

從九年一貫課程綱要看自然與生活科技

教師之角色與定位

張永達 蔡采靜 賴奕佐 黃璧祈

國立臺灣師範大學 生命科學系

一、前言

我國九年一貫課程暫行綱要於民國 87 年 9 月 30 日公布，自九十學年度開始，由小

學一年級開始實施九年一貫課程，預計四年內，即民國 93 年，自國小一年級至國中三年級全面實施九年一貫課程（如表一）。

表一：九年一貫課程逐年實施表（線段代表實施的年級）

年級 學年度	小一	小二	小三	小四	小五	小六	國一	國二	國三
90 學年度	■								
91 學年度	■	■		■			■		
92 學年度	■	■	■	■	■		■	■	
93 學年度	■	■	■	■	■	■	■	■	■

為因應九年一貫課程的實施，高中現行課程，原擬將自 93 學年度起進行調整以銜接九年一貫課程。目前規劃中的高中課程新架構，將比照九年一貫的課程模式，於高一、高二以學習領域進行統整，而高三才將課程以科目分化的方式來進行規劃。

民國 83 年，行政院成立的教育改革審議委員會提出「教育改革總諮議報告書」，其中提示了許多教育必須進行改革的原因，例如：教育僵化惰性必須改革、學校教育與社會需求脫節、終身學習社會尚待建立、教育機會均等亟需增進、偏重智育的考試文化仍待導正、課程教材與評量方式亟待改進、多元師資培育體系猶待改進、教育資源運用效率有待提高等。

而其中與課程相關的問題則包括：課程標準修訂係臨時任務編組，未建立常設機構與完善修訂制度；五育均衡發展的課程目標流於理想化，且概念模糊不易瞭解；學校課程偏向學術導向及學科本位，科目劃分零碎，且活動課程明顯不足；不同學校層級及不同年段課程銜接不足，造成教材內容重複與脫節；教材內容更新緩慢，無法反應社會變遷及時代需求；統一的科目及授課節數不符合適性教育需求，未能落實教育專業權及彈性化課程；教材份量過多、內容偏難，課業負擔過重影響學生學習興趣；教科書編輯、審查及選用缺乏完善規劃及健全制度；未能做好課程實施之相關配套措施；課程評鑑偏重學生學習結果，忽略教學與學習的過程，且未能有效利用評鑑結果改進課

程與教學等。

因此，舊教材在上述的問題及時間的巨輪下，確實需要進行調整及革新。教師因應新課程的實施，所應扮演的角色及定位如何？該如何因應才能在新的教育環境中善盡教師的職責，確實是教師們應深思的課題。

二、九年一貫課程的主要精神、理念與特色

(一)、主要精神與理念

九年一貫暫行綱要擷取教育的目的在於「培養人民健全人格、民主素養、法治觀念、人文涵養、強健體魄及思考、判斷與創造能力，使其成為具有國家意識與國際視野之現代國民。本質上，教育是開展學生潛能、培養學生適應與改善生活環境的學習歷程。」

因此，九年一貫課程的實施，也可以看成是以「培養人民健全人格、民主素養、法治觀念、人文涵養、強健體魄及思考、判斷與創造能力」為方法及手段，而期望能達到培養人民成為「具有國家意識與國際視野之現代國民」的目的。此外，「在教育之本質上，

教育是開展學生潛能、培養學生適應與改善生活環境的學習歷程」，而當教師在期望能開展學生潛能的同時，也應發揮教師自我之潛能；教師期望培養學生適應與改善生活環境之際，教師本身亦應能適應與改善環境。

因此，要有效落實教育革新的理念，徹底改善教育環境，無論從事教育工作的教師、行政人員，乃至於學生家長皆應貢獻心智，深入了解並思考如何呼應九年一貫的基本內涵及精神，才能達到教育改革的真正目的。

(二)、彈性課程以發展學校特色

九年一貫課程的實施，預計每學期以授課二十週為原則，每週上課五日，合計 200 日，而學生的學習總節數則分為：基本教學時數（占總學習節數 80%）及彈性學習時數（占總學習節數 20%）；彈性學習時數可供進行學校一般行事、班級彈性教學及學生自我學習活動等；而基本教學時數則為各領域學習節數，其中語文領域占基本教學時數 20%~30%，而其他六大領域則各占 10%至 15%。而以「自然與生活科技」領域為例，舊課程與九年一貫課程的教學節數比較如下表：

表二：「自然與生活科技」領域新舊課程教學節數比較

年級	舊課程					九年一貫	
	每週 總節數	自然			生活 科技	每週基本教學 節數	基本教學節數 10%~15%
生物		理化	地科				
小一	26+(1)	3				20	2~3
小二	26+(1)	3				20	2~3
小三	33+(1)	4				25	2.5~3.75
小四	33+(1)	4				25	2.5~3.75
小五	35+(1)	4				27	2.7~4.05
小六	35+(1)	4				27	2.7~4.05
國一	33~34	3	0	0	1	28	2.8~4.2
國二	35~36	0	4	0	1	28	2.8~4.2

國三	30+(5)~ 33+(5)	0	2+(2)	1	1	30	3~4.5
----	-------------------	---	-------	---	---	----	-------

註：() 表教師實施個別差異的彈性課程時間

彈性學習時數可以提供各校發展其學校本位課程(簡稱校本課程),以依據學校的特色進行發揮,各校若能充分利用彈性課程時間,發展出各校不一樣的特色出來,九年一貫課程的實施就可以說有了相當成效。然而,各校若將這一個學習時段用在補救教學,甚至分配給各領域的學習,那就失去了新課程原有的理念與精神。

而新課程除了強調在學習時數中應保留部分時間作為彈性課程時間,供各校發展校本課程外,為避免分科過細,科目過多而造成學生負擔過重,因而以七大學習領域(語文領域、數學領域、自然與生活科技領域、社會領域、藝術與人文領域、健康與體育領域、綜合活動領域)取代舊課程的細分科目。

(三)、注重能力的培養

然而,無論是哪一個學習領域,學生所應學習、建構的概念體系不斷的在發展之中,如要學生都能深入學習這些知識概念勢不可能。因此,學生的學習活動應以培養其能力為主(九年一貫課程期望培養學生發展的十大基本能力有:了解自我與發展潛能;欣賞、表現與創新;生涯規劃與終身學習;表達、溝通與分享;尊重關懷與團隊合作;文化學習與國際理解;規劃、組織與實踐;運用科技與資訊;主動探索與研究;獨立思考與解決問題),而不強調認知部分的學力,即「培養學生帶著走的能力,而不是給他們揹不動的書包」。而對於學生的學習內容安排

以及校本課程的發展則應進行適當的評量作為考評依據以落實績效責任。

在培養學生學習的能力上,九年一貫課程綱要中所列之「分段能力指標」,將中小學九年之學習分為三個學習年段,除數學領域外,小學一至二年級為第一學習年段,小學三至四年級為第二學習年段,小學五至六年級為第三學習年段,國中一至三年級(如銜接小學則為七至九年級)為第四學習年段。在自然與生活科技領域中,應培養學生之學習能力指標包含下列各項:過程技能、科學與技術認知、科學本質、科技的發展、科學態度、思考智能、科學應用、思考與製作等。

以過程技能而言,分為:「觀察」、「比較與分類」、「組織與關聯」、「歸納、研判與推斷」、「傳達」等各分項能力指標。以培養學生「觀察」的能力而言,則有各分段能力指標如下:「1-1-1-1 運用五官觀察物體的特徵」、「1-2-1-1 察覺事務具有可辨識的特徵和屬性」、「1-3-1-1 能依規劃的實驗步驟來執行操作」、「1-4-1-1 能由不同的角度或方法作觀察」等,各分段能力指標前數字中第二位數字即代表學習年段,例如:「1-1-1-1 運用五官觀察物體的特徵」為第一學習年段即小學一至二年級應培養出之能力、「1-2-1-1 察覺事務具有可辨識的特徵和屬性」為第二學習年段即小學三至四年級應培養出之能力、「1-3-1-1 能依規劃的實驗步驟來執行操作」為第三學習年段即小學五至六年級應培養出

之能力、「1-4-1-1 能由不同的角度或方法作觀察」為第四學習年段即國中一至三年級應培養出之能力。

在教學中，例如對植物葉片的觀察，小學一、二年級的學生要指導他們能運用五官去觀察，用眼睛去看，用手去接觸，看有什麼感覺，揉一揉再用鼻子去聞聞看有沒有味道，沒有毒性的，可用舌頭嚐嚐看有什麼味道，走進大樹下，聽聽樹葉隨風搖晃，樹葉彼此摩擦婆婆的聲音，第一學習年段小學一、二年級的學生能培養他們運用眼、耳、鼻、口、皮膚接觸等五官去觀察就可以了。到了小學三、四年級的第二學習階段就要培養學生能「察覺事務具有可辨識的特徵和屬性」，例如植物的葉片有「形狀」、「顏色」、「味道」、「皮膚接觸時會有特殊感覺」等為其可辨識的特徵，葉片的「形狀」可以有長橢圓形、圓形、全緣的、有缺刻的、單葉的、複葉的等等；「顏色」有綠的、黃的、紅的等等；「味道」各有不同如樟腦味、檸檬味、蓮霧味、雞屎味等等；皮膚接觸時感覺光滑的或粗糙的，這些就分別屬於這些特徵的屬性。到了小學五、六年級的第三學習階段就要培養學生「能依規劃的實驗步驟來執行操作」，例如：要觀察植物的氣孔，要指導學生能依照所規劃的步驟一步步完成實驗操作，依照教師的指導取出顯微鏡，放在桌面適當的位置，在乾淨的葉片上滴上一滴指甲油，等三分鐘乾燥後撕下指甲油乾燥後的薄膜，將薄膜放在載玻片上，再用顯微鏡觀察。用顯微鏡觀察時應先用低倍鏡觀察，如有必要時再轉換高倍鏡觀察，學生需要培養出能夠依照

課本所規劃的步驟或老師的指導進行操作的能力。到了第四學習年段即國中一至三年級的學生應培養出「能由不同的角度或方法作觀察」的能力，例如觀察植物的氣孔，除了用指甲油薄膜觀察的方法以外，是不是還有其他方法，撕下植物葉片的下表皮，放在載玻片上，滴加一滴清水，蓋上載玻片，再放到顯微鏡下觀察，將葉片下表皮朝上，直接在下表皮上滴加二甲苯等脂性物質（注意二甲苯有毒，需在抽風櫃或通風場所操作），可以以其不同之呈現現象判斷氣孔之開閉情形。因此，國中階段的能力培養，同一現象，應培養學生能以不同的角度或不同的方法來進行觀察。這一部份的教學，教師確實需要發揮創意，或開發學生的潛能，提供創意的空間，開發出不同的角度或方法來觀察相同的事物。

以「科學與技術認知」中之分段能力指標：「2-1-2-1 認識常見的動物、植物」、「2-2-2-1 認識動物、植物的生長」、「2-3-2-1 認識動物、植物的生態」、「2-4-2-1 認識動物、植物的生理」而言，小學一、二年級的學生要指導他們能「認識常見的動物、植物」，到了小學三、四年級的第二學習階段就要培養學生能「認識動物、植物的生長」，到了小學五、六年級的第三學習階段就要培養學生「認識動物、植物的生態」，到了第四學習年段即國中一至三年級的學生應培養出「認識動物、植物的生理」。然而，由於科學與技術認知的發展，在學生的學習過程中是螺旋式的，因此，列在較低的學習年段的分段能力指標，在較高的學習年段也有可能重複出

現，例如小五小六的學生學習生態的概念，在國中的學習年段仍會重複出現，但內容的深度及廣度都會增加。

以「科學本質」中之分段能力指標：「3-1-0-1 能依照自己所觀察的現象說出來」、「3-2-0-2 知道可用驗證或試驗的方法來查核想法」、「3-3-0-1 能由科學性的探究活動中，了解科學知識是經過考驗的」、「3-4-0-1 體會科學是經由探究、驗證獲得的知識」而言，其中國中之學習年段要培養學生能「體會科學是經由探究、驗證獲得的知識」，例如：三百多年前，荷蘭人范黑蒙（Van. Helmont）在花盆中種了一棵柳樹，每天澆水。經過五年的時間，柳樹的重量增加約八十公斤，但土的重量卻只減少了六十公克。范黑蒙認為五年中除了澆水並沒有加入其它物質，所以柳樹所增加的重量應來自於所澆的水。但是，今天我們知道范黑蒙當年的推論並不是完全正確，從其觀察中可知植物可將水等無機物合成生長所需的物質，這種作用方式稱為光合作用。目前的科學研究，證明了柳樹增加的重量除了水以外，還來自於空氣中的二氧化碳。這就是所謂的科學的本質，有多少證據就作多少的推論，有新的證據出現時，推論可能就需要改變。

「思考智能」中包含「創造思考」、「解決問題」、「批判思考」、「綜合思考」、「推論思考」等。以「解決問題」之分段能力指標「6-1-2-1 養成動手做的習慣，察覺自己也可以處理很多事」、「6-2-2-1 養成主動參與工作的習慣」、「6-3-2-1 能規劃、組織探討的活動」、「6-4-2-1 能設計實驗來驗證假設」而

言，小學一、二年級的學生要指導他們能「養成動手做的習慣，察覺自己也可以處理很多事」，到了小學三、四年級的第二學習階段就要培養學生能「養成主動參與工作的習慣」，到了小學五、六年級的第三學習階段就要培養學生「能規劃、組織探討的活動」，到了第四學習年段即國中一至三年級的學生應培養出「能設計實驗來驗證假設」。也就是說，在思考智能的培養上，由小學一、二年級開始，學生要能對自己有信心，相信自己也可以獨立進行操作，三、四年級則能養成主動積極的習慣，五六年級對於要探討的活動，能進行規劃，依照步驟來進行，到了國中階段，能對發現的問題能進行探索，提出假設並進行實驗規劃以驗證假設。

（四）融入六大議題

九年一貫課程為發展各校之特色而需落實學校本位課程；為提高國際競爭力，與國際趨勢接軌，規劃使學生及早學英語，且於各領域之課程中融入六大議題（環境教育、資訊教育、兩性教育、人權教育、生涯發展教育、家政教育）。

依據九年一貫新課程之精神，各學習領域應使用電腦為輔助學習工具，以擴展各領域的學習並提昇學生的研究能力。資訊教育的課程目標旨在培養學生資訊擷取、應用與分析、創造思考、問題解決、溝通合作的能力，以及終身學習的態度。就資訊教育的融入，教師應將資訊科技靈活運用於教學過程中，利用資訊多媒體的效果與網路上豐富的資源，營造生動活潑、主動學習的學習環境。

環境教育的目標含：環境覺知與敏感

度、環境概念知識內涵、環境倫理價值觀、環境行動技能，環境行動經驗。就環境教育的融入，應由生態環境的保育擴充至整個社會及政治制度的改變，教師應培養學生對科技及經濟的發展由絕對的信賴改變為有條件的接受；從現今之環境保護延伸到關切到下一代的生活環境，進而追求永續發展；對自然的價值觀則由人類中心的利我想法，轉化為欣賞自然，接受自然萬物存在的本身價值，強調『天人合一』的價值觀，而不再強調『人定勝天』的概念。

兩性教育即為性別平等教育，透過教育的歷程和方法，使兩性都能站在公平的立足點上發展潛能，不因性別上生理、心理、社會、及文化上的差異而受限制，促進男女在社會上機會均等，而在平等互助的原則下建立和諧的多元社會。就兩性教育的融入，應依據教育部揭櫫兩性教育的理念，均衡呈現兩性文化、兩性的活動與貢獻、兩性均等分工等內容，強調性別尊重態度，並對性別角色抱持均等的社會期待，均衡呈現兩性教育的概念與內涵，期使學生在學習後，能了解性別在自我發展中的角色（兩性的自我了解）、主動探討性別發展與社會文化的互動關係（兩性的人我關係）、建立和諧、尊重、平等的兩性關係（兩性的自我突破）。

不斷探索尊重人類尊嚴和人性的行為法則是人權教育的中心思想，「尊重」是人權的基本概念，互惠的權利與責任，則是公正社會中每個人所應謹守的契約。就人權教育的融入，應充分尊重個人的發展，並培養學生尊重自己以及尊重他人的態度，建構尊重、

合作、公正、正義等正確觀念，進而促進個人權利與責任、社會責任、全球責任的理解與實踐。

人的發展並非獨立、分離的，在人生不同階段的轉換過程中，需要有效的生涯發展過程。因此，生涯教育是全民教育，在不同的學習階段皆不可或缺，生涯教育同時具備學術及職業功能，升學及就業準備，強調在傳統的普通教育中建立起職業的價值，培養個人能創造有價值的人生。就生涯發展教育的融入，應將生涯發展的概念融入教導及學習活動中，培養學生自我察覺、生涯察覺及生涯規劃的能力，讓學生的視野從學術世界延伸到工作世界，一併學習有關學術與職業的基本能力。

開發學生潛能、培養學生適應與改善生活環境，是教育的主要歷程，透過「家政」議題的實施，才能落實人性化、生活化、適性化、統整化與現代化之學習領域教育活動。就家政教育的融入，應融入家政教育中飲食、衣著、生活管理、家庭等環境保護與資源利用的學習活動，合理地利用資源並保護人類所賴以生存的環境，以維持良好的生態平衡。

三、自然與生活科技教師的角色與定位

九年一貫課程的實施至今，紛擾、雜音不斷，要想暫停實施，研究清楚再上路，就像一件破衣服穿在身上，縫縫補補，不小心針就刺到皮膚，脫下來縫補完成再穿，那是再好不過，但是，民間教科書編輯工作持續

研發中，要踩煞車，牽涉層面甚廣，短時間內已然超出政府能掌控之範圍。因此，在九年一貫課程將持續施行之情況下，自然與生活科技教師對於自身之角色與定位應有下列認知：

(一) 教師應增進本科及同領域其他類科之專業素養

九年一貫課程中自然與生活科技領域如要確實進行互相融入及統整，實是龐雜之工程，要嚴格落實也有其實際上之困難。目前師資之培育尚無「自然與生活科技」之師資培育學程，而以分科教師擔任本領域之教學工作，可預見未來幾年之內國內亦尚無法培育出「自然與生活科技」教師。教育部目前對於「自然與生活科技」領域教師之培育亦傾向以分科培育規劃，亦即自然科教師歸自然科教育學程培育，而生活科技科教師則另外以生活科技師資之學程進行培育。各校目前排課之方式大抵可以分為兩大類，一類是分科教學：亦即生活科技的教師上「自然與生活科技」領域教材中「生活科技」的部份，而自然的部份則由原各自然領域分科之教師擔任教學工作；另一類是合科教學：亦即原自然與生活科技各分科之教師，獨力承擔「自然與生活科技」領域之教學工作。以站在學生學習的立場而言，知識背景較豐富的各分科教師，應較能承擔指導學生進行各分科概念及能力培養有效學習之任務，然而在實務的排課上，有其實質的困難。若站在排課的行政立場，合科教學最方便排課，但由於教師本身之專業，目前教師回流補修學分之進修管道仍未暢通，教師在指導學生進行非教

師本科專業的學習上，會顯得力不從心，而無法使學生進行有效學習。這兩類學校各分科之教師對於「自然」與「生活科技」教材之相互融入有其不同之見解與期望。教育部目前已行文各中小學，各校可以依學校教師之特性安排合科或分科教學，而不再強調一定要進行領域之統整教學。因應九年一貫課程，教師一方面應提高自身之專門類科之素養，另一方面應爭取進修之機會，參與同領域其他類科之研習，以提高本身領域統整教學之能力。

(二) 教師應能解析學力與能力之差異

國內考試引導教學之情況嚴重，九年一貫課程強調能力之培養，十大基本能力、分段能力指標將來在學科基本能力測驗時如何能有效測驗出來，是教師、學生及家長持續關注之議題。部份分段能力指標或許能在試題之妥善設計下測驗出來，例如：「科學本質」的「體會科學是經由探究、驗證獲得的知識」能力，在試題中陳述一個實驗設計，由該設計的實驗結果判斷所做之推論或假說是否正確，或可測驗到學生是否培養出「科學本質」的「體會科學是經由探究、驗證獲得的知識」能力。但這類題目或為一特例，其他之分段能力指標不一定能設計出適當之試題以測驗之。因此，我們就需要釐清學力與能力之間的差異到底有多大？老師們大概都會同意學科學習能力較佳的學生，其學力的表現應該也越好，如果這樣的推論能夠成立，雖然我們培養學生是以「帶著走」的能力為目標，但大家若都能接受學力與其能力成正相關，那麼，將來學科基本能力測驗的試題看起來

與概念性、知識性的試題雷同就不足為奇了。

(三) 教師應適應教師角色與定位之轉變

九年一貫課程中教師的教學應回歸到學生的學習，教學過程不以「傳授知識」為重點，而是必須「引領學生學習」；應培養學生的學習態度為「主動探索」，而不再是「被動受訓」式的被灌輸知識。因而在引領學生學習的過程中，如何引起學生學習的動機，長時間維持學生求知的慾望或主動學習的意願，應是教師應不斷增進的教學知能。

(四) 教師應提升教材選編之能力

民國 90 年 3 月 14 日，前教育部曾部長曾說：「九年一貫的目的之一，就是要訓練老師為自己量身訂作適合的教學方法及教材，不要事事都要教育部規定」。因此隨著新課程的實施，教育部對於教師教學專業能力的發揮有深切的期許，尤其在課程的編撰上。由於各民間書商所編寫的教科書，必須依教育部規定的時程送請審查，然而，教師自行編撰的教材則不受此規範，因而教師在教材方面的發揮空間及自由度實相當開闊。

儘管目前網路資源豐富，各類資訊取得也十分方便，然而七大領域教材之編撰，要由少數教師獨力完成，仍然十分困難。教育部開放教師自編教材，期望教師能充分發揮教師之專業自主，但在教學時數無法減少，學生需要指導，而又可能有行政工作要分擔的情況下，多數教師確實是無福消受此一開放的教材自主。

引進民間的人力與資源以進行教材之開發是世界各國的潮流。長久以來，我國國民

中、小學統一使用由國立編譯館編訂之部編版教科書。而由於從課程綱要制定到教科書的編寫皆由中央統籌辦理，因此一直為人質疑有為政黨服務的嫌疑及摻雜意識形態色彩。如今教材編寫的鬆綁是九年一貫課程的主要特色之一，國民中學教科書也繼高中及國小教教材開放以後，自九十一學年度起開始使用由民間編製、國立編譯館審定的版本。

為了讓教師對學生的學習能進行適性教學，教材內容除了以課程綱要中的分段能力指標及教材內容細目籠統的規範以外，不再有「統一標準」，即顯示未來課程將不再是「目的導向」而是「學生本位」，也就是說，九年一貫課程中所設計的課程目標是以發展學生能力為主的「能力本位」而非以「教材中心」為考量。因此教師該如何在此新的課程變革中，了解學生的需求，將教學視為培養其學習興趣，並進而幫助其開展潛能、培養能力的歷程，而不再只是令學生依據教材學習片段、零碎的概念，才是無論使用何種版本的教材，都應抱持的信念。

再者，運用模組的方式，編寫主題式教學活動的教材，以此教材應用於空白課程時間，以指導學生學習，利用自行設計的「校本課程」發展學校的特色，應是教師在這一波以課程為主的教育改革中應具備之基本能力。而七大領域的教材，則可由教師自行擬定教材選用的標準，並以此標準進行教材的選用，因此如何評選教材，則同樣也是現代教師所必須具備的基本知能。

(五) 教師應提升自我之教學技能

在教學活動的設計或實際的教學活動中融入環境教育、資訊教育、兩性教育、人權教育、生涯發展教育、家政教育等六大議題為九年一貫課程的特色之一。無論任何領域的教師，在其領域教學活動中應能適時融入上述六大議題，以資訊教育而言，教師要指導學生能運用資訊科技，自己本身應提升此方面之技能，方能指導學生進行有效學習。

(六) 教師應能解析教育訴求之內涵

教育改革的口號喊得震天價響，教育政策應有延續性，不好在短時間內做太猛烈之變革，教師應扮演社會穩定之力量，對於某些似是而非之教育訴求應能解析其真正之意涵。例如李遠哲院長曾多次提到，現在孩子們學得太多，部份課程重複太厲害，部份內容並不是學生應精讀之內容，教師應能協助刪除重複過巨的部份，減少學生的學習負擔，另外教師應能協助學生找出教材中，哪些內容是學生應精讀的部份，學生精熟這一部份後，再遇到其他相類似的內容，學生自己就可以舉一反三。因此，這應該是這一波教育改革中，所謂能讓學生「快樂學習」的真義。以皮亞傑的認知發展理論看學生的快樂學習，也有其矛盾之處。皮亞傑認為學生腦海中對於所有知識之總體有一個認知架構，當學生的認知架構受到刺激時，認知架構就會處於不穩定狀態，此時，學生在情緒上會感到焦慮、不安與痛苦，為了解決這個焦慮、不安與痛苦的情緒問題，學生會努力學習以使其認知架構能儘早恢復穩定狀態，當其完成學習，認知架構恢復穩定狀態，認

知架構就更精緻化。如果學生所受到的刺激，要使其認知架構恢復穩定，其目標與學生原來之認知架構（起點行為）間存在嚴重之落差，此時學生的焦慮、不安與痛苦就更加嚴重，學生經過數次努力仍無法調整其認知架構，有可能因感到挫折而放棄學習。教師應該適時給予導引，當發現單元之教學目標與學生原來之認知架構（起點行為）間存在嚴重之落差時，應給予耐心之指導，或設計小步漸進之補充教材，使學生能有機會以時間換取空間，進行有效的學習，這也應該是「讓學生快樂學習」的意涵。

四、結語

國立臺灣師範大學生命科學系楊榮祥教授在其所著“多元化教學模式—營造正向的學習環境”一書中指出，教師營造教學環境供學生建構知識，以形成正向的學習文化，需具備八項基本條件，茲摘錄為(1)能建立學生學習科學的信心、(2)能操弄適當的教學策略、(3)能設計適當的教學活動、(4)具有多樣化的教學表徵和模式、(5)能使學生體驗其學習和日常生活以及其環境的互動關係、(6)能設計適當的評量方法以評量學生的學習成就、(7)能樂意自我充實，增進本身專業成長、(8)能綜合前七項以營造適宜的正向學習環境，使學生們形成正向的學習文化而快樂地進行有意義的學習。

為提倡使我國的中等校學校學生跳脫傳統升學主義所造成的填鴨式教學模式，楊教授的理論與九年一貫的教育制度不謀而合。雖然九年一貫教育制度的實施在實際上遇到許

多困難，而目前最嚴重者莫過於來自“升學的壓力”，這些不只是學生的問題，也是家長、教師、學校以及教育相關單位所關心的議題。教育制度可以依教育理想而修正，考試制度也須因應教育制度而作適當的調整，如何在公平公正的原則下實施升學考試制度，而又不會抹殺學生的獨立發展能力等，確實是需要再從長計議。本文建議學校教師能肯定自己在九年一貫教育制度下的定位以及所扮演的角色，並肯定自己能以學生的學習為中心，且充分了解九年一貫課程的教育目標是明確的，如此才能安心教學、用心進修以及放心教育，也才能經營永續的“營造正向的學習環境”。

教育改革數年來解構原來的制度，新的機制又尚未完善建立，因此造成紛擾，讓許

多現職教師萌生去意。然而，「教育的本質上，教育是開展學生潛能、培養學生適應與改善生活環境的學習歷程」，當教師在期望能開展學生潛能的同時，也應發揮教師自我之潛能；教師期望培養學生適應與改善生活環境之際，教師本身亦應能適應與改善所處之教育環境。民國六十七年六月，台師大校長張宗良先生在當年的畢結業典禮上，勉勵師大畢業生要將「教師的工作看成是事業，而不是職業」，至今仍令人印象深刻。堅持理想與信念，有為有守，不隨波逐流，相信在所有教師的努力下，能讓我們的孩子們飛得更高、跳得更遠、學得更好、過得更快樂，這也是家長、老師及所有關心教育的人的共同心願，願大家共同勉勵。

（上承第 50 頁）

的亮光會熄掉，以增加其變化及可看性和趣味性。浮沈玩偶、浮沈娃娃或發光浮沈子等若在九年一貫課程，自然與生活科技領域，教師在教授「浮力原理」及「巴斯卡原理」等單元時，配合自製一套浮沈子來說明或指導學生製作幾種不同的浮沈子加以實做時，相信對學生學習興趣與教學成效會有莫大的助益。

參考資料

1.方金祥（民 92），「趣味科玩與化學魔術」寒假國中科學研習講義。國立高雄師範大學化學系。

2.蕭次融（民 79），「浮沈的玩偶與浮體的比重」，本刊，132 期，35-39 頁。

3.蕭次融（民 88）。浮沈玩偶。動手玩科學，4-14 頁，遠哲科學教育基金會。

4.蕭次融（民 89），浮沈娃娃。玩科學秘笈，56-62 頁，遠哲科學教育基金會。

5.蕭次融（民 91），浮沈潛艦。動手玩科學 2，10-17 頁，遠哲科學教育基金會。

6.蕭次融（民 91），「水中精靈」，第八屆遠哲科學趣味競賽，全國總錦標賽，16-27 頁，國立自然科學博物館，遠哲科學教育基金會。