

臺灣精準教育之芻議——從高中端學習 歷程預後大學新生學習績效

■ 文／吳聰能·亞洲大學副校長、校務研究發展中心主任
／蔡碩倉·亞洲大學副教務長、校務研究發展中心副主任

臺灣高等教育屬於選擇性教育，非屬公共財，受教者需付費方可享有教育資源，但在經營成本與學生來源差異化下，使用一套相同學習資料面對所有學生的方式廣泛為大學所採用，因材施教成為教育之崇高理想而已。惟廣設大學後，一套通盤適用的學習制度，已難以應付學生個體程度差異日益加劇的窘境。有鑑於此，亞洲大學以「精準教育之智慧大學」為深耕計畫主軸，藉由擘畫不同學習者之學習路徑，達因材施教之目的。

大學入學門檻降低，學生個體程度差異加劇

由表一可知，臺灣高教環境呈現少子女化已是不爭的事實，且因廣設大學的結果，大學淨入學率不斷攀升，而在生源招收不易的情況下，部分學校已取消1/2或2/3的退學規定，導致每年大學生畢業率維持在高比例程度。另由內政部公布臺

灣15歲以上人口的教育程度統計顯示，截至去年底為止，大專以上學歷者占44.5%最多，高中職者占30.6%居次，擁有研究所學歷者達142萬2千人，10年間增加近一倍數量。其中臺灣大專以上高等教育人口逐年增加，10年間增加272萬人、增幅42.39%，主因即為大學學歷者增加212萬人、增幅64.63%。反觀美國高教情形，依據美國國家教育統計中心報告指出，只有40%的首次入學全日制學生在四年內獲得學士學位，59%的學生則在六年內獲得學士學位。

當學生進入大學的門檻相對降低時（60年代約20%、100年代約80%），學生教養的問題也就相對困難。但大學端仍習慣採用一套教育方式教養所有學生為主流方式，如圖一左方所示，此對於資優學生並無益，對於學習困難學生則有礙。更由於學生入學管道的多元化，使得原本同質性高的校內新生產生異質性的變化，大家能夠想像同一個學校

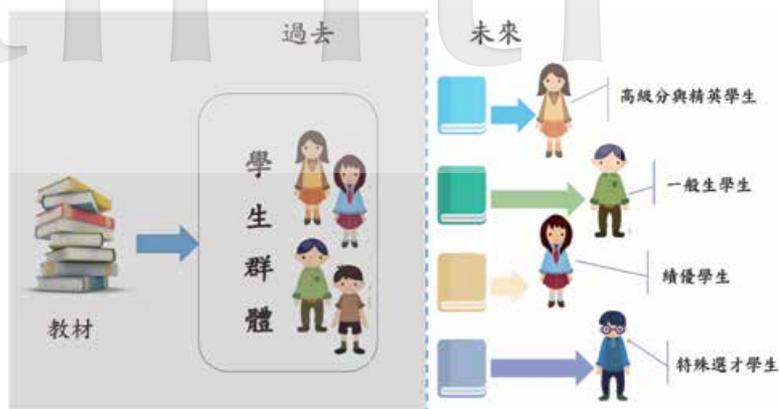
表一 臺灣高等教育市場少子女化現象與大學畢業率

學年度	大學入學生當年度 出生數(86-87-88) ¹	前一年度高中職畢業生數 (103-104-105)	新生註冊人數(學士、二專、四技 進、二專進、附設進修學校二專)	畢業學生數 ² —學士(100-101入學生)
104	324,980	272,638	229,863	232,417
105	268,881	250,172	225,259	228,793
106	233,642	233,642	212,861	

資料來源：教育部統計處、內政部戶政司

註1：指86-88出生人口數

註2：指當年畢業生，以為參考值



圖一 大學生過去與未來教養模式之需求差異



圖二 精準醫療與精準教育

的學生入學級分數可能有30個級分以上的跨距出現？再加上近來家庭所得因素導致家境較佳的新生可以全心致力於學習，家境較差學生則須兼差打工，學習投入時間自然減少，造成同學間學習績效離差更為擴大，這種學習落差 (gap) 的彌平，已成為現今大學教育殿堂亟需克服的問題。是以，大學端應如何提供圖一右方的多元教養方式以為因應，遂為亞洲大學推動精準教育之緣由與發想。

精準醫療vs.精準教育

「精準醫療」(precision medicine) 為美國前總統歐巴馬於2014年所倡議，基於每個人因遺傳基因組成不同，罹患的疾病與對藥物的反應也會有所不同。Hart (2016) 表示精準醫療沒有理由僅適用於生物醫學疾病 (biomedical disease)，精準醫療

計畫應該也可適用於分類與治療學習障礙 (learning disabilities)，因此於「Precision education initiative: moving toward personalized education」一文中指出學習障礙亦屬於一種精神異常，其複雜的程度不亞於生物醫學疾病。然而兩者疾病都需考慮到不同的個體基因與環境、生活型態，再施予不同的治療與矯正。

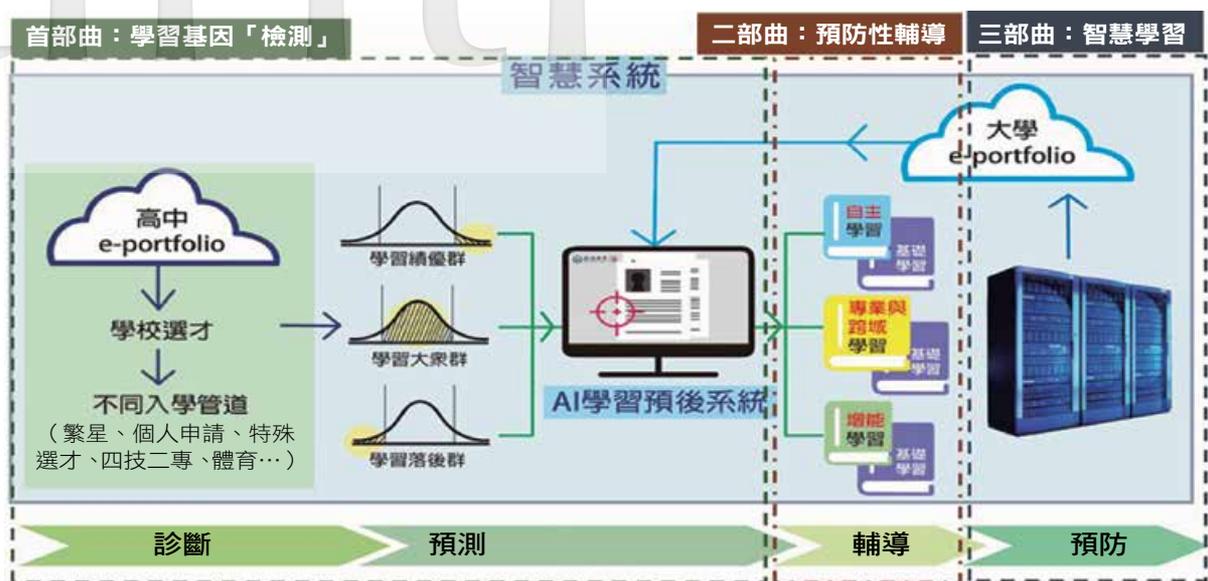
比較臺美兩地的招生與入學狀況有所不同，在美國學生經入學申請後，學校端可能需要協助有學習障礙或閱讀障礙 (dyslexia) 的學生改善學習績效。但在臺灣由於學測與指考入學制度，學生已趨向同質，或許已較少有此類學生，但是在大學學習生涯中，仍會發現學習績效不佳的情形發生，如1/2或2/3不及格，甚至導致休退學，並非鮮見。

有鑑於此，亞洲大學參考精準醫療之診斷、預測、治療、預防等四步驟，發展出診斷、預測、輔導、預防之「精準教育」(precision education) 內涵，如圖二：

1. 診斷：收集學生入學前高中端與入學後大學端之學習行為資料，進行未來學習預後檢測，並反饋教師端、學生端、學校管理階層端進行分析診斷。

2. 預測：透過學習預後系統預測學生的修課行為、學生的學業成績表現、學生是否能順利修課程成功、學業成績有危險的學生及什麼時候發生，並提供早期預警與輔導。

3. 輔導：藉由學習預後系統之預測結果，導入個別化學習策略評估與改善輔導機制，提供學生適性差異教學措施。



圖三 亞洲大學精準教育三部曲

4.預防：及早提供學生學習路徑的建議，推薦適合的學習方式與教材、建議學生何時該進到下一個學習目標、哪些課程適合學生後續的學習、哪些學生會有學習落後、需要輔導顧問介入協助的適當時機，並觀察與追蹤學生學習行為。

亞洲大學精準教育三部曲

亞洲大學依據所建構之精準教育內涵，提出「精準教育三部曲」如圖三所示，內容包括學習基因檢測、預防性輔導及智慧學習，逐步落實因材施教的教學目標：

首部曲：學習基因檢測

學習基因檢測係以數據導向（data-driven）為基礎之提前預後（prognosis）概念所發展的檢測系統，利用高中端學習歷程資料（e-portfolio）預測學生進入大學後的未來學習績效，並提早發現學習績效不佳之高風險群，進而從入學時即給予關切與輔導，以期避免學習績效偏低的結果發生，甚至導致休退學的窘境。其中「AI學習預後模型」是以過往在校生之學習資料，藉由人工智慧演算法，如機器學習（machine learning）／深

度學習（deep learning）方式，所建立之學習基因檢測系統。每位入學新生經由此系統檢測個人學習基因後並產生預後學習診斷結果，如未來發生1/2、2/3不及格或休退學機率。

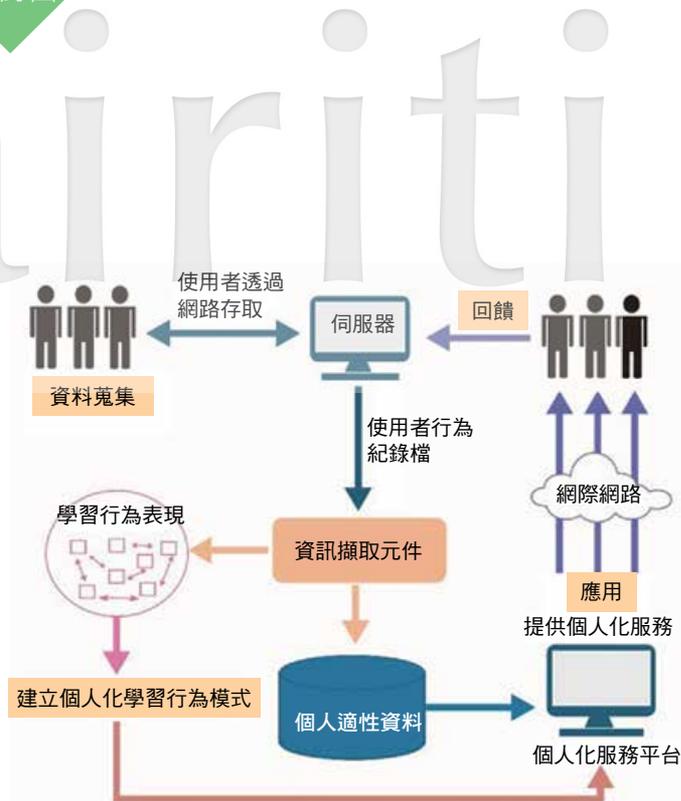
二部曲：預防性輔導

入學新生依據學習基因檢測之預後診斷結果，個別給予差異性學習路徑（learning path）與輔導措施，尤其針對學習風險群學生，協助如何降低休退學率，提高畢業率。誠如「美國新聞和世界報導」首席數據策略師莫爾斯在一份聲明中說：「如果大學沒有畢業，那麼上大學就不是成功的，這就是為什麼最佳大學排名最重要的指標包括畢業率與學生保留率的原因。」

亞洲大學之差異性學習路徑，概分為學習績優、學習大眾、學習落後等三群：

1.學習績優群之學習路徑：以自主學習為主要學習內容，鼓勵學生進行校外學習活動，包括跨國學習完成國外雙聯學位、參與本校OProSS（Overseas Professional Social Services Project）等計畫，以開拓學生國際視野。

2.學習大眾群之學習路徑：以跨域學習為主要



圖四 亞洲大學以學習者為中心之智慧學習運作流程

學習內容，利用目前亞大11個跨領域學程與透過「中亞聯大虛擬學院」所開設之4個跨校學程（與中國醫藥大學合開），協助學生完成他系／他校之專長學程、輔系、雙主修，藉以培育可跨域合作與善於解決問題的 π 型人才。

3. 學習落後群之學習路徑：以增能學習為主要學習內容，亞洲大學目前推動「學習銀行鏈計畫」（包括壯遊銀行、培力銀行、學分銀行、民生銀行、書香銀行），以實作體驗學習方式輔導學習落後學生，並藉以培養職場所需之第二專長。

三部曲：智慧學習

亞洲大學之智慧學習係以學習者為中心之教育思維設計，學生可隨時修正與改進學習思考，使學

習、評量與學習目標相互呼應。智慧學習須透過系統性之運作方能順利達成，運作方式包括：資料分析、建模、應用及回饋，運作流程如圖四：

1. 資料蒐集：首先須蒐集學生端之基本資料（profile），包括入學前高中端資料與入學後學習資料與在校活動數位足跡。

2. 建模：依據學生之各類學習資料，藉由資料探勘與機器學習建立個人化學習行為模式（learning behavior modeling），提供學生不同階段之適性化學習路徑。

3. 應用：學生可利用現階段之個人化學習行為模式，選擇學習資源與評量方式進行適性化學習。

4. 回饋：學生依據現階段之學習模式進行學習，學習行為將被系統性紀錄，若達標則再依新的個人化學習模式進行下一階段之學習。另於教師端方面，教師可依據學生之現階段學習記錄表現，回饋調整教材內容與評量方式。

對亞洲大學而言，「一個也不放棄」為學校自創校以來一直秉持之辦學理念，尤其面臨入學學生程度差異化日益加劇，如何提早診斷並預後未來大學學習績效，再施予差異化學習路徑與輔導措施，進而順利培育學生未來職場競爭力，已成為學校既定教學改革政策方向。因材施教在亞大已非僅停留於崇高理想階段！

◎參考文獻

夏雨(2018年9月11日)。全美最新大學排名 普林斯頓大學居首。**大紀元**。取自<http://www.epochtimes.com/b5/18/9/10/n10704695.htm>

陳鈺馥(2018年3月3日)。內政部：研究所學歷破142萬人 近10年增倍成長。**自由時報**。<http://news.ltn.com.tw/news/politics/breakingnews/2354481>

教育部(106)。106年度高級中等學校學生學習歷程資料庫建置及營運子計畫一：學業表現歷程申報平臺。

教育部(106)。106年度高級中等學校學生學習歷程資料庫建置及營運子計畫二：多元學習歷程填報應用平臺。

American Psychological Association (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. 5th. Washington, D.C.: American Psychological Association.

Hart, S. A. (2016). Precision education initiative: moving toward personalized education. *Mind, Brain, and Education*. 10(4), 209-211.