

第五章 結論與建議

本研究旨在探討現職高中物理教師對教學能力與專業成長之研究，內容包括高中物理教師之「資訊能力」、「教材教法能力」、「個人之專業成長」、「同儕間之專業成長」之看法，並分析在不同個人背景變項之現職高中物理教師對「資訊能力」、「教材教法能力」、「個人之專業成長」、「同儕間之專業成長」之差異情形。本研究首先進行教師教學能力與專業成長之相關文獻探討，其次設計「高中物理教師對教學能力與專業成長調查問卷」，對全國公、私立高級中學物理教師實施調查研究，抽取有效樣本 149 人，將所得資料進行分析處理，歸納出結論，並提出建議，以提供相關機構規劃提升高中物理教師教學能力與專業成長之參考。

第一節 結論

壹、高中物理教師教學能力與專業成長指標的建構方面：

一、項目、信度、效度分析：

就項目分析而言，本研究高中物理教師教學能力與專業成長指標項目，根據 SPSS12.0 統計結果可知，在 16 題中每一題目均有良好的鑑別度；就信度分析而言，本研究在問卷信度考驗上，求得各類別分量表的係數為 0.484~0.783 以及總量表的係數

為 0.827，顯示本量表有不錯的信度。就效度分析而言，本研究問卷編製，主要是依據相關理論文獻的分析，及問卷的內部一致性分析，計算分量表與總量表分數的相關，其分量表與總量表分數的相關係數在 0.502~0.827 之間，且均達 0.01 顯著水準，顯示本問卷具有相當的構念效度。

二、在不同個人背景屬性變項下，高中物理教師對教學能力指標的看法：

(一) 就性別而言：

在教師教學能力指標主要項目上，其重要程度「女性」顯著較「男性」為高的項目是「7. 我經常在上課時請學生表達個人想法或提出問題」；而「男性」顯著較「女性」為高的項目是「3. 我曾經利用 Flash 或 Easy-Java 軟體製作物理動畫教材」。且男性高中物理教師認為最重要的項目是「6. 我認為實驗課程可以提高學生學習物理的興趣」；而女性高中物理教師認為最重要的項目是「7. 我經常在上課時請學生表達個人想法或提出問題」。

(二) 就職務而言：

「導師」認為最重要的項目是「6. 我認為實驗課程可以提高學生學習物理的興趣」，「專任教師」認為最重要的項

目是「7. 我經常在上課時請學生表達個人想法或提出問題」, 而「兼任行政教師」則認為最重要的項目是「6. 我認為實驗課程可以提高學生學習物理的興趣」與「7. 我經常在上課時請學生表達個人想法或提出問題」。在教師教學能力指標主要項目之重要程度上, 「導師、兼任行政教師」明顯較「專任教師」為高的項目是「2. 我經常於上課中使用 Power Point 進行教學活動」, 且「導師」與「專任教師」達到顯著差異的項目是「1. 我曾經使用 Power Point 軟體來製作教材」。

(三) 就服務年資而言：

「服務年資 6 至 15 年、16 至 25 年、26 年以上」的高中物理教師認為最重要的項目是「6. 我認為實驗課程可以提高學生學習物理的興趣」; 「服務年資 5 年以下」教師認為最重要的項目是「1. 我曾經使用 Power Point 軟體來製作教材」、「6. 我認為實驗課程可以提高學生學習物理的興趣」。在教師教學能力指標主要項目上, 其重要程度「服務年資 5 年以下」教師明顯著較「服務年資 6 至 15 年、16 至 25 年、26 年以上」為高的項目是「1. 我曾經使用 Power Point 軟體來製作教材」, 且根據 Scheffe 事後比較得知服務年資「5 年以下、6 至 15 年」與「5 年以下、16 至 25 年」達到顯著差異。

(四) 就學歷而言：

「博士」、「碩士」、「40 學分班結業」的高中物理教師認為最重要的項目是「6.我認為實驗課程可以提高學生學習物理的興趣」；而學歷為「大學畢業」的高中物理教師認為最重要的項目是「7.我經常在上課時請學生表達個人想法或提出問題」。

在教師教學能力指標主要項目上，其中「碩士」、「40 學分班結業」的高中物理教師達到顯著差異的項目是「1.我曾經使用 Power Point 軟體來製作教材」與「2.我經常於上課中使用 Power Point 進行教學活動」；而「碩士」、「博士」的高中物理教師達到顯著差異的項目是「4.我經常上網瀏覽物理教學的相關網站」。另外「大學畢業」、「40 學分班結業」的高中物理教師達到顯著差異的項目是「1.我曾經使用 Power Point 軟體來製作教材」。

(五) 就學校規模而言：

在教師教學能力指標主要項目上，其重要程度「60 班以上」的高中物理教師認為最重要的項目是「7.我經常在上課時請學生表達個人想法或提出問題」。而「13~36 班、37~60 班」的高中物理教師認為最重要的項目是「6.我認為實驗課程可以提高學生學習物理的興趣」；「12 班以下」的高中物理

教師則認為「6.我認為實驗課程可以提高學生學習物理的興趣」與「7.我經常在上課時請學生表達個人想法或提出問題」都是最重要的項目。

根據 Scheffe 事後比較得知「12 班以下與 13~36 班」的高中物理教師有顯著差的項目是「1.我曾經使用 Power-Point 軟體來製作教材」；「12 班以下與 60 班以上」的高中物理教師有顯著差的項目是「1.我曾經使用 Power Point 軟體來製作教材」、「2.我經常於上課中使用 Power Point 進行教學活動」；「37~60 班與 60 班以上」的高中物理教師有顯著差的項目是「2.我經常於上課中使用 Power Point 進行教學活動」。

因此，由上述研究結果，經整理後，如表 5-1 所示：我們可以得知高中物理教師在不同個人背景屬性變項下，對教學能力指標的看法上，普遍認為「6.我認為實驗課程可以提高學生學習物理的興趣」與「7.我經常在上課時請學生表達個人想法或提出問題」都是最重要的項目。而在高中物理教師對於「資訊能力」指標項目上的看法，則有顯著的差異性。

表 5-1 在不同個人背景屬性變項下，高中物理教師對教學能力指標的看法及差異

			代號	高中物理教師之資訊能力					高中物理教師之教材教法能力				
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
個	性別	男	1			1 > 2			最重要				
		女	2							最重要 2 > 1			
人	職務	導師	1	1-3*					最重要				
		兼任 行政 教師	2						最重要	最重要			
		專任 教師	3	1-3*						最重要			
背	服務 年 資	5年 以下	1	最重要 1-2* 1-3*					最重要				
		6至 15年	2	1-2*					最重要				
		16至 25年	3	1-3*					最重要				
		26年 以上	4						最重要				
景	學歷	博士	1				1-2*		最重要				
		碩士	2	2-3*	2-3*		1-2*		最重要				
		40學 分班 結業	3	2-3* 3-4*	2-3*					最重要			
		大學 畢業	4	3-4*						最重要			
變	學校 規 模	12班 以下	1	1-2* 1-4*	1-4*				最重要	最重要			
		13~ 36班	2	1-2*					最重要				
		37~ 60班	3		3-4*					最重要			
		60班 以上	4	1-4*	1-4* 3-4*					最重要			

三、在不同個人背景屬性變項下，高中物理教師對專業成長指標的看法：

(一) 就性別而言：

在教師專業成長指標主要項目上，其重要程度男性明顯較女性為高的項目是「11.我曾經利用學校電腦教室網路進行教學活動及資料蒐集」。女性較男性高中物理教師為高的項目是「15.我喜歡以教學觀摩或各科分組研討方式與同事分享教學心得及教學資源」、「16.我樂於鼓勵新進物理老師，並提供教學經驗作為參考」、「13.我喜歡在課餘時或寒暑假參加各項進修研習課程」。

(二) 就職務而言：

在教師專業成長指標主要項目重要程度上，「導師」認為最重要的項目是「14.我常鼓勵學生參加校內外各項科展比賽或科學趣味競賽」；而「兼任行政」的高中物理教師認為最重要的項目是「16.我樂於鼓勵新進物理老師，並提供教學經驗作為參考」；而「專任教師」的高中物理教師認為最重要的項目是「12.我曾經根據綱要自行編訂教材來進行教學活動」。

另外，不同職務高中物理教師皆認為其重要程度較低的項目是「15.我喜歡以教學觀摩或各科分組研討方式與同

事分享教學心得及教學資源」。

(三) 就服務年資而言：

服務年資「5 年以下」的高中物理教師認為最重要的項目是「12.我曾經根據綱要自行編訂教材來進行教學活動」；服務年資「6 至 15 年」的高中物理教師認為最重要的項目是「16.我樂於鼓勵新進物理老師，並提供教學經驗作為參考」；服務年資「16 至 25 年」的高中物理教師認為最重要的項目是「14.我常鼓勵學生參加校內外各項科展比賽或科學趣味競賽」；而「26 年以上」的高中物理教師認為最重要的項目是「13.我喜歡在課餘時或寒暑假參加各項進修研習課程」。

(四) 就學歷而言：

其中學歷為「博士」的高中物理教師認為最重要的項目是「16.我樂於鼓勵新進物理老師，並提供教學經驗作為參考」；學歷為「碩士」的高中物理教師認為最重要的項目是「12.我曾經根據綱要自行編訂教材來進行教學活動」；學歷為「大學畢業」的高中物理教師認為最重要的項目是「14.我常鼓勵學生參加校內外各項科展比賽或科學趣味競賽」；而「40 學分班結業」的高中物理教師則認為「11.我曾經利用學校電腦教室網路進行教學活動及資料蒐集」、「14.我常鼓

勵學生參加校內外各項科展比賽或科學趣味競賽」均為最重要的項目。

在教師專業成長指標主要項目上，其重要程度「碩士、40 學分班結業、大學畢業」的高中物理教師顯著較「博士」為高的項目是「15.我喜歡以教學觀摩或各科分組研討方式與同事分享教學心得及教學資源」。

(五) 就學校規模而言：

在教師專業成長指標主要項目上，其重要程度「12 班以下」的高中物理教師顯著較「13~36 班、37~60 班、60 班以上」的高中物理教師為低的項目是「12.我曾經根據綱要自行編訂教材來進行教學活動」、「13.我曾經根據綱要自行編訂教材來進行教學活動」；另外，不同學校規模高中物理教師皆認為其重要程度較低的項目是「15.我喜歡以教學觀摩或各科分組研討方式與同事分享教學心得及教學資源」。

因此，由上述研究結果，經整理後，如表 5-2 所示：我們可以得知高中物理教師在不同個人背景屬性變項下，對專業成長指標的看法上，認為最重要的項目並不一致。

由表 5-2，我們可以得知以下三點結論：

- 一、服務年資「5 年以下」、擔任「專任教師」、學歷為「碩士」、學校規模「60 班以上」的高中物理教師均認

為「12.我曾經根據綱要自行編訂教材來進行教學活動」是最重要的指標項目。

二、「男性」、擔任「導師」、服務年資「16至25年」、學歷為「大學畢業」、「40學分班結業」、學校規模在「13~36班」的高中物理教師均認為「14.我常鼓勵學生參加校內外各項科展比賽或科學趣味競賽」是最重要的指標項目。

三、「女性」、擔任「兼任行政」、服務年資「6至15年」、學歷為「博士」、學校規模在「12班以下」及「37~60班」的高中物理教師均認為「16.我樂於鼓勵新進物理老師，並提供教學經驗作為參考」是最重要的指標項目。

表 5-2 在不同個人背景屬性變項下，高中物理教師對專業成長指標的看法及差異

			代號	高中物理教師之個人進修			高中物理教師之同儕互動		
				11	12	13	14	15	16
個	性別	男	1	1 > 2			最重要		
		女	2			2 > 1		2 > 1	最重要 2 > 1
	職務	導師	1				最重要		
兼任行政教師		2						最重要	
專任教師		3		最重要					
背	服務年資	5 年以下	1		最重要				
		6 至 15 年	2					最重要	
	16 至 25 年	3				最重要			
	26 年以上	4			最重要				
景	學歷	博士	1						最重要
		碩士	2		最重要				
	40 學分班結業	3	最重要			最重要			
	大學畢業	4				最重要			
變	學校規模	12 班以下	1						最重要
		13~36 班	2				最重要		
	37~60 班	3						最重要	
	60 班以上	4		最重要					

貳、重要項目分析及結論：

綜合國內外專家學者對『教學能力』之看法，得知其所涵蓋的範圍廣泛，本研究受限於問卷題數，以及部分指標項目之不適性，故本研究僅就本人認為較為重要之項目，根據研究結果，做較深入的探討。茲分述如下：

一、資訊能力方面：

高中物理教師對教學能力與專業成長指標項目「3.我曾經利用 Flash 或 EasyJava 軟體製作物理動畫教材」的單題平均分數為 1.18 分，雖然名列為所有項目中之末，但其標準差 = 1.241，也顯示高中物理教師的看法，相當的分歧，且「男性」與「女性」的高中物理教師有顯著的差異。

同意程度		0	1	2	3	4	備 註
教學能力指標 (一)	男性 114	43 37.7 %	24 21.1 %	22 19.3 %	17 14.9 %	08 7.0 %	非常不同意：0 不同意：1 無意見：2 同意：3 非常同意：4
	女性 35	18 51.4 %	10 28.6 %	6 17.1 %	1 2.9 %	0 0 %	

表 5-3.不同性別之高中物理教師對於「我曾經利用 Flash 或 EasyJava 軟體製作物理動畫教材的看法」之百分比統計表

由表 5-3 得知男性高中物理教師 (21.9 %) 曾經利用 Flash 或 EasyJava 軟體製作物理動畫教材比女性的高中物理教師 (2.9 %) 為多，且有高達 51.4 % 的女性高中物理教師不曾利用 Flash 或 EasyJava 軟體製作物理動畫教材。可見資訊能力及素養的提升，實是刻不容緩！

黃福坤 (1998) 在「網路資訊環境的輔助教學功能」指出：「在資訊爆炸性成長的環境下，如何擷取適當的資訊並與外界傳達、分享與溝通的能力，將是生活於現代社會所需培養的基本資訊素養。」因為學習物理的過程中，難免會碰到有些比較抽象，又缺乏實際經驗，不易理解的概念。如果可以藉著動畫的呈現，讓學生對於學習的情境感受深刻，自然大大的增加了學習的效果。

利用 Flash 或 EasyJava 軟體製作物理動畫教材，除了可以提高學生學習物理的興趣之外，更可以彌補缺乏儀器之遺憾或儀器故障的窘境；當然它無法取代實驗的真正功能，卻是很好的輔助教學軟體。而 Flash 不僅可以用於網頁的設計，更可以製作出聲、光特效不錯的動畫；綜觀國內一些教育先進，有如雨後春筍般的，利用 Flash 燃燒自己，照亮別人。如下所列各網站等：

(1) 花蓮縣花崗國中王健忍老師

<http://www.hgjh.hlc.edu.tw/~drop/>

(2) 雲林縣西螺國中涂維聖老師

<http://www.sljhs.ylc.edu.tw/bandit/>

(3) 台灣師大物理系物理教學示範實驗教室

<http://www.phy.ntnu.edu.tw/demolab/index.htm>

(4) 聯立物理 <http://www.e-physics.idv.tw/mweb/math.html>

(5) Flash 理化練功房 <http://www.tnajh.ylc.edu.tw/~ldc/>

[main.php](#)

雖然國內這幾年來正在積極推廣網路教學的應用，然而多數的學校及教師偏重於硬體設備的改良，卻普遍缺乏相對應的軟體與教學內容，這樣艱鉅的工程更需要現職的高中物理教師多花些心思，將本身的教學資源公開分享，才容易完成重任，以提供更完善的中學物理輔助教學資源。

二、教材教法方面：

由本研究的結果顯示，高中物理教師對教學能力與專業成長指標項目「9.我認為我的學生至少有一半適合科技生涯」的單題平均分數為 2.09 分，其標準差 $=0.903$ ，其重要程度居第 14 名，顯示高中物理教師的看法，在常理上的認知與實際

上的調查結果，兩者差異頗大。由表 5-3 得知，只有 32.9 % 的高中物理教師認為自己的學生至少有一半適合科技生涯，另外有 26.8 % 的高中物理教師並不認同。

表 5-4. 不同性別之高中物理教師對於「我認為我的學生至少有一半適合科技生涯」的看法」之百分比統計表

同意程度		0	1	2	3	4	備註
教學能力指標 (一)	男性 114	03 2.6 %	28 24.6 %	45 39.5 %	32 28.1 %	06 5.3 %	非常不同意：0 不同意：1 無意見：2 同意：3 非常同意：4
	女性 35	0 0 %	09 25.7 %	15 42.9 %	09 25.7 %	02 5.7 %	
	全部 149	3 2.0 %	37 24.8 %	60 40.3 %	41 27.5 %	8 5.4 %	

因為依照常理判斷，按照現行的高中教育制度，高一時所有的學生都是基礎教育，直到高二時才開始依照個人的興趣、意願，選擇自然組的課程。所以將來在高中畢業之後，不論其是否繼續升學或者是選擇就業，相信大部分的學生應該都會從事與自然科技有關的職業。事實上，只有 32.9 % 的高中物理教師認為自己的學生至少有一半適合科技生涯。

從這個現象我們不難看出問題的癥結，因為往往只有第一線的高中物理教師才能體會的如此深刻。由歷年的大學入學考試，物理科成績總是最低分看來，對大部分自然組的學生而言，如何獲得高分才是他們最關切的問題。所以部分的高中物理教師可能認為自己的學生之所以選擇自然組的課程，往往是受到升學大門的影響，儘管學習物理是何等痛苦的事，但是那誘人的錄取率，正在已驚人的速率逐年攀升，因而選擇了自然組。

因此，這無疑的加重了許多高中物理教師的心理負擔。特別是在強調教育改革、教育專業的今天，提升高中物理教師的『教學能力』與『專業成長』已成為教育改革的重要訴求，要成為一位優秀的物理教師，首先自己要具有培養專業的水準，並不斷的學習，不斷地充實自己。

尤其是面對國內九年一貫課程的改革訴求，高中物理教師其實和一般教師一樣身負重任，高中物理教師必須在自己的教學方法上更加精進、在自己的教學能力方面有所提升，以適應教育改革發展的需要。

第二節 建 議

綜合上述研究結論，結合現職高中物理教師的教學現況，提出下列建議事項，以為高中物理教師提昇教學能力與專業成長之參考，及提供國內各大學、教育主管機關及師資培育機構參考。

壹、高中物理教師教學能力與專業成長指標建構方面

本研究根據文獻分析、專家意見及信度、效度考驗所建構發展的四項指標類別：1.教師資訊能力 2.教師教材教法能力 3.教師專業成長之個人進修 4.教師專業成長之同儕互動等 16 項指標項目，高中物理教師認為是一信度佳、效度佳的測量項目，適合做為高中物理教師提升自我教學能力與專業成長之工具。

貳、對現職高中物理教師的建議

一、重新思考物理教師的角色：

在強調教育改革、教育專業的今天，提升高中物理教師的『教學能力』與『專業成長』已成為教育改革的重要訴求，要成為一位優秀的物理教師，首先自己要具有培養專業的水準，其次提高個人省思的能力，主動積極力求專業知識上的成長，把握進修學習的機會，自我再突破。

二、做一個全方位的良師：

當國內九年一貫課程的改革巨浪，如波濤洶湧一般迎面撲來，資深的高中物理教師除了個人專業知識上的成長之外，更要積極開展人際關係，協助新進物理教師擺脫教學的困境，建立一個優質的教師成長團體，以教學經驗的分享與省思，為物理界注入源源不斷的活水，以培養出更多優秀的物理人才。

參、對未來研究者的建議

一、研發高中物理教師教學評鑑指標

因為要建構發展出能夠涵蓋所有影響高中物理教師教學能力與專業成長的指標項目，並落實高中物理教師教學能力的提升與專業知識的成長，有賴於整合教師的教室管理、資訊能力、教材教法、同儕互動、專業進修制度等，因此建議未來的研究朝著建構高中物理教師教學評鑑系統，以作為教師專業認證之參考。

二、在研究對象方面

本研究以全國公、私立高級中學物理教師為取樣範圍，但是由於各縣、市之教育資源及城鄉差距影響，高中學校數目、各校之物理教師人數差距甚遠，從只有 1 位物理教師至 10 位以上物理教師之落差，因此建議未來研究可以擴大取樣範圍，涵蓋任教於全國公、私立高職等之物理教師，以增加研究的代表性及推掄性，並增加訪談資料的蒐集與分析，以提高研究的客觀性。

三、在研究內容方面

本研究僅對高中物理教師「資訊能力」、「教材教法能力」、「同儕互動」、「個人進修」等構面進行探討與分析，未來研究可進一步就物理教師之教案編製、著作、論文發表篇數、

比賽獲獎次數與經歷等，設計物理教師之評鑑項目，做較深入之研究與探討。