

幼兒科技教育的取向

賴春金

有位媽媽聽人家說小孩吃泥土是因爲食物裏缺少某些東西。有一天，她兩歲的小孩吃下了不少泥土，她問醫生小孩到底缺少什麼。醫生語重心長地說是缺少「照顧」。又有個笑話說：有位少婦在演講會，向主講的幼兒教育專家表示不曉得小孩該從幾歲開始「教育」。專家問少婦的小孩幾歲了，少婦說是四歲。專家說：「趕快回家，妳已經錯過了四年寶貴時間了。」幼兒需要照顧，也需要教育，本文闡述幼兒科技教育(technology education)應有的取向。

壹、科技宜當幼兒的學習對象和工具

幼兒指0-8歲的兒童。成人對兒童發展的了解愈多，愈知道該兼重「保育」和「教育」。亦即除了給兒童衣、食、

住、行等層面的照護，也要爲兒童安排學習活動，以利其身心發展。美國全國幼兒學會(National Association for Early Young Children, NAEYC)一向主張「早年就是學習年」(Early Years Are Learning Years)。科技教育是科技的學習(study of technology或technological study)，學習活動包含設計、製作、發展、生產、使用、管理和評鑑科技系統與產品。科技教育是將科技當學習「對象」(subject)，教育科技是將科技當工具(tool)。美國全民科技教育(Technology for All Americans, TAA)對科技教育與教育科技的看法，以及對學校科技教育的主張如表1、2所示。表3則是TAA研擬的K-2年級(5-8歲兒童)的科技教育內容標準。

表1 科技教育與教育科技的分野

比較項目	科技教育	教育科技
科技角色	科技當教學對象	科技當教學工具
屬性	學校學科	教學手段
終極目標	所有人的科技素養	改善施教材學習的程序

資料來源：TAA, 1998。

表 2 TAA 倡導的學校科技課程

	幼小階段(K-2 和 3-5)	初中階段(6-8)	高中階段(9-12)
課程目的	科技介紹	科技試探	科技專精
學生經驗	每年	每年	至少兩年

資料來源：TAA, 1998。

表 3 K-2 年級科技教育的内容標準

1. 設計與製作產品	<p>1. a 1 利用先前經驗，設計可用以完成工作、解決問題或滿足需要的東西。</p> <p>1. a 2 透過討論和探索，釐清構想。</p> <p>1. a 3 草繪和設計與製作有關的構想圖。</p> <p>1. a 4 使用適切的材料（如紙、紙板和木材）成型、組裝和重新安排適切材料與工件，製作已設計的產品。</p> <p>1. a 5 使用各種適切工具（如剪刀、鉛筆、麥克筆、直尺、釘鎚和電腦）規劃和製作。</p> <p>1. a 6 評鑑設計或做成的產品決斷其優缺點。運用評鑑，就如何調整或改良設計或產品的程序，做出建議。</p> <p>1. a 7 利用組裝套件（如連鎖積木、模型套件、和摺紙套件）做出東</p>	<p>1. b 1 設計是講求東西的整體外觀和功能，做成某件東西的規劃方法。</p> <p>1. b 2 評鑑是在設計過程中決斷設計是否成功的關鍵要素。</p> <p>1. b 3 設計不一定都會成功。</p> <p>1. b 4 適切的詞彙是和別人溝通設計程序的重要工具。</p> <p>1. b 5 不同的材料應用在不同的目的。好產品的品質取決於做得好以及想做和實做之間的差距。</p> <p>1. b 6 工具有適切和不適切的用途，應被安全地使用。</p> <p>1. b 7 命名與描述工具、設備和材料的適切詞彙，有助於溝通設計</p>
------------	--	--

- 西，拆解再重組，以改良設計。
1. a8 利用可用工具和建模構想，透過徒手和／或電腦輔助繪圖，和別人溝通設計構想。
2. 使用科技
2. a1 在日常生活中正確使用科技系統。
2. a2 適切和安全地使用工具。
2. a3 用各種適合於學生年齡的器材(如連鎖積木、組合套件、紙、鉛筆、膠帶和膠)拆解、描述和裝回產品或系統。
2. b1 系統有自然存在和人為做成。
2. b2 系統是日常生活的一部份。
2. b3 系統含有為特定的而一起發揮功能的較小部份。
2. b4 當系統的較小部份漏失時，系統無法作動良好。
2. b5 利用系統產出欲期結果。
3. 評估科技的影響與後果
3. a1 蒐集日常產品(如玩具、食物、遊樂器、保健產品、學校用品和衣物)，並根據設定規準進行評鑑。
3. a2 詢問和科技系統有關的問題，如：是什麼系統？為什麼重要？在什麼地方和日常生活結合？和在什麼地方可運用？
3. a3 條列及討論科技對日常生活的影響及居家生活。
3. b1 科技對日常生活會有影響和後果。
3. b2 蒐集有關科技產品或系統的資訊是評鑑產品或系統的效能所需。
3. b3 所蒐集資料可用以協助就如何改變系統的程序作決定。
4. 科技的本質與歷史
4. a1 科技是有關人如何改

變或調整所居住之自然世界的程序。

- 4. a2 人利用工具等東西，資訊和創意思考、解決問題和嚐試錯誤等能力，開創和使用科技，以滿足需要和欲求。
- 4. a3 人們的需要和欲求持續改變，新科技必須被發展、舊科技必須被改良，以滿足需求。
- 4. a4 科技向來會對兒童及其家人產生好和壞的影響。

5. 關連

- 5. a1 科技和學生日常生活有所關連。
- 5. a2 科技和其他學習領域有所關連。
- 5. a3 其他學習領域和科技有所關連。

資料來源：TAA, 1998, pp. 18-19。

NAEYC (1998)認為當今的幼童使用電話、音響、數位鬧鐘等科技產品是日常生活的一部份，他（她）們比父母或其他成人接觸到更多的科技。但是，兒童使用科技的能力是否足夠，以及使用科技是否有助兒童學習，都值得探究。

NAEYC 在1996年提出的立場宣示(position statement)「科技與三至八歲幼兒」(Technology and young children-Ages 3 through 8)對幼兒的科技教育和教育科技有七項主張，但其關注

的「科技」主要是「電腦科技」及能和電腦科技整合的科技，如電訊和多媒體。七項主張如下：

1. 在評鑑科技的適切使用時，教師扮演最重要的角色。
即科技在各種場合的使用，有賴教師的專業判斷，使之切合幼兒年齡、個人和文化等方面。
2. 適切的使用科技，可增進兒童認知和社會能力。
兒童看到成人和其他兒童使用科技會

感興趣，兒童使用科技可延展傳統學習管道、增進團隊合作的機會，而增進認知和社會能力。

3. 適切的科技是融入正規的學習環境，及用做支應兒童學習的方式之一。科技應在符合幼兒的生理、學習功能和哲學下，被整合在幼兒的學習實務中。

4. 幼兒教保人員應促使所有兒童及其家人有相同的機會接觸科技，有特殊需求的兒童應有更多機會接觸對其有益的科技。

即幼兒教保人員需敏感於不同特質兒童（身心、性別、家庭社經背景等）平權使用科技的課題，以及特殊需要學生對各種輔助科技（assistive technology）的需求。

5. 使用科技時需注意消除對任何族群的刻板化印象和避免呈現暴力，及倚重解決問題策略。

即幼兒教保人員應肯定兒童的多元性，選用科技時應基於促進正面的社會價值及兒童解決問題能力。

6. 幼兒教保人員應和家長合作，促使所有兒童使用更多的適切科技的使用。

即和家長合作，適切使用科技裨益幼兒，是幼兒教保人員的責任。

7. 科技的適切使用需落實在幼兒教保人員的專業發展。

即在職前和在職教育訓練中，應使幼兒教保人員對科技的適切使用，有覺知和知能（Technology, 1998）。

顯然，TAA 倡導的是將科技當學習對象的科技教育。NAEYC 在立場宣示中

倡導的是兼顧科技教育和教育科技的科技充實教育（technology-enriched education）。無論如何，幼兒科技教育的取向至少該講求下列五項原則：（1）齊備－科技應是幼兒學程中不可或缺的學習對象和工具。（2）統整－科技應和幼兒課程與學習環境統整。（3）平權－所有幼兒應有平權使用適切科技的機會。（4）心智－應重視透過科技促進幼兒較高層次的學習，如解決問題、後設認知（思考的思考）（Morrison, 1995）。（5）真實－儘可能透過真實、適切的器材與情境，讓幼兒接觸科技。

貳、美國和紐西蘭的幼兒科技教育案例

以下是兩個較能反映前述幼兒科技教育原則的案例：

一、美國案例

寬幅專案（Project Spectrum）是起自1984年的合作研發專案（Chen, 1998），旨在為學前及小學低年級的評鑑和課程發展提供變通方式。寬幅方式強調多元智慧、近接觀察，及（1）介紹兒童廣泛的學習領域，（2）明辨兒童擅長領域，（3）發展兒童擅長的領域，和（4）擴展兒童之擅長至其他領域。寬幅專案將小學低年級（6-8歲）幼兒的學科領域分為機巧與製作、科學、音樂、運動、數學、社會、語言和視覺藝術八個領域。其中「機巧與製作」活動最側重科技教育，該領域著重的幼兒關鍵能力如下：

1. 偶然和功能性關係的瞭解

1.1 根據觀察推斷關係

- 1.2 瞭解部分和整體的關係、部份的功能、以及部分如何組合
2. 視覺—空間能力
 - 2.1 能製作或重做平面或立體的實物或簡單機械
 - 2.2 瞭解機械零件之間的空間關係
3. 和機械有關的解決問題方法
 - 3.1 利用和學習試誤法
 - 3.2 利用系統法解決機械問題
 - 3.3 比較和類推資訊
4. 良好動作技能
 - 4.1 擅長操弄小零件或物件
 - 4.2 展現良好手眼協調（如鎚打在釘頭而非手指）

寬幅專案發展的「機巧與營建」活動如表4所列。透過這些活動可提供學生使用工具、修理小裝置、組裝機械（如時鐘、電話）和解決簡單機械問題的機會。

二、紐西蘭案例

在紐西蘭的國定幼教課程（毛利語為Te Whaariki）中即有著重試探的科技教育。Kathleen Palmer是紐西蘭威靈頓教育學院科技教育促進員（facilitator），也在該校教授幼教文憑學程的科技科目。Palmer本身曾是中學物理和科技教師。她的母親曾是幼兒遊樂中心的主任，目前從事幼兒工作與研究。她的家人有很多從事機、電工程的男性成員，這兩股分別來自幼教和工程的淵源，促使她投注於幼兒科技教育。

Palmer認為幼兒無需經由教導，就會表現解決科技問題的行為。教保人員可從幼兒自由遊戲的情境切入，循循善誘。以下是她的一段軼事觀察紀錄：

24個月大的小女孩在沙坑中玩。她

用手舀沙進塑膠碗中。當我問她做什麼。她說正在做沙堡，她用手和鏟子舀沙進碗，當沙裝半碗時，她用鏟子將沙打實，然後把碗翻過來，讓沙堡覆在沙坑上。沙堡不夠堅實，她就打散它。

我告訴她將沙裝到碗頂會較堅實。她照著做且用力拍打了10下左右。她做成了沙堡，看著我而且對我笑，然後看她的沙堡。我稱讚她。沙坑上方有下垂的樹葉和樹枝。她將乾樹葉和小樹枝放在沙堡上。她把雙手放在頭上笑，然後打散沙堡，離開沙坑。

Palmer將上述觀察做了下列解決科技問題的分析：

1. 需求／目標—我在做沙堡。
2. 製作—用碗裝沙、打實再翻覆。
3. 測試—把不像的沙堡打散。
4. 研究—裝滿沙，製作較堅實的沙堡。
5. 製作—裝填、打實和翻覆。
6. 測試—目視。
7. 評鑑—對我看和笑。
8. 調適—裝飾樹葉和樹枝。
9. 測試—目視和比較做出來和心目中的沙堡。
10. 評鑑／報導—把雙手放在頭上和微笑。

Palmer認為幼兒教保人員可透過開放式的問題和提供新的語言，助長幼兒的語言和認知發展。例如問「你想做什麼？」可助長幼兒陳述問題的能力；問「你要如何做？」可助長幼兒評估資源和規劃程序。Palmer也承認幼兒有時只在試探，而非遵循科技問題的解決程序。對幼兒乃至成人而言，試探常是解決問

表 4 寬幅專案的「機巧與營建」活動

1. 兒童主導的小組活動	教師先做簡要解說或示範，然後 4-6 名幼兒自行或一起進行活動。	1.1 木材製作－利用木材製作代表性和非代表性的結構，學習平衡 1.2 超結構－製作代表性和非代表性的結構，學習不同材料的性質 1.3 槓桿－製作槓桿以瞭解如何抬舉物件 1.4 斜面－探索斜坡省力的方法 1.5 斜面和滾輪－學習斜面及如何在斜面上搬移物件
2. 教師主導的小組活動	教師和一個小組一起進行方案 (project)，其餘幼兒進行不需教師協助的活動。	2.1 使用工具－學習使用目標 2.2 拆解－學習使用不同工具、及透過拆解學習機械 2.3 組裝－透過拆解及裝回學習機械 2.4 車輛－製作簡單的車輛、及觀察影響車輛平衡的變數 2.5 黏土製作－利用黏土製作代表性和非代表性的結構，學習平衡 2.6 紙橋－製作紙橋學習影響橋樑強度的因素，如形狀、大小、和材料 2.7 輪和軸－透過實驗預測和分辨軸（簡單機械）的功能
3. 兒童主導的大組活動	教師介紹活動之後，所有或半數幼兒個別或合作進行活動。進行中，教師的出現重要但非必要。	3.1 工具的圖解辭典－透過圖解辭典的製作，學習不同工具的名稱和功能 3.2 我們的城鎮－利用製作經驗建造模型城鎮
4. 家庭作業		4.1 分解－練習使用及控制簡單工具、及探索機械如何組成 4.2 非接觸搬移－透過發展策略或製作解決問題、即針對同一問題思考不同解法 4.3 蓋房子－利用撲克牌蓋房子

資料來源：Chen, 1998, pp. 25-48.

題的前一階段。

參、我國幼兒科技教育尚待積極研發

近幾年來，我國幼兒教育中愈來愈能有將科技當學習工具（或管道）和對象的事實，例如電腦應用、樂高（Lego）或慧塑（Fische）模組教學等。但是，幼兒科技教育仍然存在很大的研究發展空間。而且該先從幼兒教保人員的培育做好。

參考文獻

Chen, J. Q. (Ed.). (1998). Project spectrum: Early learning activities. Project zero frameworks for early childhood education (Vol. 2). New York: Teachers College.

Morrison, G. S. (1995). Early childhood education today (6th ed.). Englewood, NJ: Merrill.

NAEYC (1998). Technology and young children: What parents should know. Available on <http://www.naeyc.org/resources/eyly/1996/09b.htm>.

Palmer, K. (1998). Technology course notes. EE345 course, Technology in the early childhood setting. Wellington College of Education.

Technology and young children-Ages 3 through 8. (1998). NAEYC position statement. Available on <http://www.naeyc.org/about/position/pstech98.htm>.

Technology for All Americans Project (TAA). (1998). Standards for technology education: Content standards grades K-12 (2nd draft). Blackburg, VA: International Technology Education Association (ITEA), Author.

（作者現任台北護理學院幼保系副教授）



網站介紹

九年一貫課程與教學網站



<http://teach.eje.ntnu.edu.tw>

教育部為推動「國民中小學九年一貫暫行課程綱要」建置的網站，有公佈欄、綱要內容、基本能力、配套措施、相關法規、課程計畫、教學資源、學習領域、重大議題、師資培訓、成果集錦和意見交流等。（李隆盛）