



獨特「SEPA」教學策略 激發學生科技潛能

獲獎教師： 梁偉業老師（教學年資：21年）

所屬學校： 東華三院張明添中學

教學對象： 中一至中三（設計與科技科）

教學理念： 「以學生的利益為優先考慮，因應及照顧他們不同的學習能力而施教，藉着難題鼓勵學生勇於解決問題，並在過程中給予學生無限支持。」

教師專訪

從事教育工作超過二十年的梁偉業老師，對科技教育有極大抱負，近年他為中一至中三的學生度身設計一套獨特的「SEPA」教學策略，並通過手腦並重的教學過程，培養學生對科技的興趣、誘發他們的設計及科技潛能，同時協助他們發展高階思維、解難及其他共通能力。

時代進步加上電腦的普及，促使設計與科技教育科產生很大變化。「從前學生要使用鋸子等工具學習，但現在有了最先進的電腦器材，將設計與製作流程大大縮短，學生可以嘗試更多具創意的設計和實驗。」梁老師深明工欲善其事，必先利其器的道理，因此在千禧年向優質教育基金申請撥款，將學校的設計工場重新規劃，同時增添不少電腦設計及操控設備，而工場內每一件傢具都是由梁老師親自畫圖設計，故更能營造良好的學習環境。

鑽研獨特教學策略

另一方面，梁老師總結自己多年的教學經驗，結合豐富的學科知識，以均衡發展學生在設計及科技學習能力為目標，鑽研出獨特的教學策略—「SEPA」（Solving

Problem, Exploration, Presentation, Actualisation）。

梁偉業老師說：「所謂科技，是人們運用知識、資源、創意，去滿足人類需要的成果，而設計不能單單講求美觀，更要掌握解難的技巧。基於個人對科技和設計的理解，構思了『SEPA』教學策略，並以設計作業為核心，使學生能串連所學知識，解決問題。」

梁老師認為，科技活動一定要以解難作為基礎，讓學生思考及找出為何有此需要，並且要手腦並重，使學生更有效應用科技知識。例如要求學生設計一件對長者日常生活有幫助的物品，學生會訪問長者，了解他們所需，然後展開畫圖部分，並透過實驗及研究，反覆嘗試，藉此將有關知識歸納起來。梁老師更會要求學生於課堂上講解作品，增強個人的表達能力。學習過程中，梁老師



梁偉業老師喜見學生踴躍提問



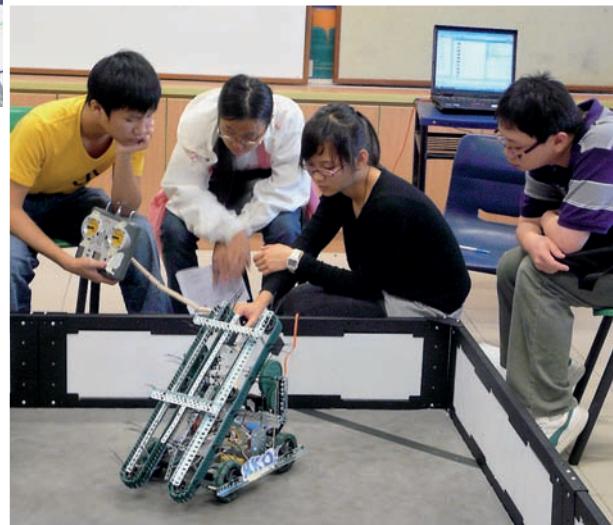
梁偉業老師帶領學生到韓國參與機械人比賽

能夠掌握學生的進度，因材施教，並給予支持和鼓勵，加強他們的個人自信，培養團隊合作精神。學生從中更學會計劃工作流程，明白時間管理的重要性，對他們個人成長發展有很大幫助。

梁老師對教學充滿熱誠，而且能夠與時並進，工餘他會持續進修，不斷更新所學知識。同時為了縮短學生在課堂上的製作時間，他發明了實用物品「萬用模型膠條」，方便學生設計及製作有關科技作品。此外，由於學校並無開辦中四及中五級設計與科技科，梁老師願意抽出寶貴的私人時間，在校內為有興趣修讀設計與科技科的學生開設會考課程，供他們在課餘時間選修。

成立設計與科技校隊

為了增強學生對科技的興趣，進一步發掘他們的潛能，梁老師特別成立了設計與科技校隊，定期參加不同類型的學界及公開比賽，如創新科技節、工程挑戰賽、全港青少年科技創意設計比賽；學生亦表現出色，屢獲佳績。除本地比賽，梁老師過去數年先後帶領部分校隊成員到韓國、新加坡、印尼、深圳等地方參賽。學生可藉着與不同國家、地區的學生交流，進一步擴闊視野及創意。



學生埋頭苦幹，為機械人進行檢定及測試。

梁老師對推動科技教育的普及可謂不遺餘力，除了協助教育局撰寫相關課程外，還積極參與新高中「設計與應用科技科」的課程發展，與其他同工分享及交流教學經驗。校外方面，梁老師多年來出任香港科技教育學會會長，藉着研討會、展覽及亞太區國際科技會議，推動科技教育，同時與其他熱心人士成立香港機械奧委會，每年舉辦學界機械人比賽，讓青少年展示他們的科技能力。另一方面，為了激發小朋友對科技的學習興趣，早年他曾與無綫電視台合作拍攝四十輯電視節目，並於「放學ICU」中播出，播出後反應非常理想。

教學分享

為了使香港年青一代在這科技發達、瞬息萬變的世界更具競爭力，均衡、全面及普及的科技教育是不可或缺的。我嘗試從科技本質着手去勾畫出一個科技教育應有的教學模式，希望藉此推動本地的科技教育。

科技和設計

科技是以知識、資源和創意去滿足人類夢想的成果，而往往這些成果又可成為新的工具去助人追尋更高理想。我深信科技教育是一門動手動腦的學科，而一切創意更是必須從手做起。所以在我編定的課程中，學生必須有機會親手接觸物料與工具，憑自己的創意進行科技學習活動。

設計所指的並不單是空泛的計劃和缺乏目標的造形活動。進行設計活動前必須要先對問題或困難作出分析，然後按部就班的找出解決問題的方案才落實執行。基本上「設計」是一連串有系統的解難活動，稱為過程。簡單來說「設計是解決困難的過程和技巧」，而科技的實踐自不然要經過設計的過程和運用設計的技巧，兩者不能分割。設計作業因此成為我所編定課程的核心活動。

課程設計理念

一個完整的科技教育必須包含有解難 (Solving problem)、探究 (Exploration)、演示 (Presentation) 和實現 (Actualisation) 四個特質，稱之為「SEPA Model」。

1. 解難 Solving problem

科技教育科的專題研習必須以設計活動為骨幹，我理想中的設計作業是「解難式」的，是要由學生主動找出設計需要及分析相關的困難。兩年前我校成立了「設計與科技校隊」，曾參與過一些幫助長者改善生活質素為題的設計比賽。過程中學生主動了解長者生活所需，激發了一連串的提案，最後學生在比賽中更奪得創意獎。因而，我建議並協助本校學生於完成初中階段前，儘量能經歷一次這樣的創作活動。

2. 探究 Exploration

在運用知識和資源去進行解難活動前，學生必須充

分掌握相關知識和了解所應用到的物料、工具和器材，而最有效的方法莫過於進行親身實驗。除此以外，在解難過程中所引發的可行性方案，也必須經過深入研究和反覆驗証，方能優化出最理想解決方案。進行探究的途徑包括：實驗、資料搜集、數據分析、模擬測試、問卷調查和市場研究等。在中三級的「動手學習機械人」課程中，本校採用了由中文大學及香港科技教育學會編製的教材，課程中每一單元都刻意安排連串的實驗活動，而有關學習活動亦頗受學生歡迎。

3. 演示 Presentation

傳意技巧和溝通能力是現今資訊發達社會的致勝之道。科技之所以能夠薪火相傳，持續不斷發展，全憑設計者將研究和開發的成果，圖文並茂的詳細記錄下來。科技的呈現本是多樣化的，從徒手草圖至精確的工程繪圖，從簡單數行說明文字至整全的製作報告，無一不說明演示能力在科技教育科的重要性。在課程安排上，中一至中三級學生每課節後必須以文字記錄方式回家做「課堂紀錄」；而中四至中五級學生每周必須以着色草圖形式完成一份「設計日誌」。我亦為中三級安排每年一次分組進行的設計作業，作業完成後每組須進行一分鐘口頭匯報的錄影。

4. 實現 Actualisation

根據馬斯勞的人類需求階梯 (Maslow's hierarchy



學生將所學到的知識及探究成果付諸實踐



of needs），達致自我實現化，是人類追求的最高境界，亦是激發動力的泉源。學生若能經驗成功解難的滋味，將大大提高其學習動機和繼續參與解難活動的興趣。在這安排上要很小心，教師需要按學生不同的能力，指派不同程度可達成的解難任務，並給予適切的正面回饋。當學生的潛能被充分激發，你將可看到令你意想不到的學習成果。能成功實現學生的設計作品，在某程度上已肯定了學生的解難能力，這亦解釋了我為何堅持每位學生必須完成自己的習作，並帶回家與家人分享學習成果。



無論男學生或女學生，對科技知識都有濃厚興趣。

一個成功經歷

學生梁潤誼同學發明的作品「智能巴士站」於「2007全港青少年科技創意設計比賽」中奪得最具創意獎。作品被傳媒相繼廣泛報導，亦曾被無線電視翡翠台邀請接受訪問。及後梁同學重新為智能巴士站加入資訊科技元素，成功製作出智能巴士站的升級版，並獲邀往印尼雅加達出席「亞太區資訊及通訊科技獎勵計劃 APICTA 2008」，及獲發優秀作品獎。該作品亦於「2008香港資訊及通訊科技獎」中獲得最佳創新及研究（中學）金獎、最具商業價值獎及最具社會責任獎共三項殊榮。梁同學的作品在設計及製作過程中能充分體現 SEPA 這個科技教育模式。她首先尋找長者及視障人士的日常需要，繼而觀察有關人士乘搭巴士的困難。她嘗試就不同的解決方案作深入研究，由第一版的紅外線技術提升為以手機短訊收發的通訊方式，並加入全球衛星定位技

術。這一切都實踐着解難的過程。

在設計程式前，梁同學找來其他低班同學協助，收集各區不同巴士路線的行車資料，如平均到站停留時間等。她亦嘗試比較本地不同網絡供應商的收發短訊時間，用以微調程式的反應時間。這正是探究的精神。

在08年暑假她以此作品往印尼參加比賽，並不停練習如何以英語向評判推介自己的作品，並多次修訂講稿，務求精益求精。看着她的語文能力得以提升，整體演示能力亦不斷進步，令我十分欣慰。

從一個簡單意念到看到自己的設計以物料實現出來，這份喜悅非筆墨所能形容，相信這次設計及製作經驗，會成為她日後繼續進行設計和研究的動力。

結語

我在課程安排上儘量跟其他科目協作，爭取在本科有限的課堂時間以外體現科技教育，令科技教育更均衡和全面。過往本校曾進行跨科專題的科目包括綜合科學、視覺藝術、家政、地理和電腦科，本年度更於中三級電腦科首次引入 Pro/ENGINEER 電腦繪圖課程。此舉除了可豐富電腦科的課程，亦騰空多些課節時間在設計與科技科進行多點動手的解難活動。

要實踐整全的科技教育，並不是單憑個人力量可以做到的；我憧憬不久將來，會有更多人願意委身科技教育。



學生梁潤誼（左）發明的作品「智能巴士站」

評審撮要

貫徹科技教育手腦並重的理念，通過 SEPA 的教學策略，讓學生更有效應用科技知識。

梁老師對教育事業充滿熱忱，加上豐富的學科知識，並根據課程指引發展出個人獨特的教學策略 SEPA (Solving problem, Exploration, Presentation, Actualisation)，以均衡發展學生的設計及科技學習能力，強調解難、探究、演示和實現四個階段。他以專題習作為中心，讓學生首先通過解難過程，研究設計方案，然後通過實驗、測試等探究活動，協助學生將有關機械理論、電子常識和材料運用等科技知識應用在習作上，再圍繞學生的設計進行課堂討論，讓學生在介紹個人設計的特點及評論設計方案時，訓練溝通技巧，最後教授製作技術，讓學生完成作品，實現個人的設計。另外，他成功申請優質教育基金進行設計與科技校本課程發展計劃。他一方面更新校本課程，強調以個案研究及設計作業為主導，透過解決日常生活的難題，讓學生建立高階思維、解難及其他共通能力；而另一方面又更

新舊有的設計工場為「設計與控制科技實驗室」，為學生創造具挑戰性的科技學與教環境。在校內，梁老師創立設計與科技校隊，透過參與創新解難活動、科技展覽和各項比賽，激發學生的科技潛能。學生歷年來參加多項科技大賽，屢獲佳績。他亦曾帶隊到新加坡和韓國參加兩項國際科技比賽，讓學生擴闊視野。

在推動課程發展方面，梁老師同時加入新高中「設計與應用科技科」課程兩個工作小組，積極為新高中科技教育的發展作出貢獻。他與幾位科技教師一同成立的「香港機械奧委會」，每年籌辦學界機械人比賽，為學生提供更多機會發展他們的科技潛能。他亦連續多年出任「香港科技教育學會」會長，通過該會舉辦多個大型研討會、國際科技會議及各項展覽活動，與同工分享及交流教學經驗。

索取上述教學實踐資料的途徑

請與梁偉業老師聯絡

教師與其他同工分享的方式

工作坊、講座、研討會

聯絡方法

校址：深水埗南昌街 300 號

電話：2779 2986

傳真：2788 1677

電郵：antony@hktea.org

香港科技教育學會網址：<http://www.hktea.org>



學生在解難過程中遇上棘手問題，梁偉業老師會從旁指導。