

一班小六的常識科尖子，早前參與一項「納米體驗課」活動，透過多個迷你小實驗和探索項目，嘗試探究和討論，一起開心找答案。負責的李求恩紀念中學科學主任陳裕能，自中學已愛上物理，也時與一對子女在家玩實驗，希望透過科學實驗推動科普。

2015年1月16日 經濟日報 納米體驗課

納米體驗課 小實驗 大道理

由陳裕能老師帶領的實驗，叫小學生們很興奮。

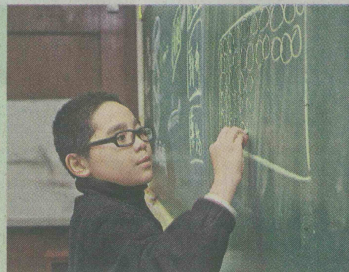
般人聽到納米，以為很高深，上過納米堂——才明白納米只是長度單位的一種。陳 Sir 去年因借調到教育局，能抽空研究納米，並研讀了厚厚的台灣高中及小學應用教科書，研究怎樣用顯淺道理教授納米，並先在李求恩中學中三試驗，再邀請小學常識科尖子來學習 4 堂，以理解小六學生有沒有能力消化，望進一步把課程調到適合中一的程度。他謂台灣視納米為創新科技產業，學界由趣味入手，讓小一學生了解，故他相信若有科學老師推動，香港小朋友也可以學到。

陳 Sir 給記者看台灣出版的教科書，強調當地真的做到科普由趣味入手。「納米的教法很多元，實驗過程圖文並茂，由淺入深，做實驗對小朋友是最好玩和直接，但小一的孩子未有能力，便由玩科學遊戲、到自然界探索納米現象開始，例如在不同角度看孔雀的翅膀，會呈現不同顏色；某些水鳥在水中浮上來，翼不會沾水；連細心研究蝴蝶的翅膀，其實都存在納米現象。」

實驗學納米

他謂最喜歡教小朋友在家用紙杯和蠟燭製作破納米粒子的過程，也試過與小四的大女兒玩這實驗，父女都覺得非常有趣。「因納米是高中量子物理選修單元，若初中時不修理科，到長大已難以接觸，日後便感到道理太深。但小朋友是張白紙，納米的小尺寸效應，可以用不同實驗驗證，而過程新奇有趣，能引發小學生自己去繼續看書上網探索，將來不會一聽到陌生的名詞便害怕。」

聖德天主教小學的同學仔是納米試驗課的首批學生，陳 Sir 強調因應小學生認知能力，第一堂先教納米定義。他謂納米只是一個長度單位，但當物料被拆細到納米尺寸時，其特性和化學反應與原物料比較是截然不同。「納米材料（泛指 1 至 100nm 範圍內製造的物料）在光、電、磁方面的特性，與一般物料有很大分別，物料被納米化後，原有的表面活性大幅提升，會產生自然或易與氣體進行反應的新效應，使它衍生其他新應用，如用來防腐、抗菌。」他介紹最先研究納米現象的物理學家查德費曼，告訴學生他講過：在底下還有更大的空間！稱讚科學家富有想像力，課堂上不時拿出常見的納米家居品，讓學生觸摸和研究，進而請同學仔細想像納米到底還可以有哪些應用。



有男生自發出來繪畫排列整齊的原子結構圖，令阿 Sir 驚訝。

撰文：胡麗珊 攝影：曾有為
編輯：李越權 美術：王偉思
部分圖片：受訪者提供

不怕道理深

納米道理雖然深，但小學生因參與實驗而變得好奇，有女同學看到荷葉效應的實驗時很興奮，舉手要了一片小荷葉。「我想回家做這個實驗給爸爸看。納米是摸不到，也看不見。」更有有人出來繪畫排列整齊的原子結構圖，令阿 Sir 驚訝。

課堂的實驗很有趣，包括用到劇毒化學品去分解銀，以製作出肉眼沒法分辨的納米銀顆粒，驗證納米神奇的「小尺寸效應」。製作納米銀時要用化學品，故同學要保持安全距離，陳 Sir 把無色硝酸銀溶液加入盛有化學品的錐形瓶中，不久溶液變成黃色，再加入硝酸銀溶液，最後化學品把它還原成灰黑溶液，用過濾紙便可過濾出大粒的銀顆粒。而當電筒照射進納米銀內，學生也看到有光柱出現等光學反應。

同學謂製造納米銀顆粒過程刺激，也想不到為甚麼銀被分解後變色，陳 Sir 便順勢詢問學生。「你們估吓點解費曼愛研究納米？」竟有女生說：「因為東西被分解到最細時，效果很神奇！」陳 Sir 讚同學一語道出了納米的趣味點，他拿出在便利店售賣的豆奶，讓學生感到納米很貼近生活。「上面寫了放入納米鈣，原來納米已悄悄走入日常生活。但我們也要思考，到底納米材料的製成品，有沒有缺點？下一堂我們試納米洗衣粉和普通洗衣粉洗同一件污糟衫，看看有何分別！是否真的好用，是要親自去試才能驗證。」



首個實驗是把蠟枝分解成粉狀用本生燈燃點。同學拿起蠟粉末讓其他人觀摩。

用化學品把銀液還原，再用過濾紙過濾出大粒的銀顆粒，學生見到納米銀液由黃色變回灰色。



銀被分解後變成黃色，用肉眼已沒法看到固體存在。

科學少年

其他實驗



荷葉效應



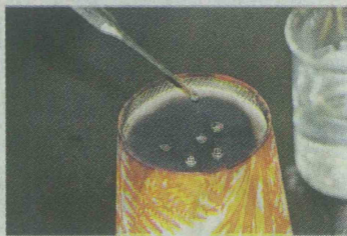
用試管滴到荷葉上，觀察因荷葉天然蠟質層上的納米結構，令水馬上凝聚成如圓球的粒子在葉上滾動，也可用兩條小毛巾，一條塗上納米塗層，讓同學滴水，有塗層的毛巾水會變成圓粒滾動，沒塗的水則會滲入毛巾中。

表面面積效應



用3件相同體積的蘿蔔，切成兩件及4件，放入雙氧水中觀察化學反應，結果半分鐘內已見到。當蘿蔔被分得愈細，其總表面面積愈大時，在雙氧水中會引發截然不同的泡泡量，4件蘿蔔的那杯如炸藥般冒上來，令人看到東西被拆細時因表面面積愈大，能帶來較高的能量。

碳納米粒子實驗



用紙杯裝水約0.5厘米，點燃蠟燭並用蠟油固定於桌面上，再將紙杯底部置於燭火上方，至底部全部變黑為止。熏烤的過程中要不時移動紙杯，讓碳黑的分布能平均。熏黑後用吸管將水滴，滴於底部熏黑處，觀察水滴在熏黑處的形狀與移動情況。