

故事情境融入國小數學科教學之研究

~以面積單元為例

吳宛儒¹ 蔡鳳秋² 楊德清³

¹桃園縣幸福國民小學 ^{2,3}國立嘉義大數學教育研究所

(投稿日期：94年8月23日；修正日期：94年9月19日、10月17日；接受日期：94年10月28日)

摘要

本研究之主要目的在探討將故事情境融入面積單元教學之實踐歷程，期望經由說故事的方法進行教學以提高學生的學習興趣，從貼近真實生活情境的問題中激發孩子的思考能力，並能將所習得的數學概念應用於日常生活中。基於此，本研究採便利取樣選取某縣市小學四年級之一班學生，共33位參與本研究。

研究結果顯示：透過有關場地比大小的情境問題，學生能以單位面積描述物體；透過海報設計的情境問題，學生能掌握長方體的面積公式是長乘以寬的關係；透過座位問題的情境，學生能在桌子數目固定時(單位面積固定時)，座位排列方式不同時(形狀不同時)，具備座位數會不同(周長會改變)之概念。此外，研究亦發現，故事情境融入教學不但能激發孩子的學習動機，提升孩子的成就感，同時能夠將數學知識與技能應用於解決日常生活中可能發生的問題，讓孩子能夠深刻體驗數學與生活是息息相關的。

關鍵字：故事情境、面積、數學科教學、國小四年級

通訊作者：楊德清 dcyang@mail.ncyu.edu.tw 05-226-3411 ext 1924

壹、前言

九年一貫數學領域課程綱要，其精神強調數學教學應生活化，意即以生活為中心，藉著提供兒童熟悉的事物讓兒童自行探索並尋求其中的知識，知識的建構應在真實活動中進行 (Lesh & Lamon, 1992)。所以，當問題情境和兒童生活中的一些經驗相連結，學生學習的結果，除了涵蓋原有明顯的教學目標外，學習易較於類化與遷移 (林宏熾, 1996)。

Resnick (1988) 指出，大部分人類的學習都是透過合作學習，學習應該從周邊參與 (peripheral participation) 開始，教師應善用故事、遊戲或實作等方式，讓學生進入文化脈絡中，透過對話以及參與活動產生有意義的學習。由於說故事時所提供的不同的氣氛，對學生而言，可以使課堂參與更容易進入狀況。Cooper (1989) 認為說故事是有趣的。聽眾可以一種或多種的方式，如目光的接觸、合作學習、預測故事內容等積極的參與各種和故事有關的課堂活動 (Livo & Rictz, 1986)。Scott (1985) 也指出，在教室裡說故事，可以促進形成輕鬆且親密融洽的氣氛。若課堂中所面對的數學問題能與學生的生活相連結，讓學生可以具體的想像並利用學生自己的經驗和知識，進行數學化思考，將有助數學的學習與問題的解決。

在偶然的機會下，研讀了Burns(2004)所著之「義大利麵與肉丸子」，透過故事進行面積的學習，不但有趣且和生活產生連結，使學習變的更有意義。由於，研究者正好教導四年級數學課程，為了擺脫以往長方形面積公式呆版的教法，研究者藉由故事情節引入欲教導的數學概念，並藉由故事情節的鋪陳，呈現學生欲解決的問題。因此本研究期望藉由故事情境改編後的教材，經由說故事的方法進行教學，一方面提高學生的學習興趣外，另一方面希望故事更接近真實生活情境的問題能激發孩子的思考能力，並能將所習得的數學概念應用於日常生活中。

貳、文獻探討

一、故事情境教學的重要性

「故事」(story) 是情境學習中非常重視的部分 (McLellan, 1993)。情境學習理論主張知識是學習者與情境互動的產物，是學習者運用所習得的知識，在真實

活動中透過主動探究與摸索的過程而獲得的 (Brown, Collins, & Duguid, 1989)。數學題目中所涉及的情境越能與學生的真實生活貼近，越能進行數學化的思考，越能達到有效的數學學習。

說故事時所提供的不同的氣氛，對學生而言，可以使課堂參與更容易進入狀況。Scott (1985) 解釋，在教室裡說故事，可以促進形成輕鬆且親密融洽的氣氛。說故事除了讓孩子在上課時感到輕鬆之外，也可以讓孩子專注，因為在好奇心的驅使下，小朋友們會渴望知道故事的內容，所以聽故事的時候，他們必定全神貫注，如此更能激發孩子的學習動機 (劉鳳儀, 1994)。故事亦可激發孩子的思考能力，故事是一種思想表達，如 Root (1971) 所作的解釋：當我們在觀賞故事時，往往會認同其中的某位人物，心思隨著這個人物的言行及思想起伏；在融入故事情節的同時，我們不僅建立了一些自己的見解，也改變、修正或延續了原有的行為模式和價值觀念。

Commeyras(1989)主張故事是指導訓練思辯能力的絕佳教材。聽故事除了可以提高學生的學習興趣及激發思考外，故事情境教學亦是一種有效的教學模式，它透過一個情境的設計，而這些情境又是兒童生活中的一些經驗，因此可達成下列效果(林宏熾, 1996)：能引發學生主動的學習興趣；學生較易將知識內化為本身有意義的一部分；能提升學生的自信心；學習易於類化與遷移。

由以上的探討可以發現，故事情境融入教學的確有許多的優點，除了能提高學生的學習興趣外，也因為與生活連結，使學生產生有意義的學習。

二、兒童的面積概念

「面積」指的是對某一特定區域的覆蓋程度，亦即被覆蓋面的大小 (譚寧君, 1995)。本研究中相關面積概念包括有面積保留概念、面積測量概念，分別敘述如下：

(一)保留概念：保留概念指的是當兒童面對物體的某種轉換時，如位置的移動，方向的轉動，形狀的改變或切割活動等能了解其原有的特質仍然保留不變的認知能力，如面積的大小不因切割後而有所改變。但是許多國內研究卻發現許多學生在面積保留概念卻存有迷思 (Hutton, 1978; Hart, 1984; 高敬文, 1988; 周武男, 1988; 譚寧君, 1998a)。但是不具面積保留性概念，即使指導面積的求法，那是沒有意義

的（譚寧君，1995），也就是保留概念的形成，學生對數學的不變屬性才能有進一步的了解。而 Douady & Perrin（1986）亦提出學生對保留概念的理解是理解面積測量概念與乘法結構先決的條件。

（二）測量概念：

面積測量是從個別物件如課本描述桌子大小，到個別單位如用十張報紙描述黑板大小，進而至普遍單位的使用如用平方公分板來記數，最後才察覺面積公式的由來。譚寧君（1998b）曾對高年級面積教材進行分析提出面積測量概念可包含三種：一是在給定的平方單位格內點數單位面積的個數；再者，透過各種不同單位量的覆蓋或拼湊來測量面積；最後，是屬於較抽象的推理層次，意即面積公式的由來。而 Baturu & Nason(1996)的研究發現學生在比較面積大小時所採取的方法有剪貼法、疊置法、覆蓋法、直線法四種。但是卻有許多研究（Kenney & Kouby, 1997；Lindquist & Kouby, 1989；Simon & Blume, 1994）發現許多低年級和中年級學生對於周長和面積概念的理解是很困難的，例如學生常會將面積和長度概念相混淆、面積單位卻以周長單位呈現等（譚寧君，1998a；戴政吉，2001）。

面積公式的學習雖然是面積概念發展的最後目標（Outhred & Mitchelmore, 2000），亦是本研究重要的教學目標之一。但是研究者期望從一連串操弄，測量實作經驗、將圖形表徵內化再加以詮釋等逐漸實施步驟中，讓學生真正有意義推演、理解公式的由來，同時能夠活用面積與周長概念於問題情境中。

參、教學活動設計

一、研究參與者

本研究將故事情境融入數學課室的教學活動中，為了方便於研究的進行，研究對象的選取採便利取樣，以研究者任教的班級共 33 名四年級的學生為研究對象進行教學，設計的內容在於建立學生對長方形面積與周長概念的瞭解，教學活動過程中以故事情境進行佈題、解題活動，讓學生除了習得概念外，同時樂在學習中。

個案研究係指採用各種方法有效地收集完整的資料，對單一的個人或社會單位做詳細而深入的研究之一種方法（郭生玉，1990）。本研究欲利用各案研究的方式來了解故事情境融入數學科教學的互動情形，主要透過觀察與晤談的方式，針對國小「面積」的相關概念，藉由故事來設計教學內容，並針對學生所回答的內容與學習時之表現，深入探討故事融入數學科教學之成效。

二、教學活動設計

本研究的教學時間為平常的數學課，共計 7 堂課的時間。在內容的設計上，以南一版第八冊第九單元面積單元概念為主，再參考 Burns(2004)所著之「義大利麵與肉丸子」一書裡的故事內容進行內容的改編。本研究共有三個活動設計，每個故事均呈現一個數學概念，而活動間的故事是前後連貫的。表 1 呈現的是教學活動單元所對應的單元目標與教材內容。

表 1

教學活動單元所對應的教學目標與故事大綱

故事名稱	教學目標	故事大綱
故事一、面積比大小 (2 節)	◎透過乘法概念以個別單位描述面積之大小 ◎比較兩個不同形狀面積的大小。	毛弟的生日快到了，毛爸打算為他舉辦一個慶生派對，但是場地不知該選哪一個，於是毛弟立刻找了兩個好朋友-小波和阿奇一起陪他去選場地，一個是育樂中心的正方形廣場，另一個是活動中心的長方形廣場……。
故事二、海報設計 (2 節)	◎算出由方瓦所排出的長方形面積，並做長方形長邊、寬邊的命名，進而了解面積公式:長×寬。	離毛弟生日派對的日子剩下三天了，但是毛爸想在宴會場地外面掛一幅巨型海報，讓經過的人都知道當天是他寶貝兒子毛弟的生日，但是問題又來了，毛爸不知道該如何做這一幅巨型海報，因

◎利用面積公式檢驗不同矩型的面積。	此將難題交給毛妞解決……。
◎連結生活經驗與數學概念。	將菜單設計好的毛媽突然想到還沒訂派對當天要用的桌子和椅子，心想共有
故事三、座位問題（3節）◎透過不同座位的排法了解一樣的面積，如果形狀不同，周長也會不同。	32 個人參加，需要訂 8 張桌子，因為每張桌子需要 4 把椅子...」毛媽還趁著休息的空檔，畫了一張座位分配圖，心裡盤算著當天一人一個位子剛剛好，但是……。

三、教學流程及資料分析

本研究之教學流程圖如下圖所示：

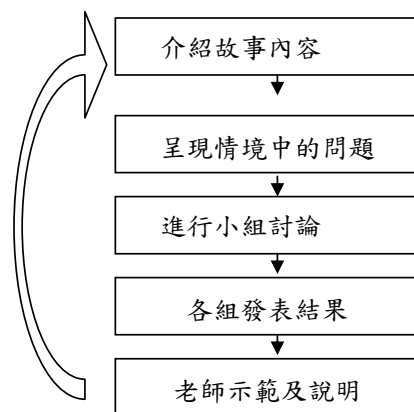


圖 1 教學流程圖

本研究透過觀察學生上課的反應情形，分析學生數學日記、課後訪談、練習題紀錄單等…內容。另外，經由參與人員的共同討論，修正教學活動設計，對學生的學習反應進行辨證、分析，以避免研究者個人主觀的認定。

肆、教學活動的實施情形

本節逐一探討面積比大小、海報設計、座位問題三個故事的實施情形，教學

活動實施情形如下：

一、「面積比大小」故事實施情形：

藉由故事「毛弟的生日派對～面積比大小」情節的引入，期望學生能以個別單位來描述面積，並進而能使用乘法概念進行面積的點算。

(一) 透過乘法概念進行解題以個別單位(瓷磚數為單位)比較場地面積大小

教師首先佈題，呈現故事中主角所煩惱的問題，毛弟必須選擇育樂中心或活動中心作為生日派對的場地，然後請學生協助故事中的主角解決問題。因此，當教師呈現佈題海報（如圖 2）時，學生即快速的發現海報中的 2 個場地都有鋪磁磚，所以認為可以數格子（數磁磚）來比大小。

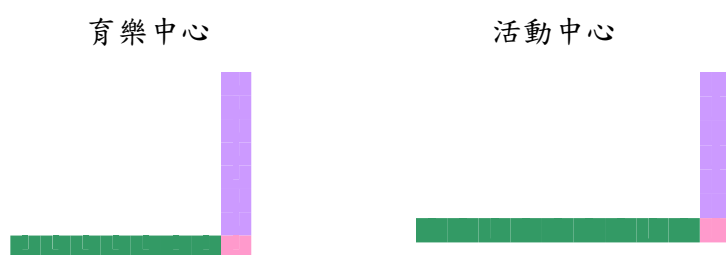


圖 2 場地面積比大小

(原案 1-1)

101 師：誰要幫毛弟解決這個問題？如何比較這 2 個場地的大小？

102 生：老師，有格子的話數格子就好了！

103 師：怎麼數？

由於學生已學過由數單位方格中求面積，因此，學生能以數磁磚個數，看哪一個場地所需磁磚數較多，就代表面積較大。同時教師為進一步了解孩子的想法，乃近一步追問：

(原案 1-2)

104 生：活動中心的長是 10，寬是 7，10 代表有 10 個瓷磚，所以，一排有 10 個瓷磚，有 7 排，10 乘以 7 答案是 70。

105 師：然後呢？

106 生：然後把育樂中心的瓷磚和活動中心的瓷磚數相比，看誰的面積大，
然後答案是活動中心的面積比較大。

學生透過乘法概念進行解題，先確定一排有幾個、有幾排的方法，確定場地的瓷磚數目，進而將結果進行比大小的動作，可知學生能以個別單位(瓷磚數為單位)比較場地面積大小。

(二)能以 1 平方公尺為單位描述面積並進行比大小

由於四年級上學期曾學習過平方公分、平方公尺，因此，研究者再次引入，期望學生能透過 1 平方公尺正方形的覆蓋或點算，進行描述長方形的大小。

(原案 2-1)

201 師：如果一塊大磁磚的面積是 1 平方公尺，那活動中心的面積是多少呢？

202 生：因為一個瓷磚代表一平方公尺，有 70 個，所以是 70 平方公尺。

當教師提出若 1 塊磁磚的面積是 1 平方公尺，希望學生能夠以標準單位描述面積的大小，學生能夠掌握 70 個 1 平方公尺是 70 平方公尺（行號 202 生），教師為確定學生是否真的了解，乃進一步提問另一個場地的面積又該是多少，原案如下：

(原案 2-2)

203 師：那育樂中心的面積呢？

204 生：有 64 個一平方公尺合起來，所以是 64 平方公尺。

205 師：所以可以知道誰面積比較大呢？

206 生：因為 70 平方公尺大於 64 平方公尺，所以活動中心比較大。

從以上對話可以確定學生能夠以能以 1 平方公尺為單位描述面積並進行比大小，在掌握面積大小後，進而進行比較大小的動作。

(三)能透過平方公分板測量面積並進行比大小

經過這一堂課教學，教師為再次驗證學生是否能利用個別單位來描述面積，進而比較其面積大小，於是請學生利用手邊的工具---平方公分板進行練習題目。

練習題之題目設計乃請學生利用平方公分板測量出 2 個不同圖形的面積（如附錄一），並比較相差多少，

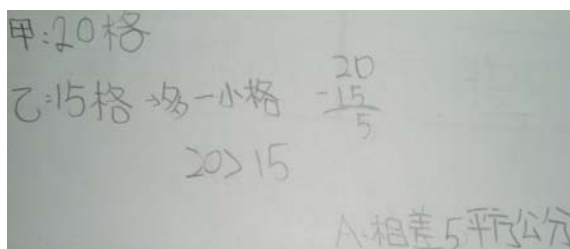


圖 3 學生解面積比大小練習題的解題記錄

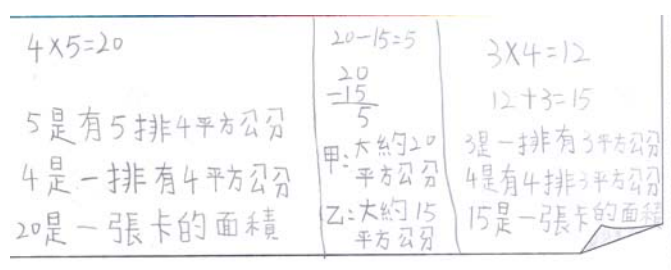


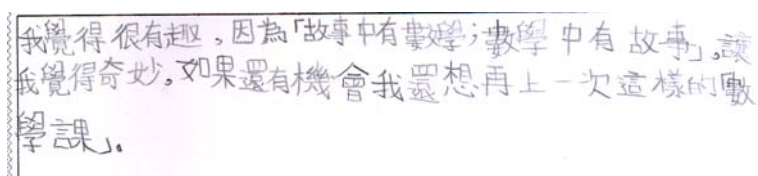
圖 4 學生解面積比大小練習題的解題記錄

在學生的練習題工作單上可發現，學生不僅能透過以 1 平方公分為個別單位進行覆蓋點數長方形的面積（圖 3），也能夠透過乘法概念進行解題（圖 4），以進行面積比大小的活動。

（四）數學日記的迴響

在每一個階段的教學過後，教師均會讓學生寫數學日記，以了解學生對於該堂課的學習反應，作為修正下次教學的依據，以下列舉部分學生上完「面積比大小」故事教學後的迴響：

1、30 號學生：故事中有數學，數學中有故事



4、20 號學生：使頭腦發揮的更多，更有成就感。

我喜歡用說故事的方式來上數學課，加上人物很有趣，自己小組算好了會很期待別組算法，因為圖片的真實感及故事的樂趣，使得頭腦發想的更多，算好了才有成就感，感覺更好。

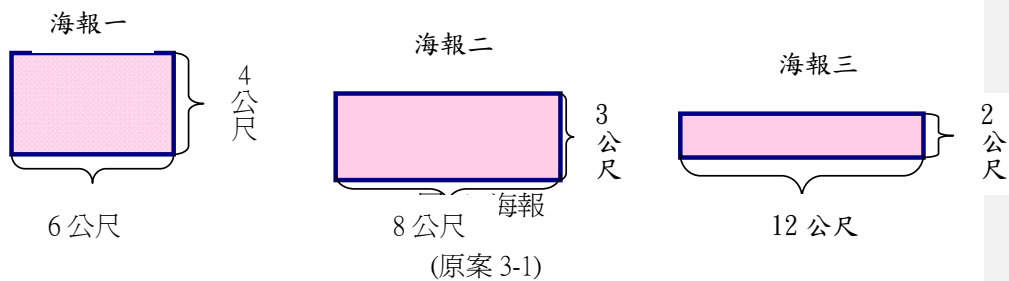
由以上 4 名學生的數學日記迴響可以看出，學生對於用故事情境上數學課的反應非常正面，認為數學課變有趣了，而且讓原本不喜歡數學的小朋友也慢慢喜歡上數學課，甚至當日常生活中遇到類似的問題時，也同樣能夠解決，不僅如此，這樣的上課方式，也可以讓學生更加有成就感。

二、「海報設計」故事實施歷程：

故事二主要的目的是要建立學生長方形面積公式：長 \times 寬。以「海報設計」活動為情境，在大小不同的大海報中，讓學生能認識長方形邊長的名稱分別為長、寬之外，期望透過各個大小不同海報面積的檢查，進而能建立學生長方形的面積公式為長 \times 寬的概念。

(一)學生以一排有幾個，共有幾排的方式計算面積

由於海報師父製作了好幾個大小不同的海報（如圖 5），但是妞妞為了想知道這些海報大小是否為相同，於是請小朋友幫忙解決問題。期望學生能利用前一個故事中所學過利用乘法概念進行面積的求得。但是，在正式引入長方形面積公式前，必須先讓學生認識長方形邊長之名稱「長、寬」，於是接著進行教學：



303 師：你們看這些海報都是什麼形狀？

304 生：長方形。

305 師：今天老師要跟你們講一件事，長方形的邊長也有它自己的名字喔！通常我們都把長方形的一個邊叫做長，和它相鄰的邊就叫做寬。例如這邊是長，和它相鄰的邊就叫做寬（如圖 6），反過來講這邊是長，和它相鄰的邊就是寬（圖 7）。

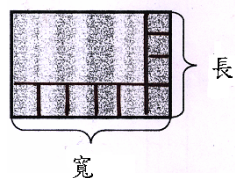


圖 6 長方形邊長之命名

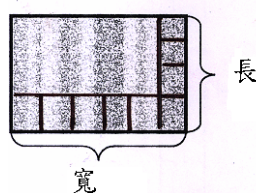


圖 7 長方形邊長之命名

經過研究者的介紹之後，班上小朋友對於長方形之邊長名稱已有認識。因此，研究者接著繼續海報設計的教學，欲透過海報大小的不同，讓學生發現每一個的面積均可由其長乘以寬獲得。

(原案 3-2)

306 師：剛剛第三組說在第一個海報的長邊畫 6 格，寬邊畫上 4 格。就知道一排有 6 個，有 4 排，所以六四二十四。那老師剛剛也介紹了長方形邊長的名稱，有誰發現了什麼？第一組說說看。

307 生：第三組的長是 6 公尺，寬是 4 公尺，所以第一個海報的面積就是六乘以四（如圖 8）。

308 師：很好，有誰要再補充嗎？來，第四組。

309 生：長乘以寬就是長方形的面積啦！

310 師：很棒喔！



圖 8 第 3 組解題紀錄

在研究者的引導下，學生將先前利用乘法概念，再配合長方形邊的長、寬名稱之後，學生終於發現了長方形面積可以直接由長乘以寬獲得。至此，學生已知長方形面積為長 \times 寬，於是研究者繼續檢查其它海報面積的，進而更穩固學生長方形的面積公式為長 \times 寬的概念。

(原案 3-3)

311 師:大家都已經把全部海報的面積都算出來了嗎?接下來,有誰要說說看,你發現了什麼?第四組。

312 生:每一個海報的面積都是一樣大的,都是 24 平方公尺。

313 師:你們怎麼知道的?

314 生:因為長方形面積是長乘以寬阿,第一個海報剛剛已經講過了,第二個海報是 3 乘以 8 也是 24,第三個海報是 12 乘以 2 也是 24,所以他們面積都一樣大阿。

最後利用長方形面積公式乘以寬，學生不但能正確求出每一個海報的面積大小，也幫助故事中的主角順利接決問題——海報面積都一樣大，進而更讓學生發現，在面積大小相同的情況之下，可以找出不同長寬所組成的長方形。下圖 9 呈現學生之解法

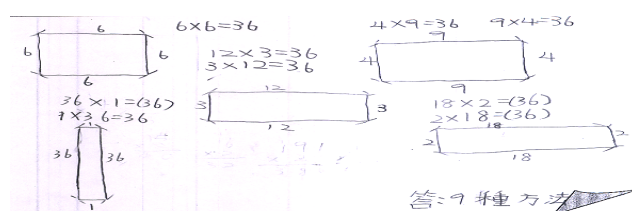


圖 9 學生的解題紀錄

由上圖可知，學生能夠列出積為 36 的所有長寬組合，並畫圖表示，檢視班上學生的解題紀錄發現，多數學生能夠列出所有的答案組合，就算無法列出 9 種組合的學生，也能夠掌握長乘以寬的關係。

(三) 數學日記的迴響

以下列舉部分學生上完「海報設計」故事教學後的迴響：

1、11 號學生：長方形=長×寬

我覺得老師說得故事很棒，我也知道長方形用長×寬，正方形是邊長×邊長，也讓毛弟做的海報能完成。

3、8 號學生：預測故事的發展

我覺得這次的數學課很好玩，因為我本來以為萱萱的爸爸會拿不同的海報給毛妞挑，但萱萱的爸爸卻拿不同大小的海報。沒想到

6 號學生：故事時間太長，可以學到的知識變少了

我覺得這樣上課很不錯，因為可以快速解題，缺點是數字太多會讓人不明白要算什麼？而且這樣可以促進小組感情，反而因故事通長了一點，所以學到的東西就比較少。

從學生的數學日記可以看出學生能夠掌握長方形的面積公式是長乘以寬，在討論過程中，儘管學生面臨難題，能夠透過小組討論的合作方式解決困難，在故事的進行過程中，學生會去預測故事的情節，儼然將自己化身為主角般想要幫主角解決問題，並且認同透過故事學數學的方式。但是也有學生認為，當數學課的部分時間被用來講故事，或是講故事的時間較長時，那麼可以學到的知識也會隨著變少。所以，教師在營造良好學習環境的同時，因應學生的學習反應與吸收狀況，將教學活動做適時的調整，以利後續的進行是很重要的。

三、「座位問題」故事實施歷程：

故事三主要目的是探討延伸面積與周長之關係，即探討面積固定時，周長之變化情形。本活動搭配的問題情境是有關座位問題，透過日常生活中到餐廳吃飯時會遇到併桌情形時的座位數變化，初始，學生不太懂題目的意思是什麼，因此透過教師講解後，尚能掌握桌子數目不變(面積固定)的原則，而排列出不同的排法。

(一)學生可以掌握當桌子合併或分開時，座位數會跟隨著變動

此次參與生日派對的客人共有 32 位小朋友，媽媽預估每一張桌子可以做四個人，所以八張桌子剛剛好。首先，教師先讓孩子瞭解桌數合併或分開與座位數的關係，由於桌子排列方式在小朋友生活中是常見的經驗，因此小朋友很快的就發現當桌子合併或分開時，座位數會跟隨著變動。

(原案 4-1)

401 師：現在有 8 張桌子，桌子可以有很多種排列，可以合併，也可以分開，但是有一個限制，座位必須符合題目所規定的人數，請問原本兩張桌子可以坐幾個人？

402 生：8 個人。

403 師：為什麼？

404 生：因為題目說一邊坐一個人，有四個邊就可以坐 4 人，因此兩張桌子就可以坐 8 人。

405 師：現在把兩張靠在一起，可以坐幾個人？有什麼改變嗎？

406 生：(數一數後)6 個人……，我知道了，合併起來位子就變少了。

教師先確認學生是否瞭解桌數與座位數的關係，桌子的每邊可以坐一個人的條件下，那麼 2 張桌子可以坐幾人，學生可以掌握 4 個邊坐 4 個人，兩張桌子就可以坐 8 人。教師進一步提問，若將桌子合併之後的座位數是否有所改變，學生亦可以掌握當把桌子合併起來的情況下，位子就變少了，自然能坐的人數也相對的減少，掌握學生可以掌握當桌子合併與分開時，座位的變化。

(二)瞭解當桌子都不要合併在一起時可以坐最多的人，也就是 32 個人。

故事進行到最後，32 個客人全部到齊，因此教師佈題，讓學生思索如何讓 32 個人可以全部入座，期望掌握住當桌子不要合併時，每張桌子都有 4 個位子，如此一來，便可容納 32 個人。

(原案 6-1)

601 師：你怎麼知道這麼排就可以坐 32 個人？

602 生：因為一張桌子可以坐四個人，我就想 4 乘以多少會等於 32，四八三十二，我就知道了。

603 師：可以在說清楚一些嗎？

604 生：只要不要讓桌子連在一起就可以了，每張桌子都有 4 個位置，現在有 8 張位子，隨便怎麼排都可以。

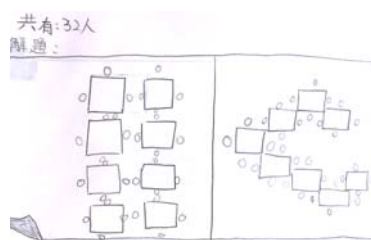


圖 11 第 5 組學生的解題紀錄

一開始學生表示因為一張桌子可以做四個人，總共有 32 個人，所以從乘法概念來想八張桌子剛好可以容納。但是教師為了確認學生對桌子的排列方式是否有注意，於是進一步的追問。而從學生的回答及解題紀錄，可以知道學生能掌握住當桌子不要合併時，每張桌子都有 4 個位子，如此一來，便可容納 32 個人。

(三)學生能將座位人數替換成周長

在讓該生解練習題問題時，研究者先確認學生之相關經驗，意即是否了解周長之定義，試圖將座位數與周長做一轉換。

(原案 7-1)

701 師：如果我把 2 張桌子併在一起，可以坐幾個人？

702 生：6 個人。

703 師：如果桌子的邊長是 1 公尺，就是每個座位長 1 公尺，那桌子的周長是多少？

704 生：周長 6 公尺，因為一個座位是 1 公尺，有 6 個座位所以是 6 公尺。

當教師將每邊長當作 1 公尺，亦即每個座位長度是 1 公尺，提問學生是否知道桌子的周長是多少，學生可以掌握因為有 6 個座位，所以周長是 6 公尺，學生可以將座位人數替換成周長。

(四) 學生可以掌握的桌子數目不變(面積固定)的原則，而排列出多種排法，並計數出周長的答案。

教師引導學生當桌子的數目都不變時，也就是在面積固定的情況下（以桌面而論），可以有多種不同的座位排列方式，建立學生在欲強調出當桌子數目不變(面積固定)，學生能排列出多種排法，並計數出周長的答案。

(原案 8-1)

801 師：這一次毛弟的生日宴會共用了 8 張桌子，如果每張桌子的面積是 1 平方公尺，那麼桌子的面積合起來是多少？

802 生：8 平方公尺。

803 師：好，前面的故事我們都是把八張桌子進行合併或分開，分別提供給不一樣的客人數坐，老師現在把它畫出來！請問你們這些桌子排列方式，面積是多少？周長又是多少？

804 生：(請學生上台做，如圖 12)。

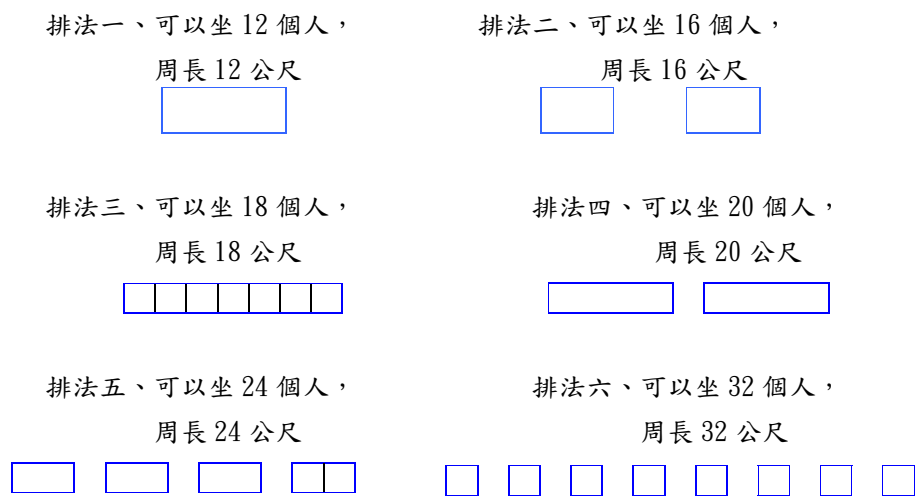


圖 12 不同人數時桌子的排列方式

805 師：請問你們，這六種排法，桌子的面積是多少？你怎麼知道？

806 生：8 平方公尺。因為老師說一個桌子是 1 平方公尺阿，上面的都是八張桌子，所以通通都是 8 平方公尺

807 師:很好。那你們從黑板上有沒有發現什麼?面積和周長。

808 生:我知道,上面的每一個排法,面積都一樣,但是他們的周長都不一樣長。

隨著故事的結束,研究者再次呈現不同人數時有不同桌子排列法,進而藉機讓學生發現在相同的面積下,排列出不同形狀,其周長也會跟隨著變化。研究者同時將排法呈現在學生面前,讓其易發覺周長和面積之間變化的關係,而透過這樣的方式,學生真正體驗到「一樣的面積,形狀不同,周長也會不同」。藉由學生在練習題的工作單(如圖 13),再次驗證學生能掌握桌子數目不變(面積固定),但隨著排列形狀的不同,其周長會跟隨著變化。

練習題:如果現在老師給了6張桌子,桌子的邊長是一公尺,請問桌子有哪幾種排法?每種排法周長是多少呢?

桌子的排列方式	周 長	桌子的排列方式	周 長
	$4 \times 6 = 24$ 24公尺		16公尺
	10公尺		12公尺
	12公尺		18公尺
	24公尺		24公尺

圖 13 學生工作單的解題紀錄

(六) 數學日記的迴響

以下列舉部分學生上完「座位問題」故事教學後的迴響:

1、30 號學生:掌握桌子排列方式與座位數的關係

今天的數學課讓我知道把桌子合起來,只會讓原來的位子變少,而不是變多。也讓我^{知道}只要改變桌子的排列方式,可以坐的人數就不一樣了!

4、28 號學生:肯定自己的表現

我覺得今天我們小組很^棒,因為我們小組一起想出了許多方法來解題,當然其它小組也很^棒!

由於本面積與周長問題為非例行性問題,因此學生在解題之初花了很多時間討論,在解題過程中可以掌握桌子排列方式與座位數的關係,並且投入於故事情節的發展中。雖然感覺題目較為困難,但是學生能夠透過小組的力量進行解題活動,進而肯定自己的表現。

伍、結論與心得

本研究以生活情境為題材融入面積單元中，藉由故事性的情境呈現數學問題，探討教學歷程學生的解題表現，透過有關場地比大小的情境問題，了解到學生能以單位面積描述物體；透過海報設計的情境問題，了解到學生能掌握長方體的面積公式是長乘以寬的關係；透過座位問題的情境問題，了解到學生在當桌子數目固定時(單位面積固定時)，座位排列方式不同時(形狀不同時)，具備座位數會不同(周長會改變)之概念。

學生對於用故事情境上數學課的反應非常正面，認為數學課變有趣了，甚至原本不喜歡數學的小朋友也慢慢喜歡上數學課，這是故事教學的一大收穫。此正呼應 Scott (1985)，Commeyras (1989) 與 Root (1971) 等人之論點，故事情境融入教學中使學生之學習更融洽、更具思考性。學生能夠投入、專注於學習中，自然能提昇其知識的吸收，就如劉鳳儀 (1994) 所言：小朋友們會渴望知道故事的內容，所以聽故事的時候，他們必定全神貫注，如此更能激發孩子的學習動機。在故事的進行過程中，學生會去預測故事的情節，儼然將自己化身為主角般想要幫主角解決問題，並且認同透過聽故事學數學的方式。

數學學習與生活情境相連結已是國際數學教育之共識 (Brown, et al.,1989；NCTM, 2000；PISA, 2004；TIMMS, 2004)。本教學研究亦發現，故事情境融入教學不但能激發孩子的學習動機，提升孩子的成就感，同時能夠將數學知識與技能應用於解決日常生活中可能發生的問題，讓孩子能夠深刻體驗數學與生活是息息相關的。此外，在活動進行的討論過程中，儘管學生面臨難題，如活動三，學生仍然能夠透過小組討論之合作方式解決問題，而此呼應了 Brown, Collins, & Dugid (1989) 以及 Lesh & Lamon (1992) 之主張：知識是學習者與情境互動之產物，透過情境所引發之探究與討論，進而得以提升孩子的學習品質。因此，本研究之結果提供了將故事情境融入教學確有助於數學概念的學習與引發學習動機的參考依據。不過在營造良好學習環境的同時，教師需隨時注意學生的學習反應與吸收狀

況，而將教學活動做一適時、適當的調整，以利全班同學皆能有最佳學習狀態。

誌謝

本研究蒙國科會專題研究計畫補助，計畫編號 NSC-92-2522-S-415-002，特誌申謝；文中所提論點純屬作者個人之意見，並不代表國科會立場。

陸、參考文獻

- 林宏熾(1996)：情境教學策略。國立彰化師大特教中心舉辦，**學習障礙有效教學策略研討會專輯**。第 5-11 頁。
- 高敬文(1988)：我國國小學童測量概念發展研究。**國立屏東師院初等教育研究**，一期，p.183-219。
- 周武男(1988)：**國中生實測概念之發展**。台北：行政院國家科學委員會。NSC77-0111-S017-01A。
- 劉鳳儀(1994)：為何要說故事。**敦煌英語教學雜誌**，3，17-18 頁。
- 譚寧君(1995)：面積概念探討。**國民教育**，35，14-19。
- 譚寧君(1998a)：國小兒童面積迷思概念分析研究。**台北師院學報**，11，573-602。
- 譚寧君(1998b)：高年級教材分析。**國民小學數學科新課程概說(高年級)協助兒童認知發展的數學課程**(p214-229)。台北：台灣省國民學校數學教師研習會。
- 戴政吉(2001)：**國小四年級學童長度與面積概念之研究**。屏東師範學院數理教育研究所碩士論文。
- Marilyn, B. (2004)：**義大利麵與肉丸子**(吳梅瑛譯)。台北：遠流出版社。
- Baturo, A., & Nason, R. (1996). Student teachers' subject matter knowledge within the domain of area measurement. *Educational Studies in Mathematics*, 31, 235-268.
- Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of

格式化: 項目符號及編號

- learning. *Educational Researcher*, 46(1), 32-43.
- Cooper, P. (1989). Using storytelling to teach oral communication competencies K-12. *Paper presents in The Annual Meeting of the Speech Communication Association (75th, San Francisco, CA.)*. (Eric Document Reproduction Service No. ED 314 798)
- Commeyras, M. (1989). *Analyzing a Critical-Thinking Reading Lesson*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED304680, 26 pages).
- Douady, R. & Perrin, M. J. (1986). *Concerning conceptions of area (students aged 9 to 11)*. Proceedings of the 10th International Conference, Psychology of Mathematics Education. London, England, 253-258.
- Hart, K. (1984). Which comes first-length, area, or volume? *Arithmetic Teacher*, 31(9), 16-18, 26-27.
- Hutton, J. (1978). Memoirs of a Maths Teacher:6 Understanding Space . *Mathematics Teaching*, 82, 8-14.
- Kenney, P. A., & Kouba, V. (1997). What do students know about measurement? In A. Kenney & A. Silver (Eds.) . *Results from the Sixth Mathematics Assessment of the National Assessment of Educational Progress* (141-163) . Reston, VA.: National Council of Teachers of Mathematics.
- Lindquist, M. M., & Kouba, V. L. (1989). Measurement. In M. M. Lindquist(Ed.). *Results from the Fourth Mathematics Assessment of the National Assessment of Educational Progress*, 35-43. Reston, VA : National Council of Teachers of Mathematics.
- Lesh, R., & Lamon, S. J. (Eds.) (1992). *Assessments of Authentic Performance in School Mathematics* (pp. 17-62). Washington, DC: American Association for the Advancement of Sciences Press.
- Livo, N. & Rietz, S. (1986). *Storytelling Process and Practice*. Littlejohn, Libraries Unlimited.
- Lemke, M., Sen, A., Pahlke, E., Partelow, L., Miler., D., Williams, T., et al.(2004).

- International outcomes of learning in mathematics literacy and problem solving : PISA 2003 results from the U.S perspective*(NCES 2005-003). Washington, DC:U.S Development of Education, National Center for Education Statistics.
- McLellan, H. (1993). Evaluation in a situated learning environment. *Educational Technology*, 38(3), 39-45.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Gonzalez, E. J., & Chrostowski, S. J.(2004). *TIMSS 2003 international mathematics report : Findings from IEA' s Trends in International Mathematics and Science Study at the fourth and eighth grades*. Chestnut Hill, MA:Boston College, TMISS & PIRLS International Study Center.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *The Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA:NCTM.
- Outhred, L., & Mitchelmore, M. (2000). Young children' s intuitive understanding of rectangular area measurement. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31 (2), 144-167.
- Resnick, L. (1988). Learning in school and out. *Educational Research*, 16(9), 13-20.
- Root, Shelton L., Jr. (1971). "In the Night Kitchen." *Elementary English* 48 (1971): 262-263, and 537.
- Simon, M. A., & Blume, G. W. (1994). Building and understanding multiplicative relationships: A study of prospective elementary teachers. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(5), 472-494.
- Scott,P. (1985). Storytelling : A guide to the art. *Primary School Notes (P.E.N)* n49. New South Wales.Australia : Primary English Teaching Association. (Eric Document Reproduction Service No.ED 263 552)

The study of integrating story into mathematics teaching

: An example of area unit

Wan-ru Wu¹ Fong-Ciou Cai² Der-ching Yang³

¹Taoyang County Xing-fu public elementary school

^{2,3}The Graduate Institute of Math Education, National Chiayi University

Abstract

The purposes of this study were to investigate the practicing process through integrating the story into mathematics teaching. We do hope this can promote students' learning interest, encourage students' mathematical thinking ability, and apply the mathematics knowledge and skill to solve problems in daily-life situations. Based on the purposes, 33 students were selected to participate in to the study.

Results indicated that the teaching activities related to area unit can improve fourth graders concepts on area and the relationship with perimeter. Results also showed that integrating the story into mathematics teaching not only can encourage their learning motivation and promote their accomplishment, but also they learn how to apply the mathematical knowledge and skill to real-life situations. This makes them deeply feel that mathematics is highly related to real world.

Key words: story situation, area, mathematics teaching, fourth grade