

100 年度基礎科學教育改善成果

本校邁向頂尖大學計畫100年度提升教學品質計畫中，有關基礎教育部分分為「基礎科學教育改善計畫部分」及「基礎社會教育改善計畫」二部份，在「基礎科學教育改善計畫」部分，包括基礎數學（微積分）、普通物理、普通化學、及生物學等課程及實驗之改善；在「基礎社會教育改善計畫」，包括社會學、經濟學（經濟學原理）二項。改善內容有教學內涵之調整與強化外、師資人力之補充、教學助理之配置、教學設備與設施之改善、教學網站之設置等，並盡可能使用各種輔助教學工具，以提升教學品質，培育具基礎科學素養的優秀人才，使其能發揮所長，目前各改善項目均已在逐步推展中，茲就各該課程目前執行成果列如下：

◎基礎科學教育改善計畫

壹、改善基礎數學教學（微積分課程）

一、計畫執行項目

1. 增加微積分教學助理之訓練：

為提升教學助理素質，教學助理除需參與教學發展中心所舉辦之研習會及每學期2小時之教學相關課程與活動，還需參與數學系於學期開學前一周所舉行之6小時教學助理培訓課程，該課程主要教授教學助理帶領實習課的技巧與原則。

2. 『大班教學、小班輔導』之授課模式：

配合教學助理制度的實施，本校逐步推行『大班教學、小班輔導』之授課模式，99學年度規劃微積分甲01、03-06、08-12班及微積分乙06班每班修課人數約為100人（微積分甲06班每班為80人；微積分甲12班和微積分乙06班為130人）；100學年度規劃微積分甲01-06、08-12班及微積分乙06班每班修課人數約為100人（微積分甲06班每班為80人；微積分甲12班及微積分乙06班為130人），建立『小班輔導』之教學助理甄選、培訓、評估之機制。

3. 逐步擴增延攬外系優秀研究生擔任教學助理：

除本科系研究生外，亦延攬非本科系表現優秀之研究生來擔任教學助理。於99學年度下學期，共使用34名教學助理，其中6名係外系研究生；100學年度上學期，共使用35名教學助理，其中11名係外系優秀研究生。

4. 聘任兼任教師協助微積分教學：

目前全校每學期約三千名學生需修習微積分基礎課程，在專任師資尚不足，且個人在教學研究負擔極重的情況下，為解決基礎數學師資不足的問題，除積極增聘師資並配合推行『大班教學、小班輔導』之授課

模式外，更積極尋求優良兼任師資支援本校微積分課程。

二、具體成果

1. 教師授課時間不減少且增上 1 節實習課，增加學生學習效益

由本計畫補助下之微積分課程，每週除了 4 節教師的大班授課（微乙 06 班為 3 節），亦包含 1 節教學助理所帶領的小班實習課，實習課時將同學均分成 3 至 4 組，每組分別由 1 位教學助理帶領進行習題討論、課程資料補充及小考，同學反映普遍良好；透過實習課提問並即時得到解答，教學助理亦可於實習課中補充或加強課程內容。

2. 以「大班教學、小班討論」模式進行課程，帶動學生討論風氣

學期中安排由教學助理填寫教學問卷。由問卷得知，實習課不但能及時解決學生在課程方面的問題，並借由教學助理與學生之間的互動，同時提升學生學習新知、主動發問的意願。本校微積分大班教學小班討論 100 年度開設情形：

99 學年度下學期						
課程名稱	班次	授課老師	教學助理	修課人數	小組人數	授課對象
微積分甲下	1	朱樺	3	100	33	電機、資工、資管、材料
微積分甲下	3	張志中	3	98	33	電機、資工、資管、材料
微積分甲下	4	蔡雅如	3	100	33	電機、資工、資管、材料
微積分甲下	5	薛克民	3	95	32	電機、資工、資管、材料
微積分甲下	6	康明昌	2	64	32	物理
微積分甲下	8	陳鵬文	3	101	34	機械、化工、化學、大氣、地理
微積分甲下	9	莊武諺	3	101	34	機械、化工、化學、大氣、地理
微積分甲下	10	莊正良	3	117	39	機械、化工、化學、大氣、地理
微積分甲下	11	周謀鴻	3	100	33	機械、化工、化學、大氣、地理
微積分甲下	12	黃漢水	4	126	32	土木
微積分乙下	6	王振男	4	130	33	醫學系
100 學年度上學期						
課程名稱	班次	授課老師	教學助理	修課人數	小組人數	授課對象
微積分甲上	1	林紹雄	3	96	32	電機、資工、資管、材料
微積分甲上	2	王藹農	2	77	39	電機、資工、資管、材料
微積分甲上	3	張志中	3	102	34	電機、資工、資管、材料
微積分甲上	4	顏文明	2	55	28	電機、資工、資管、材料
微積分甲上	5	陳君明	3	100	33	電機、資工、資管、材料
微積分甲上	6	李白飛	2	80	40	物理
微積分甲上	8	陳鵬文	3	104	35	機械、化工、化學、大氣、地理
微積分甲上	9	周謀鴻	3	100	33	機械、化工、化學、大氣、地理
微積分甲上	10	劉瓊如	3	97	32	機械、化工、化學、大氣、地理

微積分甲上	11	容志輝	3	107	36	機械、化工、化學、大氣、地理
微積分甲上	12	朱樺	4	132	33	土木
微積分乙上	6	王振男	4	131	33	醫學系

3. 增長教學助理的教學能力

教學助理於學期初參加數學系辦理之培訓課程，引導初次擔任教學助理的同學帶領實習課之方式及了解可能遭遇到的問題，讓同學能更快掌握帶領技巧，修正自己缺失。

由於每週固定一堂實習課程，教學助理平均至少花費 3 至 4 小時以上的時間備課，對於課程內容更為瞭解，且在每一次與學生互動過程中，更能瞭解學生在學習過程上中容易犯錯的原因，改善實習課的進行方式，提升自我教學能力。

4. 教學助理評鑑結果

99 學年度下學期微積分課程教學助理之評鑑值中，有近五成的教學助理其評鑑值為 4 以上，全體評鑑值平均為 3.93，尚有進步的空間，本校將持續追蹤教學助理之表現，對提升學習成效有幫助等內容。

5. 減少教師負擔

微積分課程每班修課人數約為 100 至 130 人，以每班人數 30 至 40 人配置一位教學助理，比起以往每班僅配置 1 位，更能協助教師輔導學生，大大減少授課教師之負擔。

貳、改善基礎物理教學（含物理實驗課）

一、計畫執行項目

1. 實驗儀器改進與修繕

- (1) 修繕更新 6 項正式實驗儀器及 4 項演示實驗儀器。
- (2) 維修 8748 計時器與 IRS 即時互動教學系統學生遙控器。
- (3) 基礎物理量測實驗、基礎光學實驗、光譜與可變氣體光譜實驗新增多種類進階示範器材。

2. 實驗儀器擴充

- (1) 擴充核磁共振實驗顯影液(30 套)、基本量測實驗(60 套)、心電圖實驗(15 套)、數位光譜儀(35 套)，使學生一組都能有一套儀器使用。
- (2) 複製原有之演示實驗教具成 3 套以上，提供支援普物課程上課借用時有足夠數量，現已完成 8 項實驗的複製擴充。

3. 新實驗之開發

- (1) 新增鋼珠競走、高腳杯共振等 10 項演示實驗。
- (2) 開發可電腦紀錄分析之改良型光電計時器及熱電偶溫度計。
- (3) 開發四合一光譜燈管光源及數位光譜儀承載雲台，並與製造廠商合作開發簡易型教學用光譜紀錄軟體。

4. 物理課程教學與教材改進

- (1) 大幅改寫 7 項課本實驗、重繪教學圖片圖解，並開發 Flash 數位學

習媒體(已完成 6 件實驗)，及新編若干講義。


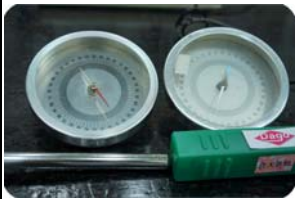

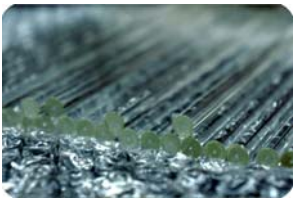

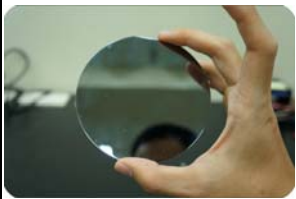

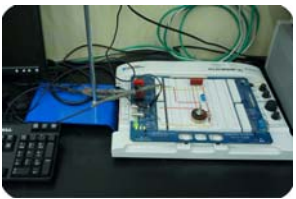
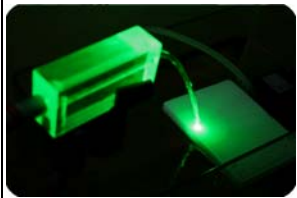
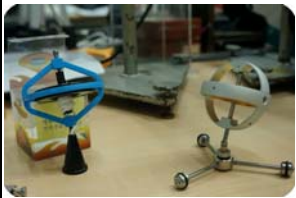


- (2) 彙整建置普物實驗教學中英題庫及助教參考資源。
- (3) 完成 22 項演示實驗原理說明教材。
- (4) 改進教學方式以口頭報告代替書面與考試成績。並舉辦統一期末考。

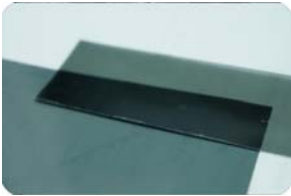



5. 活動推廣與教學相關會議

- (1) 舉辦 7 場代用助教研習及檢討會議。
- (2) 舉辦普通物理實驗創意競賽活動，並於第四季規劃宣傳 101 年競賽。
- (3) 舉辦基本交流電路實驗結合 ELVIS 應用研習。
- (4) 舉辦普通物理實驗心得徵文活動。
- (5) 與北二區教學資源中心合辦北二區普通物理教學改進交流會議。

二、具體成果



1. 實驗儀器改進與修繕：具體完成項目如下表所示。

			
滑線電位計實驗 自製新式工作電池，縮小體積並且電壓更穩定。	磁滯曲線實驗 更換損壞之低摩擦磁針並新增消磁棒 2 支，改進以往實驗消磁手續耗時問題。	微波實驗 更換燒毀之微波發射晶體並添購不足之圓形分度規。	黏滯係數實驗 新增不同長度與管徑尺寸之毛細管，提供學生不一樣的實驗條件來驗證理論。
			
固體線性熱膨脹實驗 自製維修破損之光槓桿反射鏡片。	霍爾效應實驗 訂製 P 及 N 型半導體晶圓以修繕燒毀之霍爾晶片，並製作保護電路確保未來不再燒毀。	演示-打猴子實驗 修復的打猴子實驗用於普物課堂教學。	演示-遠距實驗 修復網路遠距霍爾效應與交流電路實驗。
			
演示-雷射會轉彎 更換已老化之沉水馬達。	演示-陀螺儀實驗 更換較耐用之金屬陀螺儀示範教具，左為舊款，右為新款。	8748 計時器 修復具歷史意義的台大早期自製儀器 8748 計時器之內部 IC 及面板元件。	IRS 系統 修復即時答問教學回饋系統 (IRS) 學生遙控器並重新編號。

			
基礎光學實驗	基礎光學實驗	可變氣體光譜實驗	光譜分析實驗
添購示範用高品質偏光鏡組，以解決學生抱怨品質不佳之偏光片無法有效驗證實驗理論。	新增示範用藍光雷射源與藍光光碟片繞射實驗，提供較傳統光碟軌距繞射實驗更多元的生活實例。	新增氫氣、氧氣、氮氣、六氟化硫等4種氣體，提供多種氣體可供混和觀察。	觀察之氣體光譜管除了原先的氫、氦、氖、汞等4種燈管，再添加氘、氮、氧、氫、氫、氫、氫、溴、碘、水、空氣、CO ₂ 、碳酸、50%氫氦混和管等14種氣體放電管，提供進階學習認識多種不同物質光譜。

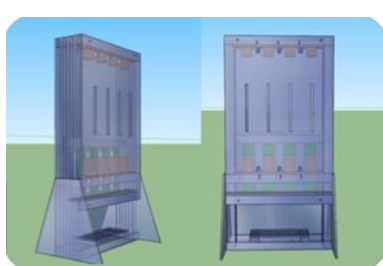
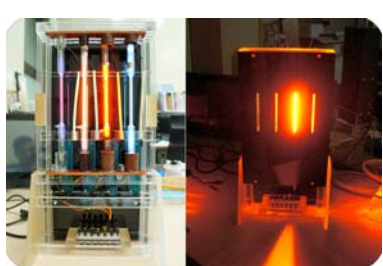
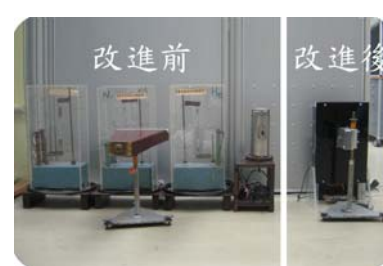
2. 實驗儀器擴充

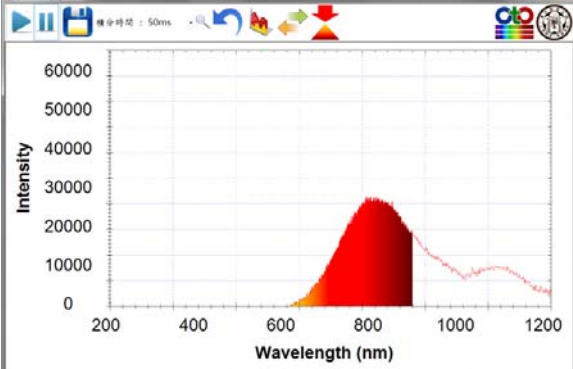
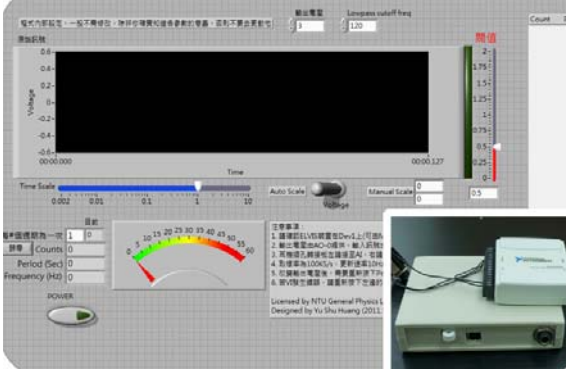


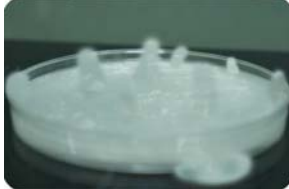





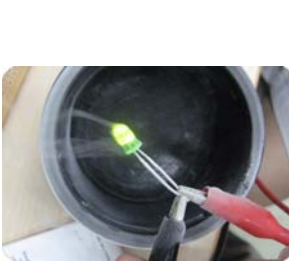

將原先套數不足之正式實驗儀器加以自製或擴充，使每組學生都有一套儀器可用，不必再共用儀器。

			
核磁共振實驗	基本物理量量測實驗	心電圖實驗	光譜分析實驗
自製氯化錳顯影液(30套)。	補齊游標尺及螺旋測微計(各60套)。	補齊實驗套件(15套)。	微型數位光譜量測模組(35套)。
	演示儀器複製： 原有支援普物課堂上課演示之實驗教具，因近來借用的需求增加，常有衝突無法借到想要的器材的問題，因此將演示實驗教具予以擴充和複製成3套以上，目前已完成8樣，未來將繼續執行其他教具擴充。		

3. 新實驗之開發

開發四合一光譜燈管光源及數位光譜儀承載雲台：改進傳統笨重又龐大的光譜燈源，以自製設計之四合一光譜燈源，大幅減少桌面佔用空間及儀器重量，未來擴充後，使未來學生不必再受限於桌面空間必須兩組共用一套儀器，而能達到一桌一實驗的目標。本儀器成本亦不到市售產品的一成價格，限定單一切換開關的設計，也將大幅延長光譜燈管的壽命。搭配今年度購置的數位光譜儀，新設計一固定之雲台，達成傳統與數位並行之創新實驗。

		
新式儀器電腦輔助設計	四合一燈管架實作成品	改進前後儀器對照

			
<p align="center">開發簡易型教學用光譜紀錄軟體</p> <p>一般的專業光譜測量軟體使用較為複雜，今年與數位光譜儀製造商合作開發出簡易型教學用的光譜紀錄軟體，使任何人都能輕易上手使用。</p>	<p align="center">開發改良型光電計時器及熱電偶溫度計</p> <p>使用 NI 的 DAQ 裝置，完全自製獨立開發之計時及紀錄軟體，可實現過去無法達到的即時快速量測，取代手寫人工紀錄。增加實驗數據取樣數，進而提昇數據分析品質。可使用及改進至少 6 種以上正式實驗。</p>		
 <p align="center">鋁板磁剎車</p>	 <p align="center">鋼珠競走</p>	 <p align="center">非牛頓流體行為</p>	 <p align="center">非理想氣體黏滯現象</p>
<p>藉由磁鐵在鋁板上滑動速度被減慢來學習電磁感應定律。</p>	<p>自製經典的雙珠競走實驗製造學生走直線是否一定較快的錯覺，進而引發討論使學生思考物理。</p>	<p>當非牛頓流體遇上共振實驗，產生驚人的視覺效果，加深學習興趣與印象，並探究其背後原理。</p>	<p>透過無葉片風扇科技，來演示非理想氣體中的空氣黏滯現象。</p>
 <p align="center">白努力定律-循環扇</p>	 <p align="center">視覺暫留拍頻原理</p>	 <p align="center">范氏起電機</p>	 <p align="center">高腳杯共振實驗</p>
<p>利用循環扇來將經典的白努力漂浮氣球實驗大型化，適合大班級課堂演示用。</p>	<p>在波動中的拍頻現象，也可用光學的方式演示，利用視覺暫留與拍頻的原理，讓我們看見彷彿被凝結的波動，難忘的視覺效果加深學習印象。</p>	<p>著名的范氏起電器可產生數十萬伏特靜電，演示至少 9 種以上靜電學實驗，為實用的教具。</p>	<p>利用生活常見的玻璃杯演示共振現象，並以違反直覺的「水加越多聲音越低沉」結果引發學生討論探究原理。</p>
 <p align="center">低溫 LED 變色實驗 將 LED 浸入零下 196 度 C 的液態氮中，觀察不同顏色 LED 的變色情形，學習半導體性質與原理。</p>	 <p align="center">氣體變聲實驗 吞入不同氣體（例如氬氣或 SF6 氣體）講話產生誇張的戲劇性變聲效果，藉以學習口腔共振理論。</p>		

4. 教學與教材改進

(1) 課本改進：本年度依據過去一學年來所召開之物理系助教研習暨檢

討會議意見，根據實際上課情形調整課程順序及修正課本教材。計有基本物理量量測實驗、簡單迴轉運動實驗、共振基本原理實驗、磁滯曲線實驗、光譜分析實驗、電流磁效應實驗及核磁共振實驗等 7 項教材均大幅改寫；其餘章節亦小幅修改，並新增新式數位電源供應器原理及操作教材。新課本增加篇幅逾 35 頁之多。

(2) 自製教材：

本計畫自今年度開始自製一系列 Flash 互動教學媒體，學生可在電腦或手機等裝置上事先模擬實驗操作並進行評量，迄今已完成 6 項實驗 Flash。此外，今年亦開始嘗試自行繪製教學圖片圖解，屏棄過去取用他人圖片版權之問題，目前已完成 400 餘張，並持續擴增中，期許未來能建立專屬台大版權之圖片庫。

其他本年度完成之自製教材尚有 22 項演示實驗原理說明講義、LabVIEW 與 ELVIS 基本操作、真實單擺非簡化模型之推導、並配合新設數位光譜儀建立(目前 20 餘種)已知光源之光譜資料庫。



Flash 互動教材

教學圖片庫

各類講義

光譜資料庫

(3) 助教資源：系統化的整理 99 年計畫建置之 Moodle 系統資源，並考量外籍學生之學習建立中英雙語題庫。新增「參考教材」及「示範實驗要點」供新任助教使用，充實助教授課內容，並維持教學大綱統一性。

(4) 評量方式改進：除改進期末考以統一大會考方式以維持公平及一致性外，於物理及電機系試行以口頭報告取代紙筆成績，從邏輯、內容、台風等三個項目做評分，杜絕抄襲與培養學生表達能力，初步結果獲得學生認同此法較傳統報告方式學到的更為充實，並願意繼續接受此口頭報告評分方式。

5. 活動推廣與教學相關會議

(1) 代用助教研習暨檢討會議：100 年共計舉行 7 場代用助教研習，安排於 3 次實驗過後及學期初，藉由資深助教分享教學經驗、檢討前 3 次實驗問題及下一輪實驗注意事項，達成教學經驗共享之目標。

(2) 台大杜鵑花節：於 3 月 5~6 日台大杜鵑花節物理系攤位展出各式演示實驗如大型超導磁浮軌道、非牛頓流體泳池、高壓靜電實驗等，吸引學生目光及對物理的興趣。

(3) 普通物理實驗創意設計競賽活動：於 3 月 26 日在二號館舉辦第二屆普通物理實驗創意設計競賽活動，學生藉由親手設計實驗學習物理原理並培養團隊合作能力與激發創意。今年參賽共計 13 組隊伍，由物理系熊主任怡等 4 位評審老師選出特優 1 名、優等 2 名、佳作 3

名與特色作品獎 4 名，成果拍成影片典藏並於二號館科學走廊展出為期 1 個月，吸引學生與參觀民眾的目光。

- (4) **基本交流電路實驗結合 ELVIS 應用研習**：於 4 月 13-23 日辦理 2 班別各 3 場基本交流電路實驗結合 ELVIS (教育型電子電路虛擬儀器套件) 應用研習，對象主要為資工系大一學生，亦有生科、電機、森林系等同學共襄盛舉，一同體驗 ELVIS 教學帶來的簡易與威力。
- (5) **普物實驗學生心得徵文活動**：本年為試辦性質，邀請學生撰寫普物實驗課心得，張貼於二號館科學走廊，分享普物實驗的酸甜苦辣。
- (6) **普物實驗教學改進交流會議**：於 11 月 28 日與北二區教學資源中心合辦北二區普物實驗教學改進交流會議，共計邀請北二區 9 校 10 位普通物理實驗教學教師出席，會中由各校教師發表當前實驗教學所面臨之困境，並討論資源整合方案，含括「夏季學院」課程內容設計方向之討論，並討論出若干共識。

6. 人員進用情形

主要任用 1 名學士級及 1 名碩士級專任助理人員，各助理主要負責開發與改進實驗，辦理計畫活動與協助助教實驗課本修訂。另外進用工讀生若干，從事 Flash 教學媒體開發及教學圖片庫繪製，並支援計畫活動人力。

參、改善普通化學教學 (含化學實驗課)

一、計畫執行項目

(一) 普通化學課程

1. 增進教師人力資源：

- 因應博士後研究無法繼續擔任兼任教師之政策，加強邀請化學系退休教授擔任普化兼任教師，以其豐富教學經驗，帶領本校大一新生一窺化學領域。

2. 提升課程教學輔導：

- 團體輔導：聘任有教學熱忱研究生協助課務輔導，每週定期習題講解與作業輔導。
- 個別輔導：於化學系館增設助教教學諮詢室，由助教/教學助理輪值，個別輔導普化修課學生。

(二) 普通化學實驗

1. 實施新穎材料化學及永續發展相關化學實驗之實作：逐年安排新穎材料化學實驗於全學年實驗課程，如「鈮銀銅氧高溫超導體製備」、「金奈米粒子之合成及光譜測定」、「太陽能電池」、「直接甲醇燃料電池」材料實驗，讓學生實際合成並觀察新穎材料特性以引起探索科學研究興趣。
2. 開發新實驗教材：如「誰是口水王」、「有機分子模型與電腦模擬」、「導電塑膠聚苯胺」等新實驗，豐富實驗教學內容。
3. 教學資源多元化：製作實驗教學簡報、實驗示範教材網頁、教師手冊及實驗器材準備手冊，充實教學資源及推廣本校實驗研究成果。

4. 編製英文版教學簡報，以助國際學生學習。
5. 改善學生實驗基礎實驗設備及加強環安衛設施。

二、具體成果

(一) 提升普通化學課程教學品質

1. 擴大教師人力資源，降低班級平均學生人數，提升教學互動與成效：

- (1) 99 學年第二學期 (100/02~100/06)：聘任一位博士級專案教學講師林雅凡博士、三位博士後研究兼任教師協助普化教學。
- (2) 100 學年第一學期 (100/09~101/01)：因應博士後研究無法繼續擔任兼任教師之政策，100 學年度起聘請二位本系退休教授蔡蘊明教授及林萬寅教授擔任普化兼任教師，以其豐富教學經驗，帶領本校大一新生一窺化學領域。
- (3) 每班平均學生人數維持約 100 人，詳如表一所示。

2. 教學助理協助課務及教學輔導：

- (1) 99 學年第二學期 (100/02~100/06)：聘 8 位博士生任教學助理協助教學輔導。
- (2) 100 學年第一學期 (100/09~101/01)：聘 8 位博士生任教學助理協助教學輔導。
- (3) 團體輔導：任用有教學熱忱研究生協助課務輔導，每週定期習題講解與作業輔導。
- (4) 個別輔導：於化學系館增設助教教學諮詢室，每週一至五 10:00~17:00 由助教/教學助理輪值，個別輔導普化修課學生。

3. 課程綱要 e 化：

建立普化課程地圖，完成普化各班次中英文課程綱要上網及建立 Ceiba 網頁，讓學生充分瞭解課程學習目標及教學內容並增進教學互動。

4. 跨系教學交流：

- (1) 安排各學系學生訪問學系教師，瞭解普通化學與其將來專業領域之關連性，以提升學生學習化學之動機與興趣。
- (2) 已完成機械系、土木系、生工系、化工系、醫技系、農化系、大氣系及地質系等之師生訪問，並彙整各學系普化核心學習內容作為教學參考。

(二) 提升普通化學實驗課程教學品質

1. 舉辦助教講習會、職前訓練及預作實驗以提升助教專業素養：

- (1) 本年度共舉辦 2 場助教講習會，就實驗、課務及行政等進行研習與經驗分享：
 - 100 年 8 月 17 日：舉辦化學系專任教學約用幹事（助教，19 位）課務與行政講習會。
 - 100 年 8 月 18 日：舉辦化學系專任教學約用幹事（19 位）職前

訓練，針對學生實驗技能可能發生之錯誤操作，進行實地觀察勘誤演練。

- 100年8月30日～9月5日：專任教學約用幹事預作實驗及實驗數據檢討。
- 100年9月7～8日：研究生助理助教預作四項普化實驗及實驗數據檢討。

助教前訓練：助教練習勘誤與指正學生常發生之錯誤操作



實驗安全：
學生未束紮長髮、未戴護目鏡、實驗衣未扣扣子



減壓過濾：
未以廣用夾固定抽濾瓶、未使用橡膠套環保持氣密、水箱進水方向錯誤

(2) 化學系普化實驗專任教學約用幹事及學生助理助教均需預作實驗以精熟實驗技能，並參加每週一中午定期舉行之助教會議以討論與檢討實驗內容。

2. 提升實驗教學指導品質：

化學系教學約用幹事負責實驗教學指導；碩士班助理助教（支領教育部獎助學金津貼）及化學系大四資優學生、教育學程學生擔任教學助理（支領教務長教學助理津貼），協助教學指導及維護安全，以提高實驗指導師生比，提升實驗學習成效。

- 99學年第二學期（100/02～100/06）：聘8名優秀大四學生協助實驗進行（含2位教育學程學生）。
- 100學年第一學期（100/09～101/01）：聘7名優秀大四學生及1名教育學程博士生協助實驗教學。
- 化學科教育學程學生納入擔任教學助理協助實驗，讓學程學生熟稔實驗技能、實驗相關化學原理及學習班級經營，作為進入教職之教育實習訓練之一。

3. 鼓勵學生一人一組實驗以訓練獨立操作：

充分運用僅有之三間實驗室空間，鼓勵學生一人一組進行實驗，訓練學生獨立操作及思考研究能力。

表一、普通化學及實驗近年班級數與平均學生人數

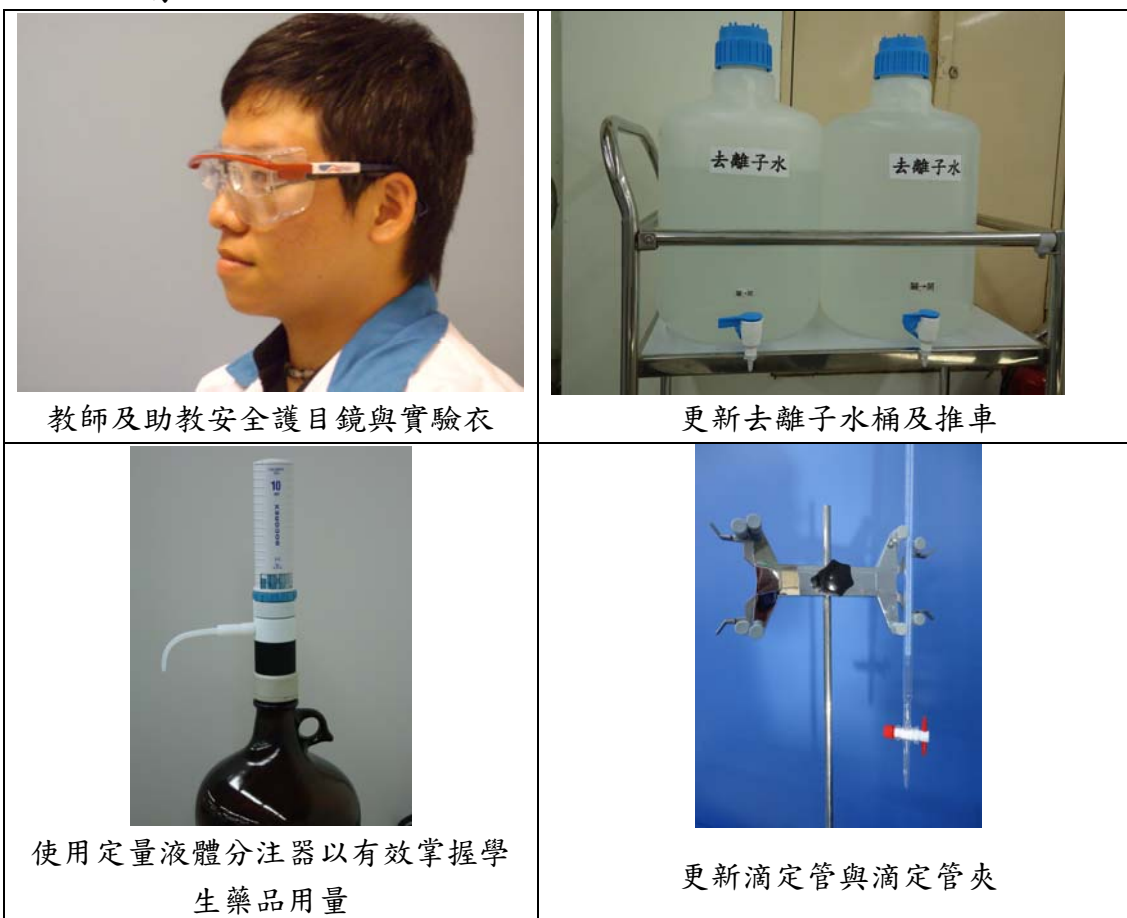
學年	普通化學課程			普通化學實驗課程			
	學生數	班數	班平均 (人/班)	學生數	班數	班平均 (人/班)	一人一組 人數 (比例)
96	2962	31	96	2653	45	59	572 (22%)
97	2976	33	90	2563	44	58	488 (19%)
98	3009	31	97	2667	45	59	444 (17%)
99	2543	29	88	2304	43	54	423 (18%)
100上	1607	14	115	1315	24	55	197 (15%)

4. 改善化學實驗室環安衛設施：

購置教師、助教及助理助教實驗衣與護目鏡，並且採購化學吸收棉、吊掛式沖眼器、防酸鹼潑濺防護衣等，以加強實驗室安全防護設施。

5. 改善化學實驗室常用基礎實驗設備：

汰舊滴定管及滴定管夾，更新部分 pH 電極、替換去離子水桶及推車。購置定量液體分注器以有效控制學生實驗藥品用量，達減量減廢目的。



6. 新增實驗教材以促進實驗深度與廣度：

- (1) 100 年 9 月：經由臺大出版中心出版發行「大學普通化學實驗第十三版」，新增 2 項實驗教材。

- (2) 100 年 12 月：完成「導電塑膠聚苯胺」之多媒體教學教材，包含實驗照片示範網頁教材、教學簡報及示範影片 DVD (詳如附件)，以新增實驗促進實驗深度與廣度。



大學普通化學實驗第十三版

導電塑膠聚苯胺 DVD

7. 編製英文版教學簡報，以促進國際化：

已完成 26 項實驗之英文版教學簡報編製，並且建置於化學系『普化暨實驗課程』網頁 (<http://www.ch.ntu.edu.tw/~genchem99/lab-preseng.html>)，作為國際學生學習參考。

普化實驗教學簡報 Lab Presentation in English

歡迎使用台大化學系教學資源，尊重智慧財產權，請與余瑞琳聯絡，以取得同意。

<u>Molar volume of nitrogen gas</u>	<u>Freezing-point depression and molar mass</u>
<u>Determination of the chemical formula of a compound</u>	<u>Henry's law constant</u>
<u>The enthalpies of reactions</u>	<u>Potentiometric titration of acid-base</u>
<u>Acid-base indicators and pH determination</u>	<u>Synthesis of thermochromic materials</u>
<u>Qualitative analysis of cation group 1</u>	<u>Synthesis of acid-base indicators</u>
<u>Solubility rules</u>	<u>Synthesis of superconductor</u>
<u>Quantitative analysis of vitamin C</u>	<u>Synthesis and characterizations of gold nanoparticles</u>
<u>The solubility product constant of silver acetate</u>	<u>Direct methanol fuel cell</u>
<u>Quantitative analysis of cobalt(II) ions</u>	<u>Searching for the champion of saliva</u>
<u>Iodine clock - the study of chemical kinetics (I)</u>	<u>Molecular models and crystalline structures</u>
<u>Buffer solutions</u>	<u>Iodine clock - the study of chemical kinetics (II)</u>
<u>Preparation of alum</u>	<u>Qualitative analysis of cation group 2</u>
<u>Redox titration with KMnO_4</u>	<u>The electrogravimetric determination of copper</u>

8. 教學推廣與成果發表：

- (1) 協辦台北市高中化學科輔導團教師研習活動，促進教學交流
- 100 年 4 月 19 日：50 位高中化學教師參與新實驗「導電塑膠聚苯胺」實驗研習。
 - 100 年 11 月 8 日：40 位高中化學教師參與「簡易熱變色固體」及

「串珠分子模型」實驗研習。



導電塑膠聚苯胺教師研習



簡易熱變色固體及串珠分子模型教師研習

(2) 各校系申請轉載本校普化課程暨實驗網站教學資料，達到推廣本系線上教學資源之目的：

- 2011 年 1 月，東吳大學申請使用「太陽能電池」、「直接甲醇燃料電池」實驗教材。
- 2011 年 2 月，靜宜大學化學系申請使用「金奈米粒子之合成」實驗教材。
- 2011 年 2 月，台東高中申請使用「高溫超導體之製備」實驗教材。
- 2011 年 7 月，中央研究院環安衛小組申請連結 YouTube 平台「化學實驗技能影片」網頁，作為相關人員基礎職前教育。
- 2011 年 2 月及 9 月，國立臺北教育大學自然系化學科申請使用「反應熱之測定」、「再結晶」、「從廢鋁罐製備明礬」、「酸鹼指示劑與 pH 值測定」、「維生素 C 之定量」實驗教材。

(3) 參加國際化學教育研討會，發表本校實驗教學研究成果

- 亞洲分析化學研討會（南京）：She, Jui-Lin (2011) **Integrated Chemistry Laboratory Works for Undergraduate**, paper presented at *2nd Asian Analytical Chemistry Network (AACN) Symposium*, August 23-26, 2011, Nanjing, China. (Invited report)

9. 充實多媒體教學教材—建置 Youtube 影音平台 ntuchemistrylab：

(1) 與教學發展中心合作，將化學系近年所製作之一系列實驗技能與示範影片建置於 Youtube 影音平台，讓學生隨時隨處可下載瀏覽學習，社會大眾以關鍵字即可搜尋到此實驗教學教材，推廣本校之教學成果，本年度新增「導電塑膠聚苯胺」影片：

<http://www.youtube.com/user/ntuchemistrylab>。

(2) 自 99 年 6 月 20 日起至 100 年 12 月 5 日止，累計觀看人數近 41,802 人次，並獲得 160 名使用者訂閱頻道。

(3) 本平台亦獲中央研究院環安衛小組引用連結，作為該院新進實驗室工作人員職前教育用。

肆、改善普通生物學教學（含生物學實驗課）

一、計畫執行項目

（一）教學人力部份：

1. 聘請生命科學院 3 位退休教授分別於 992 學期（1 位）與 1001 學期（2 位）協助本系開設普通生物學正課及實驗，以分擔本系原有開授普通生物學課程教師之教學負荷。
2. **健全合理師生比例之實驗教學制度：**本年度（含 99 學年度第 2 學期及 100 學年度第 1 學期）普通生物學課程共計開設 41 個實驗班次，修課同學共 1114 人，本系合計派出 74 人次的資深助教、60 人次的教學助理(TA) 及 56 人次的實習 TA，達到平均約每位助教協助 5.9 位同學之比例。
3. **實施教學助理課前學習制度：**每週針對修習生物學教學實習的研究生實習 TA 施以 3 小時以上的課前教學指導，由本系教師講解實驗課程內容及上課教學技巧，訓練實習 TA 將實驗內容融會貫通，並於上課時能夠講授清晰，提高修課同學的吸收效果；此外，上課中也適時傳授與學生溝通的技巧，以加強授課成效。同時每個實驗班次設置 1-2 名資深助教，帶領 1-3 名經過遴選的正式 TA 以及 1-4 名的實習 TA，每班課前均進行實驗教學預講，指導每班 TA 課前上課內容與修訂，以健全實驗教學制度，提升實驗教學品質。
4. **助教室派駐助教提供課後輔導與諮詢：**基於協助修習普通生物學同學解決課業問題，本系助教室於上班時間均派駐助教，就課程內容提供修課同學全天候課業輔導及諮詢服務，以提升修課同學之學習效果。

（二）教學內容改善部份：

1. **正課與實驗教材上課內容大綱與摘要全面上網至臺大課程網 CEIBA，**提供修課學生即時資訊，並配合書面實驗教材方便修課同學課前預習。課後並將上課所用之教學投影片放置於公告區，讓同學自行下載以做為複習之用。同時利用作業區請教學助理以文字及影像多元的形式分派作業。更利用討論看板的互動功能，讓師生之間在課後及考前能夠就課程內容進行各項問題的討論。
2. **進行實驗教材內容增修，**以因應目前生物科學與時俱進的新發現，本年度進行普動實驗內容增修，例如完成普通生物學實驗課程中的分子遺傳實驗單元的新版教材，以符合分子生物學日新月異的變化；此外動物行為實驗內容經過上年度修訂並實際操作後，再將操作過程中所發現的問題加以修正，以使實驗內容更行完備。此外普通植物學實驗也進行新實驗設計，預計下年度將有酵母菌相關實驗單元納入實驗教學內容。
3. **編輯英文版本實驗教材，**以中文版本實驗教材內容為藍本，完成英文版本教材初稿，已提供外籍修課學生試用。

4. 規劃製作實驗操作示範影片，補充教師實驗課程教學內容，提高修課學生學習效率，並規劃未來將該影片上網，以方便修課同學熟悉實驗操作及演練，目前正進行拍攝工作前置作業。

(三) 儀器設備改善部份：

1. 汰換老舊實驗器材，如已褪色影響觀察的組織玻片，增購 DNA 分子結構模型、分子遺傳實驗的微量滴管，以及相關實驗的影片 DVD 等。
2. 教室電腦系統升級，配合應用軟體改版，並向計資中心申請無線網路基地台。
3. 上年度汰舊換新的儀器設備，本學期將持續進行維護保養工作，並添購所需配件，使儀器操作更加完善。

二、具體成果

(一) 提升教學品質，改善實驗效率：

1. 兼任教師與教學行政人員的參與，確實有助減輕本系教師授課負擔，使教師有更多時間收集課程相關的最新資料，充實上課內容。
2. 由於教學助理人數的調配得宜，提高上課時與學生即時討論的時間，適時解決同學對於實驗內容的疑問，也能更有效的教導學生正確地進行實驗，減少了實驗操作錯誤的機率，也使得修課學生對整體課程的學習更有效率。
3. 課後諮詢措施提供修課同學與助教更多互動機會，經由更多的討論，確實助於課程的學習。

(二) 改進教學內容，增加學習效果：

1. 完成普通生物學實驗動物領域的分子遺傳實驗（一）及分子遺傳實驗（二）兩個單元的新版本內容，經過資深助教與教學助理課前演練後，已安排至課程中進行教學活動。同時上年度已完成的動物行為單元新實驗步驟，經過實際上課後，再次小幅修訂所發現的缺點，以更符合實驗內容與精神，俾達到預期的學習效果。
2. 因目前普通生物學實驗植物領域課程中較缺乏現代分子遺傳學的實驗項目，同時為了與本課程動物領域的分子遺傳實驗以細菌為材料有所區隔，故規劃設計以真核細胞為操作材料的「酵母菌細胞轉型及基因篩選」新實驗，以期加強學生對現代分子遺傳學實驗的基礎訓練；並先行訓練資深助教相關實驗原理與實驗操作技能，預計在明年度正式納入本單元課程。
3. 英文版本教材的翻譯編寫，以及圖表文字編輯工作已完成初版，並已提供外籍生使用；將於課程結束後，收集使用意見與建議做為內容修訂參考，以使教材內容更形完備
4. 利用期末問卷調查結果，瞭解學生上課需求，可提供教師適時調整上課方式與內容，確實改善教學品質與增加學習效果。

(三) 儀器設備改善，提升上課效率：

1. 新購的組織玻片、實驗相關影片以及微量滴管等，讓助教的課程準備材料更充裕，也更能提高實驗的準確性，同時增加上課同學實際操作的時間，提高學習效能。
2. 更新電腦系統，課程應用軟體改版，並在各教室安裝無線網路裝置，解決 IP 不足問題，改善上課時須做網路連線補充教材之需求。

◎基礎社會教育改善計畫

壹、改善社會學教學

一、計畫執行項目

(一) 增聘並強化教學助理帶領討論與輔導作業之功能

重用教學助理，將傳統單向式的授課演講，轉為老師、助教與同學三者之間的頻繁討論與互動。由於基礎社會學課程經常要求學生團體研究報告以及課堂口頭發表，因此由博士班助教分工針對各組的主題予以協助，教導同學有效提升報告成果。

為加強助教們之間的教學經驗傳承，透過一學期兩次的專案會議，安排有經驗的博士生助教與其他博碩士生進行經驗分享與心得檢討，增進討論課技巧及學習能力，有效協助大學部學生執行團體報告討論，提升教學成效。

(二) 持續開發創意教案

本計畫將繼續聘用數名博士班助理專責協助教案研發（和前述教學助理有所區隔分工），除了能精進博士班學生在教學實務上的能力外，也透過年輕人的創意發想，持續開發出貼近學生的創意教案。

(三) 維護、增添與更新「社會學教學資源網站」內容

延續 99 年的計畫，在 100 年度計畫編列網站助理，以常態性維護增添並更新該網站內容。此外，除了既有紀錄片單，另新增有社會學意義的文學作品推薦列表，以提供修課同學作為課後選讀自修的參考書單。並以此網站作為統合各種教學資源之參考平台。透過台灣社會學會的宣傳管道，讓各界瞭解此教學網站，希望能有更多的學界朋友加以利用。

二、具體成果

(一) 教學助理的運用成效

透過博士班教學助理帶領學生進行更深入的分組討論，此一計畫目標已頗有成效。以 100 學年度第一學期范雲老師開授的「社會學丁」為例，在課堂規劃上，設計為兩小時授課與一小時討論。每學期需進行 11 次討論。討論的題目皆是該週課程的延續，以具有親近性的題目引發同學的討論興趣，再輔之以社會學的專業，讓同學能夠試著與常識斷裂，運用課堂所學習的社會學概念與方法，重新詮釋這些日常生活中隨處可見的現象。

在上課前，每位同學可以選擇針對指定閱讀內容提出預習心得，助教會就其心得給予建議，引導其更深入的思考。此外，還有助教會積極在課堂外參與同學們在 FB 與 PTT 版上的期末報告小組討論。

(二) 多元教材的使用成效

99 年完成「社會學教學資源網 站」

(<http://sociology.ntu.edu.tw/ntusocial/test/about.html>)，作為統合各

主要教學資源(如紀錄片、教案、相關書籍推薦等)之平台。在教學助理和授課教師的通力合作下，截至目前，已經累積了越來越多的多元教材教學資源。在紀錄片的教案部分，累積了包括「奇蹟背後」、「貢寮你好嗎？」等七個完整的教案設計。教案中包括影片介紹，上課流程規劃，映後討論題目，以及助教操演心得等，對於未來運用紀錄片進行社會學教育提供了寶貴的經驗資產。



(三) 擴增社會學教學資源網站的內涵

本網站至今年除增加十部紀錄片以及許多教案設計外，另由社會系教師與博碩士生推薦的不同領域的社會學大眾書籍，主要加入了更多不同文化、族群以及社會邊緣份子的聲音。舉例來說，博士生盧孟宗則推薦《〈反對愛情：那些外遇者教我的事〉》，推薦理由是「作者藉由拆解和突顯愛情內涵的矛盾，觸發讀者反思和檢視當代社會與個人對浪漫愛婚姻近乎宗教般的狂熱崇拜與道德是否已成為另一種偏執」。這陣子台灣電視文化感染下出現了「小三」這個詞，這本書剛好可以使我們以另外一個角度檢視當代台灣社會。碩士生張慧慈推薦《〈乙男蟻女：106 個世代標籤，深入你不知道的日本〉》，推薦理由是「本書試圖讓讀者從世代標籤看日本不同的生活方式和文化差異，特別是從男女雙方的性別差異談起」。台灣受日本影響很深，這本書應有助於大學生參考。

貳、改善經濟學教學（含經濟學原理）

一、計畫執行項目

(一) 任用教學助理

為減輕授課教師的負擔，依循教學助理方式，協助授課教師處理課程相關事宜，並視教師授課進度之需要安排實習課程協助解答學生問題，教學助教每週將上課一~二小時，用以協助授課教師解答課堂上以及作業上的各種疑問。同時，也推廣所有教學助理於 NTU CEIBA 課程網站上與選修課程的同學進行互動，透過網站可以更加方便的解答修課同學的疑問以及公告即時的資訊。

(二) 架設經濟學教學網站

本校於 99 學年度架設經濟學教學網站，有助於提供本校同學查詢經濟學相關學習資訊使用。在 100 年度的計畫中，新增教學網站的內容包含多項基礎經濟學相關資訊，以提供基礎經濟學課程相關助教以及學生參

考。

二、具體成果

(一) 提供全校學生選修基礎經濟學課程如下：

學期	總人數	非經濟系人數	非經濟系人數比
99-2 學期-所有課程修課人數	2,625	2,143	81.64%
100-1 學期-所有課程修課人數	2,459	1,996	81.17%

(二) 經濟學教學網站之內容建置：

經濟學教學網站：<http://www.econ.ntu.edu.tw/db/education/>，目前已有初步的經濟學相關資訊之內容建置，例如經濟數據與資料庫查詢、學術機構與經濟組織查詢、國內重要經濟資料查詢、經濟學大師介紹、經濟學教材資訊.....等等，未來仍陸續豐富網站內容，以服務校內、外使用者查詢相關經濟學資訊。除此之外，本校會視學生的需要，在教學網站上繼續新增新的項目，例如研擬將 CEIBA 網站上的討論區與教學網站相結合、以及新增基礎經濟學教學影像檔.....等等。