

幼稚園科技教學之探討

張玉山、連秀敏

前言

九年一貫課程的規劃，如火如荼。其間，儼然已遺漏掉幼稚園的學前教育階段。尤其在科技程方面，究竟幼兒能不能學習科技呢？又應該如何學習呢？這些問題都有待討論與驗證。本研究以幼稚園中的主題式科技教育學為主要探討範圍，瞭解其在幼稚園實施的可行性與成效。除了文獻探討之外，本研究尚選定花蓮縣壽豐鄉壽豐國小附設幼稚園進行個案式的實驗教學。

壹、幼兒科技教育的基本概念

根據我國幼稚教育法的規定，幼稚教育(4-6歲)的實施，應以健康教育、生活教育及倫理教育為主，並與家庭教育密切配合，以達到「維護兒童身心健康、養成兒童良好習慣、充實兒童生活經驗、增進兒童倫理觀念、培養兒童合群習性」的目標。幼稚園課程標準中亦明定，幼稚園應輔導幼兒：(1)關心自己的身體健康和安；(2)表現活潑快樂；(3)具有多方面的興趣；(4)具有良好生活習慣與態度；(5)對自然及社會現象表現關注與興趣；(6)喜歡參與創造思考和解決問題的活動；(7)能與家人、老師、同伴及他人保持良好關係；(8)具有是非善

惡觀念；(9)學習欣賞別人的優點，並具有感謝、同情及關愛之心；(10)適應團體生活，並表現互助合作、樂群、獨立自主及自動自發的精神」(教育部，民76)。

西久保禮造針對日本幼兒教育，提出如下說明(沈宇澄譯，民87，頁36)：從幼稚園教育大綱所要求的教育內容、方法方面來看，可以發現大多都有以下的一些表達方式：「對……感興趣」、「愛好……」、「想要作……」、「感受到……的樂趣」、「樂於做……」等。以上這些都體現了幼稚園教育的特性，它說明，幼稚園教育宗旨在於：要讓幼兒自己親身地感受到對事物的關心和興趣，從而促使他們自發地、樂意地參與這些活動，從中獲取知識、掌握技能，也就是說，幼稚園的教育並非是以單純的掌握知識和技能為基本的目的。

西久保禮造更以「自主能力的培養、充份且自如地表現自己的能力、培養主動參與並努力完成課題的能力、培養對朋友真誠相待的態度」等四項，為幼稚園教育的最主要目標(沈宇澄譯，民87)。

從上述幼稚教育規範與觀點來看，幼稚教育應該以促進幼兒健全發展為最主要目的，同時，亦兼顧生活自主能力

與潛能開發為目標。

Essa & Rogers(1992)以幼兒自我發展(生理發展、知覺與感官發展、認知發展、語言發展、社會與情緒發展、創造發展)為目標，從幼兒本身為中心，向外擴張到家庭、學校、及社區等次序，在「認同、角色與關係、環境、運動、安全、生理、食物、溝通」等八大區段間，形成其特有的課程內容模式(陳滄堯譯，民87)。

我國幼稚園課程標準中也規定，幼稚教育的課程分為「健康、遊戲、音樂、工作、語文、常識」等六大領域(教育部，民76)。僅管國內外社會大眾都公認數學、科學、科技(math, science and technology, MST)的知能培養非常重要，而且也與日後的成就有相當密切的關聯，但是，MST始終未曾在學前教育的課程中，展現其應有的份量Bowman(1998)。而國內有關幼兒的科技素養的培養方面，也向來未受到各界的重視。至目前為止，較有系統的研究，當屬孫仲山(民85)所進行的調查為主，其以台灣幼稚園教師及學生家長為對象，進行問卷調查後發現，學前教育階段的科技教育目標包括「1.發展觀察能力；2.發展創造能力；3.發展表達能力；4.培養人際關係能力；5.培養良好的工作習慣；6.培養與他人合作的能力」等六項(孫仲山，民85)。

經與前述幼稚教育目標相較下發現，幼稚園階段科技目標係以生活中的物質世界為體材，培養幼兒的觀察力、創造力、表達能力、人際能力(含合作)、以及良好工作態度與習慣。簡單地說，就是生活中的基本能力以及科技潛

能的啟發。

貳、科技課程在幼兒教育中的體現

美國ElKind(1998)指出，幼兒階段的MST課程，首先必須克服三大外在難題：(1)成人無法利用幼兒的方法，來建立科學與科技的概念；(2)幼兒認知外在世界的方式，異於學齡兒童或成人；(3)幼兒對各種課程的重視程度，以及自然建構的科學與科技概念，往往與成人的觀點不同，且常被否定掉。因此，治本之道包括以下三項：(1)觀察幼兒的學習，依其作為教學決策的依據，以反映幼兒學習需求與學習特性；(2)確認教學的極限，例如幼兒思考的型態，便造成抽象概念教學的限制；(3)強調學習動機的導引，例如鼓勵家長和幼兒一同閱讀、發問、蒐集資訊等。

澳洲的Fleer(1996a)認為，科技教育是對系統、材料、及資訊等三者的設計、製作、及評價(appraising)。他在幼稚園或安親中心，分別針對4歲半左右的12位幼兒進行觀察，發現幼兒可以描述自己在每一天的事物中，是如何進行決策的。他們對於「規劃」的認知，常有不同的層次。規劃結果的呈現，多半以口語表達為主，有時也會有撰寫購物清單的行為。而在每天所參與的家庭活動中，則以材料處理為主，對於資訊方面，則以被動接收為主。例如，他們會聽錄音帶，但是不去錄製帶子。至於評價活動，則因幼兒能力未逮，而無從觀察。

Fleer(1996b)進一步透過個案實驗研究，在現有課程架構、師資等條件中，設計適當的環境、提供必要的材

料，讓幼兒在真實生活情境中，從事科技思考與學習。

從以上美、澳學者的結論知道，幼兒科技課程必須以生活情境為主要範疇，同時，必須相當重視幼兒的學習動機、學習需求與學習特性，同時，由社會性的動機提供，也能得到相當大的效果。誠如教育部(民76)所訂頒之「幼稚園課程標準」明文規定，幼教課程內容與教學主題的選編方面，應以生活教育為中心，不得為國小課程的預習和熟練，同時，課程設計應符合幼教目標，以幼兒為主體，根據課程領域，以活動課程設計型態作統整性實施。此一生活性、統整性、幼兒為中心，正與幼兒科技教育觀念是相符合的。

參、幼稚園主題式教學的意義

廿世紀初期，進步主義標育思想與科學化的兒童研究運動均反對當時形式主義的教育目的，課程也偏向於學科教材，教法更只側重記誦與機械練習。與之相互呼應的方案教學(project)應運而生。所謂方案教學法是針對兒童感興趣的特定教學主題，所進行的深入研究(in-depth study)(簡楚瑛，民83)。這種方案教學具有以下十種特性(簡楚瑛，民83)：

- 1.完整性，培養完整的個人為其教育目的；
- 2.活動的平衡性，提供多樣的教材與教法；
- 3.生活性，提供活的經驗而非死的知識；
- 4.挑戰性，以解決問題為教學過程；
- 5.共生意識性，由合作中體認共同生活體的意義；
- 6.主動性，強調學習的動力來自於內在動機而非外在動機；
- 7.互動性，強調社會環境對兒童的影響力；
- 8.深入性，強調學習的內容深度；
- 9.參與性，強調做中學的理念；
- 10.獨特性，每一個體的能力及興趣都具有其獨特性。

至於選擇主題的指標包括：1.合乎兒童的生活經驗；2.是兒童感興趣的；3.容易取得所需的材料與設備；4.容易運用社區和學校資源；5.能平衡整個學期的課程內容的；6.兒童能實際操作的(簡楚瑛，民83)。

肆、幼稚園主題式科技教學的實例

本研究選定花蓮縣壽豐鄉壽豐國小附設幼稚園進行實地教學，以「路」的主題，進行了為期三週的主題教學。

(一)、主題網

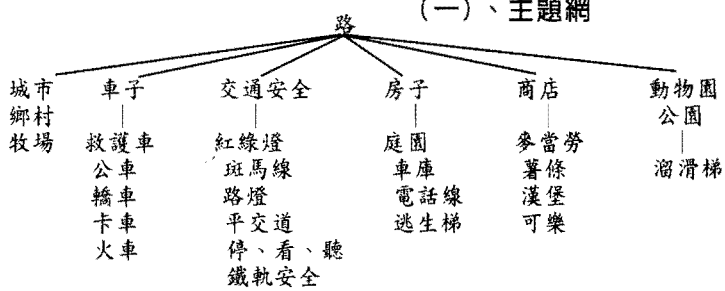


圖1 主題網

(二)、主要教學過程

在本研究中所採用的主題式教學，係以「觀察(學習區的觀察，該幼稚園包含圖書區、娃娃家、積木區、美勞區、操作區、團體討論區等)、討論(團體討論)、提出問題(提出挑戰性或開放性問題)、解決問題(幼兒共同設計與製作)、延伸問題(更深入或更廣泛)，再解決問題」等為主要程序。如下圖所示。茲以實際教學中的「車子」、「街道」兩個次主題為例，說明本教學的程序。(見圖2)

<車子>

在積木區中觀察最近小朋友常用積木堆成卡車等交通工具，又將娃家的八角椅拿來當船，於是在團體討論時間便和小朋友討論起常見的交通工具，小朋友紛紛的發表如：公車、火車、汽車、船、飛機等。老師提出問題：除了可以用積木堆成這些東西以外，還有沒有其它的材料？小朋友即刻想到可以用紙盒子、空罐子、牙膏盒等。老師告訴小朋友可以將家裡不用的紙盒等拿來利用做成各式的交通工具。

隔天，艾克和少君便帶來了空盒子，老師提供了一本廢物利用造形創作的書，並增加了美勞區的各式材料如保麗龍球、蓮草、毛根等，筠勝用鮮奶瓶做了一輛「山豬車」，他將鮮奶瓶子割了一個擋風鏡，之後又將它剪成鬚鬚，看起來很像山豬，所以稱它為「山豬車」。

少君也用自己帶來的空盒子做了一輛計程車和一輛公車。

<街道>

團討時大家分享小朋友做出來的交通工具，幾乎都是路上跑的，於是便和小朋友套討論這些車要在哪裡走呢？小朋友回答：馬路。老師問：那我們是不是要做一條馬路讓我們的車子可以在上面走，請小朋友想一想該怎麼做呢？筠勝提說可以用紙箱做，先把它割成一片一片再將它排列在地板上用膠帶固定，決定之後便開始動工，家祥說：也可以用積木做，說完便去拿積木排在紙板的兩旁，艾克幫忙用有色的膠帶貼在紙板中間做成道路的分隔線，一會兒吸引了許多小朋友也一起來幫忙排積木、畫斑馬線、做紅綠燈(最先的紅綠燈就是用積木拼成，並在積木上畫上紅、黃、綠三個顏色)等。馬路一完工小朋友就迫不及待的將自己的車子開上路。原先沒有做車子的小朋友看到這樣的情景也被激發去做他們自己的車子。

<建築物>

團體討論時與小朋友談到馬路上除了可以看到車子以外，還有哪些東西？小朋友即提出有房子、鐵路、平交道、紅綠燈、樹等，老師請小朋友回家和爸爸、媽媽一起做房子，隔天帶來和小朋友一起分享。老師帶了一個用木板釘成的小木屋，介紹小朋友不同的製作材

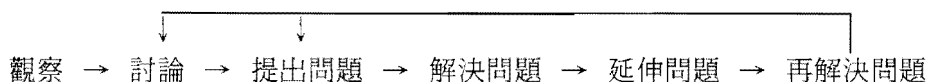


圖2 教學程序

料，之後小朋友便把小木屋擺到路旁，並在房子周圍用各式積木拼成花園和樹，把小木屋變成一棟別墅。房子裡還有客廳等各樣的格局。老師拿了一個紙箱邀請小朋友一起來做房子，小朋友圍在旁邊看老師怎麼做，之後文吟便到房間拿了一個紙箱開始做。老師幫忙她割開窗戶和門，她便開始創作她想要的房子。下午艾克、筠勝、家祥、仰杰也一起合作蓋了一棟很大的房子，在房子上用毛根做成M的形狀，說他們的房子是麥當勞，做好之後還用噴漆將它噴上顏色呢！

第二天筠勝帶來了他和媽媽一起完成的房子，房子裡面還有桌子和椅子，他邀艾克到美勞區一起做了一匹馬，說是要養在家裡的。馬是用牙膏盒做成的，有用毛根做成的彩色尾巴，還有用紙板剪成細細的條狀貼在頭上當鬃毛，完成之後就把牠放在屋子裡。筠勝還帶來一個直筒的大箱子，和艾克兩人在美勞區割割剪剪的做房子。他們用刀子和剪刀開了窗戶和門，並做了活動的屋頂。他們解釋說：當下雨的時候屋頂可以變成尖尖的以便讓雨水可以順勢流下來不會積在上面，等晴天時又可以收成平的。房子做好十他們又在房子的旁邊做了一個車庫，車庫的門可以活動拉上拉下，讓車子可以進出。如君也為自己做了一棟房子且住在麥當勞隔壁，她說：這樣要買麥當勞的東西比較快。紀洋的房子也很特別，他用一個箱子挖了一個小小的洞，用很大的紙板當門擋住洞口，屋頂則用三根長積木拼排而成。怡婷則用圖畫紙黏成像蒙古包的房子，門外還有一個用圖畫紙剪成的巨人；昱

廷也做了一棟帳篷式的花園別墅。家祥也帶來了爸爸幫忙完成的房子，小朋友將自己做成的房子擺放在自己想住的地方，也因此多了許多彎彎曲曲的小路。

<電話線>

筠勝、艾克一早來就到自己的房子去修護，也做些薯條放在麥當勞內，一會兒他們突發奇想的用毛根連接兩棟房子說是電話線，可以彼此通話，廷廷看了也用毛根為自己架設電話線連絡文吟及老師的家。做完了電話線筠勝又在房子旁邊吊了一條線，他說是秋千，艾克更正說：那不是秋千，是逃生梯。說完便拿了一個做好的紙偶來示範逃生動作。

<平交道>

仰杰、悠悠今天在道路的某處拿著積木和棍子，嘴裡嚕嚕的唱著，走近一看原來他們是平交道的管理員，負責按時放下柵欄。老師問：怎沒有鐵軌呢？仰杰指著磨石地上的線說：這就是了。老師建議說：如果用做上去的會看的更清處，也更像。達成共識後老師提供竹筷子和牙籤並協助他們鋪設鐵軌。家祥、艾克拿了積木架在鐵軌上當火車。除此之外，小朋友還想到可以做山動等等。鐵軌完成之後老師問小朋友：我們該在哪裡搭火車呢？小朋友想到需要一個火車站，於是我們又開始一起著手搭建一個火車站，筠勝說：火車站要有時鐘。於是他用保麗龍做了一個時鐘貼在火車站上方，艾克則想到火車站有賣東西的，還需要剪票員等。

<公園>

悠悠從家裡帶來吸管並送給筠勝說是要給筠勝做東西的，筠勝拿了吸管和

廢物利用的書來看吸管可以做什麼？看完之後他決定要用吸管做成溜滑梯。筠勝邀艾克一起合作，完成之後，他們便將它放在筠勝家後面，他們說：那裡是公園。

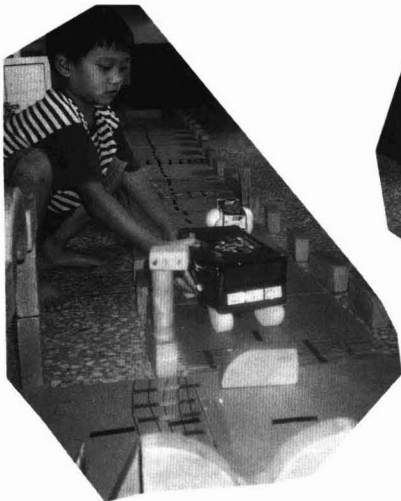
<動物園>

主題進行了好一段時間，小朋友似乎該做的都做完了，便在教室跑來跑去，老師請他們想想看"路"還能通到哪

些地方？如果你可以開一條路，你希望它能通到哪裡？小朋友想到動物園，便開始想辦法做動物園，廷廷做了一隻烏龜和一條蛇並把牠們關在一起，老師問：蛇和烏龜養在一起會不會吵架？廷廷說：不會，因為他們是好朋友。(主題轉向動物園後，繼而延伸發展出下一個主題~兒童樂園)。



◀小朋友對車子產生興趣



▲酷車上道



▲鋪設道路



▲鄉下房子有牧場



▲ 架設電話線彼此連絡



▲ 紅綠燈最安全



▲ 我家就是麥當勞



▲ 可開可關的車庫真威風



▲ 附設逃生梯最安全



▲ 吸管做成溜滑梯

(三)、教學省思

經由以上的教學程序，負責的教師也提出以下的感想：

在這次的主題活動中發現小朋友的成熟度又更高了，他們可以想出不同的東西，用不同的素材進行創作，且在創作的過程中能清楚的表達自己的構想和概念。此外，也發現有些小朋友是善於設計、策劃；有些則是負責執行，彼此分工，合作無間。在做的過程中也常見他們會尋找資源、人力來協助完成他所想要完成的工作。由此可見，小朋友是可以有許多想法，且有解決問題的能力，只要加以引導並提供環境和素材，他們可以從他們生活中的經歷衍生出許多新的想法，甚至是我們沒有想過的。

另外，小朋友同儕間傳染性的學習力也是很強的，在這個主題的發展中我們也不難見到，原本也許只有少數的小朋友投入在主題中，但當有一些小朋友

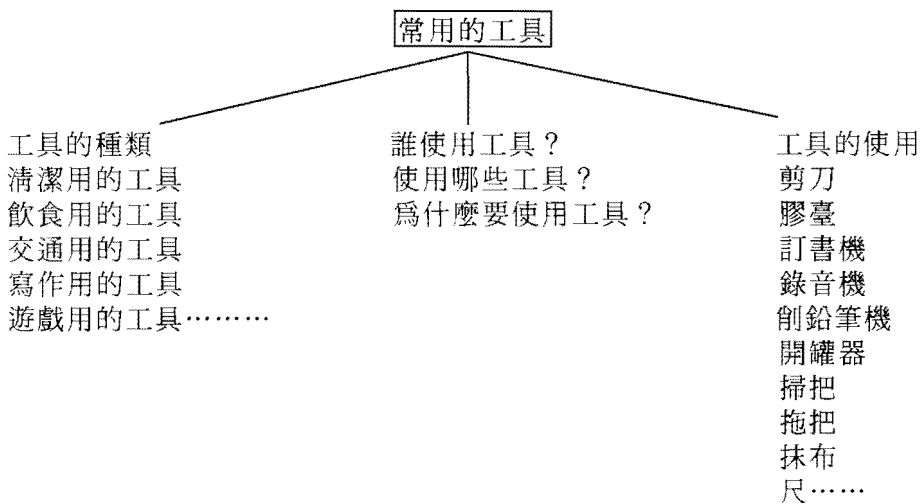
完成一些作品時藉著分享，把這樣的學習氣氛傳染給其他的小朋友，使其他的小朋友也進入這樣一個主題學習情境裡。因此，教室的學習情境不再只是老師的佈置，而是小朋友共同營造、創作出來的。對小朋友而言，他所做的每一個動作都是有意義、有目的的，不僅止在做一個勞作，而是在完成他的構想。

看到小朋友能在這樣一個主題中盡情的發揮他的創造力，並有主動學習的動機及合作的行為，使得這樣的學習主題深具意義和價值。

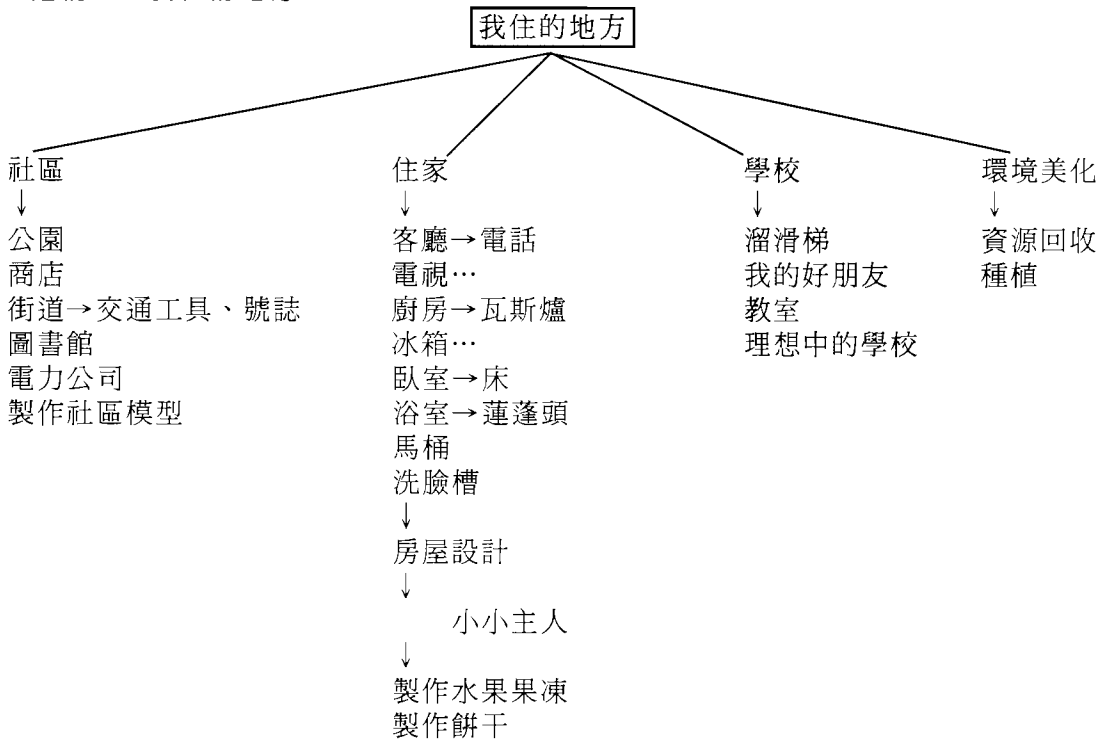
伍、幼稚園科技教學的進一步主題規劃

經由以上的實地教學，本研究之研究人員對於幼稚園的主題式科技教學，均給以相當正面的評價。同時，本研究發現，不論是教師或幼稚園學童對主題式的科技教學，均能有甚高的接受度，而經由教師的觀察評鑑，幼兒也能在活

主題網一：常用的工具



主題網二：我住的地方



動中，充份學習，充份地表現自己。

因此，進一步規劃三個主題網，作為後續研究的構想。唯一必須說明的是，主題教學的內容，會因著時間、地點、學生、老師、師生討論等因素，有著異動的彈性，而以下的構想也僅供施教人員酌參之用，畢竟，「引導式的參與」才是主題式教學中，教師應持有的態度。

除此之外，後續研究亦將援引或發展更嚴謹的評量工具與研究過程，俾使研究之成果，能對國內幼稚園科技教學有理論建構與指導教學的功效。

參考文獻

沈宇澄譯(民87)，幼稚園教育課程—以遊戲為架構的課程設計。台北：五南。

孫仲山(民83)，國民小學與學前教育階段學素養教育目標之研究。行政院國科會委託研究。

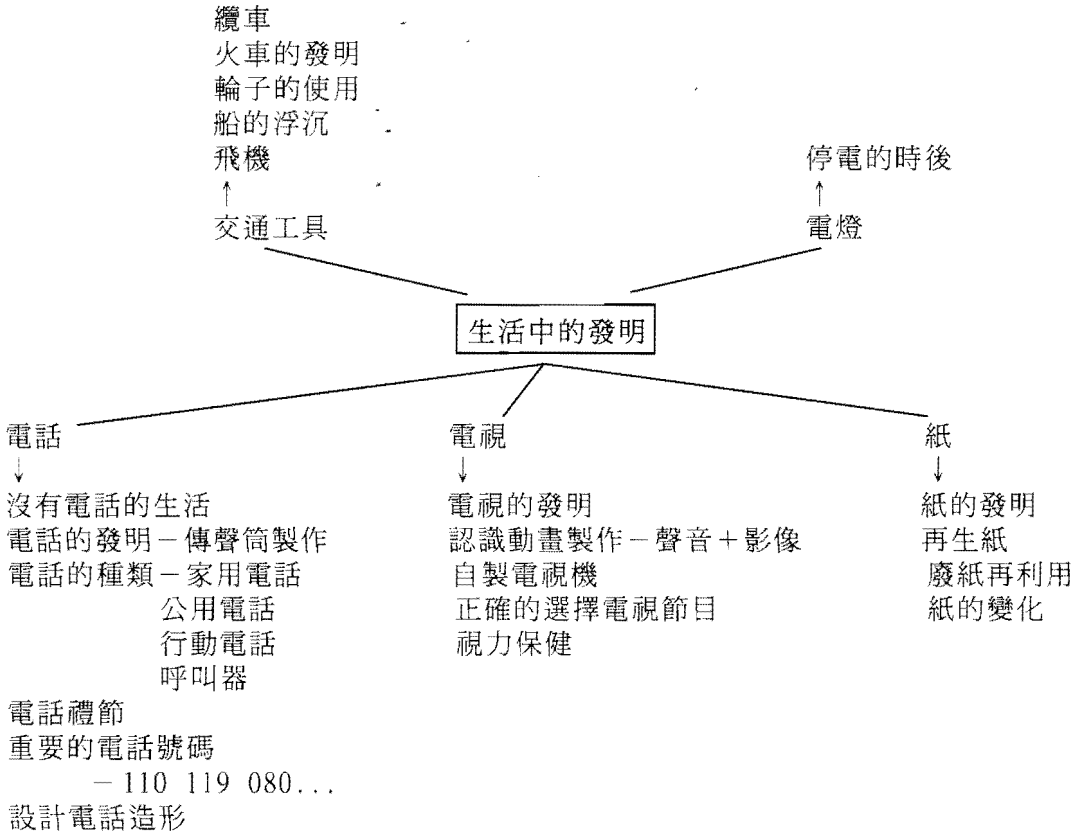
教育部(民76)，幼稚園課程標準。台北：教育部。

陳滄堯譯(民87)，幼兒課程—從發展模式到實際應用。台北：五南。

簡楚瑛(民83)，方案課程之理論與實務—兼談義大利瑞吉歐學前教育系統。台北：文景。

Bowman, B.T. (1998). Math, science, and technology in early childhood

主題網三



education. paper presented at the forum on Early Childhood Science, Mathematics, and Technology Education (Washington, DC, February 6-8, 1998). (ERIC Document Reproduction Service No. ED 418-774)

Elkind, D. (1998). Educating young children in math, science, and technology. paper presented at the Forum on Early Childhood Science, Mathematics, and Technology Education (Washington, DC, February 6-8, 1998). (ERIC Document Reproduction Service No. ED 416-993)

Fleer, M. (1996a). Investigating young children's home technological language and experience. Australian Research in Early Childhood Education. Volume 1, 1996. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 406-034)

Fleer, M. (1996b). Creating technological learning contexts in early childhood settings. speeches /meeting papers. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 402-028)

(作者張玉山現為花蓮師院美勞教育系副教授，連秀敏現為花蓮縣壽豐國小附設幼稚園教師)