

## 資訊科技融入教學淺談

文·圖 | 黃錦威

澳門學校資訊科技與學科整合之專項評鑑研究（2020）指出有必要重新評估目前資訊科技和非資訊科技教師把資訊科技融入教學的部署計劃，讓學科教師及時掌握和自主把資訊科技融入學科的教學中。資訊科技和非資訊科技教師不應分開，而應合併為一個團隊。筆者嘗試以文獻探討的形式對搜集的資料與相關政策進行探討，以瞭解澳門資訊科技融入教學教育的實施情形。



資訊科技融入特殊教育的示範課

澳門特別行政區政府 2019 年發表施政報告提出促進教育的全面發展，培養不同領域的高素質人才。優化教育體系，提高教育品質，促進教育公平，投入更多資源培養本地人才。政府致力於科技人才的培養和科技水準的提升；創新促進普及 ICT 教育和發展智慧校園（澳門特別行政區政府，2019）。教育及青年發展局在整體發展方向策略明確表示學校應考慮進一步利用教育資訊化支援學生綜合能力的提高，包括提高學生獲取知識的能力、解決問題的能力、創新能力和團隊建設能力等。更指出以下方法可以被認為是教育資訊化為每個學生創造個性化學習的條件；通過使用大數據，教師可以即時分析、即時回饋、即時調整，逐步實現“因材施教”、“個性化學習”的教學方法的有效性（澳門教育及青年發展局，2018）。

另外，教師必須意識到關鍵的教育變革要求，如將技術融入教學和學習，使教學模式更貼切以學生為中心（Buabeng-Andoh, 2012）。許多教育工作者認為，資訊科技（Information and Communications Technology）可以為教師和學生的需要



資訊科技融入特殊教育的示範課

提供主動地教學和學習的機會 (Cloke & Sharif, 2001)。我們迫切需要讓學生作好準備，以應付急速變化的世界所帶來的挑戰，並保持澳門在亞太區及全球的競爭優勢。資訊科技課程在不同的時間、不同的重點引入，以滿足特定時期的社會需求，及時更新和重組資訊科技課程將使資訊科技學習跟上技術和社會發展的步伐，從而幫助學生為他們的成年生活做好準備。

善用資訊科技來創造優勢，促進學生善用資訊科技能力，提升他們的自主學習、解難、協作、計算思維的能力，成為未來人才面對新挑戰時的致勝關鍵。重視引入不同的電子學習教學法，鼓勵教師在本科專長融入資訊科技實踐有效的教學法，以提升個人的造詣及培養洞察力，例如有關科技知識及科技內容教學知識 (TPACK) 方面的最新資訊及學術研究。

澳門學校資訊科技與學科整合之專項評鑑研究 (2020) 指出現時的教師專

業發展應聚焦於有技巧地把資訊科技融入學科的培訓。資訊科技教師應重新培訓，發展其教學法，以支援學科的教學。更重要的是教學法能駕馭科技。教師對使用資訊科技工具進行教學持積極態度。然而，他們面臨着一些障礙。為了克服這些障礙，除了更新基礎設施外，還可以探討在 TPACK 框架下如何利用資訊科技提升教師教學法的相關專業發展。

專項評鑑建議將資訊科技更廣泛地納入每科學科，每科學科教師都必須具



資訊科技融入特殊教育的教師培訓

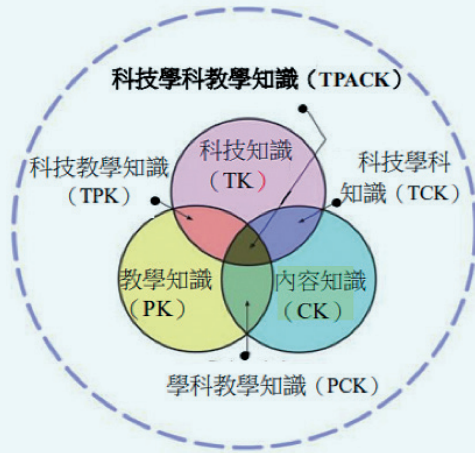


備使用資訊科技進行教學的能力。要做到這一點，教師的專業發展顯得尤為重要。TPACK 架構可作為指導，培訓澳門教師如何將科技納入其特定學科。特別是培訓應注重 TPACK 框架的三個組成部分（即內容、教學和資訊科技）的交叉部分。除了面對面的培訓外，亦可考慮設立一個覆蓋所有學校的網上學習共同體，分享其示範教案及其資源，這樣有助教師的專業發展。

目前已被提出的科技融入教學之理論架構，幾乎植基於 Shulman (1986, 1987) 的“教學內容知識”(Pedagogical Content Knowledge, PCK)，據以探討教師在使用科技時，所應該具備的專業知識。例如：“教育科技的教學內容知識”(“科技的教學內容知識”(Technological Pedagogical Content Knowledge, TPCK, Mishra & Kohler)；“科技的教學內容知識”(Technological Pedagogical Content Knowledge, TPCK) ) (Angeli & Valanides, 2009)；其中，Mishra 與 Koehler (2006) 的 TPACK 模式以及 Angeli 與 Valanides (2009) 的 TPCK 模式，在知識的形成方面，則呈現分歧之論述。前者以“統整觀”(Integrative) 闡述教師知識的建立，應採整體不可分割的方式進行。

TPACK 的三大基礎知識，分別為“內容知識”(CK)、“教學知識”(PK) 以及“科技知識”(TK) (如圖 1)。內容

知識指的是與科目內容相關的事實、概念、理論等知識；教學知識為教學策略、學習方式、班級經營及評量等知識；科技知識包括使用多種科技軟體，並願意持續學習與採用新科技的認知。知識的各項交集，會形成 PCK、“科技內容知識”(TCK)、以及“科技教學知識”(TPK) 的三種知識形態。知識的三者交集，則是核心部分的 TPACK。具備 TPACK 的教師，能夠掌握學生不易理解的概念或內容，並瞭解科技有何特質能簡化或轉化內容，再以建構的方式使用科技進行教學。



資料來源：<http://tpack.org>

圖 1：科技學科教學知識 (TPACK)

根據前述 TPACK 的意義，可知 TPACK 的內涵包括學科知識、教學法知識、科技知識、學科教學知識、科技學科知識及科技教學知識。綜合相關研究者的觀點，其各個內涵的說明如下(張世忠, 2012; 劉怡甫, 2010; 蔡政宏, 2012; 顏嘉慧, 2014; Jang & Tsai, 2013; Mishra & Koehler, 2006, 2009; Schmidt & Thompson, 2009)：

### **(一) 學科知識 (Content Knowledge)**

所謂學科知識，意指教師在實際教學情境中的教學內容，包括該學科領域的事實、概念，及它們之間的相互關係。教師必須了解和理解所教授學科之概念、理論與流程，同時亦需瞭解到知識的本質與可能涉及之不同領域知識層面，方能有效。

### **(二) 教學法知識 (Pedagogical Knowledge)**

所謂教學法知識，意指教師在教學活動中用得上的教學原則與策略的知識。例如，引起動機的知識、教學表徵的知識、學習評量的知識與班級經營的知識等。

### **(三) 科技知識 (Technological Knowledge)**

此為 TPACK 中最重要的一項新內涵，意指應用相關科技時所需具備之技能，例如操作教學系統、電腦軟硬體所進行的文字處理、表單建置、瀏覽器應用或電子郵件傳遞等知識。

### **(四) 學科教學知識 (Pedagogical Content Knowledge, PCK)**

學科教學知識 (PCK) 着眼於學科知識與教學法知識之間的相互作用，意指教師為有效將特定學科內容傳授給學生，讓學生輕易理解學科內容，而融合學科知識、教學法知識、課程知識、學習者知識、情境知識，以將該特定學科內容予以組織及調整，並透過解釋、示範、比喻、舉例等教學表徵方式來呈現給學生學習的一種教學知識。

### **(五) 科技學科知識 (Technological Content Knowledge, TCK)**

科技學科知識乃在於尋求學科知識與科技知識之相關聯繫與結合應用，意指教師運用科技知識以呈現學科知識，使師生彼此能達到預期的最佳教學與學習成效的一種知識。

### **(六) 科技教學知識 (Technological Pedagogical Knowledge, TPK)**

所謂科技教學知識，意指教師在教學活動中，使用科技於學科教學的知識，即教學科技應用知識。





關於 TPACK 的發展，許多研究指出是教師在綜合運用 CK、PK、TK、PCK、TCK、TPK 等 TPACK 內涵時，因為在實踐的過程中，不斷進行省思與修正，因而獲得發展（蔡政宏，2012；Mishra & Koehler, 2006; Niess et al., 2009）。教師的 TPACK 的改變與發展，是從整體教材的評估轉為更重視細微的概念，並透過多樣的教學表徵，以動態的方式呈現視覺物件、符號及算式，且提供學生嘗試錯誤的思考空間與更多參與的空間，因而更有效達成教學目標，而教師的 TPACK 也在此過程中，因為不斷思考科技的運用與教學方法及學科內容知識的搭配問題而獲得成長。

## 總結

澳門特別行政區政府在資訊科技多年的政策推動和資源投放，在教育資訊化方面的基礎設施設備和課堂應用等方面已達到普及水平，未來會為課堂引入互動電子教學，從而創設條件廣泛培養具創新創造力的人材。另外會應用教育資訊化為不同學生的個性化學習提供條件，運用大數據，即時分析、回饋及調整，逐步達到因材施教和個性化學習的效果。🌱



## 參考文獻

- 澳門特別行政區(2019)。2019年財政年度施政報告。取自<https://www.gov.mo/zh-hant/content/policy-address/year-2019/>
- 教育暨青年局(2020)。澳門學校資訊科技與學科整合之專項評鑑研究。
- 教育暨青年局(2018)。2018教育暨青年局年刊。取自[https://www.dsej.gov.mo/~webdsej/www/magazine/dsej\\_book/2018/index.htm](https://www.dsej.gov.mo/~webdsej/www/magazine/dsej_book/2018/index.htm)
- 張世忠(2012)主編。數理學科教學知能(電子書第三冊)。台北：華藝數位股份公司。
- 劉怡甫(2010年9月20日)。從促進教師發展學科教學科技知識能力之觀點看PCK教師發展學科教學科技知識的思維脈絡。深耕-教與學電子報, 23。資料來源:[http://www.teachers.fju.edu.tw/epapers/index.php?option=com\\_content&task=view&id=291](http://www.teachers.fju.edu.tw/epapers/index.php?option=com_content&task=view&id=291)。
- 蔡政宏(2012)。科技內容教學知識(TPACK)理論架構對教師專業發展之啟示。資料來源：<http://www.nc.hcc.edu.tw/ezfiles/119/1119/img/805/99017.pdf>
- 顏嘉慧(2014)。以學生觀點知覺教師科技學科教學知識。台灣嘉義大學數位學習設計與管理學系碩士論文, 未出版, 嘉義。
- Angeli, C., & Valanides, N. (2009). Epistemological and methodological issue for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK). *Computer & Education*, 52(1), 154-168.
- Buabeng-Andoh, C. (2012a). An exploration of teachers' skills, perceptions and practices of ICT in teaching and learning in the Ghanaian second-cycle schools. *Contemporary Educational Technology*, 3(1), 36-49.
- Cloke, C., & Sharif, S. (2001). Why use information and communications technology? Some theoretical and practical issues. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 10(1-2), 7-18.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Niess, M. L., Ronau, R. N., Shafer, K. G., Driskell, S. O., Harper, S. R., Johnston, C., Browning, C., Zgüknoca, S. A., & Kersaint, G. (2009). Mathematics teacher TPACK standards and development model. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 4-24.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.

### 黃錦威

教育及青年發展局教研人員發展處  
幼兒教育及小學教育一級教師(小學)

