

教大

2017年1月 第二期

科學與環境學系(SES)通訊

P.6

科普天地

肉眼不能察的白色污染

P.9

SES新設施

P.12

STEM活動快訊

P.3

科研焦點

既嚴謹認真又平易近人的環境科學大師





編者的話

16/17學年已經過了一半，上學期同學「煩group project、趕功課、忙實習」，同事「煩GRF proposal、趕出卷、忙交分」，好像水循環一樣「周而復始、永不止息」。希望大家的「學習」和「教學」熱誠能為自己提供「源源不絕」的動力以應付不同的挑戰！透過今期的內容希望能令大家對SES科學教育和環境範疇的研究成果，教學設施和課程，以及我們對STEM教育的推廣和支援有更多的認識。SES的同學更利用這個平台向未來科學教育的學生提供了「一些有用的錦囊」。最後，祝大家雞年工作愉快，百尺竿頭，更進一步。

目錄

- 3 科研焦點
- 5 教研焦點
- 6 科普天地
- 7 教學團隊
- 9 SES新設施
- 12 STEM活動快訊
- 13 學生消息
- 15 教材分享
- 16 課程速遞

既嚴謹認真又平易近人的環境科學大師

黃銘洪教授 教大科學與環境學系 研究講座教授

已發表600多篇SCI科學論文及32本書籍章節、編輯了25本書籍及科學期刊，擁有5項專利發明，同時榮獲英國杜倫大學大學(University of Durham)和英國斯特拉斯克萊德大學(University of Strathclyde) 分別頒發科學博士學位 (Doctor of Science)，於1997年獲裘槎基金會頒授第一屆「優秀科研者獎」(Croucher Senior Research Fellowship)，於2011年獲中國中組部評為環境科學與生態學領域「世界最具影響力華人科學家二十強」之首(根據1999-2009所發表的論文引用率及H指數)，於2013年獲香港浸會大學頒授榮休教授，於2014年獲中國教育部頒授長江學者講座教授……這一系列讓人歎為觀止的數據和榮譽，代表著黃銘洪教授致力於環境與生物研究的艱辛付出。

在受人敬仰的同時，黃教授總是一位帶著歡樂的人。他喜歡分享一些有趣的事情和經歷，幽默地開個小玩笑，令自己常常哈哈大笑之餘，同時感染身邊的每一個人和學生。

學習態度 研究方向 三個重要人物

從小並不喜愛讀書的黃教授，笑著跟我們說：「每當別人問起以前班裡有多少同學的時候，我總能準確地回答出是43個，因為我在中三那一年是全班倒數第二名！」後來黃教授的學習態度有所改變，開始認真學習，成績漸見進步。他強調他不喜歡死記硬背地學習，所以進步都是源於對學習萌生的興趣和理解。他補充：「唸大學的時候，我總是不喜歡長時間坐在實驗室裡。當其他同學都在積極「玩弄」顯微鏡時，我反而喜歡跑到外面研究生態學。」

這位「活潑好動」的學生，在他的人生中遇到了三個重要人物——(1) 哥哥黃銘淇，教曉他不怕難辛、逆流而上的學習和處事態度、(2) 中學時代的生物老師鄭慎枋老師，向他打開了生物世界之門，激發他對生物和生態的興趣和 (3) 在英國利物浦大學進修時遇到的大師級導師Professor AD Bradshaw，不但擴闊他的眼界，也啟發他往後的研究方向一直都走在世界科技的前端，例如利用吸收重金屬的植被以改善土壤污染、還對DDT、PCB等新型有機污染物的創新探索。

良師能夠激發學生的學習興趣，培養學生良好的學習態度，引領學生走向更開闊的未來。黃教授就遇到了這樣的啟蒙人物，因而展開生物與環境研究之路。

對生態環境與人類健康的執著探索

大學畢業後，黃教授前往英國杜倫大學繼續攻讀生態學碩士及博士，主要研究水土污染及其對人類健康的影響和對策。從1970年開始，黃教授致力於研究污水處理廠、重金屬還原、垃圾堆填區和污染土壤的植被恢復。到了1990年，他最關注新型有害化學藥品是如何在耕種和養魚等過程中進入食物鏈而危害人類健康。於2000年，他創辦環境及公共衛生管理學碩士課程。其後在2002年，他與中科院廣州地球化學研究所合作，共同研究電子廢物回收及其對環境和人類健康的影響，並同時擔任《Environmental Geochemistry and Health》(Springer) 的總編輯。到了2005年，他開始與醫生「跨界別」合作，研究汞、鉛等重金屬通過食物進入人體所產生的健康問題。



◀ 第三屆污染土地生態評估與復育國際研討會 (CLEAR 2016)



◀ 第一屆生物廢料之再造及回收國際會議 (BWR 2014)



▲ 黃銘洪教授

黃教授娓娓道來：「最開始我是研究污染，但後來發覺只是研究污染並沒有多大意義，所以我轉而思考污染對人類健康的影響，它的來源和去向、怎樣進入體內及該如何改善環境以減低污染對人體健康的影響。」他於2010年開始專注於研究廚餘廢物的問題，研究如何把它們轉為高效能的魚類飼料，讓資源得到有效循環再用。

除了執著研究和探索，黃教授也樂於四處演講，來分享自己的研究成果。在這幾年黃教授創辦一系列國際學術論壇會議，譬如：第一至第四屆污染土地生態評估與復育國際研討會 (Contaminated Land, Ecological Assessment and Remediation (CLEAR 2012, 2014, 2016, 2018)) 和於2014及2017年在教大和香港理工大學舉辦第一和第二屆生物廢料之再造及回收國際會議 (Biological Waste as Resource (BWR2014, 2017))。在今年的第十三屆國際植物修復大會中，黃教授更榮獲由國際植物技術學會頒授的Milton P. Gordon獎 (Excellence in Phytoremediation)，表彰其在科研和教育的傑出成就。另一方面，他在環境教學領域亦桃李滿門，先後指導了70多位研究生與博士，及10多位博士後研究員，單在我們這個學系，就有三位優秀的教師(鄧文靖博士、李偉展博士和文裕邦博士)是黃教授的門生！

教大新的啟航

於2013年12月，黃教授來到教大擔任本學系的研究講座教授，致力開展一系列的研究項目，所獲研究基金超過二千萬元，例如：

- (1) 與深圳大學合作設計和興建設人工濕地系統，以處理鄉村污水和培育不同生物 (渠務署資助)；
- (2) 兩個本地污水處理廠的污水排放對米埔濕地生態的影響 (渠務署資助)；
- (3) 轉化廚餘以養殖淡水魚 (創新及科技基金資助)；
- (4) 轉化廚餘以養殖經濟價值高的咸水魚 (漁農自然護理署資助)及；
- (5) 與香港科技大學合作篩選植物以穩固垃圾堆填區 (香港研究資助局-協作研究金) 等。

此外，黃教授亦參與四個國內研究項目，其中一個更是在北京大學深圳研究生院作為首席研究員的國家自然科學基金資助項目。

作為一所著重師資培訓的大學，教大更為關注教育問題。黃教授認為，將科研成果轉化到課堂以教授價值理念，是極其重要卻又十分困難。他提到未來要著重思考和研究如何將深奧的環境科學轉化為通識教育，因為新時代有很多新的污染或化學劑產生，所以必須教育公眾正確判斷這些污染物和食物添加劑的影響。還有，關於食物營養之類的常識，譬如奶粉裡的DHA和PHD到底是什麼，一般公眾都無從得知或存在誤解。因此，他在教大創立了一個聯盟—Consortium on Health, Environment, Education and Research (CHEER)，邀請我院校長張仁良教授與澳洲國立醫學研究所臨床毒理中心聯席總監，簽訂了合作備忘錄，共同研究相關議題。黃教授表示，將來可以透過公共頻道等方式讓大眾提升對環境污染的認知。與此同時，亦可吸引更多學生修讀環境學科，創造更多對環境及人類具裨益的研究和學術成果。

這就是我們認識的黃銘洪教授，工作時認真而嚴謹，聊天時幽默而輕鬆，一位讓人敬佩又和藹可親的科學家！

編後語

黃教授真的是一位平易近人和關愛學生的師長。採訪後，他向編輯委員會提到要特別鳴謝此次採訪的記者。師德，應該就是這樣一點點傳承給學生們吧。「此次採訪能夠順利完成，首先要特別感謝可持續發展教育文學碩士課程學生肖彤小姐的前期準備和整理，以及本系項目統籌羅茜小姐共同編輯和校訂，特此鳴謝。」



◀ 教大「可持續發展教育中心」開幕暨「健康環境及教研聯盟」啟動禮



◀ 人工濕地系統研究項目 (渠務署資助)



澳門小學常識科發展—香港的經驗之談

鄭雅儀博士 教大科學與環境學系 助理教授

澳門常識科課程的本質及發展緊貼香港，因此澳門教育暨青年局(教青局)於2014年邀請教大科學與環境系鄭雅儀博士統籌一個為澳門主流小學提供常識科新課程提供針對性訓練的教研。

實用的訓練

專為澳門小學常識科老師設計的專業培訓課程形式多樣化，包括教學研討、專題講座、工作坊和教研課等，旨在協助老師了解新課程的跨學科及探究為本的設計原理和推行新課程的目的及好處。另一方面，老師能在工作坊中試行他們較少接觸或採用的教學方法，例如學生自主學習或動手做活動等。藉著教研課，老師可展示之前所學的新教學方法，專家顧問亦會就該課堂給予意見，有助老師得到更多與教學相關的反思。

計劃進行期間的講座及工作坊的題材，都會因應個別學校需要擬定，因而涉獵不同範疇，例如「如何利用互動遊戲進行探究學習?」、「翻轉教室、自主學習」、「科學普及、科學本質與科學探究的技巧」、「課堂設計與評估」等課題。各校的老師更在研討會或工作坊分享多元化的教學法，以提高教學效果。



▲ 教研課上，老師及教大團隊觀察課堂上學生的表現

學生為本的常識科教學

教大教研團隊成員由課程、科學和教學等範疇的學者組成，除鄭博士外，還包括了李偉展博士、李泰開博士及林從敏博士（2014-2015年度）。於2014-2016年兩年間，教研團隊成員到訪澳門小學進行專家支援，旨在與當地教師探討他們關注的教學問題，例如，常識科一直以來都沒有統一的課程，教師可因應個人專業自由採用任何模式的教學方法。然而2015年的新課程對教學內容及教學策略均提出更明確的指引及基本學力要求，故本團隊到訪學校前會先與老師商討他們所面對的挑戰和疑慮，以便設計及進行適切的支援。以澳門培正中學小學及聖保祿學校為例，鄭博士利用自行研發的互動遊戲，與老師討論如何利用遊戲學習海洋環境問題。互動遊戲玩法類似康樂棋遊戲，目標是辨別並歸納海洋生態環境受到破壞的原因，並總結

社會及個人在其中的責任。透過親身進行遊戲及探討箇中在學理上、程序上及技能上的要點，老師更能理解學生在學習環境議題時的經歷及需要，並掌握如何利用遊戲及進展式評估以促進學生自主學習。



▲ 教研課上，老師們與鄭雅儀博士討論如何利用互動遊戲促進學生學習

綜合經驗的分享會

除到訪個別學校外，本團隊亦與教青局聯合主辦講座和分享會予全澳小學的教育同工。這些講座和分享會課題多樣化，由本系教授負責主持及主講，內容包括校本課程規劃、常識科的學與教策略及評核、教材選用及教研工作開展等，當中不但涉及理論、方法、技巧、分析優缺點和提供例子，同時也會透過工作坊形式進行分享，讓老師親身嘗試新方法，使他們日後更容易應用在自己的課堂中。

計劃成果—澳門常識科課程的實施

經過兩年的專業指導，各先導學校都對新推行的常識科課程有了認識，促使常識科的教育更有效地推行至澳門區內的其他學校。未來的發展方向是與本港常識科老師多作交流，進一步建立兩地教師的專業團體，讓他們透過互相分享常識科課程設計、教學的挑戰及解決方案，協力優化港澳兩地的常識科教育，更有效地提升學生的多元視野、主動探究和尋根究底的學習態度和能力。



▲ 年終公開研討會上，出席的老師們進行「常識科何去何從」的論壇，交流各校實踐課程的心得

肉眼不能察的白色污染

霍年亨博士 教大科學與環境學系 助理教授

香港政府在2015年的一份研究報告中指出，本港近岸的海洋垃圾在重量上佔本地都市固體廢物的總重，比例小於0.5%。霍年亨博士（圖一）認為，此正反映出本港海洋垃圾——又稱作「白色污染」——問題的嚴重性。海洋垃圾當中的四分之三是塑膠。它們除了是一種視覺污染外，海洋動物更會誤當它們為食物。最常見的例子是海鳥和海龜，當牠們的消化系統充斥著膠袋、牙刷或其他塑膠材料時，牠們就可能餓死。海豚和海龜亦可能因被塑膠物品，如罐裝飲品的「六包環」或漁網，纏繞而無法呼吸或游動，繼而溺死。除此之外，因為大多數海洋塑膠的直徑僅為1至5毫米，一些體型比較細小的海洋生物也會誤食微細的塑膠垃圾。英國普利茅斯大學（Plymouth University）的Professor Richard Thompson 教授將粒徑小於5毫米的海洋塑膠稱為「微塑膠」。微塑膠顆粒可源自洗滌衣物（如：fleece）、塑膠原材料的意外洩漏（如：2012年的「香港膠災」事故）、又或是從大塑膠垃圾因物理風化、水解和光降解的碎片而來（圖二）。吃下微塑膠會導致一些負面後果：例如，浮游動物在實驗中曾因為環境中存在微膠珠而減少對藻類的進食；而微膠珠卻比正常食物顆粒，能更長時間地滯留在牠們的腸道中。最近有研究亦指出，珊瑚能攝取和再攝取被排出的塑膠顆粒。因此，像珊瑚這樣的動物可能消耗能量來攝取，排出和再攝取不能提供營養的顆粒。而被非食物的東西塞滿，會使動物的生長和繁殖能力下降。

除了阻塞海洋生物的消化道外，微塑膠還具有更危險的一面，它傾向於吸附存在於水體中的有機污染物，如滴滴涕（DDT）、多氯聯苯（PCB）和鄰苯二甲酸酯（Phthalates）等。這也令微塑膠成為這些污染物從物理環境進入食物鏈的載體之一。這意味著微塑膠除了對海洋生物有害，亦能對人類健康有潛在的風險。一項研究發現，歐洲人每年透過進食貝類會攝入一萬粒微塑膠。然而，這對人類健康的影響卻仍然是個未知之數。微塑膠污染被聯合國環境規劃署（UNEP）定性為新興的全球性環境問題。因為（1）它們的高比表面積（specific surface area）及化學成分使其對污染物具有吸附能力；（2）它們是無所不

在的，一些會吃與其大小相當食物顆粒的生物多是濾過食生物（filter feeder），牠們對食物的分辨能力低；以及（3）現行並沒有有效的方法從環境中將之清除。我們慣常在香港執行的廢物管理條例和海岸清潔活動，其實並不能清除那些不易看見的微小塑膠顆粒（圖三）！

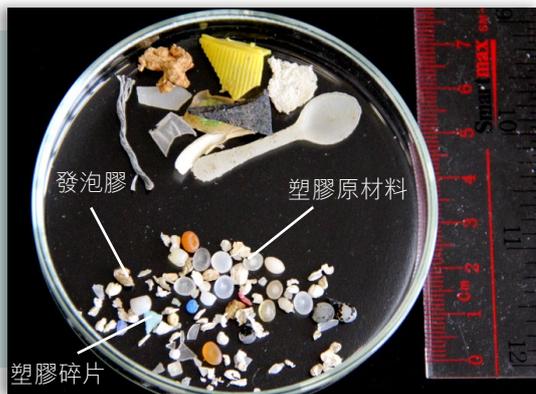
教大科學與環境學系研究團隊在過去三年對香港近岸的微塑膠污染問題作出了調查。香港海灘微塑膠的平均豐度為每平方米5595粒。這比較南韓（3652粒）和美國（2333粒）為高。在2015年我們和華南農大學合作，就位於廣東省沿岸的8個沙灘採樣。我們發現微塑膠平均豐度為每平方米6675粒，其中約9成的微塑膠粒是發泡膠。研究結果表示微塑膠污染是個區域性的問題，而且在珠江口一帶水域微塑膠污染問題嚴重。

近來，有人提議我們可以在海上部署海面垃圾收集設備（如：Ocean Cleanup 和 Seabin）去解決海洋白色污染問題。這些設施雖然能處理大量漂浮在水面的垃圾，卻未能篩選出天然顆粒（如浮石）和海洋生物（如浮游蝸牛或貽貝幼蟲）。再者，有研究發現微小塑膠顆粒容易因生物淤積（biofouling，指細菌和藻類等微生物在膠粒表面形成生物膜）而下沉，並離開海面清理設備的觸及範圍。第三，這些設備的建造和運作昂貴，亦會出現故障。總而言之，我個人認為海上的終端處理（end-of-pipe）設備並不是一個有效的解決方法，社會更應投放資源在源頭減廢這些預防性（preventive）措施上。

然而，請市民立即停用所有塑膠產品是不可能的。我們要透過教育和意識運動推動社會全民減廢。近年來香港的環保團體，如 WWF、Greenpeace 和 Plastic Free Seas，正大力推廣與海洋垃圾相關的活動，從而提升市民大眾對這個問題的關注。我們的研究團隊也曾參與一個個人護理產品塑膠磨沙微粒（microbead）意識運動當中。塑膠磨沙微粒是一種原生微塑膠（指製造出來的時候已經是微塑膠），而我們的污水處理設施未能完全將之清除。我們的研究團隊估算每天有約十億顆塑膠磨沙微粒直接和間接地排放到本港水域中。再者，塑膠磨沙微



▲ 圖一：作者霍年亨博士與在塔門車灣石灘拾獲的發泡膠浮標



▲ 圖二：一般塑膠垃圾（上）和微塑膠（下）



▲ 圖三：你能從圖片看到一些「肉眼不能察」的小塑膠顆粒嗎？

粒並不是必需品，市面上亦存在不同的天然替代品；而一些歐美國家已經正在擬訂法律禁止含塑膠磨沙微粒的產品在市場銷售。在個人層面，我們都可以去透過「Beat the microbead」這個APP去判斷自己慣用的個人護理產品是否含有塑膠微粒，然後身體力行去減少這種肉眼不能察的白色污染。

相關網頁：

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%A6%99%E6%B8%AF%E8%86%A0%E7%81%BD>

<https://www.theoceancleanup.com/>

<http://www.seabinproject.com/>

http://www.wwf.org.hk/whatwedo/oceans/protecting_our_seas/tackling_marine_litter/

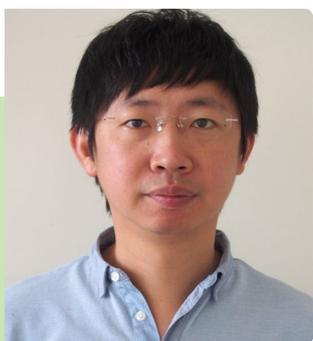
<http://www.greenpeace.org/hk/news/stories/oceans/2016/08/gp-global-position-microbeads/>

<http://www.plasticfreeseas.org/microbeads.html>

<https://www.beatthemicrobead.org/en/>

教學團隊

新成員介紹



文裕邦博士

2005年畢業於英國諾定咸大學(The University of Nottingham)。回港後，文博士於香港浸會大學生物系繼續進修，分別於2006年及2011年取得碩士及博士學位。文博士曾參與多個研究項目，包括電子廢物造成的香港土地污染問題、研究現時污水處理技術對持久性有毒物質的去除效能、人工濕地應用於本地污水處理的可行性分析和廚餘飼料應用於淡水及海水魚生產技術研究。他對科學教育充滿熱誠，致力於將科研成果知識轉移到教學之中，培育未來的教育和環境研究人才。

周卓輝博士

2015/16年度傑出研究表現校長獎項得獎者

周卓輝博士於香港城市大學獲得理學學士和哲學博士，現任教大科學與環境學系副教授。十多年來，周博士一直專注於環境教育與科學研究領域。周博士曾獲得「裘槎博士後研究獎學金」，期間與諾貝爾獎得主Jean Marie Lehn進行合作研究。周博士的研究領域包括分析化學、生物傳感器和催化劑於環境保護的應用。

周博士是多個研究項目的首席研究員，包括3項香港研究資助局優配研究金資助項目，所獲科研基金超過一千萬。於2013年，他獲得中國廣東省政府的知識轉移基金撥款，致力於研究飲用水中有毒污染物的快速測試方法。於2016年，他成功獲得滙豐基金會撥款港幣300萬，將他在化學和環境的科研成果轉化到環境教育，以教育我們下一代關於塑膠垃圾處理相關議題。

周博士已發表了50篇學術論文，其中超過一半在ISI Web of Knowledge資料庫中排名前10%。當中*Analyst*, *Chemistry-A European Journal* 和 *Chemical Communications* 期刊曾將其中五篇論文作為封面報導。此外，周博士分別於食品和塑膠技術領域申請了一項美國專利發明和一項香港專利發明。





李偉展博士

2015-16 教大博文及社會科學學院傑出教學獎項得獎者

薪火相傳的永續生活

離開課堂之後，李偉展博士叫學生稱呼他為展Sir或李Sir便可，難怪他的學生形容他友善而親切。從李博士談及與學生相處的片段，不難發現他與學生正是因為對著地球的一份使命感而成為同路人。李博士樂於與學生分享不同的資訊，就如他的

義務環保工作，或是參與不同的環境研究項目結果，他都會讓學生得知這些新鮮事。

「薪火相傳」正是李博士的教學理念，「我覺得學生就好像一張白紙，由第一個學年開始，我便不斷將不同的訊息慢慢傳遞，燃點他們心中的火，再由他們傳播訊息，衍生分支。因為我一個人的能力有限，要薪火相傳。」李博士看重學生對環境議題的批判能力及解難能力，期望他們學曉如何思考問題。他亦希望能與年輕一代協力為嚴峻的地球危機開出一條能夠持續走下去的道路。

課室以外的永續學習

多元的開放學習模式

學生對於大自然中的事物充滿好奇，而且他們十分主動參與戶外活動，不論是由老師籌劃或是學生自發組織，例如遠足、夜探大埔滘自然護理區、參觀嘉道理農場暨植物園、米埔生態遊、濕地公園講座等活動。同學投入保育的活動，確實對於學習有推動的作用。李博士坦言，環境保育不能單單在課室授課，要結合很多課外活動，亦要學生親身發現及嘗試，「學生要自己測量水質、泥土，取得植物及動物樣本，在課室的話就只是紙上談兵。」不同的體驗，能令學生牢記並實踐課堂的知識，亦學會不同野外考察的技巧，一舉兩得。

相互影響的學習

李博士常提及學生團結，以及他們對大自然的熱愛，甚至在課餘組織環境考察活動。平日大夥兒會在飯堂嬉笑，一同吃着薄餅。李博士與學生的相處之道是：「上課要認真，但是下課後要給予學生彈性，令他們知道老師不是冷冰冰的，這樣便能開開心心的上課。」

李博士說時代不同了，在他的學生時代，教授是高高在上的，下課後也難以接觸；現在老師接觸學生的模式則大有不同，李博士常常留在校園或是辦公室裏，方便學生找他，因而大家的關係很密切。就是這份凝聚力，不同科目師生的距離拉得很近，彷彿這裏存在着一種特有的傳統和文化。

跳出框框的思考

由於環境科學的範疇廣闊，牽涉科學、市場學、經濟學、化學及物理等等，李博士的教學方式便要讓學生明白課程目標，令他們掌握每一課內容，「學生的弱點是理解和分析能力比較薄弱，需要有非常清晰的指引。我亦希望他們能作批判思考，不是『What to think』，而是『How to think』。」

李博士認為課堂正好從多方面灌輸知識，學生不單是被動的接收，老師亦要放手讓他們自行嘗試‘多作思考’並學會整合資料及有條理的表達。以GE課為例，李博士設定的題目不會是單由理科學生就可以解決，反而需要2至3個不同專修科的學生互補不足，由不同的組合發揮不同專長，背景各異的組員也可以施展各自的過人之處，習作內容也就更豐富和全面。以政府推動環保的習作為例子，有理科背景的學生主力分析，其他的同學則負責推廣策劃，多元的組合更能貼近現實的工作處境。

多樣的評估模式

此外，每次出外考察也同樣有特定的目標和評核準則。以考察紅樹林為例子，每組學生會到選定的地點，運用課堂上學習的標準方法，找出這個約30米範圍內發掘到的動物、植物及泥土樣本，進行物理及化學檢測，最後撰寫報告並作深入分析。至於參觀活動及嘉賓講座，學生則要在之後完成報告，並反思，如：「香港的環境保育足夠嗎？為甚麼？」如此，學生能提高主動尋找資料的動機，這也是這類科目的特別之處。

為了協助學生有系統的學習，李博士會先給學生參考一些優秀的報告，並會特意講述如何撰寫報告，向學生簡介評分細則；大型的習作則要求學生於開學後的第四或是五個星期先提交內容大綱，由李博士引導他們作出改善或提供個案參考，先作個引子，讓他們自行發掘。

為避免學生只是言聽計從，李博士不會給予太多的提議，以防限制了他們的思路。他會建議學生一同與他會面，先由他們分享見解及論點，我想由他們作多些討論，而且這幾位學生可能很少機會在一起，要好好利用這個諮詢時段，遇上學生的好論點，我會鼓勵他們分享多些，集體研討之後，把重點記錄並進行腦圖(Mind Map)，再由學生演繹下去。由於大部分的題目都與生活相關，即是再生能源、城市建設或健康的課題，學生不會遇到太大的問題，還會加入不同的報告方式，有的是角色扮演，也有的以影像記錄。

結語

李博士認為，一位稱職的老師應具備相當的學科知識，並能掌握最新的資訊。源自本身對於大自然的感情，李博士與學生之間有一份莫名的默契，他本身也是學生的榜樣，以身作則的態度感染着他們。李博士坦言自己的過人之處是「把學科變得生活化，最重要是連結到生活！」課堂理論不能與生活脫鉤，這樣才能使知識記得更穩固。況且李博士本人亦是活生生的教材——一位內外如一的環保愛好者。

生態園簡介

教大科學與環境學系 生態園專案小組

教大毗鄰多個郊野公園及生態保護區，生態資源豐富。為建立一個可持續發展的校園，大學於2015年獲大學教育資助委員會資助，將校內一個舊庭園改建為生態園（圖一）。

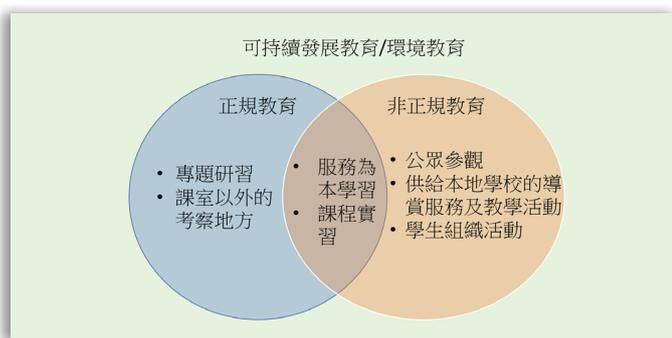
生態園以「天地同根，萬物與我一體」為主要設計理念，在保護生態價值的同時，為學校和社區推廣可持續發展教育及提供環境教育服務。



▲ 圖一：生態園平面圖

生態園在可持續發展教育中的角色

本系一直思考如何更有效地利用生態園推廣可持續發展教育或環境教育，我們認為此等教學資源不應只局限於大學本科生及正規教育上。因此，我系在正規與非正規的可持續發展教育中，發展另一教學模式（圖二），給予大學、中學、小學、幼稚園學生、以及市民大眾一個學習有關環境可持續性課題的機會。

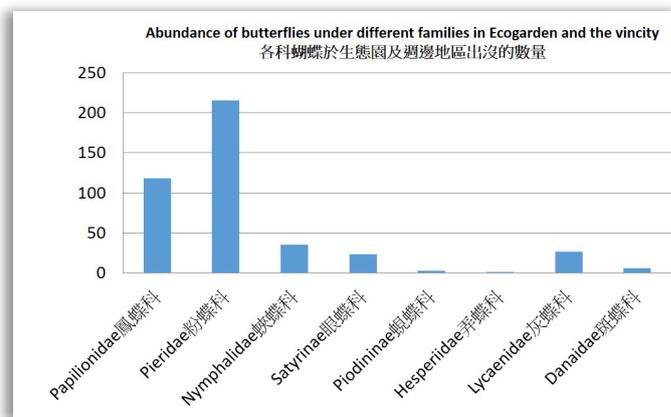


▲ 圖二：可持續發展教育

正規教育

在本科生的課程中，本系老師視生態園為部份課堂的重要教學資源，並藉此探討環境與人的互動關係，及研究環境保育的相關議題，當中包括安排在生態園進行實地考察，教授辨認植物的知識與技巧，又或是啟導同學在生態園附近收集環境數據資料作分析，以解決安裝太陽能發電裝置的理想位置等節能問題。

除了教學用途外，生態園也是一個進行科學實驗的好地方。大部份本科生須於最後的修學年，完成一個由老師指導的專題研習。生態園能夠提供了一個很好的學習平台給這班學生。其中一個例子，是關於在生態園調查出沒的蝴蝶（圖三），嘗試找出生態園對保護蝴蝶生物多樣性的功效。學生能於整個研究中學習多種能力，如解難、數據分析、邏輯思維等，對日後在學術或工作上的發展都有所裨益。



▲ 圖三：生態園調查

非正規教育

本校的學生可透過不同學生團體，參與生態園的管理及教育工作。早於生態園建立前，學生組織如教大有機農夫（前稱教院有機農夫）、生物多樣性調查隊等，已為教大進行一系列耕種及調查生物多樣性等工作（圖四至十一）。在生態園正式成立後，吸引了更多喜歡大自然、關注環境和可持續發展的同學加入。本系提供相關訓練，讓他們協助校內的養魚、種菜、舉辦農墟、帶導賞團等工作。這些工作對於學生來說是一個很好的學習機會，並能在管理生態園中培養對大自然的感情及團隊協作精神。

由本系及本系學生主辦的“鄭燕祥教授與同學眼中的自然世界”水彩畫及生態照片展覽。圖為相關同學正為嘉賓講解教大的生物多樣性狀況（圖四）。



▲ 圖四：學生正為嘉賓講解照片內容



▲ 圖五：一齊逛花墟



▲ 圖六：在教大舉辦農墟售賣魚菜共生系統的農作物



▲ 圖七：於農墟教導交換生辨別香草



▼ 圖十：落池加固植



◀ 圖八：廚餘回收做堆肥(左)
圖九：開墾生態園內的農田(右)



▼ 圖十一：教大有機農夫還舉辦收成節，邀請十多位本地農場、社企和環保團體來教大設置攤位、推廣農產品、舉辦工作坊等活動

對外活動：自2016年3月生態園正式投入使用至今(2016年11月)，透過不同活動，如香港科學館主辦的香港科學節、漁農自然護理署（漁護署）主辦的汀角四季賞（圖十二）等，生態園已經接待了近600名參觀者（圖十三至十六）。大部份參加者通過這些活動加深了對教大環境教育的瞭解，而且對環境保護的知識及意識亦有所提高。

▼ 圖十二：汀角四季賞開幕禮(左)



◀ 圖十三：坪石天主教小學學生參觀魚菜共生系統

▼ 圖十四：長者學苑學員參觀生態園





▲ 圖十五：澳門大學師生參觀生態園

除了一般導賞服務外，本系還設計了一系列可在園內進行的體驗式教學活動。在今年10月至12月期間，本系安排了部份教學活動於由漁護署主辦及本系協辦的生物多樣節中進行（圖十六、十七）。往後我們將會舉辦更多不同類型的教學活動，可供本地中小學老師及同學報名參加。



▲ 圖十六：漁農自然護理署生物多樣節內的教大「遊園學藝」活動



◀ 圖十七：參加者親自於園內的大型魚菜共生系統取水，將水樣本帶回實驗室作分析，嘗試找出系統水質淨化的效能。

正規與非正規教育之間的教學

本校的本科學生，如就讀科學與網絡科技科學教育學士、可持續發展教育文學學士等，須於修業期內完成實習，故本系特意提供管理生態園這一工作項目為實習選項，希望同學能從工作中學會一些生態園管理技巧及實際操作的技術。

此外，本校還提供服務為本的通識課程，讓同學透過服務社會的學習平台，增加同學對課堂知識的應用機會，從而達致全人發展的目標。當中有數位同學於課程結束後，願意留在我們的學生服務團隊，繼續為公眾人士提供在生態園的義務導賞服務。

外界認同

教大物業處於2016年邀請本系以生態園及相關的環保設施為主題、配合可持續發展教育的理念，申請『中電「環保節能機構」嘉許計劃2016』。

經過評審組的實地考察以及對物業處和本系代表的面試審核，教大在6000份申請中突圍而出，獲得「公營機構、公用事業及大學」組別的銅獎（圖十八）。

我們的老師及同學亦就生態園及相關議題，如香港可持續農業發展、魚菜共生系統等，接受過不同傳媒的訪問（圖十九），這對同學們而言是一個難能可貴的學習經歷和鍛煉機會。



▲ 圖十八：中電「環保節能機構」嘉許計劃2016



◀ 圖十九：新城電台《宇宙狂熱》節目分享魚池農莊的經驗

未來發展及願景

我們相信生態園會吸引更多的教育團體和公眾人士參觀交流，為可持續發展教育和環境教育提供一個示範的平台，為建設可持續的環境出一分力。

閣下如有興趣參觀生態園或參加半天的體驗教學活動，可瀏覽本系網頁 (www.eduhk.hk/ses)。



老師也來動動手

楊志豪博士 教大科學與環境學系 助理教授

李揚津博士 教大科學與環境學系 系主任

教大科學與環境學系及香港數理學會，於2016年4月和6月共舉辦兩次「STEM教育—妙想交流」講座及工作坊，參與的校長及科學老師超過210位，活動完滿結束，可見STEM教育對推動香港未來發展的重要性。

有見及此，科學與環境學系組織的「STEM教師群組(STEM Teacher Group)」，旨在為科學科老師提供實用的概念及工具，輔助他們實踐和推動STEM教育，並藉此建立一個溝通平台，促進來自不同學校、不同學科的老師交流心得。經過在「STEM教育—妙想交流」講座及工作坊中的宣傳，老師對「STEM教師群組」的反應熱烈，最終有超過120位中學老師參與。

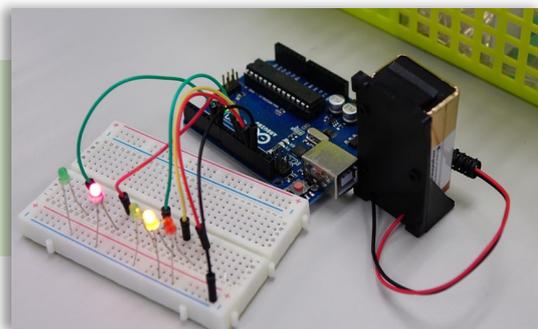
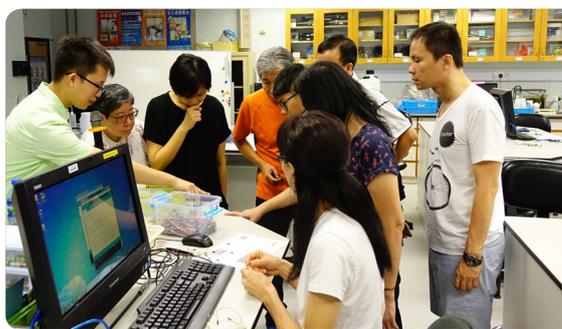
作為「STEM教師群組」的頭炮活動，我們在10月中舉辦了兩場讓老師動動手的活動，親身感受STEM工作坊。其中包括10月8日的Arduino微控制器工作坊及10月15日的食物營養工作坊，分別由本系助理教授楊志豪博士及系主任李揚津博士主講。兩場工作坊均安排在星期六上午舉行，方便老師於課餘時間參與。每場工作坊大概歷時3小時，各有十數位老師參加，氣氛既輕鬆又不失嚴謹。

Arduino是一個可執行簡單編碼的單晶片微控制器，可用在不同的科學探究及STEM活動中。在Arduino工作坊中，參與的老師們先學習編寫簡單編碼，並以編碼結合Arduino控制不同顏色的發光二極管(LED)開關的時間及次序，製作由Arduino控制的交通燈系統(見圖一)。透過親身參與製作，老師們能加深了解Arduino的基本操作，並以Arduino進行科學探究實驗。首先老師以緩沖溶液校對探測裝置，再結合中學數學課程中的線性方

程及Arduino編碼製作出電子酸鹼值探測裝置。最後，老師利用自製的探測器測試樣本溶液並成功找出其正確的酸鹼值(見圖二)。此活動利用了初中課程中的酸鹼概念，結合Arduino編碼及數學線性方程，製作出電子酸鹼值探測裝置，是一個包含了S、T、E、M元素且適合初中至高中科學的簡單活動。在工作坊的最後部分，我們更為老師們介紹了其他以Arduino進行並適合中學學生的STEM活動。

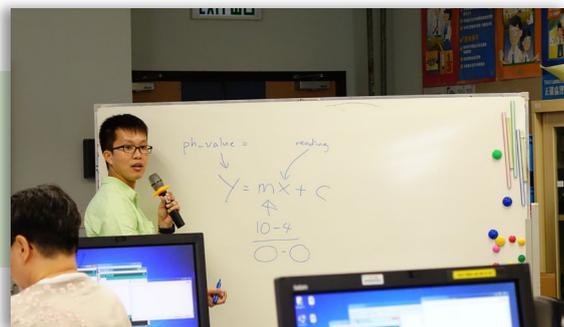
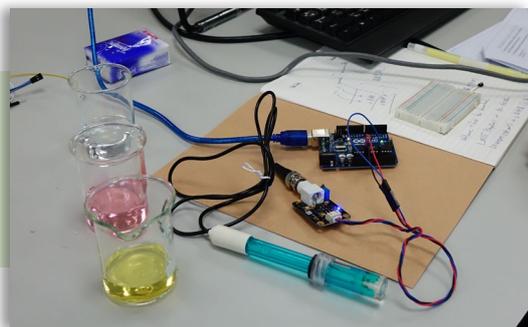
STEM的取材其實極為廣泛，涉及科學及科技課題。另一個的工作坊則圍繞生物科中有關營養的課題。參與的老師體驗到一個以製作營養標籤為題的STEM活動。此活動是為配合新高中生物科的課堂教學而設計。老師需要利用泥膠製作食物模型，以代替烹調真正的食物；然後參考不同國家的營養標籤，構思一個能為消費者提供重要營養資訊的新標籤，以取代香港現行的營養標籤。老師在製作過程中，運用了電子秤，並利用互聯網所提供的食物營養計算器，計算他們製作的「食品」包含的營養成份及其佔我們每日所須的比例。此活動需要綜合地運用科學知識及數學技能，並應用於日常生活之中。在工作坊中的另一個活動是製作中國傳統食品如豆腐及豆豉，活動讓老師們體驗中國古代食物科技的製作過程，從而領略科技的本質及科技對文化的貢獻。

最後，我們更為「STEM教師群組」設立了Facebook專頁。專頁大概每星期更新一次，為群組的成員老師推薦一編STEM教育的新聞，為他們提供更多國內外STEM教育的理念。有興趣加入「STEM教師群組」的中小學老師可透過我們的Facebook專頁或以下連結報名：<https://anonmach.ied.edu.hk/machform/view.php?id=879>



◀ 圖一：老師正在製作 Arduino交通燈系統

圖二：Arduino酸鹼值測試探測裝置完成品



教師專業進修證書課程—小學STEM教育

鄭慕賢博士 教大科學與環境學系 助理教授

教大學科學與環境學系 (SES) 與數學及資訊科技系 (MIT) 現正籌備即將在2017-18年舉辦為期五周的全日制教師專業進修證書課程—「小學STEM教育的課程設計、教學法及評估」。歡迎所有香港小學教師報名修讀。

在2015年，香港政府發表《推動STEM教育—發揮創意潛能》概覽的官方報告，並提出STEM在未來十年將對校本課程發展帶來重大影響。STEM提倡科學、科技、工程和數學的整合，目的在培育學生創造力、解決問題能力和合作能力，以及激發學生創新的潛能。在小學，教育局建議把STEM學習納入常識、科學、科技和數學教育等關鍵學習領域。

本課程目標包括協助學員 (1) 了解STEM教育的基本知識及課程設計；(2) 設計STEM活動，並可以在小學的常規及校本課程注入STEM學習元素；(3) 在STEM教育的引導下，培育學生

創造力、解決問題能力和協作能力，以及其相關的正面態度；(4) 在STEM的教與學中應用現代科技；及 (5) 在STEM教育中，設計和實施形成性及終結性評估。

本課程提供三個學習單元，包括：(1) 小學STEM教育之課程設計；(2) STEM教育之科技素養；及 (3) 在STEM教育中培育創造力、解決問題能力及合作能力。

在過去的一年裡，幾乎所有在教大校園內外舉辦的STEM活動，都受到了前所未有的積極回應。在我們初步調查中，各學校對此課程反應非常熱烈。在117所回復的小學中，97.4%受訪者表示他們願意或有意向推薦教師報名修讀本課程，合計共超過240名教師有機會被推薦就讀。我們預計本課程必定很快額滿！

如您對此課程需要更多資訊或查詢，請電郵至：dses@eduhk.hk，電話：(852) 2948 8591。

活動推介

香港科學節2017工作坊

曾耀輝博士 教大科學與環境學系 助理教授
李凱雯小姐 教大科學與環境學系 專任導師

天然資源及自然保育

2017年4月1日 下午1時至4時



HK SciFest
香港科學節
18.2-23.4.2017

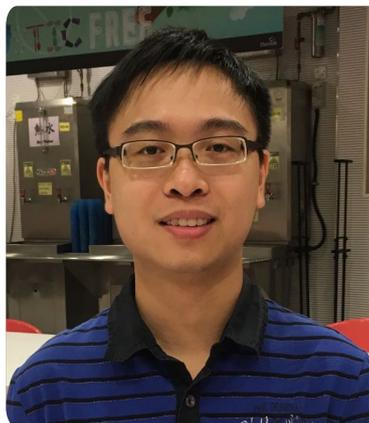
人工濕地在水處理的應用

2017年4月8日 下午1時至4時



戴德誠

科學教育榮譽學士 (科學與網絡科技) 2016年畢業生及教大科學與環境學系的博士研究生



大學四年的課程內容十分豐富，包括科學、資訊科技及教育。多元化的課程內容令我在思維上有了更全面的發展。課程中有不少考察及實驗，讓我能夠實際地接觸環境和事物，加強我對環境及事物敏銳的觀察力。

此外，我有幸在大學二年級時參與學生研究的工作，研究範疇是交通網絡。結合資訊科技的知識，我幫助老師製作一個由電腦程式編寫的模擬交通網絡模型，用於研究交通擠塞問題及道路選擇策略。過程中，老師給予了很大的協助，也引導我學會了不少與研究範疇相關的知識及技巧。

大學四年級時，我和科學與環境學系其他課程的同學舉辦了一個社區科學教育活動。這個活動讓我能體驗到運用所學的知識來設計教材及傳授知識的樂趣，同時籌備這個活動讓我加強對科學教育的認識，以及領略到科學教育的重要性。

感謝教大科學與環境學系從學術到課外活動上給予我的寶貴經驗，讓我在四年大學生涯能充分的裝備自己。也正因為這些活動引起我對於環境研究的興趣，加上學系老師對我的幫助和支持，令我有幸成為教大科學與環境學系的博士研究生。

學生消息

教大「科學教育榮譽學士」課程－結合科學本質和探究的教與學

梅浩陞 曾詠欣 黎妙雅 黎麗雅 魏晉 盧君成 車迅 教大科學教育榮譽學士課程學生

教大科學與環境學系（以下簡稱學系）擁有多年開辦科學教育課程的豐富經驗，除了致力於本港各中小學教師推廣科學、普及教育外，最近更為有志成為中學科學老師的學生提供一個專業師資培訓的本科課程。為呼應教大矢志成為支持香港教師教育的策略發展和培訓優秀教育工作者的先導大學的目標，學系由2016年度起開辦由大學教育資助委員會（UGC）資助的「科學教育榮譽學士」課程。為使讀者更全面了解此課程的內容及特色，我們訪問了七位現時就讀該課程的學生，讓他們親身分享與別不同的科學學習經歷。

課程特色及多元化出路

中學時代已修讀理科的孖生姊妹黎妙雅及黎麗雅，「因為我們在中學讀書時見到修讀科學學科的同學讀得非常辛苦，因此我們希望想成為一位老師，日後能幫助那些對學習科學有困難的學生度過DSE（香港中學文憑考試）的難關。所以我們決定報讀教大這個BEd課程，期望憑藉努力實現我們的夢想。」而對科學教育深感興趣的魏晉，則認為這個課程與其他大學類似課程相比更能幫助立志成為科學教育者的學生。「這個課程最大的不同之處，就是課程設計同時着重理論和實踐。課程不但提供中學各科學學科的基礎知識，而且亦可根據自身興趣及能力選擇兩門高中科學科目作雙主修（物理、化學和生物），加強同學的競爭力。」當問及日後畢業出路的問題時，他們認為由於教大致力提供以學生為本的多元教學環境，同時因應學生需要而制定不同教學策略，輔以豐富的校外實習及交流，因此學員擁有堅實的科學基礎及專業教學知識，使畢業生可任高中及初中最少兩門科學科目，亦可勝任與科學普及或STEM教育相關的工作。

生動的實驗課堂與全面的學習支援

首次接觸大學的科學教育，讓剛踏入教大校門的同學們眼界大開。曾詠欣笑言一直以為科學老師的工作跟幫助朋友補習差不多，經過近半年的學習，她發現科學教育比想像中複雜得多。「老師的職責不但要負責把科學知識有效地傳達給學生，而且更需要顧及如何與學生溝通和互動、掌握課室管理等技巧，才能令學生積極學習，提高學習成效。」幸好教大一直對準教師實習支援素有經驗、透過利用與中學教育界的良好合作關係，為同學安排與現職中學教師分享他們教與學的心得。



科學教育強調通過漸進的學習模式和探究活動培養學生對科學的興趣，從而提高學習動機。因此本課程的每門主修課都設有不同實驗讓各位準教師體驗和實踐。訪問當日，梅浩陞剛完成一整天的實驗室課。「今日主要是利用滴定法進行有關維他命C在食物中變化的探究實驗。我們不但可以自己設計實驗主題、完善實驗步驟，還能用正確的科學知識去研究自己感興趣的事物！」。課程內容相當豐富和緊密，第一年多是一些基礎的學術理論，第二年則開始學習各種不同主修學科的專業知識及教學技巧。」。梅浩陞道：「有些科目也讓同學們感到十分吃力，幸運的是教授們都很有耐性和友善。在我們遇到學習困難時，教授會主動關心我們的學習進度，也會抽時間幫助我們溫習和講解。」

多樣化的非正規教育體驗

懂得如何有效教授課本知識予學生只是成為科學老師的基本要求。作為專業的教師，他們除了具備豐富學科知識外，擁有靈活運用知識的能力與臨場經驗也是同樣重要。為鼓勵本課程的學生善用在學的時間裝備自己，為未來的教師生涯作好準備，學系應教育局自2015年起推動中、小學STEM教育的策略，推出旨在培養學生舉辦科學活動能力及創新設計思維的「教大STEM發明家計劃」、以及增加學生認識可持續發展/環境教育知識及參與研究的機會的「教大生態園農夫及調查員計劃」，都是結合學系教師的經驗和教大得天獨厚的自然環境而成的非正規教育(Informal Education)體驗活動。積極參與上述活動的盧君成表示：「參加這些課外教學體驗活動讓我可涉獵不同學科的範疇，嘗試不同的工作崗位，這對我準備成為中學老師大有裨益。」其中從教大其他學系轉讀此課程的同學車迅亦指出，學系能配合課程需要而提供全面的教學設施、相關的實地考察活動與教學實踐，都是吸引她選讀本課程的原因之一。

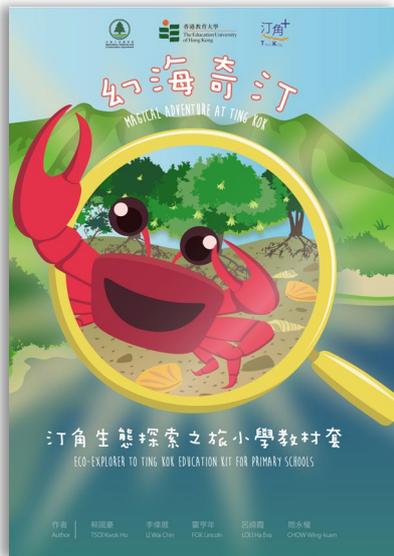
對中六生的建議

作為DSE的過來人，七位同學不約而同地認為熱愛科學並具備教學熱誠的中六學生特別適合選讀教大「科學教育榮譽學士」課程。當被問及對有志修讀「科學教育榮譽學士」課程的中學生有何寄語時，他們均認為面試前嘗試了解課程內容之外，更需要在面試展現出同學有成為一位老師的品格和態度。另一方面則應多留意近期科學及STEM教育相關新聞，以建立自身對科學的觸覺。「機會總是留給有準備的人！」，這就是七位同學對未來教大科學教育學生的建議。

◀ 左起：梅浩陞、曾詠欣、黎妙雅、黎麗雅、魏晉、盧君成

《幻海奇汀—「汀角生態探索之旅」小學教材套》由香港特別行政區政府漁農自然護理署委託教大科學與環境學系製作及出版

項目負責人：蔡國豪博士 教大科學與環境學系 客席助理教授



幻海奇汀-「汀角生態探索之旅」
小學教材套 (中文版)



幻海奇汀-「汀角生態探索之旅」
小學教材套 (英文版)

《減廢高手遊戲教材》由香港特別行政區政府環境保護署委託教大科學與環境學系設計及製作

項目負責人：鄭雅儀博士 教大科學與環境學系 助理教授

《減廢高手遊戲》玩法像棋盤遊戲大富翁，玩家一開始也有現金及輪流擲骰子購買產業。當走進其他玩家的產業，便要增加堆填區飽和度及綜合環境污染指數。當繞過棋盤一週便能提出方案改變堆填區飽和度及綜合環境污染指數。若堆填區飽和度及綜合環境污染指數達至100%，遊戲便結束，所有玩家也均輸了。遊戲目的主要讓玩家們增加產業的同時控制填區飽和度及綜合環境污染指數。教材透過遊戲讓學生反思現時香港的固體廢物處理的實況及認識不同的固體廢物管理技術，讓學生體會問題的複雜性，進行討論和批判思考。此外遊戲也希望增加學生對環境及其持續發展的關注，認識大自然和環境與人類的關係，改變原有的生活態度，減少製造固體廢物，承擔環境保育的責任。





課程查詢：maefs@eduhk.hk

可持續發展教育文學碩士

課程簡介

教大科學與環境學系於2014年度起開辦可持續發展教育文學碩士課程，至今已培養超過百位來自香港、中國內地、東南亞和歐美等地的畢業生。

本課程透過實證研究、實地考察及小班教學形式教授學生環境問題及教學法。更邀請澳洲著名環境教育學者Prof. Annette Gough及Prof. Noel Gough來港授課。同時委任香港綠色力量組織主席曾寶強博士擔任課程主任。使學生在短時間內學習全球環境議題，並應用及實踐其專業知識。我們歡迎來自不同地區、學歷背景及工作經驗的同學申請報讀。

課程特色

- 香港唯一及首個與可持續發展教育相關的碩士課程
- 澳洲皇家墨爾本理工大學教授親自授課
- 社會實踐活動多，有助於學生更深入瞭解環境議題
- 小組探討學習，小班教學
- 全英語授課，提高學生語文能力



Prof. Annette Gough

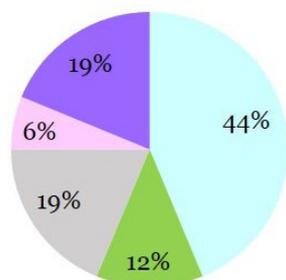


Prof. Noel Gough

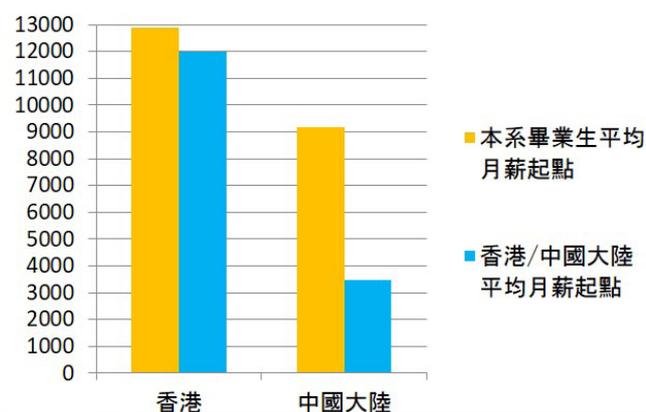
畢業生調查2015

畢業生行業分佈

■ 教育 ■ 商業 ■ 銀行/金融 ■ 進修 ■ 其他



畢業生平均月薪起點



教大SES通訊

教大SES通訊由教大科學與環境學系出版，派發予中、小學，教大學生及教職員，校友和各界好友。電子版本可於 www.eduhk.hk/ses 瀏覽。



編輯委員會： 曾耀輝博士
陳文豪博士
李凱雯小姐
殷慧兒小姐
歐肇愷先生
羅茜小姐

歡迎投稿，所有稿件請交

香港新界大埔露屏路10號
香港教育大學科學與環境學系
電郵：dses@eduhk.hk
電話：(852) 2948 8957
傳真：(852) 2948 7676