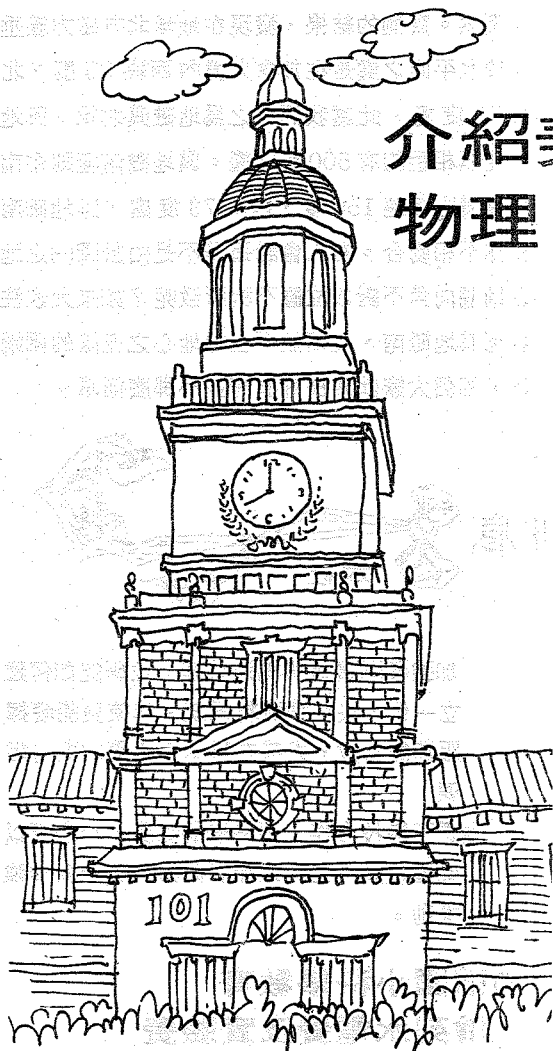




介紹美國康乃爾大學 物理 101 的教學方式

陳海霞
康乃爾大學

的課程是不是可以提高更多同學學習的信心與興趣？在國內實際實行起來有那些問題需要先克服，有待方家做進一步的討論與嚐試。這裏僅就採用此方式的康大物理系對外系所開普通物理課（物理 101）做一簡單的介紹，提供國內先進參考。

修物理 101 的康大學生，每學期約有五、六百人。學生大多來自農學院、教育學院各系，有的在高中學過物理，有的卻從未學過物理，數學根基也參差不齊。修課的同學每人有一本“自修指南”，一本課本，一本筆記；指南是本課程自己設計的，內容包括學生應從事的學習活動，及一些可以自由選擇的補充活動，實驗說明，定理的闡述，例題、習題、解答等。同學們只要按部就班的跟著指南，就可以開始學物理了。學習活動的梗概可由下例中看出；自修指南指示“看課本第×章第×節，做課本習題×、×、×，到“學習中心”來做××實驗，看×號閉路電視。”學生按部就班去做，遇到問題時，學習中心從週一到週五每天早上九點到下午四點半，晚上七點到十點，週六九點到中午十二點半都至少有三個助教，在等著解決大家的問題。

學習中心包括三間實驗室及一間專供觀看閉路電視的小教室。實驗室裏同時裝有整學期的實驗，隨著大多數同學的進度按需要隨時增加或減少某些實驗的組數。實驗的步驟說明，多半用錄音帶，同學們可以用耳機邊聽邊做，詳細的或難

很多人認為改良科學教育，要從修改教材著手。此話雖是不錯，但很多學習上的基本問題，卻不是改良教材可以改良的。比方說，有的學生領悟快，有的學生領悟慢，同一課堂裏，有的學生因程度高而覺得枯燥乏味，有的學生卻因聽不懂而聽不下去。老師上過的地方不再重複，聽不懂的地方也就永遠不懂，無法彌補。

如果有一種課程，讓學習能力強的人可以很快的讀完，讓稍差的同學可重複再重複的學習，直到弄清楚為止。大家只要下夠了功夫都可以得甲等。學期分數不用常態分配，使學習能力差的同學不會因學得慢而每次都「敬陪末座」；這樣

懂的原理分析則印在指南裏，同學們可以邊看邊做。一般來說，同學們都可按指示做實驗，得到數據，分析數據。少數同學弄不清那一點或某個儀器要如何使用時，助教才發揮協助的功能。這門課只有兩位指導教授，沒有演講，有些重要的物理觀念或難做的實驗範例，都錄成閉路電視，中心開門的任何時間，同學都可以去“點”片子。

五、六百個學生，差不多在開學一週後就會自動把時間散開來，找到自己方便，且中心人數又比較少的時間來使用設備。這樣他不用在累得想打瞌睡時，仍勉強自己坐著聽課，聽不懂時，他可重聽那一段錄音，或多看一次閉路電視。

當一個學生完成了他的學習活動後，他的助教（一個助教負責二十多個學生，平常的指導或解答疑問並不需要找特定的助教。）要檢查他的筆記，檢討他的數據，確定一下他是不是完成了必要的學習活動，然後簽個名，讓他去測驗中心考試，測驗中心包括一間辦公室，一間考試的教室，兩三間複習或個別指導的小房間。學生憑簽名，獲得分發試題後，就自行去試場考試，考完

後由一位助教當場閱卷，馬上就可以把結果給他。做錯的題目只要少於三分之一就算通過，如果不通過，他得重考，直到通過為止。每章有一百種不同的試卷，中心留有記錄，學生偶而會遇到做過的一兩題，不過概率很小，第二次以後的重考錯的不得超過四分之一。學期成績是按通過的章數來算，並不看每章考了幾次，只要下功夫，人人都可得甲等，不過想得甲上他就得有特殊表現，如實驗特別用心，全學期錯的題目不超過20，複習考全對等。測驗中心通常也有三、四個助教在，一個人負責試場及閱卷，其他都等著讓同學們問問題，剛答錯了的題目，甚至以前考過的卷子，都可調出來複習。一有問題，就可要求助教給予個別指導。

這樣的課除了事先設計自修指南、各項實驗、錄音，及試題較費時間外，一旦上了軌道，一年比一年容易。而且長久下來所須的經費反要比傳統式者要少。國內環境與美國情形自然大不相同，此種教學方式在國內實施的可能性如何，尚有待專家、老師們的研究。

甲：我們會迷路嗎？

乙：不會！你看我帶了祖傳法寶。

