

## 適性教學的回顧與展望

王為國

適性教學是要設計一個可以適應個別差異的環境，每位學生皆能受到適合其的教學，而發揮其最大的潛能。本文針對適性教學實施的演變情況，分成一九五〇年代以前、一九五〇至一九八〇年代、一九八〇年代以後等三個時期加以評析。接著探討適性教學之相關議題與展望，包括了：瞭解學生多元的差異、有高層次認知的課程內容與彈性的學習進度、彈性的學生編組方式、真實性的教學評量、多元化的教學方法、新科技與數位媒體的運用、學校領導與專業的合作等，藉由以上之探討將使適性教學之理想更容易達成。

關鍵字：適性教學、個別差異、教學科技

本文作者現為朝陽科技大學師資培育中心助理教授

## 壹、前言

美國二十世紀三波的教育改革，第一波的教改，是經由課程及測驗之改進來提升學生學業成就；第二波的教改，是要改進教學及師資培育；第三波的教改，是要對學習提出更具挑戰性的標準，重構學校以產生更引人注目的良好結果。若說二十世紀學校的挑戰是要創造一個學校系統，以提供未受教育的社會大眾最基本的教育及社會化，那麼二十一世紀的挑戰是要使學校確保每一位學生都有真正的學習權。Darling-Hammond 認為美國的學校教育過去未曾重視：一、教導理解：教導所有的學生都能夠深度地理解及熟練地表現。二、多樣化的教導：幫助不同類型的學習者發現具有成效的管道去瞭解知識。要達成這種工作，需要新的教育政策派典，政策決定者的工作要從計畫性的控制 (designing controls) 轉移到發展性的能力(developing capacity)，以回應學生及社會之需要。這意謂著：一、重新塑造學校，使學校重視學習，強化成員之關係及支持智性的學習。二、建立教學專業，以確保所有教師皆有教好每一位學生的知識及承諾。三、公平地提供資金給學校，使學校可以投入於教學與學習(Darling-Hammond,1997)。由此可見，重視學生學習，強化教師專業能力，教好每一位學生，與國內「將每一位學生帶起來」之教改訴求類似，本文認為適性教學 (adaptive instruction) 也是希望達成此種教育的理想。

學校裡最重要以及最持續的問題是需要去設計及提供一個可以適應個別差異的環境，要去瞭解個別學生的潛能，追求教育機會的均等及要求社會的正義。至聖先師孔子在二千年以前，就提出因材施教的理念，這影響我們認為教育的重要目標之一，是能夠針對學生的資質予以適當教育。瞭解學習的個別差異及提供有效教育的應用，並提升學習的效果是長期以來學習和革新課程研究的關心主題。學生有不同的興趣、學習風格、知識及學習時間，這些學生的差異需要有不同的方法和不同的教學支持。有關於適應學生個別差異的教育發

展可追溯至西元一九〇〇年代早期，到了一九八〇及一九九〇年代，適性教學的理論及研究，成為學校努力改進的目標，使多元的學生能夠公平地展現教育的成果(Wang,1992)。從適性教學實施的演變過程，我們可以瞭解每個時期的教育工作者都認為適性教學是重要的，適性教學受到不同教育工作者的擁護，但是因為時代背景不同，以及當時理論派典的影響，產生了適性教學諸多的面貌。當然，適性教學也常常和教育改革的訴求作結合，成為該時代教改主軸之一，縱然每個時期的教改都宣稱要達成適性教學的目的，但各時期適性教學實施的方式及理念卻是大不相同的。這些標榜要適應學生個別差異的教學方案，是否能真正顧及學生的個別差異，針對學生特性設計適合學生的教學，是本文探究的焦點。

本文先概覽各時期適性教學的理念與作法之演變，並評析這些方案是否能真正顧及學生的個別差異，針對學生特性設計適合學生的教學，最後提出適性教學之展望。

## 貳、適性教學之演變

本文依據時間年代之順序，依序分成西元一九五〇年代以前、一九五〇至一九八〇年代、一九八〇年代以後等階段，探討適性教學之理念與作法，並加以評析。

### 一、一九五〇年代以前之適性教學

第一波對於學習的個別差異研究及適性教學的方案開始於一九〇〇年代，此一時期的個別差異觀念深受心理計量的觀點所影響，當時廣泛地使用智力及成就的標準化測驗，對於適性教學有主要的影響，運用智力或成就測驗，可使教育工作者瞭解到同一個年級的學生在能力和成就上具有差異，此外標準化測驗也提供課程發展者及學校人員，用來測量或診斷學生的進步情形，並據以調整教學來適應個別差異，針對教室內不同的學生發展出特定的教學，同樣地，對於不同的班級也應設計特定的課程 (Gardner,1998; Gustafsson & Undheim,

1996; Parkhurst, 1925; Sternberg, 2002; Thorndike, 1911; Washburne, 1925)。在這個時期中，有幾個比較著名的適性方案，如：Winnetka 計畫、Dalton 實驗室計畫等。

由 Washburne 所發展的 Winnetka 計畫，是基於 Burk 在 San Francisco 州立師範學院所提倡的理念，在這個計畫之下，每位兒童運用半天的上課時間去學習基本技能、工作，大部分是獨自學習以及運用個別化的進度，學習進度則由精熟特定學習單元所需時間而定；另外一個半天則是由學生所組織及主導之分組創造性活動。Washburne (1925) 認為在學校中具有兩種活動類型，學生不僅可以精熟共同重要的內容，而且可以讓學生展現他們的差異，他們可以和他人學習社會化。至於 Dalton 實驗室計畫，它需要學生花很多在校的時間在實驗情境中學習，每個實驗室都有獨特的學業單元，學生被分配在特別的實驗室中和他們的同儕一起學習相同的單元 (Parkhurst, 1925)。

Winnetka 計畫和 Dalton 實驗室計畫不同的地方在於幫助個別學生的進步之明確步驟不同，而他們兩者都強調團體工作及學生參與計畫及引導每日的活動 (Wang & Lindvall, 1984)。但在這兩個計畫中，我們無法看出，學生的個別特性是如何被瞭解，以及教師如何針對學生的差異，進行不同的教學。

## 二、一九五〇年代至一九八〇年之適性教學

自西元一九五〇年代起，心理學及教育學研究方法的進步，社會政治運動的推行，如：向貧窮宣戰，改變了學習的個別差異概念及學校的教育理念，這個時期有關個別差異的理論分析及實徵的調查，以及在學校的實踐，受到聯邦政府的經費補助，可以去進行教育的研究及發展 (Wang & Lindvall, 1984)。在這個時期 Skinner 的增強學習理論 (reinforcement learning theory) 以及 Piaget 的認知發展論影響了適性教學的發展。此時期有幾個重要的適性

教學方案，如：精熟學習 (learning for mastery)、適性學習環境模式 (The Adaptive Learning Environments Model)、個人化教學系統 (Personalized System of Instruction)。

精熟學習源起於 Bloom 和他的學生在芝加哥大學發展的教育系統，這個系統是以教師指定進度 (teacher-paced) 及以分組 (group-based) 為基礎，但是其他精熟學習方案，都是以學生學習的進度及個別化為基礎，每位學生依自己喜好的進度進行個別的學習。以下介紹精熟學習的重要特性 (Henson, 2001)：第一，允許學生有不同的學習時間，去精熟每一個主題。第二，給學生補救及重新學習的機會，即使重新測驗也不會受到處罰。第三，所有的精熟方案都使用形成性評量，評量是用來促進學習，並不是用來評斷學生等級，每日的小考及週考是用來診斷學習的弱點及教學的缺失，然後教師及學生據以調整教學與學習。第四，所有的精熟學習都使用標準參照的評量，也就是成功的標準在學習單元之始就呈現了。針對精熟學習的評析，Burns (1979) 運用後設分析 (meta-analysis) 的方法檢視精熟學習的研究，發現精熟學習在促進學生的認知成就方面具有很好的成效，其效果值 (effect sizes) 達 .83，但是他也質疑精熟學習在高層次學習 (如，有效認知策略及問題解決技能之發展) 是否和低層次學習 (如，教材內容的獲取和理解) 具有同樣的功效。Snow (1997) 則認為精熟學習只是將學生最初的性向差異轉換成學習時間上的差異，進度較緩慢的學生是透過重複練習及個別指導來學習，進度較快的學生則學習新的教材。由此可見，大多數的研究認為精熟學習可以提升學習成就，但只憑測驗分數論斷學習之成效則太為狹窄了，而以學習的時間量作為學習進步的依據，則太低估學習的複雜性。

接下來介紹適性學習環境模式，此模式要建立一個可以促進學生成功的學校環境，這個方案的假定是要學生以不同的方式及不同的速度學習，教師的教學要提供不同的教學方法及學習經驗，採用不同的教學量，允許學習

速度的個別差異，修正環境以適應學生的差異以及配合學生的個別特性。基本上，適性學習環境模式結合了可以促進基本學業技能的直接教學和注重學習探索、自我管理及合作的開放教育。適性學習環境模式包含了三個主要的要素，分別是：方案設計要素、學校情境中方案實施的要素、相關過程及結果的評估 (Wang, Gennari & Waxman, 1985)。Good 和 Brophy(1987)認為適性學習環境模式有幾個特性：第一，基本技能課程包含高度結構性及階層組織性的學習活動以及開放探索性的活動，目的在適應個別學生的需求及興趣。第二，具有管理課程材料及師生時間運用的系統。第三，鼓勵家庭參與是要增加溝通、統整學校及家庭的經驗。第四，彈性分組及協同教學系統是設計用來增加師生之時間、才能及資源運用的彈性。第五，資料為本的成員發展方案提供撰寫計畫的方法，以協助學校成員開始及監控方案之實施。至於此一模式的實施成效，依據 Waxman, Wang, Anderson 和 Walberg(1985)的研究結果顯示，此模式對於學生的成就有實質的效果，特別是對於增進學生的態度及行為上特別有助益；然而 Berliner(1985)認為並未有證據顯示適性學習環境模式對學業成就會較好，此外，他認為適性學習環境模式提到要適應學生不同的學習速度，但該模式並未真正地去適應學生的學習速度，也沒有討論到如何適應學生多元的需求，沒有看到針對不同類型的學生使用不同的教學方法，也沒有給不同的學生學習不同的內容，適性學習環境模式雖然標榜適性，但卻未做到適性教學。

此外尚有適性教學模式是運用在大學層級的，如 Keller 在 Arizona 州立大學實施的個人化教學系統 (Personalized System of Instruction) (Keller, 1968)。這個方案認為課程內容應該取決於個別學生精熟學習內容的速度而定，學生的工作是要以個別的速度朝向共同設定的學習結果。Keller 於一九六四年提出了個人化教學系統，或稱為 Keller 計畫。Keller 的系統包含了十項原則：主動反應、積極條件及順序、明確的目標、具有組織的材料、在晉

級前需精熟內容、評量和目標是一致的、經常進行評量、立即性回饋、自我進度、個人化。Good 和 Brophy(1987)質疑個人化教學系統在中小學實施的可行性，因為大部分的作業要在教室內完成，分組的情境可能很難和教師接觸，許多學生會缺乏學習技能（閱讀、遵守指示、理解的檢查、確認和更正錯誤）以及獨自工作的技巧，因此個人化教學系統在中小學實施的可行性不大。

綜合而言，此一時期的方案大都採用行為主義取向，使用行為目標、強調內容順序、用小步驟的學習、具有矯正的回饋、學生從事許多的獨立學習、教師的角色是診斷優缺點及安排適當的學習活動。批評者認為這些方案過度採用行為主義導向，太盲目地使用行為目標、缺乏強調真實及反省性、大部分的個別化學習教學是線性的；所有的學生實際上遵循相同的學習課程，僅有進度、程度、學習活動的不同，通常是缺乏給予學生個別的指導和建議 (Keefe & Jenkins, 2000)。方案中著重在反覆訓練低層次的技能及事實，較少關注高層次的認知過程（如問題解決、思考、創造力）或一般性的氣質狀態（如興趣、態度或價值）之發展。有些方案中教學的時間減少了，讓學生花較多的時間在處理程序性的活動或是等待教師的行動。某些個別化教學方案及適性教學方案，被批評為僅是為了精熟學習內容而分配較多的學習時間給學生學習，而不是去依學生不同的學習類型而採用不同的教學方式。此外這些方案大都以學生的成就測驗分數作為實施成效的依據，但是成就測驗的分數並不是教育唯一的目標及評量唯一的標準，標準化成就測驗並不能反應出地區性的課程目標及教師和學生特殊的需求。教育的過程中，學生的性向、主動投入工作、學生之間的合作、不同的活動及學習經驗、學生的選擇機會及持續的動機都是要考慮的 (Anderson, 1979; Bangert., Kulik & Kulik, 1983 ;Good & Brophy, 1987; Snow, 1997; Wang & Walberg, 1985)。

### 三、一九八〇年以後之適性教學

一九八〇年以後適性教學的發展受到認知心理學及有效教學研究的影響，使學習和教學設計之間更緊密地連結，如此學校可以回應學生個別差異及社會政治的要求，盡可能使所有的學生都能夠成功(Wang & Lindvall, 1984)。認知心理學在一九八〇年代開始研究態度、學習過程、學習風格的個別差異，在瞭解學生特性方面，其角度更為細緻，可經由基模理論描述如何組織及呈現知識，解釋認知結構如何幫助知識的運用，並建議教師必須瞭解學生現行的知識狀態(Glaser, 1985)。此時期主要有Dunn和Dunn(1992)學習風格模式以及Wang(1992)適性教育設計及學校實施的概念模式。

首先介紹學習風格模式，所謂學習風格是指個人生理及發展的特徵，使得某些教學方法對某些學生有效，但對其他學生卻無效。Dunn和Dunn(1992)認為學習風格要素包含了五大類，並且可再細分為二十一個細項，顯示了學習者在學習時會受到以下要素的影響：

(一)環境要素：聲音、光線、溫度、設備/座位設計。(二)情緒要素：動機、堅持、責任、結構。(三)社會性要素：獨自學習、二人小組、同儕學習、小團體、成人、變化。(四)生理性要素：知覺優勢、時間的能量水準、吸收、移動。(五)心理學要素：整體/分析、左/右腦、衝動/反省。

Dunn和Dunn的學習風格模式是基於以下的理論假定：(一)大部分的人都能學習。(二)教學環境、資源及方式要能回應各種學習風格的優勢。(三)每個人都有優勢，但不同的人有不同的優勢。(四)個人教學的喜好是存在的，而且可以可靠地測量出來。(五)給與相應的環境、資源及方法，學生可以獲得較高的成就及態度測驗分數。(六)大部分的老師能夠學習去使用學習風格當作他們教學的基石。(七)當學生集中心力於新的或困難的學習材料時，許多學生能夠學習運用他們的學習風格優勢。Dunn和Dunn認為教師很難能

夠經由觀察來確認學生學習風格的類型，若只用經驗性的眼光去判斷將會產生誤解，所以他們認為應該使用綜合性的量表來確認學生的學習風格，將會更具效度及信度。學習風格量表(Learning Style Inventory)是以綜合性的方式評估學生個別學習風格的量表，其適用對象是從三年級到十二年級。學習風格量表的施測可以在三十至四十分鐘內完成。學習風格量表可以從下列各方面評估學生的喜好：環境、情緒、社會性、生理性、心理學。從學習風格量表所提供的訊息，可以將學習風格和學習條件相互匹配，成為多樣化的教學方法及設計。如一表所示。

適性教育模式的特色是教師要診斷學生學習需求，監控學生學習進度，並保持學生的紀錄記錄。而教學過程注重學生學習動機，教學採用互動式教學。班級管理主要在發展學生自我責任、建立和溝通規則及程序以及協調和管理支持服務及額外的個人資源。此外尚需組織全校性支持系統，包含教學小組(協同教學)、教師專業成長、異質性團體、家庭參與等。班級設計包含安排空間及設備、創造及維護教學材料。並且期許學生能自尊、自信、投入更多的時間在工作上，以達學習之成功。

Wang(1992)之適性教育方案含括層面廣泛，可謂是從鉅觀層面出發，其實施方式已經擴及到整體學校的層面，不再受限於班級層次的實施，我們可以發現到此一適性教學模式，也注重校長及行政人員的領導與支持，重視教師的專業成長。強調型塑學校整體推動適性教學的合作文化，重視教師專業成長及增賦權能。但細究其班級內的教學，運用個人、小組或全班的教學型態來進行教學及進行課業複習，教師可以使用不同的教學技巧來幫助學生學習，如：提問、解釋、提示、結構、重新結構、給予回饋、說明及示範，但教師沒有依學生不同的類型，施以特定的教學，不可說是達成適性教學的理想。就診斷學生學習需求而言，它以標準參照測驗及課程為本的診斷技術決定了學生的起始水準，教師要經常診斷及監

## 專論

控學生的進步情形，提供每位學生適當的教學支援以及時間的需求，以達成精熟，期待所有學生在進入下一單元之前都能夠精熟所有的

內容，這個作法類似行爲主義及精熟學習，認為時間量是學習成功的重要因素，如此將教學過程過度簡化，忽略了教學的複雜性。

表一 學習風格與學習條件的匹配

環境要素	情緒要素
<p>噪音：安靜的環境或以噪音為背景。</p> <p>光線：根據學生對光線亮度的喜好來安排他們的座位。</p> <p>溫度：控制和調節環境以適應個人的偏好，並進行相應的分組。</p> <p>設計：提供安排座位以滿足學生對正式/非正式/軟/硬環境的要求。</p>	<p>動機：以一系列積極會話性的領域來強化各種水準的學習與動機。</p> <p>堅持：運用一系列積極的策略，來強化各種堅持水準。</p> <p>責任：根據自我責任感，提升獨立學習的責任感或機會。</p> <p>結構：採用經過組織的學習任務/活動，使它們具有學習順序、契約、時間表，以配合學生對活動自由之喜好程度。</p>
社會性要素	生理性要素
<p>學習小組：根據學生的喜好，分別組織大組、小組、二人小組及獨自學習等組別。</p> <p>權威人物在場：安排學生和成人接觸及進行互動。</p> <p>多元化的學習：對方案和時間表進行組織，以便使活動和個別學生相配合。</p>	<p>知覺：組織和安排學習材料或活動，以適合聽覺、視覺、觸覺、動覺四種知覺方式進行學習的強度或傾向。</p> <p>飲食：提供按要求吃飯/喝水的機會。</p> <p>時間：組織個人的任務，以便於包含一個既有的選項和有變化的反應，以及緊湊的步驟，以適合學生的氣質偏好。</p> <p>運動：給予學生在學習環境內部或在周圍運動的機會，支持適當設計的學習活動。</p>
心理學要素	
<p>整體/分析：對教學活動/方法/材料進行組織，使之適應學生的傾向。</p> <p>衝動/反省：提供不同的學習方式，也就是說，可以採取實驗的/發現的學習；也可以採取有結構的/程序化的學習；並且提供反省的機會。</p> <p>大腦半球的支配：根據學生的偏好，組織/設計活動，以促進左右腦的訊息處理及發展</p>	

(引自：Riding & Rayner, 1998, p.67)

圖一 適性教育設計及學校實施的概念模式（引自：Wang,1992,p.8)

## 參、適性教學之分析與展望

本文前半部分分析了自一九〇〇年以來，西方國家適性教學的推展情況，以下針對適性教學幾個值得討論之處加以分析並提出適性教學的展望。

### 一、瞭解學生多元的個別差異

大多數的適性教學方案，所依據的個別差異要素，為學生的測驗分數或精熟程度，對學生的學習方式偏好、認知方式、問題解決的能力未加以探討，對於學生的協助未能因材施教。適性教學首要在於對於學生特性之瞭解，近年來，經由多元智能理論及大腦研究擴展了我們對於學生特性的瞭解。Gardner (1983,1993,1999) 所提出多元智能理論，認為人類至少有八項基本智能，包括：語文、邏輯數學、空間、肢體運作、音樂、人際、內省、自然探索等智能。多元智能理論是對人類認知豐富性的說明，每個人都有八種不同的潛能，這些潛能只有在適當的情境中才能充分發展出來，而且大多數人的智能可以發展到適當的水準；此外，每個人都有獨特的智能組合，有的人在語文方面較具優勢，卻在音樂方面較弱勢，也有人在肢體運作方面較具優勢，卻在邏輯數學方面較具弱勢。多元智能理論提出了對個別差異瞭解的系統觀點(Sternberg,2002)，它超越了狹窄的個別差異觀點，學生不只是只有語文或邏輯數學方面的差異，也具有其他智能領域之間的差異，更進一步地擴展教育工作者的視野，使認識學生的方式及設計課程與教學的方法更多元。

而大腦研究之進展，也使得我們對學習者的特性更加瞭解。大腦獨特的組織結構，在學習中扮演一個重要的角色。Berninger 和 Richards (2002) 認為以大腦研究為基礎的教育人員應該：(一) 認識、容忍和讚美學生正常的差異情形。(二) 瞭解學習是先天和後天互動的結果。(三) 瞭解從生手到專家的學習是長期發展的過程，在特定領域能力中具有多樣性的學習管道及學習結果。(四) 設計教學指引時，運用多元編碼及呈現的模式，若現行的

教學無效應該使用變通的方法。(五) 瞭解功能性系統包含許多不同精心安排的能力，因此學習過程是複雜的。(六) 使用多元的評量模式去紀錄及評量學生的進步。(七) 具有耐心及同情心 (compassionativity)。當學生從事相同的學業活動時，他們的大腦活動型態卻是獨特的，大腦皮層組織具有許多連結，構成了一個密集的網路，在這個巨大的網路中，以結構性及功能性來作區別，可以分成三種基本的網路，這些網路緊密地連結並且一起運作，它們對於學習都同樣重要，分別是：辨識性 (recognition)、策略性 (strategic)、情意性 (affective) 網路 (Rose & Meyer, 2002)。辨識性網路是專門去知覺我們所看到的類型的意義，它們可以使我們確認及瞭解訊息、理念及概念，它們位於大腦的後半部，可以使我們辨識聲音、燈光、味覺、嗅覺、觸覺的型態。策略性網路是專門去產生及監視心理及動作型態，它們可以促使我們去計畫、實施以及監控動作和技能，大腦的前額葉皮質負責監督複雜的策略性能力。情意性網路專門去評估類型及指定情緒的意義，它們可以讓我們投入工作以及學習周遭的世界。情意性網路是由許多特殊的模組所構成的，它們主要位於大腦的核心並和邊緣系統 (limbic system) 聯結。

在大腦的辨識性、策略性及感情性網路中，每個資訊都是平行地運作，而且使用由下而上以及由上而下的管道，當我們瞭解這些特性，就可以在教學及學習上作出良好的選擇。基於由下而上的學習網路的本質，教師應該提供學生多重的感官的選擇，以確保某一項感官模組具有困難的學生，不會喪失學習的機會。此外，辨識性、策略性及感情性網路也可以使用由上而下的管道來處理工作，教師提供與學習內容相關的脈絡或背景知識，可以幫助學生具有先備知識，以利於學生的學習 (Rose & Meyer, 2002)。每位學生在每一種網路上的優勢與弱勢有所差異，教師在評估學生之大腦網路特性後，調整適當的目標，進一步設計適合學生特性的教學方式。

## 二、具有高層次認知的課程內容與彈性的學習進度

就課程內容方面，大多數適性教學方案偏向於低層次的認知能力，較少高層次的認知學習活動，如問題解決、思考創造力等。適性教學不應只侷限在低層次的認知內容，高層次的認知能力的培養亦應該更受到重視。

大多數方案都能讓學生具有不同的學習進度，依精熟學習的作法，已通過標準的學生，可以學習加深、加廣的內容，落後的學生，則進行補救教學。最理想的狀態是每班都能再編配一名資源教師，和任課教師進行協同教學，充分照顧每一位學生。依現況而言，教室裡通常只有一位教師，難以運用多位教師在教室內進行協同教學，使得彈性學習進度之理念難以實施，因此使用資訊科技來輔助教學，讓學習進度不一致的學生，可透過操作電腦之教材軟體來進行個別的學習，如此應可達成適性教學的目的。

## 三、彈性的學生編組方式

在實施適性教學時，面對程度及特性差異的學生，教師應該採同質性編組或採異質性編組，值得需加以考慮，Slavin (2000) 曾探討能力分班、不能力分班、以閱讀和數學能力重新分組、無年級（混齡分班）小學、班級內能力分組(within-class ability grouping)等方式之優缺點，他認為班級內能力分組是較佳的方式，在班級內將學生分組，每一組的學生使用不同的教材或採用不同的教學進度。當教師在某一組進行教學時，其他組別則在作作業或運用電腦進行加深、加廣的學習，教師應該根據學生的學習情況，隨時彈性調整學生的分組，如此可顧及學生之進步情形，並使學生有較好的學習成就，才不會出現由能力差的學生集中在後段班，造成學生容易自暴自棄與被貼上壞標籤之情形。

然而，教師面對的是多元差異的學生，若未具有適性教學的專業及教學設備的支

援，就逕行要求教師進行班級能力分組，勢必無法達成目標。因此，有關當局需要安排教師進行專業進修，特別是有關如何教育多元差異學生的教學法與課程設計，此外尚應予以充足的多媒體及資訊科技設備的支援，才可以使適性教學的理想較容易達成。

## 四、真實性的教學評量

大多數適性教學方案僅以測驗分數來判定學生的學業成就，忽略真實情境脈絡下的評量以及學生學習態度、興趣的評量。測驗應考的方式只利於語文和邏輯數學智能較強的學生，對於這兩項智能領域較弱的學生，相對地在測驗上顯得較為吃虧，而且全班學生都同樣地使運用相同評量方法，會讓其他因素干擾了學生真正能力的表現，使得學生真正的能力在評量時無法展現出來，如學生的書寫能力欠佳，干擾了他在科學創造方面的表達。

因此，教師應在學習的情境之中，賦予評量真實的意義，讓評量的場景擴展到較寬廣的實際情境中，使學生可以在真實的脈絡下表現他們某方面的能力，各學科應採取多元方法來評量，那麼具備不同能力或特性的各類型學生，就會有更好的理解與表現，同時也能找回學習的信心。

## 五、多元化的教學方法

大部分適性教學模式能做到小組、全班、個別教學交互運用，但對於個別學生所量身訂作的教學方法，仍然缺乏。雖然有做到個別一對一教學，充其量只是型式上而已，教師並未依據個別學生認知特性，來設計適合學生學習的方式，只採用和大班級相同的方法，在個別教學時，再教一次而已，或者認為給予學生較多時間學生就會學會。教師除了要學會如何辨識學生特性外，也要瞭解有哪些教學策略可以運用，就如醫生除了要能診斷病人症狀，也要知道何種症狀該用哪一種藥物來醫治。

教師設計教學活動時，參照多元智能之架構，可以使教學方法更多元，更適合學生之

特性。如：王為國(2002)及李咏吟(1998)所提之多元智能課程與教學。此外教師如何運用各種管道來幫助學生理解課程內容，是教師必需考慮的，Gardner (1999) 認為為了加強學生之理解，教師可以運用以下不同的切入點 (entry points)，一、故事化 (narrational)。二、量化/邏輯 (quantative/logical)。三、存在性 (existential)。四、美學的 (aesthetic)。五、動手操作 (hand-on)。六、人際/合作 (interpersonal/collaborative)，這些切入點，為教育工作者提供了良好的設計指引，使教師在設計教學時，可以有更多元的考慮，更達到適性教學的理想。

### 六、新科技與數位媒體的運用

由於資訊科技與網路的發達，數位媒體設備越來越進步，包括數位教科書、數位影像、數位聲音、數位錄影、數位多媒體、網路環境等，這些媒體通常具有良好的可塑性及轉換性，它們可以將某種媒體型式轉換成另外一種型式，如：文字變語音、語音變文字、文字變觸感、影像變成觸覺式的圖片 (CAST, 2004)。新興科技媒體的彈性為多元學習開了一扇窗，增加教材的呈現方式，擴展教師運用媒體的範圍，文字、語音、影像之數位化整合，帶來多元化的溝通，教學設計者運用數位媒體以適應不同的學生學習類型，也使得教師更容易因應學生的個別差異。如，整體學習設計模式 (Universal Design for Learning, UDL) 結合大腦研究對學習的瞭解及新興科技媒體的發展，創造了新型態的學習型態，UDL 的教學法允許學生選擇材料、內容及工具，它也提供系統性及彈性的指引，讓教師更具有彈性。

### 七、學校領導與專業合作

適性教學在一九九〇年代以後的發展，逐漸能從學校領導、教師專業成長等完整配套出發，同時強調家庭、學校與社區的配合。值

此強調學校本位課程發展、教師專業的時代，適性教學的推展也要從教師單打獨鬥情境，轉變成集體合作的局面，學校領導者需以支持性及參與性的領導性作為，營造教師專業對話的機會，共同形塑學校的專業文化。

學校可以透過書面資料、座談、研習等方式，強化成員本身的信念與能力，並藉由不斷的協商、溝通、修正的歷程，化解不同成員間的歧見與凝聚團隊的共識。此外，學校領導者應將學校營造出積極進取的成長合作氣氛，使學校教師能展現出溫暖的同事情誼，且能透過正式與非正式的場合，共同針對適性教學加以研討、激盪，並充分發揮合作精神進行適性教學設計及行動研究，如此對於教師專業成長將有積極的影響。若教師能進行專業成長，透過同儕的互動研討、腦力激盪、同儕視導、小組合作、行動研究、反省性教學等措施，對瞭解與實踐適性教學將有助益。

### 肆、結語

文末，本文再次回顧文章之首所提到的適性教學的理想，是要設計一個可以適應個別差異的環境，每位學生皆能受到適合其的教學，而發揮其最大的潛能。經過以上之探討可發現，適性教學是教育界努力追求的理想，但是過去的發展強調行為目標，簡化教學的複雜性，忽略高層認知能力之培養，未能完全顧及學生個別差異，適性教學未能達成理想。本文建議學校應建構專業合作的氣氛，營造適性教學推展的環境。而教師可藉由加強對多元智能理論、大腦研究之認識，可以更瞭解學生的特性。在班級內以彈性編組的方式實施適性教學，善用資訊科技及數位媒體的彈性，讓某一學科成績落後，或者學習方面具有問題的學生，教師能在診斷學生特性後，提供班級學生合適的教學及評量方式，讓適性教學之理想成為可能。

## 參考文獻

- 王為國 (2002)。多元智能取向的課程設計，**課程與教學季刊**，5(1)，1-20 頁。
- 李咏吟 (1998)。 **認知教學理論與策略**。台北市：心理出版社。
- Anderson,L.M.(1979). Adaptive education, **Educational leadership**, 37(2), 140-143.
- Bangert,R.L., Kulik,J.A., & Kulik,C.C.(1983). Individualized systems of instruction in secondary schools, **Review of educational research**,53(2),110-113.
- Berninger,V.W.,& Richards,T.L.(2002). **Brain literacy for educators and psychologists**. Boston : Academic Press.
- Burns,R.B.(1979). Mastery learning: does it work? **Educational leadership**, 37(2), 140-143.
- CAST. (2004). **New technologies that are changing our concept of media**. Retrieved February 23, 2004, from [http:// www.cast.org/ udl/ index.cfm](http://www.cast.org/udl/index.cfm)
- Darling-Hammond,L.(1997).**The right to learn: a blueprint for creating schools that work**. CA: Jossey-Bass Publishers.
- Dunn,R.,Dunn,K.(1992). **Teaching elementary students through their individual learning styles: practical approaches for grades 3-6**. MA: Ally & Bacon.
- Dunn,R., Griggs,S.A., Olson,J., Beasley,M., & Gorman, B.S.(1995). A meta-analytic validation of the Dunn and Dunn model of learning-style preferences, **The journal of education research**, 86(6), 353-362
- Gardner,H.(1983). **Frames of Mind: The theory of multiple intelligences**. NY: Basic Books.
- Gardner,H.(1993). **Multiple Intelligences: The theory in practice**. NY: Basic Books.
- Gardner,H.(1998). Extraordinary cognitive achievements(ECA): a symbol systems approach. In R.M.Lerner(Ed.) & W.Damon(Series Ed.), **Handbook of child psychology(5th ed.)** (pp.415-466). NY: John Wiley & Sons.
- Gardner,H. (1999). **Intelligence reframed: Multiple intelligences for the 21st century**. NY: Basic Books.
- Glaser,R.(1985). Cognition and adaptive education. In M,C.Wang & H,J.Walberg(Eds.), **Adapting instruction to individual differences**(pp.82-90). CA: McCutchan.
- Good,T.L.,&Brophy,J.E.(1987).**Looking in classrooms(4<sup>th</sup> ed)**.NY: HARPER & ROW.
- Gustafsson,Jan-Eric.,& Undheim,J.O.(1996). Individual differences in cognitive functions. In D.C.Berliner,R.C.Calfee.(Ed.), **Handbook of educational psychology**(pp.186-242).NY: Simon & Schuster Macmillan.
- Henson,K.T.(2001). **Curriculum planning: integrating , multiculturalism, constructivism,**

- and education reform**(2<sup>nd</sup> ed).NY: McGraw-Hill.
- Keefe,J.W., & Jenkins,J.M.(2000). **Personalized instruction: Change classroom practice**. NY: Eye on education.
- Keller,F.S.(1968). Goodbye teacher, **Journal of applied behavior analysis**, 1,79-89.
- Parkhurst,H.(1925). The Dalton Laboratory Plan. In G.M.Whipple(Ed.). **Twenty-fourth yearbook of the national society for the study of education**(pp.83-94). Chicago: University of Chicago Press.
- Riding,R., & Rayner,S.(1998). **Cognitive styles and learning strategies**. London: David Fulton Publishers.
- Rose, D. & Meyer, A. ( 2002). **Teaching every student in the digital age: Universal Design for Learning**. VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Slavin,R.E.(2000). **Educational psychology: theory and practice**(6<sup>th</sup> ed.).MA: Allyn & Bacon.
- Snow,R.E.(1997). Individual differences. In R.D.Tennyson., F.Schott.,N.Seel., S.Dijkstra(Ed.), **Instruction design: International perspectives volume1**(pp.215-241). NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Sternberg,R.J. ( 2002 ) . Individual differences in cognitive development. In V. Goswami(Ed.), **Blackwell handbook of childhood cognitive development**(pp.601-619). MA: Blackwell.
- Thorndike,R.E.(1911). **Individuality**. Boston: Houghton Mifflin.
- Wang,M.C.(1992).**Adaptive education strategies: Building on diversity**. Maryland Paul H. Brookes Publishing Co.
- Wang,M.C., Gennari,P., & Waxman,H.C.(1985). The adaptive learning environments models: design, implementation, and effects. In M,C.Wang & H,J.Walberg(Eds.), **Adapting instruction to individual differences**(pp.191-235). CA: McCutchan.
- Wang,M.C.,Lindvall.C.M(1984).Individual differences and school learning environments. In E.W.Gordon(Ed.), **Review of research in education**(pp.161-225). Washington,DC: American Educational Resaerch Association.
- Wang,M.C.,Walberg,H.J.(1985). Adaptive education in retrospect and prospect. In M,C.Wang.,H,J.Walberg(Eds). **Adapting instruction to individual differences**(pp.325-329). CA: McCutchan.
- Washburne,C.N.(1925).Adapting the schools to individual differences. In G.M.Whipple(Ed.),

**Twenty-fourth yearbook of the national society for the study of education.** Chicago: University of Chicago Press.

Waxman, H.C., Wang, M.C., Anderson, K.A., & Walberg, H.J.(1985). Adaptive education and student outcomes: a quantitative synthesis, **Journal of educational research**, **78**(4), 228-236.

# The Reviews and Prospects of the Adaptive Instruction

**Wei-Kuo Wang**

Adaptive instruction want to design the environment of accommodative individualized difference. Each student can development his potential by tailored teaching. This paper describes the development of implementing adaptive instruction. There were three stages as follows, before the 1950s, the 1950s to the 1980s and after the 1980s. Then this paper discusses the issues and prospects of adaptive instruction as follows: understanding the students' individualized differences, the high cognitive level curriculum and the flexible instruction, the flexible student groups, the authentic instruction assessment, the multiple instruction, new technology and digital media, and school leadership and professional collaboration. The idea of adaptive instruction will succeed by means of those ways.

Key Word: adaptive instruction, individualized difference, teaching technology

Assistant professor, Chaoyang University of Technology