

# 我國小學科學課程演進與回顧(下)

劉俊庚<sup>1</sup> 邱美虹<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>臺北市立成功高級中學

<sup>2</sup>國立臺灣師範大學 科學教育研究所

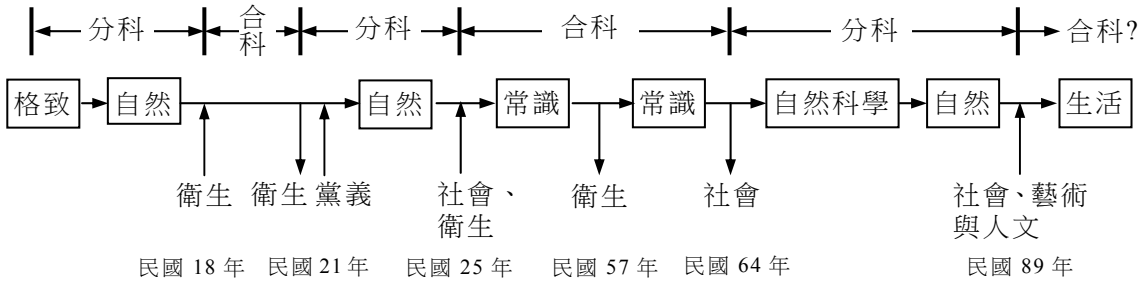
## 三、我國歷年中小學科學課程科目與名稱演變

我國小學各年級科目名稱與每週教學時間，自光緒 28 年《欽定學堂章程》於高小階段始設科學課程（理科），民國 18 年正式訂定《小學課程暫行綱要》，歷經多次修訂，增減情形詳如表 3。

表三、歷年小學科目名稱與每週教學時間表彙整

年級 年份	低年級	中年級	高年級
光緒 29 年	初等小學堂(5 年) 格致(每週 1 小時)		高等小學堂(4 年) 格致(2 小時)
宣統 2 年			高等小學堂(4 年) 格致(2 小時)
民國 18 年	自然(90 分)	自然(120 分)	自然(150 分)
民國 21 年	自然(90 分)	自然(120 分)	自然(150 分)
民國 25 年	常識(150 分)	常識(180 分)	自然(150 分)
民國 31 年	常識(150 分)	常識(180 分)	自然(120 分)
民國 37 年	常識(150 分)	常識(150 分)	自然(120 分)
民國 41 年	常識(150 分)	常識(150 分)	自然(120 分)
民國 51 年	常識(150 分)	自然(90 分)	自然(90 分)
民國 57 年	常識(150 分)	自然(90 分)	自然(120 分)
民國 64 年	自然科學(120 分)	自然科學(160 分)	自然科學(160 分)
民國 82 年	自然(3 節) (120 分)	自然(4 節) (160 分)	自然(3 節) (120 分)
民國 90 年	生活(社會、藝術與人文 和自然與生活科 技)(15%)	自然與生活科技(15%)	自然與生活科技(15%)
民國 97 年	生活(社會、藝術與人文 和自然與生活科 技)(15%)	自然與生活科技(15%)	自然與生活科技(15%)

小學課程問題，除課程目標外，便是科目的分合（司琦，1971）。隨著經驗不斷地增加，科目亦逐漸有分化的情形。低年級偏重於合科編制，從民國 18 至 57 年皆為「社會」與「自然」合併成「常識」，隨後則採取「自然」單獨設科，但民國 90 年九年一貫課程又將「社會」、「藝術與人文」和「自然與生活科技」等三科合併為「生活」，很明顯地低年級科學課程總在合科或分科之間擺盪，課程名稱變化如圖 2 所示。中、高年級大致採取單獨設科的方式，名稱以「自然」為主，民國 90 年改稱「自然與生活科技」領域。



圖二、小學低年級課程名稱與結構變化圖

### 參、我國小學科學課程與政治社會之關係

百年來我國小學科學課程著重於教學目標、教材內容與各科時間分配和教學方法等方面進行修訂。教學目標方面，從以生活為中心轉變為以自然改進生活，最後則強調人與自然環境的互動關係，顯示課程有極大的變化。而課程亦從先前配合國家政策，順應社會之需求，至九〇年代教育全面鬆綁，課程慢慢地擺脫政治等意識形態。此外，小學教科書全面開放為審定制，更促使我國科學課程走向更為開放與多元的境界。

課程發展與政治社會有著互動關係，課程修訂隱含時代背景、社會變遷（李坤崇，2010），換言之，課程反映社會的需要，社會情勢影響課程，使其內容隨社會

需要而變動（司琦，1971），更是國家政策的實踐與運作（張淑芳，1993）。底下將針對各階段課程目標與事件來探討。

#### 一、第一階段（民國元年~40 年）

此階段初期因社會氣氛反對教育脫離實際生活，而美國教育思潮正符合當時教育界的目標，如教育即生活與兒童中心論，自然也成為我國教育模仿的目標，「社會」因素扮演非常重要的角色。但後期則因「戰爭」因素，教育目標反映戰爭需要，課程內容也關注於戰爭常識與戰時國防設備研究，如增添關於防空、防毒器具、軍事火藥等課程內容，但也對科學教育產生極大影響，忽略對科學基本理論的學習（蔡鐵權和陳麗華，2010）。

## 二、第二階段（民國 41 年~56 年）

民國 41 年《國民學校課程標準》的高小自然課程綱要教材編選提及：“要根據民生主義，把國父「建國方略」中關於物質建設方面的各項計劃做基礎...”。明顯課程是為符合當時的政治氛圍，配合國家政策，換言之，此階段課程受到「政治」因素的影響。

## 三、第三階段（民國 57 年~63 年）

此階段科學課程配合教育潮流和國家經濟建設需要，以培養基層建設的人才為主，課程明顯受到「社會」與「經濟」等因素之影響。

## 四、第四階段（民國 64 年~81 年）

課程仍受到許多的限制，缺乏彈性，如課程編制首次出現：「本課程標準，是課程編制的基準，各科須依據本課程標準中各項規定實施之。」可說是歷年控制色彩最重的課程標準（歐用生，2011），換言之，課程明顯受到「政治」因素的影響，但此階段科學課程受到外國課程影響更甚於「政治」因素，課程與教科書編訂即參考世界各國最新教材，作為編輯新教材之依據，並著重於培養學生科學方法與過程技能，課程目標均詳細列入各階段須達到的過程技能，可謂此階段科學課程的重要特色，也對以後小學自然課程產生極大的影響。

## 五、第五階段（民國 82~89 年）

民國 76 年解除戒嚴，社會進入多元化的階段，政府為因應社會變遷與教育發展需要，修訂課程。但此階段我國小學自然課程仍延襲民國 64 年之課程目標，未有太大的轉變。但在教材編輯方面則著重於鄉土的題材，愛護環境，強調環境議題（教育部，1993），明顯地受到當時社會氛圍的影響，換言之，課程受到「社會」與「經濟」等因素之影響。

## 六、第六階段（民國 90~100 年）

為符合世界各國教育改革的脈動，以及社會各界對於教育改革的期許，本階段課程設計除增加許多彈性外，如以「課程綱要」取代過去「課程標準」，亦反映出當時的社會與政治意義，課程仍受到政治社會環境的影響（白亦方等人，2011）。

綜合上述，我國小學課程因政治、社會與戰爭等因素而有所變化，雖然科學課程未若「國語」或「社會」等科目受限於當時黨國氛圍，受到過度的政治干預，但也看出我國科學課程仍不免受到上述因素的影響，如政府遷臺後，課程配合教育潮流和國家經濟建設需要，培養基層建設的人才，以達到反共復國的目的。依據司琦（2005）的研究，他認為教科書內容亦受到上述之衝擊，如「戰亂期」（民國 26 年~37 年）因對日戰爭，以及抗戰勝利後內戰，受「戰爭」和「社會」因素的影響較多；「非常期」（民國 38 年~56 年）因內戰失利，政府遷臺，受「政治」因素的影響較多；而「延長期」（民國 57 年~80

年)則因工商業繁榮,國民所得提高,實施九年國民義務教育,受「經濟」的因素較多。兩者相互比較,更可說明我國小學科學課程不論課程與教材在不同時期受到政治、社會與戰爭等不同因素的影響。

## 肆、我國中小學科學課程銜接問題之探討

### 一、我國中小學科學課程銜接問題

長久以來,中小學科學課程最為核心的問題在於銜接性和連貫性。民國 51 年,教育部同時修訂中小學課程綱要,民國 57 年實施九年義務教育,頒布《國民中小學暫行課程標準》,民國 64 年修訂小學課程標準,或是民國 78 年小學進行修訂工作亦在時間上與國中修訂相互配合,其修訂特點均為貫徹九年一貫精神,強調課程銜接(唐守謙,1977)。此外,教育部亦針對此問題,於民國 64 年修訂課程標準時,委託臺灣省國民學校教師研習會和師大科教中心辦理課程實驗研究,並在課程組織與人員方面,取得密切連繫,使總目標一致。民國 78 年,教育部亦為統整中小學課程內容,配合延長國民教育的政策,同時成立「中小學課程標準統整架構及實施研究小組」,訂定「中小學課程標準統整架構及實施方案」,以作為各階段課程發展之參考(張淑芳,1993)。上述種種措施均可看出我國對於中小學科學課程銜接的重視與作為。

### (一) 公布期程前後不一

雖然我國中小學科學課程歷經多次演變,透過教育部主導課程修訂工作,均可看出我國中小學課程修訂希望達到課程連貫與銜接。但從六○年代以後,中小學課程公布期程前後不一,以民國 82 年《國民小學課程標準》為例,民國 83 年頒布《國民中學課程標準》,實施期程未充分銜接,不僅難以共同研議課程,更無法落實縱向連貫與橫向統整。此外,我國中小學課程採取兩個階段來設計,研訂課程時難免各自為政,雖有九年一貫的精神,但九年一貫理想卻難以實現。民國 89 年實施九年一貫新課程時即針對此問題,將中小學課程綱要做一貫性的設計,冀能達到課程的連貫與銜接。

### (二) 教材內容分析具連貫性

若從教材綱要來分析,本文以民國 82 年《國民小學課程標準》與民國 83 年《國民中學課程標準》之「力與運動」和「酸鹼」概念來探討課程連貫的關係。此外,本文亦選用民國 97 年《國民中小學九年一貫課程綱要》做為前後課程之比較,藉以了解我國中小學課程連貫與銜接的問題。結果詳如表 4 和表 5。

表四、教材內容分析與比較－力與運動概念

概念	年段		民國 82 年《國民小學課程標準》 民國 83 年《國民中學課程標準》	民國 97 年《中小學九年一貫課程綱要》(自然與生活科技)
運動現象	國小階段	低年級	<ul style="list-style-type: none"> <li>觀察物體運動的樣子。</li> </ul>	
		中年級	<ul style="list-style-type: none"> <li>觀察生物運動的快慢。</li> </ul>	
		高年級	<ul style="list-style-type: none"> <li>觀察空中灰塵、水中微粒的運動現象。</li> <li>記錄並描述物體運動的快慢、方向變化。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>運用時間與長度，描述物體運動的速度。</li> <li>察覺施力可使物體運動速度改變。</li> </ul>
	國中階段	理化	<ul style="list-style-type: none"> <li>讓學生觀察日常生活中的運動現象： (1)僅限於單向直線運動； (2)速度、速率等宜由實驗生活上的事例及實測活動去學習。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>利用距離、時間及方向，描述物體運動。</li> <li>知道圓周運動是一種加速度運動。</li> </ul>
選修理化		<ul style="list-style-type: none"> <li>介紹瞬時速度的概念。</li> <li>介紹直線的等加速度運動。</li> <li>探討物體在等加速度運動過程中，隨時間改變所發生位置變化的關係。</li> <li>介紹自由落體。</li> </ul>		
力與運動的關係	國小階段	低年級	<ul style="list-style-type: none"> <li>風、水或手推均可使東西動起來。</li> <li>電池可使燈泡發光、馬達轉動。</li> <li>磁鐵能吸引鐵的物質。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>察覺風、水及手的推力，可使物體運動起來。</li> </ul>
		中年級	<ul style="list-style-type: none"> <li>地球引力使物體具有重量。</li> <li>力有大小、方向的性質。</li> <li>力可改變物體的形狀與運動速度。</li> <li>自定測量力的工具。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>知道物體受力的大小可由形變的程度得知(例如彈簧拉長、球被壓扁)。</li> </ul>
		高年級	<ul style="list-style-type: none"> <li>運用簡單機械使工作輕鬆方便。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>察覺物體受好幾個力的作用，仍可能保持平衡靜止不動。</li> <li>實驗發現槓桿原理(例如利用翹翹板懸掛不等重的東西)。</li> <li>察覺摩擦力會影響運動，摩擦力的大小與接觸面的性質有關。</li> </ul>

	國中階段	理化	<ul style="list-style-type: none"> <li>介紹力在物理學上的意義，力的合成以及靜力平衡等概念。</li> <li>談摩擦力時只介紹摩擦力的概念。</li> <li>以日常生活中運動實例說明牛頓三大運動定律，並設計實驗以歸納 F、m、a 三者間的關係，並藉以培養數據整理分析的能力。</li> <li>設計簡易生活化的實驗，至少能包括：力矩、省時、省力和操作方便的<b>簡單機械</b>，且只作定性的探討。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>察覺力矩會改變物體的旋轉運動。</li> <li>知道達到平衡的物體所受合力為零、合力矩為零。</li> <li>瞭解槓桿原理是力矩作用的結果。</li> <li>知道力會以「場」分布的形式存在(例如重力場及磁力場)。</li> <li>探討影響摩擦力的因素。</li> <li>探討物體受力時，運動量改變的現象。</li> <li>知道物體做加速度運動時，必受力。</li> <li>知道物體的質量決定其慣性大小。</li> </ul>
		選修理化	<ul style="list-style-type: none"> <li>介紹力的分解概念。</li> <li>探討摩擦力與接觸面的性質及其下壓重量之間的關係。</li> <li>延伸牛頓運動定律應用，解釋物體等速率圓周運動的現象。</li> <li>介紹萬有引力。</li> <li>介紹常用的<b>簡單機械</b>，讓學生了解簡單機械在不同的操作使用時，其省力或省時的情況。</li> </ul>	

表五、教材內容分析與比較－酸鹼概念

概念	年段	民國 82 年《國民小學課程標準》 民國 83 年《國民中學課程標準》	民國 97 年中小學九年一貫課程	
酸鹼性	國小階段	低年級	<ul style="list-style-type: none"> <li>察覺檸檬汁酸酸的，肥皂水滑滑的等現象</li> <li>察覺液體有味道及一些可辨認的特性。</li> </ul>	
		中年級	<ul style="list-style-type: none"> <li>由液體和其他液體或物質的反應，了解液體性質。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>能利用氣味、觸覺、味覺簡單區分常見食物的酸鹼性。</li> </ul>
		高年級	<ul style="list-style-type: none"> <li>由實驗對<b>酸、鹼及中性</b>下操作型定義。</li> <li>酸與鹼的了解與生活上的應用。</li> <li>了解酸雨。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>能知道及區辨常用酸鹼物質的特性，及其在生活上的應用。</li> <li>由實驗瞭解鹽類溶於水的酸鹼性與酸鹼鹽的操作型定義。</li> </ul>

	國中階段	理化	<ul style="list-style-type: none"> <li>以日常生活中常見物質為例，簡單介紹酸、鹼、鹽和 pH 值。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>由實驗探討金屬與非金屬氧化物在水溶液中的酸鹼性，及酸性溶液對金屬與大理石的反應。</li> <li>以實驗觀察酸、鹼溶液反應的溫度變化及產物，以及酸、鹼、鹽類在日常生活中的應用與危險性。</li> </ul>
		選修理化	<ul style="list-style-type: none"> <li>介紹酸鹼值 pH 的表示法，定義 <math>[H^+]=10^{-pH}</math>，但不宜用對數作說明。</li> <li>由酸鹼中和實驗，將中和後的產物予以蒸發，求得生成物—鹽。</li> <li>由已知濃度之酸與鹼，藉由滴定，探討酸與鹼的關係，並做簡易計算。</li> </ul>	
指示劑	國小階段	低年級		
		中年級		
		高年級	<ul style="list-style-type: none"> <li>能運用石蕊試紙或花汁當指示劑區分酸鹼。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>由實驗知道生活中有些花卉菜葉會因接觸酸鹼的環境而改變顏色。</li> <li>能運用指示劑觀察酸、鹼溶液混合的酸鹼性變化。</li> </ul>
	國中階段	理化	<ul style="list-style-type: none"> <li>只介紹常用指示劑，至多三種。</li> <li>中和：(1)設計實驗，觀察指示劑顏色變化，不作計算。(2)介紹中和反應在生活上應用的實例。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>能認識實驗室中常用的指示劑(例如石蕊、酚酞)及指示劑能藉呈現的顏色顯示酸、鹼性。</li> <li>能利用廣用指示劑的顏色變化判定酸鹼物質的 pH 值。</li> </ul>
選修理化				

### 1. 民國 82 年《國民小學課程標準》與民國 83 年《國民中學課程標準》課程連貫之關係

「力與運動」的主題可分為「運動現象」和「力與運動」等兩個次概念來分析。「運動現象」部分，國小階段的低中年級部分，主要從觀察物體運動現象開始，高年級則描述運動的快慢與方向變化，國中階段仍從觀察日常生活中的運動現象開始，再介

紹速度與速率等概念，最後則深入介紹加速度與其應用，兩個階段於觀察物體運動有重疊部分。速度概念方面，國小階段仍著重於物體運動的快慢與方向變化，國中階段則予以量化，並加入加速度概念。「力與運動」部分，國小低年級為觀察物體受到力會產生運動現象，中年級介紹力的概念，以及力可改變物體的形狀與運動速度等，高年級則說明簡單機械。國中

階段則著重於力在物理學上的意義，日常生活中力與運動的實例，以及從簡易生活化的實驗來了解簡單機械。兩個階段分別於觀察物體受到會有運動、力的概念，以及簡單機械概念等三個部分有重疊的現象，最後再慢慢地將力的概念與簡單機械等概念予以加深和加廣。

酸鹼概念亦分為「酸鹼性」與「指示劑」兩個次概念來予以分析。「酸鹼性」部分，國小低年級為觀察物質是否具有酸鹼的特性，高年級則對酸、鹼及中性下操作型定義，國中階段則從日常生活常見物質來介紹酸與鹼的特性，再深入至 pH 值定義，以及酸鹼中和等概念。「指示劑」部分，國小高年級是利用石蕊試紙或花汁當指示劑做為區分酸鹼的方式，國中階段則是介紹不同的指示劑，以及設計實驗，觀察指示劑顏色變化等。很明顯地，酸與鹼概念亦和力與運動概念類似，國中與國小兩階段均有部分重疊的概念，而隨著年齡不斷地加深與加廣。

## 2. 82 年《國民小學課程標準》與 97 年《國民中小學九年一貫課程綱要》比較

若比較 82 年《國民小學課程標準》與 97 年《國民中小學九年一貫課程綱要》，以力與運動關係為例，均從觀察物體受到力會產生運動現象來探討力與運動的關係，最後再探討物體受力時，運動狀態改變的現象

及量化，如加速度或物體的質量決定其慣性大小。酸鹼概念部分，仍延續原有民國 82 年和民國 83 年課程標準，但在指示劑概念方面加入運用指示劑觀察酸、鹼溶液混合的酸鹼性變化，明顯地已加入酸鹼中和的概念。

雖然我國中小學科學課程標準公布時程不一，但從教材內容分析來看，可看出科學課程隨年級而有不同的規範說明，並且不斷將力的基本概念或是酸與鹼概念加深與加廣，類似於布魯納 (Bruner) 所提倡重視學科知識結構發展而來的螺旋式課程 (spiral curriculum)，換言之，我國中小學科學課程符合課程銜接的概念。

## 二、我國中小學科學課程銜接問題

我國中、小學課程標準修訂委員並非完全相同，對於制定課程目標、節數和教材內容均會有差異，所以容易產生課程連貫與銜接的問題，課程銜接應以「學生主體」和「課程連貫」為核心理念，而結構除縱向連貫外，亦需橫向統整。因此，本文有幾點建議：

### (一) 課程設計連貫原則

針對上述中小學課程標準修訂委員並非完全相同的問題，宜在課程組織與人員方面取得一致性，並針對中小學課程做九年一貫之設計。此外，我國課程修定係由不同學科專長的學者所主導，若缺乏充分的協調與配合，則將難以達到科目統整之目標，



課程修訂亦將成為各學科政治角力協商下的產物。

課程除結構連貫與銜接外，也需在教材與教法上予以調適。國中與國小學生在心智發展均有極大落差，課程修訂委員、教師或教科書編輯若未能體認此差異，則容易形成中小學課程無法銜接的弊端。

## (二) 透過課程內容分析以了解課程連貫情形

本文採用課程內容分析來了解課程連貫性，透過課程標準所公布之內容進行分析與比較，了解課程連貫與銜接的情形。雖僅完成力與運動和酸與鹼等兩個概念，未來仍可透過此模式來了解課程連貫的情形。日後，本文作者亦將採取教科書內容分析模式，對教科書內容連貫情形做更為深入之探討。

## (三) 課程實施後之評鑑工作

為了解中小學課程綱要之實施情形，並針對課程實施後之評鑑工作，藉以探討課程實施產生的問題，教育部於《國民中小學九年一貫課程綱要》亦提及如何進行課程評鑑（教育部，2009）。本文參考美國最新科學教育架構（A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas）(NRC, 2011) 之概念，建議我國宜訂定 K-12 之核心科學概念，分別以 2、6、9 和 12 年級作為檢驗的階段（endpoints），

訂定各階段學生所需理解的科學概念，設計基本能力測驗，了解各階段學生之學習情形，透過評鑑了解課程否達到預期之目標。

## (四) 師資培育工作之加強

我國歷年課程改革或科學教育計劃中，均提及科學師資培育與在職訓練，教育單位亦朝提升教師素質的方向努力（邱美虹和劉俊庚，2011；劉俊庚和邱美虹，2012）。課程標準或綱要雖然只是課程的「標準」或教學的參考依據，然而，許多教師對課程綱要不熟悉，國中教師未能理解小學課程內容，如何做好課程銜接呢？此外，教師長久以來大多為分科教學，缺乏統整教學經驗，因此，面對課程銜接與統整工作，除課程設計外，師資培育工作亦應著重於如何提升教師的課程教學專業素養。

我們衷心期盼未來新課程能達到預期目標，教育單位亦能針對整體課程實施結果進行檢討與評估，強化原有中小學一貫課程體系之理論基礎，如此才有利於我國課程之發展。

## 伍、我國小學科學課程改革反思與展望

綜觀我國小學課程改革，每次修訂僅侷限於學科領域的架構範圍，如合科或分科，科目名稱的變動，以及授課時數調整等問題，當然亦反映當時的教育思潮與社會意涵。許多不同論述在不同的時代背景

與社會氣氛下主導著課程改革的進行，大多數人亦認為每次改革應有一些新的事物，以九年一貫課程為例，課程導入許多新概念，如統整課程、主動探索和九年一貫，但這些名詞似乎已在先前課程標準中不斷地出現，我國於民國 57 年實施國民義務教育即強調課程安排須採取九年一貫精神，強調課程連貫與銜接。我們總以為課程加入新名詞即可如解決原有的教育問題，殊不知這些問題仍然存在。

課程改革是一個不斷發展的過程，回顧過去，甚多問題早已浮現，面對未來課程改革，教師需具備改變的觀點與能力，亦需教育政策規劃者付出更多心力。本文著重於我國百年小學科學課程發展與變革議題進行探討，並針對中小學課程最為核心的問題－課程連貫與銜接做分析，當然最重要的是，我們必須針對課程內容與教材進行長期的研究，才能讓課程可以更有效因應社會的發展。

## 備註

- 註1. 光緒 28 年 7 月為張百熙所奏定，惟此章程於光緒 29 年 11 月廢止未實行（教育部，1934）。
- 註2. 光緒 29 年 11 月由張之洞、張百熙和榮慶奏進，癸卯學制與壬寅學制的課程差異不大，惟癸卯學制增加「格致」為其最大特點（教育部，1934），並體現張之洞所主張的「中體西用」思想（蔡鐵權和陳麗華，2010）。
- 註3. 「格致」是我國最早科學的統稱，癸卯學制規定小學設立格致科，壬子癸丑學制稱為理科（蔡鐵權和陳麗華，2010）。
- 註4. 清末民初，我國留日學生眾多，因此受到日本影響最大，學校制度大多仿倣日本，課程、教材與教法亦屬如此（司琦，1981）。
- 註5. 課程作大單元設計仍須注意下列兩原則：問題的範圍要與學生的程度相當，以及聯絡方面要出於自然，並且是必需的，不可無中生有，而把不適當的教材雜湊（教育部，1929）。
- 註6. 光復後，教育政策在國民黨的主導下，漸漸形成「反共抗俄」基本國策和三民主義教育政策（歐用生，2011）。
- 註7. 強調「教師應隨時隨地啟發兒童科學的興趣，培養兒童科學精神，增進兒童科學知能，指導兒童運用科學方法，學校並應加強各種科學設備，以改進科學教育的實施。」，注重現代科學常識教材，加強「科學教育」的實施（司琦，1971；教育部，1963）。
- 註8. 因九年國民義務教育自民國 56 年 9 月籌備至民國 57 年 1 月公布，僅有 4 個月，課程標準仍需實驗、試教及檢討，故稱為《國民小學暫行課程標準》。而此次修訂亦為歷次修訂課程標準費時最短的一次。
- 註9. 行為目標是行為主義、實徵主義和科學管理主義在教育上之應用，強調教學要先設定學習目標，明確指出學習後能知道什麼，再依行為目標設計教

學活動，以便將這些行為複製出來（歐用生，2011）。

註10. 1970年代，政府在外交危機、社會民主化，以及黨內權力鬥爭等壓力下，面臨嚴重的政治危機，但在國族認同穩定情況下，也就沒有修訂課程標準的必要性（侯元鈞，2010；引自歐用生，2011）。但歐用生（2011）則認為現代主義課程觀反歷史、反意義、反政治，為威權者服務，而民國64年課程標準正符合其政治利益，所以沒有修訂的必要性。

註11. 依張淑芳（1993）訪談審查委員的結果指出，因為「所有的科目都是兩個字，當時在修訂，希望字不要太多，很麻煩，所以除了道德與健康，其他都改為兩個字」。但教育部（1993）的課程標準提及，因在國小階段，自然科偏重概念知識學習與科學態度的培養，談不上科學研究，且更名後，可與「社會」科名稱相配合，似乎也呼應先前的觀點。

註12. 張淑芳（1993）指出，當時「自然」是從民國61年就開始在板橋研習會發展教材、進行實驗，所以課程標準大都是根據板橋研習會發展的結果，沒什麼修改。

## 參考文獻

- 王炳照（1994）。**中國近代教育史**。臺北：五南。
- 司琦（1971）。**小學課程演進**。臺北市：正中。
- 司琦（1981）。**中國國民教育發展史**。臺北：三民。
- 司琦（2003a）。概述小學課程標準演進（上）。**研習資訊**，20(3)，7-18。
- 司琦（2003b）。概述小學課程標準演進（下）。**研習資訊**，20(5)，35-43。
- 司琦（2005）。**小學教科書發展史（上）—小學教科書紙上博物館**。臺北市：華泰。
- 白亦方、劉修豪、黃炳煌（2011）。形塑完美的國民：課程史觀點。載於國家教育研究院編，**我國百年教育回顧與展望（頁253-276）**。新北市：國家教育研究院。
- 曲鐵華和李娟（2010）。**中國近代科學教育史**。北京：人民教育出版社。
- 邱美虹和劉俊庚（2011）。我國科學教育發展回顧與展望。載於國家教育研究院編，**我國百年教育回顧與展望（頁181-198）**。新北市：國家教育研究院。
- 李坤崇（2010）。高中課程99課綱與95暫綱之分析。**教育資料與研究**，92，1-24。
- 李國鈞和王炳照（2000）。**中國教育制度通史第7卷**。濟南：山東教育出版社。
- 唐守謙（1977）。新頒國小課程標準的修訂與實施。載於臺灣省國民學校教師研習會編，**新頒國民小學課程標準研習資料（頁185-191）**。南投：臺灣省國民學校教師研習會。
- 孫邦正（1971）。**課程教材教法通論**。臺北：正中書局。
- 陳琮仁（2004）。**九年一貫課程之教育論述分析**。南華大學教育社會學研究所碩士論文（未出版）。
- 陳啟天（1962）。**最近三十年中國教育史**。臺北：文景書店。
- 陳梅生（1989）。我國小學自然、數學兩課程實驗研究。**教育資料集刊**，14，109-134。
- 盛朗西（1934）。**小學課程延革**。中華書局。
- 國史館（1990）。**中華民國教育志（初稿）**。臺北：國史館。

- 教育部 (1929)。小學課程暫行標準。教育雜誌, 21(10), 頁 133-136。
- 教育部 (1934)。第一次中國教育年鑑。臺北: 教育部。
- 教育部 (1942)。小學課程修訂標準。上海: 正中書局。
- 教育部 (1952)。國民學校課程標準。臺北: 商務印書館。
- 教育部 (1957)。第三次中國教育年鑑。臺北: 正中書局。
- 教育部 (1959)。教育部修訂國民學校課程標準參考資料(第二輯)。臺北: 教育部國民教育司。
- 教育部 (1963)。國民學校課程標準。臺北: 正中書局。
- 教育部 (1968)。國民小學暫行課程標準。臺北: 正中書局。
- 教育部 (1974)。第四次中華民國教育年鑑。臺北: 正中書局。
- 教育部 (1976)。國民小學課程標準。臺北: 正中書局。
- 教育部 (1984)。第五次中華民國教育年鑑。臺北: 正中書局。
- 教育部 (1993)。國民小學課程標準。臺北: 臺捷國際文化。
- 教育部 (1996)。第六次中華民國教育年鑑。臺北: 正中書局。
- 教育部 (2009)。國民中小學九年一貫課程綱要。臺北: 教育部。
- 張淑芳 (1993)。我國國小課程標準修訂之決策過程研究。國立臺灣師範大學教育研究所碩士論文(未出版)。
- 張惠博 (2001)。九年一貫課程實施與教師的專業成長。科學教育月刊, 239, 13-25。
- 趙金祁、李田英和楊文金 (1989)。中國國民科學教育發展實況與展望。科學教育月刊, 116, 頁 2-28。
- 歐用生 (2000)。課程改革—九年一貫課程的獨白與對話。臺北: 師大書苑。
- 歐用生 (2011)。國小課程標準修訂的課程史分析。載於國家教育研究院編, 我國百年教育回顧與展望(頁 277-291)。新北市: 國家教育研究院。
- 劉俊庚和邱美虹 (2012)。我國國中科學課程發展與回顧。科學教育月刊, 347, 2-22。
- 蔡鐵權和陳麗華 (2010)。漸攝與融構—中西文化交流中的中國近現代科學教育之濫觴與演進。浙江: 浙江大學出版社。
- 魏明通 (1977)。自然科學課程修訂重點及新舊內容比較。載於臺灣省國民學校教師研習會編, 新頒國民小學課程標準研習資料, (頁 65-70)。南投: 臺灣省國民學校教師研習會。
- 魏明通 (1991)。中小學教育課程之革新。科學教育月刊, 141, 頁 2-13。
- 魏明通 (1994)。中小學教育課程的革新。臺灣教育, 517, 頁 9-16。
- 魏明通 (2005)。我國科學教育的回顧與展望。教育資料與研究雙月刊, 64, 頁 1-18。
- 羅綸新 (2007)。台灣中小學科學與數學教育的回顧與展望。教育資料與研究專刊, 175-186。
- National Research Council (2011). *A framework for K-12 science education: practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Retrieved from <http://www.nap.edu>.

投稿日期: 100 年 10 月 24 日

接受日期: 101 年 06 月 05 日

# Review and prospect of the development of primary science curriculum of Republic of China in 100 years

Chun-Keng Liu<sup>1</sup> and Mei-Hung Chiu<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Taipei Municipal Cheng-Gong Senior High School

<sup>2</sup> Graduate Institute of Science Education, National Taiwan Normal University

## Abstract

In this paper, we utilize the Republic of China Yearbook of Education and curriculum standards, combined with the existing literatures in science curriculum, and with the description of the historical background, to learn about the trends of science curriculum reforms for elementary schools. Review of science curriculum reforms reflected the content and characteristics of curriculum standards changed over time. After 12 revisions, from the late Qing Dynasty set up natural science in the primary school, to the implementation of Grade 1-9 curriculum, our primary science curriculum revisions show the influential impacts of social, political, war, and other factors in making decisions of their contents and underlying philosophy in science education. Although the announcement of revisions of curriculum standards varied between junior high and elementary schools, the key course contents remain consistent with connections among them. Finally, educational implications for primary and secondary school curriculum standards are discussed.

**Key word:** Grade 1-9 Curriculum, primary science curriculum, scientific literacy