

〔篇名編號：150303

「北區高中理化學習成就優異學生輔導實驗計畫」簡介

國立清華大學高中理化輔導小組

壹、前　　言

「高中理化學習成就優異學生輔導實驗計畫」開始於72年，目的為輔導對基礎科學有潛力的高中學生，培養其正確的觀念與學習的方法，灌輸基本知識，使他們對物理與化學產生濃厚的興趣，進而超脫目前部分中學對於學生填鴨式的升學教育，為日後的教育模式提供一重要的參考。

此計畫的輔導時間為一年一期，每隔一個禮拜的星期日為上課時間。除此之外，寒暑假期間各舉辦一個營隊。每年的課程皆被重新檢討而設計，為的是使教授能直接配合高中的系統化內容作深入淺出的指導。如此不但能够使學生注意到課程的嚴肅性，亦能使教授們授予學生更直接淺顯的概念。

本年度為本計畫的第四年，以本年度計畫的情形為例說明本計畫的大致情況。

貳、甄　　選

一、甄選對象

1.高一班：臺灣省的基隆市、臺北縣、桃園縣、新竹縣市、苗栗縣、臺中縣市、南投縣及臺北市內各公私立中學高一學生。

2.高二班：就參加上年度高一班輔導之50名學生中甄選成績優異者25名。

3.高三班：就參加上年度高二班輔導之26名學生中甄選較優異者5名。

二、甄選方式

1.以350~400人名額酌予分配各校，由各校自行推薦或選拔，參加初試74年又另外增加學生個別報名，於九月間分別在臺北、臺中、新竹三個考場筆試，由三位老師前往負責。

2.經筆試後取約前80名參加十月初的口試。分物理、化學二試場。混合參考筆試和口試成績，擇其最優者50人參加輔導。

3.歷屆學生人數如下：

	高　一	高　二	高　三
73 年	50	21	11*
74 年	51	26	—5
75 年	50	25	
76 年	61		

* 直升大學二人

另外還有不服輸者，暫以旁聽生登記，除實驗因受實際限制無法參與外，其他活動都可參加。

三、輔導過程

高中學生所受的理化與數學訓練均屬有限，因此對於高一學生，採取較淺而廣的輔導方式，且於寒暑假營中特別訓練一些數學課程比較恰當。如此一年後，受過挑選的高二學生將接受教授們較深而精的演講系列，且將着手做一學期的學術專題研討，使其進一步接觸理化廣大的範例。詳細的過程如下：

1. 每次上課各有一個物理演講和化學演講，時間均為七十分鐘。一年各有十七次演講。

物理課程經過設計，目的在建立學生對物理有完整及系統化的整體概念，以後再以此為基礎作深入的探討。

化學課程強調趣味性，稍不連貫，但在一年的演講中涵蓋了化學各方面的題材，同時儘量和物理課程配合，以求收到更好的效果。

2. 一年中高一、高二有物理實驗、化學實驗各七次，每次時間為兩小時。

3. 每次有一小時半的分組討論時間，共分十組，由十六位輔導教授主持（八位物理、八位化學）。每次學生接觸不同的老師，物理化學交替。討論內容包括上課疑問，指定的閱讀材料或學生自行發掘的問題，教授也會隨時發問，每組學生九人，較能得到充分指導。

演講、實驗和分組討論的所有資料均兩週前發給學生，便於學生先行預習，使輔導效果更確實。

4. 為了增進教授和學生間彼此的認識，並希望安排一些理化之外的演講於為期三天的寒假營，活動包括：

- ①六個演講：數學、物理、化學、生物、天文、計算機。
- ②到教授家做客，師生聯誼活動。
- ③小組報告。

④球類比賽。

5. 為了有較長的時間做個別輔導，作較深入的專題研究，並舉辦為期兩週的暑假營。活動如下：

①學生按興趣選項分組，每組 2 ~ 3 人共 27 個專題研究項目，分別由 14 位指導教授指導。暑假營結束前，學生須繳一份研究報告，並上臺報告研究成果。

②每天上課兩小時，共有微積分 10 小時，相對論 4 小時，化學 4 小時，實驗檢討 2 小時。

③舉辦一次晚會。

④每天早上運動一小時。

6. 為提供相關圖書讓學生閱讀，在物理二館 501 室建立一圖書室現有圖書約九百本，讓學生借閱。

全年的課程及活動時間表如表一及表二。

四、考核

當每年十月招收了一批稚氣猶存、純真可愛的高一生進來後，即展開了一連串理化基礎的訓練；這段期間一部分能力不足或缺乏興趣的學生已主動退出。而由一些學習情緒高昂、固定出席的旁聽生遞補。但所有學生活動均予以記錄，列入考核，作為淘汰的依據。

1. 出席狀況：一般表現良好的學生都很踴躍出席。

2. 作業成績：每次作業批改後，登記成績並選擇優良作業公佈。

3. 意見調查：學生於每次輔導結束均填寫一份意見調查表。由此可瞭解學生的學習效果，並可作為改良授課方式的依據。

4. 上下學期高一各一次，高二各二次測驗，暑假營的上課也作測驗。根據學生的測驗成績、暑假營研究報告及平時表現來決定

表一、清大高中理化輔導計畫高一班課程表

日 期	演講時間、內容		演講者	演講時間、內容		演講者	分組討論及實驗	
	9:00 (物理演講)			10:20 (化學演講)			13:00 (實驗)	
1	10.20	物理的內涵	蔣亨進	介紹化學	儲三陽	分組討論		
2	11. 3	伽利略與斜面上之運動	倪維斗	雷射	張 華	分組討論	物 理	
3	11.17	力與向量	蔣亨進	光化學	張昭鼎	分組討論	化 學	
4	12. 1	牛頓運動說	倪維斗	氧化與還原	鄭華生	分組討論	物 理	
5	12.15	簡單運動	古煥球	酸與鹼	鍾崇燊	分組討論	化 學	
6	12.29	功與能	蔣亨進	動力學	邱紀良	分組討論	物 理	
7	1.12	太陽系的運動與萬有引力	倪維斗	電化學	鄭華生	分組討論	化 學	
8	1.31	認識宇宙	倪維斗	分子光譜	邱紀良	第一次測驗		
9	2.23	冷熱與溫度	古煥球	週期表	鍾崇燊	分組討論	物 理	
10	3. 9	波動現象	蔣亨進	化學鍵	儲三陽	分組討論	化 學	
11	3.23	彩虹	施宙聰	放射化學	張昭鼎	分組討論	物 理	
12	4. 6	電場與電位	陳信雄	生物化學	陳秋明	分組討論	化 學	
13	4.20	電流與磁場	古煥球	有機分子構造	沙晉康	分組討論	化 學	
14	5. 4	電動機與發電機	陳信雄	有機化合物的製造	沙晉康	分組討論	化 學	
15	5.18	電磁波	陳信雄	天然物	陳秋明	分組討論	物 理	
16	6. 1	電子與光子	古煥球	污染	張 華	分組討論	化 學	
17	6.15	原子的結構	陳信雄			第二次測驗		

備註：高一於1.29~1.31為寒假營後改為2、3~2、5 課程與時間表另行公佈

淘汰名單。

5. 總計高一升高二學生由63人淘汰至28人，高二升高三學生由26人淘汰至6人。

五、實施成果及檢討

最初當學生接觸不同於高中學校教法的教學時，心理壓力自然很大，可是部分同學漸漸的習慣，慢慢的步上了做學問的正軌，人也就顯得活潑，頭腦也變得更靈活。這些成果於暑假營的研究報告中可見一斑。

同時，學生在一般科學知識和實驗技術方面，會有很多收獲，並培養正確的理化觀念，以及訓練學生踏實的解題方法和步驟，革除亂猜答案的惡習。當然也有相當多一部分同學跟不上進度，因而被淘汰。

另外排出三名受輔導的學生對本計畫的看法摘錄如下：

學生甲：實驗中學高三同學，參加兩年輔導計畫。

①參加輔導，使我改變很大，也給我很

表二、75年度清大高中理化輔導計畫高二課程表

日期	授課時間、內容 9:00(高中物理 教材)	授課者	演講時間、內容		演講者	分組討論及實驗	
			10:20(化學演講)			13:00	14:30 (實驗)
1	10.20	第一、二、三章	李怡嚴	緒論	張華	分組討論	
2	11. 3	第四、五章	李怡嚴	化學計量	儲三陽	分組討論	化學
3	11.17	第六、七章	李怡嚴	大氣	張華	分組討論	物理
4	12. 1	第八章	王明建	水	張昭鼎	第一次測驗	化學
5	12.15	第九章	王明建	溶液	張昭鼎	分組討論	物理
6	12.29	第十章	王明建	化學平衡和速率	儲三陽	分組討論	化學
7	1.12	第十一章	王明建	酸、鹼、鹽	鍾崇燊	分組討論	物理
8	1.31	第十二章	王明建	氧化和還原	鄭華生	第二次測驗	
9	2.23	第十三、十四章	王明建	原子結構和週期表	邱紀良	分組討論	化學
10	3. 9	第十五章	王明建	化學鍵	邱紀良	分組討論	物理
11	3.23	第十六章	王明建	非金屬元素	鄭華生	分組討論	化學
12	4. 6	第十七章	王明建	金屬元素	鍾崇燊	分組討論	物理
13	4.20	第十八、十九章	李怡嚴	有機(I)	陳秋明	第三次測驗	化學
14	5. 4	第二十章	李怡嚴	有機(II)	陳秋明	分組討論	物理
15	5.18	第二十一、二十二章	李怡嚴	聚合物	沙晉康	分組討論	化學
16	6. 1	第二十三章	李怡嚴	生物化學	沙晉康	分組討論	物理
17	6.15	第二十四、二十五章	李怡嚴			第四次測驗	

備註：高一於1.29~1.31為寒假營課程與時間表另行公佈

大的影響。我看到了真正資優生的研究精神，是那麼地主動、積極。

②教授演講，所述觀念清晰，有系統，可補學校老師之不足。

學生乙：臺中一中肄業，現清華物理系二年級學生

①課程沒有如學校般的面臨聯考壓力，可以有很大範圍的發揮，帶領學生的思想到現代科學的各個領域，使我們了解在課本之外，還有多少值得學習的東西，並且激發在這方面的興趣。突破高中教學法的限制，並

學習讀書方法。

②要有很高的求知慾，自行思考、分析、查資料與他人討論的能力，並且對於學習中的挫折不感氣餒。教授雖是簡介教材，但對國中畢業生而言仍不易瞭解，所以自己要經由不斷的努力來突破障礙。

③接受輔導學生，可以結合班上對科學有興趣的同學互相討論、交換新知及新問題，無形中擴大了此輔導的影響面。甚至有些成為學校研究性社團幹部，而帶動全校同學。

學生丙：精誠中學肄業，現清大物理系二年級學生

①到清大上課，具有挑戰性，形成一種原動力，促使自己去多看點書，多查閱資料，以致多學了很多課外的東西，同時也交了很多志同道合的朋友，切磋琢磨、更上層樓。

②對智識有更深入的認識，不再是死背，而能知其來龍去脈，同時暑假營的研究專題，可謂收穫最豐，這是很好的訓練，在高中就無法有這種機會。

六、總 結

設立這項計畫的目的，無非是想藉用較直接的方法，從一羣經過某種過濾示範挑選出的學生中找出更優秀的理工人才。成果是有，由第一年培育推薦的資優保送生，現已定大二的學生了，成績亦有相當的表現，現亦擔任本計畫的輔導員，培育新的血輪。此外，一保送生林保宏即因表現優異於去年獲得諾貝爾得主丁肇中博士所致贈的獎學金。相信二十、三十年後，這些得天獨厚的學子們一定會有些脫穎而出，擔當基礎科學的重任。

另一方面，很多教育上根深蒂固的問題也表現在這個輔導計畫上。一般而言，學生的主動性仍差，仍不太會自己主動發問，更不要講主動發掘問題。這是長期錯誤教學所

造成的缺陷，需要慢慢改。一直由被動主宰者，必定無法適應此輔導計畫，唯有從此退出。

另外，社會各界未能够以平常來看待「資優生」，造成很大的壓力，在學校內教師往往把最難的問題，交給他們，一不會做，就幸災樂禍地講「你不是資優生嗎！」，另一方面，家長對「資優生」的子弟就有一個「獻寶」的態度，資優生承受很大壓力，一個重要的缺陷已經被發現了！考試時居然會作弊。除了計畫本身要加強管理外，各方加在學生身上壓力的解除，也是當務之急，希望高二生也能不經聯考而得保送，如此可以省去他們準備聯考的時間，不無為一種減少壓力的辦法。

總而言之，資優生輔導本來應是正常靈活教學體系的一部分，普通的教學過分僵硬，資優生輔導成了僵硬教學中唯一的出路，所以大家急於對它寄予過深的期望，實為有害無益也。

另一方面，我們也不認為現行的輔導計畫，就是完整無缺的，每年的課程都作了大幅度的改變。更重要的，我們認為在資優生輔導不應為「獨此一家，別無分店」，每一個計畫，都有自己的特色，如果資優生輔導本身就有多樣性，則教育的多樣性就更會顯著了。