

# 電子學習為學校教育帶來的機遇

## *Opportunities of e-Learning in school education*

江紹祥

香港教育學院數學與資訊科技學系

### 摘要

學校教育在未來的一段時間將會繼續以教科書為中心，教師仍然會以課本教授現行的正規課程，在課室的單向教授仍然也是佔據主導的教學模式。但是由電子資源和電子通訊衍生的電子學習環境，將衝擊現時的學校教育。本文旨在從空間和時間兩個導向討論電子學習環境為學校教育帶來的種種機遇。

### 關鍵詞

電子學習，電子學習資源，電子學習環境

### Abstract

School education would continually rely on textbooks for its formal curriculum teaching, while the dominant teaching model would still be teacher-centred in near future. E-Learning, however, could generate a new learning environment and bring fundamental change to school education. Such a powerful e-Learning environment, constructed by e-resources and e-communication, would challenge current schooling. This study aims to thoroughly discuss the possibilities of e-Learning in school education, its temporal and spatial aspects.

### Keywords

e-Learning, e-Learning resources, e-Learning environment

## 引言

早期的電子學習泛指遙距的網上學習，是指學習者經由網際網絡遠距離取得教學者於網站所提供的教材，進行一種有系統的學習（Garrison & Anderson, 2003）。遙距學習為學習者打破空間的限制，方便他們取得教學資源及聯繫教師和同學。商業世界的電子學習是高效的職業培訓手段，它將傳統的時間、地點、內容預定的學習改造成為及時的、個人化的學習（Koechlin & Allan, 2010）。學校教育的電子學習涵蓋上述兩種電子學習模式的優勢，能為學校教育帶來種種機遇。

隨著資訊科技在教育領域的廣泛應用，人們最初認為學校將不再存在的必要。然而學校並沒有因為資訊科技教育的普及而消失，相反它所擔當的教學角色顯得日益重要。因為學校不單是傳遞知識的地方，更是培育能力和道德價值觀的場所。

學校教育雖然在未來一段時間仍需繼續以教科書為中心教授現行的正規課程，教師在課室內的單向教授仍然是佔據主導位置的教學模式。但是受惠於電子資源和電子通訊兩方面的廣泛應用，電子學習將衝擊現時學校教育的教學模式，從而衍生出一個嶄新的學習環境（Bransford, Brown, & Cocking, 2000; Jonassen, Howland, Moore, & Marra, 2003; Siemens, 2005）。

## 電子學習環境：資源與通訊

教科書是傳統學校教育中最重要學習資源。學校課程的教授和學習，主要以教科書為中心，於封閉的課室內開展。電子學習環境為學校提供了豐富的學習資源，包括數碼化的教材、學習網站、網絡課程、新聞資訊、認知工具等。這些資源可網羅古今，涵蓋數千年前的歷史文獻至即日發生的時事新聞。曾經需要親身前往特定歷

史檔案館才能取得的文獻，現在通過網絡就可獲取數碼版本。此類數碼化的資源不單有文字，還有圖像、音訊、視訊甚至三維模擬動畫等多樣形式。電子教材亦不再局限於專門為學校教育配備的教材，教師可以自行搜集合適的電子資源進行教學設計（Wong, Clarke, Lodge, & Shephard, 2007）。這些獨立於教科書之外的電子學習資源，信息量龐大，且方便隨時存取，為學生提供了一個豐富的學習資源庫（Smeets, 2005），學生因而可根據需要隨時自主地運用這些學習資源。

學者指出電子學習提供多樣的電子通訊媒介（Wahlstedt, Pekkola, & Niemelä, 2008），包括小型筆記型電腦（Barak, Lipson, & Lerman, 2006）、流動電腦裝置（Margolis, Nussbaum, Rodriguez, & Rosas, 2006; Patten, Arnedillo-Sanchez, & Tangney, 2006）、網絡媒介教學系統（López, 2010）、課室管理系統等。多元的電子通訊模式正逐步打破教師一人教授，學生集體聽課的單一模式，為學生主動參與、積極思考創造條件，亦為合作學習提供物質條件。教師可透過電子通訊為學生轉播投射電子教材；學生和學生之間亦可利用電子通訊分享資源與學習成果；教室還可以流動裝置佈置成為流動科技支援的教室，由兩名或多名學生組成一組，小組成員可根據需要利用無線網絡自主探究或合作討論網上學習資源。由於流動裝置輕巧、便攜性高，學生能夠手持流動裝置於課室自由走動，向其他組展示小組成果，實現跨組分享資源（Dawson, 2010）。教師亦可以轉播投射個別小組的成果供全班討論。相比教師單向的講授，電子通訊介入的學習為學生營造一個自主探究、合作學習的環境，能讓學生專心投入課堂學習，從多角度反覆討論學習課題，從而使他們有更多機會深入學習相關課題（Nuutinen, Sutinen, Botha, & Kommers,

2010)。

## 電子學習環境：空間與時間

教科書在電子學習環境中仍然是重要的教學資源，但是電子資源卻極大地豐富了教學的選擇。傳統教科書將知識點以單元形式集結成冊，教師所要教授的知識點全部集中於課本，而電子教材則可被拆分為獨立的單元或知識點，方便教師在教學中靈活搭配使用。除了專門為學校教育配備的電子教材，教師亦可自行進行精心的教學設計，搜集合適的電子資源組織成為優質的教材 (Wong et al., 2007)。

教室可採用電子通訊媒介方便教師學生及同學之間的溝通。這樣的課室不再是一個封閉的空間，教師和學生雖然身在課室，但可以透過電子通訊和外界聯繫，取得教科書以外的資源。電子學習環境可以為學生營造一個合作的社群環境 (Nuutinen et al., 2010)，學生即使在放學後及放假的日子遇到學習問題，仍可以向同學及可信任的人請教，不會陷入百思不得其解的困境。

由此可見，電子學習環境的教學資源和學習的溝通模式將會在學習的空間上得到極大的拓展。一方面，電子資源擺脫了傳統教科書必須集結成冊的限制。專門為學校教育配備的電子教材可以是以單元形式或圍繞知識點「集合」的材料，亦可是「分散」於不同載體的材料。另一方面，電子通訊則從空間上將學習由學校教室延展到校外，於地理同一的傳播模式基礎上，增添了地理非同一的新傳播模式，使學習不再受地理位置局限。因此，無論是學習資源存放的空間或是教師和學生進行教學的溝通模式都不再受空間的限制：學校教育的學習資源不再必須集中於同一載體；學生不再必須在同一空間內進行學習。

傳統的教科書印刷成本昂貴，一經出版多不

再變動，即使改版也往往需要幾年時間，因而經常會出現教材不合時宜的問題。製作電子資源不需要印刷成本，故更新成本低，可以頻密更新，甚至實時更新。

傳統課室基本以教師的單向授課為主，並以課堂時間為限，課堂時間完結授課便結束。由於教師一心著眼於有限的課堂時間完成教學工作，與學生交流時間便相對較少。電子通訊可將學習時間由固定的課堂時間拓展成為富彈性的學習時間，學生不單於課堂可向教師請教，亦可於課後向同學及可信任的人請教，繼續深入討論課題。

由此可見，電子資源可打破傳統教科書因未能及時改版而不合時宜的困局，讓學習資源擁有相對穩定和及時更新的靈活特質。電子學習資源既可以是相對穩定，輔助學生理解抽象知識點的材料；也可以是及時更新、緊貼社會發展的素材。而多元的電子通訊方式則豐富了原本課堂上教師和學生面對面的交流模式，將學習溝通模式由課堂時間延伸到課外時間。電子通訊擁有從同步通訊到非同步通訊的彈性，方便學生隨時溝通交流。因此，無論是教學資源的更新或是教師學生的溝通模式都不再受時間的限制：教學資源不再難於改版；教學時間不再局限於課堂時間。

電子學習環境提供的學習資源及多元溝通方式能為學校教育變革提供良好的基礎，使學習於時空的雙重維度得到延展，增加學與教的種種可能 (Looi, Seow, Zhang, So, Chen, & Wong, 2010)。

## 電子學習資源帶來的教學機遇

電子學習將會為學校教育帶來根本轉變，增加教與學的彈性。其中，電子學習資源為教與學帶來四個可行的發展方向。學校教育主要以經典知識點為學習基礎。這些知識點經過前人不斷總

結得出，可能近數十年甚至數百年也不曾改變。然而由於經過長時間的累積沉澱，此類經典知識往往較為抽象，易造成學生理解的困難。學者研究顯示認知工具能透過具體可操控的教學設計輔助認知過程（Coffey, 2005; Ware, 2004），減少認知負荷（Sweller & Chandler, 1994），幫助學生理解抽象的概念（Wheeler, Yeomans, & Wheeler, 2008）。例如學生可親手操控專門為學習分數設計的認知工具，藉著具體的圖形理解抽象的分數概念。雖然開發認知工具需耗費較多時間和人力資源，但是一旦設計定型，便基本不受時間因素影響，可反覆使用讓學生受惠。因此，教師應該多利用時間去尋找此類優質電子教材施教。教師當然亦可尋找技術支援，與開發教材的組織合作開發類似的教學資源。

雖然學校教育仍然以教授經典知識點為教學目標，但讓學生掌握學科知識已經不再是其唯一的教育功能。學校教育越來越注重學習能力的培育，因此與現實社會緊密結合，並有助發展學生學習能力的教材亦顯得十分重要。教師應該多尋找及時更新的電子資源支援這些教學的需求。例如香港部分報章專門為通識科開設學習網站。教師可於發生馬尼拉人質事件的翌日在這些網站找到相關教材，與學生探討及分析事件，激發學生積極參與，從而營造一個良好的探究學習環境。此類教材旨在訓練學生分析真實的社會議題，協助學生發展獨立思考的能力，學習如何學習（National Research Council, 1996）。

除了專門為學校教育配備的電子教材，教師亦可自行進行教學設計，將優質的電子資源整理或改動成教材。其中，教師可特別留意一些公共機構的網站，如博物館、圖書館、公共廣播公司等。這些資料雖不會緊貼社會熱點頻繁更新，但此類資源種類繁多，且由專業機構提供，品質和

可信度高，能為學生提供一個龐大的學習資源庫，滿足他們不同的學習需要。教師可以針對此類教材進行多樣的教學設計。例如教師可以在博物館網站搜集具歷史意義的圖片、錄音及錄像作為課堂演示的教材，豐富教學內容；教師亦可將一些搜集得到的相關文字資料編輯成為教材供學生研習；教師當然亦可以設計一些相關的專題研習讓學生探究。

教師還可將及時更新的電子資源如新聞網站、博客和論壇的素材組織成有價值的教材。雖然教師組織此類教材時往往需要在短時間完成大量整理工作，頗費精力，但這恰恰是教師的專業表現。教師親自搜集組織及時更新的教材，不單施教時更能得心應手，而且這些教學資源緊貼日常生活，可讓教師運用真實的例子推動學生學習本科知識。例如教師可在現時廣受歡迎的YouTube 網站搜尋以英語錄製的數碼影片，選取適當的素材組織成英語教材或根據課題需要設計與影片相關的工作紙供學生練習。教師還可以讓學生自行結合課題搜集合適的影片學習相關的語文課題。

## 電子通訊帶來的多元教學方式

電子學習環境為學校教育帶來的轉變還在於它能提供豐富的電子通訊方式，這些電子通訊方式為教與學帶來四個可行的發展方向。電子學習環境可以為教師節省教學的時間，提高教學效率。即使教師只是應用簡單的電子簡報進行教學，已能夠節省他們在黑板重複板書的時間。教師如果能夠於課堂運用課室管理系統施教，則能更便捷地開展教學活動。教師透過系統不但可更具效率地向全班學生派發及開啟工作紙，更可隨時轉播投射某項教學內容及學生學習成果（Bottge, Rueda, Kwon, Grant, & LaRoque,

2009)。因此，教師只要適當地在教室運用電子通訊已經可以使傳統教室成為高效率的教室。

教師若能配合良好的教學設計，則可進一步運用電子通訊把高效教室經營成為一個利於互動學習的環境。教師透過如課室管理系統的轉播功能便可促進跨組討論和全班討論。通過轉播，一些表現較佳的小組可以向其他小組展示其成果，其他小組的學生可從中汲取這些小組的長處改進自己的觀點（Jermann & Dillenbourg, 2008）。相比教師的單向講授，互動討論能讓學生更加專心課堂學習，深入思考課題，發展思考及溝通能力（Alexander, 1999; Jonassen, Peck, & Wilson, 1999）。合作學習需要學生一起分享及討論學習資料，電子學習環境提供無線網絡讓小組成員分工上網查找資料，亦方便他們整合小組研習成果。因此，電子通訊環境可增加傳統教室成為互動教室的機會，只要教師樂於為學生設計互動的學習情境，加上利用電子通訊，傳統教室便能轉變成充滿互動學習機會的學習環境。

兼顧學生的學習差異是學校教育的核心工作之一（Bearne, 1996; Kerry & Kerry, 1997; Wang, 1990）。然而教師無法在有限的課堂時間內照顧每一個學生，且如果學校想要兼顧到所有學生的學習差異，則可能需要花費高昂的教育成本，這不是一般學校所能承擔。學校教育因此必須尋找校外的支援。線上課程的形式雖然與傳統課堂學習相似，所有學生都在同一時間接受同一教師的授課，但卻免除教師和學生舟車勞頓之苦，節省教學成本。此類課程可以針對不同學生群體的需要開班授課，因材施教，照顧學生學習能力和學習興趣的差異。成功的線上課程往往可因顯著的教學成效而聲名遠播，使學生願意重新安排自己的生活程序以將就課程時間。因此，電子通訊環境提供開辦線上課程的空間，此類課程可填補學

校教育不足之處。教師可以協助及鼓勵學生報讀此類課程，處理尖子與能力稍遜學生的學習差異問題。

學校教育之所以需要利用電子通訊延伸到課堂之外，還在於課堂教學時間太緊迫，無論是教師教學還是分組討論，都不能提供足夠的時間和空間讓學生思考、深入討論、充分理解乃至完全學會應用所學知識。電子通訊可以彌補這方面的不足，讓學生實現隨時隨地的彈性學習。例如學校可以提供一個網上討論平台，方便學生隨時隨地登入平台發表言論或獲取資訊。學生亦可以尋找適合及可以信任的網絡平台或社群體，和同學及其他值得信賴的人溝通交流，從而獲得更多的支援以協助思考及解決學習問題（Nuutinen et al., 2010）。同學更可利用種種網上資源建立相關的電子討論平台，針對特定課題或知識點進行討論及分享資訊。因此，電子通訊使學習者能夠隨時隨地向同學或是可以信任及願意提供幫助的人士請教，不再受地理位置或時間的局限（Nuutinen et al., 2010）。學生不會因為課堂時間不足而欠缺討論及思考的空間，他們可以充分思考學習內容，深入交流討論，不斷反思學習，從而達到深化學習的目的（Branon & Essex, 2001）。因此，電子通訊環境能提供條件促進超越教室的深入學習。

## 結論

電子資源和電子通訊衍生的電子學習環境，將衝擊現時的教學模式，為學校教育發展帶來種種機會。電子學習環境中的學習資源及學習溝通模式多樣靈活，能更好地配合個別學生的學習需要。教師在電子學習環境不再單單是知識的傳遞者，他們更是課程組織者，學習引導者以及資訊素養的領航員。教師可尋找及組織電子教材進行

教學工作，亦可引導學生進行同樣的工作並利用電子通訊促進學生的溝通能力。他們還可以因應學生的學習差異指導學生註冊相應的網絡課程，填補學校教育的不足。

學者提出二十一世紀教育目標的兩個導向：終生學習導向和連接導向（Law, Pelgrum, & Plomp, 2008）。終生學習導向是指學生需要擁有終生學習能力，發展學生分析、評鑑、綜合、批判思維及解難思維的高階思維能力。連接導向是指學生需要具備與周遭的同學和專家連接的能力，根據需要隨時與同學和可以信任的人溝通以

獲取解決學習難題的種種途徑。本文討論了電子學習為學校教育帶來的機遇，也探討了學校教育可考慮的電子學習框架。未來學界在推動校本電子學習以邁向二十一世紀的教育目標時，應進一步探討如何在課堂中通過電子學習環境有效實踐探究學習和合作學習，藉此發展學生在終生學習導向和連接導向的能力。這需要校方有遠見地制訂校本電子學習計劃、教師積極地參與相關的專業培訓活動，及家長緊密地配合校方發展學生的資訊素養。

## 參考文獻

- Alexander, J. O. (1999). Collaborative design, constructivist learning, information technology immersion, & electronic communities: A case study. *Interpersonal Computing and Technology: An Electronic Journal for the 21st Century*, 7(1-2).
- Barak, M., Lipson, A., & Lerman, S. (2006). Wireless laptops as means for promoting active learning in large lecture halls. *Journal of Research on Technology in Education*, 38(3), 245-263.
- Bearne, E. (Ed.). (1996). *Differentiation and diversity in the primary school*. London: Routledge.
- Bottge, B. A., Rueda, E., Kwon, J. M., Grant, T., & LaRoque, P. (2009). Assessing and tracking students' problem solving performances in anchored learning environments. *Education Tech Research Development*, 57, 529-552.
- Branon, R. F., & Essex, C. (2001). Synchronous and asynchronous communication tools in distance education: A survey of instructors. *TechTrends*, 45, 36-42.
- Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (Eds.). (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. Commission on developments in the science of learning, national research council. Washington, DC: National Academy Press.
- Coffey, J. (2005). LEO: A concept map based course visualization tool for instructors and students. In S. O. Tergan, & T. Keller (Eds.), *Knowledge and information visualization* (pp. 285-301). Berlin, Germany: Springer.
- Dawson, S. (2010). 'Seeing' the learning community: An exploration of the development of a resource for monitoring online student networking. *British Journal of Education Technology*, 41(5), 736-752 .
- Garrison, D., & Anderson, T. (2003). *E-Learning in the 21st century*. London: Routledge.
- Jermann, P., & Dillenbourg, P. (2008). Group mirrors to support interaction regulation in collaborative problem solving. *Computers & Education*, 51, 279-296.

- Jonassen, D. H., Howland, J., Moore, J., & Marra, R. M. (2003). *Learning to solve problems with technology: A constructivist perspective* (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Merrill Prentice Hall.
- Jonassen, D. H., Peck, K. L., & Wilson, B. G. (1999). *Learning with technology: A constructivist perspective*. Upper Saddle River, NJ: Merrill.
- Kerry, T., & Kerry, A. (1997). Differentiation: Teachers' views of the usefulness of recommended strategies in helping the more able pupils in primary and secondary classrooms. *Educational Studies*, 23(3), 439-457.
- Koechlin, L.C., & Allan, B. (2010). Time, space and structure in an e-learning and e-mentoring project. *British Journal of Educational Technology*, 41(5), 721-735.
- Law, N., Pelgrum, W., & Plomp, T. (2008). *Pedagogy and ICT use in schools around the world: Findings from the IEA SITES 2006 study*. Hong Kong: Springer.
- Looi, C. K., Seow, P., Zhang, B. H., So, H. J., Chen, W., & Wong L. H. (2010). Leveraging mobile technology for sustainable seamless learning: A research agenda. *British Journal of Educational Technology*, 41(2), 154-169.
- López, O. S. (2010). The Digital Learning Classroom: Improving English Language Learners' academic success in mathematics and reading using interactive whiteboard technology. *Computers & Education*, 54, 901-915.
- Margolis, J. L., Nussbaum, M., Rodriguez, P., & Rosas, R. (2006). Methodology for evaluating a novel education technology: A case study of handheld video games in Chile. *Computers & Education*, 46(2), 174-191.
- National Research Council (NRC). (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Nuutinen, J., Sutinen, E., Botha, A., & Kommers, P. (2010). From mind tools to social mindtools: Collaborative writing with Woven Stories. *British Journal of Educational Technology*. 41(5), 753-775.
- Patten, B., Arnedillo-Sanchez, I., & Tangney, B. (2006). Designing collaborative, constructionist and contextual applications for handheld devices. *Computers & Education*, 46(3), 294-308.
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 3-10.
- Smeets, E. (2005). Does ICT contribute to powerful learning environments in primary education? *Computers and Education*, 44(3), 343-355.
- Sweller, J., & Chandler, P. (1994). Why some material is difficult to learn. *Cognition and Instruction*, 12(3), 185-233.
- Wahlstedt, A., Pekkola, S., & Niemelä, M. (2008). From e-learning space to e-learning place. *British Journal of Educational Technology*, 39(6), 1020-1030.
- Wang, M. C. (1990). Learning characteristics of pupils with special needs and the provision of effective schooling. In M.C. Wang, M. C. Reynolds, & H. J. Walberg (Eds.), *Special education: Research & practice: Synthesis of findings* (pp.1-34). New York: Pergamon Press.

- Ware, C. (2004). *Information visualization: Perception for design (2nd ed.)*. San Francisco, CA: Morgan Kaufman.
- Wheeler, S., Yeomans, P., & Wheeler, D. (2008). The good, the bad and the wiki: Evaluating student-generated content for collaborative learning. *British Journal of Educational Technology*, 39(6), 987-995.
- Wong, D., Clarke, S., Lodge, N., & Shephard, K. (2007). Demand-led e-learning and the elusive total solution. *British Journal of Educational Technology*, 38(1), 116-132.