

以「數學步道」的設計協助職前教師發展數學連結的能力

林碧珍

數學教育系

一、前言

九年一貫課程數學領域與過去的數學課程所特別強調的是「連結」的主題，依據課程綱要的詮釋，「察覺」、「轉化」、「解題」、「溝通」、「評析」是促進連結的五個步驟，連結不但有助於情境的了解，而且也能掌握數學的方法（教育部，2000）。教師若要有能力培養學童的數學連結能力，教師本身不但先要發展自己有關連結的能力，而且要具備有關於發展學童連結能力的相關知識。因此，為了能有效的促進學童的數學連結能力，必需要先培養教師的數學連結能力。本文的主要目的是描述作者如何以數學步道來發展職前教師的連結能力；第一部份將描述協助職前教師發展設計數學步道的方法與過程，第二部分將與讀者分享職前教師設計的數學步道的各種形式，並提供四個範例供讀者參考。

在使用『六十四年版的數學課程』的年代，由於教科書是全國統一版本，數學教學媒體是由當時的台灣省教育廳統一配發，在數量上及需求上有不敷教學者及學習者使用的現象。為了能因應教師在教學上的需求，筆者分別在學期中為職前教師及在暑期為在職教師，開授了一門『數學媒體製作與教學』，以協助教師瞭解數學教具如何適切地使用來輔助教學，並能協助教師自己設計出真正適合教學中需要的輔助媒體。對於暑期修課的在職教師，因為有實際的教學經驗，比較有能力提出需要教具來輔助學生學習的教學活動。然而，對於尚未有教學經驗的職前教師，則往往只能從這門課中學習去認識教具的種類、使用方法，和其適用的單元題材及瞭解教具製作的原則與方法等，但是卻無法提出在教學中遇到真正缺乏卻又需要配合教具來輔助教學的教學活動。到了八十二年的課程改革及九年一貫課程的來臨，民間版本的教科書開放使用，各版本的廠商相繼提供教師需要的教具，在數量及類型上，大都能符合教師的需求。基於此，這門課程則轉向以協助職前教師設計數學教學活動的能力為教學目標，以協助職前教師為因應九年一貫課程改革強調的統整課程設計，發展學校為本位的課程設計，為實現多元型態的課程內容（林殿傑，1999）提前作準備。

林碧珍 (2001): 以「數學步道」的設計協助職前教師發展數學連結的能力。《國教世紀》, 第 198 期, pp.15-26. 國立新竹師範學院。

設計數學步道作為『數學媒體製作與教學』的主要教學活動, 是基於下列三項理由: 第一個理由是為了因應九年一貫課程數學領域強調的是「數學生活化」、「生活數學化」, 強調數學與生活的連結 (教育部, 2000), 因此筆者將『數學媒體製作與教學』的課程教學目標定位在培養職前教師設計教學活動的能力, 而設計的題材及內容則以生活化的素材為原則。為了實現本課程的教學目標, 對缺乏教學經驗的職前教師而言, 是一項挑戰性的學習活動。為了能協助職前教師達成本課程的教學目標, 因此與職前教師共同協商討論, 最後決定以設計數學步道作為學習活動的核心, 因為職前教師若要完成數學步道的活動設計, 職前教師必須要有能力察覺到生活周遭的事物如何與數學相關, 並需要更進一步地將其轉化為數學問題。第二個理由是本師院都例行舉辦每年兩次的科學研習營, 職前教師必須設計有關數學的研習活動的課程, 筆者皆目睹於每次的研習前, 職前教師為尋找或設計合適的教學活動而憂愁或臉上的表情顯現出無力感; 而當筆者在審視職前教師設計的教學活動時, 所浮現的一種感覺是: 參加研習營的學生只不過是在教室中再上一次的數學課而已, 因為他們所設計的教學活動缺乏活潑性、生動性、創意性, 難以激發學生的學習興趣。基於此, 若能協助職前教師透過數學步道的設計而能體驗出與生活素材相結合的教材設計, 或許能提昇科學研習營的品質。

除了順應數學課程改革的趨勢, 符合職前教師舉辦研習營活動的需要外, 第三個理由是從學習理論的觀點說明, 從 Brown, Collins, & Duguid (1989) 的情境學習理論和 Vygotsky (1978) 的社會認知理論皆指出: 知識是情境化的, 是人與文化, 人與社會情境產生互動後的產物。知識無法在脫離社會情境脈絡下建構產生, 學習是當情境對學習者有意義時, 才可能發生。為了讓學習者的學習發生, 生活周遭的事物是學習者每日可接觸到、可知覺到的, 所以是有意義的, 故使用生活情境作為學習者的學習情境是最有意義的, 而且最有可能讓學習發生, 此處的學習者是職前教師, 也可以是學生。

本文的數學步道, 是以符合職前教師的需求為最主要的考量, 呈現於數學步道上的形式是以職前教師舉辦科學研習營活動的目的而設計的。當決定數學步道作為本課程的主要教學活動後, 筆者決定第一年修這門課的職前教師以新竹師院的校園環境作為設計數學步道的情境脈絡。為了避免活動的重複性, 第二年修這門課的職前教師則改換以新竹師院校園外的周遭環境或社區環境, 作為活動設計

林碧珍 (2001): 以「數學步道」的設計協助職前教師發展數學連結的能力。《國教世紀》，第 198 期，pp.15-26. 國立新竹師範學院。

的情境脈絡；同樣的，第三年修這門課的職前教師則以新竹市麗池公園作為數學步道設計的主要情境。所以呈現於本文的數學步道範例是節錄自最近三年修這門課程的職前教師所設計的數學步道的一小部分內容，範圍非僅限於校園內的數學步道。下面將筆者指導職前教師設計數學步道的方法及過程簡要說明如後，並將不同形式及依循不同情境脈絡設計的各種數學步道舉隅如下：

二、協助教師設計數學步道的過程及方法

(一) 釐清數學步道的意義

數學步道(Mathematics tour)可以建立在校園內或校園外(例如：公園或動物園)等生活周遭的環境。許多數學步道都是設置在校園，稱之為『校園數學步道』。

『校園數學步道』是利用校園內現有的環境資源及校園的建築設備等，作為設計數學教學活動的主要素材。數學步道是一種動態性的而非靜態性的學習活動，它不像學生靜坐在數學教室，透過紙和筆就可以完成的學習活動一樣，亦不像學生只坐在電腦前就可以完成的活動一樣(王佩蓮，1995；張怡貞，簡淑貞，1998；Winicky-Landman，1999)。校園數學步道的特徵是當脫離以該步道所設計的學習活動的校園情境時，學生便會覺得缺乏情境背景而無法進行解題；換言之，如果數學步道上的一個學習活動是依據校園中的中廊的設備而設計出來的，那麼學生就必須步行到校園的中廊，利用中廊的相關資訊才可以完成的學習活動。否則，學生所進行的學習活動就不是在進行有數學步道的學習活動，而是一般的數學學習活動。

(二) 閱讀有關數學步道的相關文獻及範例

從閱讀文獻中，能比較各種數學步道的共同性及相異性，一本數學步道手冊包含的必要項目為：1、序言。2、目錄頁。3、給使用者的話。4、步道的地圖。5、必須攜帶物品及工具。6、內文。7、後記(黃敏晃等人，1993；Winicky-Landman，1999)。

(三) 勘查環境及決定路線圖

若以校園環境為主，則將校園畫分為不同區域，每一組的職前教師各以一個區域設計一條數學步道；若以校園外相鄰的周遭環境為主，則以道路為主要劃分區，每一組職前教師各以一條道路的環境區域，決定一個路線圖設計數學步道；

林碧珍 (2001): 以「數學步道」的設計協助職前教師發展數學連結的能力。《國教世紀》，第 198 期，pp.15-26。國立新竹師範學院。

若以公園或動物園等校園外的環境為主，則以每一活動區域作為主要劃分區，每一區域由一組的職前教師負責設計。以每一區域或每一條道路的環境決定一個路線圖，依各路線圖各設計一系列的數學活動，而各自發展成為一個數學步道手冊。

(四) 察覺及轉化數學問題

當各組職前教師確定自己要設計的數學步道的路線圖後，由各組的職前教師商討從環境中的建築物或樹木等自然資源是否可以轉化成數學問題？可以轉化成哪些數學問題？這些問題是為幾年級學生而設計的？當數學問題形成之後，依每一小區域所轉化的各個數學問題，如何做好它們之間的銜接？也就是如何做好活動之間的流暢性？

(五) 走訪數學步道路線

當各組職前教師已經將決定好的路線圖的每一小站察覺及轉化數學問題之後，必須牽領著筆者及其他組的職前教師實際走訪路線一趟，瞭解那些小站即將成為數學步道上的數學活動，並介紹說明每一站所形成的數學問題內容，例如：我們要利用這個家用電表來問小學生有關報讀電表及計算一個月電費的相關問題；或者，我們要利用這個回收箱來問小學生這個回收箱上的字體哪些具有對稱性？筆者及其他職前教師則依需要而提出意見或建議，予以參考修正。

(六) 檢視數學步道的初稿

當各組草擬數學步道的初稿後，依初稿內容作口頭報告及說明後，各組依內容及字詞是否表達清楚而提出修正意見，挑出或修改有關數學步道手冊內容中的數學問題是否不需要走訪到現場也可以解決問題？每兩個活動之間的轉折是否順暢？

(七) 修改數學步道的初稿並定稿

各組依據他組提供的意見進行修改初稿後，每個小站上必須插入每個數學問題需要的情境脈絡所拍攝的照片，並重新檢視是否包含了一本數學步道必要的成分：序言、目錄頁、給使用者的話、步道的地圖、攜帶物品及工具、內文、後記。

三、職前教師設計的數學步道各種形式與範例

因篇幅所限，故各以每一數學步道手冊的一個小活動呈現於本文。

林碧珍 (2001): 以「數學步道」的設計協助職前教師發展數學連結的能力。《國教世紀》, 第 198 期, pp.15-26. 國立新竹師範學院。

(一) 範例一：

- 1、設計者：數學教育學系 91 級沈子堯、楊智媛、黃鵬、陳美如、羅雅雯
- 2、數學步道標題：最後聖戰（前卷）尋找失落的法器（適用年級：國小高年級）
- 3、步道活動地點：新竹市麗池公園
- 4、目錄：(1) 給輔導員的話
(2) 給小朋友的話
(3) 路線圖
(4) 內文：
 - 第一卷---女巫的考驗
 - 第二卷---忘憂池
 - 第三卷---羅馬競技場
 - 第四卷---精靈遊戲區
 - 第五卷---胡姆蘆王子—調皮
 - 第六卷---幻影魔鏡
 - 第七卷---摔碎的火水晶
 - 第八卷---風精靈之謎
 - 第九卷---誰是大頭
 - 第十卷---五色小徑
- (5) 筆記欄
- 5、節錄第五卷---胡姆蘆王子—調皮

第五卷胡姆蘆王子-調皮

在取得日月法杖後。走著走著就來到了體能競賽場，一陣低低的啜泣聲傳入眾人的耳朵裡，大家循著聲音的方向一看，看見一個耳朵尖尖，全身胖嘟嘟的小精靈蹲坐在地上哭泣。大家連忙走過去問他究竟怎麼了。

『我...是...胡姆...蘆的...王..子...調..皮可是...我.當不成..國王了』調皮抽抽搭搭的說道。

『你不要難過慢慢說也許我們能幫你解決阿！』哈利波特說道。

『再三個月我就要滿 20 歲了。到時候我就要繼承王位，由我父王親手幫我圍上黃金腰帶，但是，我太胖了，無法圍上象徵胡姆蘆王國權力的黃金腰帶，本來在 2 天前，我還以為我是有機會的，一位誤入這裡的人類，他說他是醫生有辦法幫我，給我開了這張單子，但是他還沒來及向我解釋這是什麼意思，就被白女巫發現，送回人類世界去了。』調皮不再哭泣地說著。說完就把單子交給哈利波特。

過度肥胖，所以每天要消耗 50 卡。

項目	消耗能量(卡)	醫生建議 最多運動次數
(1)仰臥起坐	2 卡/下	10 下
(2)天旋地轉	3 卡/5 圈	10 圈
(3)好漢坡	1 卡/次	5 次
(4)左右跳躍	4 卡/回	3 回
(5)伏地挺身(低)	4 卡/5 下	10 下
伏地挺身(高)	3 卡/5 下	10 下
(6)立定跳	1 卡/2 下	6 下
(7)平橫木	1 卡/2 回	6 回



(1)仰臥起坐



(2)天旋地轉



(3)好漢坡



(4)左右跳躍



(5)伏地挺身



(6)立定跳



(7)平橫木

哈利波特一行人向調皮解釋後。

『喔！原來是這樣阿!這樣好了，我們來做個交易好不好?』調皮說。

『因為這樣我繼承王位有望，所以我要開始忙著處理些國事阿!所以時間有限，如果你能幫我排出一份能夠在最短時間內消耗 50 卡的運動行程表，我就把這個送給你』調皮說著說著就拿出一塊藍色小巾子。

『無量虛!無量虛在你手上』哈利波特叫道。

『無量虛?我不知道這是什麼，不過這是胡姆蘆王國的寶物，父王在我出生時送給我的。』調皮疑惑的說道。

哈利波特一行人連忙答應。

動動腦~~設計一個可以最快做完的~~



加把勁!!

把運動行程表交給調皮之後，依約調皮也將無量虛交給哈利波特。

林碧珍 (2001): 以「數學步道」的設計協助職前教師發展數學連結的能力。《國教世紀》, 第 198 期, pp.15-26. 國立新竹師範學院。

(二) 範例二：

- 1、設計者：數理教育學系 91 級衛聿恆、郭杏緣、陳惠君、張日盈、黃品菁
 - 2、數學步道標題：綠野仙蹤（適用年級：國小四到六年級）
 - 3、步道活動地點：新竹市麗池公園
 - 4、目錄：(1) 給輔導員的話
(2) 給小朋友的話
(3) 路線圖
(4) 內文：
 - 叔叔的家
 - 龍捲風來了
 - 會見巫婆
 - 神奇的故事
 - 會說話的稻草人
 - 致命的罌粟花田
 - 翡翠城的守門人
 - 神奇的翡翠城
 - 歐茲大王
 - (5) 筆記欄
 - (6) 小朋友的活動日記
 - (7) 輔導員的活動記錄
 - (8) 心得筆記欄
- 5、節錄自「會說話的稻草人」

會說話的稻草人

桃樂絲走著走著，來到一片玉米田，田中有個稻草人吊在竹竿上用來嚇烏鴉。桃樂絲坐在稻草人旁邊休息，忽然發現那個稻草人在對自己眨眼睛，桃樂絲嚇了一跳，還以為自己眼花了。這時稻草人發出沙啞的聲音：「小姑娘，你好嗎？」

「唉呀！你會說話啊！你好嗎？」

「吊在這麼高的地方可不好受呢。假如你能幫我把竹竿從我背上抽出來，那就太棒啦！」稻草人說。



桃樂絲伸出手把竹竿從稻草人的背上抽出來。「哇！終於自由了！」稻草人高興地搖擺著雙手，伸個懶腰。



在互相介紹後，稻草人決定和桃樂絲一起到翡翠城請歐茲大王給他一顆腦子，但在出發之前，他有一件事要請桃樂絲幫忙，稻草人說：「**農夫叫我看好**

這些會發光的樹和樹上這些發光的果實 (就是燈座上的燈泡), 但我不知道它們有沒有受到損害, 可不可以麻煩你幫我算?



聰明的小朋友, 請問共有幾顆發光樹? 共有幾個發光的果實? 每一顆發光樹的高度是多少? 你是如何知道的, 請寫下你的方法喔!

他們走進一片樹林, 正想停下來吃午餐, 忽然聽到附近樹林間傳來哭聲。

「什麼聲音?」桃樂絲膽怯地問。

「我不知道。」稻草人回答:「不過我們可以去看看。」

他們朝哭聲走去, 發現一個全身用錫鐵做的樵夫, 正在原地不停的繞著。

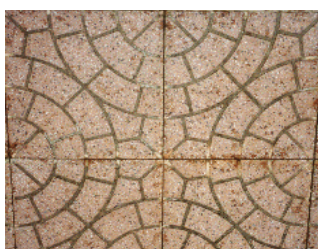
「是你在哭嗎?」桃樂絲問。

「不錯。」錫人回答:「就是我。我不能走出去, 而且已經整整哭了一年了, 卻沒有人來救我。」

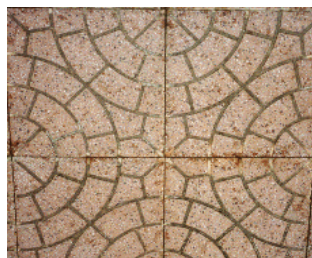
「我能為你做什麼嗎?」桃樂絲問。

錫人說:「我被施了魔法, 要是我無法解開地板上的『幾何魔陣』之謎, 就會永遠被困在陣裡, 請你幫幫我吧!」

桃樂絲被『幾何魔陣』搞得眼花瞭亂, 遲遲得不到解答

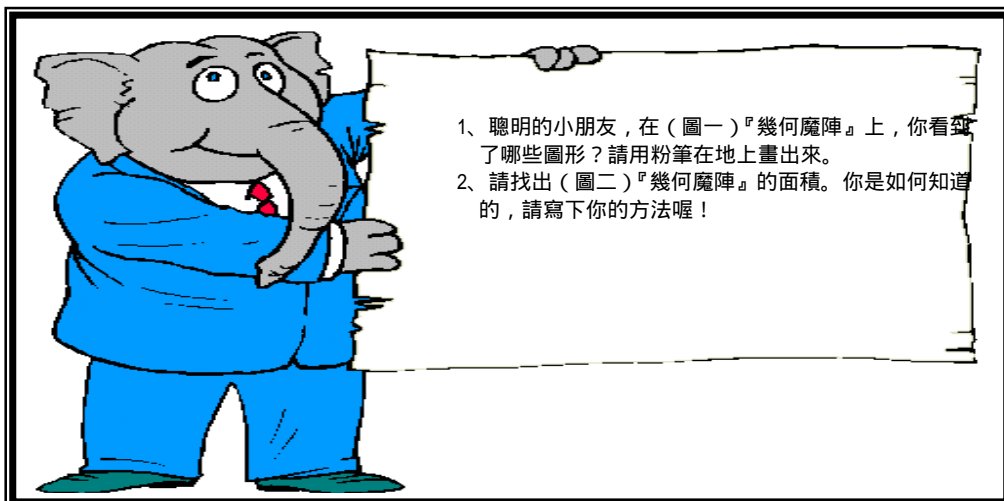


(圖一)



(圖二)

林碧珍 (2001): 以「數學步道」的設計協助職前教師發展數學連結的能力。《國教世紀》, 第 198 期, pp.15-26. 國立新竹師範學院。



(三) 範例三：

- 1、設計者：數理教育學系 91 級朱志青、陳政揚、林猷昶、蔡登隆、李佳琳
- 2、數學步道標題：動物園之謎（適用年級：六年級）
- 3、步道活動地點：新竹市立動物園
- 4、目錄：
 - (1) 前言
 - (2) 給小朋友的話
 - (3) 路線圖
 - (4) 內文：
 - 第一站：平面圖
 - 第二站：許願池
 - 第三站：摩天輪
 - 第四站：長臂猿
 - 第五站：菱形的秘密
 - 第六站：九官鳥的家
 - 第七站：夜行動物區
 - 第八站：四不像
 - 第九站：數字捉迷藏
 - 第十站：遊樂場
 - 第十一站：口渴了嗎
 - 第十二站：打電話
 - (5) 活動日記
 - (6) 附錄：會用電話撥接國際直撥電話業務價目表
- 5、節錄自第八站：四不像

第八站 四不像

小朋友請先看看四不像的介紹, 再試著說說看四不像的特徵?

四不像是中國華北地區著名的特產動物, 是由一名叫做大衛的神父發現的, 並將四不像標本寄往歐洲學術單位證實為「新物種」, 因而以其名字命名為「大衛神父鹿」。



請您算出中國最後一隻四不像死於西元幾年呢? 那又是民國幾年? 那麼那年的生肖是哪種可愛的動物勒? 能在動物園裡找到牠嗎? 試著寫出你們的想法吧!

?

我的方法是: _____

(四) 範例四:

- 1、設計者: 數理教育學系 90 級王俊盛、詹佳憶、張雅榮、林淑君、鍾喬薇
- 2、數學步道標題: 兩小無猜篇 (適用高年級)
- 3、步道活動地點: 新竹師範學院校園外的食品路
- 4、目錄:(1) 前言
(2) 給小朋友的話
(3) 路線圖
(4) 內文 (沒有分列小標題)
- 5、節錄自內文的「我家的電表」

我家的電表

這時, 小珍在轉角的住家牆上發現了兩個表, 左上方的「電表」, 是用來計算我們共用了多少電? 總共要付給電力公司多少電費? 小文和小煥一起看電表上, 並且說有五個

像小時鐘的表, 從最右邊開始數來, 第一個表所指的數字代表著用電量的「個位數字」, 第二個表代表用電量的「十位數字」, 以此類推.....。

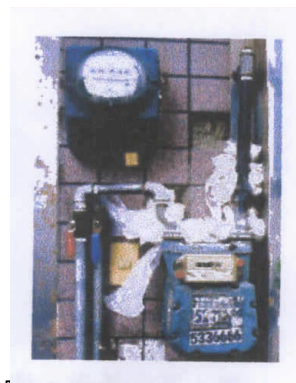
在小文、小煥的解說後, 小珍終於瞭解了該如何去讀這個電表了, 靈機一動, 小珍馬上出了一個問題.....

『這個表你們看得懂嗎? 我常常在我家的外面看到, 可是就是不知道該怎麼看耶, 你們誰可以教教我: 如何從這個表看出這戶人從以前到現在, 共用了多少電呢?』(「度」為電的計算單位)

接著小珍像發現新大陸一樣...驚呼.....

小珍:『你們看, 電表的右下方還有一個表, 它看起來跟電表有點像, 你們覺得它是用來做什麼呢?』

小文:『噢? 這個表的右邊三個數字都有單位耶, 你們覺得這三個單位間, 有什麼關係?』



?

我的方法是: _____

弄懂了這兩個表的讀法後, 三個人繼續往前走。

四、筆者的自我反思

筆者對這門課程所進行的教學活動的反思, 一方面是在於實踐, 是否達成本課程的教學目標, 另一方面在於修正教學策略。反思的來源是來自於修這門課的職前教師在設計數學步道後的心得與感想, 由於篇幅所致, 只呈現五位職前教師修畢本課程後的心得與感想內容。從下面五位職前教師的心得與感想, 讓筆者進行如下的反思:

- (一) 從數學步道的設計, 確實可以幫助職前教師從日常生活周遭的環境現象察覺及轉化成數學問題, 而且職前教師也認為可能學童透過進行數學步道上的活動可以提昇數學與日常生活的連結能力。

林碧珍 (2001): 以「數學步道」的設計協助職前教師發展數學連結的能力。《國教世紀》，第 198 期，pp.15-26。國立新竹師範學院。

經過這次的活動設計，讓我發覺其實在我們的日常生活當中，充滿著各種值得學生去思考的數學問題，而這些問題有別於書本上的問題，而看到班上同學在設計題目時，也讓我發現大家都有很多很好的創意，同時也讓我感受到，透過這種活動，我們可以讓學生體驗到共同合作的樂趣，以及數學知識的應用，並且達到寓教於樂的效果，所以將來在我們當老師時，只要我們多用心，其實我們都能夠想出很多很有創意的活動來讓小朋友真正覺得其實學習是很有趣的。(政揚)

(二) 職前教師在建立了數學步道的經驗後，能幫助他們提昇科學研習營的活動設計的品質。

曾經在營隊設計活動中，設計許多問題藏在一個範圍內，讓小朋友互相合作去找出問題的答案，從沒有想過，數學課也可以這樣做，剛開始聽到數學步道時，就以為跟以前設計營隊活動是一樣的，但是真正設計的時候才發現並不相同，之前營隊活動的設計，主要只是考量小朋友的觀察力、敏銳力，以及發現問題，想辦法詢問別人，但數學步道需要把數學知識放進去，就顯得難多了，要考量到小朋友的程度，又不能讓問題看起來太死板，經過同學與老師的意見，讓我漸漸瞭解如何去設計「有趣的」數學步道了，真希望以後有機會，能真正帶小朋友玩一次數學步道，也希望能由這個活動，讓小朋友真正喜歡數學課。(志青)

(三) 透過分組方式設計數學步道，能提供機會讓職前教師體驗小組合作的樂趣，並進而肯定小組合作的功能。

剛聽到教學步道時，覺得好新奇唷！後來才知道教學步道就是生活周遭的數學呢！在設計及製作的過程中，以及大家各組討論時，那種熱烈參與的感覺好好唷！而且這樣的學習方式變得很有趣，我想不僅小朋友喜歡，我很喜歡。謝謝老師這學習的教學，讓我們受益良多呢！（喬薇）

(四) 透過數學步道的設計，幫助職前教師建立有關設計活動的方法，並能從學童的觀點去設計教學活動。

記得第一次進去動物園時，逛了好久，大家想破了頭，擠不出什麼好題目，加上我們對國小課程的不瞭解，真不知從何下手，後來去網路上抓資料，看看人家的創意，才大概知道要出什麼樣的類型。我覺得做數學步道，每個人都有每個人的創意、想法，看到別組出的題型又不太跟我們相同時，有時候還真佩服他們的想法。我覺得要把題目寫的讓小朋友看的懂也是一種功力，因為我們不知不覺中，就會以大人的口吻來表現題目，想想自己，光光寫我們這組的題目時，每道題目平均花費半個小時才寫出來，寫出來後再經過大家的討論、修正才算成功。很感謝組員的幫忙，雖然這堂課只開一學期，但我覺得這對我以後在教學上有很大的幫助，也謝謝老師。(佳琳)

「數學步道」最主要讓我了解：如何出一個「生活化」的數學題目！而在題目的用詞方面，要盡量的白話，小朋友才不會看不懂題意。在排版方面，同一題組盡量編在同一頁上，讀起來會比較有段落的感觉。而照片方面也可以經過影像處理，把欲表達的主題「清晰化」，突顯出此張照片的重點等，都是我做完這份報告的收穫！（佳憶）

五、參考書目

Brown, J. S., Collins, A. & Duguid, P. (1989). Situated Cognition and the Culture of Learning. *Educational Researcher*, 32-42.

林碧珍 (2001): 以「數學步道」的設計協助職前教師發展數學連結的能力。 國教世紀, 第 198 期, pp.15-26. 國立新竹師範學院。

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society*. Boston, Harvard University.

Winicky-Landman, G. (1999). *Assignments for Mathematical Tour of Haifa*. Technion/Israel.

王佩蓮 (1995): 環保生活與校園環境步道。台北市立師範學院環境教育中心。

林殿傑 (1999): 教育部如何實施九年一貫新課程。論文載於邁向課程新紀元---九年一貫理想的詮釋與對話研討會。國立台灣藝術學院教育學程中心。

張怡貞、簡淑貞 (1998): 校園數學步道在啟蒙數學教育上的應用。教育研究雙月刊。64 10-24

教育部 (2000): 國民中小學九年一貫課程暫行綱要。教育部。

黃敏晃、朱建正、呂天從 (1993): 椰林裡的秘密---台大數學步道手冊 ()。中華少年成長文教基金會。