

前言

教育研究牽涉到跨國的比較研究時，由於使用之分析單位（unit of analysis）的變換，容易出現跨層級邏輯推論上的謬誤，此現象泛稱為生態謬誤（ecological fallacy），若細而言之，又可區分為生態謬誤與個體謬誤（individualistic fallacy），生態謬誤係指基於群體的統計數據對所包含及下屬的個體性質作出推論，假設所有個體都和群體的性質一樣；反之，以個體的統計數據推論至群體，則稱為個體謬誤。目前學界常以生態謬誤一詞通稱上述兩種邏輯推論謬誤。教育調查研究資料基於學生巢於班級、班級巢於學校、學校巢於國家的巢狀（nest）結構特性，經常具備多層級資料（multi-level data）之性質（Organization for Economic Co-operation and Development [OECD], 2009, p. 16; Olson, Martin, & Mullis, 2008, pp. 82-83; Oosthoek & Van der Eeden, 1984），當資料的分析單位愈多元，出現生態謬誤的可能性就愈高。

生態謬誤的現象在不同領域的調查資料分析中時有所聞。Robinson（1950）從人口分布資料發現，美國非裔人口比率與文盲比率的相關隨著分析單位的擴大而出現不一致的結果。White、Reynolds、Thomas 與 Gitzlaff（1993）檢驗《柯爾曼報告書》（Coleman Report）指出，社經地位變項可解釋學校平均成就72%的變異，卻僅能解釋20%的學生個人學習成就變異，換言之，社經地位變項的影響力會隨著分析單位不同而改變。Gorard與Fitz（2000）評析英國《1988年教育改革法案》（1988 Education Reform Act）的實施成效時也發現，隨著國家、地區或學校等分析單位的轉換，法案的成效亦隨之不同，因而主張分析單位實為決定教育研究品質的關鍵。此觀點獲得Baker（2007）的支持，認為美國《國家在危機中》（A Nation At Risk）報告書中也出現邏輯推論的問題，使部分改革造成

資源排擠的不當效應。由此可知，生態謬誤可能影響國家教育政策與資源分配，教育決策人員應有所察覺並謹慎處理。

我國近年來積極投入大型國際學力評鑑活動，多次參與國際教育成就調查委員會（International Association for the Evaluation of Educational Achievement, IEA）舉辦的「數學和科學教育成就趨勢調查」（Trends in International Mathematics and Science Study, TIMSS），此資料對於解釋單一國家之成就表現或進行跨國比較，都具備一定效力。然而，相關的調查報告指出，臺灣、韓國、日本及香港等數學與科學表現領先的國家（地區）在進行國內比較時，學生的學習心理特質（如自我效能、學習動機、學習信心）對學習成就具有正向影響，然跨國比較時，卻出現「高成就，低正向學習心理特質」的不對稱現象（林煥祥、劉聖忠、林素微、李暉，2008；張秋男等，2005）。對此，國內學者鮮少從生態謬誤的觀點進行探究與分析，顯示此議題有待更多國內研究之關注。

綜上以觀，吾人可知分析單位之不同可能造成跨層級邏輯推論上的謬誤，進而影響教育政策之判斷與資源分配。檢視國內論及生態謬誤之研究多在政治學領域，如林長志與黃紀（2007）、黃紀（2001）、黃信豪（2006）等人，而教育相關研究卻付之闕如。有鑑於此，本研究利用TIMSS資料庫，以數學學習心理特質與學習成就之相關為例，檢驗以國家層級及學生層級為分析單位的結果，並從生態謬誤的角度進行解釋；此外，本研究進一步運用TIMSS 2003與2007資料庫，檢驗此現象是否具有跨國家之普遍性與跨年度之一致性，希冀結合理論探討與實證分析結果，釐清生態謬誤之觀念，研提如何慎選分析單位及詮釋資料之建議，以減少生態謬誤之發生。