

科技部補助專題研究計畫報告

性別敏感的程式設計課程與教學方法之建置

報告類別：成果報告
計畫類別：個別型計畫
計畫編號：MOST 108-2629-H-003-001-
執行期間：108年08月01日至109年10月31日
執行單位：國立臺灣師範大學教育學系（所）

計畫主持人：郝永崑

計畫參與人員：碩士班研究生-兼任助理：郭沅亭
碩士班研究生-兼任助理：王雅旻

本研究具有政策應用參考價值：否 是，建議提供機關
（勾選「是」者，請列舉建議可提供施政參考之業務主管機關）
本研究具影響公共利益之重大發現：否 是

中華民國 110 年 01 月 31 日

中文摘要：當前中小學的程式設計課程，儼然已成為培養運算思維能力的主要方式。然而，程式設計課程鮮少關心性別議題。因此，本研究建置性別敏感的程式設計教材與教學方法。研究團隊首先製作小單元的程式設計課程，進行試驗，隨後根據學生反應再行修改，研究對象以北部地區某高中為範圍，隨機抽取兩班為研究對象，於資訊課程進程式設計的教學，為期六週，之後，進行學生焦點訪談，並分析性別對於學習表現的影響。研究成果包括完成一套性別敏感的程式設計教材內容，並揭示性別在程式設計學習過程中扮演的角色。預期研究結果與發現能幫助未來高中生的程式設計課程與教學的建置，使學習程式設計不再受性別因素的影響。

中文關鍵詞：性別敏感、性別敏感的課程與教學、程式設計、運算思維技巧

英文摘要：To date, the curricula of the K-9 programming languages have become the main approach for developing computational thinking skills. Then, the process of the skill development has received little attention. Thereafter, the study investigated the impacts which gender made on the development. The study constructed gender-sensitive curricula and instruction of programming languages which was to develop computational thinking skills. The research participants were randomly selected two-class high school students among the second grade level in Taipei area. After the programming instruction, the students were interviewed and were assessed regarding their levels of computational thinking skills, and t-tests were conducted to examine whether gender played a significant role. It is expected that the research results and findings may help construct the curricula and instruction of the programming languages which meets the state of being gender-sensitive with evidence based, and the gender issue no longer can play a role in learning programming languages.

英文關鍵詞：gender-sensitive, gender-sensitive curriculum and instruction, design of programming languages, computational thinking skills

科技部補助專題研究計畫成果報告

(期中進度報告/期末報告)

性別敏感的程式設計課程與教學方法之建置

計畫類別：個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：MOST108-2629-H-003-001-

執行期間：2019年8月1日至2020年10月31日

執行機構及系所：國立臺灣師範大學教育學系

計畫主持人：郝永崑

共同主持人：

計畫參與人員：郭沅亭、王雅旻

本計畫繳交成果報告，共 1 份：

執行國際合作與移地研究心得報告

出席國際學術會議心得報告(因疫情取消出席國際會議)

出國參訪及考察心得報告

本研究具有政策應用參考價值：否 是，建議提供機關_____

(勾選「是」者，請列舉建議可提供施政參考之業務主管機關)

本研究具影響公共利益之重大發現：否 是

中華民國 2021 年 1 月 31 日

性別敏感的程式設計課程與教學方法之建置

當前中小學的程式設計課程，儼然已成為培養運算思維能力的主要方式。然而，程式設計課程鮮少關心性別議題。因此，本研究建置性別敏感的程式設計教材與教學方法。研究團隊首先製作小單元的程式設計課程，進行試驗，隨後根據學生反應再行修改，研究對象以北部地區某高中為範圍，隨機抽取兩班為研究對象，於資訊課程進程式設計的教學，為期六週，之後，進行學生焦點訪談，並分析性別對於學習表現的影響。研究成果包括完成一套性別敏感的程式設計教材內容，並揭示性別在程式設計學習過程中扮演的角色。預期研究結果與發現能幫助未來高中生的程式設計課程與教學的建置，使學習程式設計不再受性別因素的影響。

關鍵字：性別敏感、性別敏感的課程與教學、程式設計、運算思維技巧

Construction of Gender-Sensitive Curriculum and Instruction of Programming

To date, the curricula of the K-9 programming languages have become the main approach for developing computational thinking skills. Then, the process of the skill development has received little attention. Thereafter, the study investigated the impacts which gender made on the development. The study constructed gender-sensitive curricula and instruction of programming languages which was to develop computational thinking skills. The research participants were randomly selected two-class high school students among the second grade level in Taipei area. After the programming instruction, the students were interviewed and were assessed regarding their levels of computational thinking skills, and *t*-tests were conducted to examine whether gender played a significant role. It is expected that the research results and findings may help construct the curricula and instruction of the programming languages which meets the state of being gender-sensitive with evidence based, and the gender issue no longer can play a role in learning programming languages.

Keywords: gender-sensitive, gender-sensitive curriculum and instruction, design of programming languages, computational thinking

skills

導言

許多專家學者希望利用學校正規課程的力量，幫助增進學生運算思維的應用能力。在課程內容方面，現今國內外教導運算思維的課程內容，普遍都是與程式設計進行結合，換句話說，程式設計與運算思維兩項能力都被視為基本的素養能力，兩者更是相輔相成的存在。

然而談論到上述兩項能力，我們卻鮮少關心當中的性別議題。據 Facebook 公司內部報告指出，女性工程師在撰寫程式的過程中，面臨的審查機制相較於男性工程師來說是更為嚴密，雖然 Facebook 公司本身極力澄清沒有任何歧視的存在，但隱約透露出性別在程式設計的領域中已經備受關注。甚至幾年前 Google 一名工程師在公司內部論壇發文，其三千字的文章中宣稱科技業和領導階層之所以缺少女性，多半由男性來擔綱的部分原因是男女天生的不同，性別這一個變項促成了偏好分佈、能力上的差異，也因此導致工程師多半為男性的現象。因此，無庸置疑，在二十一世紀程式設計、運算思維是國民不可或缺的基本素養能力，但根據上述兩起科技業相關的龍頭公司案例，我們除了瞭解這兩項能力的重要性之外，更應該要能夠正視性別刻板印象在該領域所造成的影響。因此在本研究中，研究者主要想了解究竟男女在學習程式設計、培養五大運算思維能力的過程中，其學習表現是否存在顯著的差異，而男女在接受程式設計、運算思維相關課程之後，最後的成果表現又是否會受到性別的不同而有所影響，以及男女高中生對於程式設計與運算思維能力的結合所抱持的看法，亦是研究者在本研究中所希望探討的內容。最後，研究者更希望透過此研究，揭示能培養高中生運算思維能力之性別敏感的程式設計教材與教學方法為何。

文獻探討

Selby (2012) 認為程式設計的學習，即是一種學習問題解決的過程，過程中學生亦可以學習運算思維的能力 (Selby, 2012)。Flórez 等人的研究皆指出，運算思維中的概念可以透過程式設計課程來傳遞，同時也肯定運算思維在程式設計課程中的重要性與其價值 (Flórez, et al., 2017)。Jaipal-Jamani 與 Angeli (2017) 則是透過機器人程式碼的編寫來提昇師培生自我效能感與運算思維能力。Falloon (2015) 則指出，程式設計是教師用來訓練學生高層次思考、運算思維的方式，且相較於其他的方法而言，程式設計具備良好的成效以及效率。Basogain (2018) 則是透過 3D 電影的製作、遊戲與互動式應用程式結合程式設計的課程內容，來介紹與傳遞運算思維的概念，揭示了電腦科學與教學科技兩者的合作結合外，也說明程式設計作為傳遞運算思維概念與能力的功用。

有關於男女在程式設計學習成果上是否有所差異、究竟性別是否會是一個影響學習成果的變項其實眾說紛紜，就數據而言，確實男性從事程式設計的人口高過於女性人口 (Chartier, 2017)，而現今社會大眾對於女性在程式設計方面的能力普遍抱持著劣於男性的觀念，並且相信女性所表現出來的程式設計成果往往較男性來得遜色，這樣的想法更存在於職場當中 (Terrell, et al., 2017)，然而多篇論文卻指出，或許在個人能力與態度上有些許的差異，但是男女最後的學習成果與表現其實並沒有呈現顯著的差異 (Burnett, et al., 2010; Lau & Yuen, 2009; Bruckman, & Jenson, 2002)。目前對於性別是否影響程式設計的學習過程與成就表現，仍尚未出現一個統一的答案，因此本研究探討性別對於高中生程式設計學習過程以及學習成果的影響，此外，研究者同時發現鮮少有文獻針對不同性別之學習程式設計的過程進行探討，也因此欠缺學習過程較為詳細的資料描述以及報告，為此，研究者欲藉由本研究來針對不同性別學習者在學習程式設計的過程中，所表現出的差異進行探究。

研究方法

研究參與者

研究者選定之研究場域為一所社區完全中學。二年級隨機抽取兩個班級參與本研究。

資料蒐集

問卷調查法：研究者於本研究中，為了解男女高中生藉由程式設計培養運算思維能力的看法為何，編製運算思維學習看法問卷，並實施行問卷調查。

深度訪談法：研究者於本計畫中，對研究對象的高中師生實施深度訪談於教材前後進行，以了解其對於程式設計課程議題的知覺、感受、態度與想法。

內容分析法：於本研究中，研究者為了要了解性別對於高中生程式設計過程的影響、男女高中生藉由程式設計培養運算思維能力的情況以及看法，以及性別對於高中生培養五種運算思維成分和運算思維整體能力的影響，研究者依據學生學習日誌以及教師的教學手札資料撰寫內容，使用內容分析法進行資料的分析。

資料分析

量化：本研究量化設計部分使用問卷調查法，採用半結構式問卷及李克特式五點量表，其內容包含運算思維等構念面向及變項，採用因素分析，檢視問卷設計是否對應研究的構念面向，接著以 SPSS 統計套裝軟體執行，以算術平均數、標準差、平均數差異考驗 (t -test)、單因子變異數分析、薛費法、皮爾遜積差相關、逐步多元迴歸的統計方法，進行資料處理分析。

質性：研究者將所蒐集之男女高中生學習日誌、高中教師們的教學手札和男女高中生執行實作任務後依學生實作評量規準評定的內容進行統整，將上述質性資料進行內容分析；而男女高中生與教師們的深度訪談及焦點團體訪談，於訪談後進行三角檢驗(Triangulation)，確保其信度與效度，訪談內容將謄寫成逐字稿並進行編碼(coding)，接著進行分析後產生不同的主軸分類，並依此回答。

研究問題

- 問題一：性別對高中生程式設計學習過程的影響？
- 問題二：性別對高中生程式設計學習表現的影響？
- 問題三：男女高中生藉由程式設計培養運算思維能力的情況？
- 問題四：男女高中生藉由程式設計培養運算思維能力的看法？
- 問題五：性別對高中生培養運算思維能力的影響？
- 問題六：能培養高中生運算思維能力之性別敏感的程式設計教材與教學方法為何？

研究結果

關於性別對高中生程式設計學習過程的影響，女生在過程中，較容易受到自身特質(如:自我效能感)因素的影響，但對於程式設計學習表現以及運算思維能力的培養，本研究並未顯示性別造成明顯的影響。關於性別敏感的程式設計教材與教學方法，本研究以體驗學習教學法進行教學，過程中藉由教學日誌、學習日誌不斷修改教材內容與教學策略，內容如下，所有研究問題之相關細節仍在分析中。

課程名稱	課程內容	對應指標	性別敏感
認識 scratch	簡介 scratch 操作介面 檔案儲存與格式 Scratch 2.0 離線版下載網址： https://scratch.mit.edu/scratch2download/ 安裝方式：dload 軟體： (1) 先安裝 Adobe AIR (2) 再安裝 Scratch 2.0 離線編輯器。 舞台建立與設定 創造角色 程式操作介面	抽象化 (Abstraction) 資料表示 (Data Representation)	舞台建立與設定 創造角色
重複結構	計次迴圈	抽象化	繪圖小精靈

	<p>在積木中設定參數，指定迴圈所包含的指令要被重複執行幾次。</p>  <p>牛刀小試： 製作一個繪圖小精靈可以畫出各種幾何圖形。</p> <p>條件迴圈 重複執行到某個條件發生為止（條件式的運算結果是布林值，True(成立)或 False(不成立)兩種值。)</p>  <p>牛刀小試： 製作一個龜兔賽跑的程式，龜兔皆向前移動，當碰到終點線，則說“到達終點！”。</p> <p>無窮迴圈 重複不斷地執行迴圈內之指令。</p>  <p>牛刀小試： 製作蝴蝶在空中不斷的左右飛翔的程式。</p>	<p>(Abstraction) 資料表示(Data Representation) 樣式辨識/一般化 (Pattern recognition/generalization)</p>	<p>龜兔賽跑 蝴蝶</p>
--	--	--	--------------------

研究討論

資料分析中。

結論

資料分析中。

參考資料

Basogain, X. (2018). Computational thinking in pre-university blended learning classrooms. *Computers in Human Behavior*, 80, 412-419.

Bruckman, A., Jensen, C., & DeBonte, A. (2002, January). Gender and programming

- achievement in a CSCL environment. In Proceedings of the conference on computer support for collaborative learning: Foundations for a CSCL community (pp. 119-127). International Society of the Learning Sciences.
- Burnett, M., Fleming, S. D., Iqbal, S., Venolia, G., Rajaram, V., Farooq, U., & Czerwinski, M. (2010, September). Gender differences and programming environments: across programming populations. In Proceedings of the 2010 ACM-IEEE international symposium on empirical software engineering and measurement (p. 28). ACM.
- Chartier, J. (2017). Driving Gender Diversity IN COMPUTER SCIENCE. Techniques: Connecting Education & Careers, 92(7), 34–39. Retrieved from <http://0-search.ebscohost.com/opac.lib.ntnu.edu.tw/login.aspx?direct=true&db=aph&AN=125476333&lang=zh-tw&site=ehost-live>
- Falloon, G. (2015). Building computational thinking through programming in K-6 education: A New Zealand experience. In EDULEARN15 Conference (pp. 882-892). IATED Academy.
- Jaipal-Jamani, K. & Angeli, C. (2017). Effect of robotics on elementary preservice teachers' self-efficacy, science learning, and computational thinking. *Journal of Science Education and Technology*, 26, 175-192.
- Lau, W. W., & Yuen, A. H. (2009). Exploring the effects of gender and learning styles on computer programming performance: implications for programming pedagogy. *British Journal of Educational Technology*, 40(4), 696-712.
- Selby, C. C. (2012). Promoting computational thinking with programming. *Proceedings of the 7th Workshop in Primary and Secondary Computing Education*, 74-77.

108年度專題研究計畫成果彙整表

計畫主持人：郝永崑		計畫編號：108-2629-H-003-001-			
計畫名稱：性別敏感的程式設計課程與教學方法之建置					
成果項目		量化	單位	質化 (說明：各成果項目請附佐證資料或細項說明，如期刊名稱、年份、卷期、起訖頁數、證號...等)	
國內	學術性論文	期刊論文	0	篇	正在撰寫中
		研討會論文	0		因為疫情因素，本已計畫投稿並出席參與之研討會皆予以取消，因此，尚無發表研討會論文
		專書	0	本	
		專書論文	0	章	
		技術報告	0	篇	
		其他	0	篇	
國外	學術性論文	期刊論文	0	篇	正在撰寫中
		研討會論文	0		因為疫情因素，本已計畫投稿並出席參與之國外研討會皆予以取消，因此，尚無發表研討會論文
		專書	0	本	
		專書論文	0	章	
		技術報告	0	篇	
		其他	0	篇	
參與計畫人力	本國籍	大專生	0	人次	
		碩士生	2		1. 協助文獻蒐集，資料的蒐集與分析，以及公文處理與報帳 2. 指揮大學部工讀生處理資料蒐集與分析之相關事宜
		博士生	0		
		博士級研究人員	0		
		專任人員	0		
	非本國籍	大專生	0		
		碩士生	0		
		博士生	0		
		博士級研究人員	0		
		專任人員	0		
其他成果 (無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)					