

綜合高中教師對化學科及生物科課程之 教學現況、學習難易程度與電腦輔助 教學需求之調查研究

羅希哲* 顏肇容** 溫漢儒***

*國立屏東科技大學 師資培育中心

**國立屏東科技大學 技術及職業教育研究所

***屏東縣 美和中學

摘 要

綜合高中為我國後期中等教育的新學制，為普通高中及一般高職的綜合體，但實施至今存在很多問題，使家長及學生對其仍缺乏信心，其中教學方式、課程規劃、與媒體配合應為問題之一，因而本研究針對綜合高中教師對化學科及生物科的教學現況、學生學習難易度、與電腦輔助教學的需要情況進行調查，研究樣本則選擇南部七縣市所有綜合高中的化學科及生物科教師，以自編問卷進行調查，其結果顯示大多數化學科或生物科教師仍採用傳統講解法，而使用的輔助教學媒體則以 VCD 或 DVD 居多，惟使用電腦或網路教學者並不多。在學生學習難易度方面，教師感受到學生們在化學科有 58% 的章節是困難學習的，而生物科則有約三分之一的章節是困難學習的。至於電腦輔助教學需求，化學科某些章節甚至高達 75% 的教師認為有需要電腦輔助教學，而生物科某些章節甚至高達 69% 的教師認為有需要電腦輔助教學，尤其難易度較高的章節，教師大都希望能有相關的電腦輔助教學軟體，來幫助學生學習與理解。

關鍵字：綜合高中、化學科、生物科、電腦輔助教學

壹、緒論

一、研究動機

綜合高中在我國是近幾年才開始發展的學制，根據教育部的統計資料顯示，截至 92 學年度止，共有 156 所學校設置綜合高中，

儘管增設比例逐年增加，然這項學制無論在課程規劃或在實施上都未見成熟，因此目前仍存在著一些值得注意的問題，例如：綜合高中自然科的課程內容多仍延用普通高中，無綜合高中專屬的設計。此外，家長及學生對綜合高中學制瞭解有限、缺乏信心，因此在高中職入學之際，大都以普通高中為優先考慮；另外，目前設有綜合高中的學校，大都是普通高中附設或是高職附設綜合高中，完全的綜合高中學制並不多，因此，綜合高中學生須與其他學制的學生共享教學資源，學校在師資安排上是否能掌握綜合高中的特性，而作最適當的安排？教學設備是否又能配合課程而作最有效的運用？同時高中自然學科的內容愈來愈多樣而複雜，其是否需要教學媒體，而使用的現況如何？這些都是值得探討的問題，基於這些因素，並考量研究者分別為師資培育中心的教師、與綜合高中現職的化學科與生物科教師，為確實掌握研究內涵與品質、因此本研究僅著重於化學與生物兩個領域，並使用問卷調查法，以瞭解綜合高中化學及生物科的教學現況、課程難易程度、及電腦輔助教學的需要等，以作為綜合高中未來教學、課程安排、媒體設計、及目標修訂的參考。

二、研究目的

基於上述的研究背景，本研究目的包括：

- (一) 瞭解綜合高中化學及生物科教師，在理論教學與實驗教學的現況。
- (二) 瞭解教師對綜合高中學生在化學及生物科課程內容學習上難易度的感受。
- (三) 探討綜合高中化學及生物科教師，對

電腦輔助教學的需要程度。

- (四) 根據上述綜合高中現況的調查，提出具體的建議以供相關單位參考。

貳、文獻探討

一、綜合高中學制的發展

綜合中學的興起首推美國，美國教育協會(National Education Association)中等教育改造委員會在1918年建議美國中等學校應改行綜合中學，到1991年為止，就讀綜合高中的學生數占98.4%(劉興漢，1991)。此類學制能夠在美國風行，主要與其多元的教育目標深受學生和家長們的喜愛有關，學生可隨自己的性向，選擇想修習的課程，較普通高中或職業學校有更大的彈性；綜合中學在英國的發展較晚，期間雖受政黨輪替等政治的影響，但在1964年工黨執政並大力執行教育改革案，提出綜合中學學制，並獲全國教師組織和社會人士的支持，於是該學制施行至今蓬勃發展，有90%已改設綜合中學(嚴天慶，1988；引自劉興漢，1991)；至於鄰近的日本，則在1947年將九年義務教育後三年的義務教育機構，改制為「綜合中學」，根據日本文部省統計資料顯示，1987年全國5508所高級中學之中，綜合高中佔30%，顯示綜合高中逐漸取代職業學校之現象(劉興漢，1991)；至於我國在綜合高中方面的發展，我國學制一直採普通高中與職業學校兩種截然不同的學制，但在設計上，一旦學生選擇其中一種，學習中途若與志趣不合，想由普通高中轉換至職業學校或由職業學校轉換至普通高中，則無法互轉，影響學生的學習動機，因此教

教育部於民國七十七年擬定的「發展與改進高級中學教育中程計劃」中，提出綜合課程之研究，並指定六所省立高中及一所私立高中進行試辦，當時重點是讓性向尚未穩定之高中生能夠分段選讀職業方面的學程，以達適性發展，後因故中斷，直到民國八十五年教育部為響應教改訴求，再行推出綜合高中課程實驗計畫，當時有十八所學校試辦，至八十六學年有四十四所學校試辦，由於參與試辦學校逐年增加，於是在八十八年七月修正「高級中學法」，將綜合高中學制正式納入高級中學類型之一，並於八十九年正式實施，綜合高中學制適時的推出，將可改善無法互轉之情況，同時由於此學制延緩分化的機制，對於性向不定的學生，在三年學習中可藉試探、輔導歷程來選擇自己性向的學程，對於性向較早確定學生，提供學術兼職業學程之機會，培養通識能力、促進學習成就，整體而言綜合高中學制在目標規劃上相當不錯，因此截至 92 學年度止，設綜合高中學制之學校也增加至 156 所，惟目前相關規範如辦學模式、教材、課程、師資、組織員額等仍然不足，學校執行上產生甚多疑惑，外界亦無法瞭解綜合高中的定位及未來的發展方向為何？另外目前綜合高中課程標準大部份直接沿用現行普通高中或高職的課程標準，造成教材未能因應綜合高中特性及學生個別上的差異(尹文新，2003)；因此在此情況下，本研究即針對上述綜合高中的缺失情形作一探討瞭解，以祈對綜合高中的未來發展有所助益。

二、電腦輔助教學(CAI)發展

1940 年代，史金納(Skinner)結合了心理學的聯結論與教育學的編序教學理論，設計出教學機(Teaching box)是為輔助教學機械化的開始，到了 1947 年電腦發明之後，教育界一些學者乃開始以電腦代替教學機，電腦輔助教學於焉產生，因此電腦輔助教學的發展在國外已行之多年。在我國電腦輔助教學的發展，從民國六十五年開始萌芽，國科會扮演相當重要的角色，結合學術界、各大學進行電腦輔助教學的基礎研究，包括學理探討、設計技術研發、教材軟體的設計等(吳鐵雄，1996)，雖然這段期間開發不少有關國中數學、英文、理化等科目的教學軟體，但教育主管機關未加以重視，以致未能提升及推展，直到民國七十二年的一次科技國建會議中，與會學者建議電腦輔助教學在國內實施的可能性，之後，教育部和國科會才攜手合作共同推動這項計畫，於是開始大量培植人才，包括教材軟體開發人才以及落實 CAI 於教學中的師資，到民國八十年其實已開發出相當多 CAI 教學軟體，雖然如此，但在當時仍然無法落實於教學上，這之間仍存有許多須再改進的問題，如學校電腦設備無法支援，各科目上課節數的配合，各科目只有零星的教學軟體，無法完全配合教師教學之需，教材軟體的設計仍屬一條鞭式的直線教學，與學生學習互動不夠等(吳鐵雄，1996)。目前電腦輔助教學概念應用在教學上的研究有英語、數學、體育等科別，但要普及於教學，尚有一段長遠的路要走，因而本研究擬瞭解綜合高中化學及生物科教師在教學上對電腦輔助教學的需要性如何？以作為未來

發展電腦輔助教學系統之相關機構參考。

參、研究方法與過程

一、研究方法

本研究採問卷調查法，以自編之問卷經專家效度及信度考驗後進行施測，問卷回收後再以 SPSS10.0 版統計軟體進行統計分析。

二、研究範圍及樣本

根據教育部的統計資料顯示，目前全國有 156 所綜合高中，其中有 50 所位於南部七縣市(嘉義縣以南，不包括澎湖縣)，約占全國綜合高中校數的三分之一，基於經費有限及樣本取得之便利性，本研究針對南部七縣市地區之所有綜合高中化學科及生物科教師做一普查。

三、研究工具

為了解綜合高中化學科及生物科教學現況，研究者參閱相關文獻自編「綜合高中化學科教學現況與學生學習難易度之調查研究問卷」及「綜合高中生物科教學現況與學生學習難易度之調查研究問卷」。問卷內容包括基本資料(學校特性及教師特性)、教師教學特性、課程內容難易程度及電腦輔助教學需要性等面向，問卷初稿編擬完成後，邀請六位化學科專家(包括彰化師大化學系、高雄師大化學系各一位教授、及四位資深高中化學科教師)及六位生物科專家(包括一位台灣師大科教所教授、兩位高雄師大科教所博士候選人，其亦為資深的高中生物科教師；及三位在職的高中生物科資深教師)，分別針對兩份問卷進行建議與修正，以求完備，而待問卷回收後，再進行 Cronbach α 信度考驗，

統計結果無論是課程內容難易程度或是電腦輔助教學需要性等 α 值皆在 0.9 以上。

四、研究步驟與資料處理

本研究首先參閱相關文獻，自編問卷初稿，再依專家意見修改成正式問卷，同時電話詢問各校綜合高中化學科及生物科教師的正確人數，調查結果化學科教師有 100 人，生物科教師有 68 人，並將正式問卷郵寄至研究範圍內各綜合高中，委請教務主任轉交化學科及生物科教師填答，並請填答後擲回。待問卷回收後，研究者加以編碼和輸入資料，並採用 SPSS 10 版統計軟體，針對化學科及生物科課程難易度、電腦輔助教學之需要性、教師的特質及教學方式、學校特性進行量的分析，而統計方法主要採用描述性統計以解釋現況，包括次數分配、百分比、皮爾遜相關分析等。

肆、結果與討論

在問卷回收方面，化學科問卷及生物科問卷於 92 年 10 月 1 日分別發出 100 份及 68 份，經兩次催收，最後化學科回收 67 份(學校數 39 所，佔 50 所之 78%)，回收率達 67%；而生物科回收 50 份，回收率達 73% 以上。

本研究結果將分四個部份說明，一為綜合高中學校之特性；二為綜合高中化學科與生物科教師教學的現況；三為綜合高中化學及生物科課程學習的難易程度；四為化學與生物科教師對課程內容實施電腦輔助教學的需求情況。

一、在學校特性方面

在回收問卷之 39 所學校中，有 64.1% 學校為高職兼辦綜合高中者(最多)，其次為全校同時含普通高中、綜合高中及高職學制者佔 20.5%，而完全綜合高中學制學校者佔 12.8%，顯見目前各校兼辦綜合高中者居多，完全採綜合高中者相對少數。在 39 所學校中，有 16 所(佔 41%)學校規模在 41 班(含)以上，有 11 所(佔 28.2%)在 25~40 班之間，有 12 所(佔 30.8%)在 24 班(含)以下，顯示無論學校規模大小，皆有兼辦綜合高中學制。在各年級實際班數上，各校差異甚大，從 0~9 班皆有，其中高一為 4 班者居多(佔 28.2%)，而高二學術學程中以 1 班居多(佔 51.3%)，高二職業學程從 0~5 班皆有且平均分佈，顯示高二職業學程班級數較學術學程者多，可能與高職兼辦綜合高中的學校數較多有關。

學校在教學時數安排上，化學科高一安排每週 2 節者居多(佔 64.1%)，高二學術學程自然組，安排每週 3 節者居多(佔 23.1%)。在生物科方面：高一以每週 2 節課者居多(佔 68.0%)，高二自然組以每週 2 節課者為最多(佔 54.3%)。無論化學或生物科上課節數，均能符合教育部 91 年 5 月審定通過「綜合高級中學課程綱要」中之規定學分數各為 2 學分。

在教室教學設備方面，以樣本數 38 所學校(扣除 1 所學校尚在建置中)進行統計，其中電視機為最普遍，有 33.3% 的學校裝有電視機，其次投影機佔 27.5%，個人電腦佔 11.6% 及網際網路佔 17.6% 兩者設置比例較低。

在實驗室方面，38 所學校(1 所學校除外)中，擁有一間化學實驗室(佔 71.1%)者最多，

但有 7.9% 學校無化學實驗室；在實驗設備及器材上，在 66 位教師中(1 所學校除外)感覺該校實驗設備「些微不足」者有 62.1% (居多)，從以上數據可知有很多學校不重視化學實驗，不是無化學實驗室就是「設備不足」。在生物實驗方面，教師對於顯微鏡的平均堪用程度在 46 份有效問卷中有 58.7% 認為「普通」，有 37% 認為「良好」，因此多數學校重視對顯微鏡的維護；至於實驗室藥品補充情形，73.9% 教師覺得「普通」；生物實驗耗材補充情形，76.1% 教師覺得「普通」；生物實驗室解剖器材，71.1% 教師覺得「普通」；生物實驗耗材經費，78.3% 教師覺得「普通」；顯示大部份教師對學校在生物實驗室投注的經費，大致覺得可以接受。

二、教師教學現況方面

分成教師特性、理論教學及實驗教學等三方面說明，在化學科 67 份樣本中有 3 位教師未填個人基本資料，但有填答理論及實驗教學的部份，因此個人基本資料分析以 64 份樣本為依據；理論及實驗教學則以 67 份樣本為依據；生物科則以 50 份樣本為依據：

(一) 教師特性：

化學科 64 份樣本中男性教師居多佔 65.6%，約女性教師(佔 34.4%)的兩倍；在年齡分佈上，有 48.4% 集中於 31~40 歲之間，而 51 歲(含)以上者最少佔 12.5%；在教育程度上，有 67.2% 具有碩士學位；顯示綜合高中化學科教師年輕且學歷高；在專長方面，89.1% 是以化學科為專長；生物科在 50 份回收問卷中，男性教師(佔 58.0%)較女性教師(佔 42.0%)略多，在年齡分佈上，有 34% 的教師年齡

在 31~40 歲之間，有 30.0% 的教師年齡在 41~50 歲之間；在教育程度上，有 72.0% 具有碩士學位；顯示綜合高中生物科教師也是年輕、學歷高；在專長方面，有 74.0% 的師資為生物科相關科系畢，足見大部份學校對於綜合高中師資的安排，無論化學科或生物科都相當重視。

(二) 教學模式方面：

化學科教師所採用的教學方法中(複選)，講解法最多佔 45.5%，問題教學法(14.2%)次之，其他如概念教學法、探究法、合作學習法、創造教學法、協同教學法、精熟法等較少採用；在教學媒體使用方面(複選)，有 29.3% 使用 VCD 或 DVD 最多，有 24.4% 使用投影片，有 22.8% 使用錄影帶，有 6.5% 使用電腦動畫，有 8.9% 使用網頁，海報及幻燈片使用較少。生物科方面：仍以講解法最多佔 50.5%，其他教學法使用較少；在教學媒體使用方面(複選)，有 29.4% 使用 VCD 或 DVD 佔最多，有 25.2% 使用錄影帶，有 24.4% 使用投影片，有 10.9% 使用幻燈片，有 4.2% 的教師使用海報，有 3.4% 使用電腦動畫，有 2.5% 使用網頁，因此輔助教學媒體以 VCD 或 DVD 及錄影帶使用最多，可能與學校電視機的設置率高有關。

(三) 實驗教學方面：

在化學實驗進行次數上，在 66 位教師(扣除 1 所學校) 中有 29 位(佔 43.9%)視實驗重要性再決定進行，而有 10 位教師(佔 15.1%)從未安排過實驗，究其原因有 4 位教師的學校無化學實驗室，另外 6 位教師則可能是教學時數不足或學校實驗室設備不足或其他

原因；在實驗步驟呈現方面(不論其是否進行實驗，皆可進行實驗步驟之講解)，有 57.3% 仍用黑板講解居最多，投影片、電腦或幻燈片之使用很少；在生物實驗次數上，47 位生物教師(扣除 3 所學校)中有 24 位(佔 51.1%)視實驗重要性再決定進行，而 5 位教師(佔 10.6%)從未安排過實驗，其中 1 位教師的學校無生物實驗室，其餘 4 位可能因教學時數不足或其他因素，以致無法進行實驗，在生物實驗步驟指導方面，48 位生物科教師(扣除 3 所學校)中有 35 位(佔 37.2%)採用黑板講解，其他方式則較少，顯示生物教師在實驗教學時多依賴黑板進行講解。

三、課程學習難易程度方面

本研究將課程難易程度予以量化，分別是極難(5 分)、難(4 分)、普通(3 分)、容易(2 分)、極容易(1 分)，其中「難度總值」為有效樣本教師針對某項課程單元所填答難易程度的累加值，而「平均難度」則為「難度總值」除以有效樣本人數的平均值。

化學科 67 份回收問卷中，有 3 位教師只授高一課程，因此高一有效問卷 67 份、高二有 64 份，統計結果分別討論之。在高一課程方面，教師認為學生學習「化學電池」小節的難度最高，平均難度 3.31。其次是「物質的變化」、「藥物與化學」、「物質的形成」等小節，平均難度都在 3(普通)以上，在 16 個小節中有 4 個小節是偏難的；高二課程方面，「氧化與還原」之難度最高，平均難度 3.67。其次依序為「化學反應速率」、「化學反應熱」，平均難度都在 3.5 以上，在 15 個小節中有 14 個小節平均難度在 3(普通)以上，顯

然高二化學課程較高一化學課程難了許多，
有關高一及高二課程難易度分析排序，如表
1 及表 2，整體而言，化學科高一及高二課程
所有 31 個小節中有 18 個小節(約 58%)偏難，

偏難的比重相當高，這也許是有些學生由自然
組轉至社會組或是職業學程的原因之一。

表 1、高一化學課程難易度分析排序表

章次	節次	樣本個數	平均難度	難度排序
生活中的能源	化學電池	67	3.3134	1
物質的形成及變化	物質的變化	67	3.1343	2
生活中的物質	藥物與化學	67	3.0896	3
物質的形成及變化	物質的形成	67	3.0299	4
物質的形成及變化	物質的質量	67	3	5
物質的形成及變化	物質的性質	67	3	5
生活中的能源	石化能源與燃燒熱	67	3	5
生活中的物質	材料與化學	67	2.9552	6
生活中的物質	衣料與化學	67	2.9104	7
生活中的物質	食品與化學	67	2.8657	8
生活中的能源	其他的能源	67	2.7761	9
自然界的物質	土壤	67	2.6567	10
自然界的物質	水	67	2.6418	11
自然界的物質	大氣	67	2.6269	12
生活中的能源	能源簡介	67	2.4925	13
自然界的物質	自然界的物質	67	2.4627	14

表 2、高二化學課程難易度分析排序表

章	次	節	次	樣本個數	平均難度	難度排序
物質的變化		氧化與還原		64	3.6719	1
物質的變化		化學反應速率		64	3.6406	2
物質的構造		化學反應熱		64	3.5	3
物質的構造		碳化合物的構造		64	3.4844	4
物質的變化		酸與鹼		64	3.4688	5
物質的構造		原子的結構		64	3.3906	6
物質的狀態		溶液的性質		64	3.3281	7
物質的變化		化學反應		64	3.3281	8
物質的變化		加成與取代		64	3.3281	8
物質的狀態		氣體的性質		64	3.3125	9
物質的構造		物質的形成		64	3.2188	10

物質的構造	元素與週期	64	3.2031	11
物質的性質	非金屬元素的性質	64	3.1406	12
物質的性質	金屬元素的性質	64	3.0938	13
物質的狀態	物質的狀態變化	64	2.9844	14

生物科 50 份回收問卷中，「基礎生物」有效問卷為 48 份(有兩位教師未填答)，而「生命科學」有效問卷為 50 份。根據統計結果，教師認為學生學習基礎生物難度值最高的有二個章節，分別為：「生命世界中的交互作用」單元中「元素循環」的難度值最高，平均難

度值達 3.27；另一章節為：「生物圈中形形色色的生命形態及其生活環境」單元中的「微生物的世界」，平均難度值亦為 3.27。在「基礎生物」的 26 個章節中平均難度值在 3 以上者有 9 小節(詳列如表 3)。

表 3、基礎生物課程難易度分析排序表(平均難度值在 3 以上單元)

章	次	節	次	樣本個數	平均難度	難度排序
生命世界中的交互作用		元素循環		48	3.2708	1
生物圈中形形色色的生命形態及其生活環境		微生物的世界		48	3.2708	1
生物圈中形形色色的生命形態及其生活環境		生物的演化		48	3.1875	2
生命世界中的交互作用		能量的流轉		48	3.125	3
群集和生態系		群集的消長		48	3.1042	4
個體和族群		族群的變化		48	3.0833	5
群集和生態系		生物的歧異度及其重要性		48	3.0833	5
生物圈中形形色色的生命形態及其生活環境		沼澤的生物世界		48	3.0625	6
生物圈中形形色色的生命形態及其生活環境		海水中的生物世界		48	3.0417	7

表 4、生命科學課程難易度分析排序表(平均難度值在 3 以上單元)

章	次	節	次	樣本個數	平均難度	難度排序
生命科學和人生		遺傳物質—去氧核糖核酸 (DNA)		50	3.76	1
動物的協調作用		免疫反應		50	3.66	2
動物的協調作用		神經與運動		50	3.62	3
動物的生殖和遺傳		基因與遺傳		50	3.6	4
動物的生殖和遺傳		人類遺傳學		50	3.54	5
動物的協調作用		激素與協調		50	3.5	6

動物的生殖和遺傳	人類的生殖和胚胎 發生	50	3.42	7
植物的營養	光合作用與呼吸作用	50	3.38	8
生命科學和人生	現代生物技學的發展	50	3.36	9
動物的代謝和恆定性	排洩作用與體液恆定	50	3.32	10

在生命科學課程方面，以「生命科學和人生」單元中的「遺傳物質－去氧核糖核酸（DNA）」的難度值最高，平均難度值達 3.76，在 31 個小節中平均難度值在 3.0 以上的有 10 小節（詳列如表 4），整體而言，生命科學課程較基礎生物課程難，課程內容也更加深、加廣。整體而言，生物科高一及高二課程所有 57 個小節中有 19 個小節（約 33%）偏難。

四、在電腦輔助教學需求方面

為瞭解教師在電腦輔助教學的需求，問卷中的「需要」與「不需要」分別以數字(1)及(0)表示 1 分與 0 分，其中「需求數值」即為所有有效樣本教師針對某項課程單元是否需要電腦輔助教學所填答值之累加值。因高一及高二填答樣本數不同，因此分別討論之，在高一化學科課程方面，67 位教師中有五成以上認為需要電腦輔助教學的小節有「化學電池」、「物質的變化」、「石化能源與燃燒熱」等三個小節，其中「化學電池」、「物質的變化」等兩個小節，在學習難易度分析中，也是高居高一課程單元中的第一、第二位，似乎意味著學習難度愈高的小節，愈需要電腦輔助教學，整體而言，教師對電腦輔助教學的需求，約有三成以上覺得需要。

高二課程方面，在 64 份有效問卷中，有五成以上教師認為需要電腦輔助教學的小節有「原子結構」等 8 個小節，此 8 個小節中「氧化與還原」、「化學反應速率」、「化學反應熱」等三個小節，在學習難易度分析中，也是高居高二課程中的前第一～三位，此與高一課程的情形有相同的趨勢，因此研究者再針對 31 個章節中各小節的難度總值與電腦輔助教學

需求數值進行皮爾遜(Pearson)相關分析，發現兩者存在正相關(相關係數為+0.695， $P < 0.01$ 雙尾顯著)，意即難度愈高的章節，愈需要電腦輔助教學。整體而言，高二課程中教師對電腦輔助教學的需求，約有三成五以上覺得需要，較高一課程有三成以上的需求更甚。

生物科方面，在基礎生物課程中(45 份有效問卷)，「生物圈中形形色色的生命形態及其生活環境」單元中的「沼澤的生物世界」，有 68.9% 的教師認為需要電腦輔助教學居最高，其他如：「生態系」、「海水中的生物世界」，也有 60% 的教師覺得需要電腦輔助教學，其中「沼澤的生物世界」及「海水中的生物世界」，在難度的分析上亦屬較難的小節；其次「淡水中的生物世界」、「陸地上的生物世界」、「微生物的世界」、「生物的演化」，經統計的結果，也都有 50% 以上的需求性，其中「微生物的世界」、「生物的演化」，也都在難易度分析時，屬較難的小節；此外，「元素循環」、「能量的流轉」、「群集的消長」，在電腦輔助教學的需求上有等層次的需求，其在之前的難度分析中亦為較難的小節。

在生命科學課程的 47 有效份問卷中，以「動物的代謝和恆定性」單元中的「呼吸作用與氣體交換」，最需要電腦輔助教學，占 68.1%；其次為「生命科學和人生」單元中的「遺傳物質－去氧核糖核酸（DNA）」(66%)；「基因與遺傳」的需求度也達到 61.7%，其中「遺傳物質－去氧核糖核酸（DNA）」及「基因與遺傳」皆在難易度分析中屬於難度高的小節；其餘章節對電腦輔助教學的需求都超過 50%，其中「人類的生殖和胚胎發生」、「排泄作

用與體液恆定」、「免疫反應」、「神經與運動」，也都是屬於較難的小節。研究者再針對 57 個章節中各小節的難度總值與電腦輔助教學需求數值進行皮爾遜(Pearson)相關分析，發現兩者存在正相關(相關係數為 +0.616, $P < 0.01$ 雙尾顯著)，意即難度愈高的章節，愈需要電腦輔助教學，此與化學科情形類似。

伍、結論與建議

一、結論

根據以上分析，可得到下列的結論：

(一) 在學校特性方面：

綜合高中學生素質中下程度者居多，顯示一般學生或家長將綜合高中列為普通高中之後考慮的學制；在教室設備方面，電視設置率最高(佔 33.3%)，因此教師採用 DVD、VCD 或錄影帶輔助教學者最多，且因電腦設備裝置率不高(佔 11.6%)，因此採用電腦輔助教學者偏低；在學校課程節數安排上，化學科與生物科目前每週所安排的節課(2~3 節之間)，若只考慮理論教學及評量，時間上尚可勉強應付，但加上實驗教學，則略顯不足，難怪有 6 位化學科教師即使學校有實驗室，也未進行實驗教學，生物科也有 4 位相同情形，研究者認為此與授課節數太少有關，頗值得注意；在實驗方面化學科教師認為實驗設備「些微不足」者居多，但生物科教師認為實驗設備「普通」者居多，因此多數學校在生物實驗課程上仍相當重視，但化學實驗則有忽視之現象。

(二) 在教師教學方面：

無論化學或是生物科教師，以年輕、學歷碩士學位者居多，惟採用的教學方法仍然以講

解法為主，雖然教師的素質提高了，但教學方法的使用仍無法突破傳統，因此如何使教師勇於突破傳統，在教學上更具活潑，培養學生更能思考、更會創新，都是今後教師在教學時，應該思考及努力的方向。

(三) 在教學媒體的使用方面：

多數教師使用 DVD、VCD、或錄影帶作為輔助教學的工具，可見學校在教學的配備上及教師在教學態度上，能夠跟得上時代腳步，但在電腦輔助教學方面，無論化學科或生物科的使用情形偏低，故仍有發展的空間。

(四) 在課程難度方面：

根據本研究結果發現綜合高中化學科課程內容在高一及高二所有 31 個單元中，有 18 個單元(約 58%)教師認為學生學習是感到偏難的；在生物科方面，高一及高二所有 57 個章節中，有 19 個章節(約三分之一)在教師認為學生學習上是偏難的；目前綜合高中化學科或生物科課程標準大都沿用普通高中課程標準，坊間的教材沒有針對綜合高中學生之特性而編定，因此對綜合高中學生而言，從上述數據可知，學生學習得頗為辛苦。

(五) 在電腦輔助教學方面：

就課程各單元中教師對電腦輔助教學的需求而言，化學科 30% 到 75% 的教師認為有需要電腦輔助教學，生物科有 27% 到 69% 的教師認為有需要電腦輔助教學，同時根據課程內容「難度總值」與電腦輔助教學「需求數值」進行皮爾遜相關分析，發現兩者呈現正相關，因此難度愈高的章節，教師對電腦輔助教學的需求愈高，期能有所協助；目前使用電腦或網頁輔助教學之教師，化學科只有 6.5% 至 8.9%

之間，生物科只有 6% 至 8% 之間，足見電腦輔助教學在未來仍有相當大的發展空間，如能由專門機構發展電腦輔助教學軟體，則教師使用的意願會更高，更能融入在實際教學中。

二、建議

根據上述的結論，本研究提出幾點建議：

- (一) 請教育主管機關重新檢討綜合高中化學科及生物科現有的課程標準及教材內容，並分別建立綜合高中化學科及生物科的課程標準，以符合綜合高中學生的特性。
- (二) 目前綜合高中學生選擇就讀意願不高，教育主管機關如企圖使綜合高中學制成爲台灣中等教育之主流，宜加強對家長及學生的宣導，以增進其對綜合高中的信心，吸引優秀學生進入此學制就讀。
- (三) 教育主管機關或學校宜考慮增加化學科與生物科授課時數，使理論教學與實驗教學能並重，同時化學實驗室設備應再加強，以落實實驗教學。
- (四) 針對化學與生物較難學習的課程，可輔以電腦輔助教學軟體，因此適合的電腦輔助教學軟體亦有待開發設計。
- (五) 宜加強教師的資訊能力，並增加學校電腦設備，以激勵教師多採用電腦輔助教

學以增進教學成效。

- (六) 鼓勵發展符合綜合高中化學科及生物科特性的教學模式，並透過觀摩學習，來增進科學教師的教學能力。

陸、參考文獻

- 尹文新(2003)：綜合高中的理念與實施。2003年 10 月 13 日，取自 <http://chs.chvs.hcc.edu.tw/chs/chs.htm>。
- 吳鐵雄(1996)：電腦輔助教學在我國的實施及展望。教育資料集刊，17，289~299。
- 黃美珠(1997)：電腦輔助教學軟體設計原則之探討。視聽教育雙月刊，38(5)，17-24。
- 董家苜(1999)：「問題解決」爲基礎之電腦輔助教學成效。國立台灣師範大學地球科學研究所碩士論文。
- 劉興漢(1991)。我國台灣地區實施綜合高中可行性之研究。台北市：國立政治大學教育研究所。
- 蕭筱青、陳五洲(1999)。電腦輔助教學在體育教學上的應用。教學科技與媒體，46，36-42。
- 投稿日期：民國 93 年 1 月 7 日
接受日期：民國 93 年 5 月 6 日

A Study of Teachers Perception Teaching Situation, Learning Degree and the Needs of Computer Assisted Instruction on Chemical Course and Biological Course of Comprehensive High Schools

Shi-Jer Lou* Chao-Rong Yen Han-Ru Wen*****

***National Pingtung University of Science and
Technology Center of Education Program**

****National Pingtung University of Science and
Technology Institute of Technology and Vocation Education**

*****Ping Tung County Mei-ho Senior High School**

Abstract

Comprehensive high schools are the combination of the ordinary senior high schools and the vocational high schools, and belong to a new high school system in the post-secondary education. However, there are many problems even they have been practiced for several years that let many parents and students still lack confidence. The problems include teaching methods, curriculum development, and teaching media and so on. Therefore, this study focuses on the current teaching situation, learning degree, and the needs of computer assisted instruction (CAI) on chemical course and biological course of teachers in the comprehensive high schools and goes on for the survey. Two self-developed surveys are developed as the main tools to collect data. All of the teachers who teach chemical course and biological course in the comprehensive high schools in the southern part of Taiwan are samples of this study. The results show that most of the science teachers still apply the traditional teaching method; the major teaching media is VCD or DVD; only a few teachers apply computer or Internet to teach. Regarding to students' learning degree, teachers consider 58% of the chemical contents are difficult to learn for students; and the one-third biological contents are belonged to the difficult ones for students. And 75% of the chemical teachers think that CAI is necessary to practice on some specific chapters in chemical course, and 69% of the biological teachers do have the same opinions, especially for the more difficult chapters. Most of the teachers hope that the related CAI software can be developed sooner as possible to help for teaching and learning science in the comprehensive high schools.

Key words: comprehensive high school, chemical course, biological course, computer assisted instruction