

廣西中學科學教育現狀調查*

賴小琴

廣西教育學院

中國 廣西 南寧 530023

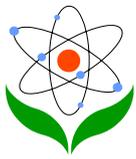
電郵：lxqin@swu.edu.cn

收稿日期：二零零六年十月二十日(於十二月二十一日再修定)

內容

- [摘要](#)
 - [前言](#)
 - [1. 對象與方法](#)
 - [1.1 對象](#)
 - [1.2 方法](#)
 - [2. 結果](#)
 - [2.1 學校的科學教學資源方面](#)
 - [2.2 科學教師的士氣和創新方面](#)
 - [2.3 學生的科學學習方面](#)
 - [2.4 阻礙科學教育的原因和當前要解決的問題](#)
 - [3. 討論](#)
 - [3.1 學校的科學教學資源方面](#)
 - [3.2 科學教師的士氣](#)
 - [3.3 學生的科學學習方面](#)
 - [3.4 阻礙科學教育的原因](#)
 - [4. 結論與建議](#)
 - [參考文獻](#)
-

*本文的研究得到廣西教育學院科研課題基金資助。



摘要

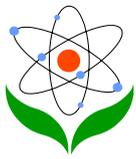
文中用自編問卷對廣西 9 所初中和 8 所高中的校長進行調查和訪談，目的是探討廣西中學科學教育的現狀，包括科學課程的課堂學習時間、學校的人力和物力資源、科學教師和學生的士氣、阻礙科學教育的原因等。結果發現，物理和化學的課堂學習時間比地理和生物的要長；有的學校在科學教師的數量和學歷結構、電腦的數量配備上達到了較為優化的水平，但較多學校科學教師數量不足，生師比、生機比和師機比的值較大，尤其是初中學校；多數教師的工作熱情高，創新和改革的意識強；多數學生學習科學的態度積極向上，合作並相互尊重，但缺乏充分發揮潛能的空間。因此，廣西中學科學教育的現狀不容樂觀，合格科學教師的數量和質量、學生的科學學習興趣、教學資源的配置等有待進一步提高。

關鍵字： 廣西；中學；科學教育

本文的研究得到廣西教育學院科研課題基金資助。

前言

“提高全體學生的科學素養”是當今我國科學教育改革的目標，學校是達成這一目標的主陣地。多年來，廣西的基礎教育一直受到重視並取得了較大的發展。基礎教育經費的投入逐年增加（中華人民共和國教育部，2005a）；在初中的在校人數減少的情況下，高中的在校人數不斷增加（廣西壯族自治區統計局，2006）；每 10 萬人口各級學校平均在校生人數不斷增加，生師比的值不斷減少（廣西壯族自治區教育廳，2006）。然而，由於經濟和文化發展水平的制約，與中部和東部等發達地區相比，廣西的教育水平仍然落後，表現為：（1）受教育的在校生人均數仍然比較少。每十萬人口的高中、高校平均在校生人數低於全國的平均水平，分別處於全國的倒數第六和第五位（中華人民共和國教育部，2005b）；（2）基礎教育實踐中還存在諸多問題。如某些學科偏多、偏難、偏舊，與學生的實際生活聯繫不緊；許多教師在課堂上注重知識的傳授而輕視能力的培養，尤其是忽視學生學習能力和創新能力的培養（陳時見、李曉勇，2001）；（3）師資力量的問題還沒有得到根本解決。基礎教育的師資配置雖然逐年優化，但初中和高中的生師比在全國來說還是處於高水準狀態（中華人民共和國教育部，2005c）；邊境民族地區尤為嚴重，教師和教學資源很匱乏，不得不採用複式教學，學校教學質量低劣，學生連常識性的知識都沒有掌握（王光榮，2005）。這些狀況如果得不到改善，將會影響到廣西未來公民的素質，影響到廣西未來的建設。本研究擬對廣西部分中學的校長進行了問卷調查和訪談，從學校領導的視角瞭解科學課程的課堂學習時間、人力和物力資源、科學教師和學生的士氣，以及阻礙科學教育的原因等方面。



1. 對象與方法

1.1 對象

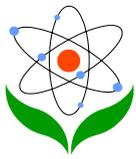
本研究的對象為廣西壯族自治區 17 所中學的校長，其中初中 9 所，高中 8 所，分別為廣西初中和高中學校總數的 1/262 和 1/66；涉及到的學生數分別為初中和高中在校生總人數的 1/152 和 1/39；這些學校中，65%（11 所）為城鎮學校，82%（14 所）為普通學校，它們分別位於廣西的東部、西部、南部、北部和中部地區。

1.2 方法

本研究在 PISA 2003 的學校因素問卷中（OECD, 2004a），選擇了部分題目經過改編成為本研究的題項，這些題項所涉及到的內容在 PISA 的各次評價中都被列為核心內容（OECD, 1999; OECD, 2003; OECD, 2006）。PISA 評價主要考察 15 歲學生的數學素養、閱讀素養和科學素養，此外，還通過對學生和學校領導的問卷調查，收集學生學習、學校管理和學習資源等方面的資訊，目的是尋找影響學生表現水平的社會、文化、經濟和教育的因素，為教育的政策決策提供依據。為了達到這一目的，PISA 2003 採取了以下三個步驟（OECD, 2005, p34）：第一，建立結構化的概念框架來反映這些政策問題；第二，制定一系列的標準對它們進行界定和操作；第三，勾畫出可能的主題報告的提議，並對每一個提議作簡短的文獻綜述，使報告能表達詳細而精確的政策問題，並在背景問卷中進行操作。

PISA2003 學校領導的問卷包括以下幾個內容（OECD, 2005, p41）：（1）學校的特點：學校所在區域的大小，入學情況，所有權，資金和學校的年級數目；（2）學校的資源：教育時間，資源的質量（如安置職工，教育的材料，基礎設施），學校可使用的電腦；（3）學生部分：學生的入學標準、士氣、語言背景、行為表現和年級迴圈；（4）學校中的教師：職工安置，教師的監控，教師的士氣和教師的行為；（5）學校的教學法實踐：促進學生學習數學的活動，能力分組，學生的評價，外語課程；（6）學校內的管理：學校的決策負責人，學校裏影響決策的團體等。問卷中變數的內容和數量的選擇經過國際專家、OECD 和國家中心嚴格討論和試測，保證問卷的相關性和有效性（OECD, 2005, P34-43）。

本研究對 PISA2003 學校問卷的有關題項進行選擇和改編，使其適合考察科學教育的現狀，並增加了開放式問題“阻礙當前科學教育改革的原因”。為了使問卷獲得好的效度，先請外語專業的研究生對所選題項進行雙向翻譯，用符合中文的語言習慣來表示，之後在 20 多名大學一年級新生中進行題項理解測試，請他們指出不明確的地方，進行進一步的文字修飾後，再進行正式測試。正式測



試的問卷共 22 道題，包括：（1）學校的特點，如學校的大小、學生數目等，共 6 道題；（2）學校的科學教學資源，如科學課程的課堂學習時間、學校教職工的人數、科學教職工的人數、學校可使用的電腦等，共 7 道題；（3）教師的士氣和創新方面。包括教師的精神面貌、教學態度、創新意識等，共 4 道題，如對下述觀點表達同意或不同意：“教師工作熱情很高”，“教師以學校為榮”，“科學教師對實施新的教學方法和實踐感興趣”，“在创新型和傳統型的科學教師中常有不同的看法”等；（4）學生的科學學習積極性、阻礙學生學習科學的原因，共 3 道題。如對下列觀點的同意程度如何：“學生喜歡上學”、“學生以學校為榮”、“學生是合作和相互尊重的”等；（5）阻礙學校科學教育的原因以及當前科學教育改革中要解決的主要問題，共 2 道題。

在問卷調查的同時，也對部分校長進行訪談，以便進一步瞭解與問卷有關問題的詳細情況。

2. 結果

2.1 學校的科學教學資源方面

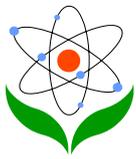
（1）科學課程的課堂學習時間。所有學校都開設物理、化學、地理和生物課，但都沒有單獨開設天文課，天文方面的知識設置在地理課程中。每節課的時間為 40 或 45 分鐘。在初中，多數學校的物理課為每週 3 學時，少數為 4 或 5 學時；多數學校的化學課為每週 3-4 學時，個別學校為 5 學時；多數學校的地理課為 2 學時/周，少數為 1 或 3 學時/周；生物課一般為每週 2 學時，個別學校為 1 學時。在高中，物理、化學課多數為每週 4 學時，少數為 3 或 5 學時；地理和生物課多數為每週 3 學時，少數為每週 2 學時。

把學時換為小時來計算，得到初中的物理課平均每週在課堂上的學習時間為 2.4-2.5 個小時，化學課為 2.6 小時，地理為 1.5 小時，生物為 1.4 小時；高中的物理課和化學課平均每週在課堂上的學習時間均為 2.6-2.7 小時，生物和地理課分別為 1.8 和 1.9 小時。

（2）科學教師的數量與學歷

科學教師的數量分配用生師比來表示，即學校的學生數量與科學教師的數量之比。結果表明，在初中，生師比的平均比值為 65: 1，最小比值為 27: 1，最大達 134: 1，89%（8 所）的學校比值高於 50: 1，44%（4 所）的學校則高於

120: 1；在高中，生師比的平均比值為 44: 1，最低比值為 19: 1，最高為 80: 1，75%（6 所）的學校高於 50: 1。



按照教育部對合格教師的規定，初中專任教師要達到大專及以上學歷；高中專任教師要達到大學及以上學歷。結果表明，在初中，除了一所學校的科學教師合格率為 75% 外，其餘各學校的科學教師均達到了專科學歷；高中學校除了一所學校的科學教師合格率為 58% 外，其餘所有學校的科學教師合格率都在 80% 以上。

(3) 電腦資源方面

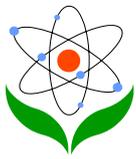
用生/機比或師/機比來表示電腦的資源，即用學生或教師數和他們所能使用的電腦的比值來表示。結果表明，在生機比上，初中學校的平均值為 26: 1，最小比值為 16: 1，最大 61: 1，78% (7 所) 的學校比值高於 20: 1；高中學校生機比的平均值為 15: 1，最小比值為 6: 1，最大為 25: 1，50% (4 所) 的學校比值高於 20: 1。在師機比方面，初中學校的師機比為 8: 1，最小比值為 5: 1，最大為 19: 1，50% (4 所) 的學校比值高於 10: 1；高中學校師機比的平均比值為 3: 1，最小值為 1: 1，最大值為 11: 1，88% (7 所) 的學校比值低於 10: 1。可見，高中學校的電腦資源配置要優於初中學校，高中的學生和教師比初中的學生和教師有更多的機會使用電腦。

2.2 科學教師的士氣和創新方面

(1) 科學教師的士氣方面。在初中，100% 的學生的校長同意或非常同意“科學教師的工作熱情高”，93% 的學生的校長同意或非常同意“科學教師以該校為榮”、“科學教師認為學術成就有價值”。在高中，這三項的比例分別為 78%、94%、94%。可見，初中和高中學生的校長對教師的士氣都給予了充分的肯定。

(2) 科學課程的教學觀方面。在初中，78% 的學生的校長同意或非常同意“科學教師都認為，學術成就應盡可能保持在高的水平上”，25% 的學生的校長同意或非常同意“在學生的水平和需要上，最好採用一致的學術標準”，90% 的學生的校長同意或非常同意“在相互認為對方‘太嚴’或‘太松’的科學教師之間，經常有不同意見”；在高中，這三項比例分別為 87%、38% 和 100%。可見，科學教師在對學生的“嚴”和“松”之間，分歧最大。

(3) 科學課程的教學目標方面。在初中，76% 的學生的校長同意或非常同意“科學教師都認為，在科學課中學到的科學技能和知識對學生社交和情感的發展很重要”，83% 的學生的校長同意或非常同意“科學教師都認為，發展學生的科學技能和知識是科學課上最重要的目標”，65% 的學生的校長同意或非常同意“在相互認為對方‘太關注學生學習技巧’或‘太關注學生情感的發展’的科學教師，觀點常常不一致”。在高中，以上三項比例分別為 100%、100% 和 70%。由此可見，高中的校長比初中的校長認為科學教師有更一致的教學目標。



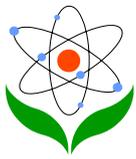
(4) 在科學教學的創新方面。在初中，86%的學生的校長同意或非常同意“科學教師對實施新的教學方法和實踐感興趣”，90%的學生的校長同意或非常同意“在創新型和傳統型的科學教師中常有不同的看法”，51%的學生的校長同意或非常同意“科學教師喜歡停留在著名的教學方法和實踐上”。在高中，這三項比例分別為100%、100%和87%。說明科學教師有較強的創新意識。

2.3 學生的科學學習方面

(1) 學生科學學習的士氣。包括學生對上學的態度、對學校的態度、學習的努力程度和合作的態度等。研究表明，在初中，96%的學生的校長同意或非常同意“學生喜歡上學”，65%的學生的校長同意或非常同意“學生學習的熱情很高”，88%的學生的校長同意或非常同意“學生以學校為榮”，93%的學生的校長同意或非常同意“學生是合作和相互尊重的”，79%的學生的校長同意或非常同意“學生認為他們在學校裏受到的教育有價值”，68%的學生的校長同意或非常同意“學生盡可能努力地學習”。在高中，以上幾項的比例分別為“學生喜歡上學”占94%，“學生學習的熱情很高”占84%，“學生以學校為榮”占100%，“學生是合作和相互尊重的”占100%，“學生認為他們在學校裏受到的教育有價值”占100%，“學生盡可能努力地學習”占84%。可見，不論是初中還是高中的校長，對學生的科學學習的態度和積極性都給予了充分肯定。

(2) 阻礙學生科學學習的原因。包括教師對學生的期望、師生關係、學生間的關係、教師及學生間的缺課等。結果表明，在初中，57%的學生的校長認為在某種程度或很大程度上是因為“教師對學生的期望過低”，同樣比例的學生的校長認為是“師生關係差”、“教師不滿足學生個人的要求”，僅有5%的學生的校長認為是“教師對學生太嚴”，而95%的學生的校長認為是“學生沒有能充分發揮他們的全部潛能”，39%的學生的校長認為是“學生欺負其他同學”，60%的學生的校長認為是“學生缺課”，53%的學生的校長認為是“教師缺課”。在高中，這幾項的比例分別為“教師對學生的期望過低”占36%，“師生關係差”占43%，“教師不滿足學生個人的要求”占54%，“教師對學生太嚴”占46%，“學生沒有能充分發揮他們的全部潛能”占60%，“學生欺負其他同學”占42%，“學生缺課”占53%，“教師缺課”占30%。可見，對於阻礙學生科學學習的原因，初中和高中的校長都認為主要原因是學生沒有能充分發揮他們的全部潛能，尤其是初中，占了很高的比例，其次是學生缺課和師生關係差。

(3) 促進學生科學學習的方式。有科學提高班、科學補習班和課外科學興趣班三種形式。在初中，79%的學生的校長認為“科學提高班”能促進學生的科學學習，36%學生的校長認為是“科學補習班”，86%的學生的校長認為是“課外



科學興趣班”。在高中，這三項比例分別為 71%、58%和 84%。可見，“課外科學興趣班”是促進科學學習的較為有效的方式。

(4) 對於不同能力和興趣的學生，不同的學校按照不同的形式組織教學。在初中，69%的學生的校長報告“所有學生學習的內容相同，但難度不同”，26%的學生的校長報告“老師用適用於不同學生能力的教學策略”，5%的學生的校長報告“按學生的能力分班”。在高中，這三項比例分別為 49%、33%和 26%。初中和高中的校長均沒有選擇“不同的班級學習的內容不同”。

2.4 阻礙科學教育的原因和當前要解決的問題

阻礙學校科學教育的原因包括合格的科學教師、教學場地、有經驗的科學教師、教學材料如教材和輔導資料、實驗設備和材料、電腦等。結果表明，在初中，84%的學生的校長認為在某種程度或很大程度上是“合格的科學教師”，相同比例的校長認為是“教學材料如教材、輔導材料等”；81%的學生的校長認為在某種程度或很大程度上是“教學場地”；64%的學生的校長認為是“有經驗的科學教師”；88%的學生的校長認為是“實驗設備和材料”；78%的學生的校長認為是“電腦”。在高中，以上幾項比例分別為“合格的科學教師”占 88%、“教學材料如教材、輔導材料等”占 72%、“教學場地”占 77%、“有經驗的科學教師”占 72%、“實驗設備和材料”占 82%、“電腦”占 72%。由此看出，在初中，比例最高的前三項分別為實驗設備和材料、合格的科學教師、教學材料；在高中，比例最高的前三項分別為合格的科學教師、實驗設備和材料、有經驗的科學教師。可見，高中校長比初中校長更強調合格的科學教師，而初中校長更強調實驗設備和材料。

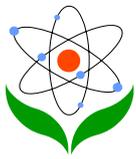
對於當前進行科學教育改革要解決的主要問題，採用開放式的回答方式。結果表明，多數校長認為當前要解決的主要問題是：提高教師自身的素養、正確處理好師生關係、創設良好的科學學習和科學研究環境。

3. 討論

3.1 學校的科學教學資源方面

(1) 科學課程的課堂學習時間

學生的學習時間是教學過程中最重要的資源。本研究表明，科學課程中物理和化學每週平均課堂學習時間比生物和地理的時間要稍長，而且高中要比初中的稍長。與 PISA 2003 中 OECD 國家平均每週有 3.3 小時用於課堂數學學習相比 (OECD, 2004b, p241)，廣西學生科學學習的時間不算長。當然，課堂學習



時間只是科學學習時間的一部分，學生的學習時間還有學校安排的自習課時間、家庭作業時間，有的同學還有家教的時間，高中或有的初中還有晚自習時間等。

(2) 科學教師的數量與學歷結構

不論是初中學校還是高中學校，生師比的值都比較大，而且各學校之間的比值有較大差異。說明廣西中學科學教師短缺的現象很嚴重，而且存在不均衡的現象，總體來說是初中比高中的科學教師更缺乏。在科學教師的學歷方面，初中科學教師的合格率要比高中科學教師的合格率高，這主要得益於廣西近幾年來大力推行的在職教師學歷提高的教育。但在高中，優秀科學教師流失嚴重，使有的學校科學教師更加稀缺；在職的科學教師由於教學任務繁重、工作量大，外出學習時無人代課，經常不得不放棄提高學歷水平的機會。

(3) 電腦資源方面

電腦資源是現代科學教育中的重要資源之一，與學校的其他硬體資源一樣，雖然它的擁有量不能保證學生在學習方面取得優異成績，但它的缺乏，將會對學生的學習產生負面影響。結果表明，高中學校比初中學校的生機比和師機比的平均值要小，說明在電腦的配置上，高中學校要優於初中學校。目前政府對學校的資源投入很大程度上與升學率的高低有關，尤其是高中的升學率。升學率高，得到的投入就高，高的投入就會有好的設備，吸引到好的教師，而好的設備和教師會有高的升學率，這樣不斷進行良性迴圈，相反，升學率低的學校得到的投入少，教師和學生都會流向條件好的學校，形成惡性循環。

3.2 科學教師的士氣

結果表明，中學校長對科學教師的士氣持積極的態度。這與 PISA 2003 評價的結果相一致。PISA 2003 中，各個參與國均有 80%或以上 15 歲在校生的校長同意或非常同意他們的教師以學校為榮，並且認為學術成就有價值。除了義大利、葡萄牙和西班牙外，所有國家的 15 歲在校生的校長同意或非常同意教師的士氣高漲的比例均大於 80%，同樣，只有希臘、土耳其和巴西等國有低於 85%的 15 歲在校生的校長同意或非常同意他們的教師工作熱情高漲（OECD，2004b，p222）。

3.3 學生的科學學習方面

(1) 學生科學學習的士氣。在初中，校長對學生的科學學習士氣方面的評價比對教師的評價低。這與 PISA 2003 評價的結果相類似。OECD 國家的 15 歲學生的校長對學生的士氣方面的評價要比對教師的評價低了 17 個百分點，在德國、



波蘭等國要低 30%以上 (OECD, 2004b, p222)。但在高中，本研究的結果表明高中校長對學生的評價要比對教師的評價高。這可能是因為在高中階段，學生的自覺性比初中的好，高中學生有更明確的學習目標，自我約束能力更強，學校方面更好管理；而初中學生在紀律和學習的積極性、目的性方面，還需要家長和教師的共同督促。

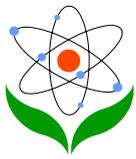
(2) 阻礙學生學習科學的原因。結果表明，很大比例學生的校長認為阻礙學生科學學習的原因是學生的潛能沒有充分發揮出來，其次是學生缺課和師生關係差。而在 PISA 2003 中，學生缺課和違紀行為是阻礙學生學習數學的主要原因，比例分別為 48%和 40%，學生威迫或欺負其他同學占 15%。同時，平均 33%的 15 歲在校生的校長認為阻礙學生學習的因素在某種程度或很大程度上是因為教師沒有滿足學生的需要，學生沒有被鼓勵發揮他們的最大潛能占 22%，教師對學生低的期望占 22%，教師缺課占 19%，師生關係差占 17% (OECD, 2004b, p215-219)。可見，中外校長認為阻礙學生學習科學和數學的原因不一樣，對比所得的結果值得我們深思：是什麼原因使得我們的學生沒有能發揮他們的全部潛能？對此問題，我們將做進一步的探討。

(3) 促進學生科學學習的方式。初中和高中校長一致認為，科學興趣班可以促進學生的科學學習。但在我們調查的學校中，開設科學興趣班的學校不多，如果有的話，也是為了參加奧賽的目的，針對的是少數幾個尖子學生，而不是培養全體學生對科學的興趣。

(4) 對於科學學習的組織形式。不同的學校採有不同的形式，多數學校採用“所有學生學習的內容相同，但難度不同”的方式，沒有一所學校選擇“不同的班級學習不同的內容”，這是否是“沒有能充分發揮學生的全部潛能”的一個原因？

3.4 阻礙科學教育的原因

初中校長認為最主要的原因是實驗設備和材料，其次是合格的科學教師、教學材料，而高中校長認為分別是合格的科學教師、實驗設備和材料、教學場地。與前面得到的生師比、生機比的結果相對照，可以看出，初中學校缺乏物質設備，也缺乏科學教師，相比之下，物質設備成了阻礙初中科學教育的主要瓶頸。在 PISA 2003 評價中，除了一些 OECD 國家外，物質設施的缺乏是一個普遍性的問題，如希臘、挪威和土耳其等國的校長報告他們學校的物質設施如學校建築和教學空間等阻礙學生的學習，澳大利亞、韓國和美國等國的校長認為他們的設備質量如電腦和圖書資料等影響他們的教學 (OECD, 2004a, p250)。對於合格的科學教師，OECD 國家有 21%的 15 歲學生的校長報告沒有合格的科學



教師，澳大利亞、芬蘭、韓國、澳門、香港等不到 10%，德國為 41%，而在印尼為 54%，在土耳其為 77% (OECD, 2004b, p246)。

在訪談中我們瞭解到，科學教育資源的配置落後，教師、教學設備和儀器等人均擁有量少、更新慢，學生實踐的機會少，這一現象較為普遍。有的學校科學實驗配置較好，學生實驗的次數多，基本上都能把課本中的學生實驗和演示實驗做完，但條件差的中學，尤其是小城鎮學校以及部分普通中學，很多實驗都無法完。

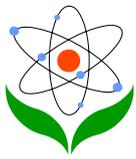
4. 結論和建議

本研究從中學校長的角度瞭解廣西壯族自治區中學科學教育的現狀，雖然從校長的視野來考察科學教育的現狀存在一些不足，如對教師或學生的士氣方面的觀點，是間接的，可能還帶有主觀的意見；研究的樣本量也不夠大；只分析校長單方面的資料等。但是，從這些校長的報告中，也可以窺探到科學教育狀況的一個側面，本研究所得的結論仍然對廣西的科學教育有著啟示作用：

(1) 科學教師和學生的士氣高昂。科學教師的工作熱情較高，改革創新的意識比較強烈；學生熱愛學校，喜歡上學，認為在學校的學習是有價值的，這表明了學生覺得自己屬於學校，而不是游離在學校之外的。因此，要進一步提高師生的工作熱情和學習科學的熱情，激發他們對科學的持久興趣。可以通過科學的興趣班、興趣小組等形式，讓學生閱讀科學方面的書籍、觀看媒體中與科學有關的節目，參觀科學展覽，進行科學調查等，提高和保持學生的科學學習興趣。此外，要建立良好的師生關係。可以通過師-師之間、師生之間和生-生之間的交流和合作，建立新型的學生觀、教師觀和教學觀，促進師生關係的良性發展和迴圈。

(2) 科學教師缺乏嚴重。有的中學配備了較為優質的師資，有高學歷的科學教師，低的生師比、生機比和師機比，為學校開展科學教育研究和改革提供了良好的保證。但總體來看，科學教師的數量很不足，尤其在初中，生師比很大，教師的工作量很大；在高中，有的學校科學教師合格率比較低，這勢必會影響到科學教育的質量。因而，要進一步改善科學教師的配置，增加科學教師的數量，提高科學教師尤其是高中科學教師的合格率。

同時，要提高科學教師自身的修養。多數校長認識到科學教師自身素養對科學教育改革的重要性，注意到了教師自身的成長，使教師經常保持對新的教學理論和實踐的敏感性，在創新和傳統的方法上保持平衡，否則不能滿足學生的學習需要。雖然在科學教師的科學素養水平是否影響到他們課堂的教學行為上，還沒有達成一致意見 (Lederman, 2006)。但可以肯定的是，高水準的科學素



養是科學教師上好科學課的必要條件。可以通過定期培訓、自學、遠端教育等方式，更新科學教師的知識結構，提高他們科學教學的能力和技能。

(3) 科學教育教學資源的數量和質量有待進一步提高。教學資源的建設是提高科學教育質量的必要條件，校長們也把實驗設備與材料、教學場地等作為阻礙科學教育的重要原因。因此，加大對科學教學資源的投入，優化實驗設備與材料，以適應新的課程改革下的多種教學和學習方法的需要，如探究式學習方法、利用電腦和多媒體手段學習的方法。通過改善科學學習環境，使各地的教學條件相對公平，逐步消除各學校在地域和經濟文化等方面的差異。

(4) 學生的潛能有待進一步挖掘。學校的主要功能是育人，學生的興趣、愛好、知識背景各不相同，如果科學教育仍然還是以“應試”教育為主，教學方式必然整齊劃一，評價方式也必然主要以分數論英雄，學生的潛能就不可能得到全部發揮。因此，學校要保證有讓學生的潛能得到充分發揮的空間，鼓勵學生參加各種科學興趣班和其他科學活動，讓學生有更多自主學習的時間和機會。這樣，學校培養出來的人才就會是各具特色的、有自主創新能力的人才，而不是象現代化工廠一樣，培養出來的都是同一規格的人才產品。

參考文獻

廣西壯族自治區教育廳(2006)。廣西教育概況，廣西壯族自治區教育廳公眾資訊網：<http://www.gxedu.gov.cn>。2006-12-7。

廣西壯族自治區統計局(2006)。2005年廣西壯族自治區國民經濟和社會發展統計公報。中華人民共和國國家統計局網站：<http://www.stats.gov.cn>。

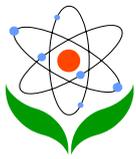
陳時見，李曉勇(2001)。廣西基礎教育課程現狀調查研究，基礎教育研究，(11)，18-20。

王光榮(2005)。邊境民族教育的瓶頸與對策--廣西那坡水弄苗寨教育狀況的調查與思考，廣西師範學院學報(哲學社會科學版)，26(4)，16-21。

中共中央國務院(2005)。關於進一步加強民族工作加快少數民族和民族地區經濟社會發展的決定，國發10號。

中華人民共和國教育部(2005a)。廣西壯族自治區教育，中華人民共和國教育部網站：<http://www.moe.gov.cn>。

中華人民共和國教育部(2005b)。2004年每十萬人口各級學校平均在校生數，中華人民共和國教育部網站：<http://www.moe.gov.cn>。



中華人民共和國教育部(2005c)。2004年各級普通學校生師比，中華人民共和國教育部網站：<http://www.moe.gov.cn>。

中華人民共和國教育部（2006）。中小學教師隊伍建設背景材料。中華人民共和國教育部網站：<http://www.moe.gov.cn>。

Lederman, N.G. (2006). Research on Nature of Science: Reflections on the Past, Anticipations of the Future. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 7(1), Foreword. [Online]
http://www.ied.edu.hk/apfslt/v7_issue1/foreword/

OECD. (1999). *Measuring Student Knowledge and Skills*. Paris: OECD. 15.

OECD. (2003). *The PISA 2003 Assessment Framework--Mathematics, Reading Science and Problem Solving Knowledge and Skills*. Paris: OECD. 18-19.

OECD. (2004a). *PISA 2003 School Questionnaire*. Paris: OECD. 1-20.

OECD. (2004b). *Learning for Tomorrow's World: First Results From PISA 2003*. Paris: OECD.

OECD. (2005). *PISA 2003 Technical Report*. Paris: OECD.

OECD. (2006). *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy: A Framework for PISA 2006*. Paris: OECD. 15-16.