淺談 IRS 即時反饋系統運用至大學課程教學之策略

黃建翔
致理科技大學通識教育中心助理教授
致理科技大學校務研究中心研究員兼企劃行政組召集人

一、前言

近年來，隨著網際網路的普及化，開啟 E 時代的來臨，為教育與學習方式帶來諸多的改變。國內外學者紛紛提出以電腦整合教學或科技整合教學之課程教學模式來強調資訊科技運用在教學的重要性。電腦科技與網際網路的普及突破了傳統教室活動的時空限制，並透過促進師生間的互動進而提升學習成就。職此之故，若能透過資訊科技來發展教材教學，進而改善教學與學習環境氛圍、擴展學習軟硬體資源，不僅能增進學生專注力與促進高層次思維，亦能有助提升學生學習成效，為教學模式增添多元樣態面貌（劉世雄，2001；龔心怡，2016；Bartsch & Murphy, 2011；Connor, 2011；Shieh & Wheijen, 2013）。

隨著高互動性科技資訊推陳出新與教學科技不斷演進，使得行動學習(M-Learning)、悠然學習(U-Learning)已成為教育場域中具體的新興教學方式，例如強調雙向溝通、高度互動效果的軟硬體整合，使得資訊科技展現在教學場域中，取代傳統較為單向、固定形式的教學環境，已成為學校培育學生具備 21 世紀未來競爭力的重要變革。近年來，歐美各國紛紛應用資訊科技導入課堂教學中，以美國為例，已有超過 1000 所大學校院（如哈佛大學、布朗大學）導入 IRS 即時反饋系統（Interactive Response System, IRS），甚至在各州亦有更多的中小學將這項科技資訊融入課程教學中（網奕資訊科技，無日期）。

然而，早在 1985 年，IBM 管理訓練組織的 Advanced Technology Classroom 專題中，IRS 即時反饋系統的概念便已出現，當時稱為學生回饋系統（Student Response System, SRS），其利用這套系統以提高教室教學的品質，而當時的即時反饋系統僅應用在投票或支援幾個主要的活動方面而已（Horowitz,1988）。例如在 1991 年，美國哈佛大學教授 Eric Mazur 即設計了閃卡（Flashcard）的教學方式，讓學生可以立即反饋問題的選項，應用於同儕教學法（Peer Instruction）中。隨著資訊科技的蓬勃發展，採用無線載具讓 IRS 即時反饋系統發揮最大的效能，讓老師在課堂教學活動中，隨時統計學生反饋的結果和比例，立即掌握全班學生的學習情況，並隨時調整授課編排與進度。

而在臺灣最早係因應中小學「班班有電腦」之教育政策推展，中央大學於 2000 年開發完成「按按按」（EduClick）高互動遙控教學環境，在課程教學歷程中以 IRS 即時反饋系統進行評量，能透過此模式快速瞭解學生學習情形，並針對學生學習困境以進行補充說明與解答疑惑。現今 IRS

系統已於中央大學、嘉義大學、臺灣大學、政治大學、成功大學等多所大專校院建置採用。龔心怡（2016）指出，即時回饋系統是一種促進課堂學生反映的教學輔助系統，以教師而言，在課堂教學活動中，教師能透過 IRS 系統立即獲得學生的反饋結果，進而掌握學生學習情況；對學生而言，學習不再只是單向的接收，藉由反饋系統的結果可得知是否清楚學會其觀念，亦能激發學生的學習動機。

學生即時反饋系統的運用，其能提高學生成績，能營造互動性較高的學習氛圍，同時研究亦顯示若藉由活動遊戲的方式進行，將有利於學生的學習成效、動機及課堂氣氛的呈現（Wang, Elvemo, & Gamnes, 2014）。職此之故，本研究首先介紹資訊融入教學之相關理論；其次，提出運用即時反饋系統於大學課程教學之策略；再者，析論 IRS 教學即時反饋系統之優劣；最後，提出相關結語。

二、資訊融入教學之概念

近年來，資訊科技融入教學（Information Technology Integrated into Instruction）在國內外已廣泛展現運用在各級制教育場域中，加上近年興起「磨課師」大規模免費線上開放式課程（Massive Open Online Courses, MOOCs）與翻轉教室（flipped classroom）逐漸興起，國內外專家學者逐漸重視電腦整合教學（Computer Integrated Instruction）與科技整合（Technology Integration）來強調資訊科技運用在教學的重要性。林立傑（2011）即指出，未來的教育發展變動性大、且持續不斷地演變中，生命週期轉化快速，因此「智慧型教室」當下雖沒有特定明確的規格，但隱含以下未來學習的重點核心關鍵概念：1.高效率的互動、2.多元個人化學習、3.真實學習情境模擬、4.協同合作學習、5.分享與再利用、6.開放與連結。

在資訊科技中，資訊融入教學的概念係能隨時隨地藉由電腦、智慧型手機或平板等相關資訊軟硬體媒介取得資源運用之教學方式。Intel 在 2010 年發表的雲端運算白皮書教育雲便提及，傳播教育服務（School, IT, & Cloud Computing）認為雲端教育能改變傳統教育媒介，且降低使用者成本，並且培養 21 世紀新的工作能力，除此之外透過資訊科技可以快速相互分享教育資源（Fogel, 2010；Solomon, 2013）。張國恩(1999)認為適用於資訊科技融入教學的教材範圍應包含下列 8 項：1.抽象教材轉成視覺化的教材、2.需要培育從事實務演練的經驗、3.學校無法提供問題解決的環境、4.學校所欠缺老師的一些學科、5.引起學生學習動機、6.自我診斷或自我評量、7.學習能力的發展、8.社會技能的學習。

Brooks 與 Normore（2010）指出，教師的資訊素養將有助於資訊科技融入教學，亦對個人生活學習以至專業發展皆有所助益。以大專院校而言，教師資訊素養的能力不僅呈現於課堂中，亦能在其研究中發揮功用，如國際科技教育協會（International Society for Technology in Education）便提出教師資訊素養能力之相關規範，其主張

即認為教師應能利用各類資訊科技增加或強化其產出或與研究結果（International Society for Technology in Education, 2008）。另外，從相關研究可發現，資訊科技融入教學在各級學校及各類專長項目中的運用已蔚為風氣，並且確實可以提升學生的學習效果(蔡文榮，2012；龔心怡，2016；Casey & Jones, 2011；Parton & Light, 2010)。

資訊融入教學的概念，係指應用系統化教學設計的科學方式，亦是資訊科技融入課程、教材與教學中，讓資訊工具成為教學或學習工具，提供學習者有意義的學習歷程，達成學習目標或增進教與學之成效，增強其學習興趣。例如 IRS 即時回饋系統，係運用科技輔助的互動式學習理念，所開發的一種高互動即時回饋系統，其最大優勢在於可立即掌握學生學習狀況，教師能透過互動進行教學編排調整或教學進度修正。準此以觀，透過即時回饋系統能在教學場域中，促進學生反應與討論的教學輔助模式，並運用電子載具（例如手機、平板等手持設備），搭配教室中既有的硬體，例如：電腦與顯示器，讓學生能即時反饋相關資訊給老師的一種教學應用系統；軟體部份可以提供教師事先編製選擇題檔案，並透過螢幕呈現教學及提問的內容，引導學生按下反饋裝置（電子載具）的按鈕選擇答案，系統也可以同時蒐集學生的答案，也能展示所有答案的方式呈現全班學生的作答結果，因此，即時回饋系統可以算是近幾年來改善課堂教學品質最重要的資訊應用設備之一（陳寶山，2008；黃讚松，2014）。

三、析論 IRS 教學即時反饋系統之優劣

根據相關研究發現（黃讚松，2014；陳寶山，2008；蔡文榮，2012；龔心怡，2016；Beatty, Gerace, Leonard, & Dufresne, 2006；Chang, Chen, & Hsu, 2012），IRS 即時反饋系統的優缺點分述如下：

(一) IRS 即時反饋系統的優點

1. 可增進師生互動，提升教師教學品質與學生學習興趣。
2. 促使學生轉變為主動學習者，教學方式能更加多元與活潑。
3. 教學方式、學習管道及測驗評量多元化，能增進學生學習興趣與專注力。
4. 教師能立即掌握學生的學習成效，並能即時調整教學策略。
5. 可增進師生教學互動與提供評量的便利性。
6. 具有學習歷程紀錄功能，可立即針對學生表現，進行診斷並實施補救教學。
7. 採形成性評量方式，能即時施測並減輕學生壓力，評量結果更準確。

(二) IRS 即時反饋系統的缺點及使用限制

1. 教學設備裝置費用高，較難推廣至各大專校院。

2. 取決教室網路訊號強弱，可能無法即時操作，影響教學成效。

3. 操作具有門檻、硬體需維護，須有手機、電腦、平板等相關硬體設備。

4. IRS 即時反饋系統的教學成效易受課程難易度影響。

5. 缺乏題庫內容，教師須自製教材，負擔較重。

6. 測驗評量之題型設計受限於選擇題形式、問答題形式。

7. 教師對資訊設備與系統介面操作不熟悉，將造成教師不願使用教學。

8. 學習歷程紀錄缺乏整合性或高階統計分析功能，尚須搭配其他軟體進行分析。

綜觀上述優缺點可知，不論是從學生的學習動機或是學習態度來看，對於教師教學成效皆具正向相關性，透過 IRS 即時反饋系統的運用，能提升課堂教學與學習氛圍之熱絡與融洽。另外，亦可增進教學評量之便利性與多元性，搭配相關統計分析軟體分析學生學習成效，亦可使教師能輕易覺察學生之學習困難處或整體學生之學習情形，進行即時性診斷並實施補救教學。而缺點的部分，主要為軟體及教學設備裝置費用高。

四、運用即時反饋系統於大學課程教學之策略

觀諸相關研究文獻可知，IRS 具有即時回饋性，能讓大專校院教師與學生立即性互動交流，並能提升學生主動參與及課堂學習之專注力(劉子鍵 2006；Wang, Elvemo, & Gamnes, 2014)。在課堂教學活動中，IRS 對於教師教學與學生學習都有正面之幫助與成效。IRS 系統之特色在於具備展示動態投影片的環境與立即同步回饋的功能，將其應用在教學評量上，除了節省紙筆測驗作答與批閱時間，亦可即時瞭解學生學習成效或認知狀態，使教師能力及提供協助或概念澄清(劉子鍵、朱慶琪、林怡均，2007)，進而提升形成性評量之效率。在相關的教學研究中指出，若能在課程教學歷程中善用即時反饋系統，將能提升學習成效(蔡文榮，2012；Wang, Elvemo, & Gamnes, 2014)。

端視目前高等教育之教學實務場域中，「IRS」即時回饋教學系統能更加完備與學生之互動參與及診斷評量，例如：教師可先將測驗題項整合於資訊軟體介面，在教學歷程中讓評量內容轉化成電腦多媒體方式呈現在學生眼前，讓學生能在課程教學歷程中即時評量，在教室便可利用電腦、遙控器、平板及手機等相關通訊設備進行測驗。透過此教學軟體相關介面功能，可記錄每位學生作答情形、顯示答題正確率之百分比，以及各題項之作答情形，可作為教師評量學生概念發展與學生學習成效之歷程。另外，IRS 即時回饋教學系統可將相關資訊交流即時彙整至學習歷程資

料庫，將上課活動歷程之學習資料完整記錄，並可整合課後活動，如線上評量、教學教材瀏覽、線上作業繳交等，提供教師完整且方便之管理工具，能使教學活動歷程整合，進而達成教學活動歷程完整記錄。

本研究嘗試提出即時反饋系統運用在大學課程教學之建議做法，以增益高等教育課程教學之流暢與成效，茲就析論如下：

(一) 課程教學前的準備

有關課程教學前的準備分為教師面向與學生面向，教師須先瞭解學生的先備知識、進行課程教學內容之編排、引導學生主動預習以及評估前次學生學習成效，例如採取提問教學、發現教學法；學生應培養自主學習能力、課前預習瀏覽以及完成前次作業練習。另外，教師可利用 IRS 即時反饋系統驗收課前預習成果獲得學生前次學習成效，並利用設計重點題庫進行重點提示與刺激學生主動學習。

(二) 課程教學活動的進行

在教學歷程中，教師可將 IRS 即時反饋系統穿插在課堂主題活動中，如即問即答、挑人作答、分組作答等方式，透過小組合作方式進行問題探究，能即時掌握學生學習瞭解程度，並增進師生互動機會與學生學習專注力，抑或採用同儕教學法，讓學生同儕間相互討論與分享，進行相互引導學習，使課堂教學情境更加豐富多元化，提供每位學生均有作答機會並使教學流暢。

(三) 課堂結束後的回饋

教師在課程結束前，可運用不同評量模式掌握學生學習情形，作為教師課程單元主題進度調整，並可讓學生瞭解自身對於課程內容吸收的程度進而主動思考與討論，教師亦可採取課後即時補救教學方式或針對學生學習困難處進行講解與補充說明。另外，透過 IRS 即時反饋系統之學習歷程紀錄功能，透過縱貫性學習歷程結果之統計圖表分析，可發現學生學習歷程並進行診斷與適時介入輔導教學。

準此以觀，透過 IRS 即時回饋教學系統可提供教師作課前的安置性測驗，針對舊經驗或課堂教學的認知概念在課堂中進行的診斷測驗，提供教師瞭解教學活動進行中學生的認知發展情形，以作為教學檢視，並引導學生課前預備學習；在課程教學活動中，能增進師生互動與學生學習專注力，並透過練習活動得到立即性回饋，使學生能針對問題思考並進行更深層之概念理解，讓教學歷程更加流暢；課後可透過隨堂測驗或作業，可使教師掌握學生學習情況並調整授課之進度與步調，讓學生不再僅是單向接收，而達成藉由反饋系統的呈現，創造良好討論互動之學習氛圍。職此之故，IRS 即時反饋系統是近年來改善課程教學品質重要的資訊應用設備之一，除了提升學生學習興趣，同時能統計學生答題的狀況，進而分析其學習成效，並可適時進行補救教學或問題導向學習。

參考文獻

■ 林立傑（2011）。**教育雲端發展趨勢與展望**。載於數位學習與數位典藏國際發展趨勢研討會，財團法人資訊工業策進會，臺北市。

■ 張國恩（1999）。資訊融入各科教學之內涵與實施。**資訊與教育雜誌，72**，2–9。

■ 張添雄（2010）。資訊融入數學教學－以flash在小一做圖形教學應用為例。**教師之友，51**，54-65。

■ 黃讚松（2014)。運用輔助教學提升師生互動與學習成效–以IRS為例。**電腦科學與教育科技學刊，4**(1)，pp.24-38。

■ 陳寶山（2008）。預習導讀、同儕評量與IRS結合運用－以「學校行政」課堂教學為例。**學校行政，58**，150-180。

■ 劉世雄（2001）。國小教師運用資訊科技融入教學策略之探討。**資訊與教育雜誌，78**，60-66。

■ 劉子鍵(2006)。**資訊科技與創新教學評量**。載於2006臺北市全球華人資訊教育創新論壇，臺北市。

■ 劉子鍵、朱慶琪、林怡均（2007）。IRS 融入大一普物教學之歷程研究。**物理雙月刊，29**(1)，213-214。

■ 網奕資訊科技（無日期）。**IRS互動教學即時反饋系統研習講義研習講義**。引自：http://www.hres.chc.edu.tw/eclass/eclassweb/970220/irs.doc

■ 蔡文榮（2012）。檢視即時反饋系統在大學教學推廣上的現況與展望。**海峽科學，63**，152-155。

■ 龔心怡（2016）。運用紙本IRS即時反饋系統翻轉高等教育統計課程-Plickers教學之反思。**高等教育研究紀要，5**，35-48。

■ Bartsch, R. A., & Murphy, W. (2011). Examining the effects of an electronic classroom response system on student engagement and performance. *Journal of Educational Computing Research, 44*(1), 25-33.

■ Beatty, I. D., Gerace, W. J., Leonard, W. J., & Dufresne, R. J. (2006). Designing effective questions for classroom response system teaching. *American Journal of Physics, 74*(1), 3139.

■ Brooks, J. S., & Normore, A. H. (2010). Educational leadership and globalization: literacy for global perspective. *Educational Policy, 29*(1), 52-82

■ Casey, A., & Jones, B. (2011). Using digital technology to enhance student engagement in physical education. *Asia-Pacific Journal of Health, Sport and Physical Education, 2*(2), 51-66.

■ Chang, C. S., Chen, T.S., & Hsu, H. L. (2012). The Implications of Learning Cloud for Education: From the Perspectives of Learners, *Proceeding of Seventh IEEE International Conference on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technology in Education*, 157-161.

■ Connor, E. (2011). Using cases and clickers in library instruction: Designed for science undergraduates. *Science & Technology Libraries, 30*, 244-253.

■ Fogel, Robert（2010）. The Education Cloud: Delivering Education as a Service. *Intel World A head White Paper*. Intel Corporation.

■ Horowitz, H. M. (1988). *Student Response System. Interactivity in a Classroom Environment*. IBM Corporate Education Center. International Society for Technology in Education (2008). *National educational technology standards for teachers* (2nd ed). Washington, DC: Author.

■ Parton, G., & Light, M. (2010). Using ICT to enhance learning in physical education. In R. Bailey(Ed.), *Physical education for learning* (pp. 129-144). London: Continuum

■ Shieh, R. S., & Wheijen, C. (2013). Implementing the interactive response system in a high school physics context: Intervention and reflections. *Australasian Journal of Educational Technology, 29*(5), 748-761.

■ Solomon, G. (2013). Project-based learning: A primer. *Technology & Learning Magazine*. Retrieved from http://pennstate.swsd.wikispaces.net/file/view/PBL-Primer-www_techlearning_com.pdf

■ Wang, A. I., Elvemo, A. A., & Gamnes, V. (2014). Three social classroom applications to improve student attitudes. *Education Research International, 2014*, 14.

.