

淺談程式設計實習課程對於學生培養問題解決能力之障礙與改善策略

賴信豪

國立臺北科技大學技術及職業教育研究所研究生
臺北市立內湖高級工業職業學校教師

一、前言

在現今資訊爆炸的時代，程式設計（Coding）的能力逐漸受到重視。2016年1月底，美國總統歐巴馬做出政策宣示：「電腦科學不再是選修能力，而是基本能力。」美國投入大量預算至電腦科學教育，從小學二年級開始學習程式設計（黃維玲，2016）；而2017年，蘋果公司執行長庫克：「如果我是一個10歲的男孩，我會認為學習程式語言遠比學習英文還來的重要（魯皓平，2017）。」上述案例中皆可看出程式語言的重要性，面對世界都如此重視的問題，臺灣自然不落人後，十二年國教科技領域課綱草案規劃國中與高中生必修「程式設計」，希望能透過程式設計課程培養學生問題解決能力與跨域結合能力（教育部，2016），讓學生在國高中階段便能具備資訊時代下所需要的基本能力。

二、淺談程式設計實習課程對於學生培養問題解決能力之障礙

研究者發現，程式語言在臺灣對大多数人來說仍認為是資訊專業人士才需具備的能力，外加學習不易、需要數學及邏輯推理能力、必須使用英文撰寫等原因導致許多人尚未嘗試學習便興致缺缺。相關研究也發現，程式設計課程未能有效培養學生問題解決

能力，反而因為教學的問題，導致師生雙方對課程失去興趣；例如：老師上課只有課本例題的教學，學生單方面吸收，無法了解程式語言實際生活的應用為何（鐘大定，2003），每次上課僅將老師指派的習題完成便交差了事，忽略思考與解決問題的過程（陳彤宣，2011）；這樣的教學方式造成學生只能跟著老師講解的步驟進行，當遇到老師尚未教過的問題時沒有自行解決的能力，也不知道自己的疑問究竟為何，學生低落的學習成效也會使老師喪失教學信心（王子玲，2004）；即便老師想利用時間一一解決學生的狀況，最後也是分身乏術，因為一位老師要在有限的課堂時間內同時解決數十位學生所遇到的各種問題是不可能的（劉淑芬，2007）。

三、改善程式設計實習課程對於學生培養問題解決能力之策略

（一）專題導向學習對程式設計之效益

其實，新世代程式設計軟體不再像以前一樣使用艱澀難懂的語言，而是利用方塊（Block）的方式，滑動滑鼠，依靠直覺拼湊方塊就能學習程式，學生很容易就能上手。當遇到困難也可以像打電動一樣，失敗時可以從記錄點重新來過，與同學共同思考破關策略，最後完成程式設計並解決問題。學習團隊合

作、勇於嘗試錯誤、培養自學能力，這些皆是程式設計的過程中所產生的附加價值（王惠英，2016）。

研究者認為藉由專題導向學習（Project-based Learning, PBL）融入程式設計實習課程能夠改善學生問題解決能力，其理由如下所述。(1) 專題導向學習採用分組的方式進行，若是遇到問題，可藉由小組討論，分享彼此的想法並共同擬定策略來解決，讓學生學習與他人分工、溝通、合作的能力。(2) 在組員的教學與互動中培養問題解決能力，並將所學轉化為自己的長期記憶（張春興、林清山，1988）。(3) 專題導向學習能讓學生發揮創意、創造力及實作能力，經由探索的歷程培養學生的思考能力，達到「Learning How To Learn」（Grant & Branch, 2005; Gubacs, 2004）。(4) 在專題導向學習的過程中，老師僅扮演一位輔助者，改變傳統教學法「老師講授、學生聽講」的模式，讓學生自己學習，培養資訊的探索與分析能力，同時在自主學習的過程中反省與思考（林志隆，2008）。這麼一來，學生能夠整合自己所學的知識與技能，並利用這些能力面對生活或工作中遇到的各種問題，進而擬定策略，有效的解決問題（Hsiao, 1997; Boaler, 1997）。

(二) 專題導向學習與問題解決能力之定義

根據張春興（2005）提出之問題解決的歷程如下所列：(1) 發覺問題的存在。(2) 瞭解問題的性質。(3) 蒐集相關資訊。(4) 問題解決行動。(5)

檢討與評價。而徐新逸（2001）提出之專題導向學習的教學模式則分為五個階段：(1) 發覺問題的存在。(2) 瞭解問題的性質。(3) 蒐集相關資訊。(4) 問題解決行動。(5) 檢討與評價。詳細內容如表 1 所列。

表 1 徐新逸（2001）專題導向學習的教學模式

階段	實施內容	
準備階段 Preparation	1. 確定專題範圍 2. 確立教學目標 3. 確認進度計畫 4. 評鑑方法	5. 資源確認 6. 先備知識 7. 組織團隊 8. 教師培訓
實施階段 Implementation	1. 確立分工職責 2. 腦力激盪 3. 擬定計畫 4. 提出假設 5. 蒐集資料	6. 分析驗證 7. 分工合作 8. 撰寫進度報告 9. 統整分析結果 10. 發展結論
發表階段 Presentation	1. 書面報告	2. 口頭報告
評鑑階段 Evaluation	1. 自我評鑑 2. 同儕評鑑	3. 專家評鑑
修正階段 Revision	1. 修訂最後版本 2. 準備結案	3. 省思記錄

資料來源：徐新逸（2001）。如何利用網路幫助孩子成為研究高手-網路專題式學習與教學創新。臺灣教育，25-34。

由表 1 可得知，專題導向學習是一套具完整流程的教學模式，此外，其學習歷程中所培養的能力也與問題解決能力十分相似，若將專題導向學習融入程式設計實習課程中，可作為學生培養問題解決能力之指標。

(三) 專題導向學習與學生培養問題解決能力之策略

專題導向學習的起源與建構主義理論有關，建構主義認為，知識不是經由傳達而獲得，而是學生本身在認知過程中建構而成，因此知識的建立是學生自身的知識與學習環境交互作用的結果（鄒慧英，2000）。專題導向學習除了讓學生自行發掘與生活相關的應用問題，並在一連串的過程中找出解決方法外，教師的腳色也做了改變，以往的傳統教學法都是「老師講課、學生聽講」，在專題導向教學中，教師從知識的提供者變為環境的提供者，必須營造適當的環境才能讓學生主動建構知識；同時教師也是知識的輔導者，在適當時機下引導學生探索與學習，讓學生主動參與活動，與同儕討論問題的解決方法，最後在互動當中建構屬於自己的知識（沈中偉，2004）。因此，專題導向學習是能發揮課程統整的一種教學模式，學生在學習的過程中不僅得到問題解決的能力，同時也能活用知識（朱韻婷，2002）。

四、結語

新課綱上路在即，許多中學已經著手進行設備的改善與師資的研習，但是即便有先進的設備與專業的師資，教學過程的主體終究會回到學生身上，學生面對一個全新的課程，如何吸引學生的興趣？讓學生明白為何現今不再只有資訊相關科系才需要學習程式語言，使學生不排斥這門課程，這些才是老師首要思考的問題。

現今正處資訊爆炸的時代，想要學習任何事物，只要上網搜尋都能夠找到資源使用，因此學生逐漸對學校制式的課程產生排斥，「我只想學自己想學的」，這是許多學生會告訴老師的答案，所以，老師的腳色將不再只是傳授知識而已，而是必須帶領學生，使其對這門課程產生興趣的引導者。

以往的程式設計都是晦澀難懂的邏輯語言，學生若採用傳統教學法，學習狀況普遍低落，但結合專題導向學習後，學生不是照著老師的指示去完成課本的題目，而是自己思考想要完成什麼問題，符合學生自己的期望才能有效提升學習興趣，而程式設計能夠解決的問題相當廣泛且生活化，舉凡路上的交通號誌、室內的溫度計或是遊樂的遙控車等等，任何與生活相結合的事物都能變成專題的題目，學生找出現有物品可以改善的問題並試著利用程式語言解決，最後完成一個專題成品，這便是專題導向學習；而在專題導向學習模式下，學生可以學習分工合作、蒐集資料、討論解決方案，從這些過程中培養問題解決的

能力，如此一來，即使未來遭遇程式設計或是其它領域的問題時，學生也能善用問題解決的能力，由發覺問題所在、界定問題性質、蒐集相關資料、擬定解決方案，最後解決問題，經過這樣的歷程後，學生面對問題將不再不知所措，而是懂得與他人合作，一起面對，這也正是學生所需要培養的帶得走的能力。

參考文獻

- 王子玲（2004）。運用合作學習於程式設計專題教學之行動研究（未出版之碩士論文）。國立臺灣師範大學資訊教育研究所，臺北。
- 王惠英（2016，4月8日）。未來人才必備能力！程式設計納入107課綱，Coding成為必修語言。取自 <https://www.gvm.com.tw/article.html?id=32108>
- 朱韻婷（2002）。應用網路專題導向學習於國小統整課程之行動研究（未出版之碩士論文）。淡江大學教育科技學系，新北。
- 沈中偉（2004）。科技與學習：理論與實務。臺北：心理。
- 林志隆（2008）。運用專題導向學習策略與無所不在學習環境於國小六年級生態環境教育之研究（未出版之碩士論文）。國立屏東教育大學教育科技研究所，屏東。
- 徐新逸（2001）。如何利用網路幫助孩子成為研究高手-網路專題式學習與教學創新。臺灣教育，607，25-34。
- 教育部（2016，6月1日）。高級中等教育法。取自 <https://www.near.edu.tw/ezfiles/0/1000/img/30/1050601.pdf>
- 張春興、林清山（1987）。教育心理學。臺北：東華。
- 張春興（2005）。教育心理學：三化取向的理論與實踐。臺北：東華。
- 陳彤宣（2011）。專題式程式設計教學對國小學童問題解決歷程之研究（未出版之碩士論文）。國立臺北教育大學教育傳播與科技研究所，臺北。
- 黃維玲（2016）。歐巴馬、Google 施密特鼓吹 超過180個國家響應 22億人玩程式 擁抱跨界力。遠見雜誌，358，158-159。
- 鄒慧英（2000）。專題學習的概念介紹與評量設計示例。發展小班教學精神宣導專書（5）—新世紀優質學習的經營。臺北：教育部。
- 魯皓平（2017，10月16日）。蘋果執行長庫克：學程式語言比學英語重要。取自 <https://www.gvm.com.tw/article.html?id=40477>

- 劉淑芬（2007）。同儕配對與親子配對在國小學童學習Logo程式設計之個案研究（未出版之碩士論文）。國立臺灣師範大學資訊教育學系，臺北。
- 鍾大定（2003）。專題導向學習應用於程式設計課程之研究（未出版之碩士論文）。銘傳大學資訊管理學系，臺北。
- Hsiao, H. C. (1997). *The improvement of creativity and productivity of technical workers through partnership between university and industry*. Taipei, Taiwan: The International Conference on Creativity Development in Technical Education and Training.
- Grant, M. M., & Branch, R. M. (2005). Project-based learning in a middle school: Tracing abilities through the artifacts of learning. *Journal of Research on Technology in Education*, 38(1), 65-98.

