

差異化教學對大學統計學課程學生學習 態度與學習成效之影響

A STUDY ON THE LEARNING ATTITUDE AND LEARNING EFFECT OF COLLEGE STUDENTS BASED ON DIFFERENTIATED INSTRUCTION FOR STATISTICS COURSE

邱靜娥*

國立雲林科技大學工業工程與管理系教授

Jing-Er Chiu

*Professor, Department of Industrial Engineering and Management,
National Yunlin University of Science and Technology*

摘要

傳統大班教學，無法考量學生個別差異。老師所準備的課程內容大多只能顧及到中間程度的學生，對於兩側學生的學習需求難以兼顧。為了因應學生的異質性，實現以「學生學習為中心」的教學理念，本研究在教學內容（content）採差異化教學策略，包含翻轉教學影片、建構「基礎概念」與「進階」兩種不同層級的教材（AB 練習卷）、以及實施課堂個別練習與夥伴討論，藉此可以讓不同能力的學生提升學習態度與學習成效。研究結果顯示差異化教學對於學習態度有正向影響。在學習成效方面，已實施與未實施差異化教學的兩個班級的比較結果發現，已實施的班級平均成績較高，但未達統計顯著差異。本研究亦探討大班差異化教學教師可能遇到的困難與解決之道。研究結果可作為大學課堂未來差異化教學實踐之參考。

關鍵字：差異化教學、學習態度、學習成效

*通訊作者：地址：雲林縣斗六市大學路 3 段 123 號
E-mail：chiuje@yuntech.edu.tw

ABSTRACT

Traditional large class teaching does not consider the individual differences of students. Most teaching materials instructed by teachers are for middle level students, not for right-tailed or left-tailed students. Therefore, this research adopts differentiated instructional strategies in the teaching content, including flipping teaching videos, constructing two different levels of "basic concepts" and "advanced" materials (AB exercise papers), and implementing classroom exercises and discussions with partners. Students with different abilities can improve their learning attitude and learning effectiveness. The results show that differentiated instruction has a positive effect on learning attitudes. In terms of learning effect, the results showed that the average grade of the class with differentiated instruction was higher, but the difference was not statistically significant. This study also explores the difficulties and solutions that teachers may encounter in differentiated instruction. The research results can be used as a reference for future differentiated teaching practices in university classrooms.

Keywords: Differentiated Instruction, Learning Attitudes, Learning Effects

壹、緒論

一、研究動機

統計學是一門重要的課程，因此國內大學許多科系都把統計學列為必修課程。在現今資訊科技與網路的發達，大數據時代來臨，更需要解讀數據的能力與分析技術。統計學是收集、陳述、分析、解釋資料與推論的科學，大數據分析（big data analytics）與資料挖礦（data mining）更是需要具備統計的概念，因此培養學生統計學的素養與能力，更顯重要。然而對學生而言，統計學是一門困難的課程，學生常反映：「統計學好難喔」、「統計學本來就很數理」、「數學真的好難，統計學又有很多符號數值交綜」，因此學生對於此統計學通常較缺乏學習的興趣，導致學生上課容易出現打瞌睡或是滑手機的分心情況。因此對於授課老師而言，如何調整教學策略，引發學生學習興趣，以及鼓勵學生主動學習，內化所學到的知識，變成帶的走的能力，是授課老師的一大挑戰。

傳統式的大班教學，以教科書為主，一種教法全體適用（one-size-fits-all），老師所準備的課程內容大多只能顧及到中間程度的學生，對於兩側學生的學習求難以兼顧。而且學生的能力、興趣，甚至學習風格都充滿差異，造成學習成就變異大，有些成績低落的學生（struggling students），上課表現出學習低落與無助感，而成績優秀的學生，則已經瞭解教科書大部份內容，因而產生制度性動機喪失（systematically demotivated）（丘愛鈴，2013）。教師普遍面臨班級學生能力殊異，教學無法兼顧全體學生需求，難以有效回應每個學生的差異，學生的學習成效受到影響，教師的教學熱忱也因此而銳減（張錫勳，2016）。

差異化教學在小中高教育已被廣泛應用，實現以「學生學習為中心」的教學理念，規劃出彈性多元的教學方式，研究顯示差異化教學對於小中高學生的學習成效有正向影響。但探討高等教育差異化教學以滿足大學生多樣化需求的文獻較侷限，較少有學者探討高等教育差異化教學，遑論針對大學統計學課程關於大學課堂差異化教學的研究較少，可能是以下原因：(1)班級規模大，(2)與學生的接觸時間少，(3)需投入大量時間創造多種教材，並同時滿足研究和服務義務，以及(4)道德問題的爭議，例如評分的公平性（Ernst & Ernst, 2005；Lightweis, 2013；Turner, Solis, & Kincade, 2017）。然而，差異化教學策略不僅對小中高學生很重要，大學生也可以受益（Williams-Black, Bailey, & Coleman Lawson, 2010）。研究指出根據學生的學習成效程度，進行能力分組的差異化教學，對所有的成就能力分組學生有正向的影響（Lou, Abrami, Spence, Poulse, Chambers, & d'Apollonia, 2000）。教育需求因學生成就水平而異，針對學生成就水平的不同需求給予不同教學。以適應這些不同的需求，會導致更有效的學習（Chamberlin & Powers, 2010；Prast, Van de Weijer-Bergsma, Kroesbergen, & Van Luit, 2018）。Danley and Williams（2020）指出異化教學主要分為三種：內容（content）、過程（process）、成果（product）的差異化。為了因應學生的異質化，本研究將主要在內容（content）採差異化教學策略，包含翻轉教學影片、開發基礎級與進階級練習卷教材（AB卷），以及實施課堂個別練習與夥伴討論。希望藉此可以讓不同能力的學生提升學習態度與學習成就。

二、研究目的

本研究目的如下：

- (一) 調查學生學習者輪廓，找出學生學習方式偏向類型，以及活動或任務特色偏向，以適時調整教學策略。
- (二) 開發 AB 練習卷二種層級的教材（基礎級與進階級）以幫助學生對教學內容的了解與深入。

(三)探討差異化教學對於與學習態度與學習成效的影響。

(四)探討大班差異化教學教師可能遇到的困難與解決之道。

貳、文獻探討

為探究差異化教學的內涵，本研究針對差異化教學的理念、實施策略，差異化教學實踐的相關文獻。

一、差異化教學理念

差異化教學（*differentiated instruction*）主要以學生為中心，教師假設學生的不同需求，事先規劃多種達成學習目標，課程內容質重於量，並透過持續且適合學生的評量方式了解學生的學習狀況，針對課程內容、學習過程及學習成果提供多種策略，彈性運各種分組方式進行教學活動，因此差異化教學是一個動態有機教學法（Tomlinson, 2001）。差異化教學回應學生個別差異與學習需求，考量學生的先備知識、學習能力、學習興趣、學習風格等，從教材內容、教學過程、結果評量、課堂環境等面向進行調整，以滿足所有學生需求的作法（Arends & Kilcher, 2010）。差異化教學從成就每一個學生的觀點，協助每一個學生的成長最大化（丘愛鈴，2013）。

吳清山、林天佑（2010）指出差異化教學具備五項特性：(1)個別性：注重學生個別差異；(2)彈性：學習內容、方式和時間依學生需求調整；(3)層次性：可依學生程度分成各種組別，採循序漸進學習；(4)冒險性：教師於教學過程中多方嘗試與冒險；(5)開放性：教師擁有開放態度，願意接受挑戰與改變。差異化教學是以學生為主體，倡導因材施教、適性發展，並且重視每個學生的差異性與特殊性的教學策略，教師認可每一位學生有不同的起始點，認識與了解學生的差異，瞭解學生的學習風格，設計使其能夠有效學習的教學方法。Lauria（2010）指出 Dunn, Dunn, and Perrin（1994）學習風格模式（*learning-style model*）分為五種：1.環境因素：學習者的學習表現受周圍環境的聲音、光線、溫度以及座位影響；2.情緒因素：學習動機、責任感、任務堅持與結構化；3.社會因素：學習者較偏向獨立學習、配對學習、小組合作、團隊學習、成人支持或是綜合方式；4.生理因素：學習者因視覺、聽覺、觸覺等感官、食物習慣、機動性等；5.性格因素：學習者為分析型、全面型、衝動型自省型。教師雖然無法控制所有的要素和細節，但仍可藉由了解學生的學習風格，設計適合學生的學習方式，例如：學生的學習風格屬於視覺型的學習者，就偏好以視聽媒材去獲取他的學習內容，

聽覺型的學生，則必須透過聽見訊息或口頭表達的解釋，去幫助他們學習，有的學生是動覺型，必須透過操作或具體物體的觸摸操作進行學習。

綜上所述，差異化教學應以學生為學習主體，教師首先要充分了解學生的學習輪廓，並理解學生的學習需求，訂出符合的教學目標，準備層次性的教材與教法，彈性的教學策略，引領學生有效學習，幫助學生提升學習樂趣與學習效果，讓每個學生的成長最大化。

二、差異化教學實施策略

(一)發展學習者輪廓

Strong, Thomas, Perini, and Silver (2004) 發現學生在解決相同的數學問題時，學生的作法與其學習風格有關，學生學習數學時的學習風格包含精熟型、理解型、人際型與自我表達型，精熟型的學生偏好逐步示範與重複練習，理解型的學生希望理解數學計算背後的概念和解釋，人際型偏好與人合作學習，並期待與生活經驗相關，而自我表達型則偏好視覺化與探索。

丘愛鈴 (2013) 指出教師可以在學生學習之前，透過訪談、觀察、檢核表或問卷方式，蒐集學習者相關資訊，建立學生如何學習的學習者輪廓，將學生的學習風格、課業成就表現、準備度、興趣和多元智能的優勢等資訊建檔，並在教學過程中持續紀錄其學習成長與進步情形。

(二)學習內容 (content) 差異化

教師就其任教的課程蒐集或設計不同難易度的教材資源，若能透過教師專業社群分工合作，將可更有效能且省時省力的完成此一任務。教材資源包括報章雜誌、專業期刊、專業網站、文件資料等，尤其是多媒體影音教材資源，可引起學生的學習動機，亦可增進學生的思考度 (丘愛鈴, 2013)。Tomlinson (2001) 指出分層教學以核心概念或原則為重點，讓學習內容具有多種層次，可以適應多種學習偏好，並且調整學習任務的複雜度，以保證適合學生的需要，讓學生依其程度彈性學習 (張碧珠, 2014)。

多數依照學生的準備度與能力的分層教學會分為三層：低於平均、平均、高於平均，對於低能力學生，透過適當的協助和提示，學生較快能掌握到學習成功的樂趣，對於高能力的學生，提供超越基礎、增加深度、複雜性或是應用性，教師同時適時提供鷹架支援，滿足他們的學習需求，拓展他們的視野與學習成就。

(三)學習過程 (process) 差異化

學習過程差異化是讓學生在學習新知識內容時，可以在不同時間下，利用不同的方式，完成各種複雜程度不一的活動、課堂交流歷程及家庭作業的學習，同時教師依學生的狀況給予不同的支援。若學生的學習準備度較低時，教師可以給予學生更多正確的指導和練習，並讓教學活動更結構化或具體化，且隨時留意學生的學習速度，幫助學生解決學習困難以促使他們進步；若學生的學習準備度較高時，教師可以加入更複雜、更高層次的教學活動，鼓勵學生對課程內容做更深入的探討（黃于真、陳美如，2018）。

教師可以將學生以既有的知識、學習興趣和學習風格偏好，輪流分成小組教學的目標是為了將所有的學生往更高層次的移動，因此彈性分組在差異化教學中是必要的經營策略，透過彈性分組讓學生有時需要獨立完成工作，有時和小組一起分工，有時和全班一起上課，小組可以依同質性或是異質性分組，這些不同的安排是要幫助學生如何獨立以及合力完成工作，經由彈性分組，學生得到不同的學習經驗，會產生不一樣的學習效果（劉沂芳，2008）。

(四)學習成果 (product) 差異化

教師可依 Gardner (1993) 提出的多元智能理論和學習風格，考量學生的能力按興趣，提供學生學習活動和評量方式的選擇機會（丘愛鈴，2013）。學習成果的形式、內容、作業標準、計分標準或方式，可依學生差異而做調整，評量可以是一個正式的考試、家庭作業、小組活動、課堂討論、成果作品等等給予學生更大的選擇機會去思考、運用，以及展現他們所學到的知識（Tomlinson, 2001）。林佩璇、李俊湖、詹惠雪（2018）指出教師應尊重學生智能的多樣性，根據其特質與學習狀況，選擇多元適切的評量，以了解學習成果，並且把握多元評量的原則，鼓勵學生發揮創意，改變只以考試標準答案作為評量依據，讓學生發現問題、分析問題、提出假設，運用不同的方式與途徑來解決問題，發展創新能力。差異化教學策略上，教師可依其學校行政支持和教師專業自主性，進行相對簡單可以實施的策略，再漸次實施較複雜、需要更多支持與投入較多時間精力的策略，而使用高層次化教學技巧的教師。也增加自我效能，且更願意嘗試新的教學法。差異化教學策略上，教師可依其學校行政支持和教師專業自主性，進行相對簡單可以實施的策略，再漸次實施較複雜、需要更多支持與投入較多時間精力的策略，而使用高層次化教學技巧的教師。也增加自我效能，且更願意嘗試新的教學法，如表 1 所示（丘愛鈴，2013）。

綜合上述，本研究以簡單教學策略為主，先調查學習者輪廓，設計基礎與進階二種程度的教材，課程中搭配彈性分組來執行教學。

表 1 支持差異化教學的策略

簡單策略 ←		→ 複雜策略
1. 學習者輪廓	1. 彈性分組和任務安排	1. 學習中心或分站活動
2. 不同形式和難易度的教材	2. 濃縮課程	2. 合作學習
3. 不同層次的提問與思考	3. 同儕小老師、師父和專家	3. 問題導向學習
4. 選擇學習活動和評量	4. 多元智能	
	5. 學習風格	

資料來源：(丘愛鈴，2013)。

三、 差異化教學實踐的相關文獻

張錫勳(2016)在學習共同體的理念下，推動國中生物教師進行課堂差異化教學，透過彈性分組的教學策略，讓學生有機會在不同小組中進行適性的學習活動，這些適性的差異化教學活動對於學生的生態概念學習確實有所幫助，有助於學習動機與學習成效的提升。林佩璇、高翠鴻與許燕萍(2016)藉由針對四年級的數學課堂，探討教師進行差異化教學，面臨的矛盾及實踐轉化特性。研究發現教師出現的主要矛盾包含差異化理論的牽絆、學校課程進度的限制、標籤文化的影響和班級王國的孤立感。然而也因這些困惑，促使老師在既有脈絡中，漸近調整取得認同平衡，進行教學轉化，矛盾成為教師擴展學習的契機。黃于真、陳美如(2018)探討「差異化教學法」對國中八年級學生數學學習成效的影響。採用準實驗研究法，研究對象為某國中八年級兩班學生，一班為實驗組，進行「差異化教學法」，另一班為對照組，進行「講述教學法」。教學內容為「等差數列」與「等差級數」兩個單元，實驗教學結束後，研究發現，實施差異化教學可以顯著提高學生數學學習成效，以中分群學生之學習成效差距最大。

Chamberlin and Powers (2010)指出差異化教學對於 K-12 年級學生的學習成效有改善。但卻較少有文獻研究大學差異化教學，以滿足大學生多樣化需求的水平，其是在數學課程方面。因此針對大學數學課設計準實驗研究法，探討課程中差異化教學是否增進學生的數學理解。結果顯示，接受差異化教學的學生，在他們的數學理解上有更大的收穫。Lightweis (2013)針對差異化教學應用於高等教育的文獻進行探討，他指出差異化教學能夠提高學生的學業成就，但是教師需要花費大量時間考量學生的差異製作各式各樣適合的教材以滿足學生學習需求。Dosch and Zidon (2014)將差異化教學應用於大學課堂，他們在差異化教學組使用建構主義者進行教學，以學生為中心的形式，有許多實踐活動，完成作業的選擇和指導根據形成性評估進行更改。差異化教學組在二個作業以及一個考試上的成績有顯著提升。McCarty, Crow, Mims, Potthoff,

and Harvey (2016) 提到在大學生流失率高的時候，高等教育的教師比以往面臨更大的教學挑戰。他們在論文分享三年專業發展計劃相關的見解，教師們磨練了他們的知識、技能和以及他們的教學策略：差異化教學。參與教師致力於改變自己的教學實踐的程度，結果令人鼓舞，特別是在技術集成方面，為學生提供了明確的目標和反饋，並提高了學生的參與度。該計劃為大學教師提供了探索教學變化的機會。Turner, Solis, and Kincade (2017) 探討大學課堂使用差異化教學策略，研究結果顯示，在一所研究型大學的大班中進行差異化教學具有挑戰性。此外，教授大班的教師需要更好地理解差異化的教學策略以及如何實施。Danley and Williams (2020) 闡述了差異化教學在大學教室的重要性。同時，針對高等傳播藝術整合課程的差異化教學結果進行調查，了解學生對大學課堂差異化教學的看法與認知。此研究強調講師反思以增加課堂上的差異化教學。教師須制定課程計劃以及學生參與內容的多種方式。同時強調大學校園內關於差異化主題的協作對話與教師協同合作的，以促進教師與學生積極參與。

綜上所述，教師進行差異化教學對於學生學習成效有正面效益。差異化教學尊重學生個別差異，彈性而多元的教學策略，可以提升學生課堂的參與和學習。在台灣，差異化教學已廣泛實踐於小中高課堂，然而卻較少被實施於大學教育。國外文獻顯示，大學課堂的差異化教學有其重要性，因此希望藉此研究探討差異化教學在大學課堂的實踐與其效益。

參、研究設計與方法

本研究透過行動研究法進行差異化教學。針對統計學「離散隨機變數」單元建立差異化教學。首先調查學生學習者輪廓，找出學生學習方式偏向類型，以及活動或任務特色偏向，以適時調整教學策略。同時為顧及學生程度差異性，開發 AB 二種層級的教材（基礎級與進階級）以幫助學生對教學內容的深入了解，同時以量表衡量學生的學習態度。最後探討差異化教學、學習態度對學習成效的影響。並探討差異化教學中教師可能遇到的困難與解決之道。

一、研究架構

本研究旨在探討運用差異化教學於大學統計學課程對於學生學習態度與學習成效的影響。因此本研究架構如圖 1 所示。

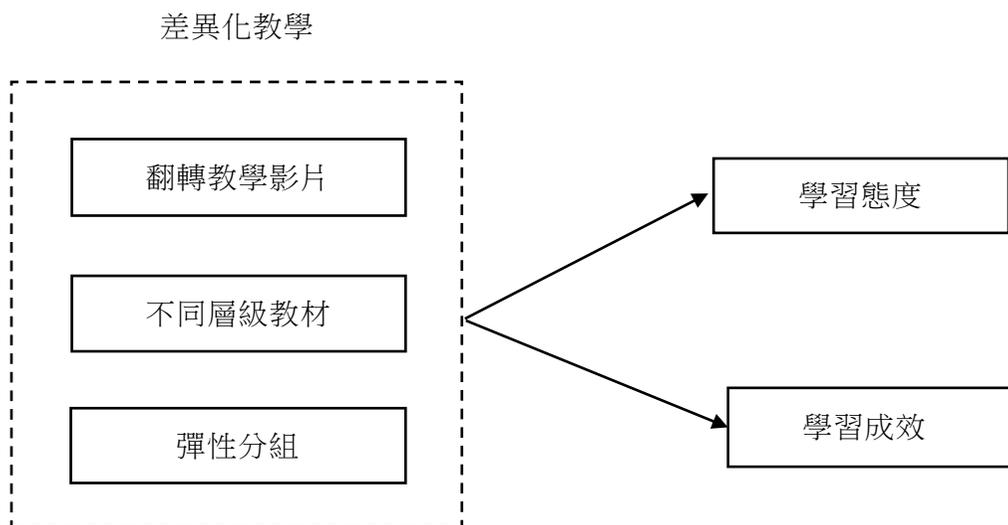


圖 1 研究架構圖

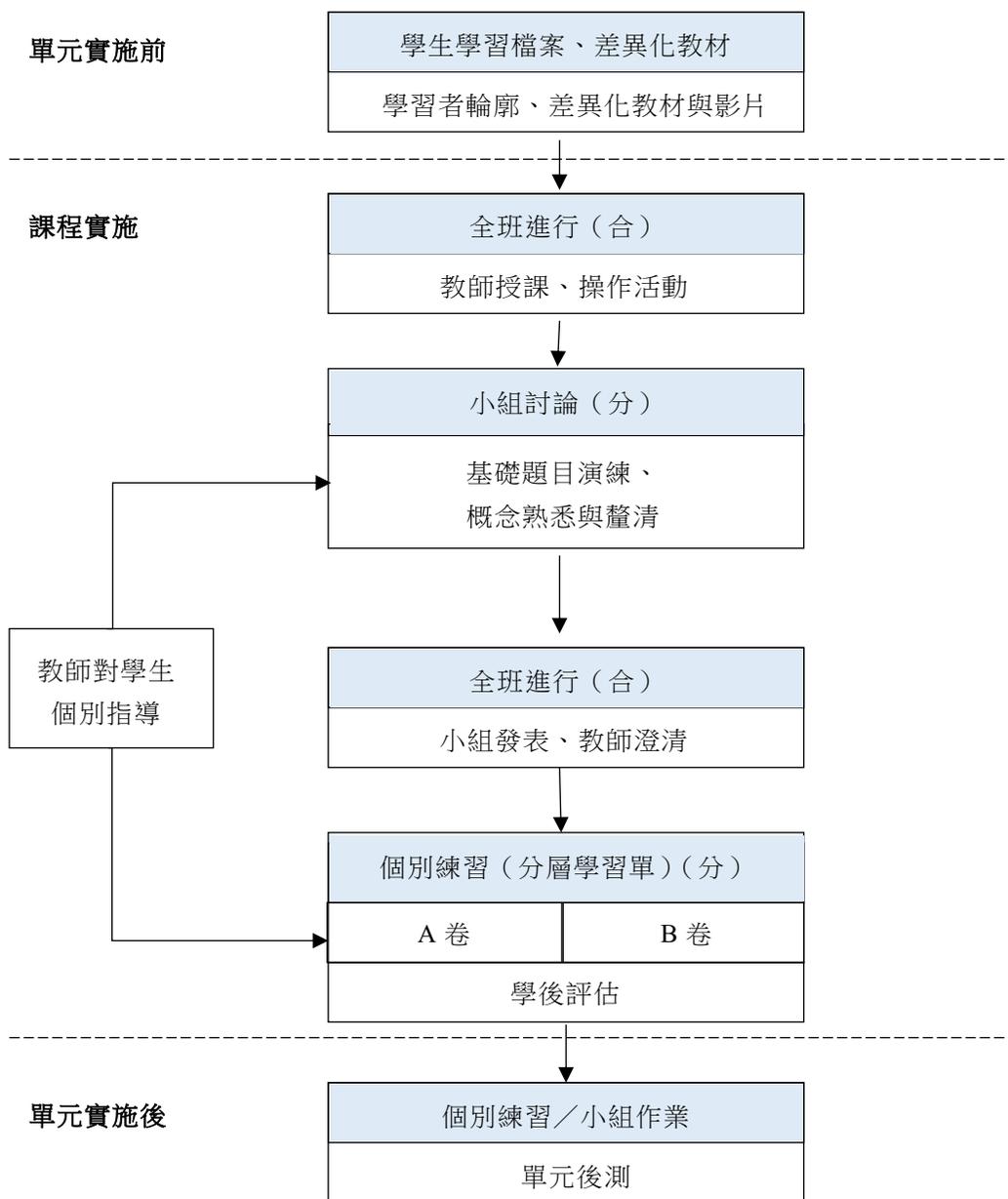
二、研究假設

本研究假設如下：

- (一) 差異化教學對學習態度有正向提升。
- (二) 差異化教學對學習成效有正向提升。

三、教學方法設計

本研究的差異化教學流程如圖 2 所示。分為三個階段，第一階段為單元實施前，蒐集學習者相關資訊，了解學生差異，建立學生的學習者輪廓。在此同時教師事先針對「離散隨機變數」課程單元，開發不同形式和難易度的教材，內容包含離散隨機變數的平均數、變異數、隨機變數的函數、二項分配、卜瓦松分配、超幾何分配等，設計出 A（基礎）與 B（進階）二種層級的練習卷。A 卷為基礎必要概念，以選擇題與簡單計算題為主；B 卷為計算題，並融入實務應用。除了 AB 兩種層級的練習卷之外，並將每一小節內容錄製成 10-15 分鐘的教學影片。影片、課程 PPT 與 AB 練習卷（包含解答）上傳至雲端，供學生複習與觀看，因應學生不同學習方式，提供多元的學習方式，讓學生可以事先預習或事後複習。學習者輪廓調查在課程的學期初進行（大約是課程第三-第四週）。影片、課程 PPT 與 AB 練習卷則是在學期初編制完畢，於課程



參考：(林佩璇、高翠鴻、許燕萍，2016)

圖 2 差異化教學流程

第一週上傳至學校的 E-Class 學習平台。第一階段的學習者輪廓調查採用丘愛鈴(2013)如表 2 所示，調查學生之學習方式、學習偏好、任務特色與學習態度。

第二階段為課程單元實施階段，參考林佩璇、高翠鴻與許燕萍(2016)所提出的「合、分、合、分」的教學架構，如圖一所示。第一次的「合」為全班教學，經由教師講解示範，讓學生了解學習重點，第一次的「分」透過個別練習或小組討論合作，引領學生深入學習，第二次的「合」為全班教學，為澄清歸納階段，加強學習概念的理解，最後「分」是經由評估，回饋掌握各層次學生學習表現。課程實施時，在「分」的階段，學生依自己學習偏好，可以個別練習，也可以小組討論。在此同時，教師有時間觀察學生的練習狀況，並視學生的狀況給予個別指導。若學生的學習準備度較低時，教師會給予學生更多的指導和練習，並提供課後協助。

第二階段以四週時間進行課程，並於「分」的階段實施彈性分組和任務安排，讓學生可以選擇獨立完成工作(例如：練習題、回家作業)，有時和小組一起分工(例如：課堂討論、小組報告、學習單、練習題)，有時和全班一起上課(教師講解核心概念)，這些不同的安排是要幫助學生如何獨立以及合力完成工作，經由彈性分組，學生得到不同的學習經驗，會產生不一樣的學習效果，過程中，教師須持續關注學生的學習狀況，以進行適合的彈性調整，促進學生學習成效。

第三階段為課程單元實施後階段，在四週的離散隨機變數單元教授完畢後，給予學生作業以及測驗，以了解學生學習成效。

四、研究範圍與對象

本研究以某國立科技大學管理學院大二學生 108 學年度上學期的統計學課程為主要範圍，該課程為管理學院共同必修課，包含企管系、財金系、會計系、工管系、國管系、資管系六個科系的學生混合選課，因此學生的組成多元，有不同的能力落差和不同的學習方式。因此考慮學生的差異，以學生為學習主體，規劃出彈性多元的教學方式，以確實提升學生的學習動機與學習成效。考量學生修課人數、師資與教室容量，每學年管理學院共開七門統計學讓學生自由選課，並規定每班 60 人為修課人數上限，筆者的課程很快就滿額，因此課程人數是 60 人。

表 2 本研究之學習者輪廓

姓名：	日期：			
學習方式	視覺型	聽覺型	動覺型	觸覺型
	人際型	精熟型	理解型	自我表達型
學習偏好	獨立	2 人一組	3-4 人小團體	大團體
活動／任務的特色	1. __結構性__開放性		2. __全貌__細節	
	3. __概念化／創作__實作		4. __最後期限__分段完成	
統計學的準備度	低於標準	標準	高於標準	
學習態度問卷	學習慾望	學習過程	學習方法	統計學信念

參考：（丘愛鈴，2013）

五、研究工具與分析方法

質性資料的收集包括學生學習輪廓的調查與學生上課的反饋單。量化資料收集以量表蒐集學習者相關資訊，量表包含「學生學習態度」與「學生學習風格量表」。藉此了解學生差異並建立學生學習者輪廓與學習風格等資訊。學習者的學習輪廓調查記錄則改編自丘愛鈴（2013）。學生的學習態度依照林星秀（2001）改編。學習成效的資料收集則以測驗成績為主。分析方法如下：以敘述性統計描述學生的學習者輪廓，以成對樣本 t 檢定（paired t-test）了解實施差異化教學前後在學習態度上的差異。以獨立樣本 t 檢定了解已實施與未實施差異化教學的兩個班級在學習成效上的差異。

肆、研究結果與討論

一、學習者輪廓調查結果

教學設計方法上，第一階段為單元實施前，建立學生的學習者輪廓，以了解學生得學習方式，學習偏好、統計準備度與學習偏好。修課人數 60 人，有 57 人回覆，回覆率 95%。學習者輪廓調查如圖 3 所示，其中修讀本課程理由大部分是因為必修，為了未來考試與工作需則各有 6 人（10%）。學習方式則以理解型 28 人（49%）與視覺型 13 人（23%）為主。學習偏好傾向 3-4 人小團體 25 人（44%），統計學準備度則有 38 人（67%）學生認為他們是在新手階段，以及較喜好結構式學習與實作，並希望事先布置任務，學生可分段完成。

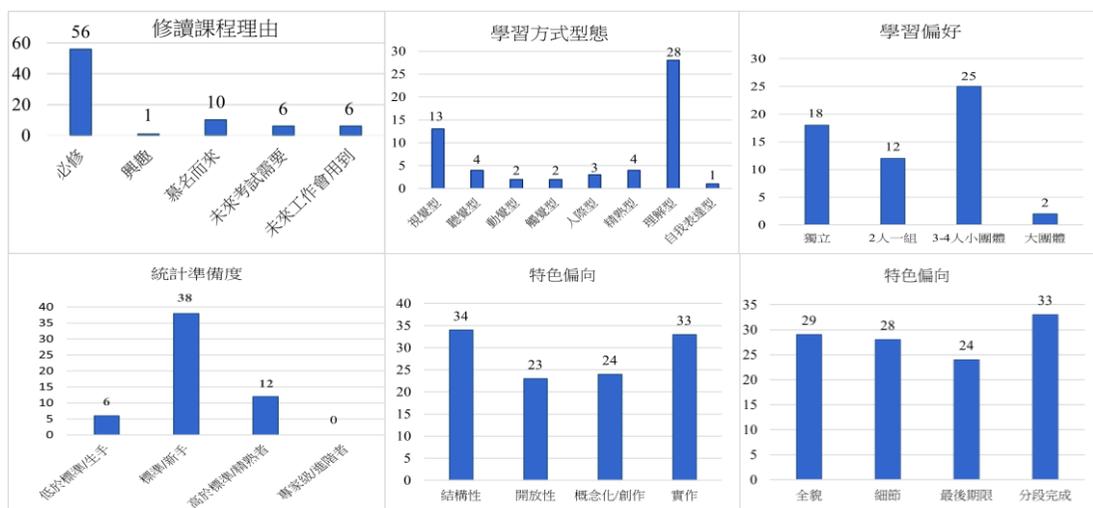


圖 3 學習者輪廓調查圖

因此根據學習者輪廓調查，在進行差異化教學時，在學期初開發完畢 AB 二種層級的教材（基礎級與進階級），以利上課週次第四週至讓學生實作演練，所製作基礎級題目以概念理解，進階型以實作與應用為主，並以結構式方式製作教材，以幫助學生對教學內容的了解與深入。同時考量視覺型之學習方式，授課者事先錄製每個主題約為 15 分鐘之影片，放置學校 E-Class 雲端平台供學生隨時觀看。第二階段正式實施差異化教學時，在「分」的階段，採 2-4 人討論與實作演練。

二、實施差異化教學對學習態度的影響

第一階段為單元實施前，同時針對學生的學習態度進行前測調查，並於第三階段時，進行後測，以了解實施差異化教學前後，學生學態度是否有提升。本研究的學習態度量表，改編自林星秀（2001）「數學學習態度量表」，此量表由數學學習心理學、專家學者的建議編製而成，並且在預試後進行因素分析（Factor Analysis），將此量表分成四個層面，並以 Cronbach's α 係數來考驗其信度。故此量表經過專家效度及建構效度的考驗。此量表採用五點李克氏（five-point Likert scale）的計分方法，分成非常同意、同意、沒意見、不同意、非常不同意；正向題計分為 5、4、3、2、1；反向題計分為 1、2、3、4、5；就平均而言，大於 3 表正向態度，小於 3 表反向態度。前測與後測的學習態度問卷共有 55 個學生回答，總量表 Cronbach's α 係數 = 0.88，顯示此量表內部一致性佳。

以成對樣本 t 檢定探討差異化教學前後學生學習態度的差異。結果如表 3 所示：

表 3 學習態度前測與後測的成對樣本 t 檢定結果

構面	問項內容	前測 平均數	後測 平均數	p 值
學習慾望	1. 考試中不會做的題目我在考完後問清楚	3.66	3.56	.428
	2. 對於看不懂得題目我會重覆多看幾次	4.22	4.20	.849
	3. 我會預習老師還沒有教的進度	3.06	2.89	.192
	4. 對於統計的難題，我希望別人直接告訴我答案，不要自己想	2.35	2.36	.919
	5. 與其他科目相比，我喜歡上統計課	3.04	3.31	.021*
	6. 我時常與同學或老師討論統計學課程內容	2.96	3.40	.004*
	7. 我覺得我不是學統計的料，用功也沒用	3.53	2.27	.000**
	8. 就算我考試考的很差我也不在乎	4.25	2.27	.000**
	9. 我平常很少算題目，考試前才著手練習	2.66	2.82	.290
	10. 我平常就有讀統計而不是考試到了才讀	2.98	3.11	.278
	11. 當我計算統計題目時，如果無法馬上算出答案，我會放棄	2.09	2.22	.290
學習過程	12. 當老師在上課講解時，我會專心聽	3.86	3.62	.022*
	13. 我常常在統計學上課中與同學聊天	2.15	2.38	.074
	14. 我會在統計課時想其他與統計無關事情	2.69	2.73	.805
	15. 在上課時，我會想要睡覺	2.73	2.67	.759
	16. 在上課時，我會想要看手機	2.84	2.86	.883
	17. 發回的統計小考考卷，弄丟了我不在乎	2.15	1.98	.162
	學習方法	18. 我會主動找助教或老師幫助我學習統計	2.89	2.86
19. 我會把老師當天教的內容溫習一遍		3.04	3.26	.057
20. 考試之前，我會認真準備		3.93	4.09	.140
21. 對於老師規定的作業我會按時做完		4.05	4.13	.498
學習信念	22. 我覺得統計是一門很有用的科目	3.66	4.00	.005*

* $p < .05$; ** $p < .001$

學生在學習慾望 5、6、7、8 這四題有顯著差異。第五題顯示學生在差異化教學實施後比較喜歡上統計課。第六題顯示與同學或老師討論有增加。反向題第七與第八題，經過差異化教學平均分數減少。學習過程中的第十二題專心聽講的平均分數下降一點點。探討其原因，可能是差異化教學進行中，會同時進行個別練習與夥伴小組討論，造成容易分心所致。在第二十二題統計信念部分，經過差異化教學後，學生覺得統計是一門有用科目平均分數提升。綜上所述差異化教學對於學生的學習欲望與學習過程的學習態度有正向提升。並認為統計是一門有用科目。以上結果符合研究者進行差異化教學目的，並國外文獻結果相似（Williams-Black, Bailey, & Coleman Lawson, 2010；Lou, Abrami, Spence, Poulse, Chambers, & d'Apollonia, 2000；Chamberlin & Powers, 2010；Prast, Van de Weijer-Bergsma, Kroesbergen, & Van Luit, 2018）。

三、實施差異化教學對學習成效的影響

本研究以學生成績為學習成效指標。106 級班級為前一年尚未實施差異化教學的班級，107 級為實施差異化教學的班級，兩班所給予的考試難度程度相似。因為規定每班修課人數上限 60 人，因此 106 級與 107 級課程人數均是 60 人。在兩個獨立樣本的變異數相等下，以獨立樣本 t 檢定探討差異化教學前後學生學習成效的差異。結果如表 4 所示。平均成績從平均 65.9 分提高至 69.7 分，雖未達統計顯性，但是將全班平均分數提升 3.8 分，仍是令筆者振奮。同時筆者每學年只教授一班，限制上無法以兩班（實驗組與對照組）設計教學活動，因此其他因素可能影響學習成效進而影響比較結果。

四、學生上課的反饋分析

除了透過課室觀察與單元測驗來了解學生的學習反應之外，也透過學生上課回饋了解學生對於採用差異化教學的看法。開放性問項詢問學生：「哪些教學活動有助於你的學習？或其他建議？」問項有 49 位學生回答，將學生回答結果彙整與分類，結果如圖 4 顯示。其中有 26 人（53%）學生回饋 AB 卷可以幫助他們更加瞭解課程內容；6 人（12%）認為教學影片對他們有幫助。另外，有學生反應課堂上的練習節省很多他們回去自己瞎琢磨的時間，甚至不會因為一直聽理論想睡覺。

從學生的反應與質性反饋資料，筆者認為進行差異化教學過程中，因為注重學生個別能力差異，彈性分組與 AB 練習卷循序漸進的學習，因此實施差異化教學能夠對學生帶來的正面效益。呼應了國外文獻指出針對學生成就水平的不同需求給予不同教學，會導致更有效的學習（Chamberlin & Powers, 2010；Prast, Van de Weijer-Bergsma, Kroesbergen, & Van Luit, 2018）。

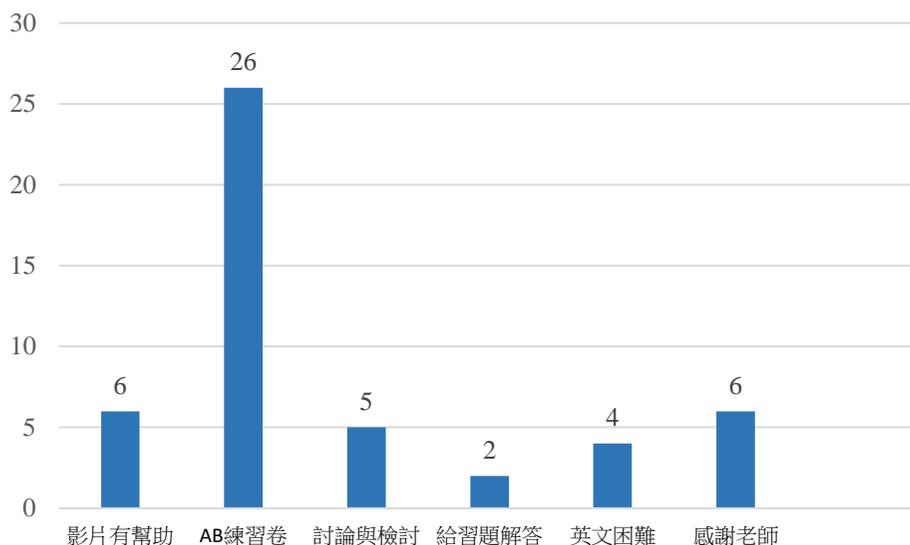


圖 4 哪些教學活動有助於你的學習？或其他建議？（開放性題項）

表 4 學習成效比較

	n	平均	標準差	<i>p</i> 值
106 級（尚未差異化教學）	60	65.9	11.6	0.088
107 級（實施差異化教學）	60	69.7	12.9	

伍、結論

一、結論

依據學習者輪廓調查後，並在課堂上採「合、分、合、分」的差異化教學設計，同時輔以 AB 二種層級的教材（基礎級與進階級）讓學生實作演練，幫助學生對教學內容的了解與深入。本研究旨在討論差異化教學實施對於學生學習態度與學習成效的影響，本研究的主要發現如下：

(一) 實施差異化教學能提升學生學習態度。學生更喜歡上統計課，也更加願意與同學或老師討論統計學課程內容，並且認為統計是一門很有用的科目。

(二)實施差異化教學後，從質性與量化結果發現，確實提升了學生的學習成效。

二、教學省思

(一)提升教師教學活動設計與製作教材能力

對於實施差異化教學，教師所遇到的困難與建議解決之道，將於此小節說明。雖然差異化教學法的實施耗費教師非常多的精力與時間，但是看到學生的學習提升，仍然是很值得教師們嘗試。經過差異化教學的實施，翻轉學生覺得統計學很難的印象，帶領學生穿越困難，完成此門必修的專業基礎課程，在此同時，亦提升了教師在教學活動設計與製作教材的能力，促進了研究者的教師專業成長。

(二)增加助教人力協助課程

上課過程中，課程進度容易因為小組討論與示範而無法適當的掌控，同時教師在小組討論時會在教室到處走動，了解每一小組討論與理解情形，因此無法兼顧同學或每一小組。有鑒於此，後期增加二位助教隨堂跟課，幫助學生演練。因此，在「分」的小組討論階段，建議增加助教人數以輔助老師，增加助教人數也可以提供額外的課輔服務，幫助學習成效落後的學生。

(三)搭配同儕教學法

課程中「分」的階段的小組討論，分組可以考慮採學生能力較佳與能力稍差學生做配對，提升學習效率。一方面提供能力稍差的學生的同儕幫助，另一方面策發能力較佳學生的利他心，並藉由講給同學聽而促進能力好的學生對教學內容的內化與深入理解。

(四)教師專業社群協同合作

在大學課堂實施差異化教學，教師花費大量時間與精力制定課程計劃以及適合學生參與內容的多種方式與教材，此研究提供了大學課堂探索差異化教學的機會。筆者認為大班中進行差異化教學具有挑戰性，因此建議形成教師專業社群協同合作，可以分工製作多元教材以適應學生需求，並分享彼此經驗，促進教師願意進行差異化教學活動。

參考文獻

一、中文部分

1. 丘愛鈴(2013)，成就每一個學生：差異化教學之理念與教學策略，教育研究月刊，231，18-33。
Chiu, A. L. (2013). Making all students more successful: Ideas and teaching strategies for differentiated instruction. Journal of Education Research, 231, 18-33.
2. 吳清山、林天佑(2010)，教育e辭書，臺北市：高等教育。
Wu, Q. S., & Lin, T. Y. (2010). Educational E-Dictionary. Taipei: Higher Education Press.
3. 林佩璇、李俊湖、詹惠雪(2018)，差異化教學，台北：心理出版社。
Lin, P. H., Li, J. H., & Chan, H. X. (2018). Differentiated Instruction. Taipei: Psychological Publishing Company.
4. 林佩璇、高翠鴻、許燕萍(2016)，差異化教學的矛盾與轉化：活動理論觀，中等教育，67(4)，7-20。
Lin, P. H., Gao, T. H., & Hsu, Y. P. (2016). The contradiction and transformation of differentiated instruction: A perspective from activity theory. Secondary Education, 67(4), 7-20.
5. 林星秀(2001)，高雄市國二函數課程GSP輔助教學成效之研究，國立高雄師範大學未出版碩士論文。
Lin, X. S. (2001). A Study of the Effectiveness of GSP-Assisted Teaching in the Grade 8 Mathematics Curriculum in Kaohsiung City. National Kaohsiung Normal University, unpublished paper.
6. 張碧珠 譯(2014)，能力混合班級的差異化教學，台北：五南圖書。
Chang, P. C. (2014). How to Differentiate Instruction in Mixed-Ability Classrooms. Taipei: Wu-Nan Book Inc..
7. 張錫勳(2016)，差異化教學的桃花源：國中課堂學習共同體的差異化教學設計與實踐，中等教育，67(4)，85-111。
Chang, H. H. (2016). The utopia of differentiated instruction: The design and practice of differentiated instruction in the learning community of junior high school classrooms. Secondary Education, 67(4), 85-111.

8. 黃于真、陳美如(2018)，差異化教學對國中學生數學學習成效影響之研究，師資培育與教師專業發展期刊，11(1)，91-122。
Huang, Y. C., & Chen, M. J. (2018). A study on the effects of differentiated instruction on junior high school student's learning of mathematics. Journal of Teacher Education and Professional Development, 11(1), 91-122.
9. 劉沂芳(2008)，透過彈性分組進行英語為外語的差異教學，臺北市立教育大學學報，39(1)，97-122。
Liu, Y. F. (2008). Differentiated instruction through flexible grouping in EFL classroom. Journal of University of Taipei. Education, 39(1), 97-122.

二、英文部分

1. Arends, R., & Kilcher, A. (2010). Teaching for Student Learning: Becoming an Accomplished Teacher. New York, NY: Routledge.
2. Chamberlin, M., & Powers, R. (2010). The promise of differentiated instruction for enhancing the mathematical understandings of college students. Teaching Mathematics and Its Applications: An International Journal of the IMA, 29(3), 113-139.
3. Danley, A., & Williams, C. (2020). Choice in learning: Differentiating instruction in the college classroom. InSight: A Journal of Scholarly Teaching, 15, 83-104.
4. Dosch, M., & Zidon, M. (2014). "The course fit us": Differentiated instruction in the college classroom. International Journal of Teaching and Learning in Higher Education, 26(3), 343-357.
5. Dunn, R., Dunn, K., & Perrin, J. (1994). Teaching Young Children Through Their Individual Learning Styles: Practical Approaches for Grades K-2. Boston: Allyn & Bacon.
6. Ernst, H. R., & Ernst, T. L. (2005). The promise and pitfalls of differentiated instruction for undergraduate political science courses: Student and instructor impressions of an unconventional teaching strategy. Journal of Political Science Education, 1(1), 39-59.
7. Gardner, H. (1993). Multiple Intelligences: The Theory in Practice. New York: Basic Books.

8. Lauria, J. (2010). Differentiation through learning-style responsive strategies. Kappa Delta Pi Record, 47(1), 24-29.
9. Lightweis, S. K. (2013). College success: A fresh look at differentiated instruction and other student-centered strategies. College Quarterly, 16(3), n3.
10. Lou, Y., Abrami, P. C., Spence, J. C., Poulsen, C., Chambers, B., & d'Appolonia, S. (1996). Within-class grouping: A meta-analysis. Review of Educational Research, 66, 423-458.
11. McCarty, W., Crow, S. R., Mims, G. A., Potthoff, D. E., & Harvey, J. S. (2016). Renewing teaching practices: Differentiated instruction in the college classroom. Journal of Curriculum, Teaching, Learning and Leadership in Education, 1(1), 5.
12. Prast, E. J., Van de Weijer-Bergsma, E., Kroesbergen, E. H., & Van Luit, J. E. (2018). Differentiated instruction in primary mathematics: Effects of teacher professional development on student achievement. Learning and Instruction, 54, 22-34.
13. Strong, R., Thomas, E., Perini, M., & Silver, H. (2004). Creating a differentiated mathematics classroom. Educational Leadership, 61(5), 73-78.
14. Tomlinson, C. A. (2001). How to Differentiate Instruction in Mixed-Ability Classrooms? Alexandria, VA USA: ASCD (Association for Supervision and Curriculum Development).
15. Turner, W. D., Solis, O. J., & Kincade, D. H. (2017). Differentiating instruction for large classes in higher education. International Journal of Teaching and Learning in Higher Education, 29(3), 490-500.
16. Williams-Black, T. H., Bailey, J. P., & Coleman Lawson, P. D. (2010). Differentiated instruction: Are university reading professors implementing it. Reading Matrix: An International Online Journal, 10(1), 45-54.

111 年 04 月 28 日收稿

111 年 06 月 28 日初審

111 年 09 月 26 日複審

111 年 11 月 28 日接受

作者介紹

Author's Introduction

姓名	邱靜娥
Name	Jing-Er Chiu
服務單位	國立雲林科技大學工業工程與管理系教授
Department	Professor, Department of Industrial Engineering and Management, National Yunlin University of Science & Technology
聯絡地址	64002 雲林縣斗六市大學路 3 段 123 號
Address	No.123, University Road, Section 3, Douliou, Yunlin 64002, Taiwan
E-mail	chiuje@yuntech.edu.tw
專長	統計方法、品質管制、人工智慧
Speciality	Statistical Methods, Quality Control, Artificial Intelligence