

幼兒科學 課程設計

多元智能與
學習環取向

賴羿蓉、王為國◎主編



Early Childhood Science Curriculum:
Incorporating Multiple Intelligences and Learning Cycle Theory



幼兒科學課程設計

多元智能與學習環取向



Early Childhood Science Curriculum

Incorporating Multiple Intelligences and
Learning Cycle Theory

賴羿蓉、王為國 主編

高等教育出版

幼兒科學課程設計：多元智能與學習環取向 = Early childhood science curriculum: incorporating multiple intelligences and learning cycle theory / 賴昇蓉、王為國主編. -- 初版. -- 臺北市：高等教育, 2005【民 94】
面；公分
ISBN 957-814-610-8 (平裝)
1. 科學 - 科學法 2. 學前教育 - 課程

523.23

94003241

幼兒科學課程設計：多元智能與學習環取向

Early Childhood Science Curriculum: Incorporating Multiple Intelligences and Learning Cycle Theory

主 編 賴昇蓉、王為國
作 者 王為國、王雅慧、朱莉娜、林子旭、林英如、林美利、邱偉琳、張仁岳、張家瑜、張瑞玲、莊芸慈、陳怡君、陳佩芳、陳威靜、陳燕惠、傅文潔、馮曉婷、黃靜茹、楊路得、廖玫玲、廖彥涵、廖珮雯、蒲佩君、蔡昇芳、賴佳汝、賴昇蓉、賴俐璇、蘇詩芬
出 版 高等教育文化事業有限公司
地 址 台北市 100 館前路 12 號 10 樓
電 話 (02)2388-5899
傳 真 (02)2388-6600
郵 撥 18814763 高等教育文化事業有限公司
登 記 證 局版北市業字第 390 號

總 經 銷 知識達股份有限公司
傳 真 (02)2312-2288

出版日期 2005 年 5 月初版
定 價 250 元
ISBN 957-814-610-8
網址：www.edubook.com.tw

本書之文字、圖形、設計均係著作權所有，若有抄襲、模仿、冒用情事，依法追究。
如有缺頁、破損、裝訂錯誤，請寄回本公司調換。



推薦序 Preface

「智力測驗」的發展是引領心理學邁向一門科學的重大功臣。「智力」是影響一個人學習、問題解決、抽象思考和處理資訊的重要因素之一；「智力理論」（intelligence theory）不僅是整個「心理計量學」（psychometrics）發展史的代表，更是心理計量學研究和討論的核心之一。過去在美國及西方文化中對於智能的解釋，傾向於將其視為個人在智商測驗（IQ test）所得到的分數；然而隨著人類所面對社會的變遷與多元，人與人之間的關係躍居主體時，「學以致用，能力導向」，打破時空限制，隨時隨地終身學習，讓學習與生活緊密結合的「共舞」智能，恐非傳統比西、魏氏智力測驗中，僅有語文、數學、視覺、抽象、推理和短期記憶能加以評量與詮釋的。

最近R. Sternberg發展出智能的三元論，他在其中分析個體在解決問題時，所使用的各種資訊處理機制（information-processing mechanisms），並深入探討這些機制所帶來的影響。康乃爾大學的S. Ceci則提出一種認知的生物生態學觀點（bioecological view of cognition），他強調在完成某種需要智能投入的工作時，知識和情境具有相當高的重要性，而非只需抽象問題解決的能力而已。H. Gardner強調的是在不同的文化和個體間，智能有不同的形式，他主張這些不同的形式來自於心智的基本架構。

智能並不是某種神奇可以用測驗來衡量的東西，也不是只有少數人才擁有；相反的，智能是每個人都不同程度的擁有並表現在生活各個方面的能力。Gardner將智能定義為：智能是在特定文化背景或社會中解決問題或創造某個社會所重視的產品的能力。

因此，Gardner的多元智能定義至少包括下列三方面的涵義：

1.智能離不開實際生活場域——離開環境孤立而抽象的談智力是毫無意義的。

2.智能應能解決實際問題——智能不應虛無飄渺的僅存於人的頭腦，在一個活生生的社會環境裡，誰最能解決問題，誰就是最具智能的人。

3.智能與創造、服務是一體的——能對自己所屬文化提供重要的創造和服務，就是智能的最高表現，創造代代相傳的人類文化產品，就是人類各種智能的具體表現。

Gardner「多元智能」的提出給了國人「智能公平」概念的另一個思考點。

建構主義（constructivism）主張知識來自個體與社會互動，以及個人透過適應與發展逐漸建構個人的瞭解與知識本體的開展。

因此，此派認為學習不是刺激與反應的連結，而是需要自我調整（self-regulation），以及經由反思與抽象作用建立概念結構。學習要讓學習者從問題解決中得到樂趣，由此引發學習動機，而不是填塞與背誦正確答案；教師不是只注意學生的表現，更要瞭解學生腦袋裡想些什麼，同時傾聽學生所說與觀察他們所為，由此詮釋與建立學生概念結構的模式。在教學過程中，教師扮演的是「佈題者」而非「解題者」的角色，其職責是提問讓幼兒思考與解決。「課程立場」主張學校在強化學生的認知發展歷程，學習解決問題，一方面在教學方法上協助學生學習如何學習，另一方面在教材上則提供學習機會以強化學生不同的心智功能。

羿蓉教授及為國教授鑽研幼兒科學教育與多元智能多年，二位及撰寫此書的團隊夥伴們運用智慧巧妙地結合二者的理論與實際案例，書中爐火純青的結合與展現功夫，是一本可以改變幼兒心智習性，並提升幼兒內在動機學習的幼兒科學課程典範。

制度性文本中「線性」、「可預測性」的課程與評量，存在於我國大部分的學校，學生往往成為一個等待傳遞知識的儲存體；學

習評量很少從生態整體論及個別差異的脈絡加以考量。幼兒需在短時間內走過一段大人所經漫長的心路歷程，學得成人所獨有而孩子們所不習慣的思考與學習方式，教師的責任便是在引導幼兒充滿旺盛的好奇心與充沛的生命力走過這條漫漫路程。昇蓉教授及為國教授的這本書打破傳統文本掛帥的學習，以Gardner八大智能切入幼兒科學課程，不僅有理論基礎，也呈現生動活潑的遊戲設計，善用此書應可使幼教教師突破幼兒科學不知如何教學的困擾與迷惑。

好書要與您分享，也盼您從研讀細究中獲得「科學」與幼兒「生活」共舞的美好體驗。

吳鳳技術學院
幼兒保育系教授兼系主任

盧美貴

2005年4月8日



主編序 Preface

幼兒對周遭的生活環境與學習內容總是充滿著好奇心，即使心智發展尚未完全成熟，仍會不斷的進行探索，並嘗試解釋各種自然現象，儼然是一位不折不扣的小小科學家。因此，若能提供適當的機會與環境，給予幼兒足夠的時間與空間，充分支持幼兒的探索活動，讓幼兒經過幾次嘗試之後，再獲得答案，他將更能體會科學探索的樂趣，並從中獲得「知」的喜悅，此時，幼兒天生的好奇心與學習精神，將能持續增強，而幼兒的自信心與成就感，也隨之提升。

幼兒科學教育的主要目的，並非教授幼兒各種科學概念，而是讓幼兒經由實際操作與仔細觀察等過程，親身經驗各種科學現象，累積更豐富的科學學習與生活經驗，作為未來學習科學的基礎。身為教育工作者，一定要瞭解幼兒發展與學習的特性，才不會過於重視「學習成果」而揠苗助長，導致錯過幼兒學習的契機，扼殺了創造力。當幼兒對某些現象感到興趣時，我們應給予足夠的時間與相關素材，陪伴他們共同探索，而不是急著告知答案，如此才能讓幼兒充分享受學習與探索的歷程。

為了幫助教育工作者能更有效地規劃適合幼兒之科學課程，本書在第一章先簡要敘述幼兒科學教學的理論基礎，包括建構主義之學習理念、幼兒科學概念發展、幼兒科學學習情境規劃及幼兒科學學習評量。其次，於第二章介紹能有效提升科學學習成效的教學方法——學習環理論，以四階段學習環教學模式，發展幼兒科學課程，藉以說明學習環在幼兒科學課程中的規劃與應用方式。再者，第三章旨在說明多元智能理論在幼兒教學中的實務應用，藉此擴展教育工作者的視野，提升課程設計與教學方法的多元性，以達因材施教。

施教的理想。在經過幼兒科學教育理念、學習環教學方法、多元智能課程設計之說明後，本書第四章更提供一系列與幼兒生活經驗相關的自然科學主題，包括「好玩的科學」、「光」、「力」、「磁」、「熱」，以具體的教學實例，說明在多元智能理論與學習環教學法的考量下，如何進行幼兒科學課程設計。

本書旨在為幼兒打造一個充滿驚喜的科學學習環境，刺激幼兒的科學學習動機，並藉由多元的科學課程設計，讓幼兒逐步累積各項科學經驗，為幼兒開啟一道通往科學的創意之窗，以為未來的科學學習奠定基礎。本書中的主題課程實例，均強調結合多元智能理論與學習環教學方法，配合幼兒認知概念及肢體動作發展，並輔以適當的環境規劃與學習引導，再透過不同階段之實務教學應用，調整修改課程設計，以達到最佳的教學與學習成效。故本書當可作為幼兒教育工作者設計科學課程之重要參考依據。

本書的完成，首先要感謝嘉義市東吳高職附設托兒所的教師群，因為有教師們實務經驗的提供與建議，方使本書的課程實務能更適合幼兒教育工作者。其次，感謝盧美貴教授於本書編寫期間，不斷的給予鼓勵與建議，使本書能兼具理論與實務價值。更要感謝課程設計群在研發期間的努力付出，以及國科會助理曉婷的協助，讓本書能在既定期程內完成。當然，最要感謝的是雙親對我的包容與鼓勵，謝謝他們傾力支持我的每個想法與計畫。

最後，感謝高等教育出版公司全力的協助與支持，使本書能夠順利出版，期盼此書能對幼兒教育工作者有所助益。編者才疏學淺，此書的編撰可能無法做到盡善盡美，書中謬誤之處在所難免，尚祈幼教先進與讀者們不吝指正。

賴翠蓉 謹誌

2005年5月



作者簡介 Author

第一章、第二章

賴羿蓉

學歷：台灣師範大學科學教育博士

現職：朝陽科技大學師資培育中心助理教授

第三章

王為國

學歷：台灣師範大學教育學博士

現職：朝陽科技大學師資培育中心助理教授

第四章

• 課程設計者

賴羿蓉

朝陽科技大學師資培育中心助理教授

馮曉婷

朝陽科技大學化學系

朝陽科技大學幼兒保育系

王雅慧、朱莉娜、林美利、邱偉琳、張仁岳、張家瑜、
張瑞玲、陳佩芳、陳怡君、陳威靜、陳燕惠、傅文潔、
黃靜茹、蒲佩君、賴佳汝、賴俐璇、蘇詩芬

朝陽科技大學學士後幼兒教育師資班

蔡昇芳、廖彥涵、莊芸慈、林英如、廖珮雯、廖玟玲

楊路得 朝陽科技大學傳播藝術系

- **主題網編輯**

林子旭 朝陽科技大學傳播藝術系



目錄 Contents

第一章 幼兒科學教學

- 第一節 建構主義之學習理念 3
- 第二節 幼兒科學概念發展 8
- 第三節 幼兒科學學習情境規劃 14
- 第四節 幼兒科學學習評量 16
- 參考書目 22

第二章 幼兒科學教學方法——學習環理論

- 第一節 學習環理論在幼兒科學教學中的應用 28
- 第二節 以學習環理論展開之幼兒科學課程設計 36
- 參考書目 53

第三章 多元智能理論與實務

- 第一節 多元智能的意義 57
- 第二節 多元智能理論轉化為實務的過程 63
- 第三節 多元智能教學之教師思考 64
- 第四節 多元智能取向之幼兒課程設計與發展 66
- 參考書目 79

第四章 幼兒科學課程設計

- 第一節 科學主題網的形成 83
- 第二節 科學主題（一）：好玩的科學 89
- 第三節 科學主題（二）：光 125
- 第四節 科學主題（三）：力 156
- 第五節 科學主題（四）：磁 189
- 第六節 科學主題（五）：熱 211



第一章

幼兒科學教學





國內幼教師資養成過程中，多著重在幼教老師的幼兒教學專業知能，包括各種能促進幼兒身體發展與認知發展的相關課程等，再加上受限於幼兒的認知發展及語文表達能力，因此，許多幼教老師在規劃幼教課程時，除了語文、社會、自然等領域課程之外，較少將科學相關主題納入課程設計中。然而，一定要是科學專家才能教授幼兒科學嗎？答案當然是否定的。要成功的協助幼兒參與科學探索活動，重點在於教師是否充分瞭解幼兒，包括幼兒的學習動機、興趣喜好及發展程度等，再依此規劃適合幼兒學習的科學活動，讓幼兒在活動過程中進行探索與發現、自己找出合理的答案，並累積相關的科學經驗。教師只是科學活動中的輔導者與協助者，教師的工作並不是在教授幼兒各種科學概念，而是讓幼兒能在科學探索活動中，安全且充分的發揮各種創意、進行各種問題解決的活動，教師應避免直接告訴幼兒問題的答案，而是協助幼兒透過各種實驗活動，從中找出答案。本章將從建構主義之學習理念、幼兒科學概念發展、幼兒科學學習情境規劃及幼兒科學學習評量等四個向度，提供幼稚教育工作者規劃幼兒科學課程的參考。

第一節 建構主義之學習理念

學習是一種獲得新知的過程，是知覺、想像、組織、精緻化等數種認知過程交互作用的結果，這些過程使得概念之間的關聯與建構更容易達成。教師如何幫助幼兒有意義的學習科學概念呢？以建構主義的觀點而言，即是讓幼兒接觸並學習一些相互關聯、有系統、有組織的概念資訊，避免僅呈現一些片段且不相關聯的知識活動。因此，幼兒科學課程設計應立基於幼兒舊有的生活經驗，透過一定邏輯次序，引導幼兒接觸各種科學活動，協助幼兒組織科學經驗，藉此幫助幼兒學習科學。





建構主義主要探討有關個體如何獲得知識，以及知識如何成長，是影響當今世界各國教育革新的重要思潮（張美玉，2000）。從Nussbaum（1989）對哲學的區分中可知建構主義是屬於1950年代之後的哲學思潮，其主張之「知識並非客觀存在的絕對真理」、「知識是個人自行及團體共同建構的結果」、「知識是不可證實且不可證明」等觀點，均是屬於後實證主義的哲學觀點。建構主義強調知識是由當代社會互動所達成的共識，因此知識具有暫時性、是可變動的，且必須由學習者自己建構。換言之，人類的學習不僅只靠教師教給學生結構化的知識，而是學習者必須以自己的概念為基礎，主動去建構各種知識。

近年來關於建構主義的研究多不勝數，學者們從不同面向探究知識建構的歷程，並提出不同論點。Geelan（1997）以「客觀主義者／相對主義者」與「個人的／社會的」二個維度形成的四個象限，說明許多持有不同建構主義觀點的代表性文章之間的差異：（1）第一象限：知識是相對於文化和社會而存在，單是社會互動並不能構成人類認知的所有脈絡，文化才是知識發展和組織的力量；（2）第二象限：強調認知主體的主動性，也強調社會、語言與文化，以及社會互動對知識建構的必要性；（3）第三象限：主張個體透過對外事件進行分析進而主動建構屬於自己的知識，並藉由強調實在界的唯一性來保證個人建構的客觀性；（4）第四象限：強調個體的主動性，主張知識的建構是個體適應經驗世界的結果，因此個體建構所得的知識是相對的。Geelan（1997）對建構主義的分類可用圖1-1表示：橫軸代表對知識論的立場，縱軸表示個體獲得知識或學習時的主體性。

從圖1-1中可以知道建構主義其實存在有不同的派別，每一派別的主張或多或少都有所差異，但這些派別的主張均有一個共同的特色：強調學習是個體透過與外在環境的互動，不斷修改個體的先前知識，主動建構其





社會的 (social)	
第II象限 (社會—客觀)	第I象限 (社會—相對)
代表人物：J. Solomon	代表人物：W. Cobern
基本主張：強調認知主體的主動性，也強調社會、語言與文化，以及社會互動對知識建構的必要性。主張知識的建構是一種社會歷程，也重視知識的不變性和相對穩定性。	基本主張：強調知識的社會與文化差異，認為單是社會互動並不能構成人類認知的所有脈絡，文化才是知識發展和組織的力量，因此知識是相對於文化和社會而存在。
客觀主義者 (objectivist)	相對主義者 (relativist)
第III象限 (個人—客觀)	第IV象限 (個人—相對)
代表人物：J. Piaget & G. Kelly	代表人物：von Glaserfeld
基本主張：個體對外在事件進行分析進而主動建構屬於自己的知識，並藉由強調實在界的唯一性來保證個人建構的客觀性。	基本主張：強調個體的主動性，並由經驗世界取代實在界，主張知識的建構是個人適應經驗世界的結果，因此個體建構的知識是相對的。
個人的 (personal)	

圖1-1 四種不同類型的建構主義

資料來源：作者整理自Geelan (1997: 15-28).

