

數學領域教材教法： 乘除、繪本、遊戲及個別差異

梁淑坤

國立中山大學教育研究所暨師資培育中心

高雄市前金國小

102年4月3日

大綱

- 低中年級的數學繪本
- 高年級的數學遊戲
- 參考書目

低年級

- 倍數觀念
- 乘法意義
- 算式 $4 \times 2 = 8$
- 語言 四的兩倍是八
四乘以二等於八

教學案例 I

「幾的幾倍」(黃承諄, 2006)

幾的幾倍

經驗「相同單位量」的現象。
解決生活中「倍」的問題。
認識及使用「倍」的語言。

教學案例 I

「幾的幾倍」教學單元能力指標

能力指標	指標內容
N-1-4	能透過累加活動連接倍的語言，理解乘法的意義並解決生活中簡單(積 ≤ 100)的整數倍問題
C-R-1	能察覺生活中與數學相關的情境。
C-R-2	能察覺數學與其他領域之間有所連結。
C-R-3	能瞭解其他領域中所用到的數學知識與方法。
C-S-3	能熟悉解題的各種歷程：蒐集、觀察、臆測、檢驗、推演、驗證、論證等。
C-T-1	能把情境中與問題相關的數量形析出。
C-T-2	能把情境中數量形之關係以數學語言表出。
C-C-1	瞭解數學語言(符號、用語、圖表、非形式化演繹等)的內涵。
C-C-3	能用一般語言與數學語言說明情境與問題。
C-C-8	能尊重他人解決數學問題的多元想法。

教學案例 I

編製原則

- 數學性
- 圖文呈現
- 故事鋪陳

能力指標說明：

範例一：N-1-4

第 1 碼表示主題：N 代表「數與量」

第 2 碼表示階段：1 代表「第一階段」

第 3 碼為能力指標的流水號

範例二：C-C-1

第 1 碼表示連結

第 2 碼表示察覺(R)、轉化(T)、解題(S)、溝通(C)、評析(E)

第 3 碼為流水號

教學案例 I

兩本繪本編制理念說明 1/2

1、彩色冰淇淋（幾的幾倍）

- 作者考量到學童愛吃甜點的天性以及許多學童都有做小點心的經驗，因此選擇了「製作彩色冰淇淋」作為繪本主題，希望透過每一份彩色冰淇淋所需的各種不同數量之食材，讓學童從離散量的角度來經驗相同單位量的現象。
- 讓學童將數學融入生活情境
- 藉由繪本導讀和延伸活動的實施，讓學童能熟悉值語的群組與乘法算式記錄，對「乘法意義」有更深刻的理解。

教學案例 I

兩本繪本編制理念說明 2/2

2、爺爺的魔法森林（幾的幾倍）

- 自然界的動、植物是學童生活中常見且感興趣的對象，因此選擇具有不同單位數之動、植物作為書中主角，例如4隻腳的烏龜、3片葉子的酢漿草，讓學童藉此經驗相同單位量的現象。
- 藉由繪本覺察生活中和數學有關的事物
- 透過師長導讀與延伸活動，讓孩子對相同單位量的倍數關係及乘法意義有更深的體驗與認識。
- 為提升學童對繪本的興趣，結合了魔法的奇幻性營造出懸疑的氣氛，讓學童的閱讀歷程就有如身歷其境的冒險般充滿驚奇與趣味。

教學案例 I

配合教具 1/2

1、彩色冰淇淋：

繪本中出現的彩色冰淇淋之食材圖卡若干張與小碗圖卡4張。

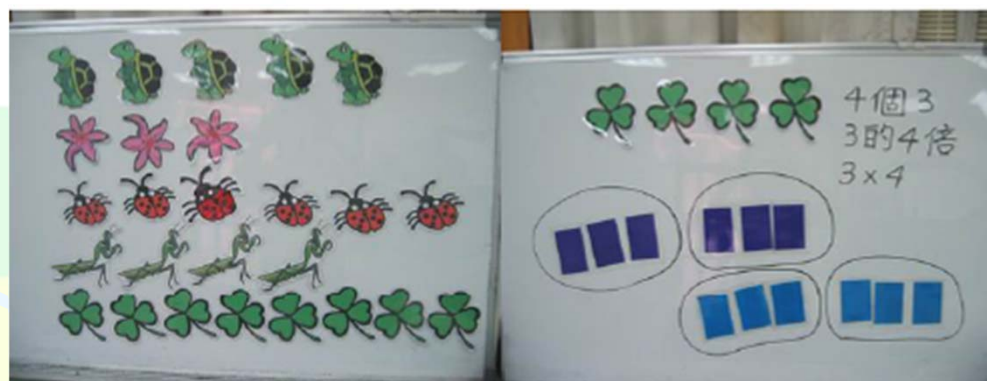


教學案例 I

配合教具 2/2

2、爺爺的魔法森林：

各種繪本中出現的動、植物圖卡若干張（同繪本中的數量），與彩色圖卡若干張。



高年級：分數的除法

- 分數除以整數
- 分數除以分數

- eg. $1\frac{3}{4} \div \frac{1}{2}$

中美小學教師 分數除法的題目 Ma, Li-ping (1999)

1. 計算： $1\frac{3}{4} \div \frac{1}{2}$

2. 想像你在教分數除法，試著找到與真實情境或故事問題去為 $1\frac{3}{4} \div \frac{1}{2}$ 呈現一個數學題。

23位美國教師分數除法的 呈現方式 $1/2$

- 即使有43% 的美國老師能成功的計算

$1\frac{3}{4} \div \frac{1}{2}$ ， 只有一位老師能為 $1\frac{3}{4} \div \frac{1}{2}$

編個故事。

23位美國教師分數除法的 呈現方式 2/2

- 在這23位老師中，有6位無法舉出適當的例子，16位在舉例時產生迷失概念，如下：

* 除以 $\frac{1}{2}$ 和除以2的困惑

* 困擾除以 $\frac{1}{2}$ 和乘以 $\frac{1}{2}$ 的困惑

* 三個概念的困惑：除以 $\frac{1}{2}$ ；除以2；乘以 $\frac{1}{2}$

72位的中國教師對於分數除法的 教學方式

- 總數72位的中國教師之中，有65位可以寫出總數80題運用分數除法的應用問題。
- 共三種除法的模式：測量模式、分割模式以及乘積和商的模式。

72位的中國教師對於分數除法的教學方式

- $1\frac{3}{4}$ 呎 \div $\frac{1}{2}$ 呎 = $\frac{7}{2}$ (測量模式)
- $1\frac{3}{4}$ 呎 \div $\frac{1}{2}$ = $\frac{7}{2}$ 呎 (分割模式)
- $1\frac{3}{4}$ 平方呎 \div $\frac{1}{2}$ 呎 = $\frac{7}{2}$ 呎 (乘積和商的模式)

72位的中國教師對於分數除法的 教學方式

和上面式子相對應的問題可能是：

1. 一個 $1\frac{3}{4}$ 呎長的物品可以分成幾個 $\frac{1}{2}$ 呎？

72位的中國教師對於分數除法的 教學方式

和上面式子相對應的問題可能是：

2. 如果一個物品的一半長是 $1\frac{3}{4}$ 呎，請問這一個物品的全長有多少？

72位的中國教師對於分數除法的 教學方式

和上面式子相對應的問題可能是：

3. 如果一個長方形的面積是 $1\frac{3}{4}$ 平方呎，它的一邊是 $\frac{1}{2}$ 呎，請問另一邊是多少？

教師呈現之分數除法文字題

- 測量模式的除法：

「找到裡面有幾個 $1\frac{3}{4}$ 」或「找到 $1\frac{3}{4}$ 是 $\frac{1}{2}$ 的幾倍」

教師呈現之分數除法文字題

- 教師們所提出的題目中，有16題的應用題所呈現的是這兩種概念。

- 有8題是代表「找到 $1\frac{3}{4}$ 裡面有幾個 $\frac{1}{2}$ 」的概念。

教師呈現之分數除法文字題

應用問題：

1. 有一輛火車在兩個車站之間行駛，從A站到B站是上坡，從B站到A站是下坡。從B站到A站要花 $1\frac{3}{4}$ 小時，這只是從A站到B站的 $\frac{1}{2}$ 倍時間，請問從A站到B站要花多少時間？

教師呈現之分數除法文字題

應用問題：

2. 媽媽買了一盒糖果，她把糖果的 $\frac{1}{2}$ 重量
 $1\frac{3}{4}$ 公斤給奶奶，請問這一盒糖果原本全部
重多少公斤？

教師呈現之分數除法文字題

應用問題：

3. 花 $1\frac{3}{4}$ 元去買 $\frac{1}{2}$ 塊蛋糕，請問整塊蛋糕賣多少元？

教師呈現之分數除法文字題

應用問題：

4.吾人知道長方形的面積是長和寬的乘積。假

如長方形木板的面積是 $1\frac{3}{4}$ 平方公尺，寬是

$\frac{1}{2}$ 公尺，它的長是多少？



低中年級的繪本

- 什麼是繪本？
- 繪本的功能及一些基礎。

什麼是繪本？

- 「繪本」為日本人對「圖畫書」的稱呼，英文為「picture books」（林敏宜，2000；姜文如，2002；何三本，2003）。
- 不同於有插圖的書（illustrated books），繪本中的插圖不僅能豐富正文的說明性，甚至與文字具有同等或更重要的地位（Harris & Hodges, 1981；林雪卿，1993；林敏宜，2000；何三本，2003）。

圖片是繪本的特色

孔子說：一張
圖片的價值勝
過千言萬語



- 就好像當兒童被問及什麼使一本書變得特別，兒童的回答一定是插圖（Miller & Richardson, 1997）。

繪本有什麼功能？

- 繪本透過圖畫來敘述故事，傳達出外顯和內隱的意義(陳海泓，1997)。
- 繪本可以將生活中複雜的事物和形象加以濃縮、整理，然後用具體的圖畫、文字來突顯它們的特徵和產生經過(引自何三本，2003)
- 繪本能提供永無止盡的新奇觀念，引發兒童思考，激發兒童的想像力(陳海泓，1997)。

繪本是知識的寶庫

- 蘇振明(2001)：「兒童圖畫書是專為兒童閱讀設計的精美畫本。這種圖畫書裡頭，每一頁或每一個版面，以大幅的圖畫和一些簡單的文字相互配合，以便引發兒童的觀賞興趣，是誘導學童探訪知識寶庫的鑰匙。」

繪本的類別 1/4

一、根據不同的「閱讀對象」，可將繪本分為：

1. 嬰兒書 (baby books) 、
2. 過渡時期書 (transitional books) 、
3. 較年長讀者的圖畫書 (picture books for older readers) 等。

繪本的類別 2/4

二、根據不同的「材質」，可將繪本分為：

1. 紙書（paper books）、
2. 塑膠書（plastic books）、
3. 布書（cotton books）、
4. 木板書（board books）、
5. 有聲書（talking books）等。

繪本的類別 3/4

三、根據不同的「內容」，可將繪本分為：

歌謠(rhyme song)、押韻書(rhyme books)、
概念書(concept books)、字母書(alphabet books)、
數數書(counting books)、科學書(scientific books)、
知識書(information books)、
無字圖畫書(wordless picture books)、
圖畫故事書(picture storybooks)、
易讀書(easy-to-read books)、
預測性圖畫書(predictable books)等。

繪本的類別 4/4

四、根據不同的「功能」，可將繪本分為：

1. 互動書(interactive books)、
2. 玩具書(toy books)、
3. 立體書 (three-dimensional books) 等。

繪本的特性

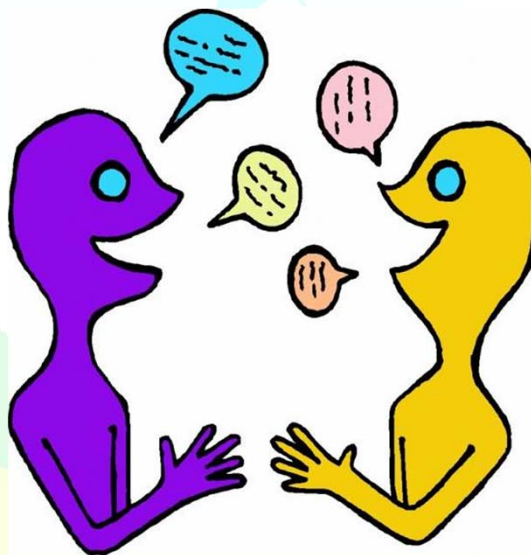
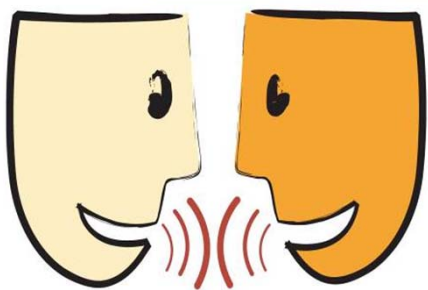
1. 主題廣泛
2. 編寫故事風格多元
3. 直接與讀者互動
4. 易於閱讀與學習
5. 展現視覺藝術
6. 帶來閱讀的愉悅

繪本的價值

1. 增進學童的認知學習
2. 豐富學童的生活經驗
3. 促進學童的語文與口語表達能力
4. 讓學童學習閱讀、喜歡閱讀與有效閱讀
5. 提升學童的藝術鑑賞能力
6. 開展學童的想像力

何謂數學繪本？

- 大家說說看！



數學繪本在教育上的價值

1. 讓數學學習更有趣、更有意義、更有成效
2. 激發學童學習與探索數學的意願
3. 搭起數學與生活的橋樑
4. 增進數學認知能力

數學繪本的選擇原則

1. 從生活中取材
2. 以學童先備經驗與認知發展為基礎設計出好的情節內容
3. 圖文設計與編排必須讓學童易於接受與瞭解
4. 數學概念正確、訊息清楚，且呈現方式有助於學童的理解
5. 不傳遞價值判斷
6. 從創作者的角度出發來思考繪本的表現重點

教學案例 II

兩本繪本編制理念說明 1/2

3、泳衣不見了（分類整理）

- 呈現的概念為統計教材之分類整理；
- 作者考量到能收拾房間、整理自己的物品是每一位家長對孩子的期待，故以找泳衣為主題，讓孩子去思考「為什麼泳衣會不見？」、「要怎麼做才能找到泳衣？」等問題，進一步衍伸出分類整理的概念，並帶入分類整理的意義與重要性，
- 透過繪本導讀和延伸活動的歷程，讓學童將數學概念融入家庭生活，激發孩子思考更多元的分類方式，並依據事物的屬性做初步分類。

教學案例 II

兩本繪本編制理念說明 2/2

4、拉拉生病了（分類整理）

- 呈現「分類計數與畫記」的數學概念；
- 作者希望將數學情境融入學校生活當中，故設計了一個全班投票的情節，讓學童經驗與回憶圖像表徵的可能使用情境。
- 藉由繪本覺察生活中可以用來分類計數的情境、藉體驗圖表所具備的反應多數意見之功能之外，也能透過繪本導讀和延伸活動激發孩子多元的圖像表徵方式。
- 描寫過程暗留伏筆，營造緊張、刺激的氣氛，讓孩子們對票選結果充滿期待，對繪本有高度的專注力。

教學案例 II

配合教具

3、泳衣不見了

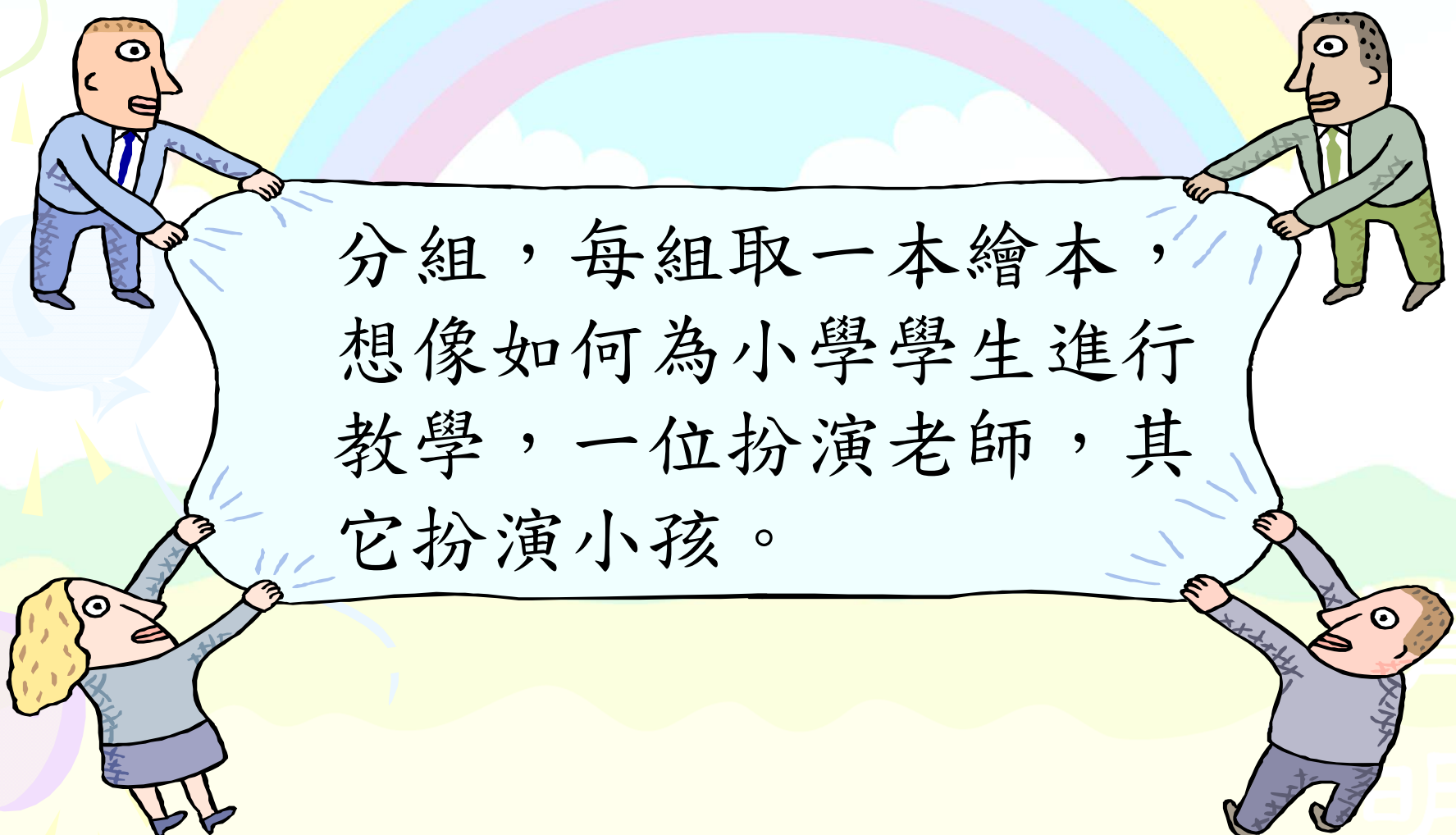


4、拉拉生病了



領域召集教師活動 I

師生共讀繪本

An illustration showing four stylized human figures holding a long, white banner. The banner is held by two men at the top and two women at the bottom. The background features a large, multi-colored rainbow arching across the sky, a sun in the top left, and a landscape with green hills and a yellow field at the bottom. The banner contains the following text:

分組，每組取一本繪本，想像如何為小學學生進行教學，一位扮演老師，其它扮演小孩。

數學繪本介紹

- 魔數小子

Marilyn Burns (瑪瑞琳·伯恩斯)

遠流出版社 (2008初版四刷)



【九年一貫對照與延伸討論】

一般而言，童書繪本以跨學科領域的模式呈現。【魔數小子】系列雖然以數學為主題，卻也可以作為統整

其他學科領域的工具。因此，除了對照九年一貫課程主題外，並提出延伸討論，希望學童能在真實的情境下享受數學及相關領域的學習。

書名	課程主題	延伸討論
QN101 《義大利麵與肉丸子》	幾何：面積與周長	<ul style="list-style-type: none">●在學童世界裡，有哪些東西的面積、周長和他們的生活息息相關呢？●學童有哪些機會可以運用面積和周長的概念，改變生活環境？
QN102 《阿曼達的瘋狂大夢》	數與量： 加法轉入乘法	<ul style="list-style-type: none">●連加法轉入乘法的過程中，除了熟悉九九乘法表外，是否還有其他方式，可以讓學童體會乘法本身的意義呢？●如何讓學童從既有的數學能力，發展出下一個數學能力呢？
QN103 《貪心的三角形》	幾何：多邊形的認識	<ul style="list-style-type: none">●學童在日常生活中，可以找到哪些多邊形的圖像呢？●學童可以利用多邊形圖像描繪出學校或居家環境嗎？

QN104 《夢想家的披風》	幾何：幾何圖形 (節奏)	<ul style="list-style-type: none"> ●幾何圖形連結在一起，可以產生什麼樣的視覺效果？在服裝和建築上可以找到哪些例子？ ●學童如何運用幾何圖形表現出節奏和韻律呢？
QN105 《國王的超級特派員》	數與量：計算數量	<ul style="list-style-type: none"> ●我們熟悉的數數方式是否都一樣呢？不同文化的人如何數數呢？ ●哪一種數數的策略比較有效率呢？
QN106 《啊！別進我房間》	連結：察覺（分類）	<ul style="list-style-type: none"> ●學童可以為校園、教室和居家環境進行哪些分類、整理的工作呢？
QN107 《噢！披薩》	數與量：分數	<ul style="list-style-type: none"> ●分數和整數之間的關係除了平均分配以外，還有哪些功能？ ●學童在生活中何處會用到分數的概念呢？
QN108 《噹！奇數撞偶數》	數與量：奇數與偶數	<ul style="list-style-type: none"> ●我們生活周遭哪裡看得到奇數和偶數？奇數和偶數的區隔有什麼意義？ ●認識奇數和偶數，在生活上有什麼功用呢？
QN109 《咦，箱子裡是啥？》	幾何：立體幾何	<ul style="list-style-type: none"> ●生活上常見的立體幾何圖形有哪些？它們的形狀和功能有相關性嗎？ ●由學童來設計生活中常見的器物，會採用哪種立體形狀？為什麼？
QN110 《嗨！可愛的天竺鼠》	數與量：金錢	<ul style="list-style-type: none"> ●學童在學校是否要飼養班級寵物？該如何籌募經費呢？ ●在學童心目中，生命的價值如何訂定呢？

書名	課程主題	延伸討論
QN111 《哈！宇宙無敵湯》	數與量：乘法	<ul style="list-style-type: none"> ● 爸媽在廚房如何確認晚餐足夠全家享用呢？ ● 每個人對於足夠食物的認識都一樣嗎？
QN112 《喵，別再叫我吃了》	數與量：除法	<ul style="list-style-type: none"> ● 當我們有東西和大家分享時，如何確認每個人都能夠擁有相同的數量呢？
QN113 《嘎，下課變上課？》	數與量： 各種運算的綜合練習	<ul style="list-style-type: none"> ● 生活上何時有機會用到各種數學運算呢？ ● 下課時間有哪些活動可以運用各種運算的練習呢？
QN114 《嗚，地址不見了》	數與量：位值	<ul style="list-style-type: none"> ● 從日常生活中，我們有哪些機會運用位值來判斷數字的大小呢？ ● 007和700同樣都有一個7和兩個0，100和1都有一個1，它們有哪些異同呢？
QN115 《嗯，等我一分鐘》	數與量：時間	<ul style="list-style-type: none"> ● 學童是如何建立時間觀念的呢？ ● 除了時鐘以外，還有哪些計時的方式呢？
QN116 《呀！怪物別跟我》	幾何：平面幾何	<ul style="list-style-type: none"> ● 七巧板可以如何呈現生活上的創意？ ● 除了七巧板以外，還可以用哪些幾何圖形來呈現我們的想法？
QN117 《哇！40公斤蕃茄大餐》	數與量：量與實測	<ul style="list-style-type: none"> ● 如果有40公斤蕃茄，學童會怎麼處理呢？ ● 在學校或家庭裡，學童可以有哪些機會參與活動的準備及邀請？

QN118 《喔，原來我最棒》	數與量：測量	<ul style="list-style-type: none"> ●在沒有尺的情況下，可以怎樣丈量長度呢？ ●不同的文化，有哪些不同的丈量方式和度量單位呢？
QN119 《嘿，圖表真好用》	統計與機率：圖表	<ul style="list-style-type: none"> ●有哪些方法可以表達學童個人的特色呢？ ●哪些項目可以用長條圖的圖表來呈現呢？
QN120 《哼，到底藏哪裡？》	連結：解題	<ul style="list-style-type: none"> ●真實的生活中，哪裡需要用到密碼呢？ ●密碼可以怎樣改善我們的生活呢？
QN121 《哎，貓咪數不完》	數與量：加法與減法	<ul style="list-style-type: none"> ●學童的寵物從哪裡來？牠們是否各有不同的性格？ ●飼養的寵物或動物太多時，我們可以怎樣計算數量呢？
QN122 《喂，包裹送到》	數與量：乘法	<ul style="list-style-type: none"> ●商店怎麼知道該如何計畫每一天應該要進的貨物量呢？
QN123 《呵，還有一張票》	數與量：除法	<ul style="list-style-type: none"> ●到遊樂場時，應該選擇一票玩到底，還是個別付錢的比較好呢？ ●班上同學都喜歡類似的遊樂設施嗎？哪一種遊樂設施最受人喜愛呢？
QN124 《嘻，就是這一杯》	數與量：容量	<ul style="list-style-type: none"> ●每次用量杯量取麵粉這種固體粉末的結果會一樣嗎？麵粉的體積該如何計算呢？
QN125 《噓，螞蟻搬東西》	數與量：倍數與等比級數	<ul style="list-style-type: none"> ●生活上哪些地方會出現倍數或等比級數的實際運用呢？



~休息一下~

清明

高年級的數學遊戲

- 編遊戲的一些原則
- 遊戲的運用

數學遊戲

- 遊戲的功能

- (一) 從三個層面探討遊戲的功能

1. 生理層面、
2. 心理層面、
3. 社會層面。

數學遊戲

- 遊戲的功能

- (二) 以遊戲融入數學教學的功能

饒見維(2001)提出若要將遊戲融入數學領域的教學，須掌握四個主要特性：

1. 適度的挑戰性、
2. 競賽性與合作性、
3. 機遇性與趣味性、
4. 教育性。

饒見維 (1996)

以上例子有什麼遊戲特性？

	1	2	3	4
挑戰性				
競賽性				
合作性				
機遇性				
趣味性				
教育性				

Bell (1978)

性質歸類	遊戲名稱	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Bell所提出評鑑遊戲的準則									
難易性	1. 學生清楚遊戲的規則嗎？	1									
	2. 學生是否需要大量的時間來學習遊戲規則？	2									
	3. 該遊戲是否過於複雜以拖慢遊戲進度？	3									
	4. 該遊戲是否太幼稚或太高深？	4									
參與性	5. 是否每個學生都有平均參加的機會？	5									
	6. 是否每個學生都可參與整個遊戲的進展？	6									
	7. 學生對遊戲感興趣嗎？	7									
紀律性	8. 是否引起學生紀律性的問題？	8									
	9. 學生是否會因為過於投入遊戲而忽略學習的目的？	9									
學習性	10. 在整個遊戲過程，數學部分是否有突顯出來？	10									
	11. 學生是否能夠達成數學認知目的？	11									
	12. 學生在經過遊戲後，數學表現是否有進步？	12									

註：☺表示良好、✓表示尚可、▲表示待加強。

領航教師活動 II

玩遊戲

數學遊戲：

低年級親子遊戲（梁淑坤，

<http://www2.nsysu.edu.tw/leung/parents/index.html>）；

中年級親子遊戲（張嘉玲，2007）；

高年級親子遊戲（周士傑，2005）。

教師分3組，先取教具，再依照白板上提示進行活動。

低年級數學遊戲

- 一、等號相見歡
- 二、分合魔法師



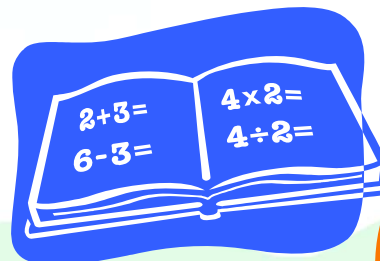
8



中年級數學遊戲

- 一、連線大作戰
- 二、物盡其用

358	258	521
879	624	485
163	912	198



清明

高年級數學遊戲

- 一、等值分數
- 二、因數大老二



清明

生活的數學

- 荷蘭Freudenthal Institute (RME)
- Realistic Mathematics Education
- 數學世界 vs 生活

Math Word vs Read World

補救教學

- 數學學習低落學生補救教學之策略



數學學習低落學生補救教學之策略

- 1. 前言

數學學習低落學生補救教學之策略

- 2. 瞭解學生數學學習落後成因的方法

數學學習低落學生補救教學之策略

- 3. 由動機觀點著手之教學策略與建議

- 3-1. 教學內容方面

- 3-1a. 生活化的數學

- 3-1b. 簡易化的數學

- 3-1c. 趣味化的數學

- 3-1d. 多元模式教材呈現

數學學習低落學生補救教學之策略

- 3. 由動機觀點著手之教學策略與建議

3-2. 教學歷程方面

數學學習低落學生補救教學之策略

- 3. 由動機觀點著手之教學策略與建議

3-3. 教學評量方面

數學學習低落學生補救教學之策略

- 3. 由動機觀點著手之教學策略與建議

3-4. 教學環境方面

參考書目

- 梁淑坤（2008）。教學錦囊01·逃吧！數學瞌睡蟲。格子外面文化。174頁。



Thank You.

leung@mail.nsysu.edu.tw



3 12:27PM