



# 主動創新

## 探索科學求真精神

**獲卓越教學獎教師**  
凌施茵老師

**所屬學校**  
浸信會永隆中學

**教學對象**  
中一至中二（科學科）  
中三至中六（生物科）

### “教學理念

從生活出發，透過科學探究，讓學生愛上科學，培育勇於創新和求真的科學態度；藉考察體驗，突破地域與年齡局限，拓寬學生自主探索知識的空間。

”





## 教師專訪



▲舉辦跨科組活動「生活科學72小時」，提升學生對科學的興趣。



▲學生合作完成實驗，培養協作解難能力。

「薑汁撞奶」為甚麼會凝固？為甚麼砂糖可以製成棉花糖？這些生活上的大小問題，其實都能以科學原理解答。凌施茵老師相信，科學探究不應只局限在書本和課室裏，而是不論何地都能發掘科學帶來的樂趣。

凌老師教學20年，她坦言科學的發展一日千里，現今備受重視的「生物科技」，身為生物科教師的她卻從沒有深入學習過，「雖然書本或網上資料都可以用於教學，但我覺得這樣對學生有所虧欠。」因此，她重回大學進修，並在準備寫畢業論文時，選擇了研究自己喜歡的題目，又向學校申請成為兼職教師以爭取學習時間。凌老師覺得重返校園選擇研究題目進行自主探索的過程很愉快，她認為若學生也有自訂研究題目的空間去進行自主探索，定必提升他們的學習興趣和自主學習能力。

### 加入二維碼 一掃即學

凌老師決心把自己的學習經驗帶給學生，惟她強調讓學生從「你說我聽」的教學方式轉變成「自主學習」

並不能一蹴而就，「教師必須慢慢放手，減少學生在學習過程中的挫敗感」，故此，她由中一級開始，在課程中加入了不同的互動元素，循序漸進地培養學生主動探索的習慣。

凌老師認為學生在小學時已累積了良好的科學知識基礎，初中的課程應以深化已有知識，培訓學生探究精神為重點，若用傳統方式教學，學生必然很快失去興趣。她嘗試在工作紙上加上二維碼（QR碼），讓學生回家後用智能手機掃描二維碼，連結至短片，看完短片再做工作紙，作為家中的預習課。

她又預備一些小道具，透過學生親自動手做小實驗，加深對知識概念的掌握，同時培養求真精神。凌老師憶



▲透過「BIO對對碰遊戲卡」認識傳染病的特徵

述一次教「物質密度」時，她忽發奇想拿出一個十元硬幣，問學生能否設計實驗，找出硬幣銀色和金色的部分各佔的比例。他們用了一整節課去量度並計算答案，下課後有些學生更上網搜尋資料，並指出課堂上計算出來的答案有誤。「我十分欣賞學生在下課後仍用心查找答案，實踐了自主學習和培養出求真態度。」

### 循循善誘 無懼挑戰

學生就讀中五時，須自選題材，訂立研習的題目，再用一星期時間設計實驗，並找出結果。「平時都是我給他們題目，這次由他們自訂題目，不少學生都突然失去方向。」凌老師觀察到，高材生傾向選擇有把握的題材。「他們會選擇研究『薑汁撞奶』的原理，出錯的機會比較小。不過我會從中再給他們挑戰，例如研究不同脂肪比例的牛奶的凝固情況。」她又表示，學生最初設計的實驗步驟難免粗疏，也難免出錯，不過透過討論的過程，他們學懂慢慢修正實驗的步驟和記着正確做法，這種方式比教師平日面命耳提更有效。

### 科學源自生活 寓學習於娛樂

凌老師很樂意讓學生明白科學不只存在於課本中，更是源自生活。她不但帶領學生到戶外考察，了解生物和環境之間的關係，更從日常生活中取材，讓科學學習跳出書本。

讓凌老師印象最深刻的是，有一組學生研究果汁能否染髮，當他們的實驗研究進行到尾聲時，她送上自己的頭髮給學生進行最後測試，可惜結果不如預期。眼看實驗「失敗」了，學生難免失望。凌老師和學生一同檢



▲凌老師透過小組討論，引導學生從多角度思考問題。

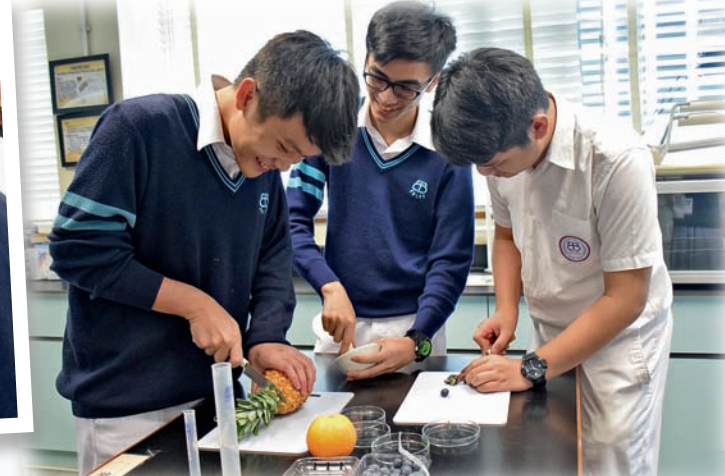


▲帶領中一級學生到濕地公園考察，學習量度風速。

討實驗的步驟，並表示世上沒有失敗的實驗，每一個實驗都是有意義的，透過學生的探究、反思和檢討，可以去改進、修正，繼而一步步邁向成功。即使實驗結果與預期不同，但我們從中亦有所得着，因此不要害怕嘗試，也不要擔心失敗。」

然而，並非每個科學理論都能透過實驗查證，如高年級有關「傳染病」的課題，便需要學生牢牢記住各種知識，部分學生坦言感到吃力。凌老師為此製作了一系列學習卡，更設計了一些教學遊戲，讓學生「寓學習於娛樂」，提升對學科的興趣。

凌老師的課程讓學生愛上科學，「有畢業生在大學修讀社工系，卻為興趣選修了一科『生物科技』，因為很想念中學上生物課的時光！」而她最渴望的是，能培養學生根據科學證據作出明智抉擇的能力，並在生活中運用科學知識解決問題。



▲跨學科專題探究，學生嘗試以果汁製作染髮劑。





## 教學分享

科學是一門有趣的知識，除了可讓學生學習到一套解難的技能，更重要的，是培養學生大膽創新而又嚴謹求真的態度。憑着對科學的熱愛，希望感染學生愛上科學，我一直抱持「飛越界限」、「自主探索」的理念，設計和嘗試不同的學習活動，信任學生「做得到」，與學生們一起經歷愉快而豐富的學習過程，達至教學相長。

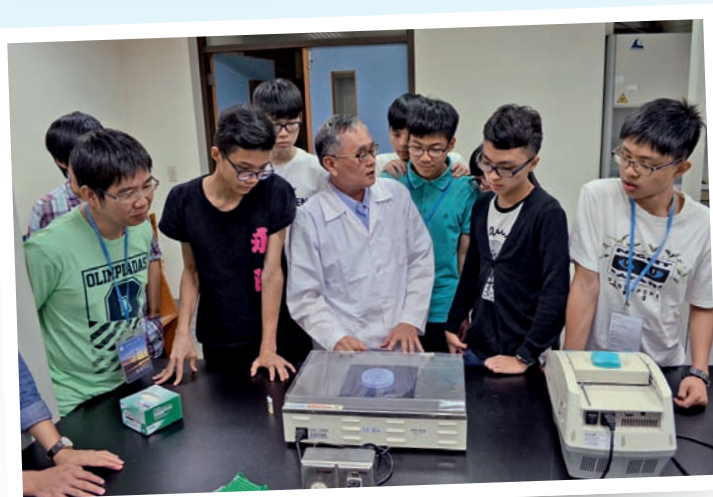
### 學習無界限

學習科學，不應局限在課室之內，因此，我有策略地編排不同的野外考察活動，讓學生在初中三年的科學和高中其中兩年的生物學習中，建立尊重自然生態及保育的態度。每年，我會帶領中五級修讀生物科的學生進行境外學習，參觀當地大學的實驗室，親身做生物科技實驗，如基因工程實驗。



▲透過檢視實驗結果與學生探討如何改良實驗設計

比起一般的課堂，這一系列多元化的活動，更能激發學生的興趣，讓他們對課題有更全面和立體的認識，所以有學生畢業後，在大學主修生物醫學科學，修讀生物科技或與醫護相關的也不少。我希望輔助學生飛越有形無形的界限，拓寬他們尋求知識的空間，幫助他們為自主學習作好準備。

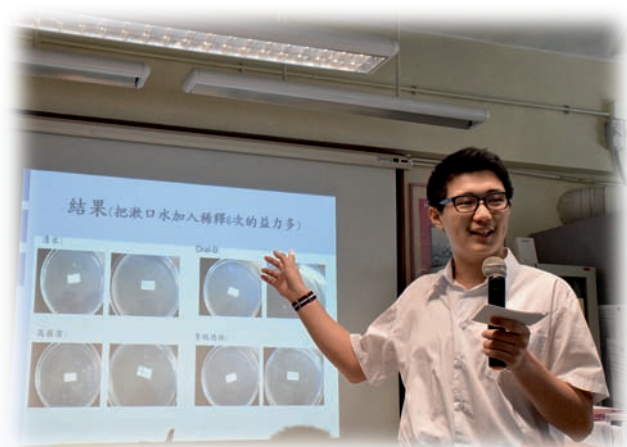


▲到境外進行考察學習，跟隨當地大學教授學習基因重組技術。

### 藉科學探究帶動「自主學習」

學校曾參加學校支援計劃。接受完專業培訓後，我更堅信透過科學探究活動，將課堂重心由教師轉移至學生，有策略地培訓學生掌握各種自主學習的技巧，循序漸進給予學生更多自由度，能讓他們懂得自訂探索目標，自己建構知識。

推行自主學習的策略共分三個層面，由中一級入學開始，課堂重點旨在發展學生科學探究的思維和技巧。我設計了不少更有趣的實驗，以取代教科書的部分實驗，讓學生更投入學習。例如：利用燒杯，把乾的粟米粒加熱製成「爆谷」，讓學生觀察過程中的變化，藉同學間的分享，學習觀察的技巧。第二階段，我讓學生分組，設計一個公平測試的方法，比較不同溫度對製作「爆谷」的影響，鞏固他們對公平測試的掌握。因着學生有不同的特質，有時需要透過不同題目重複訓練實驗技巧，在



▲中五級學生進行跨學科專題探究成果匯報

確定他們已對科學探究有穩固的基礎後，才開展最後的自主探索階段。在設計學習活動時，必須讓學生覺得這活動是「屬於他們的」，才能驅使學生積極主動去學習新知識，所以，在這階段我會利用一些生活情景或小玩具，激發他們探索科學原理的慾望。

有一次，我帶給學生一個很古老的玩具——「陶器小人偶」。若把熱水澆在人偶身上，它便會噴水，其實當中運用了中一級課程內「粒子理論」中的「氣壓」原理；這玩具使全班學生非常雀躍。孩子總是喜歡玩遊戲，但我要求他們先解釋小人偶噴水的原理，所以他們十分積極上課，不斷提問，互相補充答案，而每次我只回答「是」或「不是」，透過同學間的討論，他們便能釐清當中的科學原理。隨後，由他們分組設計公平測試，探究溫度和氣壓的關係。學生的設計可謂花樣百出，有一組用尺量度噴水距離，另一組則用秒錶量度噴水時間，又有一組用量筒量度噴水量。雖然各組設計不同，但全都緊扣探究題目，而且最後都能反思自己在參與活動中的表現有何優缺點，期望下次能再進一步，師生們都經歷了愉快又滿有成果的一節課。



▲學生利用小人偶自訂題目並設計實驗

一般人會認為，教師教導學生「自主學習」，就是讓學生自己去學習，自己甚麼都不用做。事實卻相反，不單每項學習活動都必須經過精心設計，教師必須細心留意，藉提問、點撥，引導學生自我完善。這比起傳統的教學方式雖然辛苦多倍，但學生卻終生受用。



▲學生參加科學比賽，展現自主探究的成果。

### 活在科學中

學習源自生活，科學若脫離生活，只會是一堆堆枯燥的文字和公式。

2015年台灣發生了「八仙水上樂園粉塵爆炸」慘劇，當中涉及「能量轉換」的概念，我藉此引入討論。看見學生能將知識轉移並運用曾習得的「氣壓」原理，來進行討論和解釋現象，可見以往精心策劃的學習活動，確實帶給他們深刻記憶，並能靈活運用於不同課題，效果令人驚喜。同樣，2016年「迷你倉大火」也能緊緊扣連「火三角」的課題，為學生提供很大的討論空間。除了知識層面，每次設計工作紙，我都會在最後加上一題處境題，例如：若你身在現場，你會怎樣救人自救？期望將知識應用在日常生活中，藉此深化學生的學習，並培養出他們正面的價值觀和態度。

### 結語

經過多年的教學實踐，看見學生不但能掌握科學的知識和技能，更對科學產生濃厚興趣，實在令人欣慰。反思過去的教學實踐，我堅信要讓學生成為獨立自主的終身學習者，教師用心教學必不可少。教師要具備靈敏的觸覺，要因應學生的需要調整教學策略，也要成為積極的自主學習者，不斷自我完善。

►凌老師在屯門區聯校教師專業發展日分享教學經驗







## 評審撮要

“帶領學生「飛越界限」、  
「自主探索」。”

凌施茵老師對推廣科學教育充滿熱誠和抱負，她認為教學是「生命影響生命」的工作，要使學生愛上科學，同樣要「生命影響生命」。在推動科學教育時，她所堅守的信念是帶領學生「飛越界限」及「自主探索」。凌老師以身作則，為學生樹立終身學習的榜樣，能與時並進，適時進修新的課程，務求掌握最新的科學知識，以優化科學教育的學與教。凌老師了解學生的不同學習需要，在初中科學科課題的設計上，積極向科組的同工提供意見，促進學與教的成效。

透過一系列的課前準備，凌老師能培養學生課前預習的良好習慣，以及提升他們的自學能力。凌老師預先搜尋及製作一些教學短片，以「翻轉課堂」的模式，讓學生於家中自學，並透過一系列的課前準備，引導學生思考、討論及自行設計實驗。她把不同組別的實驗設計提供予學生討論，在討論的過程中，學生學懂欣賞不同設計的優點，亦能建議如何改善個別設計不足之處，學習變得更積極投入，學習效能也有所提升。

凌老師為學生提供科學探究的學習機會，能按學生能力去設計課堂教學活動。課堂所見，凌老師在教授「利用植物製作酸鹼指示劑」的課題時，讓學生自行設計實驗，以自選植物製作酸鹼指示劑，並進行測試，以檢視指示劑用作測試溶液的酸鹼值時的準確度。為了提升學習興趣，凌老師以比賽方式評估各組的表現，而比賽的「評分準則」也交予學生自行制訂，為自主學習建立穩固基礎。凌老師在課堂上與學生討論「評分準則」時，能靈活運用相關的電腦程式，促進課堂內師生的互動和



▲凌老師透過有效的提問，促進課堂上師生互動。

加強學習氣氛。凌老師能照顧學生的多樣性，適時給予學生正面的回饋，並善用提問、點撥、補充等教學技巧，促進學與教。

凌老師每年均會帶領中五級學生進行境外學習，參觀當地大學的實驗室，並學習和體驗高端的實驗操作，讓他們學習最新的生物科技實驗技術，以豐富學生的科學知識，拓寬他們的視野。她積極與校內及校外教師分享學與教的經驗，互相交流心得；亦與其他學校的教師建立學習圈，讓同工在不同的平台上作互動交流，為教師的專業發展作出貢獻。

### 索取有關教學實踐資料的途徑

📍 學校網址：  
<http://www.bwlss.edu.hk>

### 聯絡方法

👤 聯絡人：凌施茵老師  
☎ 學校電話：2464 3638  
📠 學校傳真：3463 4382  
✉ 電郵：lsy@bwlss.edu.hk