

## 國立清華大學體驗科學之美與妙課程大綱

科 號	10320GE181200	組別	N.A.	學分	2	人數限制	80
科目中文名稱	體驗科學之美與妙			教室	普物實驗室 130 室講堂(備註:不在物理系館,在綜三館 A 區一樓)		
科目英文名稱	Experiencing beauty and fascination of science						
任 課 教 師	物理系 戴明鳳						
上 課 時 間	M3M4						

## 一、課程說明：

數位多媒體工具的高度發展促使新的多媒體動畫科學教學方法和教材日新月異，且可不受時空的限制，使之已成為科學教學不可或缺的利器。但兼具動態與高度互動的實物演示和 hand-on 或 DIY 的科學活動，仍是最受大眾歡迎、也最具效果立現的教學方式。學習者透過親自動手操做科學實驗、觀察科學現象，親自驗證科學原理，更進一步使自己實作的器件應用於自己的生活中，必更可高度引發學習科學和技術的興趣，及觸動學習者一探科學現象、原理和內涵的高度好奇心和進取心。演示與實作教學不僅可以引發學習者起而行的樂趣與培育基本的實驗技巧，改善華人學生普遍只讀不作的不良習性。更能深入理解基礎的科學概念和應用潛力，進而激發創意。故近年來不少致力於台灣科普教育推廣的有心人士和團體，逐漸提高實體演示和 hand-on 形式之科普活動的辦理比例。

若在課堂上能以實物演示，並適時地加入與現階段主流科技相關的簡易實驗或演示教學，將可使教學獲得四大優點：(1)引發學習興趣、(2)輔助理論思考、(3)增進師生互動及(4)激勵教師知能。此外，更提供了下列四項好處：

1. 啟發動手實驗的興趣
2. 消除對尖端科技的疏離感
3. 排除跨領域學習的障礙
4. 與國際科技與教學發展接軌

因此，本課程除以一般傳統簡報或板書授課方式進行外，並將於課堂中大幅加入科學演示或讓修課同學進行簡易 DIY 實驗的比例，以激發同學的學習興趣和提高學習成效。並將於周末假日至少安排一次校外教學活動。

## 二、課程進度：

表 1 暫擬課程進度和每週課程主題與內容

週 次	課程主題與內容
第 1 週	課程說明與物理科學導論：
第 2 週	運動學與力學之美與妙用：親自操作並體驗彈性與非彈性碰撞現象，以探討

	大、小車子碰撞所造成之破壞度的差異；當雙珠一起出發，走不同路徑，抵達相同目的，走路程短的珠子真的會比較快抵達嗎？除地心引力作用外，在沒有外力的作用下，物體是否有可能自己往上爬升？
第 3 週	擺與力矩的妙用：看過單擺，但知道他的用途嗎？看過會優美擺動的蛇擺和牛頓擺嗎？並體驗生活中、科技中、平衡桿上與特技表演中所用到的力學原理與現象。善用力矩，您也可以成為一位成功的特技演員。
第 4 週	轉！轉！轉！轉出一個萬能的應用天地！：體驗並探討圓運動和角動量守恆的重要性及其無法不在的廣泛運用，如洗衣機、脫水機、摩天輪、雲霄飛車、地面跑之運輸工具的原理、冰上芭蕾舞者的高速旋轉、跳水選手如何騰空轉數圈、等等。
第 5 週	上天下海之運輸工具中不可缺的陀螺儀妙用：經由體驗，實際瞭解陀螺儀的定向與導航作用。
第 6 週	力學波、聲波與其不可忽視的共振現象：您知道如何判斷葡萄酒杯的好壞嗎？您看過以人聲震破高腳杯的震撼現象嗎？
第 7 週	熱力學與能源發電間密不可分的關係：
第 8 週	物理學在鑑識科學中的重要性與妙用(暫訂)：將邀請鑑識科學專家前來授課演講，以實際案例解說物理科學在鑑識科學上無可取代的應用。
第 9 週	來自大自然中與人為的電力及磁力：模擬大自然的放電現象、觀察靜電馬達、離子風、探討電力場的分布和行為，介紹各種磁性材料和其差異性，磁性的各種應用。
第 10 週	法拉地感應定律與發電機：傳統基載發電的心臟--啟動人類用電史的法拉第電磁感應定律，探討電磁學在能源與發電科技上所扮演的重要地位和無可取代的應用。簡單說明發電機在傳統大電力發電技術(火力、核能發電)，及再生能源發電(溫差、海洋、水力、波浪發電、)中的地位。
第 11 週	校外教學參觀學習：未定，時間
第 12 週	多采多姿的光學世界：觀察和探討各種有趣的光學現象和其在生活、科技與遊戲中有趣的應用。
第 13 週	神奇又神秘的電磁波：何謂電磁波？電磁波應用？令人既愛又恨的電磁波輻射
第 14 週	敏化染料太陽電池 <b>DIY</b> ：Look!您也可以是太陽能源專家!以藍莓之液和二氧化鈦奈米美白材料 <b>DIY</b> 太陽電池，需 NT\$100 材料費，學生自行負擔或本課程考慮向教發中心申請『課程與教學創新小額計畫』經費補助。
第 15 週	偏光片的原理和妙用：操做偏振片的功能，講解偏振片的原理與應用，用之作可變色的彩繪玻璃。

第 16 週	愛因斯坦的光電效應及其延伸：
第 17 週	原子能科技與輻射：
第 18 週	期末週

### 三、授課方式

除課堂講授外，並有下列規劃

- (1) 每堂課都會有至少五項以上的物理演示操作，且請同學輪流上台親自演示操作，以增進師生與同學間的互動性。
- (2) 校外教學參訪：一次，時間為在周末假日，所有修課同學都必修參加，且回來必需撰寫一篇參訪的成果報告。
- (3) 校外學者專題演講：至少一次，聽完後需要填寫聽講心得與感想表
- (4) 自製染料敏化太陽電池：所有同學都必需自製完成一片太陽電池，成功率在 90% 以上。
- (5) 用偏光片自製 3D 影像：學生必需自行完成一張具 3D 影像效果的圖片。

### 三、成績考核

- (1) 期中報告：40%，就授課議題，寫作 1000~3000 字報告，主要用以評核同學是否已有收穫、是否融會貫通上課學的知識。
- (2) 隨堂小測：20%，不定期，約四次，僅考約 5 分鐘，主要測驗同學對課程內容的基本掌握。
- (3) 期末 DIY 實驗和報告：20%
- (4) 平時討論表現：20%

### 五、用書與資料

- (1) 指定用書：「我在 MIT 燃燒物理魂」(For the Love of Physics)，華爾達 比爾 (Walter Lewin) & 沃倫高斯坦 (Warren Goldstein) 著，蔡承志譯，遠流出版社 2012 年 5 月出版。
- (2) 參考網站：清大物理系普通物理實驗網站 [www.phys.nthu.edu.tw/~gplab](http://www.phys.nthu.edu.tw/~gplab)  
 科普活動網站 [www.phys.nthu.edu.tw/~gen\\_sci](http://www.phys.nthu.edu.tw/~gen_sci)