

程式人《十分鐘系列》



假如我是一個中學生 (我會採用的自學方法)

陳鍾誠

2016 年 6 月 13 日

曾經

- 我是個中學生！

不過

- 那已經是三十幾年前的事了！

想當年

- 我念龍山國中的時候

那時

- 真是悲慘阿！

每天

- 都要背一大堆東西！

像是

- 隴海鐵路從哪裏到哪裏，
中間經過哪些省分...

還有

- 蘇軾字 XX 號 XX 別名 XX 著有 XXXX

現在想起來

- 心裏真是 XXXX

你 X 卡好

叫我們背那些東西

- 到底是有三小路用！

最近

- 我看到侯文詠書裏的一句話

又勾起了那些回憶！

侯文詠說

- 我們的地理、是歷史
- 我們的歷史、是神話

我想、只有經過那個年代的人

- 才能真正體會這兩句話的意義！

所以

- 假如我重新回到中學時代

我絕對不會一直去背

- 那些 XXXX

問題是

- 考試要考，你不背行嗎？

我的想法是

- 行！為甚麼不行！

畢竟

- 時空背景已經不同了！

現在的環境是

- 不管你成績如何，人人都能
上大學！

而且

- 如果我重念中學
- 我很可能不會想念大學！

為甚麼呢？

因為我自己就在大學教書阿！

所以我知道大學到底教些甚麼？

而我、又能從大學學到甚麼？

但是、這不代表我不會去大學上課

只是

- 我不一定非得拿《大學文憑》而已！

甚至

- 我可以在中學的時候
- 就跑去大學上課！

問題是

- 難道我不用去中學上課嗎？

喔！

關於這點

- 並不難解決！

難道你沒聽說過

- 《自學三法》已經通過了嗎？

自學三法？

那是甚麼東東？

或許、更正確地說

- 應該叫《實驗教育三法》，包含：
 - 《高級中等以下教育階段非學校型態實驗教育實施條例》
 - 《學校型態實驗教育實施條例》
 - 《公立國民小學及國民中學委託私人辦理條例》

所以

- 我只要申請《實驗教育》，就可以不用每天去學校上課了！

雖然如此

- 我還是可以選擇有些課去學校上，有些課不去學校上！

舉例而言

- 如果讓我重念一次中學

那麼

- 我會想要申請《自學》，也就是《實驗教育》。

對於老師教得好的課

- 我很樂意去上課！

對於那些我沒有興趣

- 或者老師教不好的課

我就自學去了！

問題是

- 要學些甚麼？該怎麼學呢？

首先

- 我會先弄台筆電，因為這是自學很重要的工具！

我每天帶著筆電到學校

不上課的時候

- 我就可以上網自學！

我可以透過

- 可漢學院、均一教育平台、學堂在線、Coursera、iMooc、Udemy
等等線上課程網站來自學。

也可以每周安排一兩天

- 到大學裏面聽我想聽的課，我相信大部分的大學老師都會讓我進教室上課的！

中學生

- 所學的東西通常就是：
 - 國英數理化史地 + 生物

所以、如果我是中學生

- 那麼我會直接選些風評比較好的教科書（不是只有中學課本）。

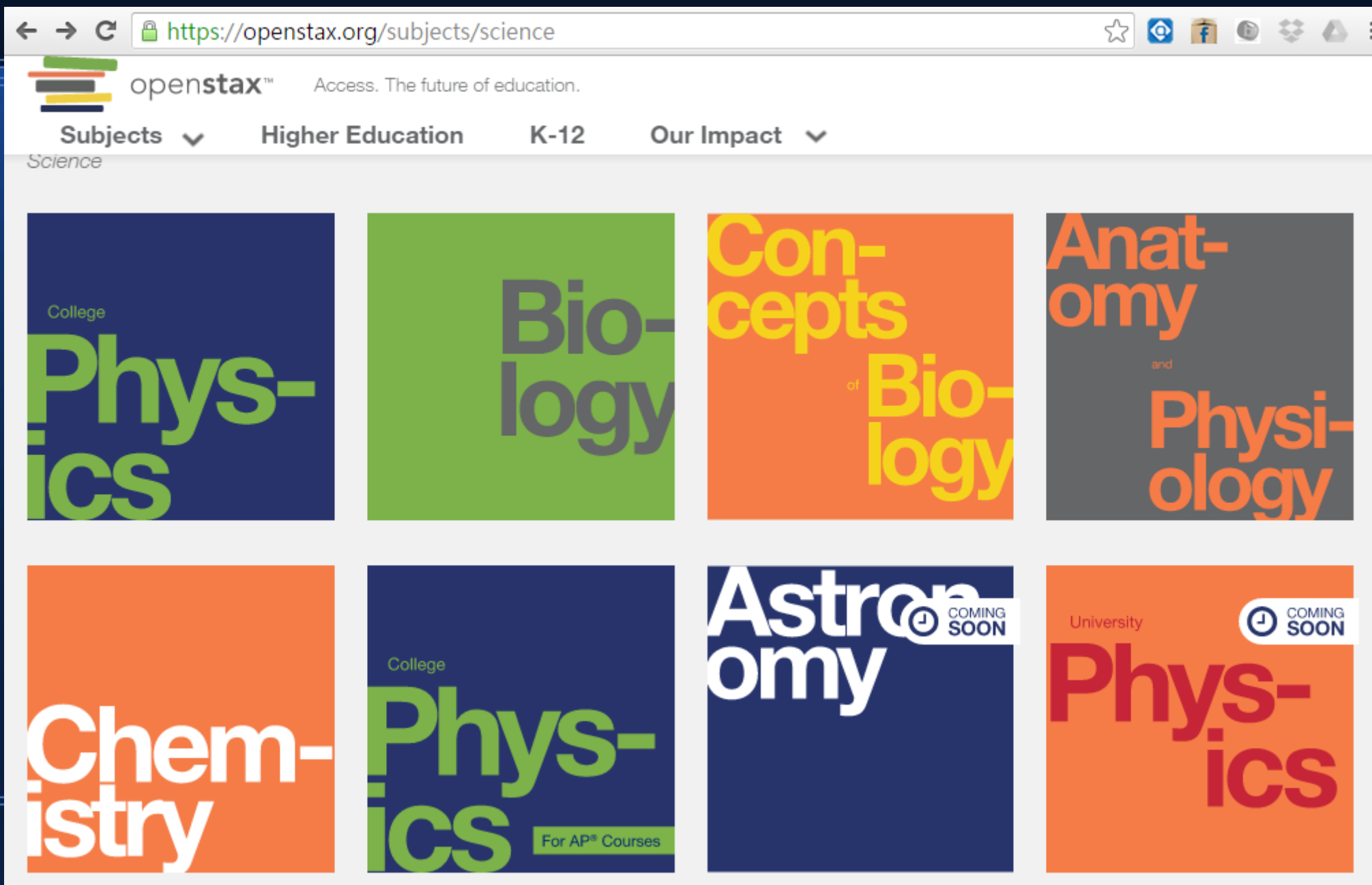
像是

- Raymond Chang 著，姜仁章
譯的那本《化學》第七版，
我就覺得不錯！

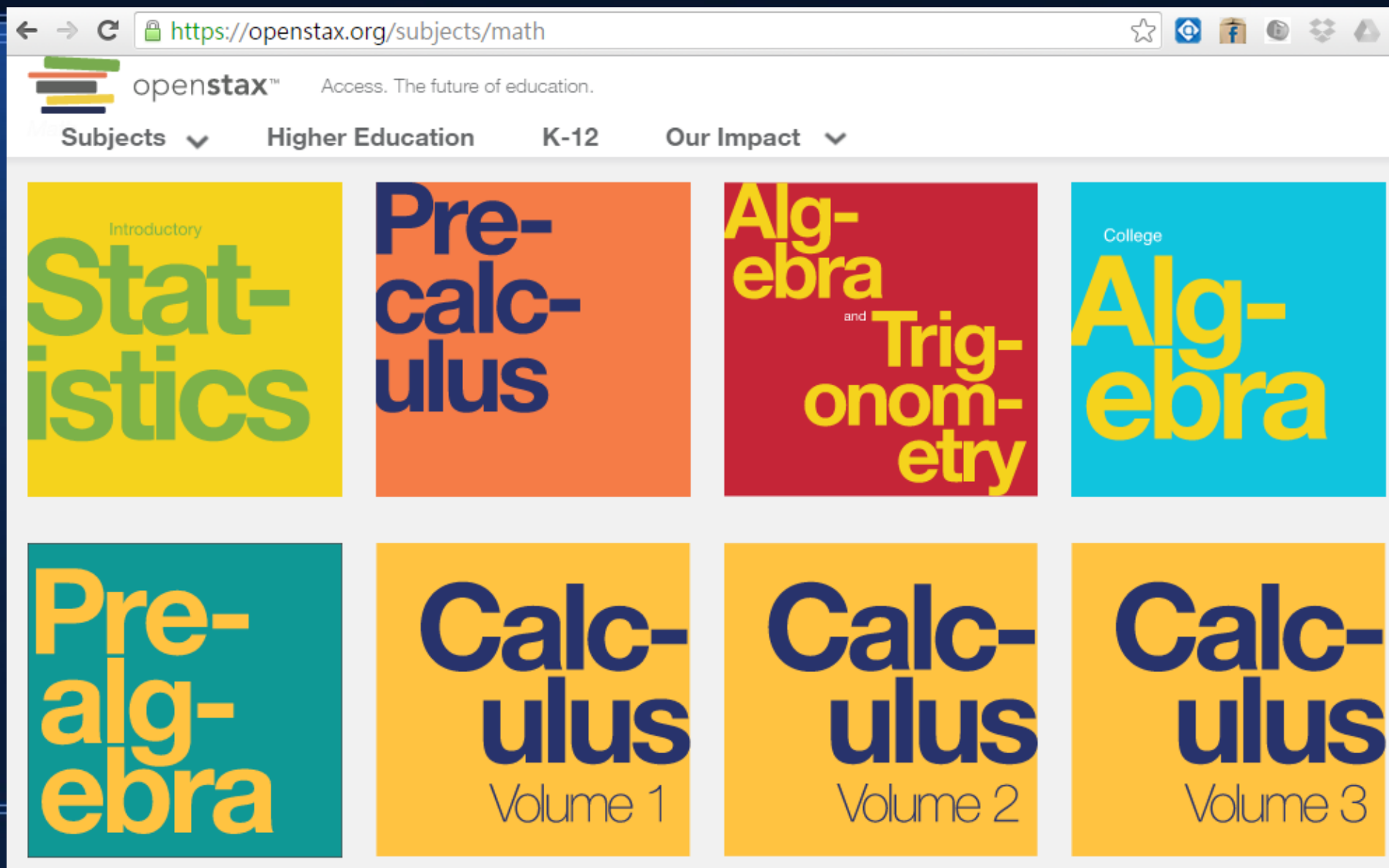
如果我可以看得懂英文

- 那麼我也會看看 OpenStax 中的免費英文電子課本，

OpenStax 的教科書品質很高



而且是創用 CC 授權



只要遵照創用 CC 規定

- 就可以合法地進行《複製、散佈、修改》等動作。

我可以

- 一邊上線上課程
- 一邊看這些書！

舉例而言

- 當我學物理時，我可以一邊看台大《朱士維》的物理課程，一邊念OpenStax 的 College Physics 。
- 然後加買一本好一點的中文物理教科書，對照著學！

我不會去背這些內容

- 也不需要一直去做習題！

相反的

- 我會把這些書當小說一樣看！

先當小說快速的讀過一遍

- 讀不懂也沒什麼關係！






然後就可以搭配課程

- 輕鬆的學習！

不管是線上課程或老師講課

- 我不需要反覆一直練習解題（課本例題稍微算一兩題就行了）
- 只要概念理解了，剩下的就留到實驗和實務去體驗了！

像是朱士維老師的線上物理課 裡面常常有實驗的示範

← → ↺ <https://class.coursera.org/genphysem-001/lecture> ☆     

普通物理學：電磁學與近代物理
GENPHYSEM

課程公告

課程訊息

課程說明

課程大綱

評量方式

課程教材

課程影片


作業區

期末報告說明

每週互評作業 (Peer Assessments)

交流區


























討論區

台大MOOCs Facebook 

















Video Lectures [Help Center](#)

Having trouble viewing lectures? Try changing players. Your current player format is html5. [Change to flash.](#)

Week 1 靜電學：電荷與電場概念簡介

✓	1-0 intro / 成績計算 (13:56)	   
✓	1-1 生活中的電 (12:40)	  
✓	1-2 從電的發現開始講起 (19:10)	  
✓	1-3 電荷的勢力範圍：電場 (17:36)	  
✓	1-4 再套用一個重力的概念 - 位能 (21:23)	  
✓	1-4 附錄 (04:00)	  
✓	1-5 高斯定律 (17:06)	  
✓	1-6 電容：可以儲存電能的容器 (17:47)	  

Week 2 會動的電荷：電流

✓	2-0 學習的樂趣 (06:43)	   
✓	2-1 電的流動 (18:45)	  
✓	2-2 電的流動 II (22:48)	  
✓	2-3 基本電路學 電阻 + 電源 (16:02)	  
✓	2-4 基本電路學 電阻 + 電容 (21:42)	  

為了做實驗、我會買一些

- 基本且便宜的實驗器材與材料
- 像是《強力磁鐵、單心線、電表、電阻、電容、電感、電晶體、LED、感應元件、樹莓派、馬達、麵包板》等等，來進行自己的小型實驗。

然後參考中央大學演示物理實驗室的實驗

← → ↻ demo.phy.tw

☆

搜尋

新上架！

大師陪你玩科學—簡易趣味科學玩具

【中大科學之旅】—光復國小科學體驗活動

【我的科學體驗教室】——大有國中科學體驗活動

【我的科學體驗教室】——北大高中科學體驗活動

【中大科學之旅】——南崁國小科學體驗活動

【我的科學體驗教室】——頭城國中科學體驗活動



運動學

雙珠競走、重力下的最快下降曲線、平拋與自由落體...



力學

牛頓擺實驗、雙錐滾動、角動量守恆...



流體

文氏管、層流的演示、旋轉渦流...



聲、波

繩波、繩波、彈簧縱波、都卜勒效應...



熱學

蒸氣船、史特林引擎、熱情溫度計...



電磁學

電偶極靜電實驗、磁鐵點燈、高斯來福槍...



光學

干涉、繞射、光通訊...



近代物理

骨牌 101、宇宙射線雲霧室、黑體輻射...

以及其他相關資源

← → ↻ scigame.ntcu.edu.tw/index.html ☆

台中教育大學 NTCU--科學教育與應用學系

科學遊戲實驗室

首頁 認識版主 科學遊戲 好站推薦

※最新消息

- 🐼 新成立《fb粉絲專頁》歡迎加入討論、提問與交流
- 🐼 本網站內容出版《玩出創意4：55個玩悅科學實驗》(2016)
 - 《玩出創意3：77個奇趣科學玩具》(2014)--(1) 獲本校103年度優良教材獎
 - (2) 文化部第37次中小學生優良課外讀物推介(科學類)
- 《玩出創意2：48個酷炫科學魔術》(2011)--榮獲第36屆金鼎獎(兒童及少年圖書-科學類)
- 《玩出創意：120個創新科學遊戲》(2009)--行政院新聞局第33次中小學生優良課外讀物推介(科學類)
- 🐼 好書推薦：《玩玩具,學科學：玩具背後的科學原理》(2014, 王德麟著)
- 🐼 新進科學遊戲 (2016.06)：神秘的重量
- 新進科學遊戲 (2016.05)：酒的眼淚
- 新進科學遊戲 (2016.04)：浮空投影
- 新進科學遊戲 (2016.03)：旋轉管的奧密
- 新進科學遊戲 (2016.02)：縮圖器；陀螺與磁鐵的共舞
- 新進科學遊戲 (2016.01)：杯弓蛇影
- 新進科學遊戲 (2015.12)：步行下坡 (共六個實驗)

※ [更多科學遊戲](#)

透過實驗來學習物理

搜尋

新上架！

大師陪你玩科學—簡易趣味科學玩具

【中大科學之旅】—光復國小科學體驗活動

【我的科學體驗教室】——大有國中科學體驗活動

【我的科學體驗教室】——北大高中科學體驗活動

【中大科學之旅】——南崁國小科學體驗活動

【我的科學體驗教室】——頭城國中科學體驗活動


demo.phy.tw/experimentfinal/electromagnetics/

☆

演示實驗分類 » 電磁學

顯示圖片


顯示圖文



電偶極靜電實驗

E02


電中性也能受電力吸引？



磁鐵點燈


E03

手搖發電機？



下落磁環


E04



感應煞車

E05


不靠摩擦力也能煞車？非接觸式的煞車原理



鋁片飄浮

E06


電磁爐原理



電容充放電

E08


展示電容器充放電情形



手機電磁波

E09

用鐵籠子可將電磁波關起來？



消失的電力

E10

一邊看看實驗、一邊看看書籍

18 Electric Charge and Electric Field	633
Static Electricity and Charge: Conservation of Charge	635
Conductors and Insulators	639
Coulomb's Law	643
Electric Field: Concept of a Field Revisited	644
Electric Field Lines: Multiple Charges	646
Electric Forces in Biology	649
Conductors and Electric Fields in Static Equilibrium	650
Applications of Electrostatics	654

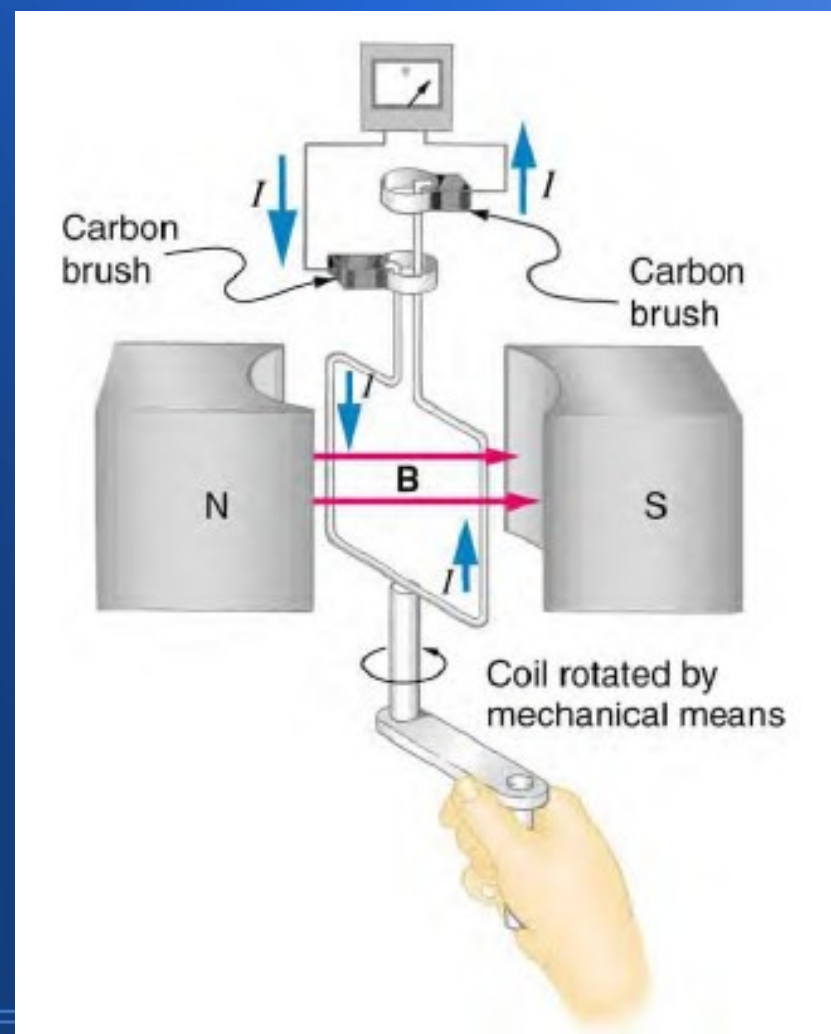
This content is available for free at <http://cnx.org/content/col11406/1.8>

5

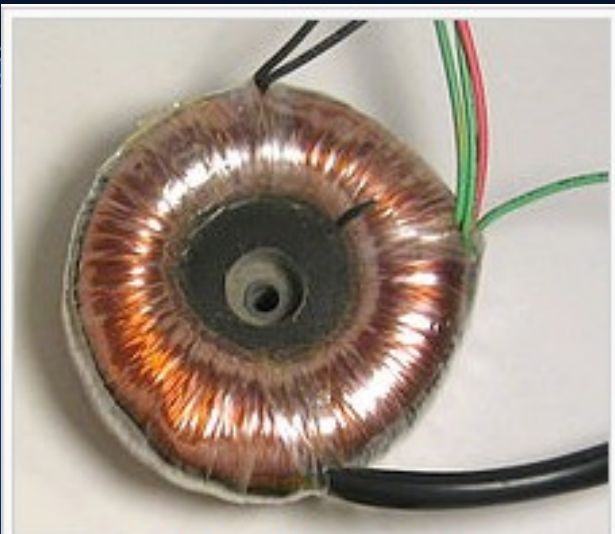
19 Electric Potential and Electric Field	669
Electric Potential Energy: Potential Difference	670
Electric Potential in a Uniform Electric Field	674
Electrical Potential Due to a Point Charge	677
Equipotential Lines	679
Capacitors and Dielectrics	681
Capacitors in Series and Parallel	687
Energy Stored in Capacitors	690
20 Electric Current, Resistance, and Ohm's Law	701
Current	702
Ohm's Law: Resistance and Simple Circuits	707
Resistance and Resistivity	709
Electric Power and Energy	713
Alternating Current versus Direct Current	716
Electric Hazards and the Human Body	720
Nerve Conduction—Electrocardiograms	723

能動手做的盡可能動手做

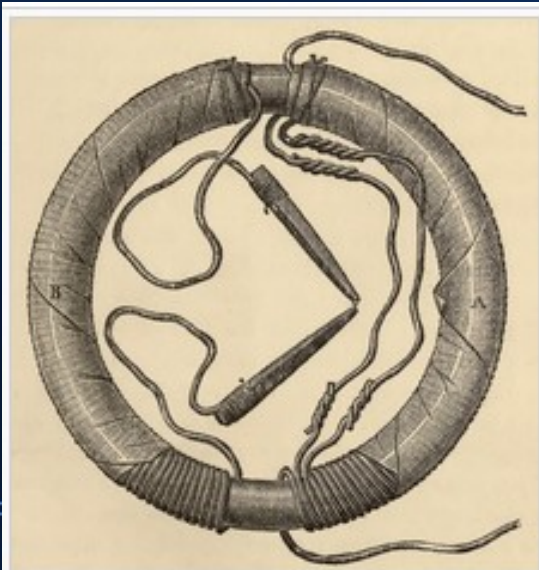
- 像是自己動手做小型的馬達和發電機



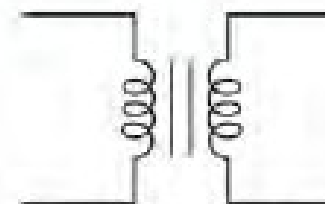
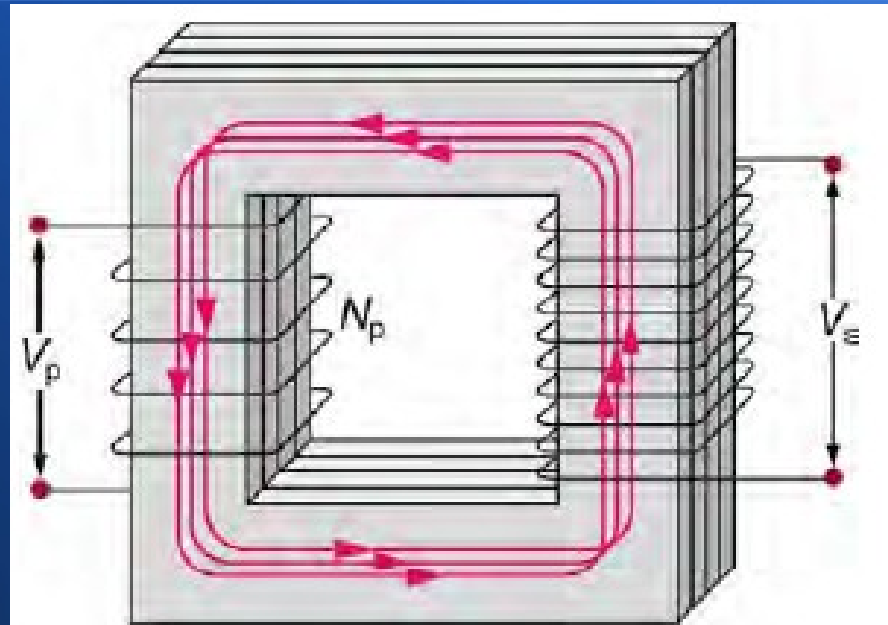
自己動手做變壓器等等



Small toroidal core transformer



Faraday's ring transformer



Transformer symbol

還有電磁車等等



然後、把這些實驗的過程錄影下來

- 放到自己網路上的實驗日誌中

我想這樣會比死記硬算有趣多了

- 學習效果也會好很多！

另外、我不只會讀物理化學課本

- 還會搭配《科學史》一起讀

像是《電的旅程》

- 還有《科學簡史》和
《量子物理史話》
等科學史書籍



都可以當小說來看

- 這會讓我對物理的認識更深一層！

同樣的、對於化學也是如此

- 我們可以透過簡易的《銅板與鋅幣》，加上《檸檬或馬鈴薯》來自製電池。

透過相關網站與雜誌來學習化學

← → × chemed.chemistry.org.tw ☆

臺灣化學教育
Chemistry Education in Taiwan

臺灣化學教育
Chemistry Education in Taiwan



首頁 當期文章 過期文章 課程與教材 教學與學習 評量與測驗 化學與生活 推廣教育 新知報導 訊息公告 關於本刊

《臺灣化學教育》歡迎首頁
yangsp 85 Comments

《臺灣化學教育》歡迎您！
Welcome to Visit the *Chemistry Education in Taiwan*

請按「當期文章」選單，閱讀第十三期目錄。



第 十 三 期
2016年05月

臺灣化學教育
Chemistry Education in Taiwan

《臺灣化學教育》站內搜尋
搜尋關於：
 搜尋

當期文章

《臺灣化學教育》第十三期目錄
／ 2016年5月

第十三期 主編的話 / 邱美虹

化學探究教學 / 洪振方

化學探究教學：介紹一本化學探究教材的免費書籍—Inquiry in Action: Investigating Matter

透過一些簡易的基本器材

- 像是廚房裡的那些東西

來觀察發酵的過程

或者把受精的雞蛋去掉殼後 觀察小雞的孵化過程

← → ↺ <https://www.youtube.com/watch?v=Vby8tCHkTLg&feature=youtu.be>

≡ YouTube^{TW} 搜尋



大発見！
古い卵のおいしい変化

おいしい!楽しい!
卵の新世界

▶ ⏮ ⏪ 🔊 2:37 / 3:17 那麼 來看看蛋整體的樣子

🔧 HD 🖼️ 🗖️

日本高中實驗 無殼雞蛋也能孵出小雞

而對於那些難以在家實驗的東西

- 如果也沒辦法在學校進行實驗

我可以從網路上 找對應的資源和影片來看

- 或者去科博館操作看看各種展覽的器材

我相信

- 這些對學習都會有很大的幫助

一直以來

- 我們都過度注重《考試》

結果

- 學生們只會算算算、背背背

而且考完之後

- 那些背的東西全忘光了，就算記得也沒什麼用！

而那些算算算的部分

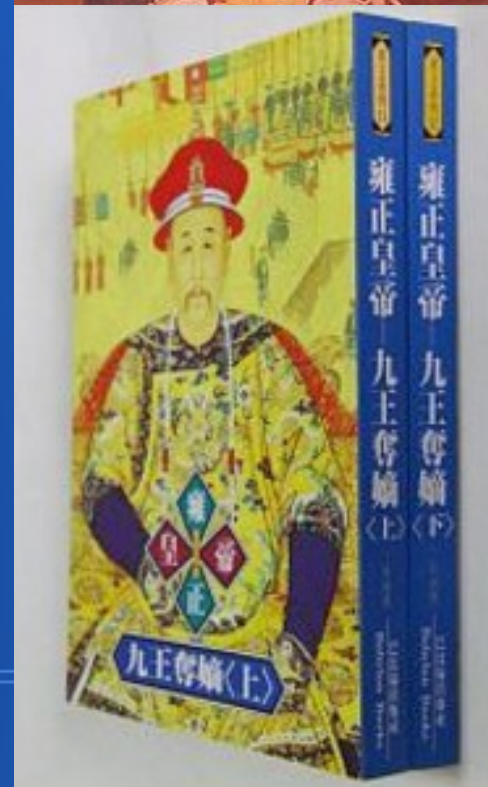
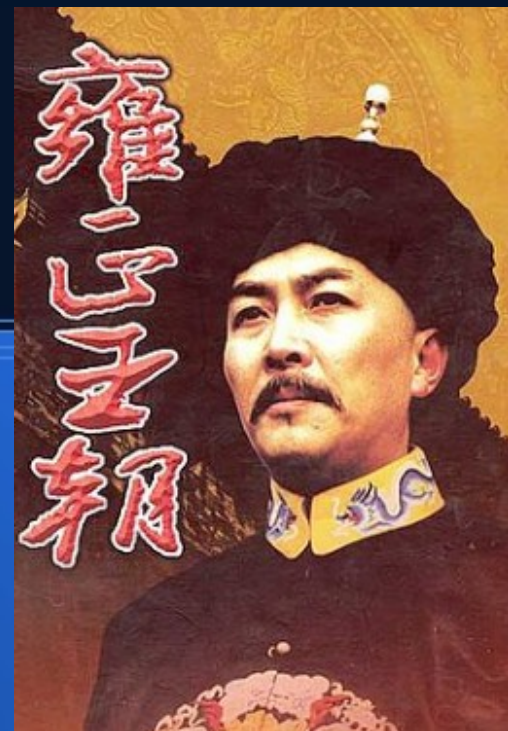
- 雖然會算但卻不會用
- 然後很快的連算也不會了！

與其背一堆歷史

- 不如把歷史當小說看！
- 甚至當電影看！

舉例而言

- 當你看完雍正皇朝，應該就會很容易理解為何皇子之間常常會互相殘殺。



如果你看完賽德克巴萊

- 應該就會對原住民的生活，以及日據時代《原住民、漢人、日本人》之間的關係有生動的體會。



如果你看完悲惨世界



應該就更能體會

- 《法國大革命》的原因，並且知道革命之後人民的生活到底是如何！

如果你看過黃仁宇的

- 資本主義與 21 世紀，就會清楚歐洲的工業革命，是經過多少代價與曲折才發展出來的。

如果你看過科學史書籍裡的故事

- 就會知道理論和實驗如何互相影響？
科學世界的演進過程？科學與非科學
的界線到底在哪裡？科學家為何要使用
那些方法和器材？當時的問題與限制
在哪裡？

你也會知道

- 那些科學原理並非像考試一樣在三
五分鐘內做完答案，而是經過長期
的思想與實驗探索過程才得到的！

這樣、我們不需要去背答案

- 心中自然會有答案！

我們不需要一直去算算算

- 但是在該計算的時候就能找出相關的公式
- 並且能在實驗之前先衡量實驗的可能結果

當我們看過很多不同版本的歷史



自然就能用各種不同的角度看歷史



而不會一直在

- 《台灣史與中國史》到底應該各佔多少分量而爭來爭去！

也不會在

- 到底是《文言文重要還是白話文重要》這些事情上轉來轉去而徒勞無功！

有人說

- 在歷史裏，除了人名以外一切都是假的
- 在小說裏，除了人名以外一切都是真的

雖然這是一個極端講法

- 但也不完全是無道理的！

文史哲不分家的原因

- 我想也是因為如此！

如果我還是個中學生

我將放棄那些標準答案

放棄了那些標準答案之後

我相信人生將會更加豐富

而不是更加的貧乏

就算、我考不上著名大學

但是、我的人生

將不會受限在一所大學

因為

- 全世界都是我的大學

而且、我的人生

- 不只是個大學！

除了念書、學問之外

- 我還有自己的人生！

當然

- 趁年輕的時候，也要談談戀愛！

否則

- 就算我坐在教室裡，心裡還不是想著隔壁的那個妹子！

既然這樣

- 為何不直接大方地向他自我介紹，自自然然的認識對方，好好的談一談戀愛！

除了課業與戀愛

- 我還會追求其他的人生！

像是工作還有娛樂

如果我的家境不錯

- 那我可以安安心心的學習、
談戀愛、或者拉小提琴！

但是如果家境貧窮

- 那或許我會考慮，在 15 歲之後就開始工作。

或許我會先學會寫程式

- 像是用 Python 或 Javascript
- 然後去找家公司，當學習生
或直接開始工作。

或者去學水電或鑿井

- 等到有能力的時候再出來自己接案子！

有錢有閒的時候

真的想上大學

到時候再回來念書

也都還來得及

人生的道路

有很多種走法

如果有機會再選擇一次

我很可能會選擇

人少的那條路！

採用實驗教育

- 向學校申請自學！

因為、我不想將人生

花在應付考試上面！