



國立中央大學 學務處諮商中心
320 桃園縣中壢市中大路300號
TEL: 03-4227151(轉57263-5)
FAX: 03-4256388
<http://love.adm.ncu.edu.tw>



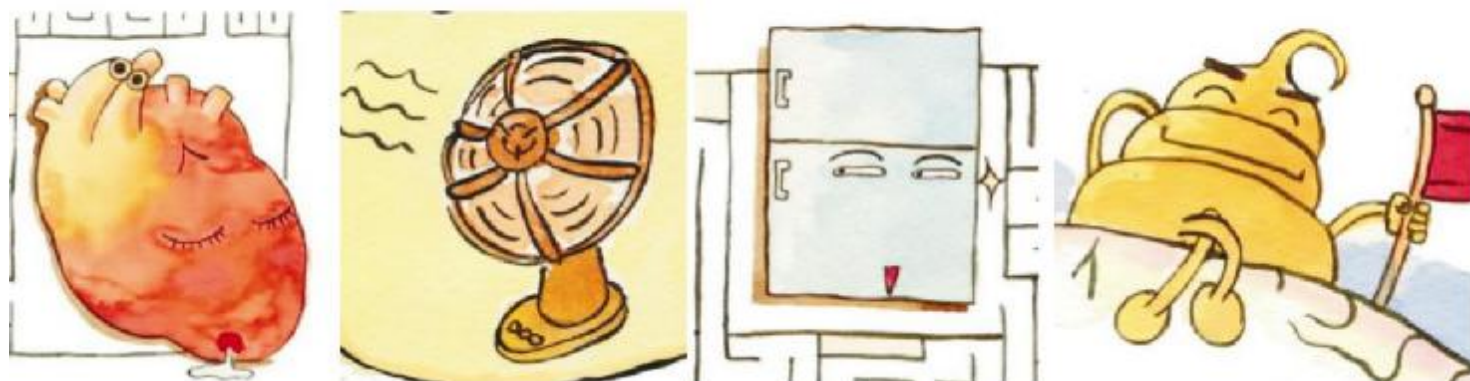
學務處諮商輔導中心印製

中大秉持優異學術成就，為國內重點研究型大學之一，更獲選教育部「發展國際一流大學與頂尖研究中心」之列，全面提升學校整體教研品質與學術水準。期許在追求學術卓越、增進人類福祉、兼顧博雅專精、培養領袖人才、開拓尖端領域、躋身一流大學的目標下，整合研究能量與教學資源，培育學養兼修及國際視野之領袖菁英人才。

學習成效的良窳與學術水準息息相關，也是影響學生校園適應的要素之一。有鑑於此，本處諮商中心編製這本「學習導航手冊」，推廣良好的讀書方法，介紹普物、工數、微積分和大一英文等四科授課老師的教學經驗、助教的課後輔導方式，以及學生個人的學習心得分享，幫助同學們適應不同學科的特性，並發展出適合個人的學習方法，同學們可以多加利用。

此外，有關學習方面的資源，除了各科授課教師、導師外，教務處的教學發展中心提供課後輔導資源，諮商中心亦有「大學生學習與讀書策略量表」心理測驗，及個別諮商等服務供學生來運用。期盼同學們能善用所學、發掘興趣、用心規劃，認真落實且持之以恆，相信日後必定築夢踏實。

學務長 



1. Effective Textbook Reading: SQ3R

戰勝教科書

很多大學生覺得把老師指定範圍內的書唸完是件最困難的事。Francis P. Robinson發展了一套簡單的方法（此方法命名為SQ3R）幫助大學生能夠更有效率的閱讀教科書；這個包含五個步驟的方法可以幫助你準備考試時更得心應手。以下分別說明這五個步驟：

Step 1: 瀏覽 (Survey)

- * 翻閱目錄(table of content)，把章節大綱瀏覽過一遍。
- * 快速的瀏覽導言 (introductory) 與摘要 (summary)。
- * 瀏覽主要的圖表。
- * 瀏覽主標題 (heading) 與副標題 (subheadin)。

《步驟一》大約只會花費你五分鐘的時間，但卻能幫助你清楚的了解這個章節所要闡釋的重要觀念和這些觀念之間的關聯。

Step 2: 提問題 (Question)

- * 把書闔起來，問自己『作者想傳達的重要觀念是什麼？』。你可以根據步驟一所瀏覽的印象來回答，讓自己有一個清楚的架構。
- * 把書打開，把第一個章節的標題變成問句，並且寫在標題旁邊，以激發你的好奇心及增強理解力。例如：某一章節的標題是細胞核分裂的過程，你可以寫下的問題是細胞核是如何分裂的？



Step3: 閱讀 (Read)

- * 詳細閱讀每一個章節，並且試著回答你在標題旁所提的問題。
- * 把關鍵字或句子用筆標出來幫忙自己複習時容易回想與了解。
- * 在課本的空白處寫下重要觀念的摘要。
- * 在最可能出題的地方做一個記號。
- * 閱讀不再是被動承受，而可以是主動搜尋答案。

Step4: 閱讀後的演練 (Recite)

- * 閱讀完一個章節 (section) 後，把書本闔起來。練習回答你自己寫在標題旁的問題。
- * 回答問題時儘量用你自己的語詞並且在適當或必要時舉出例子來。
- * 在腦海裡記下一些關鍵字或語詞。



Step5: 複習 (Review)

- * 讀完整章並且做下重要的記號後，把課本裡你所摘要的或標記出來的重要概念重新看過一次。試著了解這一章 (chapter) 所要強調的主題與重要觀念及它們之間的關聯。
- * 試著回想或寫下主標題下的副標題，來檢查一下自己是否記得這一章的主要內容。
- * 把每個章節 (section) 用紙或書蓋住，試著回想這個章節的重點。
- * 把紙或書拿掉，對照看看書上寫的和你想的是否一致。

2. 23 Ways to Get the Most Out of Now

學習贏家23絕招

何時讀書？When？

1. 上課時間一小時的科目，安排兩小時來準備或複習。其餘類推。(例如：普物課一星期有三小時的課，那我至少一星期要有 $3 \times 2 = 6$ 小時的時間來唸普物)。
2. 避免讓自己長時間馬拉松式的讀書：連續唸三小時的效果，通常比每唸一小時即稍做休息差。
3. 找到自己讀書狀況最佳的時間。(例如有些人清晨讀書效果最好，有些人深夜狀況最好)。
4. 先讀你覺得困難或無聊的科目。
5. 利用等待的時間讀書。(例如：等公車、等人；可準備幾張小卡片，記下你覺得需要思考或是加強印象的定理、公式)。

何地讀書？Where？

6. 找一個固定的地方唸書。(熟悉的地方會讓你比較快能專心唸書)。
7. 選擇一個會讓你精神振奮的地方。(舒服的床上、沙發上都是陷阱！)。

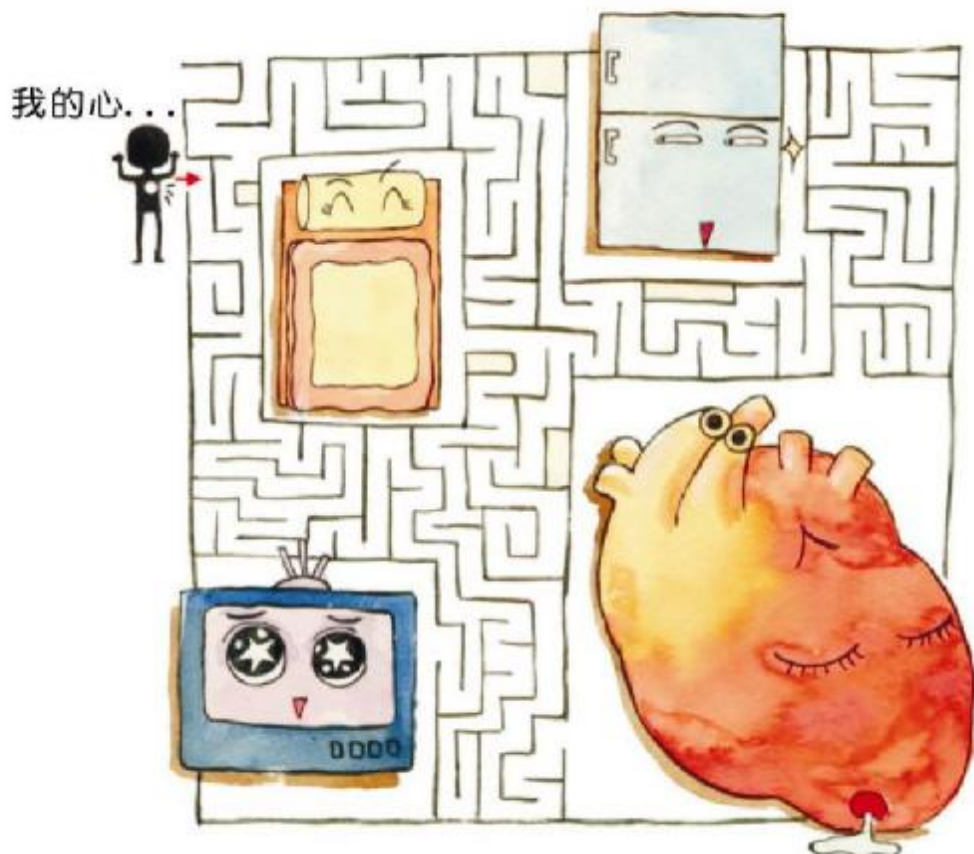
如何處理外在環境？How？

8. 注意到自己是否專心。(察覺有沒有什麼東西讓你分心並且去處理掉)。
9. 免雜音的干擾。(包括電視、音樂和他人的談話聲)。
10. 注意到別人是否不當地佔用了你的時間，也了解他們是如何佔用的。
11. 跟室友商量好彼此沒有干擾的『唸書時間 (Study Time)』。
12. 遠離電話。(講電話常常會打斷你唸書的節奏，你可以讓你的朋友知道什麼時候是你專心唸書的時間，他們可以在別的時間打電話給你)。
13. 練習說：『NO!』。(拒絕不必要或不想要的邀約可以幫你省下好多的時間)。
14. 在你房門口掛上『請勿干擾』的牌子。
15. 今日事，今日畢。(動作快一點，在白天就做好晚上複習的準備)。



當我覺得卡住時（做不下去 / 唸不下去了），我可以.....

16. 找出一件你現在就可以完成而且可以幫助你繼續達成目標的事。
17. 問自己：『我是不是對自己太苛求了？我是不是要求自己太嚴了？』。
18. 問自己：『這是一件必須要做到完美的事嗎？』。
19. 問自己：『做這些事是否值得？』。（例如：打工賺取生活費）。
20. 問自己：『我有辦法再多唸一頁或一個章節嗎？』。（在唸書唸到一個段落或一天將結束時問自己這個問題，你會非常驚訝的發現：每天多唸一點點長時間累積下來成果相當可觀。）
21. 檢視看看自己是否大部分的時間都用來應付迫在眉睫的事情，如果你是這樣，試著做計劃，讓自己可以把重要的事情按時完成。
22. 問自己：『我剛剛是如何浪費掉時間的？』。
23. 問自己：『我真的還有別的時間來做這件事嗎？』。



3.

Memory 記憶向前飛



記憶工廠的秘密

我們的記憶是如何運作的

我們的記憶系統包含三個部分：

1 感官記憶區

- * 從身體的五官接收所有的訊息。
- * 保有訊息的時間不超過一秒。
- * 訊息傳到短期記憶或者就在此區流失掉。

2 短期記憶區

- * 訊息停留此區的時間大約13-15秒，如果有重複輸入的話可以停留更久。
- * 訊息可以保留在短期記憶區的七個保存區中直到訊息被傳遞或流失。
- * 此區是此時此刻訊息運作的所在地。
- * 為了讓訊息被儲存起來，來到短期記憶區的訊息必須傳遞到長期記憶區。
- * 如果接收到的訊息被歸類到對我們有意義的類型裡，則訊息的傳遞會較容易。

3 長期記憶區

- * 有無限大的空間和無限長的儲存時間。
- * 儲存與尋找訊息的方式主要是經由賦予訊息意義與對於訊息的了解。
- * 尋回訊息並且把訊息帶到短期記憶裡（例如：複習功課）可以讓我們記得更久。
- * 堆放在長期記憶裡的訊息如果長期不使用或不去想它，將會導致訊息慢慢流失或是很難找回來。



記憶向前飛

向記憶的天空起飛

如何學習增進記憶能力

研究報告顯示，人們在二十四小時之內會忘掉百分之五十他們所聽到或讀到的東西。其實我們常常在學習的過程裡邊學邊忘。以下的幾個方法可以幫你增進你的記憶能力：

1

積極的想把學習的內容記起來

想記與不想記其實是差很多的！如果你覺得學這個東西很無聊，你將不太可能把學的東西記憶起來。

2

取得正確的資訊

如果我們學得的訊息是不正確或很膚淺的，這些訊息將會存留在我們的記憶裡一直到它們被改正。要把第一印象改變是很困難的，因此最好在第一次就搜集到正確的訊息。

3

學會組織你所學到的東西

如果你有一個分類架構來記憶你所了解的事，那你會記得比較容易。試著找找要記憶的東西之間的連接點與關係所在，把學到的東西放進你的分類系統裡。

4

回想與複習

儘快的回想或複習剛學到的東西，並且在過程中要發揮主動的精神。你可以把學過的東西回想一次；也可以跟別人談談你學的東西；或者你可以把學過的東西寫下來；你也可以用自問自答的方式來幫助自己記憶。

5

明智的分配學習的時間

用很短的時間（但高度專注地）複習所學到的東西。儘量在上完課後的二十四小時之內把學到的東西再溫習一遍，然後再定時的複習。

6

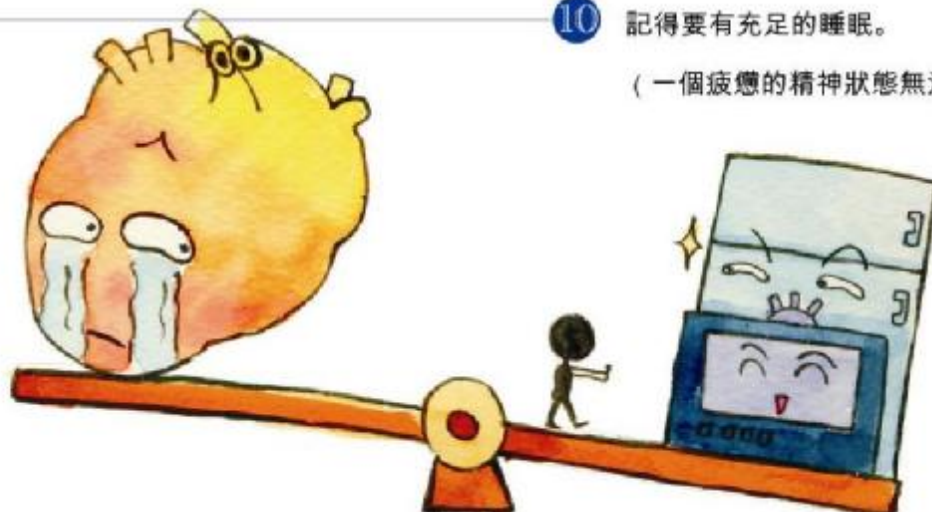
記起來以後再多記幾次

研究報告顯示，如果你發現你已經能把該記的概念或人名都記住了，再重複記幾次，這會讓你的記憶增強許多，也會幫你在考試時不至於因慌張而忘記。

記憶祕笈有一套

10 個幫助你記得更清楚的方法

- 1 如果可能的話，在上完課的一小時之內把上課的筆記重讀一遍：唸完考後也可以在一小時之內再溫習一遍。
(人的記憶在學習之後的第一個小時消失得最快)
- 2 對於新學到東西在二十四小時之內再溫習一次。
(以對抗新學到東西的快速耗損)
- 3 安排並實行週末複習計劃，把這一週所學習到的東西重讀一遍。
(讓記憶停留得更久)
- 4 每讀書一小時記得要休息五到十分鐘。
(幫助我們能專心於所學習的事物，讓我們記得更清楚)
- 5 記起來以後再多記幾次。
(幫助訊息停留在長期記憶裡頭)
- 6 別忘了可以用較短的時間段落來學習。
(15~20分鐘是很容易維持專注力的)
- 7 確定自己真的已經了解所學的東西。
(真正的了解會幫助資料的儲存與取用)
- 8 避免見樹不見林。
(在學習細節之前要先了解整個結構或概念)
- 9 用自問自答的方式來幫助自己記憶。
(這方法有助於修補長期記憶)
- 10 記得要有充足的睡眠。
(一個疲憊的精神狀態無法有好的學習)



4. Taking Lecture Notes-The Cornell Method

酷！課堂筆記不求人

康乃爾筆記法 (Cornell Method)

這個記筆記的方法是康乃爾大學發展出來的。運用這個方法做筆記時，你不但不需要重新抄寫一遍你的筆記而且可以更效率的複習。它同時也可以幫助你更專心的聽課。

1 上課時的筆記

使用大張的活頁筆記本，在活頁紙距離左緣大約六公分處畫一條垂直線。在線的右邊記下上課的重要內容--重要的事件、想法、定義與有助於你了解主題的細節。（很少學生會記下『太多筆記』，大部分學生總是記下太少筆記）。當上課重點是以細節方式呈現時，使用段落或句子的形式把它濃縮記下來。

《不要用正式的筆記格式來做課堂筆記》

對於那些重複出現的字或片語，可以使用代號或簡寫來代替。只使用筆記活頁紙的其中一面。在另一個主題開始前，留下幾行空白讓自己知道這是另外一個主題的開始。對於一些有助於了解主題的細節、特徵或原因的部份可用垂直或條列的方式書寫。

例如：1.body language
2.verbal communication
3. eye contact

2 整理

在上完課後儘可能儘快的把筆記裡簡寫的字拼完整；把圖表畫清楚；在新詞語和重要的句子下劃線強調；用星號或驚歎號把重點處標出來；並訂正錯字，用上述這些方法把你的筆記整理完整。

直線左邊的欄位（複習欄）是幫助你複習整理用的，讓你把右邊的上課筆記整理過後在這一欄寫上關鍵字或詞、簡短的標題、重要概念的摘要及加上註解。這個步驟讓你可以加強剛上過的課程內容印象，並且提供你複習時一個有效率的架構。

3 演練

用手蓋住右邊的筆記，只看到左邊複習欄的簡短內容，問你自己問題並且儘可能的大聲說出你所記得的筆記內容，然後把手拿開，對照一下你的答案是否完整。心理學家們認為演練是最有效的學習方式，因為演練可以把你所學的內容傳遞到長期記憶區。

4 複習

用自問自答的方式多複習幾次（每次複習的時間不要太長）。短但多次的複習效果遠比長時間的背誦來的有用。每堂課下課之後花十分鐘的時間做簡短的複習可以把上課所學穩穩的保留在長期記憶區內。

5.

Taking Essay Tests

問答（申論）答題妙方大公開

對有些同學來說，考問答題或申論題是一件困難的事。考這類型的題目時，你要具備以下能力：能夠回想起你學到的想法與事實，並且把它們整理成有見解、有說服力的句子與段落。這份講義提供幾個建議幫助你在考問答題時能充分發揮。

1 把重要的人名、方程式、或重要的概念快速的寫在試題的背面

大約花一分鐘的時間，把你覺得重要而且容易忘記的概念、人名、一些細節或方程式，在考卷一發下來時就很快的寫在考卷的背面。這對記了一大堆東西在腦海中的你可以減輕一些心理負擔。這個動作也可以幫助你很快的進入應考的狀態。

2 詳讀說明

詳細閱讀答題的指示，注意是不是需要每題都答、有沒有時間的限制。有時候老師會讓你選擇其中幾題來答。

3 讀過所有的問題

開始答題前，讀過所有的題目。如果老師讓你選擇其中幾題來答，選擇你最有把握的幾題來寫。讀過所有的問題也可以幫你決定要把哪些你會的資料寫在哪一題裡。

4 在每一題的旁邊寫下你想到與這一題相關的關鍵字。

在你瀏覽每一題的題目時，在題目旁寫下你想到與這一題相關的關鍵字，等你開始著手寫這一題時，你可以使用這些你寫下來的關鍵字和在你一拿到考卷就寫在試卷背後的資料來好好的組織你的答題內容。有條理有結構的答題不只讓你得到高分，而且可以省下你不少的時間，讓你可以從容的回答其他的題目。

5 計算時間

按照以上的四個建議確實實行，其實並不會花費你很多的時間，事實上因為你對於整張試卷有通盤的了解會幫助你答題時更順暢。做完以上的四個步驟後，看看自己還剩下多少時間，然後決定在每一大題要花多少時間。記得要確實要求自己按照自己的時間分配來答題。

6 從最簡單的題目開始做答

把一個較簡單的題目答完整可以幫助你建立考好這次考試的信心，而且也可以讓你的思緒逐漸清晰。反過來說，花考試的前十分鐘在苦思你不會的題目，你將讓自己陷入高度的焦慮之中。因此，挑一題你比較有把握且易答的題目開始做吧！

7 寫下簡要的大綱

在你開始寫之前，替你的答案寫簡要的大綱。這樣可以確保你的答案有好的組織架構，而且可以防止因不小心而遺漏的重點。寫的多不一定有用，你寫的內容和你表達的好不好才是重點。



問答（申論）答題妙方大公開



8 把題目中的關鍵動詞標示出來

舉例來說題目裡的關鍵動詞：定義（define）、闡釋（illustrate）、列出（list）、比較（compare）和解釋（explain）等等，不同的關鍵動詞有不同的答題方向與方式。因此，要根據題目中的關鍵動詞來回答。

9 避見冗長的引言

在開頭的第一句就直接有力的回答問題。答好問答題的目標是在最短的時間內寫出能拿到最多分數的內容。

10 使用有根據的、詳細的事實或數據來支持你的論點

清楚而有根據的事實或數據可以讓改考卷的老師對你刮目相看，但你先要確定你所提出的東西是正確的。

11 不要把最有力的論點留在最後

不要為了達成高潮式的結尾而把最好的論點留在最後才提出。在開頭就把你最有力的論點清楚的敘述出來，如果你想把它留到最後，說不定你會沒有機會把它清楚的傳達出來或甚至會不小心把這個重點遺漏了。

12 運用轉折詞（Transitions）s

轉折詞讓閱讀者能知道答題者的思路轉向何方。因此，使用適合的、清晰的、與合乎邏輯的轉折詞是很重要的。常用的轉折詞包括：例如、因為、但是、除此之外、總之、同時。

13 字跡工整

花時間把字寫端正。如果有寫錯字，在修改時盡量維持整潔。大部分的閱卷者會喜歡字跡工整，看起來整齊容易閱讀的考卷。因此，讓整齊工整的字助你一臂之力而不是害了你。

14 在行與行、題與題之間留下空間

當你檢查時，你可能需要這些空間來寫上新想到的想法或額外的細節。在答案卷的左邊留空間也是個好點子。

15 回答所有的問題

如果你發現有個問題你不會，把這個問題留到最後再答。但千萬不要完全不答。即使你寫下的答案很差，你還是可能得到一些分數（尤其是那題大家都不會時）。

16 寫完後檢查你的試卷

留一點時間檢查所有的答案內容是否正確、有沒有粗心的遺漏、有沒有錯字與錯誤的標點符號。在壓力下答題通常容易犯錯，但是你只要做簡單的訂正工作就可以提高你的分數。

6.

Controlling Test Anxiety

考試焦慮量表

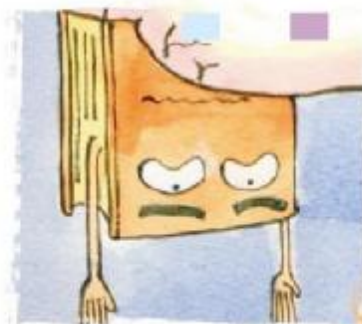
面對考試我焦慮嗎？

閱讀完下列的句子後，如果句子裡敘述的跟現實生活中的你很接近，請在『是』的格子裡打勾，如果不是，請在『否』的格子裡打勾。

	是	否
1. 我經常擔心和我一起考試的同學比我聰明。	☐	☐
2. 我覺得老師好像會出那些我不會的題目。	☐	☐
3. 我擔心同學們準備的比我充分。	☐	☐
4. 考試時，我總覺得題目裡有陷阱在等著我。	☐	☐
5. 考前，我會跟一些因為考試而感到焦慮的同學有這樣的對話：『這次考試可能會很難。』	☐	☐
6. 我幾乎每種考試的表現都很差。	☐	☐
7. 我會問班上的同學『你花多少時間準備考試？』	☐	☐
8. 我害怕考試，我相信如果沒有考試的話，我會是一個很棒的學生。	☐	☐
9. 我會想像老師不喜歡我或我的同學，而且我會覺得老師是我的敵人。	☐	☐
10. 考試前或考試時，我覺得好緊張。	☐	☐
11. 考試後我會覺得很緊張。	☐	☐
12. 當老師把考卷發還給我後，我常會發現我做錯的題目是我原本會的。	☐	☐
13. 我發現自己常常因為害怕考試考不好而不能好好的念書或準備考試。	☐	☐
14. 考試前夕我會花很多心思去擔心我還沒讀的部分。	☐	☐
15. 我總是會問班上同學他們考的如何以及對考試的看法。	☐	☐
16. 考試時，我經常會忘記一些我其實知道的人名、方程式、以及其他的細節。	☐	☐
17. 考前我會有一些身體不適的症狀（例如頭痛、胃痛、頻尿）。	☐	☐
18. 我擔心只因為我考試考不好而被視為「笨蛋」或「爛學生」。	☐	☐
19. 考前或考試時我的手掌會出汗。	☐	☐
20. 我經常考試時腦中一片空白。	☐	☐

你的答案大部分是YES嗎？考試焦慮讓你深深困擾嗎？

學務處諮商輔導中心期待你來和我們聊聊！



7.

Controlling Test Anxiety

莎啲哪啦！考試焦慮

有些同學會問其他同學花了多少的時間唸書或準備考試，事實上，知道別人花了多少的時間唸書並不能真正了解，到底別人學了多少。如果你因為缺乏充分的準備而導致在考試時非常焦慮，那與其花時間問別人花了多少時間唸書，不如試著多唸一點書或改變一些你的不良讀書習慣。以下有十二個小建議提供給同學們做參考，這些小方法可能可以減低一些你在考試時的焦慮。

- 1 提早到達考試的地點。（並記得帶足夠的筆）。
- 2 如果老師允許你選擇位子，選一個你從未坐過的位子坐下來。
- 3 整理一下自己的思緒，讓自己的心靜下來，暫時不要跟同學交談。
- 4 暫時不去理會那些因為考試而過度焦慮、過度興奮或心神不定的同學。
- 5 如果你覺得身體緊繃或心神不寧，慢慢地深呼吸。
- 6 考卷發下來之後，先瀏覽一遍，看看分數是如何分配並且了解題目的類型。
- 7 把考卷上的答題說明細心的讀兩次，避免答非所問；並注意時間分配。
- 8 從你覺得最簡單的題目先下手。
- 9 如果你不確定自己的回答是否正確，把題號圈起來，有時間再回來仔細思考。
- 10 寫完考卷之後，別忘了再檢查一遍，看看有沒有題目漏做了或題目看錯了。
- 11 交卷前問自己一個最重要的問題『我的名字寫了嗎？』。



8.

普通物理

學好普通物理獨門祕技



祕1：老師專訪

祕2：助教的經驗談

祕3：學生現身說法

徒兒，聽清楚了...



『普通物理』--老師專訪

學好普通物理獨門祕技 —專訪物理系倪簡白老師

倪簡白老師口述、謝秀貞老師整理

小看普物、日子難過

普物是基礎學科，念理工科學生需要普物基礎，才能進一步學習其他更高深的課程。例如：機械系大二以後流體力學、熱力學；化學系有物理化學；電機系有固態物理等，這些都需要普通物理當基礎。學好普物之後，到後面就會比較簡單。

普物主要分為力學、熱力學、電磁學、光學、近代物理，分上下兩學期授課，但因為時間不夠多，所以只教力學、熱力學、電磁學這三大主題，同學有困難的地方是熱力學跟電磁學這兩部分。

天堂攻略之一：把握三大要訣

一、要訣一：以理解而非記憶的方式唸普物

理工科同學進入大學最重要的是要用理解的方式來學習，但由於升學衍生的問題，很多人在高中學習都是要求先背下來就好，而不是理解。我在教學過程中，發現同學們不習慣去理解，只是背下許多式子，漸漸變得很多地方都不懂，所以後來都沒辦法跟上。

如果同學可以改變學習態度，或是他們本身在高中時就沒有完全靠記憶，進入大學後就比較能適應。普通物理是比較困難的，需要理解的東西很多，所以過去的訓練如果正確的話，大學是沒有太大問題的。

二、要訣二：以微積分概念來計算

學生最大問題就是普物用的數學是微積分，但是大家還是習慣用代數來算，電磁學裡面還有很多是要用向量微積分來計算。一般學生可能是大一才開始學微積分（或是以前沒念好），因為微積分也是個新的東西，所以大部分的老師到必要時都會先講解一下新的數學，例如向量、微積分等，通常需要花一些時間來學習。



三、要訣三：多利用普物課後輔導的資源

我們甄選一批優秀學生，提供普通物理課後輔導，大一修普物的同學們可以多利用這個資源。地點選在圖書館，同學們有問題可以問這些課後輔導的助教們，目前使用的同學還不是很踴躍。

天堂攻略之二：老師有講，你有沒有在聽！！

一、上課聽講、勤做習題

要上課聽講很重要，如果不來上課，自己學習可能要花三倍的時間，這是我自己的經驗。上課聽一遍可以省下很多時間，第二是平常就要看，然後要做習題，不要抄習題。只要能做到這兩點，我想學普物是沒有問題的。

二、練習解習題不依賴解答本

還有一個問題同學們寫習題的時候，太依賴解答本，沒有解答就不知道要怎麼做。以前我們大學時解答本還不流行，有的書根本沒有解答，每個習題都得自己做出來。現在大家好像沒有解答本就不知道做的對不對。久而久之對自己沒信心。所以找解答本的習慣到大學要慢慢改過來。

天堂攻略之三：利空出盡，谷底翻身術

一、程度好的學生成功不是偶然

那另外有些同學高中建立了正確的學習觀念，所以大一當然就比較容易適應了。這些人也許是因為環境、教育、家庭關係等，在高中就自己學習，心態也比較成熟。好的開始是成功的一半，如果又碰到一個好老師，他以後的經歷就容易成功了，老師其實只是提供一個學習的方向，有困難可以去找他，但學習主要是靠自己。

二、把握時間問問題

老師們都很歡迎同學來問問題，利用下課的時同學有問題，可以馬上解決。有時候觀念卡住了，有人幫助你當然可以很快克服這個困難，當然還是要學生主動過來，因為老師不太可能盯著他們去作這些事情，態度就是要把學習當成自己的事情。

三、改變心態才能反敗為勝

對於二修三修同學，要自己調整學習的心態，把這個看成是很嚴重的事情，要自己去解決，不要認為到三修老師就一定讓你過，教育還是有一個標準，等於是品質管理。商品不可能每一個都送出去，還是要驗收檢驗的，學校也一樣，無法達到某個水準，不可能隨便給通過。



普物

許多人一修普物沒通過，須要再來，這些人除上述說的各種問題外，像生活管理也很重要，進入高年級心態比較成熟知道必須靠自己學好，這個是自己的事情。有這樣的觀念就比較容易成功。

那幾種人會住進普物套房

地獄魔咒之 ① 無法自我管理的人

進入大學沒有人管你，變成自我管理，很多人沒辦法做到，所以自我管理是很重要的。大一進來還習慣高中的嚴格方式，所以大家比較有紀律，但是許多人下學期就慢慢沒辦法管自己了。

地獄魔咒之 ③ 臨時抱佛腳，無力難回天

同學的心態上有唸書是為了考試。普通物理很困難，不是說考前念兩天就可以念好，我看很多同學都是考前才念，一定念不好，容易被當。普物通常一次考試考一兩百頁，怎麼可能兩天唸完，所以平時一定就要念。

地獄魔咒之 ⑤ 大學學習特性使微積分和普物出現同步學習

普物跟微積分是同步在學習，很多人沒辦法做到，如果微積分沒學好，所以拿來學物理更困難。但沒那麼多時間讓學生先學微積分再學普物，實際上一定是同時學習，否則大學可能要念六、七年。這也是大學跟高中不一樣的地方，高中是按部就班學習，大

地獄魔咒之 ② 下課回到宿舍不會繼續唸書

生活環境也會影響學習，例如本校大部分學生都住宿舍，常常下課沒地方去，就回宿舍，花時間在宿舍與教室間來來去去，回到宿舍很容易怠惰。其實學校可有許多唸書的環境，不需要一下課就回宿舍。最好白天都留圖書館或自修室（系上），這樣可以提升學習的效率與風氣。

地獄魔咒之 ④ 基礎學科無法速成

普物主要是一個訓練、一種養成，就像作文，你不可能三個月學好，一定需要一段時間。普通物理要學兩學期較好，有些系所將普物改成一學期，認為力學他們學過了，或是他們自己可以教。但對普物教學來講，很多後面的部分需要前面的想法或術語，一本書從中間開始教，很多學生就會覺得茫然，造成學習的困難。

學就一直在學新的東西，你還沒有學會數學就要學物理，在學物理當中還要學數學，或者學其他科目也是這樣，這個在大學、研究所都是一樣。



地獄魔咒之 6 普通物理沒有擋修規定造成學生取巧心態

在國外普物是必修課，沒有通過是沒辦法修其他的課。在台灣是可以的，有的人到大四都還在修普物，沒有擋修的規定，很多人就是碰運氣看會不會過，建議科系設立擋修的規定，不要到大四還在修普物。

地獄魔咒之 7 大一修太多課，沒時間打好基礎

同學們還有個問題就是學分修的太多了，有些學生一學期修二十幾學分，修了七八門課，變成只去上課，沒有自己學習和消化知識的空間，建議學校大一應該少修一點課。一個人修四、五門課，好好把基礎打好。在國外也是如此，可是我們這邊學校倒過來，我看很多系，大一課排滿滿的，大四完全空檔，這是可以改進的。





『普通物理』

來自普通物理課後輔導助教的經驗談

普通物理課後輔導助教口述、林佳儀老師整理

天堂攻略之一：有動機才會有動力

會找課後輔導助教的人通常是有動機才會來，不論是要交作業、期中期末考、轉校轉系，或是認真唸而看不懂的人，重點是，你一定要先有動機，才會有動力想去唸書。

天堂攻略之二：態度才是成功的關鍵

- 一、自己先嘗試並持之以恆：做習題時你要先嘗試去寫，並把步驟寫下來，再請助教幫忙看有何錯誤，這樣更能找出自己不懂的地方，問完問題後要繼續想，若發現還有不懂的可以立刻再來問。
- 二、堅持不蹺課：上課比較容易跟上進度，畢竟修的課太多，無法花太多時間準備，你去上課可以幫助自己節省很多時間，做好時間管理，而且有問題可以立刻發問。
- 三、不放棄念原文書：原文書裡，專業科目相關單字通常是固定的，你只要讀過一遍，後面就比較容易上手，但只要前面放棄，後面就會跟不上了。

天堂攻略之三：戰勝普物物理小偏方

- 一、鎖定課本中每一段的主題：普物課本每段都有特定的主題，並有一個標準分析方法，你以後遇到題目，先了解是哪一段的主題後，即可套用其標準解法來解題。
- 二、念原文書的方法：你在閱讀原文書時要整段一起看，並可以搭配公式、圖形去理解，翻譯就會比較快速。
- 三、題目速解法：
 - (一) 圖示法：解普物題目時，你可以運用畫圖的方式標出所有已知的物理量，這對解題有很大的幫助。
 - (二) 策略累積：你可以將每次解題的方法記下來，視為一種策略，經過長久的累積後，你將有許多策略可以運用在解題上。



地獄魔咒之一：把課本擺一邊

不願意仔細讀課本，或不去理解觀念，通常會看不懂題目的意思，如果你只是想要習題答案，或是囫圇吞棗的唸過，下場通常會被當。

地獄魔咒之二：逃避原文書

太依賴中譯本只會使你更加看不懂原文，造成無法理解題目，並容易會錯意，考試都是原文出題，你將會無法適應，最後只能看圖說故事，無法正確的解題。

地獄魔咒之三：投機取巧走捷徑

以往補習的經驗容易學到一些特殊快速的解決問題方法，但如果你沒有從課本中學習一個完整的概念或架構時，碰到複雜的問題就會解不出來。

地獄魔咒之四：時間管理差差差

通常有學習危機的學生在時間管理上的能力不是那麼好，多數人都不會按照進度閱讀，反而是在考前一週才開始努力，最好還是有個固定閱讀的習慣，跟著課程步調比較不會亂掉。

地獄魔咒之五：大一不努力，往後徒傷悲

大一到大四的課程息息相關，大一是往後課程的基礎，如果你在大一未培養出正確的學習態度，造成大一很多科目被當，勢必會影響到大二到大四的學習效果。

地獄魔咒之六：對課程安排沒有心理準備

因學校課程安排的關係，會出現微積分和普物一起修的狀況，有時微積分的課程進度會趕不及普物的進度，造成普物要運用到微積分的概念時會有困難。





『普通物理』現身說法篇

學生經驗分享(一)

生科系學生 黃崧洛

-謹以此文獻給我那於稿成數日前突然離世的祖母

各位學弟妹好，我是生科系的學長黃崧洛，無論你是在看完我微積分奇蹟式逆轉的經驗還是單純對於普物要如何學好感到興趣，我在這篇都會告訴各位我成功的方法。

首先，各位可能會感到奇妙，為什麼生科系的普物會是在二年級才上，這是由於以往在前幾屆大一時就修習普物及普物實驗，再加上大一的其他實驗及課程如普化、普生等，很容易導致學分數少，又是大學新生但課程負擔卻相當大的窘境，故從我上一屆開始，生科系的普物調至大二才上。

基本上，由於我在大一時，修課經驗相當慘痛，這部份的故事有興趣者請參考我關於微積分的心得。尤其在大一下時，普化、微積分、計概都被當掉，也就是說八學分被當，這意思就是說我快被二一了。在這悲慘的教訓下，我在大二時，幾乎是卯足全力在唸書，也因此大一班級排名從三十幾一躍至十幾名。在這些拿到優秀成績的科目裡，尤其是普物，我最後以學年平均96過關，一雪大一差點被二一的恥辱。所以，以下談談，我大二時唸普物的方法，希望各位能從中得到些許啟示：

設定目標，按部就班

簡單來說，做任何事情，要先了解目標，再擬定計畫，而後貫徹之。所以，我拿到普物高分的方式就是先分析教授所給予的評分標準，而後逐步達到。當時負責教授生科系普物的老師是李弘謙教授，他所給予的評分標準是一、出席；二、小考；三、期中考；四、期末考。

因此，我採取了以下方式以逐步於各項中拿到高分：

- 一、每次上課都出席，不論前天再累，如此可以拿下所有的出席成績。
- 二、他會固定在每週考上禮拜所講授的小考，而且允許翻書，所以在每次小考前(前一、兩天，或是上個星期六、日)，都要把考試範圍的內容紮實地看過一遍，包括物理的專門術語要記起來，公式意義要了解，物理觀念要建立等。絕對不要以為允許翻書就代表什麼都不用看，書的內容一大堆，如果沒有先行閱讀的話，是沒有幾個人能當場了解並應用(除非你已經是該科高手)。這就如同給一個沒有訓練的人一把武士刀，要他去砍武術高手，結果當然(通常)是死無全屍。



三、期中、期末考的形式和小考類似，也是允許翻書，由於小考時已經練習充分，所以期中、期末考之前只要稍微翻一下重點公式，複習其中的意義就夠了。

徹底執行，永不放棄

在分析完如何在各個評分項目中獲得高分的方法後，讓我再和各位談談執行上的細節：

- 一、上課出席的好處除了可以加分外，從微積分的經驗裡，我知道還可以發揮督促的功用。由於教授在教學時，常常會與期初的課程綱要不同，所以上課出席就是要掌握教授講授的範圍，以便在該禮拜就唸。如果到大考前才急忙詢問的話，常常會導致考前熬夜，考後全部忘記的無用學習。
- 二、老師上課太容易太枯燥，最好還是乖乖在教室裡繼續上課不要因而翹課，原因除了跟上進度外，還有一點是可以在教室內自己閱讀。不要以為翹課之後還會自己讀，那幾乎是不可能的，各位絕大部分只會把這多出來的時間隨意浪費，如玩電腦，看其他書，睡覺，聊天等。所以，在教室裡讀書吧。
- 三、由於普物上課時間安排在早上，所以很容易就起不了床就沒到，解決方法不是用鬧鐘，而是前天晚上早點睡，否則到那還是只會睡，而且在教室睡實在不甚舒服，只是沒有效率的睡眠。
- 四、物理的書籍邏輯通常都很清楚，所以很容易就被莫名其妙的被課本的論證牽著鼻子走，然後就莫名地同意課本的觀點，但是實際上自己卻是全然不懂，解決方法是蓋上書好好回想課本論證的脈絡，以檢測自己是否真的懂了。

這些方法，雖然只是老生常談，但是卻是一般學生很容易忽略甚至輕視的。我只能說循著這些結果神奇但過程平凡無奇的方法，一步一步地進行，相信各位也可以在普物上甚至是其他科目上建立自己的學習信心。





『普通物理』現身說法篇

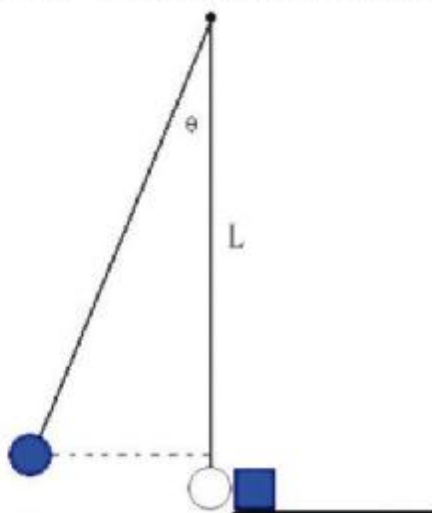
學生經驗分享(二)

物理所學生 魏建豪

分享普物的部分，我從民國85年甄試進來中大相關的故事說起...

同屆實驗班的風雲人物

說到普物方面的成功經驗，先來提提高中時特別的學習經驗。那時候我念彰化第三志願員林高中，因為我自然的地科、化學都不拿手，並沒有被選中進入當時的數理實驗班六班，而是被分到在一般班級五班。當時我物理成績卻常常超過六班，引起同時教我們與實驗班的物理老師對實驗班的指責。雖然引起物理老師與實驗班的對立並不是個那麼好的經驗，但儼然我也成為六班的風雲人物。



自己安排時間去做實驗

我考大學那幾年台灣剛開始試辦甄試，因為自己對數理的偏向，老師非常鼓勵我考甄試，我自己清楚大學聯考對我來說比較吃虧，於是把考大學的雞蛋就放在甄試這個籃子。為了甄試，很有毅力安排自己在自習課、軍訓課，只要可以不在班上的時間，都去實驗室做實驗，把每個實驗做完。雖然不清楚自己到底做對沒有，至少讓自己在實驗上打下一些紮實的基礎。



培養對物理的興趣

在學測結束確定可以到中大面試的時候，我除了安排做實驗外，在面試上我希望可以讓口試教授們知道自己對物理的興趣；我問我自己「怎樣才算是對物理有興趣的人」，心中浮現的答案是：對生活週遭的事物要有物理感覺與玩味的心。因此，我把從高中課本裡面所知道的物理觀念，套在汽車每一個儀表的驅動原理，當作我口試事先準備的項目：

- 比如溫度儀，這最直接的就是溫度影響電阻大小，電流的變化直接影響到電磁鐵造成的轉度。
- 油表就如廁所會有個浮標，浮標接到可變電阻，所以它的高低可以決定電阻的大小，造成轉度。
- 時速表直接由轉速可以影響電磁鐵引發的電流，造成另一儀表電磁鐵的轉度。
- 公里數表可簡單了，時間用齒輪原理可以找出跑的公里數。
- 我認為念任何學科，興趣是很重要的，推薦大家看「別鬧了！費曼先生」這本科學頑童的書，這可以讓我們對科學有一種玩味的興趣，對學物理的人來說這不能欠缺。

或許有學弟妹擔心自己沒有很高的興趣念普物或微積分，套一個智慧長者給我的建議，學習就如交朋友一樣，當你越討厭一個人的時候，越要花時間去接觸它，因為越接觸，花的功夫越多，自然在這方面的表現就會更好，甚至可能超越目前喜歡的科目。

上課聽懂 打下深厚物理基礎

如果要問我為什麼可以這樣做到，我覺得老師給自己的影響很深，就像高中的時候，物理老師上課不會很趕，一堂課幾乎都是2~4題的算題加上重要的觀念，題目上得多並不見得能獲得什麼觀念，重要的是到底有沒有搞懂物理在做什麼。上大學之後，我常常也很依賴上課的吸收程度，所以也是常常跑去問教授的學生之一。這樣的學習，讓我在大一普物與微積分常常拿95以上的學期成績。

培養自己吸收及整理念一本書的能力

另外跟大家分享，要從大學就開始培養自己念原文書的能力，因為不可能一直期待著遇到可以教懂自己的老師，而且，我們要懂得新知越來越無法只從課本裡就能有充分的獲得，所以，越早習慣原文書，就能越快進入科學知識的領域。



普物

除了用英文習慣閱讀外，還要學習整理一本書的重點，學習把作者的想法變成自己的想法，這會成為很重要的基本能力。我通常會買一本筆記本，把唸的書的重點整理進去，我會提醒自己寫得亂沒關係，重點在於我是否清楚弄懂這本書在寫什麼。

不要依賴課本 培養對物理的直覺

所謂「盡信書不如無書」，現在我教一位學弟冠德物理，我發現很喜歡他思考物理的方式，他會很直覺的跟我說這一個問題的物理是什麼，直覺上答案應該是如何，而不是依賴套公式解題，這是很難得的學習態度，雖然他的計算底子還不紮實，但是稍做強化，相信他未來物理可以非常成功的。

社團戀愛 不要輕忽基本科目

接下來跟大家分享比較實際面的部分，也就是我們上大學，常常會聽到三學分：社團、愛情及課業，我個人認為這三學分都很重要。參加社團，培養自己溝通組織的能力；談戀愛，也是學習與一個人的溝通與同理心。但是，依個人的經驗，無論是談戀愛或是跑社團，都不能忽視基本科目的基礎，對理工科系來說，例如：普物、微積分等，這些科目不只是拿到成績就算了，也是培養我們對一些科學的重要基礎觀念與能力。

擴大全球視野

再補充一個我認為是學習中很重要的觀念，也就是我們需要有危機意識，曉得自己面對的競爭不只是台灣的學生而已，我們要面對的是全球跟我們一樣年齡相仿的學生，因為自己的眼光不會侷限，也造就自己不一樣的心態唸書。這雖然是社團裡面學到的，但是在課業也是受用無窮。





『普通物理』現身說法篇

學生經驗分享(三)

電機系學生 貢丸

高中普物 V. S. 大學物理

說到普物，其實高中就稍微有涉獵到了，而大學普物與高中物理在學習上最大的不同，大概就是大學普物教科書使用原文書吧！還有，大學普物很多公式都用到微積分，而高中物理用的式子則大多是經過簡化的，另外，大學普物著重概念的解析，相較於高中物理注重解題技巧有很大的差異。說真的，普物有時候真的讓人感覺很抽象，給你一段原文題目，叫你從空白中寫出一堆式子，真是有點不知所以然，我那時也被這個極為抽象的東西所困住，還好後來不斷的嘗試各種方法，終於找到一個自己比較能適應的方法，讓原本陷入普物危機、想放棄普物的我，找到一線生機。雖然沒有獲得很高分，但至少低空飛過六十大關，我希望能把學習普物反敗為勝的經驗，從遇到瓶頸與如何克服難關，一一跟各位同學分享。

克服唸原文書的壓力，要習慣成自然

要念好普物，首先第一個要克服的難題就是看懂原文書。看不懂原文，就遑論要思考如何解題了，你要把看原文書當成習慣成自然，當然，剛從高中進入大學，一下子要適應看原文書是件很痛苦的事，也許有些同學很容易在短時間適應，但絕大多數同學，可能沒辦法像高中時看中文書的速度一樣快，這時候有些人會拿電子辭典來查單字，而有些人會直接去買中譯本來看，因為中譯本整本都幫你翻譯好了，這樣中英對照，看原文書的速度或許會快一點，不過那不是非常好的解決之道。畢竟在自然科學領域，英文是全球共通的語言，想要獲得最新的資訊通常也是透過英文。如果沒有從現在開始培養閱讀原文書的習慣，以後閱讀論文資料痛苦的還是自己。因此要「以原文書為主，中譯本為輔」，不能太依賴中譯本，因為不可能每本原文書都有中譯本，沒有出版中譯本的還是得看原文書。因此，不必完全排斥唸原文書來學普物，但也不要完全依賴中譯本。當然，如果有較充裕的時間，我建議應該先閱讀原文書，畢竟很多中譯本翻譯得不是很好，不一定能將作者原本要表達的意思完整呈現出來，而且考試時，教授都以英文出題，不過在公式或定理方面倒是不會有什麼差別，因為公式的代號在原文書及中譯本裡都相同。



普物

課後一定要複習

由於一個禮拜只有三堂課，教授上課通常不會每個小細節都講到，只會挑超級重點來講，因此也許你上課會有很多地方因為教授沒講到小細節而聽不懂，但請別擔心，因為很多同學正跟你有相同的困擾，所以很多小細節就要留待自己在課餘時間消化，雖然很難完全跟上進度，但是在課餘時間，自己安排時間消化進度，是絕對必要的。每次上完課後都要規律地複習，並鍛鍊自己思考解題、完成作業，如此就可以減輕期中考前臨時抱佛腳的負擔。

融會貫通比死背公式好

學習普物不能死背公式，而是要試著理解其中的原理並跟著推導出既有公式，這樣才能夠將書本裡的內容融會貫通，不會一下子就忘掉。當遇到不容易理解的原理，我通常不會執著在那個地方一直鑽研思考，因為也許你有某個觀念卡住了，再怎麼想破頭，你還是想不出來，所以對於那個不容易理解的部分，暫時先有個概念就好，然後就繼續往後面看下去，採用反覆多看幾次的策略，你就可以發現那些不容易理解的部分，看到後面自然就融會貫通了。換句話說，多瀏覽幾次，記都把它記起來了。

一個人苦讀，不如和同學討論

教授每教完一個章節之後，都會在後面勾選習題當作業，而這些勾出的習題，往往也是期中考的必考題來源。不管是原文書還是中譯本，後面的解答都只有單數題，而且都是簡答，沒有詳細過程，如果透過任何管道，都沒辦法取得習題詳解，這時候就要跟班上同學一起討論了。因此，在學習普物的道路上，和班上同學一起討論問題是非常重要的，因為自己一個人通常只會看到問題的一個面向，透過與班上同學研究與討論之後，就可以看到問題的更多面向，並發現自己忽略的地方，而且透過幾個同學討論得到的結果，比較會讓自己印象深刻，有助於自己普物功力的提升。

弄懂原理做法，不再只是死背方式，題目怎麼變，都不怕

接下來來說說我的親身經歷好了。為什麼我會說我反敗為勝呢？大家一定很好奇吧！記得我大一上時的期中考，考前的心情真可說是既緊張、壓力又大，因為是我生平第一次大學期中考，而且都是以英文命題，相信很多人都有著跟我相同的經驗吧！因為期中、期末考總共只有兩次，所以範圍都很大，因此期中考就考了前半冊，那時候真的不知該怎麼準備才好，而且距離考試時間不多，想說來個臨時抱佛腳好了，而我也早已把普物的生死置之度外，抱著期末被當的決心，因此我決定乾脆把老師勾的習題背一背就好；後來，我把習題的算式過程背一背，考試當天，老



師果真全部都考習題，但重點是，老師不只改數據，而且連題目都稍微做了改變，這對我這個只死背解答公式的人來說，簡直就是死定了！最後成績出來果然不出我所料，真的很差！想說被當定了！但後來一直到期末考之前，我每天多多少少都看一點普物，把老師教過的進度複習完，再超前一點點作預習，並且盡量不去死背公式，當老師勾完習題後，先嘗試著自己做做看，做不出來的題目再找同學討論，並且要求自己把每題的原理及做法都弄得一清二楚，不再像之前一樣只是死背公式，這樣，老師題目愛怎麼變化，你都可以應付的輕鬆自然。結果，到了期末考，有努力果然有收穫，期末考成績突飛猛進，分數是期中考的好幾倍，期中及期末考成績平均起來，差不多在及格邊緣，再加上一些點名作業的分數，最後就輕輕鬆鬆地過關了。

永不放棄，就有希望

在此我要勉勵各位學弟妹-只要不放棄，永遠都會有希望！最後祝福各位學弟妹們，學期末普物都能all pass！





普物



9.

工程數學

學好工程數學獨門祕技



祕1: 老師專訪

祕2: 學生現身說法

工數是所有工程的基礎!



『工程數學』--老師專訪

學好工程數學獨門祕技 —專訪電機系吳炤民老師

吳炤民老師口述、林佳儀老師整理

打好基礎，所向無敵

對理學院、工學院、資電學院而言，很多物理現象或工程問題都需要以工數為基礎來解決，因為每種物理問題會建構出不同的方程式，而方程式的解會表現出物理的現象，想解這些方程式，則需依靠工數。然而，物理問題並不像教科書上的解那樣簡單及單純，方程式或解通常是非常複雜的，此時就需要依靠電腦來幫忙求解，而電腦運算通常是透過線性代數或矩陣的方式來進行，如此才能快速的把一個複雜的問題解決，所以如何去把一個問題變成一個矩陣，這就是個重要的課題，所以工數是所有科目的基礎。

天堂攻略之一：迎戰秘笈

- 一、不懂就問：上課時要認真聽，不懂可以馬上發問，或利用下課時間問老師，也可利用其他時間(例OFFICE HOUR)來問，勤能補拙，你一定要努力學。
- 二、善用資源：除了老師，課程助教也可提供協助，要懂得把握機會。
- 三、成功三部曲：課前先預習、上課認真聽、課後再複習是成功的不二法門。
- 四、正確的態度：學習的態度最重要，自己本身要先有心、願意付出，接著才有辦法透過其他的補救辦法幫忙，如果你面對的態度正確，要學好工數應該沒問題。

天堂攻略之二：謹記在心的精神標語

- 一、不喜歡做的事，做一次就好：長痛不如短痛，基礎課程不過就永遠畢不了業，就算一開始沒學好也不要放棄，學好的不二法門就是一定要做，如果都不動就永遠沒有機會。
- 二、只要不放棄自己，別人也沒有機會放棄你：平時通常都有小考，就算你前面考不好，只要回去認真唸書，後面還是有機會趕上來，只要不放棄，就會有機會！



地獄魔咒之一：沒有基礎，就沒有未來

基礎科目是要幫助你更進一步學習新東西，如果沒有打好基礎，造成學習無法延續，以後就無法做更專業的事。

地獄魔咒之二：無法面對「微積分」和「工數」一起修的壓力

在教育環境中會出現微積分跟工數一起修的情況，微積分尚未教到的內容，就變成在工數要從頭學起，因此你在面對微積分跟工數一起修時，壓力會比較大。

地獄魔咒之三：光說不練，光背不懂

工數在平時的生活環境中比較用不到，你自然會覺得這個東西很遙遠，不太愛去思考，但其實對理學院、工學院、資電學院來說，將來若要往更專業的方向發展，還是要試著理解它們。

地獄魔咒之四：動機不強，態度不佳

能不能學好一個東西，重要的是自己本身有沒有動機，如果作息不正常、上課沒有準備、聽不懂也不敢發問、又不認真寫作業，學習效果自然不理想，所以要學會為自己負起責任。



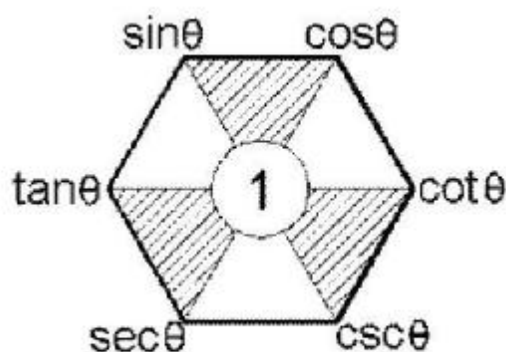


『工程數學』現身說法篇

學生經驗分享(一)

物理所學生 魏建豪

工數與微積分，對我來說是很相近的科目，只是工數把微積分的基本能力更深入與強化，所以跟大家一起談工數與微積分的部分。



學測算了五次 靠訓練培養出計算速度

說到高中數學的事蹟，也是非常風雲，我記得學測那時候滿分100，我除了拿滿分，最讓自己得意的是自己在考試時間從頭到尾把整張數學考卷算了五次，我發現那是因為高中時會逼自己算快，在短時間內算出正確的計算，這樣也可以有多一些檢驗計算錯誤的時間。後來我發現許多人微積分的觀念並不差，差就差在計算裡有很多的錯誤。

逼自己解任何同學都不會的問題訓練自己

我高中的時候，數學跟物理都非常把握，甚至會有自負傾向，「要讓自己好到讓別人追不上」曾經是我心中對數學及物理的目標。我以前很樂於幫同學解題目，因為，這樣可以訓練自己對一個數學或物理觀念更加清楚，記得很多老師都曾經這樣提，當你可以把一個問題清楚的表達、解說給別人聽，代表你是真的懂了。於是，不是簡單的題目，我都很樂意的幫同學解答。

甚至我在大二的時候，因為要幫助同學，晚上開了應用數學(難度介於微積分與工數間)、力學、電磁學等等的急救班，來上課的同學曾經多達三十多位，我覺得那時候只是單純抱著想幫助同學的心，而自己其實也收穫頗多。



不想背 導公式、搞懂、用技巧記公式

我很不喜歡背公式，尤其是很複雜的公式，我都會希望想一些方法去記它。我會訓練自己盡量清楚公式是怎麼回事，所以所有公式盡可能自己導過，雖然不可能每次都用導的，但是至少會讓自己知道這個公式怎麼出來，其實這也是很好訓練自己對數學(或物理)的重要基礎，我發現現在很多人都懶得計算，這會是重要的基本功夫囉！

微積分與工數要學得好，在計算過程絕對要理解為什麼這樣算以及為什麼可以這樣。印象中很深刻，對橢圓與雙曲線，我覺得課本的方法不好用，自己發明一套壓縮平移的方法取代老師教的方法，有一次老師解題時，「老師，怎麼不用壓縮平移的方法？」我舉手發問，老師當場請我上台算，後來得知，老師之後教學弟妹，也都用我的方法來教大家。

對物理的公式也是如此，印象中有一次記Maxwell方程式，我用台語想了一個俏皮的記法把它記起來，到現在只要一想到Maxwell方程式，就可以很輕鬆的寫出來。

重觀念推導大於計算

雖然剛剛也是跟大家分享到我會自己導公式，但是，就如普物一樣，很多公式不能只會記它，而要讓它成為自己的工具，因為我發現很多人如果看題目好像都看得懂，但是遇到問題卻不會，主要的原因大多是沒有把計算的道理弄懂。我在教很多人數學的時候，也常常發現要一個人背出公式很容易，但是要問他為什麼這樣卻說不出所以然。

訓練思考 從不間斷

在普物篇時，跟大家分享社團跟愛情都是很重要的大學學分，但是基礎科目不能放掉，我在這裡必須再次提醒學弟妹，任何一個都不能偏廢，因為我自從研究所開始，因為忙於社團，把自己對於物理及數學的熱情都忘了，導致現在念博士非常辛苦，必須還要找回之前對物理的感覺，因為畢竟在社團與愛情所訓練的，與在課業上所訓練的，是不太一樣的方向。我發現自己邏輯推理的習慣，好像有點荒廢了，尤其是上研究所，這方面能力的基礎非常重要。希望以我的例子為經驗，給學弟妹一個借鏡。

大家一起加油囉！



『工程數學』現身說法篇

學生經驗分享(二)

化材系學生 郭觀華

其實數學這個科目相當挑戰每個人的學習技巧，假若你的微積分很多東西都是用背的，對不起，你的工數一定會學得很辛苦，這是我個人覺得，因為它們在技巧上有很大的關係。我第一次接觸工數，覺得很陌生，心想應該要花很多時間學習才會合格吧！而我每天都會把考完的東西看一遍(其實這已經是我的習慣了，當天教完，當天複習)。但是，當教完第一章時，我就已經有不一樣的感覺了，我覺得我應該不用花太多時間在工數上，因為它可說是比微積分還要簡單，為什麼這樣說，就讓我說說我對工數的感覺吧！

工數是以前學習的延續

當你遇到O. D. E(常微分方程式)時，其實它就是一個觀念，積分就是它的重點，它包含了微積分的很多概念，如自變數變換、積分技巧等等，都是由微積分導入進去的，所以微積分的技巧真的不可缺。Fourier，感覺很奧妙，但其實它的解法都很死板，重點反而是你還記得三角的和差化積公式嗎？假若你還記得，恭喜你，這一章真的難不倒你，把試題多寫寫你就覺得我說對了。所以說，工數只是把你以前學過的數學技巧，總結和應用在一些專業科目時的結果而已。

而為什麼我會說它比微積分簡單呢？因為微積分很多都是觀念和證明的題目，而工數它的目的是想用於工程上，故一般如力學、電學和訊號的輸出、輸入等，都跟一些專業科目有關，而那些不連續(實質不存在於自然界的東西)觀念，則都不會出現在工數上。

平時做習題是必要的

我上、下學期的成績都很不錯，算是全班的前列份子，但我準備的方式並沒有很特別，主要是把每一章節的題目都寫一下，而且這是必要的，因為老師都會勾題目寫作業，因此在平常一定可以加以準備，而有一些特殊技巧的地方(如Laplace、Fourier等)，都是屬於計算技巧型的題目，故對多做試題的同學而言，絕對是一見如故的。



學習要訣

所以我覺得要注意的事有：

- 一、該背誦的還是要背：工數很多東西都很死板，可能他的變化有點多，但是老師考試都只會一章或兩章一起考，故在準備時，有些公式要先背一下，有些解法可能也要背一下，至於其他部份，我覺得只要多寫便會很容易寫下去的了。
- 二、持續做習題：把課本的試題儘量都做一遍，特別是有解答部份，做了都知道自己有沒有算錯。那時候我還自己寫好一份解答呢(當然沒有寫完全部啦)！其實這是很容易的事，因為它真的很公式化，在同一章中，不同的技巧不會多，多寫寫題目，一題不夠，就寫兩題，兩題不夠，就寫三題．．．再這樣寫下去，我相信你總會發現他們真的是很有韻律的呢！
- 三、掌握老師的出題方向：我覺得這點是最重要的，每個老師都有自己的一套風格，有的老師愛出計算，故你必須多做題目去提高熟練度；而有些老師愛出證明題，背真的很辛苦，故可先嘗試用理解的，假若還不行，那真的可能要背一下了。
- 四、依個人狀況做時間管理：我覺得不用每天都愛工數的，就我個人而言，我都是先把當天上完課的部份先看完一遍，而在考試前一個星期，再把一些相關試題寫一寫，我覺得這樣便足夠了，畢竟每個人都不只有一科主修科吧！若只花太多時間在同一科上，別的科目會考得不好呢！
- 五、上課認真聽很重要：其實上課的時候多聽聽老師的說明，真的很容易記在腦中喔！
- 六、課後複習是必要的：為自己訂下一個時間表，不用每天都看，可是每次上課教完的東西一定要在一個星期內看完，這個是必要的。





『工程數學』現身說法篇

學生經驗分享(三)

電機所學生 游金龍

其實老實講，我認為不管是哪一科，只要花時間下去，都可以拿到不錯的成績，不過在花相同的時間下，怎樣才能念的比其他人好，我想，應該需要懂些竅門。

我本身是一位私立科大的同學，當時在學校，工數學的並不出色，學期成績60幾分低空飛過而已，後來補習班來學校辦升學講座，因為我工數學的不是很好，所以我去試聽也都無法比較出老師的好壞，後來跟著班上一位認真去比較的同學，一起去同一家補習；從我開始補習到考研究所，大約花了一年半的時間，雖然一直在補習，不過補習並不等於看過，要想真正吸收老師所講的內容，仍舊需要花時間看過，如果時間允許的話，最好當天複習，不行的話也要在三天內看過，才不會忘記。

立個目標再讀書

不管做什麼事，想要做好，就必須先給自己一個目標。讀書也是一樣，目標可以遠大，例如：目標可以是考上台清交成、拿獎學金或是拿前幾名將來推甄用等，但必須還要有短、中、長程計畫，如此按照計畫一步一步持續下去，就能達成目標。

訂定目標後，需再針對你的目標作分析，像我因為要考研究所，就會開始收集各校研究所考古題，這在各校圖書館網頁都能找到，之後就可以分析考題，像是工數範圍很大，但並不是每一個單元都會考，所以這時候就需要做個取舍，像是有些學校只考微方跟線代，而有些學校會考複變或是向量。

讀書要定時、定量、定位

一、固定時間讀書

找出自己最有效率的唸書時間，如果找不到的話，可以先強迫自己在幾點到幾點要坐在書桌前，久而久之那段時間唸書就會唸的比較好。



二、固定的讀書量

剛開始的時候，不建議同學一開始就把自己逼的太緊，像是平常沒唸什麼書，忽然變成一天唸四五個小時就會負擔太大，所以可以先從半小時到一小時開始，再一天比一天多個十分鐘，然後念完今天的進度，可以稍微從事一下休閒活動，那樣比較不會彈性疲乏。

三、固定的位置

環境也是很重要的，在家裡或是宿舍唸書，如果自制力不夠，會很容易被床、電視、冰箱、電腦分散注意力，所以可能的話，去K書中心或是圖書館會比較好。

上課時如果不想受到其他同學干擾，我覺得坐在第一排會是個不錯的選擇，這樣不但不會被同學擋到，也不會注意到其他同學在做什麼，而且老師就在眼前，會比較容易專心上課，也比較有效率，如果覺得有來不及聽講的情形，可考慮帶個mp3錄音，回家複習時，不懂的可以再聽。

組讀書會和同學一起討論

其實最難達成的部份，可能就是自制力不夠，所以建議可以找同學一起組讀書會，這樣的話比較不會中途放棄，而且也可以學到比較多東西。





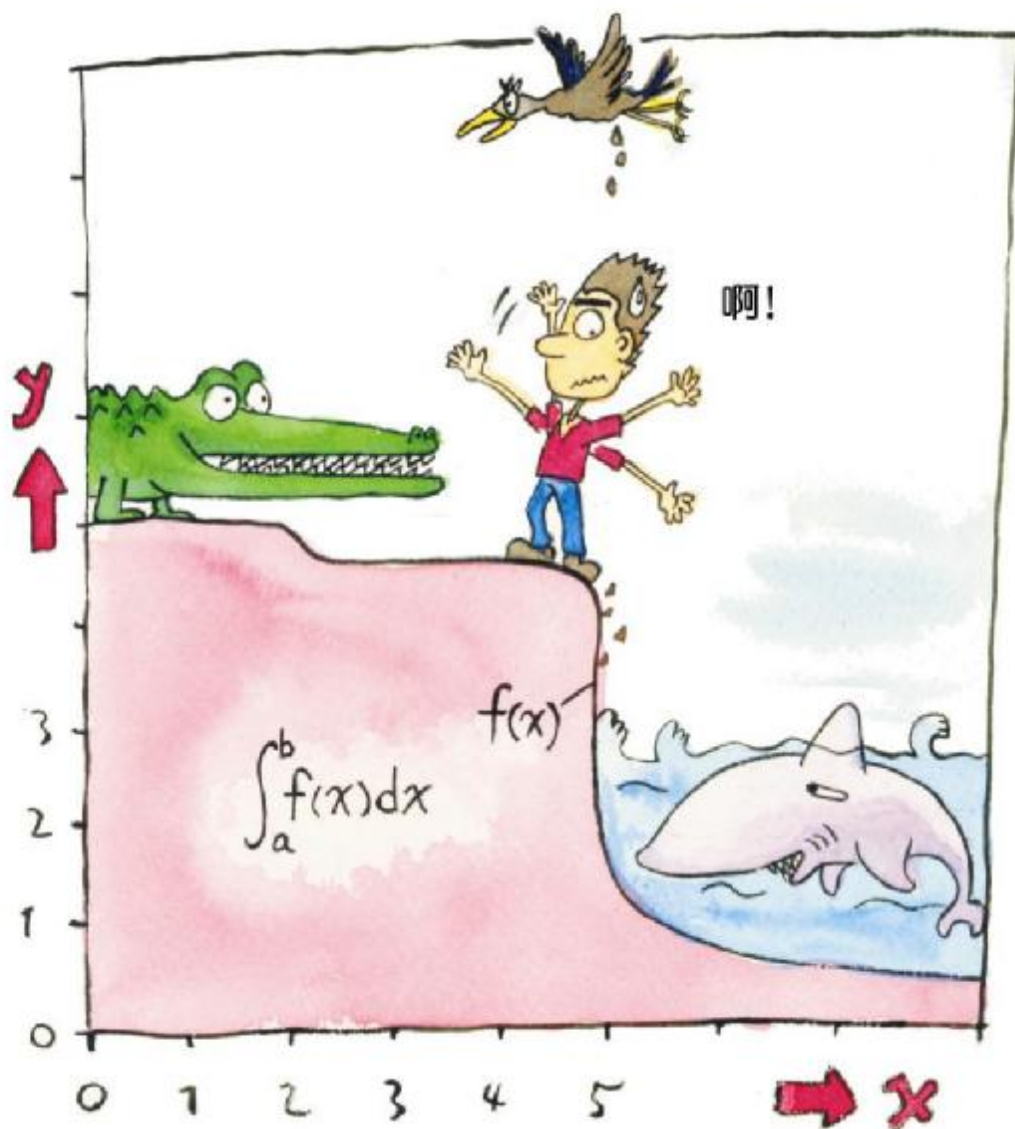
工數



10.

微積分

讓微積分不要變成「危機學分」



危1: 老師專訪

危2: 助教的經驗談

危3: 學生現身說法



『微積分』--老師專訪

讓微積分不要變成「危機學分」
—專訪數學系蕭嘉璋老師

蕭嘉璋老師口述、劉于華老師整理

好的微積分基礎帶你進入理工學科的學習天堂

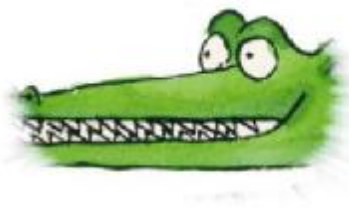
微積分是基礎概念，同時也兼負起數理英文讀寫的教育責任，不管是理工科系還是管理學院，他們後續的課程基本上都需要仰賴微積分的訓練，如原文教科書的讀寫、邏輯上的訓練或是思考模式。它提供基本且重要的思維方式：邏輯思考的訓練是很必須的課題，微積分不單純是著重表面的數學計算，且著重邏輯思考還有觀念上的推導。

天堂攻略之一：學好極限概念是微積分入門磚

極限的概念是微積分學習的入門磚，是很基礎且純粹的數學概念，而它也扮演了自然語言(例如中文和英文)與數學語言間切換的濫觴，譬如求極限的定義，很多同學會開始在這個層面上覺得有些挫折，但是唸好這部份是非常重要的環，它是嘗試以數學語言做為來表達、學習甚至思維基本訓練的開端，不要忽略這最基礎的訓練。

天堂攻略之二：腳踏實地才是唸微積分的王道

- 一、**不缺課**：微積分前後連貫性是非常強的，要是前面沒聽到或不懂，那下一頁通常沒辦法理解，而且老師通常上課會指派一些習題或是小考，幫助學生調整他學習的步調，所以去上課是非常重要的關鍵。
- 二、**投入時間**：微積分是需要紮實的時間來投入，每上一小時的課程，至少另需要投入三小時的課外時間，無論是否有課或有作業需繳交，建議每天都抽出一些時間唸微積分。「數學」是可以不限時間、地點就可以投入的課程。
- 三、**勇於提出問題**：無論任何學科，討論及提問是最好的學習方式。解決微積分問題需思考如何整合一些觀念，過程中就難免會碰到一些挫折或疑惑，通常老師都會給office hour或課堂發問，但是學生都不太敢問老師，其實老師很歡迎大家來問問題，應該要好好運用。



天堂攻略之三：蕭老師提供微積分的四大學習法門

- 一、不缺課：微積分強調前後連貫性，缺課會降低往後學習的理解力。
- 二、抄筆記：去嘗試完成筆記的過程，可以使自己的學習架構更為完整。
- 三、做習題：學習微積分的過程比結果重要，勤做題目，以累積經驗、整合觀念。
- 四、嘗試去問老師：利用課堂或office hour時間問問題，可以快速釐清觀念。

這四大步驟是最基本的學習策略，要穩紮穩打上來，不要輕易忽略，否則很難銜接上。

地獄魔咒：不好的學習習慣會讓你掉到唸書挫折的地獄惡夢裡

以下四種是最常見的學生問題，基本工作得不夠時會讓自己掉入惡夢地獄裡，變成念不下去。請大家謹記不要犯這些錯！

- 一、英文原文書沒弄懂：微積分第一個碰到的問題是英文，縱使英文程度很好，在閱讀原文書後也不見得容易瞭解這個課程，讀微積分不像讀小說般，建議在上課前先快速的瀏覽一遍，掌握一些章節的概念，課後再仔細的研讀並將範例做過一次，將所遇到的問題記錄下來以便提問或討論。
- 二、花的時間不夠：學習微積分不能像觀看運動比賽一樣，你必須實際動手參與且動腦去瞭解微積分的觀念，以及如何解決問題，就像你必須經常打籃球才有可能把籃球打好，這道理是一樣的。
- 三、沒有親自動手做：讓學習微積分最快速陷入「危機」的地方就是沒有親自動手做習題，看懂、聽懂是一回事，但是如果學到課程的精髓，還是要動腦跟動手。
- 四、只背公式不求瞭解：許多需要使用微積分的問題都不是靠單一公式就可以解決的，在未來還有約五～六個課程需使用微積分的觀念，所以瞭解微積分的觀念或過程遠比記憶公式重要，觀念瞭解後就沒有必要再死背公式了。

結語：適時尋找課業輔導資源，天助自助者！

唸微積分一開始一定要有基本的投入時間，然後按照方法去學。如果真的已經很投入但還是沒辦法通過這個課程，那可能要找老師談一談，看問題出在哪裡，老師應該都可以提供比較好的建議去改善學習方式，也可以參加微積分課後輔導課程，多與教學助教請教，天助自助者，所以有問題一定要找資源幫助自己。



微積分

『微積分』

來自微積分課後輔導助教的經驗談

微積分課後輔導助教口述、賴淑宜老師整理

天堂攻略之一：信心與恆心

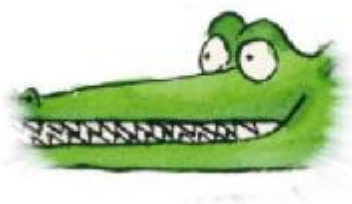
- 一、要有信心：每個人都一樣，剛開始學會滿辛苦的，但要先把心靜下來，再慢慢消化是很重要的。
- 二、要有恆心：把握想要學好的念頭，能唸就盡量唸，試著將不懂的弄清楚，遇到小考不會時就立刻去弄懂，如此一來遇到期中、期末考就會更清楚了。

天堂攻略之二：活用學習小撇步

- 一、勤做習題：做習題可增進使用公式的熟練度。你不一定要全作，但至少同一類型要做一兩題，這就是一種讀書方法。考試是在有限時間內，展現個人學習的成果，所以平時的累積是很重要的。
- 二、跟隨老師的腳步：跟著老師的話，你會知道哪裡很重要，這樣學起來比較輕鬆。不要翹課，即使聽不懂也要去，聽多少算多少。
- 三、由簡入繁：你可先把問題簡單化，嘗試從簡單角度去看，再循序思考更複雜的例子或問題。
- 四、不放棄：高中沒教極限定理，所以你會覺得難，而且有很多證明題，更讓人覺得不習慣；沒關係，這是大家普遍的問題，你不要放棄，因為這是很重要的概念。為了考試，可先背起來，之後再花些時間把它想通。
- 五、善用資源：微積分課後輔導網頁 (<http://www.math.ncu.edu.tw/~calculus/Index.html>)，裡面有考古題喔！

天堂攻略之三：戰勝原文書

- 一、耐住性子：你可先看數學式子，再搭配英文說明，裡面有些內容會談到很好的觀念，所以耐住性子是很重要的！
- 二、多看幾次：其實字彙會反覆出現，多看幾次，你慢慢就會知道了。微積分就是講極限、連續與微分，即使接下來每個章節可能不一樣，但每個單元出現的字彙就是那幾個。前面越沒有看，到後面就會累積越多陌生的字彙。



地獄魔咒之一：態度不良

- 一、沒為自己的學習負責任：採取被動式學習，只是為了繳交作業才要求助教幫忙，卻沒有為自己的學習負起該有的責任。
- 二、臨時抱佛腳：學生通常自以為考前開夜車就可以補過來，但其實需要背的只有一些小公式及技巧，平時沒有累積，上了考場還是不會寫的。

地獄魔咒之二：沒有養成思考的習慣

高中時很習慣算計算題，進了大學，對於要思考及理解的部分，仍不願意去想，所以證明題都不太會，只會計算題。

地獄魔咒之三：錯估環境對個人的影響

個人活動過多，壓縮了學習時間，再加上晚上睡眠不足，縱使白天去上課也都在睡覺，不但影響課堂中的學習品質，也把學習進度給拖累下來。

SOS篇-求救助教大秘笈

- 一、事先準備：把題目先寫過，再問助教這樣寫好不好以及哪裡還需要補強的。
- 二、把定義弄清楚：先把定義弄懂，助教教起來的效果會更好。
- 三、誠懇的學習態度：不可以連題目都不懂就去問助教，助教會比較願意花時間在真的想學、但沒辦法學好的同學身上。
- 四、先與同學討論：與同學討論可幫助釐清及瞭解學習內容，真的還有不懂的，再去問助教，這樣的過程會獲益更多。
- 五、多利用下午時段：避開晚上的尖峰時間，會更有機會多問助教一些！！





『微積分』現身說法篇

學生經驗分享(一)

資工系學生 郭宇宸

無論學習什麼學科，都需要花時間和心力在上面，才能有擁有應得的成果，所以並不是知道方法就足夠，更重要的是要去執行。我在微積分學習上，有自己的學習方法，雖然不敢說很好，但是希望我的經驗能夠對學弟妹有些幫助。

要先解決閱讀原文書的障礙

大家在高中時，就對微積分有些基本知識，對於剛上大學遇到的微積分課並沒有太大的困難，真正碰到的問題是原文書，所以我一開始的工作即在練習如何閱讀原文書，這不只是為了現在，對以後專業科目的書籍都需要具有此能力，而且微積分課本算是原文書中最容易讀的學科了。

當然上微積分課要專心，我很慶幸遇到一個上課認真、教的東西我也聽得懂的老師。不過真正培養出自己念微積分的方法是在下學期，由於我在寒假的時候有先預習下學期的課程，所以除了上課聽講更為清楚外，還有時間去找出自己比較熟悉的讀書方式。

讀書方式三階段：課前預習、上課專心聽講、課後複習

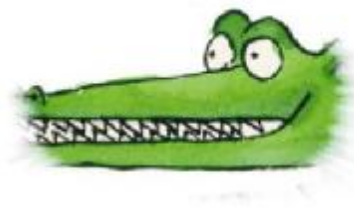
要讀好書不只要花時間，更要有效果，接下來我會分成幾個部份講解我的讀書方式。

一、課前預習

課前的預習是我還蠻推薦的讀書方式，如果你有時間，最好先看看之後微積分課會上到的部份，如此上課會比較輕鬆且有效果，有問題也可以上課問老師。

二、上課專心聽講

上課時盡量能夠專心聽，如果來得及抄筆記的話最好，如果來不及還是以上課聽懂較為重要，除非是老師說一定要抄的證明或一些重要的筆記，如果怕上課睡覺可以含顆喉糖，因為通常都是聽不懂才會睡著，另外並不推薦上課看自己的書，因為來上課就是要聽老師講，不然自己反而要花更多時間來讀懂，除非遇到上課聽不懂的老師，才只好自己讀，以免浪費時間。



三、課後複習

課後的複習對我來說算是最重要的，至少會看個兩三遍，不懂的也會趁這個時候跟同學討論。第一遍我會把課本內容都看仔細，看懂以後就做後面的範例，比較基本的而且也有解答，如果還是不會寫就再翻回去看清楚定義或上課講義。第二遍，我會習慣把重點放在定義公式上，將課本中的定義或公式抄一遍整理起來，寫英文的就好，因為是公式，所以很清楚，只要了解原理就能很輕鬆的記得了，也可以順便增強記憶。然後配合課本習題，老師出的作業一定要自己寫，切忌用抄的，另外也可以再自己多挑幾題來寫。有時間的話，就盡量多看些老師還沒上的部份；寫題目遇到不會的，一定要問，跟同學討論、問助教或教授都可以。

考試前的準備方式

在考試前，只要拿起自己的那張重點整理反覆K，能夠很自然的推導出來公式，或一些要背的東西，另外碰到一些比較特別的題目就抄起來多寫幾遍，考試就沒問題了。不過做這些事情真的需要時間，所以時間管理很重要的，定期就要寫寫微積分、唸唸書，不要到考前才開始讀書。

考試時的答題策略

至於考試當天，平常有準備就不怕寫不出來，一拿到考卷先看過所有的題目，且注意配分，決定自己的策略就可以開始寫考卷，如果真的遇到不會的題目，一定要先跳過，之後再回來寫，不要浪費太多時間在那題上面，最後寫完考卷，還有多餘的時間就多檢查幾遍，可能會找到一些小錯誤。





『微積分』現身說法篇

學生經驗分享(二)

資工系學生 林志烈

過去的慘痛學習經驗

當初聯考成績最差的就是數學，自知對數學不是很拿手，因此，大一時每次上微積分都很認真，沒有蹺過課，上課認真抄筆記，作業也都自己寫。雖然這樣，但：

一、僅埋頭猛抄筆記，沒有好好聽課

當時遇到的老師教的較深，講解的速度也快，再加上自己做筆記的速度慢，使得上課只是埋頭猛抄筆記，反而沒有好好聆聽老師的解題過程、方法，對上課內容一知半解，下課再回頭看筆記，當然還是看不懂。

二、沒有弄清楚基本定義及定理

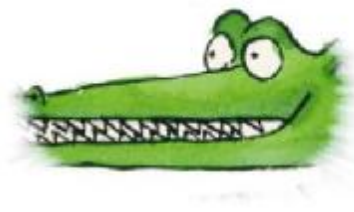
作業雖然都自己寫，但在發回來前，無法知道自己的解法及答案是對是錯，遇到不會的題目也只知道問同學，但同學的講解不一定能解決我覺得困惑的地方，特別是基本定義或定理的證明，同學大多也只是把它們硬記下來。

這兩個原因造成的結果，便是每次大考時，很多題目都以為解出來了，結果常因為觀念錯誤，所以答案不對，就和平常寫作業時一樣；再加上解題很慢，總是無法在考試時間內寫完。大一上下共四次的考試，只有一上的期中考有及格，再加上作業成績都不理想，當然微積分就被當掉了。

改變學習方法：專心聽講及澄清觀念

之後因為衝堂的關係，一直到大三才重修微積分，這次重修針對大一時遇到的問題，想了一些解決的辦法。

第一就是上課不抄筆記，一來是手邊有一份大一的筆記，二來是不想因為寫筆記而使得上課時不能專心聽講，也剛好認識筆記整理得不錯的學妹，所以每隔一段時間就向她借筆記來印。配合大一時自己抄的筆記複習觀念和上課內容，上課時只記下聽不懂的地方（通常是一些觀念、定理），把全副心力都放在聽講上，因此，上課的效果非常好。



再來是作業，除了自己寫之外，在交作業前幾天會和也是重修同學討論答案，另外交作業當天會和學妹再核對一次答案，一方面可確保作業的份數，一方面也可澄清及訂正自己的觀念；然後遇到不懂的部份就直接問老師和助教，幾乎每個星期都跑去找助教問問題，這樣大一時寫作業的問題就大致解決了。

請教老師的內容，大都是觀念、定理的問題，觀念清晰的話，解題時比較不會不知所措、不曉得該用什麼定理，這樣一來解題的速度也加快了，不過幾次考試仍有寫太慢的問題，可能是平常寫作業的習慣，再加上考試緊張，速度無法提升，所以考試成績還是不太理想。雖然分數不漂亮，但是有確實地學到東西，和大一囫圇吞棗的感覺不同，真正感受到學習的喜悅，另外和老師及助教都變熟了，之後在校內遇到都會打招呼，這算是意外的收穫吧！

重修微積分的經驗讓我了解了一件事，上課聽懂是最重要的，筆記是下課後輔助複習用的，不應該為了做筆記而影響了聽講，極端來說，筆記完全可以和其它同學借來印，他們甚至常常整理得比自己寫的要好上許多；上課專心聽講，並記下一些有疑惑的地方，比埋頭猛抄筆記的學習效果更好。

再來就是作業一定要訂正，就算是發回來之後再訂正也好，不然觀念有不正確的地方也不會發現，多和同學討論或向老師、助教請教，重點不是答案對不對，而是有沒有真正懂得題目背後的觀念。





『微積分』現身說法篇

學生經驗分享(三)

化材系學生 郭觀華

錯誤的自我評估

覺得自己高中時數學基礎很好嗎？在大學時遇到微積分後，我想你並不可以再這樣說自己了。在大一時，我就是抱著這個心態，去跟微積分做第一次接觸，我第一時間會害怕的，並不是怕微積分的公式和定義，而是它的內容都是英文，我應該從何入手好？打開課本，一大堆的文字，看不懂，查字典已經成為必須先做的事。

每次上完課，當天回去都會把老師說的看一遍，看完後覺得很簡單，應該沒問題，再把課本看一看就好了吧！第一次小考前，我還把老師的上課筆記、例題都看完了呢！自覺應該錯不了吧！可是世事並不是看一次、寫一遍就能夠有相同的回報，我第一次小考，我只有4分(滿分10分喔！)，所以用100分的角度來看，我只有40分而已！可能大家都會覺得驚訝，為什麼每天都把老師上課的內容看一遍，考試前也做了準備，還會不及格呢？對不起，這個分數連我自己也嚇一跳，因為我的數學從來沒有不及格過，我回去想了想，是老師改得太嚴格了嗎？但再經過核對，我真的寫錯了，而且錯的部分在課本上都有。

以為我得到這次教訓後，下次考的應該會好起來吧！可是之後的兩次小考，我都只有5、6分而已，直到期中考結束後，成績出來只有55分！我當場傻住了，我怎麼想也想不通，已經付出了，為什麼還是不及格？是我讀得不夠熟嗎？因為我們是第一年採用分班制，我的成績把我分到一個成績中下的班級，真的令我感到不高興！後來我終於發現，不是我讀得不夠熟，而是我做的試題不夠多。

改善學習問題：勤做習題

於是我開始找老師詢問我不會的試題，學習應該如何找方向和入門，老師也都會解釋一下題意，當然他不會幫你寫出來的啦！回去後，我就自己再寫寫。可能你又會想到，寫完了你又怎麼知道對或錯呢？其實我會先挑單數題寫，因為課本後面有答案，若算出來的答案不一樣，我會勾起來，然後跟同學一起討論，在考試前，再把這些題目算一遍，你猜，我之後的小考有幾分？都是8-10分之間咧！這並不是說老師會出相同的題目，而是會出類似的題目，或是加入一些小變化，但也不會太難，結果期末也考得很不錯，有88分，在那時候，已經算是高分的行列了！



讀微積分要的是熟練度，所以後面的試題很重要，即使沒有答案也要多寫；而老師出的題目會不一樣，但並不等於不會出到類似的題目，因為題目再怎麼變化還是這些，對與錯只在於自己的經驗與熟練度有多少而已。

擬定學習方式並確實執行

所以我覺得要注意的事有：

- 一、別為了把書上的每個英文單字都看懂，而把時間都花在翻譯，卻忽略了多計算題目。而我就是放棄了這種「翻譯課文」的讀書方式後，獲得很大的進步。
- 二、把課本的試題盡量都做一遍，特別是有解答的部份，做了就知道自己有沒有算錯。
- 三、掌握老師的出題方向，我覺得這點是最重要的，每個老師都有自己的一套風格，有的老師愛出計算，故你必須多做題目去提高熟練度；而有些老師愛出證明題，背真的很辛苦，故可先嘗試用理解的，假若還不行，卻又遇到愛出證明的老師，那真的要背一下了。
- 四、我覺得不用每天都愛微積分，畢竟每個人都不只一科主修吧！那時候我都是先把當天上完課的部份看一遍，我真的都當天看完！接著在星期六或日，把教完部份的單數題寫一次，當然是寫不完的啦，所以自己要挑來寫，而且我記得單數題都有答案吧！所以非寫不可！
- 五、考前4~5天就要準備了，那時候我是期中考前一個星期開始準備，出來分數大約89~90分。而小考是在前兩天準備的，出來的分數都在9~10分，我想這都是平常的努力吧！若想更高分，再多分一點時間準備，應該就可以做到的！
- 六、如果是分班，你可以把最好的班級當成自己的對手，心想一定要超越它們，這可以成為你的驅動力喔！當時我就是這樣想的，為什麼我不能讀高級的班呢？





『微積分』現身說法篇

學生經驗分享(四)

生科系學生 黃崧浩

-謹以此文獻給我那於稿成數日前突然離世的祖母

各位學弟妹好，我是生科四的學長黃崧浩。我要在這裡分享的並非是一帆風順、老生常談的成功經驗，而是大部分人都會遇到的失敗經驗。更值得各位注意的是，這並非是失敗就一蹶不振的例子，而是如何從失敗中吸取經驗更而振作的故事。

偏廢的學習方法：挖東牆補西牆

我大一剛入學時，也和各位一樣有著相當興奮的心情，滿腦子想著如何能夠自由的讀書、快樂的學習，但是，我錯了，打從我第一次看到英文版的課本後，我就知道我的想法根本不切實際。由於我是念生科系的，生科主科-普通生物學自然是主打科目，所以我理所當然的想嘗試念好這科。但普生課本的英文生字，對那時的我而言是相當吃力的，所以我花了很多時間在這科而忽略了其他科。所幸，大一上的微積分基本上是高中的延伸，所以我在期末時，僥倖地低空飛過。

在糊裡糊塗地過完上學期後，對於微積分、普生、普化等英文課本內的英文單字逐漸熟悉，所以在大一下剛開學時，我是很有自信地展開我第二學期的生涯。就在學期進行到期中，我微積分期中考甚至拿下九十幾分的高分時，我發覺我的普化似乎跟不上進度，當時心想，準備期末考時，把部分微積分的準備時間移給普化作複習，應該就可以改善。但是，計畫跟不上變化，那時的我一心想把普化成績救起，而忽略了我根本唸不完普化的量；由於念不完，所以我把微積分的準備時間壓到最小，以為期末考能和期中考考的一樣好，這種挖東牆補西牆的作法，最終導致了我兩科都被當的慘事。

妥善規劃及掌握自己的時間

在大一升大二的暑假，我接到學校發文警告三分之一被當的警告函，共計是普化三學分、微積分三學分、計概二學分，我想了一會，知道問題出在我對時間分配的掌握度不夠，對於科目該用多少時間準備的敏感度不夠。所以我在大二的學習基本上是採取精準地計算準備時間，並且嚴厲執行之；因而在大二的普物學習達到空前的成功，更在之後大二的微積分學習上，也採取這套做法，這讓我達到了遠遠超



過大一的高度。而這套看似神秘的高分秘笈，以我這三年在文、理、地、科、工管及資電六院都有修課的經驗來看，幾乎可以用在所有學科上。不過，這組方法的細部內容，我留待普物學習心得分享時，讓各位可以仔細地品味。要在看完我以上的經歷之後，我分析一些值得各位注意的地方：

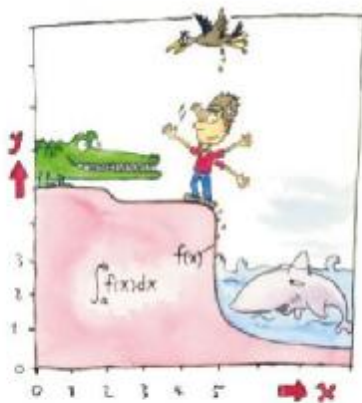
- 一、大學不是來混的，尤其在剛入學時，絕對不要真的認為「由你玩四年」，除非你想被退學或是都低空飛過。
- 二、不要過於自信，過於自信會認為自己能夠輕鬆應付任何事，而忽略掉準備的重要。
- 三、時間控制要適當，沒做完的事情，除非很重要，否則不要佔據到該做其他事情的時間。
- 四、被當的學分不要太多，不然比我還慘的話，剩下幾年會過得很辛苦。

最後，各位從我的經驗可以得知，我的失敗，是出自時間的掌控度不夠，我的成功，是來自對時間的精準掌握。在大學裡最重要的學習，其中之一就是時間的掌握。尤其在大一剛入學時，我的建議是一開始別讓自己陷入事情過於繁忙，而都處理不好的窘境。最好的方法是，先只處理學習的事務，若行有餘力，再去參加社團等，如此漸進式的作法，相信各位可以在學業、社團、愛情、打工以及家庭等均可兼顧，祝福各位。





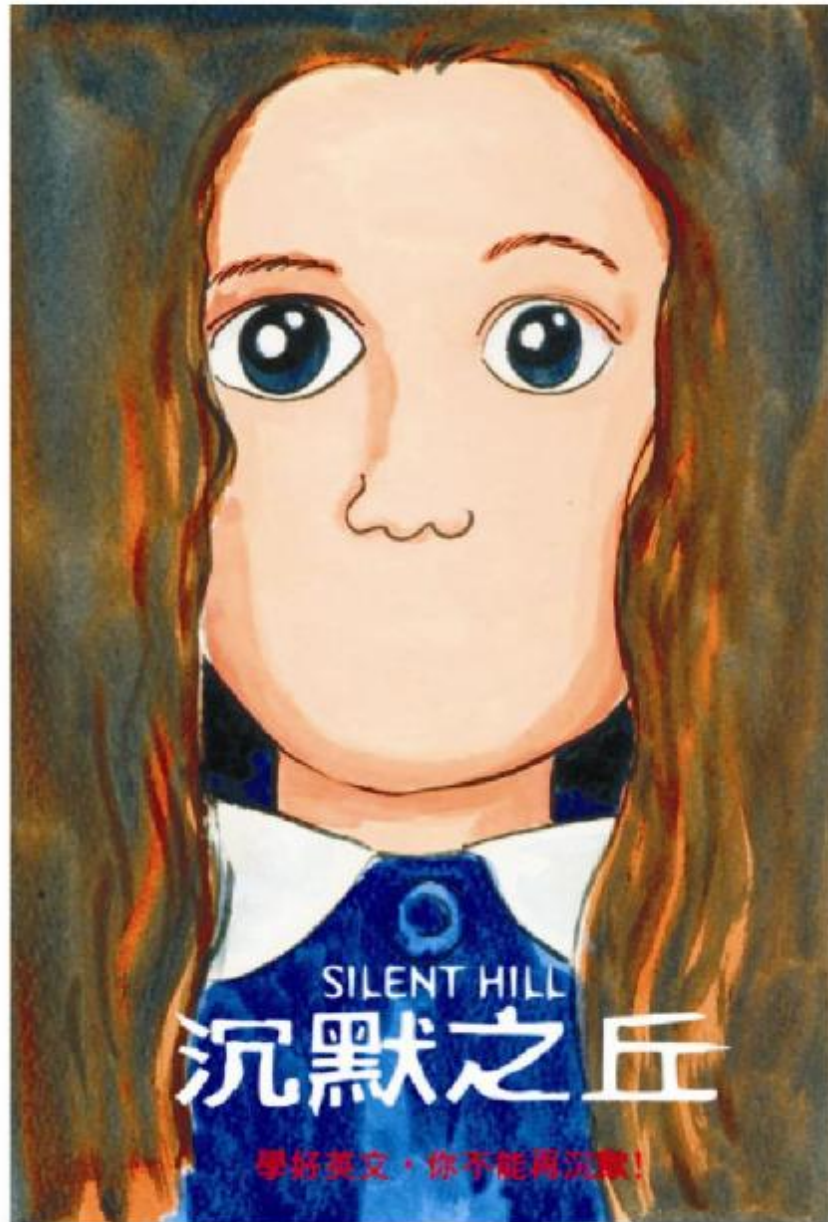
微積分



11.

大一英文

學好英文獨門祕技



祕1：老師專訪

祕2：學生現身說法



『大一英文』--老師專訪

學好英文獨門祕技 —專訪語言中心劉詠華老師

劉詠華老師口述、謝秀貞老師整理

英文、“應”文—你應該要懂的語文

我覺得一年的「大一英文」課是非常實貴的。大學有很多原文教科書，但對大部分的學生來說，大學四年就只有這一年會上英文課，未來除非個人有興趣再選修語言中心開的課，不然學英文就是這一年而已，所以在大一英文課程，除了學片語生字之外，更重要的是學會學英文的方法(learning how to learn)。

天堂攻略之一：中大英文祕技特色

一、「聽、說」、「讀、寫」課群

在大一英文課程，語言中心將課程設計成兩個課群(track)，一是聽/說課群(Listening/Speaking Track)，二是讀/寫課群(Reading/Writing Track)，分上下學期先後修完。希望在一年內，學生聽、說、讀、寫(listening, speaking, reading & writing)都能夠學到好的學習習慣跟技巧，以運用在他的專業科目上。例如在Reading/Writing Track，老師都會鼓勵同學要發展廣泛性閱讀(Extensive Reading)的能力，閱讀時著重在meaning，這種閱讀方式與同學高中時所運用的Intensive Reading不同，後者著重在language，生字、片語、結構都仔細去了解、去讀懂。

二、英文能力分級授課

我們將學生分track又分級，不同的track各有三級(Basic, Intermediate, and Advanced)，根據學生的程度(level)跟不同的track選擇教材。所以像是Reading/Writing的課程，除了各班共同的教材，還搭配老師自選的教材及Extensive Reading Project等。大一英文分級授課中大是先驅之一，以前未分級時，老師上課難度很高，很難滿足不同程度同學的期望；分級授課之後，同學對上課的反應普遍都很良好。

三、英文自學活動



我們一直希望推動自學活動，大二以上同學可能想學英文但選不到英文課，其實中大校園裡有非常豐富的自學資源(<http://140.115.107.200/guide/index.php>)，希望同學能充分的運用。英文很大一部分需要自學，老師課堂上能教多少是有限的，如果懂得自學英文的方法則進步是無限的。

為了推動中大校園英語自學，我們設計了一個「自學護照」，在校園中有三個便利的自學地點：綜教館的Reading Corner、舊圖二樓的「英語自學中心」、以及計中英語自學中心。每位同學只要有學生證就可以申請一本「自學護照」，到這三個地點自學一小時就可以蓋一個章。我們在2006年11月開始推這個活動，到現在平均每個月自學人次達到750人次以上，2007年6月就有兩位大四的同學，累積到100個戳章，得到自學護照最高榮譽的校長獎狀，可見中大學生都很有心想學好英文。希望同學在修了「大一英文」之後，大二、大三、大四能持續運用校園的豐富資源，自學英文，養成一個持續學習的好習慣。

四、英文鑑定考試

中大有英文畢業門檻，在學生畢業前必須要通過全民英檢的中高級初試、或多益670分、或托福ibt測驗72分、或是校內的鑑定考試。為了要服務同學，每年4月或5月語言中心會舉辦一個鑑定考試，題型包括閱讀、聽力、文法結構等。

天堂攻略之二：聽說讀寫一次到位

一、提高閱讀力五招

（一）多多利用「閱讀坊」（Reading Corner）

為了幫助學生發展英語閱讀的好習慣，我們都會鼓勵學生去Reading Corner。當初成立Reading Corner 是因為發現許多同學想讀，但是可能因為這些英文的讀本、原著小說等都很昂貴，而且散在不同代理商，所以語言中心就幫他們準備這樣一個很好的環境。有了理想的環境與豐富的藏書，再加上大一英文老師的課程配合，讓大一學生重新發現閱讀英文書的樂趣。

（二）由簡易讀本入門培養英文閱讀的興趣

讀起來有沒有興趣和你選的書有很大的關係。通常在R/W課群裡，老師會依照學生的程度要求一學期念幾本簡易讀本（simplified readers）或原著小說。以前沒有閱讀英文書習慣的同學，其實可以從simplified readers先開始，像傲慢與偏見等名著，有不同字數的版本，像是1000、



英文

1200字等，用這1000或1200個核心字（head words）排列組合寫出這個名著，讀起來不難又有成就感。

學生到 Reading Corner選書(<http://www.lc.ncu.edu.tw/reading/index.htm>)時有二個要訣：一是這個故事要同學們很喜歡的，因為故事會吸引你讀下去，可以發展出很多很好的閱讀技巧（reading skills）；二是選擇比你程度稍微簡單一點的書來讀，不要挑太難、太有挑戰性的（challenging）。有了喜愛的plot，讀起來又不會太難，自然會培養出閱讀的興趣，發現自己也能輕易地讀完一本英文書。

（三）從上下文猜生字的意義(guessing meaning from context)

讀的時候希望學生要發展出一個能力：從前後文去猜那個字的意思（guessing meaning from context）。同學受以前intensive reading的影響，碰到生字就停下來查字典，結果變成一整篇都在查字典，忘記享受閱讀的樂趣，閱讀的速度快不起來，也沒辦法發展出很好的reading skills。若能去練習guessing meaning from context，遇到生字繼續讀下去，利用前後文來猜猜看，到後來幾乎每一個同學都覺得很有收穫，閱讀能力進步很多。不懂的生字可以先寫在筆記本裡，之後再查。

（四）掃瞄和略讀（scanning and skimming）

掃瞄（scanning）很快的讀過去，略讀（skimming）讀到大意就好。所以故事性很重要，如果你被那個故事吸引，漸漸的就會發現也許這個生字只出現過一次，根本不影響瞭解，或者這個字猜猜看就可以大概知道它的意思，漸漸可以發展出閱讀能力並且能享受閱讀樂趣。有了這個能力後，再去讀自己學科的，或是愛讀的雜誌、報紙等，就會發現這些能力都可以派上用場。

（五）透過reading累積知識

有些同學不喜歡閱讀，因為每次提到reading就是“Reading Comprehension TEST”，其實reading不是為了考試，reading就是一個知識的累積，透過reading，你可以知道很多有趣的事物，所以其實這個能力是非常重要的。我們希望可以發展同學以後可以帶著走的學習能力，因為大一之後可能再沒有英文課，中大有很多英語學習資源，怎麼樣去運用？該怎麼閱讀？這些能力如果培養出來是非常好的。

二、培養開口說英文的膽識

（一）利用小組討論練習自我表達：透過討論，同學就會發現，同樣一個主題



可以有許多不同的觀點。培養思考力(critical thinking)的同時，也培養他們表達的信心。

- (二) 運用「換句話說」(“In Other Words” Skill)：上課時會教學生一個換句話說(in other words)的能力。當你在表達一個意思的時候，不是只有一種說法，不是只有一條路，其實有非常多種說法，可以表達你的idea。
- (三) 藉由準備presentation幫助自己開口：在每次期中、期末考都會加入口試，聽力、口試各佔一半，以鼓勵同學開口練習。此外，多數老師都會安排學生上台做報告(presentation)，照著老師的指導好好準備，相信同學做英文簡報的功力會大大進步。
- (四) 利用MyET練習口說：MyET是語言中心用教育部五年五百億經費購置的線上口說練習軟體，只要申請個人帳號(http://www.lc.ncu.edu.tw/SEL/ID_app.htm)，隨時都可進行口說練習，即使寒暑假回到家中，仍可繼續上網進行自學，非常方便，歡迎同學來申請帳號。

三、聽力精進四法

(一) 注意連音部分

聽力有困難的原因是口說英語中連音的使用，例如take a look不是拆成三個字來唸，而是唸起來像一個字；還有reduced form，例如What are you doing? 聽起來像Whaddaya doing? 那些音怎麼連、怎麼唸，老師在教導要領時要掌握。

(二) 看電影學英文

學生們都喜歡看電影學英文，但往往看了之後還是不知道電影在講什麼，因為其中有很多是俚語俗語或是跟文化有關。語言中心跟美國ESL Notes網站合作，在自學網頁上有看電影學英文(<http://www.lc.ncu.edu.tw/learneng/learneng.htm>)，把電影中重要的生字片語或是跟文化相關的字詞，做中英對照的解釋，那些中文注釋都是語言中心老師利用寒暑假帶回家翻譯的，目前已累積十幾部電影，希望同學好好運用。

(三) 運用視聽圖書資料室資源<http://www.lc.ncu.edu.tw/reading/index.htm>

舊圖二樓有專門語言學習類的館藏，大一英文用的課本就是語言學習專門的課本，同學們可以利用這些教材來做聽寫練習(dictation)，就是聽到什麼音先暫停，把音寫下來，甚至有時候要聽很多遍還是不知道，試著把音標寫下來，再去查原文(script)，透過這樣反覆的聽和練習，才會越來越熟悉連音是怎麼一回事。



英文

另外，試著回想這次聽的過程困難是什麼，可能是速度太快、主題不熟悉、或者是口音的因素。所以可以先從自己較熟悉的主題聽起，有background knowledge的主題，聽起來會覺得較易聽懂；如果聽力已經有一定能力，聽一般會話都沒問題，就可以再試著聽財經新聞等較不熟悉的主題。原則上作聽力練習時要選比自己程度高一點的、難一點的教材(l+1)，跟reading不一樣，因為太簡單較容易覺得無聊，沒有挑戰性。

(四) 練習選擇教材自我聽力訓練

同學們習慣被指定，脫離老師指導後，不知道要用什麼教材來自我訓練。原則上作聽力練習時要選比自己程度高一點的教材，自己練習不同教材三、四週後，同學們漸漸就會了解什麼教材比較適合自己，未來大一英文結束後，即使沒有老師指定，也會知道該找什麼教材比較合適自我練習，常常這樣練習聽力，到期末幾乎同學們都會覺得自己的聽力有進步。

四、寫作需知訣竅

(一) 閱讀幫助寫作

同學在閱讀的時候，應該準備一個筆記本，將優美的、好的句子寫下來，一面閱讀一面去體會並觀察作者是如何表達的，平常可利用零碎的時間，例如等人的時候、搭火車的時候等，將筆記拿出來看一看，回味一下這些令你心有所感的句子，如此日積月累下來，不僅閱讀的能力進步了，寫作的功力也會大增。

(二) 了解英文寫作與中文寫作的不同

在大一英文的Reading/Writing課裡，老師一定會提到英文寫作與中文寫作的不同，在英文寫作裡總是main idea先寫，也就是那一段的topic sentence，之後再寫supporting points，然後是supporting details，一層層非常邏輯地發展下來。如果能了解英文寫作的方式，不僅可以讓寫作進步，在閱讀的時候，尤其是讀教科書，就更能掌握重點。我在看學生的作文時，常常發現學生寫了一個main idea 之後，中間都沒有任何supporting points，就立刻跳到conclusion，其實如果能注意提供足夠的supporting points和supporting details，就會讓寫作內容更生動。

天堂攻略之三：致勝關鍵

一、勤能補拙(Practice makes perfect)

前述的幾個技巧是老師上課會教的，要學起來，然後自己運用，但是師父領進



門真的修行在個人，如果學生不去練那就不會有顯著的進步。很多學生以為進中大後英文沒進步，其實高中是每天都有英文課或在唸英文，有些學校甚至規定學生要唸英文報紙或聽空英，這些到大學都停掉了。老師在大一英文教的這些技巧，絕對是跟高中不一樣的，如果學生們能把這些技巧學起來確實地去練習，我相信他的進步是很大的。

二、養成良好讀書習慣

（一）設立優先順序（Set priorities）

有篇「讀者文摘」的文章是“Secrets of Straight- A Students”，裡面列了十點學業成績超優的學生的秘訣，最重要的一點就是Set priorities。大一生活太豐富了，又是社團、又是系上活動等，如果不設立優先順序，很多事情都會變成放在讀書前面。另一個是讀書內容的priorities，高中真的是課本上每一個字都要背起來，註釋字越小的更要特別注意，但現在不一樣，要讀那麼多東西，要掌握的是main ideas，所以set priorities很重要。

（二）每天要留一個時段來讀書（Reserve a time slot for studying）

同學們若能了解自己來大學的目的，除了課外活動的發展，知識上的進步是很重要的，就會把讀書當作一回事。而且每一天不管多忙，一定要留一個時段來讀書（Reserve a time slot for studying everyday）。

三、調整生活作息

語言中心的老師都很注重學生的出缺勤，以前早上九點的課遲到非常嚴重，大一上學期還好一點，到了下學期簡直完全渙散，很明顯看到學生上課專注力的改變，可能是因為大一上學期養成了晚睡的習慣，晚上吃宵夜到兩三點才睡，其實體力也變差，精神也不好，完全不懂得安排或管理生活。

事實上，學習是否有成效，跟生活習慣的建立習習相關，如果學生能夠把身心照顧得很平衡，才有可能好好學習。衷心希望大一人能在第一年培養好的生活習慣，清楚明白自己的priorities是什麼，相信能讓自己的大學生活學習有成。





『大一英文』現身說法篇

學生經驗分享

電機系學生 廖瑩

如果說有哪一門學科是我從小到大都很喜愛的，那便是英文了吧。

感謝父母，在我很小的時候就開始讓我接觸英文，使我養成一種不會懼怕、逃避英文的好習慣，因此使我在學習英語的路上走得較為順遂。

也因此，當我得知大一英文檢定的結果為高級班時，我並不意外。雖然當時聽說高級班的課業會較為輕鬆，但第一堂課就令人出乎意料，老師極為嚴格，很講求準時與秩序，上課節奏快，常常一堂課就要完成許多小組討論或是數頁的課文閱讀，感覺非常緊湊，回家作業更常是4、500字的英文作文。

勤做筆記，課後複習

想不到英文課竟然成了壓力，我不憑恃著以前的程度隨便學習，更不敢怠慢，每次上課都坐前幾排、專心聽講、做筆記、老師一宣佈重要的事情（例如考試日期或作業期限）就馬上拿起記事本記錄；回到宿舍後，閒來無事時就開始查上課遇到不會的單字或片語，抄在便條紙上，等抄滿了就貼在課本的第一頁（這樣一翻開課本就可以看到），不熟的文法則會自己試著造句練習。

先構思作業內容，開始寫時思路才會順

若是當天老師有出作業，則會稍微構思一下作業的內容或是進度，我不會硬性規定自己在當天就要完成多少進度甚至是整份作業，有時也會拖到deadline前一天，但至少要有個想法，一旦有了概念，之後作業的進行才會很順利，若是期限前一天才開始邊做邊想，那麼可能連熬夜也會寫不完。

平時做累積，考前要複習，應考要放鬆

至於考試的部份，我是考試的前一週才開始複習，因為若是平常上課有認真聽講，回家作業也有努力完成的話，之後的複習就可說是事半功倍。為這一週訂複習進度是必須的，畢竟大一的學科並不是只有英文，我會做一個期中考週的時間表，訂出每天的各科複習進度。課文是一定要詳讀的，不熟的單字和片語更是必背，除



了應付考試外，更重要的是可以累積字彙量，閱讀速度也才可提升。考前一天再將考試範圍內的所有內容從頭到尾複習兩遍，加深印象，考試時則放輕鬆考試，只要想著之前付出的努力，作答時便不會戰戰兢兢的了。

從平常練習及考試中逐步建立信心

最後的學期總成績，我拿到了90分。到了下學期，換了一個上課風格迥然不同的外國老師，和藹、上課步調慢、不太要求學生的出席率，但我還是秉持著上學期的習慣，不蹺課、上課專心、做筆記、老師出的課堂作業就一定在下課前完成、考試前絕對會複習過兩次，最後的final presentation更是花了許多時間和心力去練習，盡力去做、去完成。暑假時，老師寄給我一個好消息：學期總成績92。

經過了這兩學期的學習，使我對自己的英文更有信心，因為成績的好壞正是反映了自己是否對於該科目有正確的學習方法與態度。英文的重要性在現代已經不容置喙，很幸運地，自己在大一對於英文就建立了良好的學習習慣，當然部份也要感謝老師的嚴謹教導。因此，也希望能把大一英文的一些學習經驗與大家分享，與大家共勉之。



發行單位：國立中央大學學務處諮商中心

發行人：林能暉學務長

編輯顧問：蔡龍治主任

總編輯：專任諮商心理師劉于華、專任諮商心理師謝秀貞

編訪群：實習諮商心理師賴淑宜、實習諮商心理師林佳儀

實習諮商心理師謝喬安

文字處理：李依珊、盧蔚駿

美術編輯暨設計：吳思漢

特別感謝

受訪老師：普物－倪簡白老師、工數－吳炤民老師、英文－劉詠華老師

微積分－蕭嘉璋老師

教務處教學發展中心何慧玲小姐特別協助

微積分課後輔導受訪助教：

化材四郭觀華、數學所施妮嵐、數學所周世偉、數學所官長昇

數學四陳浚廷、統計所李克耘、物理四吳淑君、數學所薛本岳

數學所蘇美慈、數學四蔡宛玲

普物課後輔導受訪助教：

物理所李嘉祥、物理四江書賢、化材四何瑜修、物理四曾莞如

物理四蕭純芳、物理四黃柏瑜

稿件提供者：

生科系黃崧泓、物理所魏建豪、化材系郭觀華、資工系郭宇宸

電機系貢丸、電機系廖瑩、電機所游金龍、資工系林志烈

元智大學諮商與就業輔導組同意轉載p1~p13內容

經費來源：教育部服務學習經費補助

承印：大揚印刷

初版日期：2007年12月

版權所有，翻印必究，本手冊圖文非經同意不得轉載或公開播送

