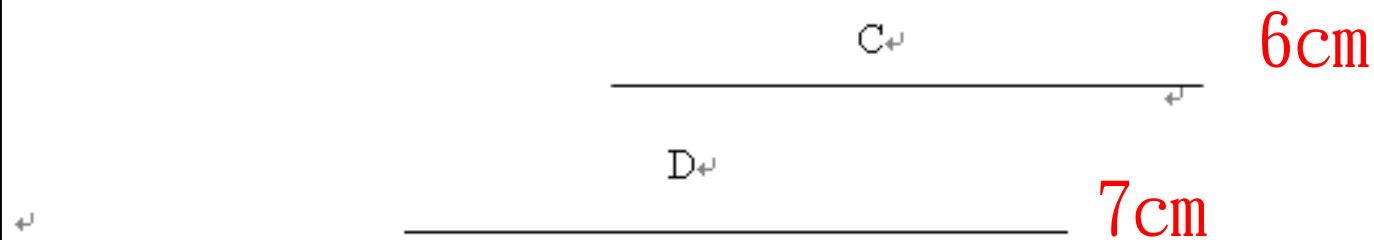


這兩條直線各有一個端點並排在一起，而且向同一個方向伸展。

我(需要不需要)用直尺量度，也知道_____線較長。

直觀／厘米尺

2) C 線和 D 線，哪一條較長？



這兩條直線向同一個方向伸展，但它們的端點不是並排在一起，

我(需要/不需要)用直尺量度，C 線的長度是____()，

D 線的長度是____()，所以_____。

厘米尺

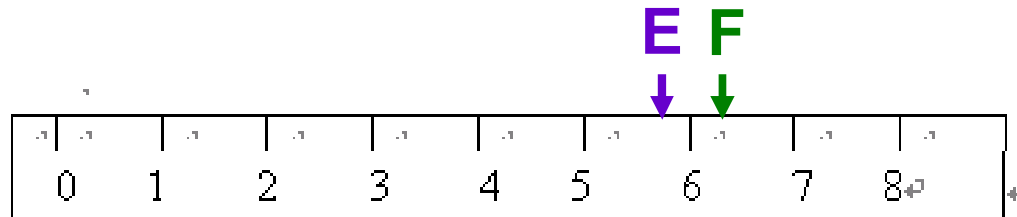


3) E 線和 F 線，哪一條較長？



用直尺量度後，我知道 E 線的長度是比 6 (cm) 長 短。

F 線的長度是比 6 cm 長 短，所以 F 線段較長。



厘米尺 → 自製尺

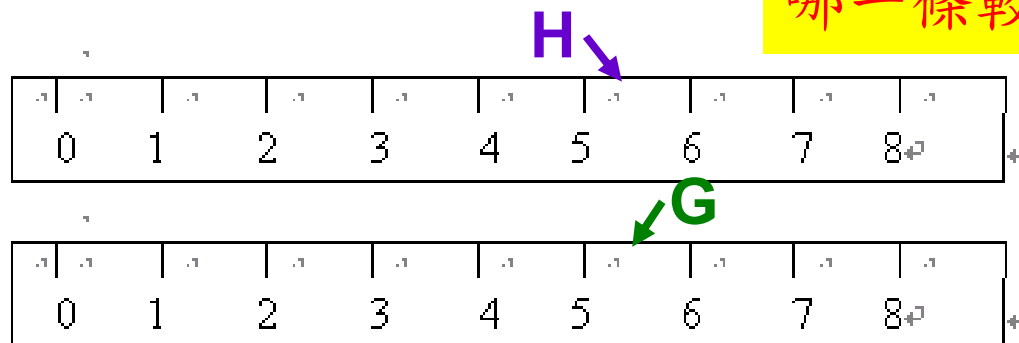
4) G 線和 H 線，哪一條較長？



到底哪一條線較長？

用新的直尺量度後，我能找出_____線的長度較長。為什麼？

哪一條較長???



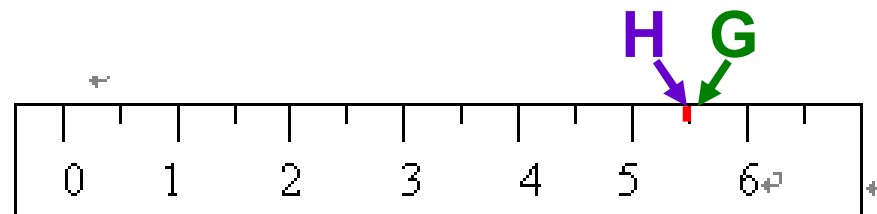
厘米尺 → 自製尺

4) G 線和 H 線，哪一條較長？



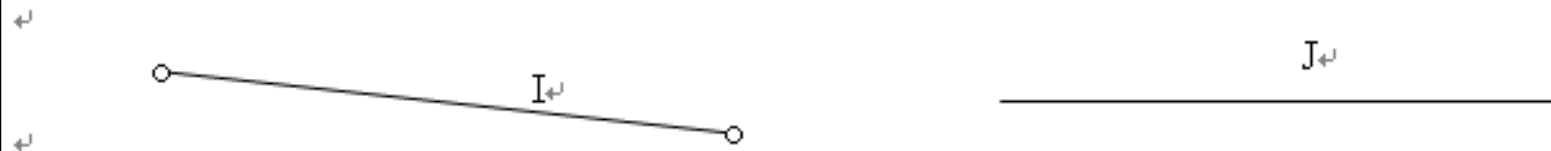
到底哪一條線較長？

用新的直尺量度後，我能找出 **G** 線的長度較長。為什麼？



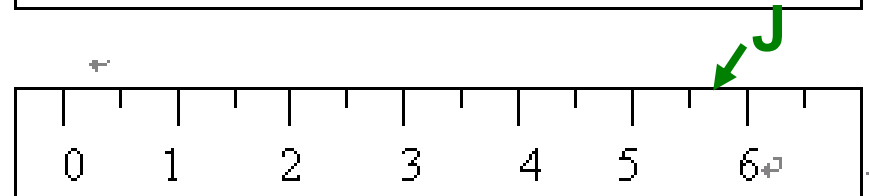
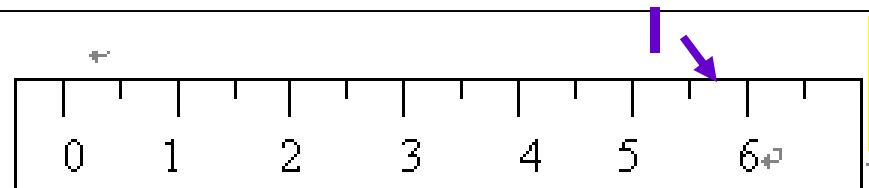
自製尺 → 毫米尺

5) I 線和 J 線，哪一條較長？



到底哪一條線較長？

你需要一把更新的直尺嗎？你希望這把直尺與舊的有什麼不同？



哪一條較長???

毫米尺

6) K 線和 L 線，哪一條較長？



用自己的直尺量度後，我知道 K 線的長度是_____ (_____)，

L 線的長度是_____ (_____)，所以_____。

總結：

把 1 厘米(1cm)分成 10 份，每份的長度是 1 毫米(1mm)。

1 厘米=10 毫米

1cm=10mm

對活動設計反思

1. 給予學生經歷，明白毫米出現的需要性。
2. 量度時可加強他們應用直尺的準確性。
3. 可著學生自己設計1cm分多少格。

對應目標：

3. 日常生活用毫米(mm)作記錄長度

活動設計

★量度實物

★量度圖中的物件

透過實踐，懂得使用直尺在不同情況下進行量度。

學生面對的困難

1. 一把直尺不能直接由一端量度至另一端。



解決方法:用直尺分兩次量度。

2. 忘記把兩次量度的的記錄加起來。

跟進:全班討論為什麼會
有38mm的錯誤答案。

提示:注意量感。

對活動設計反思

1. 可以透過活動讓學生親身應用毫米尺進行量度，加深他們對毫米的認識。
2. 量度實物時，注意實物的擺放，教師可請學生進行示範，才進行活動。
3. 可培養學生解決問題和合作的機會。
4. 有些學生的答案可能會出現小數。
如138mm 寫成13.8cm

對應目標：

4. 以毫米(mm)單名數記錄物件的長度

選用合適的單位

縱向課程設計

1. 量度工具的教學

- 各級教師根據統一的教學策略教授量度工具的運用和注意的地方 e. g. 認識卷尺
- 每一級都有相應的量度活動讓學生應用相關的量度工具

縱向課程設計

2. 量感的建立

- 由直觀→中間人→自訂→公認單位
- 善用永備尺，建立量感（單位）
- 各級的量度活動均強調先估後量
- 加強對估量的合理性

課研經驗反思和展望

成果

- 教師對相關課題更清晰
- 提升教學效果
- 教師統一的教學方法，讓學生易於掌握和應用
- 提升學生對量度工具的認識和應用
- 增強學生對量度的準確性
- 教師和學生有成功感

困難

- 需要更多的課研時間

展望

- 延伸其他數學教學範疇或單元

總結

學生方面

- 動機提高
- 課堂投入
- 學習興趣大
- 學生互動機會多
- 量感提升

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
- “ 由直觀比較、間接比較、中間人、永備尺、建立單位的量感、由具體到抽象

Reference

- 王麗娟(2000)。《數與量教材探討》。網址 www.tkes.tn.edu.tw/math/92year/數與量教材探討.DOC
- 香港課程發展議會(2000)。《數學課程指引(小一至小六)》。香港：香港印務局。
- Bright, G. (1976). Estimation as part of learning to measure. In D. Nelson, & R. E. Reys (Eds.), *Measurement in school mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics yearbook (pp. 87-104). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Chen, J. C., Reys, B. J., & Reys, R. E. (2009). Analysis of the learning expectations related to Grade 1-8 measurement in some countries. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7(5), 1013-1031.
- Joram, E., Subrahmanyam, K., & Gelman, R. (1998). Measurement estimation: Learning to map the route from number to quantity and back. *Review of Educational Research*, 68(4), 413-449.
- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

分享會的簡報大綱將於26. 03. 2012(一)上載於：

教育局>小學校本課程發展>專業交流>「以行求知」研討會系列

網址：

[http://www.edb.gov.hk/index.aspx?nodeID=3645
&langno=2](http://www.edb.gov.hk/index.aspx?nodeID=3645&langno=2)