

材料包在手 清華7百學生遠距做實驗



國立清華大學
NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY

2020 首頁故事

材料包在手 清華 7 百學生遠距做實驗

受到新冠病毒肺炎疫情影響，本校許多課程都改為遠距教學。本周起更突破距離限制，共有近 7 百位修習「大一普通物理實驗」課程的學生在家裡及宿舍運用上周發放的實驗套件材料包，跟著講師及助教的線上直播指導，展開「居家實驗」。不少學生表示，比起在校內的實驗室裡是兩人一組共同合作，在家實驗全得靠自己一步步獨立完成，學習更紮實。

本校從 3 月 16 日起即展開為期一周的遠距教學演練，目前建議人數在 40 人以上的課程均採遠距教學，但需要使用實驗設備的課程改採遠距教學仍有難度。因此，本校普通物理實驗召集人、物理系戴明鳳教授早在數周前就開始規畫，設計並採購光學、電學兩套實驗套件材料包，上周發給學生，並針對線上授課的講師與助教展開視訊教學教育訓練。

戴明鳳教授表示，清華理工、原子科學與生命科學等學院的大一生都必修普物實驗，這也是銜接未來更高階實驗的基礎，「實驗就是要動手做才有意義，不能光看影片，也不應該受疫情影響而馬虎帶過。」

因此，戴明鳳教授與施宙聰教授、普物實驗團隊苦思後，特別為本學期課程設計出電學與光學兩套實驗套件組。其中的電學實驗套件組主要利用市面上的電子積木，結合創客常用的微控制卡，設計出一套可攜式電路套件，學生可依實驗需求進行各種組合；只要將電路板透過微控制卡連接電腦，就可以快速地測量出精確的實驗數據與結果。

戴明鳳教授說，市面上現成的電子積木並不符合所需，因此，這套材料是與廠商溝通協調後趕工特製的。每套的成本不到 1 千元，實驗的精確度卻不輸實驗室中數萬元的儀器。但戴明鳳教授也坦言，有些比較複雜的實驗還是得到實驗室操作精密儀器才能完成；本學期還需進行的 8 項實驗中，有 5 項可讓學生在家操作，但仍有 3 項必須安排學生分批進實驗室完成。

修這門普物實驗的清華物理系大一生林上景表示，原先普物實驗是由二人一組共同完成，一人操作儀器，另一人負責記錄數據；這個星期開始在家做實驗，得靠自己獨立完成，「每一個步驟都要很清楚，感覺很紮實。」他也認為，遠距實驗不需跟別人共用儀器，在疫情期間感覺比較安心。

清華物理系大一生紀宇恆表示，以前覺得做實驗就是要到實驗室，沒想到利用這些簡易器材也能得到準確的結果，「以後也會試著利用手邊小工具，把實驗融入生活中。」

清華物理系大一生張宸勻說，她原先聽到實驗課要改遠距上課，還以為是在線上看講師示範操作，沒想到是每人發一套實驗套件，讓大家在家自己動手做。她非常感謝學校在疫情期間重新設計課程、開發新的教學方法。

戴明鳳教授也是本校跨領域科學教育中心主任，為中小學生舉辦過許多科普課程及營隊。她指出，108 課綱上路後，更強調培養高中生跨域實作的能力，但是許多高中並沒有經費購買昂貴的實驗設備。因此她多年前就開始思考，如何利用手邊現有的工具稍作改良來做實驗，如用於運動學實驗的感測器與自動控制器動輒要價數千、甚至數萬元，但改用僅 30 元的紅外線感測器模組與 2 百元不到的微控制卡，也能得到精準度相當的實驗結果。

影音新聞：<https://youtu.be/Xc7pXiFts9M>

光學實驗套件組	
內容物	實驗內容
紅光雷射筆 X1	透鏡成像、偏振、干涉與繞射
綠光雷射筆 X1	
壓克力三稜鏡 X1	
單狹縫片 X1	
雙狹縫片 x 1	
普通放大鏡 x 1	
壓克力條 x 1	
名片型放大鏡 x 1	
厚正方形壓克力平板 x 1	
偏振片 x 1	
條紋片 x 1	
1000 line/1mm 繞射光柵	

(紫色外框) x 1	手機光譜儀與普朗克(Planck)常數測量
1000 line/1mm 繞射光柵 (紫色外框) x 1	
光譜儀外殼 x 1	
單狹縫片 x 1	
發光二極體紅、黃、藍色 x 1	
20k 歐姆可變電阻 x 1	
470 歐姆限流電阻 x 1	
麵包板 x 1	
杜邦線 x 1	
Arduino UNO 板 x 1	

電學實驗套件組	
內容物	實驗內容
Arduino UNO 板 x 1	電阻、電感、電容震盪電路(RLC 震盪電路)自動測量實驗
USB 線 x 1	
10 歐姆電阻 x 2	
1k 歐姆電阻 x 1	
10k 歐姆電阻 x 1	
0.1 微法拉電容 x 1	
10 微法拉電容 x 1	
100 微法拉電容 x 1	
100 毫亨利電感 x 1	
1000 毫亨利電感 x 2	
名片型放大鏡 x 1	
外加元件的彈簧模組 x 4	
連接線 x 3	
跳線 x 8	

紅/黃雙色逆向配置 LED 模塊 x 1



本周開始，本校近 7 百位大一生在家遠距進行普物實驗。



清華普物實驗召集人戴明鳳教授透過直播指導學生遠距做實驗。



本校普物實驗課 45 位講師及助教接受線上視訊教學講習。



清華普物實驗召集人戴明鳳教授向學生展示同一張圖片透過不同角度，可看到兩種不同影像。



本校普物實驗助教開箱實驗套件材料包。



清華普物實驗召集人戴明鳳教授規畫設



清華提供給大一生的電學實驗套件。