

由新課程談起

整理／
粘正勳

從73學年度開始，系上的必修課程會有若干的改變，屆時物理系的學生，將面對更多選課的機會。爲了使大家對於這套新課程，能有更完整的認識；同時也藉此機會，爲系上目前的課程與教學做一番透視——我們製作了這個專題。

這趟課程的巡禮共分爲兩個部份。首先我們走訪了系主任鄭以禎老師，以深入瞭解新課程的來龍去脈，同時還聽取了適切的選課建議。隨後我們邀請了近十位各屆的學長和學姊，以新課程爲圓心，漫談各科的學習經驗，進而探討系上的課程安排，並提出積極的意見。

其一 所謂新課程

這是訪問鄭以禎老師的談話記錄。採訪者包括陳鼎正、王凱弘和粘正勳三人。

師：關於新課程，系上是依照教育部前些時候所制定的課程標準而修訂的。可以這麼講：我們沒有增加任何科目，祇有增加學分。教育部制定的過程，大概是召集一些大學教授開會討論而來的，我們系上有陳卓老師參加。

教育部的目的，是希望把課程訂得靈活一點，必修科目不要太多，讓大學生（不僅是物理系）擁有自由選擇的機會。拿物理系來說，也許有些同學偏向數學或工程方面，而新課程可以提供比較自由的發展機會。同時，我想學校方面也許可以藉此減輕轉系的壓力。

師：我們系上的新課程，和過去不同的部份主要有：

- (一) 近代物理導論取銷。
- (二) 三年級的數學取銷。
- (三) 熱物理學改爲一學期。（而且由三學分改爲四學分）
- (四) 光學改爲選修。

其實這些課程都非常重要，所以除了第一項近代物理導論之外，其他刪掉的必修課程，基本上祇是改爲選修，有興趣的同學照樣可以選。

另外就是大二的電磁、力學、應數及大三的近代物理都由6學分提高到8學分，但是負擔並未加重，所以實際上有更多選課的機會，同學們確實要好好計劃一下。

不過，系上同時規定，其中得選三門本系開的課，譬如高等微積分一個學期就算一門。這是希望同學不會除了必修科目

以外，都選修外系的課。我們希望新課程的效果是有彈性而不離譜。

陳：實驗課是不是比以前減少了？

師：事實上，教育部訂的實驗學分總共祇有6個，而我們系上，卻共有16個必修的實驗學分，幾乎多了兩倍——實驗課是非常重要的。倒是大二、大三的實驗，每學期各由4學分減為3學分，這是因為把原來講課用的兩節去掉，祇保留每週兩個下午操作。

陳：光學改為選修，是不是因為並非最基本的物理學課程？

師：光學當然也非常重要。過去台大也曾列為選修，後來又改成必修，現在為配合教育部的新課程標準，祇好再列為選修。光學看你怎麼教。如果祇是幾何光學，範圍大概都已包含在一大一普物內無需重覆；如果是物理光學，則主要討論光在介質間的種種現象，也可以擺在電磁學來教。另外近代的光學，譬如雷射等重要題材，也許還不會涉及到。

當然目前在物理學的實驗方面，主要是靠光來做為工具。不過，這些倒是以微觀的光學為主，涉及原子、電子等，而一般光學的課程通常是講鉅觀的部份。

對於唸物理的人，光學沒有修還是可以繼續唸下去的，所以它可以不列為必修，而並非不重要。

師：在新課程中，取銷三年級數學，是最受爭議的一項。很多教授還是認為，讀物理應該把數學訓練好。

不過，這是由數學系教授開的，所以不一定符合物理系學生的要求。當然，同學們的意見不一定很對，但因為數學和物理的觀點確實有別，因此學生也許會不太能接受那樣的教法

。到目前為止，大三的應用數學，一直是反應不佳。而物理系的老師們也多半不願意開這門課，一方面這種課程不能太物理化，另一方面太數學化又得花很多時間。最後投票的結果，決定刪除這門課。

對於學物理的人，尤其是將來打算做理論的，我想大三的數學訓練仍然是很需要的，所以我們另外請數學系專門給物理系的學生開一門高等微積分，當然內容會比開給數學系的淺些。

我們非常希望系上選修的大三同學不會太少，大概一、二十人左右，否則老師教得不起勁，或者根本開不起來，對物理系的學生來說，都是很大的損失。當然選課的人數還跟什麼老師教有關，而且也不是每個人都應該修，不過我相信大部份的同學是需要接受大三的數學訓練，光是大二確實太少了些。

師：至於熱物理學，要看怎麼教，教得好的話，一個學期就夠了。

。如果是按照一般教科書的進度，則多半是安排一年，不過一年的課程是很鬆散的，而且祇好教些非基本的東西，學起來自然覺得比較枯燥無味。所以我們把它改為一學期，而且將3學分提高為4學分。

陳：據學長們提到，過去熱物理學通常在下學期教統計，改為一學期之後，不就沒有統計力學的部份了？

師：這方面我們希望在新課程的一學期熱物理中能介紹一點統計的概念，而且會在下學期開「統計力學導論」之類的課，有興趣的同學就可以繼續選修。

陳：大二實驗是否常無法和電磁、力學的教學配合？

師：對，其實普物實驗也是如此。這方面有實際的困難，但系上

會慢慢改進的。

當然，做實驗一方面是印證上課的理論和現象，另一方面則是熟悉實驗的方法、技術，摸摸儀器，學習怎樣使用。

陳：依照新課程，大三的必修課很少，老師建議我們應該如何安排呢？

師：靈活運用。最好能做有系統的選擇。如果想選修外系的課，最好專門就某個方向有系統地選，不要這兒也選，那兒也選，結果弄得零散無章。
選課多當然也會增加困擾，不過總是要嚐試。

陳：系上對於同學以數學系為輔系，是否鼓勵？

師：這倒是無所謂鼓勵不鼓勵，完全依照同學自己的意思，有興趣的人我們盡量幫助他們。假如很多同學有興趣的話，我們還可以考慮和電機系、資訊系互為輔系，不過電機系的課也是蠻難的，目前我仍在構想中，還得看看同學們的意見。

陳：高微、幾何、代數三科，對物理有沒有幫助？

師：高等微積分是分析方面的基本訓練，代數與幾何可能和物理的關係較少（但如群論在物理上還是很重要）。數學系所教的代數、幾何，可能和高中學的很不一樣。不過學數學是一種邏輯與思考方法的訓練，物理系的同學多學會有幫助。

粘：系上開的選修科目，有那些程度上的限制呢？

師：各科不盡相同。大四多半都可以選，大三因為近代物理和統計力學還沒學，可能會比較麻煩。大二可以選修計算機或人文方面的課，選本系的課會受到較大的限制，不容易抓住課程內容的重點。

以後用到計算機為研究工具的機會非常大，所以我們鼓勵大

家選修一、兩學期的計算機課程。

另外，系上開課的一項重要原則是：如果你對於外系的課程沒興趣，物理系一定有足夠的課讓你選。

王：系上選修科目的資料應如何取得？

師：選課時都會貼出來，通常每年都不太變動，有的老師也會自己先貼出來。如果有興趣的話，可以先到系辦公室查閱。

陳：系上一向不開流體力學嗎？

師：王嘉申老師曾經想開，結果也是就心選的人太少而作罷。如果有興趣的話，可以到機械系或應用力學研究所選課。

陳：那麼我們在普物學過一、兩章以後，到物理系畢業為止，都不會再碰到流體力學了？

師：對。其實普通物理學算是介紹一般物理現象給所有的自然科學的學生。其中的流體力學和聲學兩部份，物理系是不學的，倒是工程方面很重視這兩門課。

陳：系上課程的安排，是否有一套依循的教育方向？

師：沒有。因為物理系的課程，在大學部的階段仍屬廣泛的、基本的，所以也不必分什麼組。

陳：綜合說來，新課程祇是提供較多的時間，而在其他方面並沒有什麼變動嗎？

師：對。大學部的課程不太會有大的變動。也許內容方面會變，至於課程名稱等等，大致都已經訂好了。

其二 話說物理系之學

參加這次座談會的「系友」，計有6屆共11位。會中以個人
的大學體驗為基礎，兼談課程和學習，其中頗多深切的建議。同
時，在將近三小時的對話裡，物理思考的風範也經常流露其間。
本文將發言的順序做了適度的調整，以求整個座談的脈絡更為簡
潔明朗。而且一些精彩的笑聲也不再原音重現，這得由讀者自行
品味了。

與會者包括：

張宏文（71年畢業，現於UCLA就讀）

應志華（升研二）

王瑜君、周祥明、高怡宣（應屆畢業）

黃榮俊（升大四）

牟中瑜、粘正勳、李湘楠（升大三）

兩位應邀的特約聽衆是：王家齊、陳鼎正（升大二）

關於一般課程的

王：如果物理系的課程還有機會修訂的話，普化和普化實驗可以
改為選修，而且不一定在大一的時候，倒是在高年級比較適
合。

因為原子、分子的物理跟化學蠻有關的。譬如當你學過近代
物理、量子力學這些比較高深的課程之後，就會想回頭來
看看化學的東西。

而在大一，由於缺乏這些基礎，祇能用高中的那一套來學，
結果沒興趣的同學還是沒興趣。

高：電機系編有一本自己的「課程簡介」，對於每一科的內容、
教材、參考書籍，以及修習前該先修的課程，修習後可繼續

選修的科目，都做有系統的介紹。我想系學會也可以嘗試編
一本，同時還可以順便介紹數學系、電機系等與我們相關的
課程。

王：對，這東西可以使我們的學習先有個方向。

張：學生的迴饋對於教學是很重要的。判斷課程教得好不好，最
好從學生的觀點來看。助教很重要，這些課程介紹最好由助
教來寫。

粘：如果各位修習新課程，會如何取捨？

黃：光學大概不會選。

張：選高微，另外再修數學系的幾門課，可能是代數。

應：保存物理系原有的傳統。

其實光學有很多現象，而我們系上則太重視理論上的推導，
忽略這些現象。

周：我不太同意這個看法。我認為為分析的訓練才是重要的。過去
我也曾經因為某一門課教了很多現象而感到很高興，但這些
都祇是零散的點，到頭來什麼都不知道。

應：就我所知，數學的推導，多半是很簡單的，可是導出的結果
又代表什麼呢？如果知道很多現象，很快就可以看出這是簡
諧振盪、這是那一種型式、……。由知道現象再進行理論分
析，往往比較容易掌握重心。

張：我也覺得物理系出來的學生知道的現象太少，這在國外和在
研究所都可以感覺得到。

譬如電動力學，就硬是從推導來解釋現象，所以大學部應多
介紹一些現象。

又如近代物理，很多奇怪的現象到後來只須一些簡單的語言
。另外，熱物理一學期太膚淺，統計很重要。

應：統計方面的推導多半很簡單，可是要記下它的觀念就困難了

，最好趕快記下這些結果。

王：其實在新課程中，無論這些課程如何修訂，我想都應該先瞭解：我們是在訓練物理系的學生。

周：我倒覺得，這套新課程的用意在於，讓物理系學生有更寬廣的路可走。否則，光學和一個學期的熱物理改為選修，實在不可思議。

我想我們的討論應是讓學弟妹們瞭解：對於新課程，要如何根據自己的目標來取捨。

事實上，對於想走物理的學生，新課程根本沒有影響。它可能祇是適應那些想學些電腦、電機的學生，絕非這些課程不重要。

王：如果這樣的話，應該是放寬轉系的限制，而不是把物理系的課程改成這樣。

應：對，而且要碰觸其他的知識範圍，大可在大四的時候選修。

張：其實我相信學弟妹們絕對可以自己完成正確的決定，我們的責任祇是提供一些經驗而已。

周：還是得提醒你們善用新課程，否則這兒也選，那兒也選，到頭來物理本科不好，而選修外系的課程也垮了，那就麻煩了。

張：我想這方面祇要把心敞開來，多跟老師談談，應該不成問題的。

關於數學課程的

黃：我覺得大三應用數學改為選修很好。有興趣的人修，沒興趣的就不必了。

粘：其實系上的老師們，多認為大三應數仍是大多數物理系學生必備的，改為選修主要是有教學上的實際困難。

黃：我想問題在於數學系的老師並不知道物理系的學生該學些什

麼，他們教給我們的東西當然是以自己較能掌握的為主，所以也確實很難教。

張：我覺得應數要看誰教。我們大三時由數學系的老師教了一年的高等微積分。他一來的第一個感覺就認為物理系和數學系的學生不同，一方面他會覺得我們必然沒有太大的興趣，不是真的想學，一方面又認為數學課程很重要。有了這樣的態度以後，就很麻煩了。結果像數學這種很硬的學問，當然沒有辦法教好。除非你自己看，否則根本學不好。

對於祇做實驗的物理學家，我相信大二應數就夠了，當然這前提是它的課程內容安排得好。

大二的應數主要是實用性的。如果和大一微積分比較起來，因為大二的電磁、力學都要用到相當的數學，所以在不得已的情況下，通常大二的應數課程祇好是硬塞給你。

至於數學可否自己找書看，我的看法是：除非你真的很有天份。就算你能夠儘可能地跟著數學的書，把它完全看完（數學書的編排常是一個定理，一個證明）你還是會覺得怪怪的，這就是為什麼要有老師。因為很多東西不是那麼直線的，除非作者的功力很夠，否則書多半祇能把邏輯的架構給你，而觀念的來源從缺，於是讓你覺得納悶。

其實，數學也和物理一樣，這個名詞或那個定理是怎麼來的？觀念是如何被抽象化的？這些都需要老師的引導。所以我認為90%以上的人，無法自己看懂書本而學好數學。

我的印象中，應用數學是系上最難開的課程，原因一方面是物理系的老師真正有數學文化的不多；另一方面數學系的老師真正懂物理的也不多。這也正是為什麼廿世紀以後，數學和物理分家了，因為他們關心的領域和方向大不相同。譬如數學家儘可與高采烈地討論四維空間中的種種性質，而物理學家就不會這麼做。

簡單地說，學數學並非嚴密就好了，我們還要知道是怎麼來的？怎樣用它？

應：要說研究所用到的數學，得看做那方面的研究。簡單的祇需要複變、線代和一些微分方程就夠了。當然每個領域都不盡相同，通常研究生是當你用到時再去這方面的書，比較省時而且省力。

倒是我個人覺得，在大學時代能夠修習數學，是非常難得的機會。除了是一種欣賞之外，還可以讓頭腦接受一些嚴密的訓練。譬如拓樸方面的問題思考。平常我們接觸數學的機會已經不多，而投入物理研究之後，大部份就是一直線上去，再想停下來學些其他的東西，就更困難了。除非你很有定力，可以做一番取捨。同時，我們不必一味地講求為我所用，事實上這些數學訓練是潛在的。

學數學，想法很重要。曾有一位數學系的老師這麼說：「要看懂人家的書很簡單，而想看懂作者的思路就很難了。」真正能夠鑑賞書本時，你的程度就已經很高很高了。由數學系的老師來開課，我們就比較容易懂得鑑賞。

還有一點，數學和物理都一樣：不要投機。習題很重要，抄解答對於你的訓練完全沒有幫助。

王：其實我們對大三應用數學都沒有好印象，祇是因為我們所經歷的不太好，而不是懷疑物理系的學生該不該學這麼多數學。

粘：關於大二的應用數學，由於課程內容的要求變多，所以各主題多半祇好碰到為止。

年：我想二年級的應數大致就是先給我們有個概念。倒是大一的微積分，可以把向量分析和簡易的微分方程包括進去，這樣大二就可以輕鬆些。

李：大二的微分方程，在課堂上曾經花了不少時間，所以讀起來

比較有心得；至於複變，時間就不太夠，只知道大概怎麼用，而沒有深刻的體認。

我是覺得，數學應該學得深入些，才能體會其境界之美。至於各主題如何取捨，就有待商榷了。

應：像複變和羣論，大三時可以自己找書來看，它們的許多性質，在物理學上是很有用的。

我是覺得得到了大三，熱物、近物、光學所用的數學反而少，遠不如大二的電磁、力學所用的數學多。

張：說起來，大二的數學其實是沒有什麼「文化」的。我也覺得大一的微積分確實可再好好設計，加入向量分析和微分方程，然後大二再教些比較成熟的東西。

至於複變是很重要的，或許可在大三單獨開一學期。

粘：大三的物理系學生，究竟該期望學到那些數學呢？

張：高等微積分。

周：先看自己的目標。譬如走理論或實驗，就會有不同。

張：其實現在決定搞理論或做實驗是很難說的，往往到了研究所就會變。

如果就一般必備的數學而言，感覺上好像有些古典的東西，我們系上不太碰。做理論的話，微分方程的理論應該懂。高等微積分是深數學必備的語言，應該要有概念。另外，實變也有其重要性。

拿數學系當輔系至少有這個好處：如果兩系都相當重視的話，對於課程就會多加協調，於是物理系的學生可以接受較有程度的數學訓練，進而有助於數學物理學家的培養。

至於大三應數取銷，倒也沒什麼關係，會選的還是會選。在大學中，多樣性還是很重要的。

另外就是，系上是有些老師知道蠻多東西的，要學好數學，得靠自己多跟他們接觸。

關於實驗課程的

周：實驗課程一個很嚴重的問題是：找不到助教。一則是沒有人要當，二則是沒有足夠的能力擔任。像電機系畢業的助教，有幾位就變勝任愉快的。

應：對於實驗，物理系的學生喜歡解釋。尤其是電子學實驗，總喜歡先用理論計算，但是一方面由於我們知道得太少了，一方面線路本身也很奇怪，結果往往事倍功半。

譬如有一位電機系畢業的同學，他的實驗態度就很不一樣：先估計個大概，再調整即可。這給我很大的啓示。

又有一次，近物實驗室裡有一個奇怪的裝置，物理系的同學就會想先算一算，結果技士的建議是：「爲什麼不用電錶量一量呢？」

我覺得實驗本身最主要是在於加強印象，輔助教學以認識現象。

至於電子學，多接觸就會，不接觸就不會，要學好就得花很多時間，這要看個人的心態而定。系上的設備倒是很不錯。

周：儀器設備可以算是硬體，如果用得不恰當，再好的示波器也沒用，所以好的助教就相當於好的軟體，是不可缺少的。

應：我們要有一種概念：任何儀器一定都有手冊，從那裡我們可以以把儀器弄得很清楚。別人告訴我們的，當然比較快，不過找手冊本身就是一種訓練，何況當你成長以後，不可能都靠別人教你，大部份要自己去發掘。

周：我的看法並不太相同。譬如用電路板做實驗，如果沒有助教告訴我們一些誤差的小特性，可能祇因爲零件放得太淺或太深都不對，而永遠做不出來。

張：經驗確實很重要，這方面像工專畢業的助教就可能比較好，他們常可以憑直覺來操作電子儀器。

另外，做實驗就是要花時間去磨，沒辦法。

高：三年級電子學實驗的份量似乎太重，其中像零件特性、放大器、記錄器、頻譜分析的項目，電機系得花三個學期才能弄完，物理系卻祇要一個學期，而且現在還外加微處理機呢！

至於近物實驗，我覺得學生自己的態度似乎有問題。一個學期下來，像如何抽真空、如何製造高壓、如何記數、量時差、隔絕訊號的干擾、如何接地線，並沒有多少人學到這些技術。

周：應用數學可以由數學系開，是不是電子學實驗也可以由電機系來開？

張：也許有實際上的困難，我們並不知道。

周：我還是強調：做實驗一定要有助教。

高：好的助教確實很重要。像零件、手冊等，外行人還找不到呢！

王：對。而且助教一定要多些，最好有一些老手留下來。

譬如我曾做了一個星期的邏輯線路，就因爲一些細微的誤差弄不出來，而助教祇稍微碰碰就解決了。

張：我有同感。實驗這種東西是實用性的，含有商業化、具體化的特點，多半是買得到、摸得到的，而我們得知道去什麼地方買，怎麼去碰它。以我修過電子學的經驗，這些東西看書也沒用，到了中華路你還是不會買，這是很實際的問題。這方面祇有靠經驗了，所以助教一定要夠，而且願意教你——我想這是唯一的辦法。

比較起來，學理論的問題不大，用點大腦，別人再稍微點通就可以了。實驗就不一樣了，實際上可能是很簡單的東西，卻沒有人告訴我，而往往不曉得從何學起，這才嚴重呢！

王：做實驗有時候是學徒式的，你必須從頭做起，譬如說掃掃地啦、……；如果你覺得浪費這些時間很可惜，往往就學不好

張：我想這可能要算家庭式實驗室的特色，大家很自然地會一塊幫忙做點事。不過在概念和態度上，得先有清楚的認識：這不是學徒式的訓練，而是教物理系學生四年的物理課程。

高：有些學長在實驗方面很強，譬如高甫仁的電腦造詣，如果他們的實際經驗能做成一些記錄以供參考的話，學弟妹們就可以學得快些。

張：對於有經驗的學長，確實可以請他們多花點功夫寫些東西記錄下來。而我們除了自己要花時間做實驗之外，學長學姊們所要做的，祇是告訴你在什麼地方可以找到什麼東西，什麼知識在哪兒可以學到，該問那些人……。

應：這的確很重要。譬如你用電腦當做實驗工具，其實祇要有一份簡短的使用說明，你一看就會操作了，根本不必先去瞭解它的結構。

張：在美國一些唸電機的朋友，當我跟他們討論一些基本問題的時候，發覺他們不是很懂，但就是會用這些機器。

高：有一種方式不知是否可行？老師先對學生的程度有所瞭解，然後給你一個程度稍高的實驗題目，而你剛好不會，同時也將零件、手冊一併給你，於是你得學一段時間湊出結果，然後再進一步再讓你做新的題目，程度更高……。結果有興趣的人，就會自己深入學習。

張：在我的印象中，大二的實驗多半是在浪費時間，似乎學不到什麼實驗技巧，也無法幫助你瞭解現象，不如改為示範實驗，而實際操作則另外再設計一套。我想實驗課是該花心思檢討，有系統地訓練，一方面能實際看到很多現象，同時還得動腦筋，學習該有的技術。

高：不過大二的課已經很多了。

牟：而且要交報告。

張：交報告才真是浪費時間呢！實在很空洞，根本擠不出什麼，

現在看起來，一點價值都沒有，而且其中有多少真話，實在值得懷疑。

我記得大二的實驗常有類似電橋生鏽、指針亂跳的現象，浪費了很多時間。而且大二與大三的實驗不見得有太大的關聯。

王：設計實驗課程應該先想好中心目標。譬如我們在大三打算訓練出怎樣的物理系學生，那麼在大一、大二就可以配合設計出預備的實驗課程，否則由大二升大三，感覺上就好像從幼稚園一下子進大學。

應：對，像近物實驗，理論很難，而且儀器又複雜。

張：安排物理實驗課程，得注意不能讓學生覺得枯燥無味。怎樣利用大二，譬如測光速，倒蠻有意思，但似乎不需要什麼實驗技巧，不如改為示範實驗。

周：我曾經問過美國一些大學的情況，發現他們也是做這些實驗！相同的內容訓練出不同的學生，我想關鍵在於不同的要求。

張：他們的課程設計也不一定對。不過，值得做的實驗，的確就應該嚴格要求。

應：其實大二與普物實驗並沒有太大的差別，多半都是裝置好的儀器，所以外在的影響就很小。因此，雖然這些都是蠻經典的實驗，但是因為安排得太好了，我們根本沒有發揮的餘地，祇是充當操作者而已。

當然，可能在大二因為程度不夠，確實無法做出什麼，甚至大學階段都很難瞭解儀器的結構等等，祇是讓我們覺得有親切感，我想這也是蠻重要的，以後真正做研究時，才容易進入情況。

牟：對於大二的實驗，我一向是想辦法從中得到一些東西，我的方法是：盡量去分析這個實驗。有時理論上講的並不完全正

確，譬如光電效應中截止電壓的取捨。另外，我也用所學的電磁、力學知識來解釋結果和誤差，盡量讓自己看起來蠻合理的。至於其他方面，就盡量學了。

王：簡單地說，目前的實驗課程有兩個缺點：一是沒有目標，二是沒有系統。

譬如學應數，現在不懂，我們還知道以後該學些什麼來補救，然後還可以繼續學什麼。但是實驗課，做完了就完了，根本沒有期待下一步的動機，非得別人加給你會動手去做，完全沒有一條脈絡，所以零亂無章。也許本來制訂課程時就是如此，因為沒有目標，也就沒有系統。

關於近物課程的

張：物理系的學生祇修一年的近代物理，在我看來，是很膚淺的。

周：近物導論刪掉後，勢必該加些新課。

應：我覺得乾脆改為三學期的近物課程。

張：基本上的困難是找不到一位可以教三個學期近物的老師。

應：我覺得近物一開始的古典部份是很難的，沒有學過電動力學，就不容易抓住要點。

周：那些正是我們提過的現象。

應：對。這時候最好多告訴大家一些現象，而理論少講一點。

周：如果藉近物導論來介紹現象，仍是有價值的，而且取銷可能會影響近物的課程。

張：像近物中的粒子物理，根本就不需要。

大二和大三的課程，似乎頭重腳輕，一旦上了大三，就全垮了。我想大三應再加重近物的精神，並加強實驗。

黃：近物應該由實驗夠強的老師來教。

高：可否兩個老師一起開，相輔相成？

應：近物其實很難瞭解其本質，大概祇能夠視為介紹。

牟：也許可以比照普物的教法，配合化學課程。

張：普化似乎扮演名詞介紹的作用。

牟：近物知識也可以用來做名詞介紹，以利於聽演講。

應：近物的課外知識，最好是漸進式地學習。

張：其實像近物的理論，我們可以大膽地和權威的說法對抗，因為這些並不一定可靠。很多事情都是可以問的，而且幾乎沒有人可以回答。

周：所謂權威的說法，多半祇是自圓其說，而且經得起時間的考驗。

張：所以做理論的人最好天真些。

牟：狹義相對論是否可以單獨開一學期的課？

關於電磁、力學的

王：大二的課似乎很重，但這也沒辦法，否則大二學什麼呢？奇怪的是，到了大三就變得很鬆散。

電磁、力學的確非常重要。研究所的課多祇是現象，反而是末節的應用——更基礎的東西都在大二。

像電磁力學這兩科，即使再多看幾遍，都不算浪費時間。第一次總會覺得陌生，如果每次讀都有新發現，那麼你正在進步中。正如張國龍老師對於量子力學的看法：「學第一年的心得和上一年差不多，那麼你大概也不必再學下去了。」

電磁、力學也是如此——濃度很夠。第一次也許吃不出味道，等到學了大二的近物、熱物、光學，多知道些現象之後，就會重新對大二的基礎物理訓練產生學習的動機。由好奇心所引發的主動學習，往往會學得比較穩當。

後記：願物理系更好。