



## 台湾中小学科学教育演进简史

熊召弟<sup>1</sup> 陈嘉成<sup>2</sup>

台湾  
国立台北师范学院  
数理教育研究所

<sup>1</sup> 教授      <sup>2</sup> 研究生(南投中寮国小教师)

电邮: [hsiung@tea.ntptc.edu.tw](mailto:hsiung@tea.ntptc.edu.tw)

收稿日期: 二零零一年七月九日

---

\*本文将于二零零一年七月十二日在香港教育学院科学系举办的科学教育研讨会中发表。

### 内容

- [绪论](#)
  - [科学教育课程的演进](#)
  - [科学教育评量的发展](#)
  - [科学教育师资的培育](#)
  - [以国北师为例](#)
  - [结论](#)
  - [参考文献](#)
- 

### 绪论

我国的教育一直以来都以私塾为主，而教育的内容自汉武帝独尊儒术以降，皆以孔孟学说为其主要的内涵，科学与科技的科目，则一直未受重视。至满清末年，西方国家挟科学与科技之威，才让主导之士正视科学与科技的面貌，然而此时的台湾仍处于殖民统治的时



期，「国民教育」一事，为人民难以达成的目标，更遑论是科学教育的普及。直至 1945 年台湾光复，虽为科学教育展露一线曙光，但因政局的不稳定，使国民教育偏向激发民族精神，因此，在台湾真正将科学与科技作为国民教育的内涵，已是在 1960 年代之后。在此时期，因受当时行政改革及教学理论的蓬勃发展、科学技术的进步，尤其人类第一颗人造卫星(sputnik)的升空，国际竞争的剧烈影响，全球性科学教育的改革于焉展开，而台湾也在几年后搭上这一波的科学教育改革浪潮，为现在的科学教育奠定了深厚的基础。在二十一世纪知识爆炸、科技发达、社会结构快速变迁、国际关系密切且诡变多端的地球村时代，如何培养具有科学知识，俾能适应科技化、国际化、多元化的现代化国民，是现今科学教育在时代潮流下最主要的目标。本文拟就台湾近年来科学教育课程的演进、科学教育评量的发展与科学教育师资的培育谈起，最后再以笔者所任教的学校为例子，作一纵贯性的叙述介绍。

## 科学教育课程的演进

### 一、1993 年以前

在 1993 年以前，由于台湾的科学教育刚起步，因此以国际间的趋势作为科学教育改革的具体作法。而此时国际间的科学教育受美国与前苏联科技竞争的影响，重视科学教育的设施，科学教育的目的在培育「科学家」，教学的方法则受制约学习的理论影响，以重复操作的方式来培养儿童的科学过程技能，因此在课程的内容上特别强调：「教师应随时随地启发儿童科学的兴趣，培养儿童科学精神，增进儿童科学知识，倡导儿童运用科学方法，学校并应加强各种科学设备，以改进科学教育的实施。」因此，科学教育课程的内容包括生物世界、生活与卫生、资源利用、动力和机械、物质的变化及现象等，不但包括了日常生活里周遭事物的许多知识(或科学常识)，而且还包括了一些科技常识，例如原子弹、潜水艇、宇宙飞船等包罗万象（甘汉銑，民 81）。

在这个时期的科学教育课程教材，乃是由教育部聘请教育心理学家、学科专家、课程专家等组织自然科学课程研究小组，由国民学校教师研习会执行，把国外如 SCIS (SCIIS)、SAPA 等课程资料做选择、课程、教材等的比较研究，同时依此设计实验教材、编审及校订，教材经过实验教学之后，再根据各实验学校的实验结果与建议，由教育部国立编译馆聘请专家修改实验教材，而成为所谓的「国编版



本或部编版本或统编版本」教科书，这样的过程即是众所周知的「板桥模式」。

## 二、1993~2001

1993 年以后，由于世界局势的转变，台湾的科学教育也起了变革。国际间由原来培育科学家的观点，转变为重视培育全体国民的科学素养(science for all)。教学方法的改变，由传统的制约学习转变为建构学习 (constructivist learning)，强调学童的知识乃是由学童自己建构的，因此教科书的内容重点，转变为解决问题的能力，而不再只是科学过程技能的训练，因此教材的编写也更为活泼。在此时期，教材也由原来的「国编版本或部编版本或统编版本」，转变为所谓的「审定本」，亦即开放教科书的编辑工作，由民间出版厂商来编辑，教育部聘请专家学者来审定，最初的出版厂商就有六家之多。

## 三、2001 年以后

在 1993 年公布修订之「国民小学课程标准」的同时，行政院教育改革审议委员会，于 1996 年公布了「教育改革总谘议报告书」，为九年一贯课程做了暖身。1998 年公布了「国民教育阶段九年一贯课程总纲纲要」，正式为新世纪的义务教育激活了一波波的改革风潮。在九年一贯课程改革的科学教育部分：学科的名称由原来的科目改为以领域相称，整个课程的重心强调于以培养学童的十大能力(ten basic abilities) 为主，强调各个领域的统整 (integration) 与学校本位课程 (school-based curriculum)，课程教材的发展之编辑由原来的出版商，下放至学校本身，学校必须成立课程发展小组，发展自己学校适合的课程教材，以作为教师们教学的依据，教材的呈现，则以「模块」(modules)的方式让不同的教师选择不同的模块活动来加以修改增删，以期符合自己的学校特色。

## 科学教育评量的发展

1993 年以前，评量的发展受教育目的影响，此时期虽然主要在培养学童的科学过程技能，然而受到联考制度的影响，评量的内容多以教科书中知识性的记忆与背诵为主，因此时常造成学童虽然考试成绩很好，但是却无法活用知识的情形。且评量的方式大都以静态的纸笔测验为主，往往造成评量基准点上的不平等。



在 1993 年至 2001 年之间，以学童解决问题能力(problem solving) 为主要的教育目标，在国小阶段评量的方式以实作评量 (performance assessment) 为主，让学童去操作并发现问题、解决问题。但是到国中阶段，因为最后学童仍要面临升学的压力，导致评量的内容仍是以知识性为主，无法让国小与国中的课程互相连贯，因此九年一贯课程 (1-9 year Joint Curricular Plan)的改革应运而生。

在九年一贯课程改革的评量中，最大的不同在于：课程是以学校为本位发展，教师享有专业自主权 (professional autonomy)，因此评量的方式与内涵由教师来主导。而为了避免上述的弊端，让九年的义务教育能够互相连接，因此取消了行之有年的联考制度，在小学阶段，以多元智能 (multiple intelligence) 与多元评量 (pluralistic assessments) 的理念来作为评量的方式与内涵，而国中阶段则改以「基本学力」测验为评量的方式。

基本学力测验主要的改变在于测验的内容以生活化为主，下列的例子是今年（2001）四月第一次实施基本学力测验的自然学科第一题题目，从题目中可以看出，并不需要特意地去记忆或背诵教科书中特定的文字或叙述，完全以学童自己本身的经验或推理去判断评量的题目与答案即可。

1. 小美從商店買了許多食品回家，其中有鮮奶、礦泉水、玉米罐頭、牛肉調理包、冷凍水餃等。這些食品的包裝上有下列不同的標示，何者代表該產品在食品工廠製作過程中符合安全衛生的標準？
- (A)  (B)  (C)  (D) 

## 科学教育师资的培育

在 1987 年未改制前，国小阶段的科学教育师资是以师专生中选修自然组的职前教师为主，而国中与高中的师资，则是以师范大学中理学院的职前教师为主。1987 年专科改制为学院之后，国小的科学教育师资，则改为以学院中数理教育学系的职前教师为主。



在师资培育法通过之后，为了开放师资培育的多元管道，许多一般大学设立中等与小学教育学程，也开始培育中等学校与国民小学的科学教育师资，只要修毕 26/40 个学程的学分，参加教师甄试合格亦可以成为正式的科学教师。然而在这些修息的学分中，主要是以教育学分为主，与科学教育有关的科目主要为教材教法的学分。

1998 年之后，各个师院先后成立科学教育研究所或是数理教育研究所，招收的硕士班学生主要是以一般大学理化或是生物等相关科系毕业的学生，以及同样是师院毕业的学生，将小学的科学教育师资提升至硕士阶层，使得科学教育教师更加专业。也成立教学硕士班，招收在职的小学自然科或数学科教师，让在职的科学教师可以利用晚上的时间进修硕士学位。

## 以国北师为例

以下以国立台北师范学院为例子，进一步说明科学教育师资培育情形。

台北师院所培育的科学教育师资主要是由自然科学教育学系来培育，自然科学教育学系的学生在进入学系就读后，需要修毕生物、物理、地球科学与化学四个科目的教材教法科目，并可以依自己的兴趣选择生物、物理、化学或地球科学等领域，做专门课程的选修。学系并且不定期举办教材教法或是学科专门知识的检定评量。

本校并成立数理教育研究所，招收师院体制下的学生与一般大学相关科系的学生，进一步针对科学教育的内涵作更进一步的探讨教学，目前成立满三年共有二十一位硕士生毕业，相关论文涵括了科学概念的学习、数学的学习等。

## 总结

综上所述，台湾的科学教育在近几年来发展快速，从国外留学归国的科学与科教人才，越来越多投入科教的行列。从最近几任中央研究院院士的名单中，更可以看出有越来越多由本土培育出来的新科院士，整体而言，台湾的科学教育尚称小有成果，然而教育是百年大计，需要不断的更新的进步，才能让我们的国家走出一条属于自己的道路来。



## 参考文献

- 甘汉銑（民 81），《国小自然科学教材纵贯分析研究》，台湾省国民学校教师研习会出版。