

102 年度中小學科學教育計畫成果報告

運用 TEAL 強化

生物學中心法則學習行動研究

賴杰治

國立彰化女子高級中學

第一章 緒論

第一節 研究動機

(一) 多媒體在生物教學上的應用

由於目前的生物學習仍然偏重知識灌輸而輕操作，對於部分難以實物說明或靜態圖片觀察的單元，例如：遺傳表現過程、光合作用光反應的能量轉換過程、神經衝動膜電位變化過程、細胞膜上的運輸現象等，不僅是生物學的關鍵主題，所牽涉到微觀分子運動與反應等抽象概念。在國、高中課程銜接階段，或是自然組選修生物進階課程的基礎概念等，學生在物質科學仍處懵懂階段難以觸類旁通，甚至整合相關概念，以致於限制學生的學習進程。因此，利用資訊科技及多媒體輔助教學的設計，以明確的學習焦點，再透過操作與互動教學活動設計，讓抽象概念或窒礙難行的主題獲得教學輔助素材及方法，而能達成高中現階段的教學需求，也藉由不同教學方法的整合，強化學生學習動機與成就，並延伸自然科學的相關概念。

(二) 線上活動的學習設計

近年來，隨著資訊技術發展，應用數位學習模式輔助教學，已成為教育發展趨勢。然而數位學習的平台從學習內容管理，進展到重視學習物件和學習內容的管理演變，仍有反省流於偏重「教材內容」卻輕忽了內容以外的「學習活動」的弊病，如此便容易忽視了對學生的學習歷程的有效追蹤與即時回應。也因為這種重「內容」與「教學」，輕「活動」與「學習」的數位學習模式下，其所能增進的學習效益將是非常有限的。

有鑒於以上的缺點，應將教學設計重點導向到學習設計過程，重視「學習活動與活動歷程」的設計，而非只是知識的解構與建構。這樣在解決上述問題時，應該能夠提供更切合教學現場困境的思維依據。

(三) TEAL 多媒體互動學習

美國麻省理工學院 (Massachusetts Institute of Technology, MIT) John W. Belcher 教授的 TEAL (Technology-Enabled Active Learning)，在許多的互動式教學計畫當中，最具成效並被廣為推展，非常值得我們借鏡參考與學習。MIT 執行以科技教育和數位學習改善現行教育的 iCampus 計畫，希望藉此向全世界證明近代科技的應用和融入，

可以使學生有較佳、更好、又快的互動學習與資訊吸收，創造創意及解決問題的方法。TEAL 以主動參加學習的教學法為核心，結合講課、演習和桌上型實驗為一體的單一教室經驗。在專門為此種教學而設計的教室，大量使用網路、筆記型電腦，以一種高度互動和合作的方式，在動手實作的環境中教學。在教材中加入電腦動畫與模擬，以協助學生理解電磁學中抽象的場和它們之間的交互作用。其目的是希望幫助學生實際看見物理現象，發展更好的直覺和概念模式。TEAL 應用最新的資訊科技與設施，以新一代教室及許多物理相關的實驗與視覺動畫，融合理論教學與實驗，使學生主動和老師一起學習與動手實驗。在 TEAL 教室中，教師可以在同一教室，進行數項不同性質的活動，如講授、測驗、動手實驗、小組討論，讓學生更能融合實驗與所學的理论。TEAL 已成功的改進若干傳統物理教學的缺失，並成為各教學機構學習的典範。國內中正大學最早建置 TEAL 教室並依此理念引進相關教材教法，而在中學教育方面，虎尾高中於民國 95 年起和中正大學達成合作共識引進 iCampus 計畫以提昇物理教學品質，至今已有顯著之成效，值得其他中學仿效推廣並作進一步的探究。

(四) 創意互動的科技教學法

TEAL 的基礎構想就是結合授課、問答、實驗三種活動，融入主題式教學與實驗課程。每一主題都採用三人一組合作學習的方式來進行桌上型實驗及小組討論。Piaget (1973) 在心理的成長發展過程的著作，影響了人們對學習的觀點。這種觀點是現象的建構，被定義為心理發展觀點有其中心意義，乃介於學生的特質和學生的環境間的互動，這些互動有其關連性和引導學生建構更高層次知識。學生必須自行發現和構築對這宇宙的意義和理解。老師無法替學生構築更高階層的知識；老師僅能提供機會、經驗和情境來引導學生知識發展和建構。TEAL 教學法賦予使用者自身提供看法的教學環境，這使得學生能夠在問題解決和主要科學知識上展現意見。Piaget 指出社會化是學習者發展心智的必備條件，而合作學習環境(Cooperative Learning Contexts) 幫助學生發展社會化的機會，進而開發學生的認知成長。在 MIT 研究如何以小組合作進行有效的學習，相當有經驗的專家 Lori Breslow 博士，協助 TEAL 如何指引課堂上分配共同合作學習概念。在 TEAL 教室進行課程，教師與學生在課堂上同時引發問題、回應問題和教學。此外，透過網路作為教學的輔助工具，學生課前以及課後的作業預習和練習，這樣的裝備解決了學生在學習上的困難，老師也可以藉由這樣的系統來對較複雜的觀念來作有效的澄清並且對學生理解課本的程度也可以提高。

本校現有一間以生物及物理教學主題為考量的學科統整 TEAL 教室，引進互動式多媒體設備、教材、實驗與教學軟體。設立目的在於配合 99 課綱及九年一貫教育改革理

念，培養學生具備創新、主動探索、獨立思考與解決問題能力，以及具有 STS（科學-科技-社會）素養，積極推動中學科學課程之革新。為擴大 TEAL 成效，培育高中學生自然科學的興趣、知識及能力，提昇中等學校數理教育素質，做為本土生物教育改進教學的一個參考範列，期望在這波生物教學改革熱潮中貢獻我們的一點心力。

本計畫擬採用行動研究法來探索 TEAL 相關互動式教材教法之實施成效。哈佛大學的 Peer Instruction (Mazur, 1996; Crouch & Mazur, 2001; Meltzer & Manivannan, 2002)，在教學改進方案中歸納出傳統演講式教學法與互動式教學法的差異作為我們行動研究主軸。

傳統演講式與互動式教學設計的主要差異如下表：

	傳統演講式教學	互動式教學
學習過程	藉由知識傳輸與累積	學生主動進行概念改變與發展
教師任務	提供清晰講解或實驗演示	誘導、觀察、並介入學生之概念發展過程
學生任務	被動接受知識	將新概念與原有概念統整成和諧的架構
課堂重心	教師及教材	學生彼此及師生間互動
學習模式	個人化的競爭	小組內的合作

Hake (1998) 定義互動式教學為『學生藉由與同儕間或與老師的討論，主動的動腦思考，教師並提供學生立即的回應...』，發現互動式教學的學生在力學概念測驗中進步的幅度，超過演講式教學兩個標準差。

TEAL 所設計的教學形式尚有許多有效和獨特的教材與教學法，主要有下列三項：

(1) 精緻 3D 立體視覺模擬教學圖片

TEAL 最大的挑戰是如何為符合學生的能力來量身訂做的教材，這也是 TEAL 的研究重心，這個重心的原則是開發出新而有效的物理教學方法與技術。

(2) 電腦的實驗動態模擬與影片

除了以上較為被動式的影像模擬外，教材隨著上課進度，TEAL 還開發了許多與教材內容相關的動態模擬互動教材，可以應用在許多微觀的內容描述上。學生藉由控制動畫進行觀察變化或過程，使學生對隨著動畫結構產生正確的概念。

(3) 新穎精緻的桌上型實驗設施

本校現有可實施線上測驗、即時廣播分享、線上教學系統、多元媒體呈現的完

整 TEAL 教室軟、硬體整合系統，可彈性加入生物、物理與部分化學儀器操作、化學實驗等課程。學生在此擁有完整的教學資源，並透過合作學習的情境與教學法配合，可以獲得與一般教室，傳統講授教學法無法獲得的學習體驗。

第二節 研究目的與方法

本研究擬運用彰化女中 TEAL 教室為主要教學情境，運用 TEAL 教室相關多媒體設備與互動式即時回饋系統等資源，以普通高中一年基礎生物（上）有關生物學中心法則主題，進行互動式媒體教學設計、運用，並透過合作學習方式，進行講授、小組研討、實驗操作、成果發表等學習歷程，並利用即時測驗、即時評量及分析等回饋機制，建構觀念清晰的中心法則，並進一步運用此概念理解基因改造等應用應用。

（一）TEAL 教室建置與創意互動學科整合教材研發：

針對普通高中生物課程綱要中，有垂直與學科整合性質的生物學中心法則，透過 DNA 分子的粗萃取實驗，互動式多媒體動畫的操作，整合本校建置之 TEAL 教室軟硬體資源，藉由科技教材和多媒體輔助，提升現行自然科學整合教學。

（二）透過即時回饋與分享機制強化學習動機：

透過線上即時影音分享、合作學習小組研討、線上學習測驗即時回饋，以及學習成果發表等機制，強化學習動機以及學習成效。並透過聆聽、討論、發表將學習的虛無概念透過操作具體化。

（三）透過化學關聯實驗整合相關概念：

透過有機化學應用實驗在 DNA 粗萃取，帶入生物化學組成等相關單元內容，強化生物學中心法則的代謝反應概念。連結化學結構、化學反應與生物生理作用的相關性。

（四）建立互動式多元評量機制：

發展能真實、客觀地評估學生起點行為和 TEAL 教學成效之多元評量試題，包括傳統紙筆測驗、線上測驗、實作評量、多媒體影片及電腦模擬情境評量，並記錄並掌握學生學習歷程與效果。

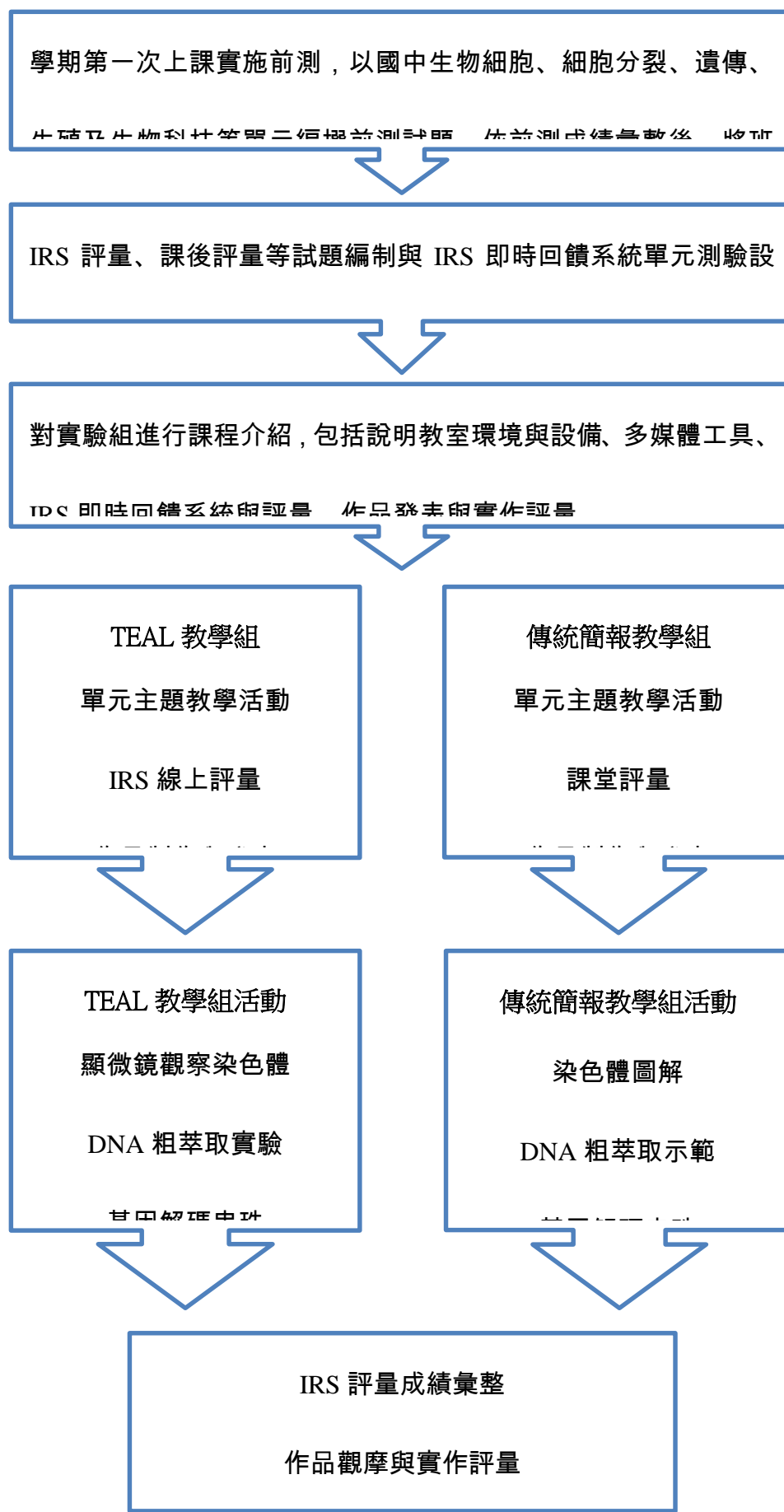
（五）生物科教材教法的研發：

本研究教學成效，可作為推廣、示範與改進相關單元或教學法的改進依據。

（六）建立本校自然科專題研究或專題教學的範例：

本校實施自然科專題課程行之有年，希冀本行動研究，可以提供自然科實施專題課程的不同思維，進而精進教學方法與成效的範例。

研究架構暨流程如下：



第二章 理論與相關文獻探討

第一節 試題分析理論

選擇題題型的評量方式中，即便是學生總分表現相同或相近，但是答對題目組合的「作答反應組型」(response pattern)卻不盡然相同，針對學生的作答反應組型分析，不僅反應出學生作答的結果，亦同時反應出學生的思考模式；因此，作答反應組型不同，其所代表的意義就不相同（余民寧，2011）。

S-P 表（student-problem table）是由佐藤隆博（Takahiro Sato）所創，試圖將學生對試題應對作答的情形予以圖形化方式分析，來獲得每位學生的學習診斷資料，以提供學生學習診斷、輔導資料，並且進一步改進評量優缺的依據。

為了解試題之出題狀況與學生之學習情形：

（一）製作 S-P 表，與分析反應組型之差異係數（disparity coefficient）（Sato, 1985）。

（二）分析試題注意係數（item caution coefficient）以判斷試題之適當性與分析學生注意係數(student caution coefficient)讓教師能了解學生學習狀況。

第二節 學生問題表分析

學生問題分析表或稱 S-P 表，其中 S 曲線是指學生的累加分布曲線，可以用來區別學生對於試題答錯與答對的分布落差。在 S-P 表中，S 曲線左側區域，大多數的數值均為 1，代表大部分學生對於對應的試題多數是答對的部份；而曲線右側區域，大多數的數值均為 0，代表大部份的學生對於對應的試題多數是答錯的部份。其意義在於當大部分學生對於特定試題是答對時，任一學生也被「期待」在該試題應該答對。相反地，當特定試題大部分學生答錯時，該學生也被預期應該答錯。

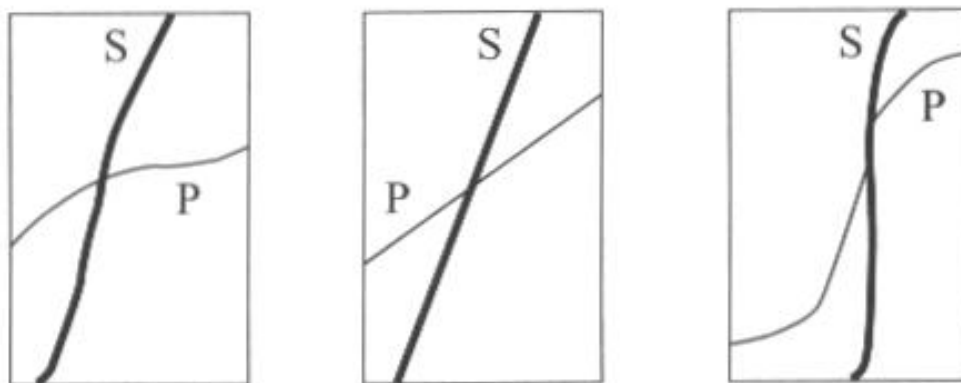
對於任一位學生而言，S 曲線左側應答對而答錯（數值為 0）的次數累積，應等於右側多數學生答錯，但該學生答對的累積次數。所以答對與答錯的區域，應該呈現對稱性分布。

P 曲線是指學生應答試題的累積人數，可以用來區別答對與答錯的人數分布差異。P 曲線以上的區域，大多數的數值均為 1，代表此區域內的試題，大部份的學生都答

對；而 P 曲線以下的區域，大多數的數值均為 0，代表此區域中試題的應答，大多數的學生是答錯的。其意義在於，對於特定試題，P 曲線上方區域代表學習能力較佳學生對於試題的應答結果，而 P 曲線下方區域則代表學習成就較落後學生，對於困難試題的作答情況。

反應組型可以分為幾項類型：(余民寧，92)

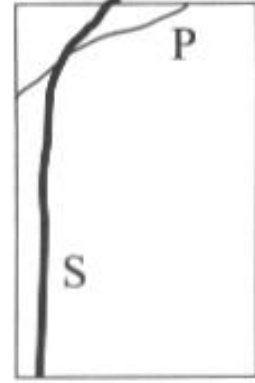
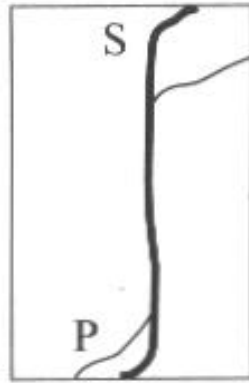
- a. 標準化測驗型：從 S 曲線到 P 曲線的位置來看平均答對率是 50% 左右，從 P 曲線分布得知答對率呈現 80%~20% 的分布情形。學生大多集中於中間部分（得分率 50% 左右），愈接近 0 分或滿分者愈少，這樣的模式多在標準的學力測驗或實力測驗結果上可看到。
- b. 同質性一致型：平均答對率是 50% 左右，從 P 曲線是斜的直線中得知從高達成度問題到低達成度問題是呈現一樣的分布，從 S 曲線也是一條斜線中也可得知從高分學生到低分學生也是呈現一樣的分布。像這樣達成度依序排列的圖形較容易識別學生達成度的個別差異。
- c. 能力陡降型：從 S 曲線到 P 曲線的位置來看平均答對率是 70%~75% 左右。從 P 曲線上看到少數題目相較之下達成度急速滑落，從 S 曲線則可看出雖大部分學生集中在平均分數前後，但一部分學生達成度急速下滑。
- d. 編序教學後測驗型：平均達對率是 75%~80% 左右，僅有少數學生達成度較低。這是在練習測驗結果中常見的圖形模式。
- e. 二極化分布型：雖然平均達對率在 60% 左右，但 P 曲線的圖形相當特異。也就是班級全體高達成度問題群和低達成度問題群呈現極端的劃分，這並不是一個理想的測驗例子。
- f. 教學前測驗型：平均達對率在 25% 左右，所有的問題答對率和學生的達成度除少數學生外，皆非常的低。像這樣的圖形模式可在甄試等任務型測驗中看到。



a. 標準化測驗型

b. 同質性一致型

c. 能力陡降型



d. 編序教學後測型

e. 二極化分布型

f. 教學前測驗型

為了評估 S 曲線與 P 曲線的分析偏差，因此可以設定為當應試反應為完美量尺時，S 曲線或 P 曲線左側或上側若全部為 1，而右側或以下則全部為 0。但實際的學生作答反應應該不會有「完美」的情況發生，因此實際應答與完美量尺之間的偏差情形，可以用差異係數（disparity index）來作為指標，用來顯示不尋常或異常的嚴重程度，以分析試題內容與學生學習成就上的問題所在。

差異係數最先由佐藤博士提出，其近似公式如下

$$D^* = \frac{C}{4Nnp(1-p)DB(M)}$$

$$M = G(\sqrt{Nn} + 0.5)$$

C 為 S 曲線與 P 曲線所包圍之 1 與 0 的總和

$$p = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{Nn} \quad X_i \text{ 為個別學生得分}$$

差異係數的內涵為 S 曲線與 P 曲線間的實際乖離情形，呈現出實際上兩曲線經常會有一定的分離情形。S 曲線與 P 曲線的分離程度可能因為學習科目、測驗內容、測驗種類和測驗形式而有所不同（余民寧，92），因此必須從經驗上予以判斷乖離情況是否過大或適宜。

1. 當 $0 < jCP(\text{或}) < .50$ 時，即表示該試題或學生的反應組型不尋常的情況並不嚴重，或還在容許的作答誤差範圍內，因此，不予任何標記，以示其正常程度。 iCS

2. 當 $.75 > (或) jCPiCS > .50$ 時，即表示該試題或學生的反應組型為不尋常的情況已是很嚴重，應予注意，可能使用一個星號(即*)來標記；
3. 當(或) $jCPiCS > .75$ 以上時，即表示該試題或學生的反應組型為不尋常的情況已是非常嚴重，需要更特別注意，可以使用二個星號 (即**) 來標記。

第三節 相關研究

以學生接受「日本語能力測驗」歷年試題中之「文字字彙」和「讀解文法」兩部分受測後的成績作為分析，來探討「S-P 學生問題表」應用在外語學習評鑑上的分析成效，以作為從事日語教學者教學研究之參考（丘紀芸、洪良倩，2008）。

楊宗憲（2013）運用 S-P 表（student problem chart）分析法的理論公式，應用於大型能力測驗評量之中，並探究國小高年級學生在自然科能力測驗中的理解情形和作答情況。首先利用試題分析來了解試題編制的情況及特性，再分析出學生在自然科能力測驗的理解情形以及學生答題反應與學習類型，以作為日後進行教學時的參考。

廖晉宏（2013）進行雲端合作式學習與測驗評量模式及數位資訊教學活動模式，針對兩組學生進行不同教學模式之成效及學習態度前測與後測分析，結果顯示學習成效測驗成績皆有顯著提升，教師滿意度訪談對雲端合作式學習與測驗評量平台皆持肯定態度。

楊孟欣（2012）探討引導發現式教學和傳統講述式教學，於實作評量和傳統紙筆測驗情境下，在聲音單元之教學成效差異。結果顯示，因紙筆測驗不易測得學生真正的理解和能力，若以聲音概念紙筆測驗作為評量工具時，無法顯現出引導發現式教學和傳統講述式教學兩者之間概念教學成效之差異；相反的，因實作評量比紙筆測驗更能表現出學生真實的學習成效，因此若以聲音概念實作評量作為評量工具時，則可顯示引導發現式教學在概念學習成效上優於傳統講述式教學。

洪珮芬（2009）探究國小五年級學童於線對稱概念的學習情形，進行 van Hiele 層次及 S-P 表分析，研究成果顯示學童在「線對稱圖形的辨別」方面之表現較佳，其次依序為：「找出線對稱圖形的對稱軸」、「理解線對稱圖形的性質」、「找出對稱點、對稱邊、對稱角」、「依據提示畫出線對稱圖形」、「完成線對稱圖形」，而以「應用線對稱圖形的性質解決幾何問題」的表現最差。根據研究的結果提出若干建議，提供教學者在教學活動、課程安排及未來相關研究的參考。

第三章 課程設計與實施

第一節 課程實施對象

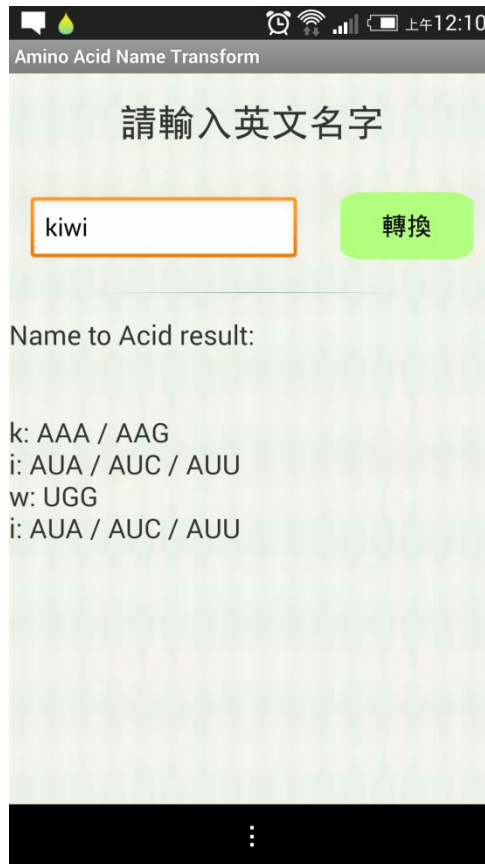
彰化女中 103 學年度一年級共十五個班，學生總人數約為 653 人，由單一教師授課。課程實施前編制前測測驗，瞭解學生起點學習力的差異。再依據隨機編組為 TEAL 教學組與傳統簡報組，以評估 TEAL 教室的互動式教學情境對於學習的成效差異。

第二節 教材與試題編制

教材與評量試題依據普通高中基礎生物課程綱要教學目標及內容編製而成。試題內容為單選題與多重選擇題兩部分，單題或題組題幹設計。教材簡報檔案摘要及測驗試題如附件。

第三節 教學活動

一、基因轉譯行動媒體 APP 研發與課堂應用



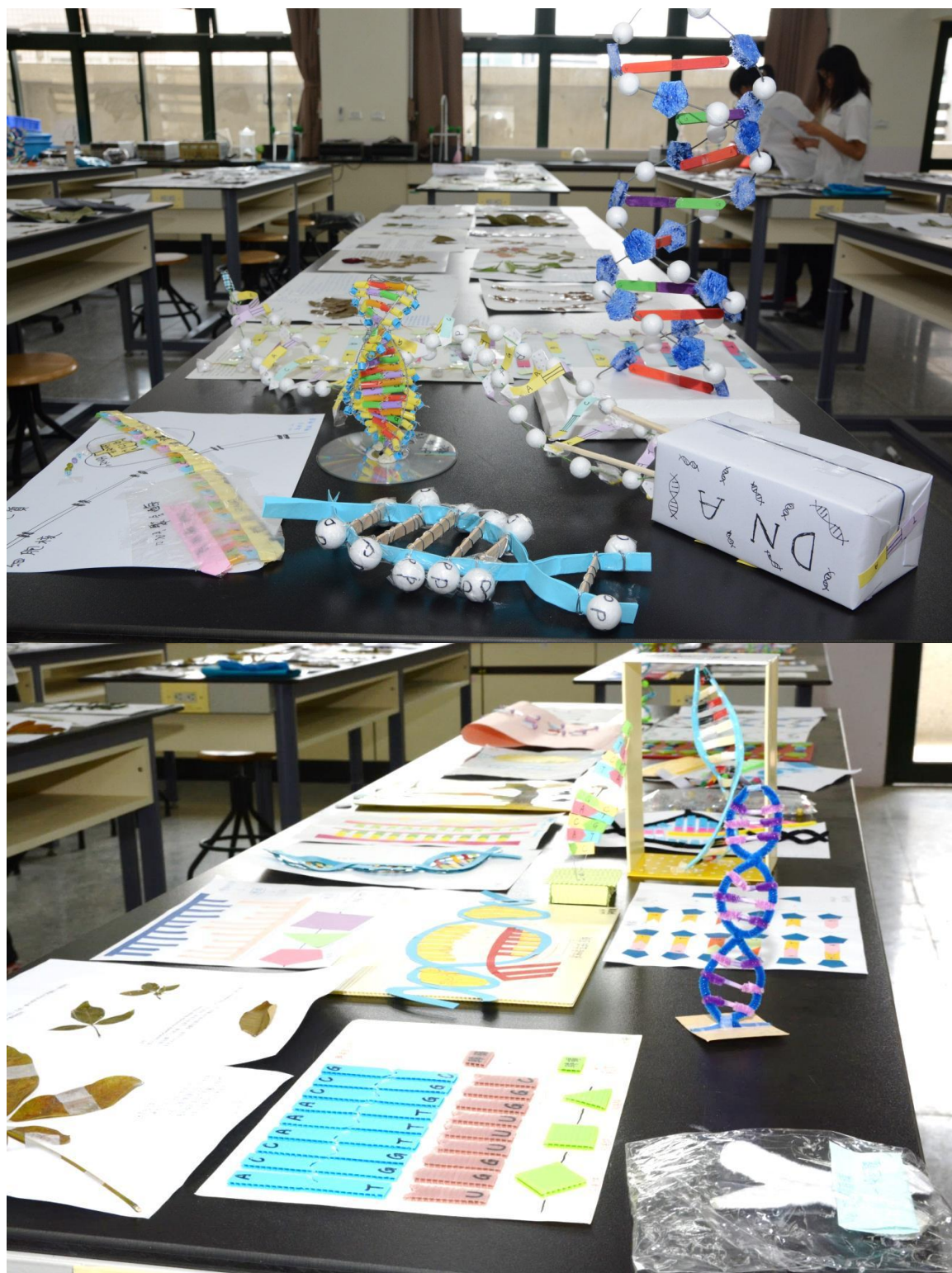
二、基因轉譯的串珠活動

運用前項行動 APP 的轉譯程式，讓每位同學將自己的英文名反轉錄為基因密碼，以此基因密碼之鹼基序列，進行串珠活動。例如：CHGSH



三、作品分享與實作評量

學生依據本單元完成後，完成一份模型作品可以選擇 DNA 分子模型、轉錄轉譯過程、染色質結構等其中之一。

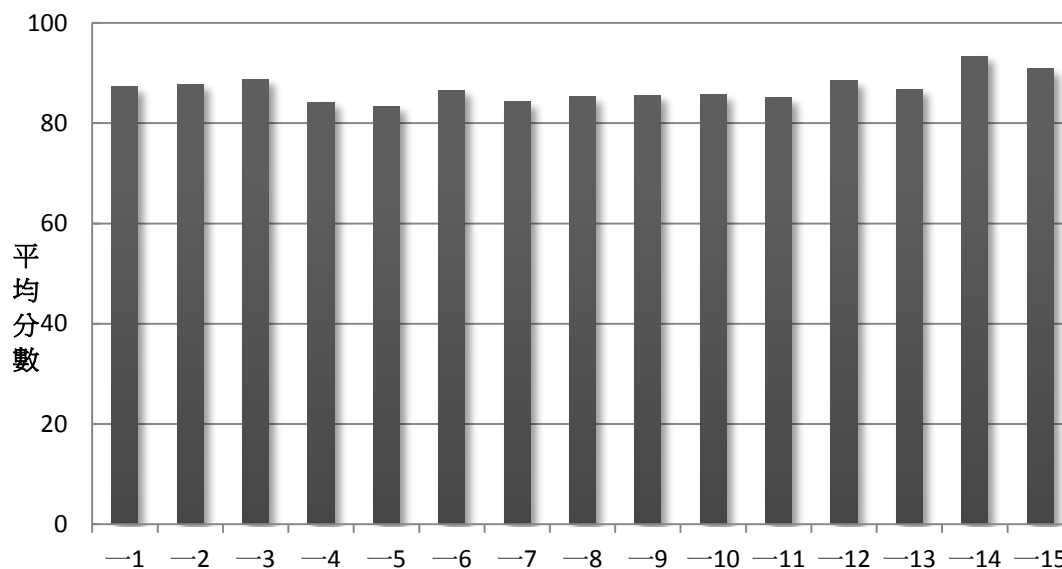




第四章 結果與討論

第一節 前測測驗

(一) 前測基本背景條件分析



(二) 前測變異數分析

依據平均數分布、變異數分析，以及單因子變方分析結果均顯示各班之間存在差異性。

組	個數	總和	平均	變異數
— 1	44	3840	87.2727	42.2495
— 2	42	3686	87.7619	26.5761
— 3	43	3818	88.7907	29.7409
— 4	43	3620	84.1861	51.2027
— 5	43	3586	83.3954	58.7686
— 6	41	3550	86.5854	58.0488
— 7	41	3458	84.3415	53.7805
— 8	41	3498	85.3171	63.7220
— 9	42	3594	85.5714	53.5679
— 10	42	3600	85.7143	53.3798
— 11	42	3576	85.1429	108.5157
— 12	42	3716	88.47619	45.81649
— 13	29	2518	86.82759	45.29064
— 14	39	3642	93.38462	18.34818

— 15	29	2634	90.82759	24.71921
------	----	------	----------	----------

(三) 前測變方分析

SS	自由度	MS	F	P-值	臨界值
3858.803	14	275.6288	5.5567	3.93E-10	1.7086
29166.28	588	49.6025			
33025.09	602				

(四) 分組

TEAL 教學	傳統簡報教學
一年二班	一年一班
一年三班	一年六班
一年四班	一年十班
一年五班	一年十一班
一年八班	一年十四班（未完成）
一年九班（未完成）	
一年十班	
一年十二班（未完成）	
一年十三班	
一年十五班	

第二節 課堂即時評量

一、S-P 表

(一) 班級：101；類型：標準化測驗型；差異係數 $D: 0.509$

	10	1	8	13	2	14	15	6	11	16	17	9	12	4	5	18	7	3	19	20	R#
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	18
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	16
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	16
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	15
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	14
15	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	14
20	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	14
22	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	14
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	13
5	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	13
8	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	13
23	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	13
24	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	13
31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	13
33	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	13
34	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	13
39	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	13
21	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	12
28	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	12
38	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	12
40	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	12
3	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	11
17	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	11
18	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	11
25	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	11
9	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	10
11	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	10
16	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	10
29	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	10
35	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	10
12	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	9	9
19	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	9
30	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	8
36	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	8
41	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	8
7	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	7
37	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	7
6	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	6
26	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6
32	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	6
14	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	5
P#	35	34	33	33	31	31	30	27	26	26	26	24	24	17	14	14	12	10	7	5	

(二) 班級：102；類型：能力陡降分布型；差異係數 D：0.457

	1	2	10	8	12	13	6	14	15	7	16	17	4	9	18	11	19	20	3	5	R#
37	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	16
38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	15
39	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	15
2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	14
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	14
33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	14
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	13
15	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	13
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	13
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	13
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	13
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	13
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	13
31	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	13
36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	13
40	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	13
5	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	12
10	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	12
12	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	12
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	12
29	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	12
30	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	12
1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	11
3	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	11
14	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	11
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	11
34	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	11
4	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	10
6	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	10
7	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	10
19	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	10
22	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	10
23	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	10
32	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	10
35	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	10
41	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	10
13	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	9
20	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	8
24	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	8
8	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	7
21	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	6
P#	40	38	38	33	33	33	32	31	30	26	26	26	25	24	14	7	7	5	4	1	

(三) 班級：103；類型：能力陡降分布型；差異係數 D：0.566

	1	2	10	16	8	9	15	17	6	14	11	18	12	7	4	13	19	5	20	3	R#
10	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	15
13	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	15
14	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	15
20	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	15
26	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	15
31	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	15
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	14
12	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	14
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	14
17	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	14
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	14
21	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	14
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	14
32	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	14
33	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	14
35	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	14
40	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	14
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	13
9	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	13
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	13
16	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	13
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	13
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	13
37	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	13
3	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	12
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	12
29	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	12
38	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	12
41	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	12
42	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	12
24	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	11
25	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	11
34	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	11
39	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	11
43	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	11
2	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	10
4	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	10
7	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	10
8	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	10
18	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	10
28	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	10
23	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
36	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	8
P#	43	40	40	37	34	34	33	33	31	31	28	26	25	21	20	18	18	16	7	3	

(四) 班級：104；類型：標準化測驗型；差異係數 D：0.629

	1	10	2	17	15	4	5	9	16	11	3	8	6	18	12	7	14	13	19	20	R#
10	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	16
32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	16
6	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	15
28	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	15
30	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	15
5	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	14
29	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	14
21	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	13
23	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	13
31	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	13
36	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	13
3	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	12
18	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	12
27	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	12
33	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	12
42	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	12
9	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	11
11	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	11
13	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	11
14	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	11
22	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	11
24	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	11
26	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	11
38	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	11
41	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	11
1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	10
2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	10
15	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	10
16	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	10
17	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	10
40	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	10
20	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	9
34	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	9
37	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	9
8	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
12	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8
25	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	8
39	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	8
7	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
35	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	7
4	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	6
19	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	5
P#	41	38	35	35	30	25	25	25	25	24	23	21	18	17	16	15	15	14	14	4	

(五) 班級：105；類型：能力陡降分布型；差異係數 D：0.614

	1	10	8	15	13	2	4	11	6	9	16	17	12	18	3	14	5	19	7	20	R#
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	16
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	14
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	14
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	14
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	14
32	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	14
37	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	14
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	13
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	13
18	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	13
26	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	13
35	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	13
43	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	13
5	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	12
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	12
13	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	12
15	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	12
17	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	12
19	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	12
28	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	12
30	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	12
33	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	12
39	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	12
42	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	12
8	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	11
9	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	11
24	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	11
27	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	11
38	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	11
40	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	11
2	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	10
34	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	10
41	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	10
11	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	9
21	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	9
22	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
36	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9
4	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8
7	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	8
14	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	8
29	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	8
31	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	8
25	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
P#	41	40	38	38	35	32	30	28	26	22	22	22	20	20	18	16	15	14	9	2	

(六) 班級：106；類型：能力陡降分布型；差異係數 D：0.64

	1	10	15	2	13	8	11	16	9	6	7	14	17	5	3	4	12	18	19	20	R#
P#	37	37	36	31	29	28	27	25	24	21	21	21	21	18	17	15	14	14	10	4	
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	15
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	14
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	14
6	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	14
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	14
16	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	14
17	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	14
20	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	14
22	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	14
9	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	13
32	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	13
35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	13
13	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	12
15	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	12
19	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	12
33	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	12
37	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	12
2	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	11
3	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	11
7	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	11
10	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	11
21	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	11
24	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	11
34	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	11
36	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	11
40	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	11
42	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	11
31	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	10
38	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	10
41	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	10
25	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	9
27	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	9
29	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	9
12	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8
5	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7
14	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	7
39	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	7
11	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	6
18	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6
28	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	6
26	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
30	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5

(七) 班級：107；類型：標準化測驗型；差異係數 D：0.59

	10	1	2	12	8	15	16	17	4	9	11	14	6	13	7	5	3	19	18	20	R#
8	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	16
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	15
36	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	15
6	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	14
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	14
15	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	14
5	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	13
1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	12
2	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	12
3	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	12
4	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	12
14	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	12
18	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	12
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	12
23	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	12
25	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	12
32	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	12
37	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	12
24	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	11
29	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	11
30	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	11
10	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	10
11	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	10
19	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	10
26	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	10
28	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	10
38	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	10
12	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	9
34	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	9
35	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	9
39	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	9
7	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	8
17	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	8
31	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	8
40	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	8
13	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	7
27	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
16	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	6
33	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
21	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
P#	34	33	32	29	28	28	28	28	22	21	21	20	17	17	15	14	11	11	10	3	

(八) 班級：108；類型：標準化測驗型；差異係數 D：0.448

	10	14	15	2	12	1	11	17	6	8	16	9	7	4	13	19	3	5	18	20	R#
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	15
18	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	15
33	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	14
35	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	14
15	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	13
16	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	13
25	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	13
37	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	13
22	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	12
27	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	12
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	12
38	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	12
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	11
3	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	11
4	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	11
5	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	11
10	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	11
19	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	11
20	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	11
24	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	11
32	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	11
2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	10
6	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	10
7	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10
8	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
9	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
11	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	10
31	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	10
40	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	10
13	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9
17	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9
21	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9
28	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	9
34	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	9
36	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9
39	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	9
30	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	8
26	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	7
12	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	5
23	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
P#	36	34	34	33	32	31	30	29	28	25	22	20	16	12	12	9	7	6	5	1	

(九) 班級：110；類型：標準化測驗型；差異係數 D：0.485

	10	15	2	1	17	16	8	11	9	13	14	12	7	6	4	18	5	19	3	20	R#
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	16
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	16
5	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	14
6	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	14
18	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	14
12	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	13
15	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	13
16	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	13
33	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	13
38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	13
42	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	13
10	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	12
27	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	12
32	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	12
39	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	12
3	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	11
20	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	11
26	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	11
37	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	11
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	10
9	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	10
13	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	10
23	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	10
34	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	10
36	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	10
2	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	9
11	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
21	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	9
28	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	9
29	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
30	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	9
31	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	9
35	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	9
40	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	9
1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	8
4	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8
8	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	8
14	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	8
22	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	8
41	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8
19	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	7
24	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	7
P#	40	39	38	35	35	34	27	26	24	23	21	19	16	15	13	12	9	9	8	4	

(十) 班級：111；類型：標準化測驗型；差異係數 D：0.635

	1	2	16	14	15	8	10	17	12	11	9	6	4	19	13	5	18	7	20	3	R#
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	15
37	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	13
2	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	12
13	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	12
30	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	12
31	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	12
34	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	11
5	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	10
6	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	10
8	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	10
12	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	10
18	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	10
20	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	10
21	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	9
23	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	9
33	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	9
40	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	9
1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	8
3	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
4	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	8
10	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	8
14	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	8
15	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8
22	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
24	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	8
26	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	8
27	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	8
28	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	8
29	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8
35	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8
7	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7
9	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
19	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	7
36	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	7
25	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	6
41	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	6
11	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	5
32	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	5
38	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4
39	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	4
16	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3
42	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
P#	36	31	29	25	25	23	21	21	19	18	16	14	13	13	11	10	10	9	6	0	

(十一) 班級：113；類型：能力陡降分布型；差異係數 D：0.633

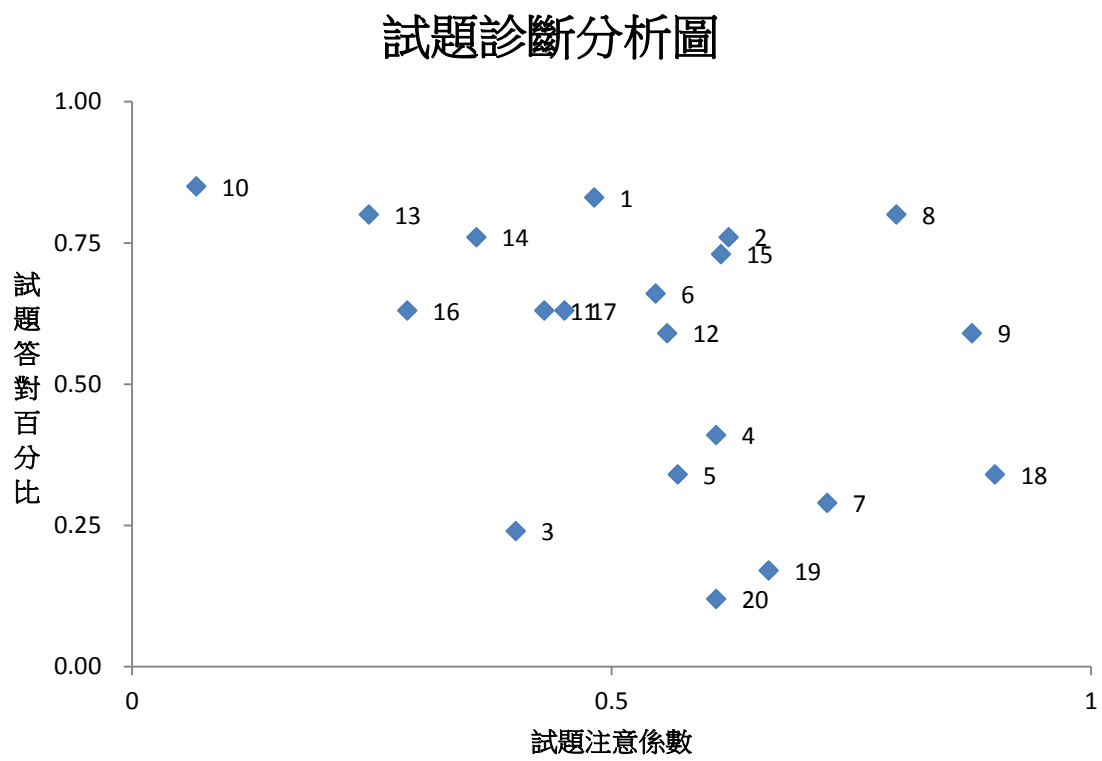
	1	15	10	16	11	8	2	9	7	13	4	3	14	6	12	17	5	18	20	19	R#	
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	18	
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	18	
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	16	
3	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	15	
17	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	15
19	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	15
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	15
26	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	15
4	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	14
8	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	14
13	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	14
14	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	14
5	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	13
21	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	13
22	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	13
24	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	13
25	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	13
27	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	13
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	13
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	12
6	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	12
15	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	12
20	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	12
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	12
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	11
16	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	11
18	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	11
11	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	9
9	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	8
P#	28	28	27	27	26	25	24	23	22	19	18	17	17	16	15	15	12	12	7	6		

(十二) 班級：115；類型：能力陡降分布型；差異係數 D：0.666

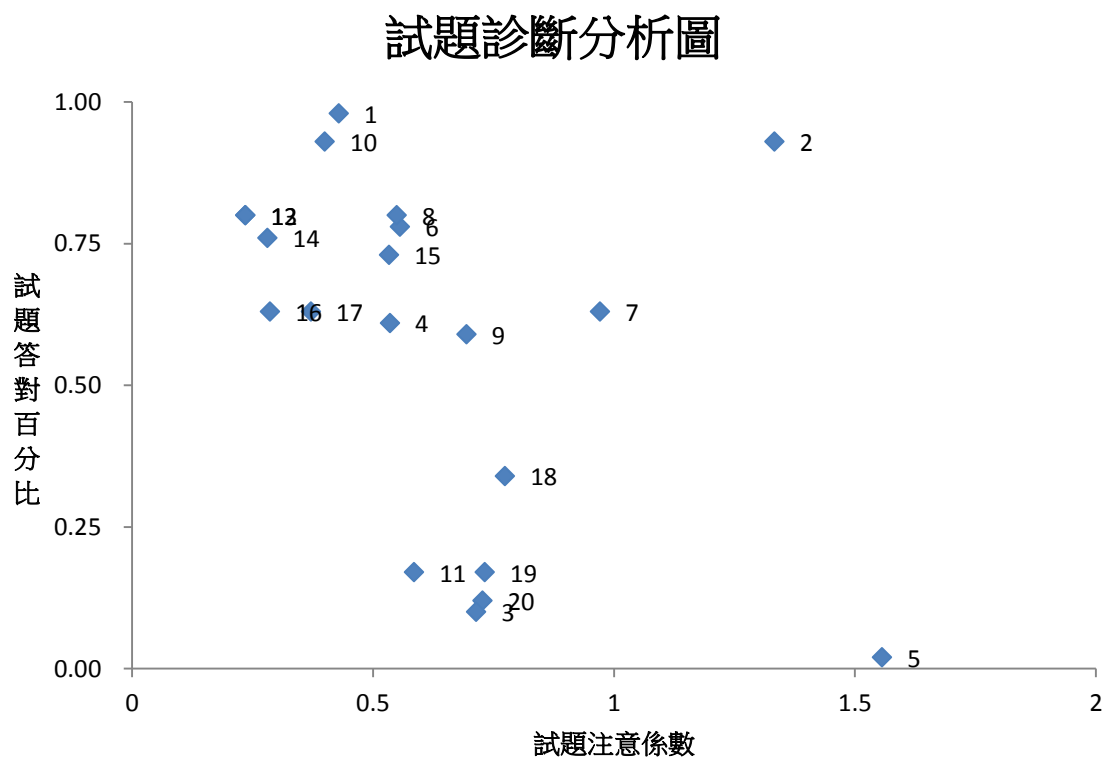
	10	1	11	15	2	9	14	8	13	17	4	6	12	16	7	18	5	19	20	3	R#
13	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	15
19	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	15
11	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	14
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	13
3	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	13
7	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	13
12	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	13
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	13
20	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	13
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	13
28	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	13
8	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	12
9	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	12
14	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	12
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	12
16	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	12
22	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	12
25	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	12
2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	11
4	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	11
5	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	11
18	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	11
21	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	11
26	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	11
27	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	11
6	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	10
10	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	10
24	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8
P#	26	25	25	25	24	22	21	20	20	19	17	16	16	15	14	13	7	6	4	2	

第三節 試題診斷分析

一、班級：101

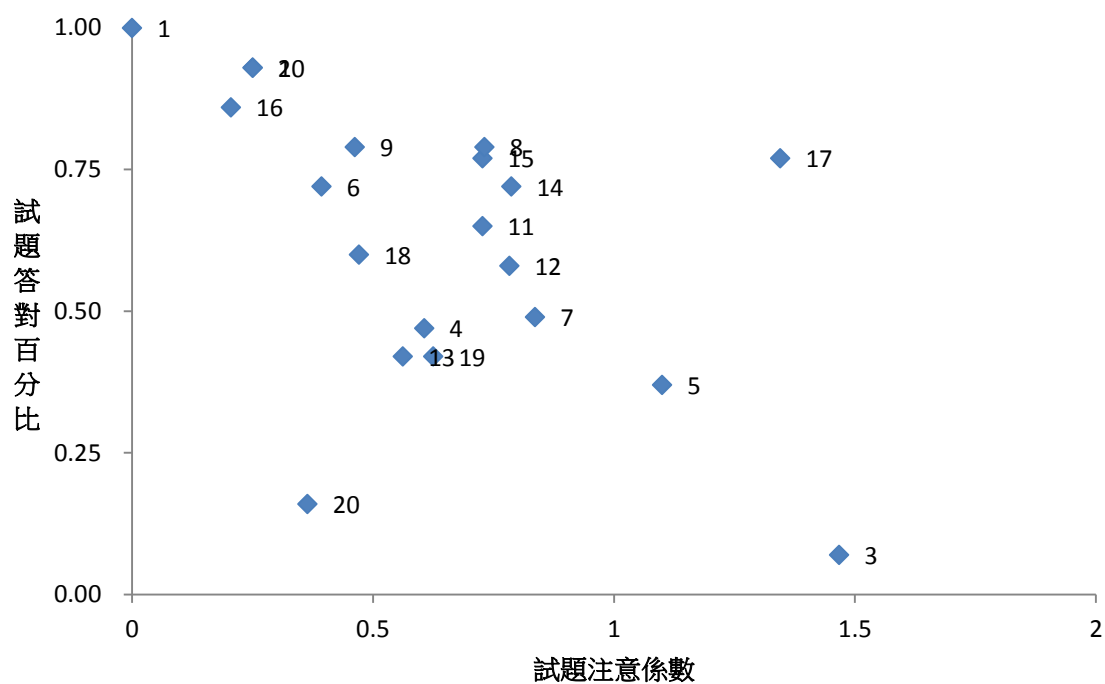


二、班級：102



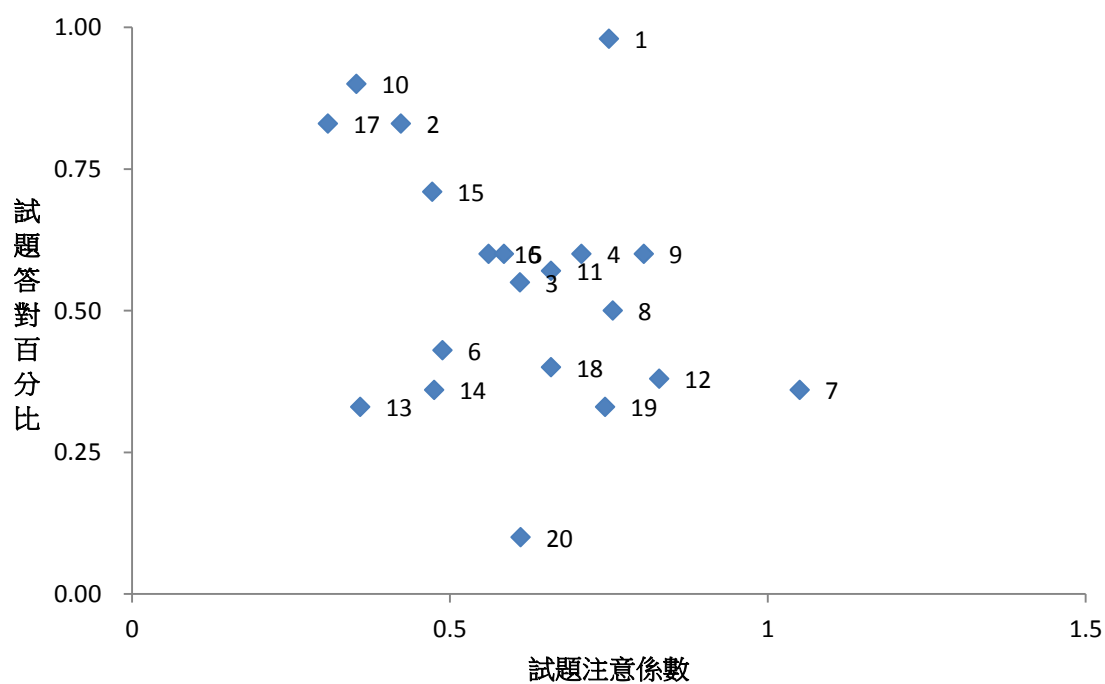
三、班級：103

試題診斷分析圖

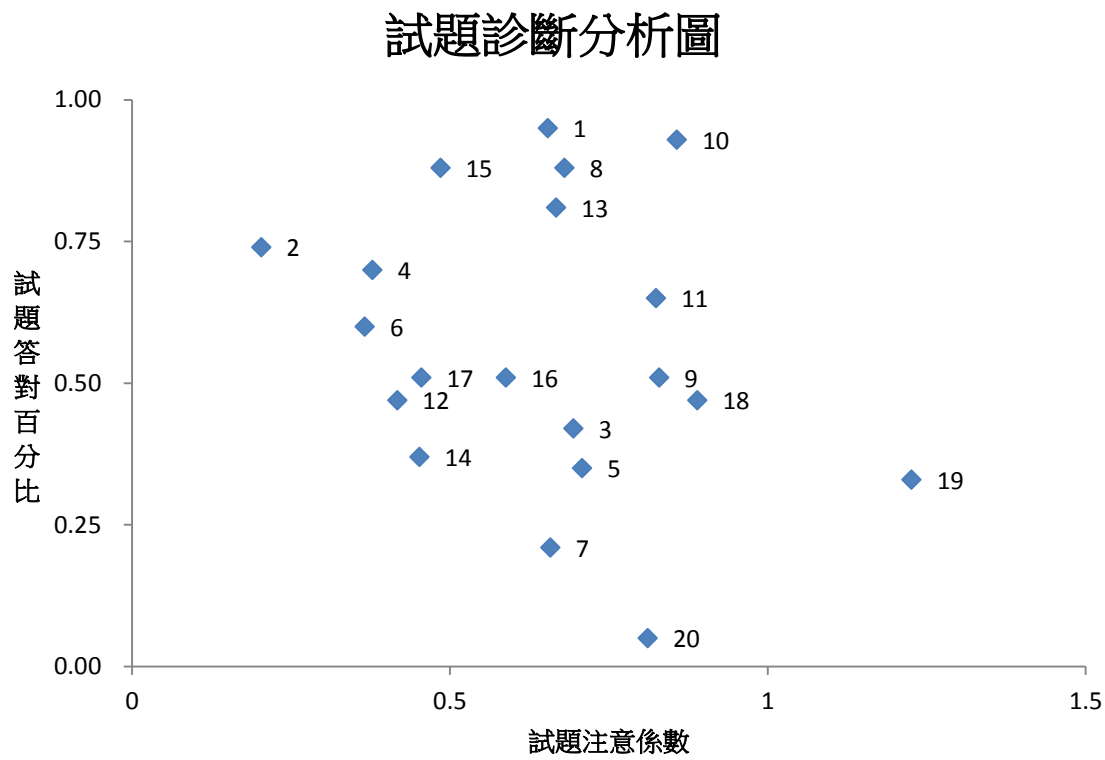


四、班級：104

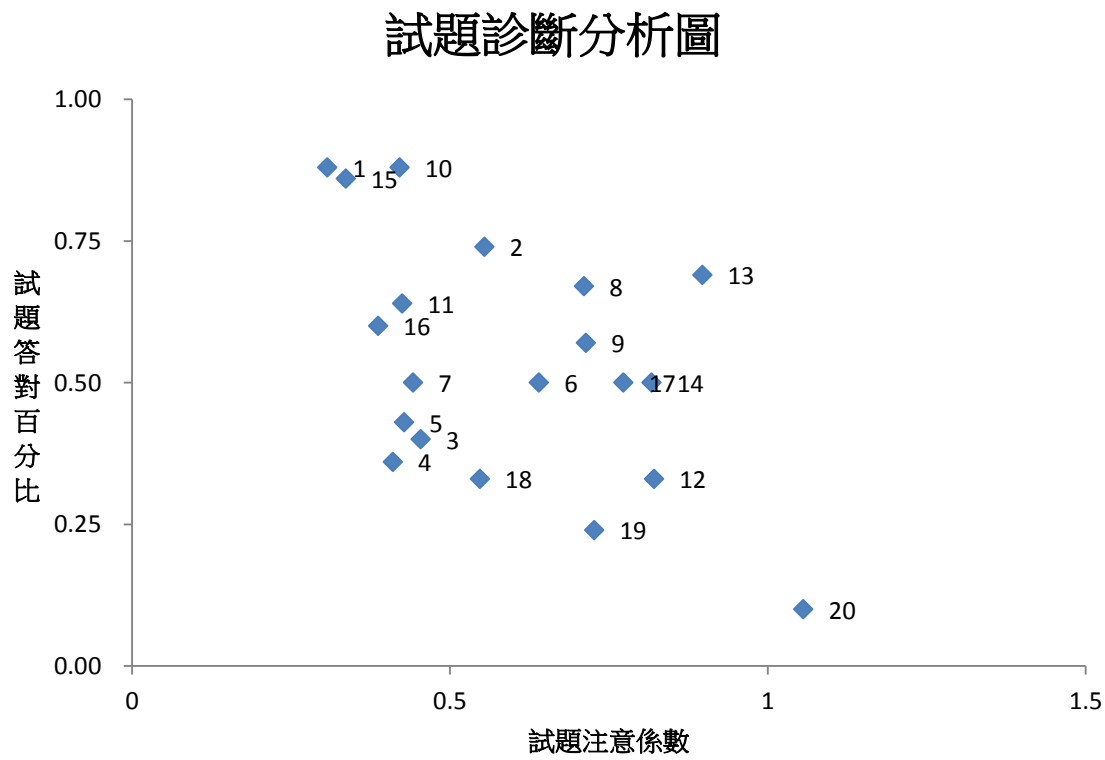
試題診斷分析圖



五、班級：105

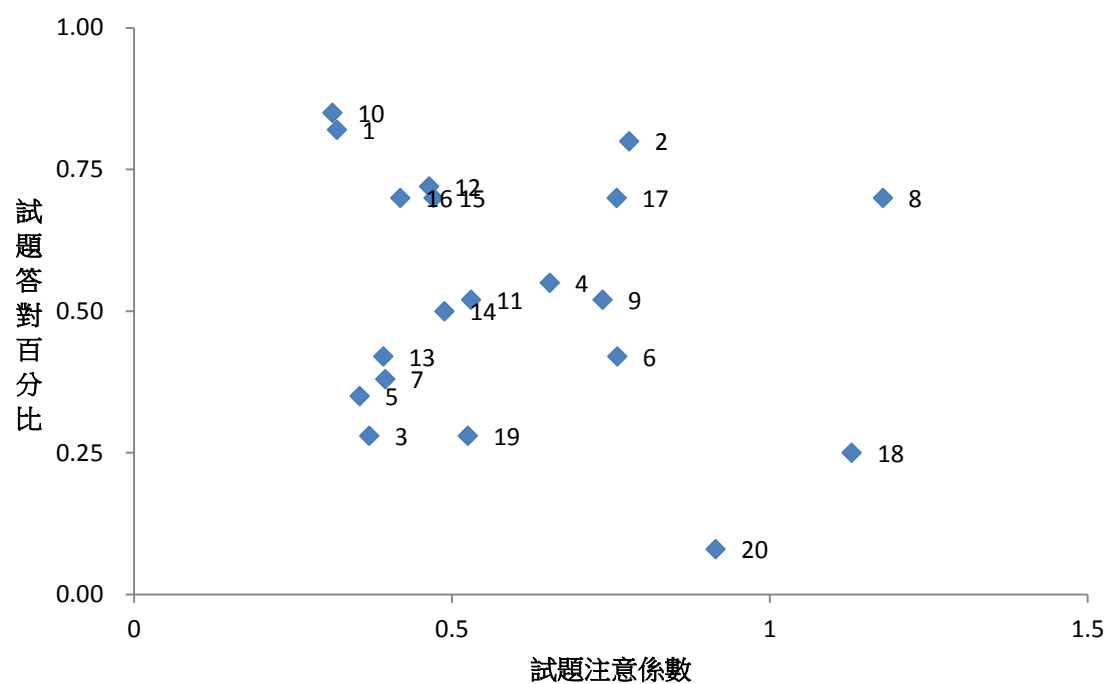


六、班級：106



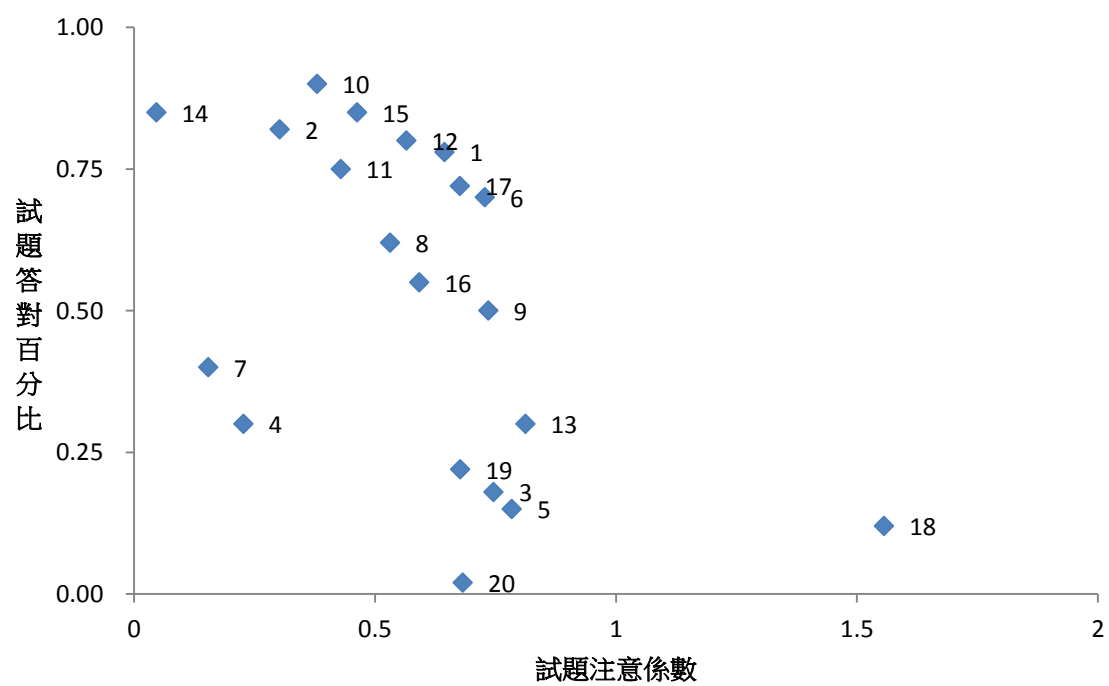
七、班級：107

試題診斷分析圖

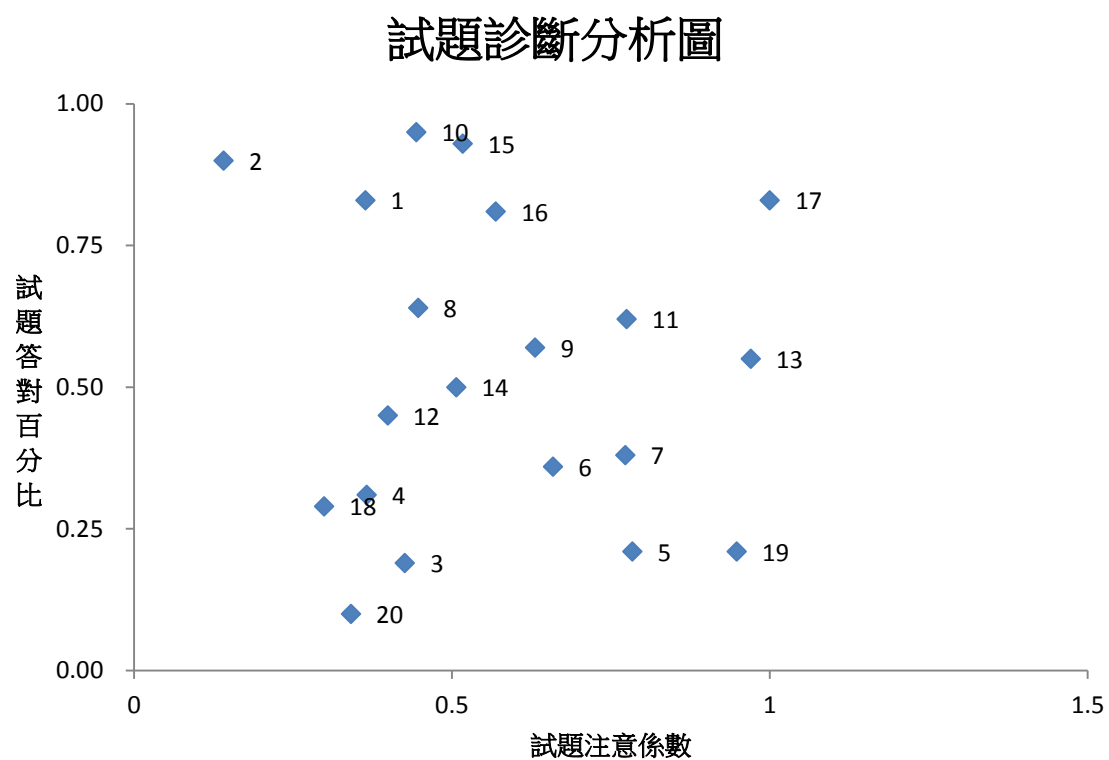


八、班級：108

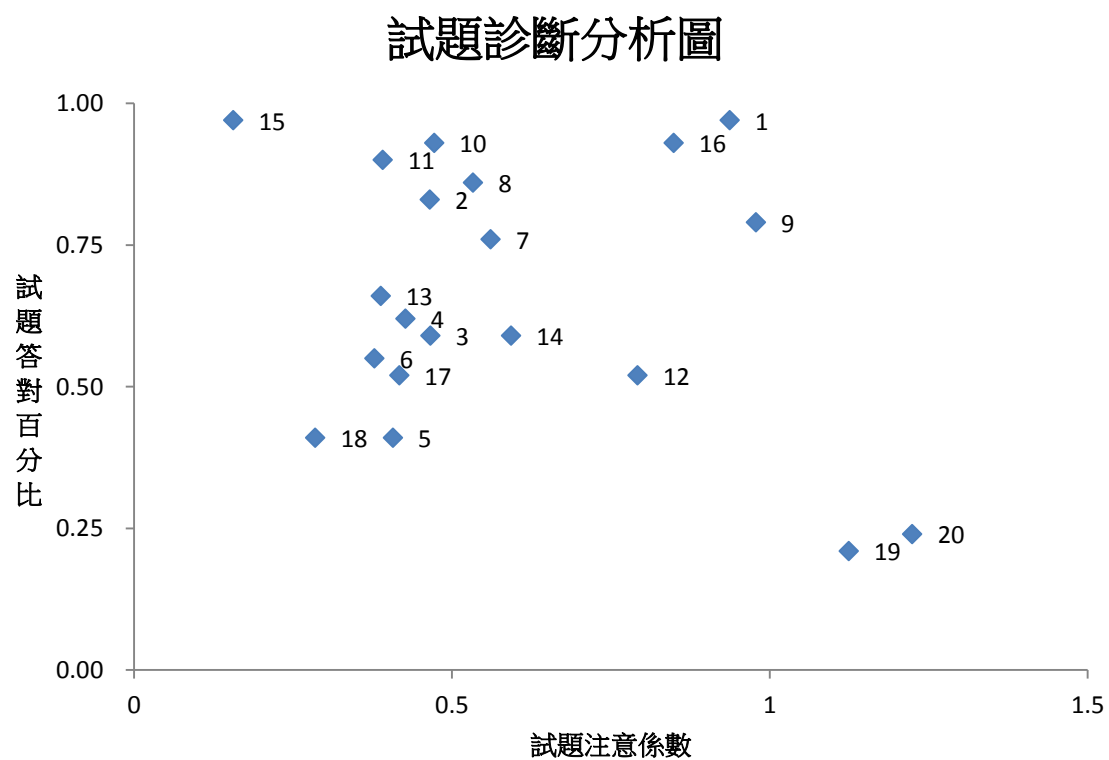
試題診斷分析圖



九、班級：110

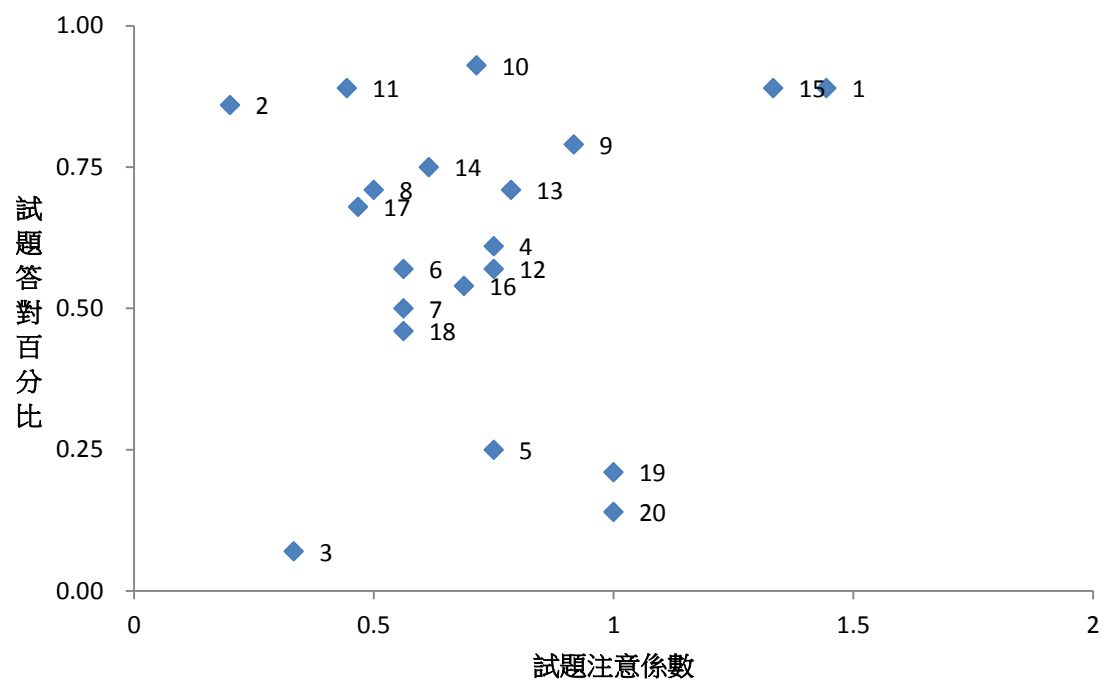


十、班級：113



十一、班級：115

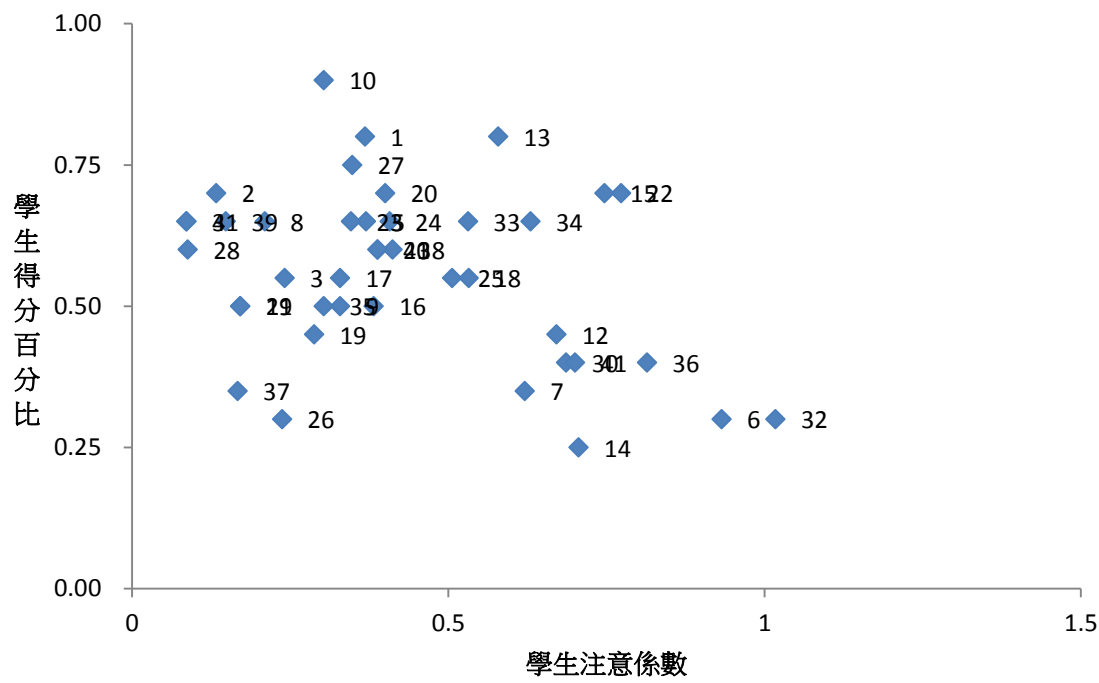
試題診斷分析圖



第四節 學生診斷分析

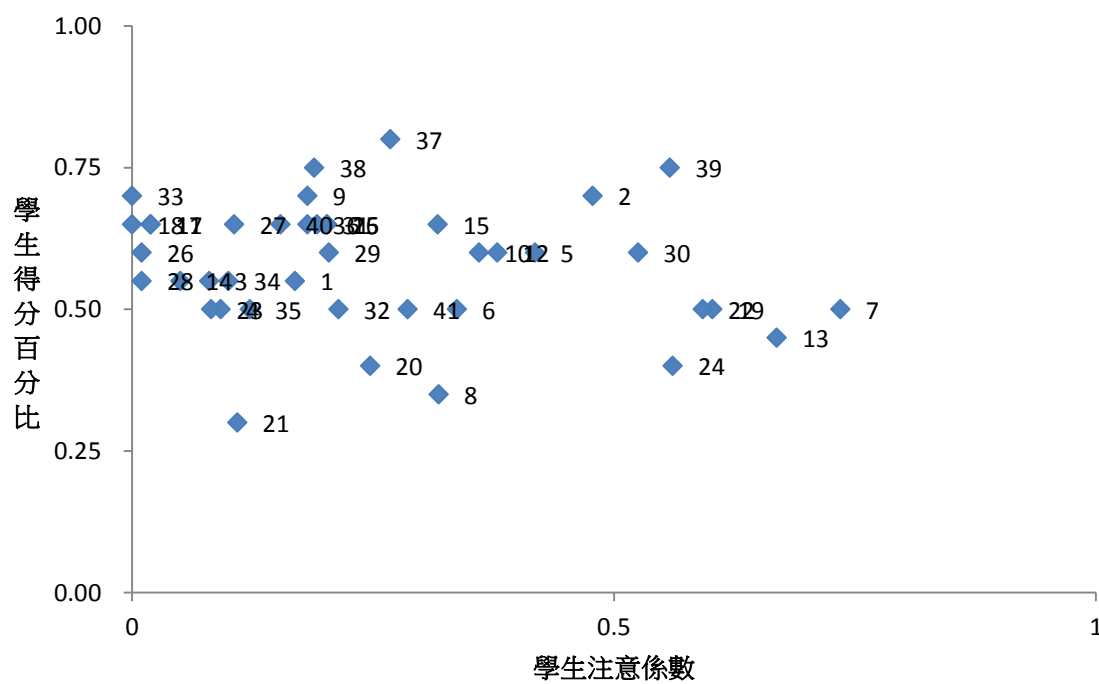
一、班級：101

學生診斷分析圖



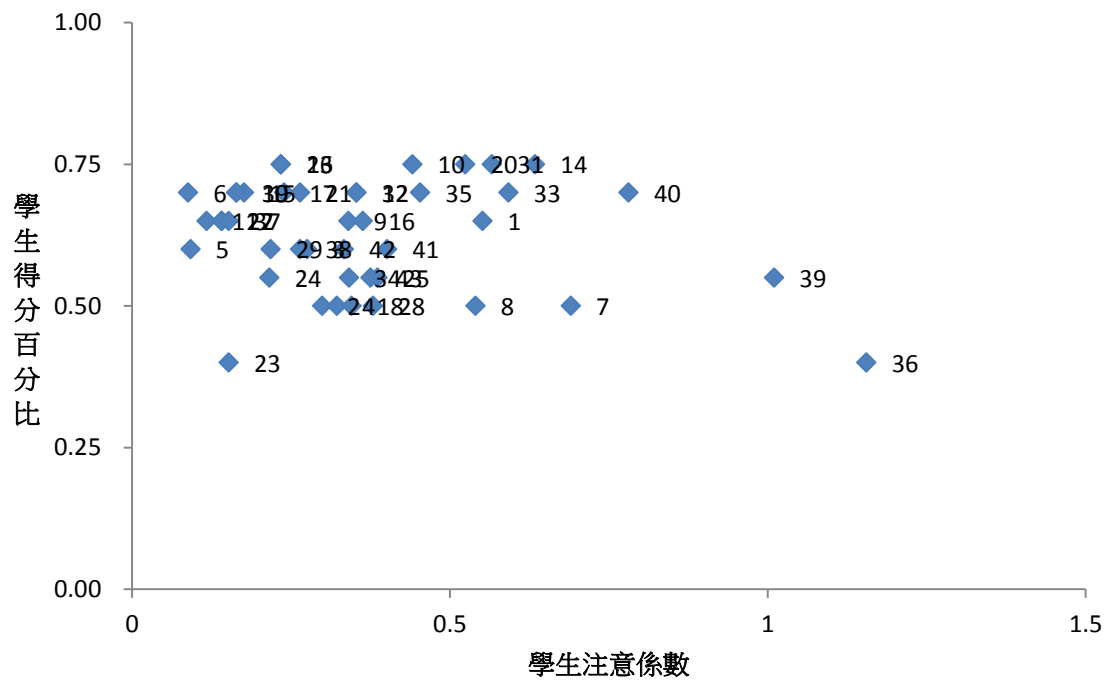
二、班級：102

學生診斷分析圖



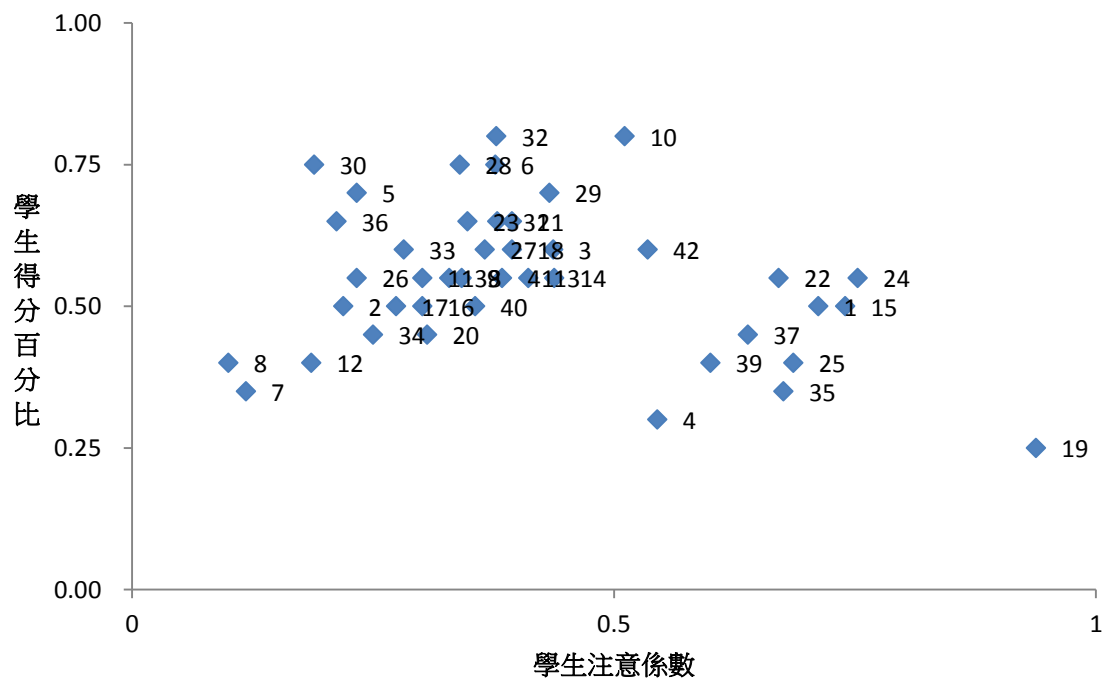
三、班級：103

學生診斷分析圖



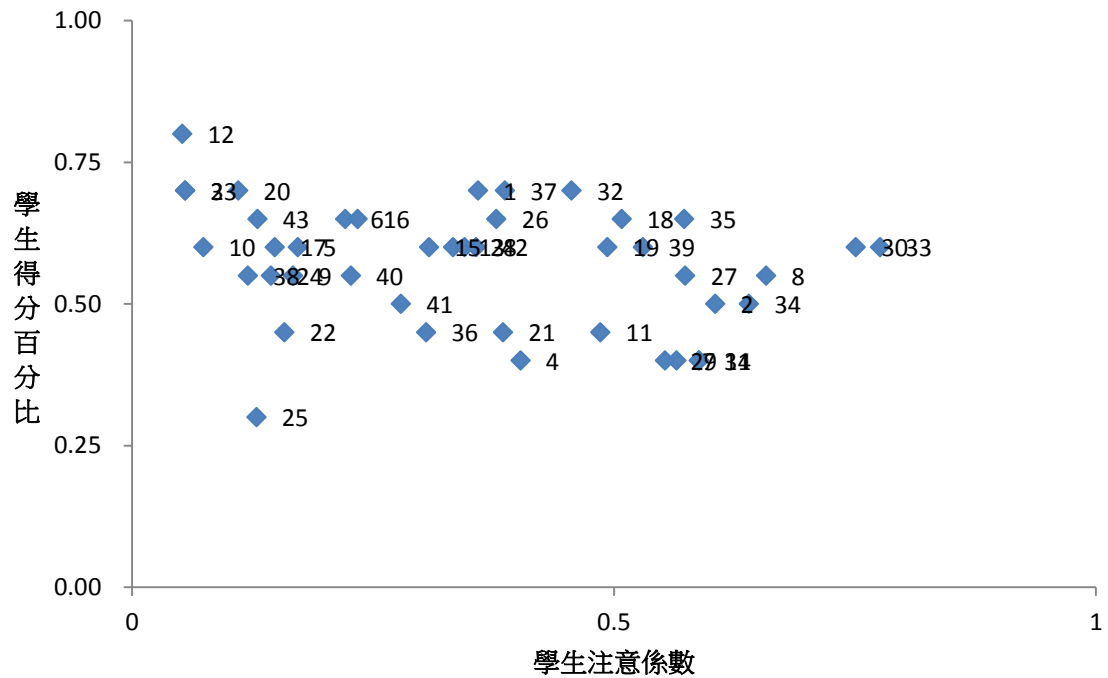
四、班級：104

學生診斷分析圖



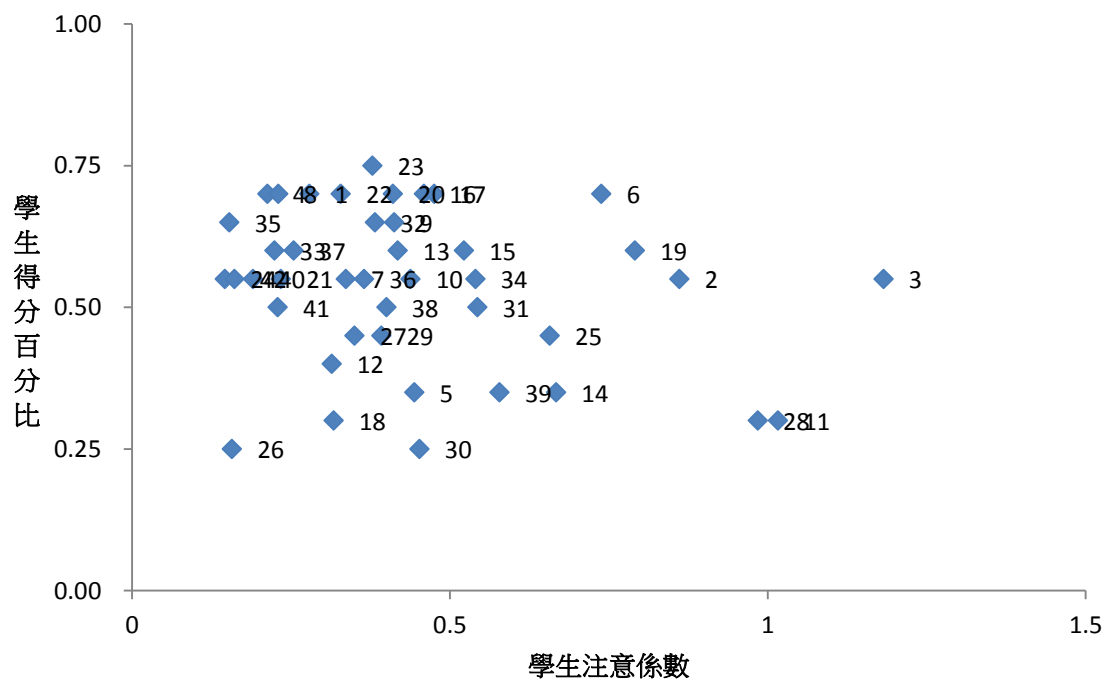
五、班級：105

學生診斷分析圖



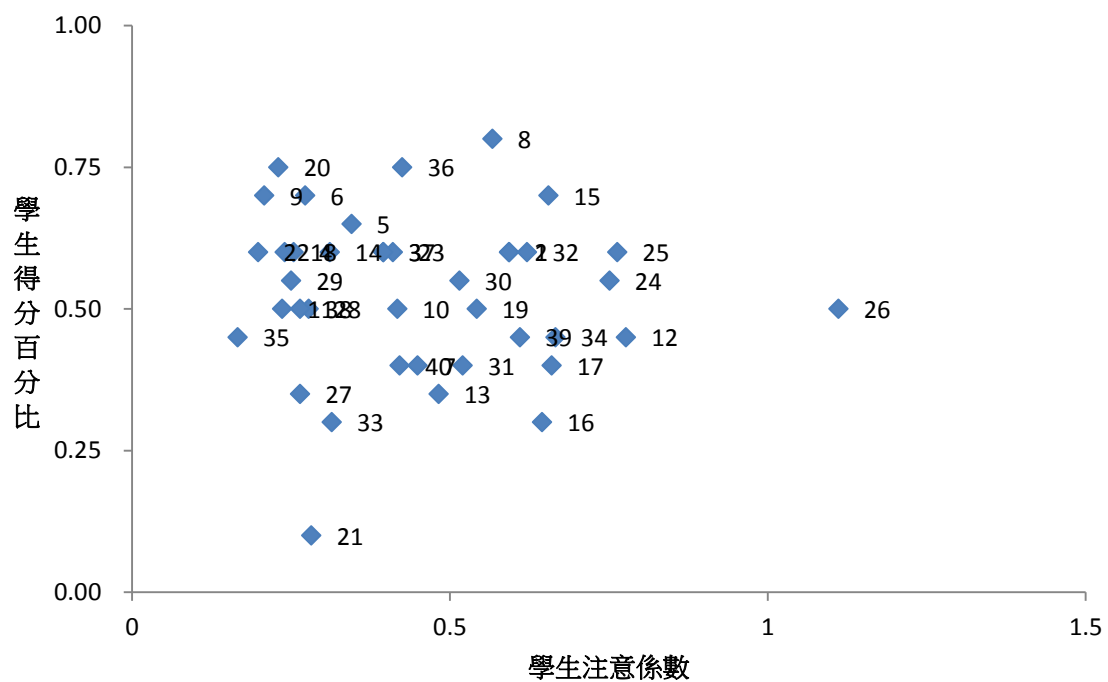
六、班級：106

學生診斷分析圖



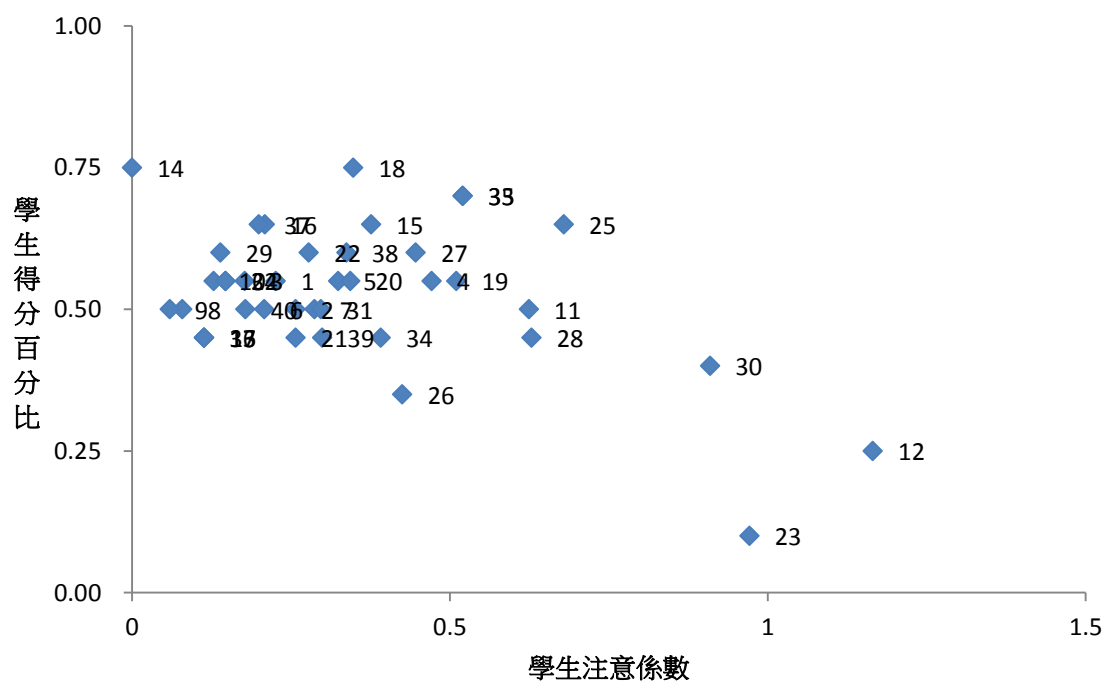
七、班級：107

學生診斷分析圖



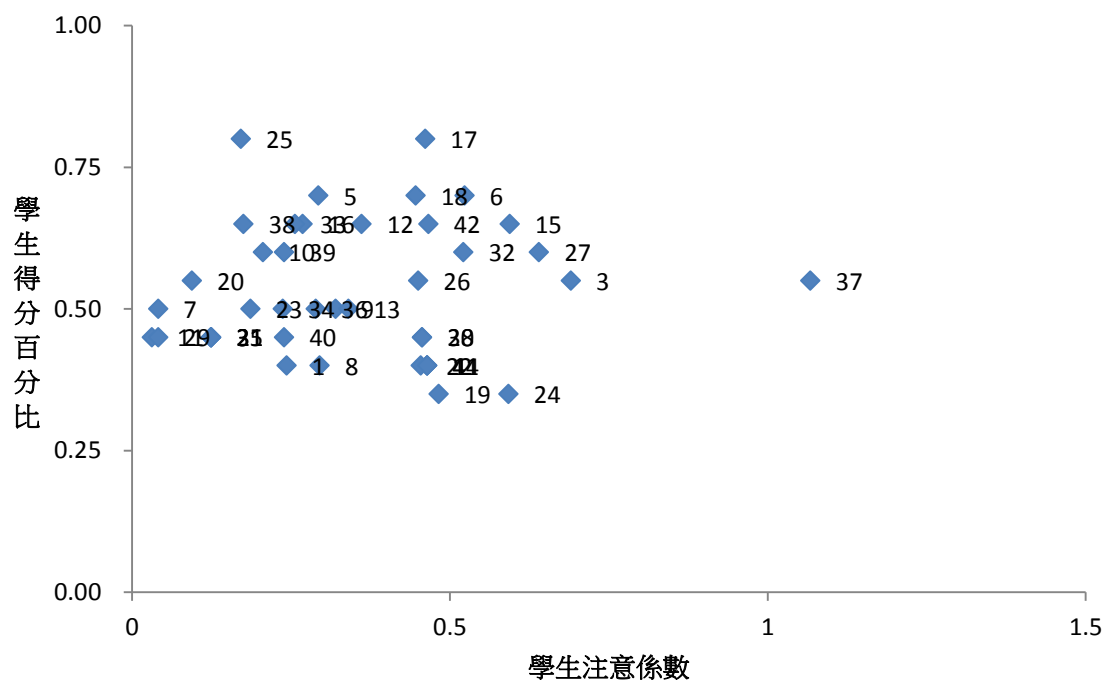
八、班級：108

學生診斷分析圖



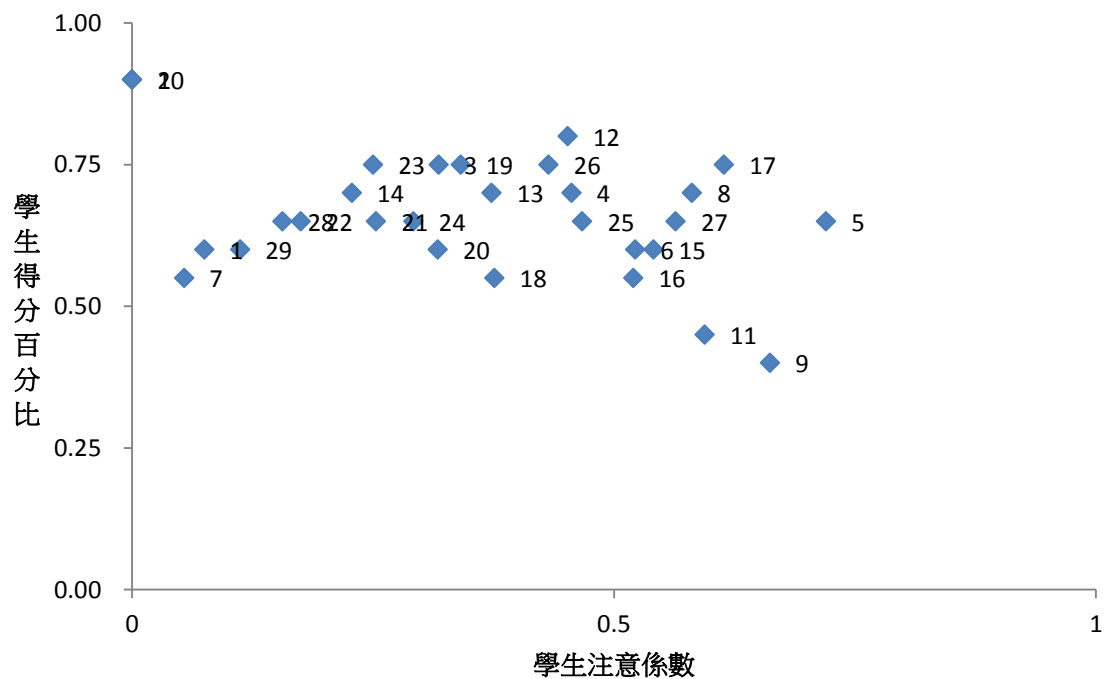
九、班級：110

學生診斷分析圖



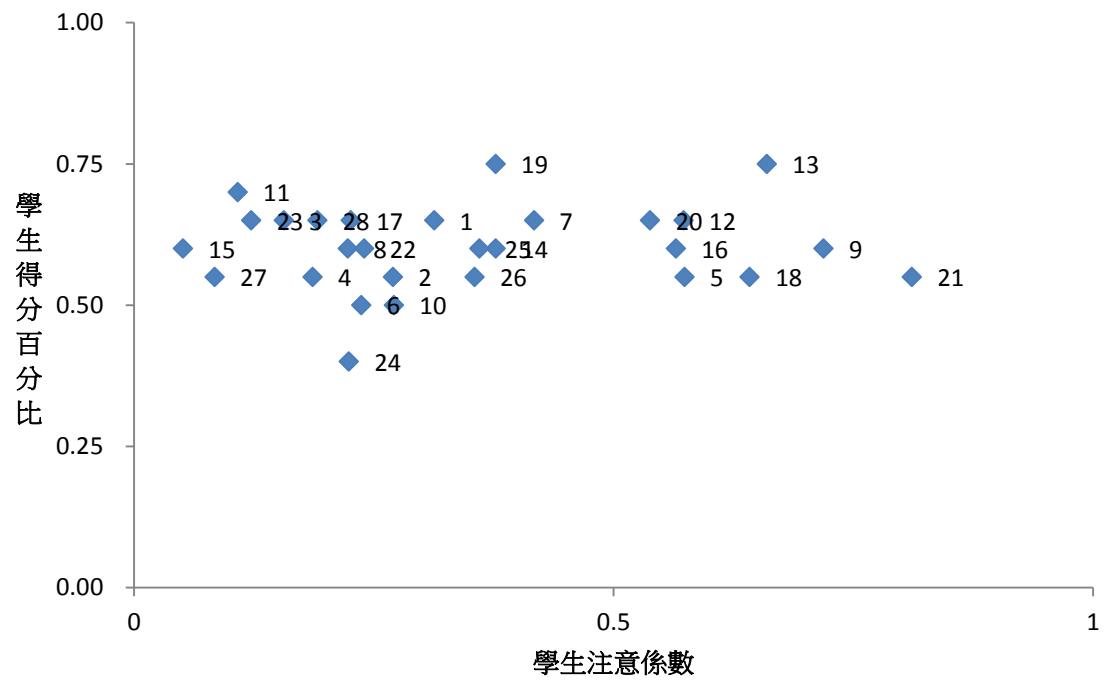
十、班級：113

學生診斷分析圖



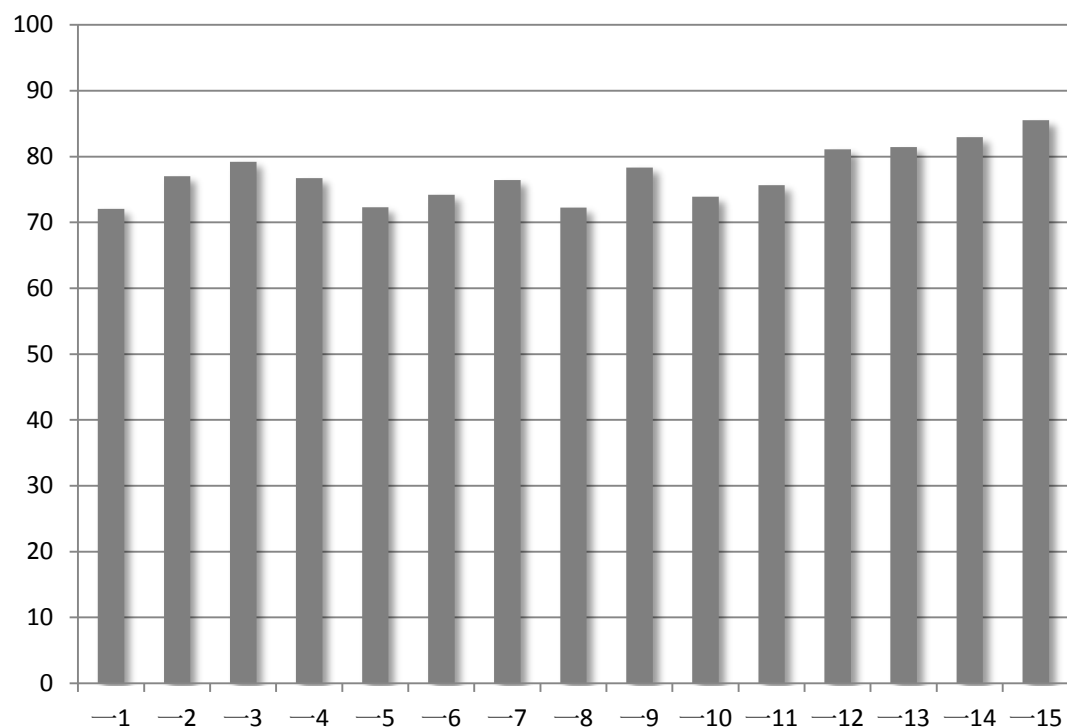
十一、班級：115

學生診斷分析圖



第五節 後測評量

一、平均數差異



二、後測變異數分析

組	個數	總和	平均	變異數
81.6	42	3015.9	71.8071	157.6660
87.6	41	3147.6	76.7707	90.6516
84.9	42	3320.7	79.0643	94.5448
60.3	41	3162	77.1220	136.7838
70.5	42	3037.5	72.3214	137.8905
62.7	41	3052.5	74.4512	115.1501
83.4	40	3049.8	76.2450	148.6179
77.8	40	2884.6	72.1150	122.2603
76.2	41	3213.8	78.3854	122.2443
80.4	41	3023.5	73.7439	141.8590
80.3	41	3097.5	75.5488	173.0111
75.2	41	3330.6	81.2341	62.9448
85.3	28	2276	81.2857	106.8576
77.3	38	3156.5	83.0658	43.4493

85	28	2395.6	85.5571	42.2062
----	----	--------	---------	---------

三、後測變方分析

變源	SS	自由度	MS	F	P-值	臨界值
組間	8772.757	14	626.6255	5.4393	7.59E-10	1.7091
組內	65896.54	572	115.2037			
總和	74669.3	586				

第五章 結論與建議

第一節 研究結論

- 一、S-P 表分析結果中，差異係數大於 0.5 班級佔 9/12，顯示多數班級的學習的主要反應類型均落於此間。而 S-P 表類型屬於標準化測驗型者佔 6/12，屬於能力陡降型者佔 6/12。其中採用傳統簡報教學班級中有 1/4 差異係數小於 0.5，S-P 表類型標準型佔 2/4，能力陡降型佔 2/4。TEAL 教學情境班級，則有 7/8 班級差異係數會大於 0.5，而 S-P 表則 4/8 屬於標準測驗型，4/8 屬於能力陡降型。因此，TEAL 教學情境教學有擴大 S-P 表差異係數的傾向。而學生的學習成效則主要落在標準測驗型至能力陡降型兩種類型中。
- 二、試題分析結果中，傳統簡報教學的班級，55%以上的試題的注意係數落在 0.5 以上；而 TEAL 教學班級所呈現的注意係數大部份班級的注意係數有 76%以上均落在 0.5 以上。顯示本研究的試題對於互動式情境的教學方式下，學生學習的落差加大，容易呈現出試題應答差異擴大的趨勢。
- 三、學生診斷分析結果中，傳統簡報教學班級中有 2/4 班級的注意係數低於 0.5 人數在 63%以下。TEAL 互動式教學班級中有 2/8 班級人數 65%落在注意係數 0.5 以下，其餘班級 77%以下學生注意係數落於 0.5 以下。
- 四、後測分析結果顯示，不論是測驗平均值、變異數、變方分析結果均顯示，班級間的學習成效差異落差極為明顯。其中，傳統簡報教學班級測驗的平均值均低於全部班級的平均值。

第二節 研究建議

本研究首度於普通高級中學生物科，以女性為主體的學生群中實施 TEAL 互動式多媒體教學情境，運用即時分享、即時線上測驗評量學生學習成效，並且運用 S-P 表進行試題、學生學習成效、教學方法的診斷及分析。成果中可以突顯出此情境對於學生學習成效與傳統簡報教學方式具有明顯差異，但在同樣屬於普通高中階段，不同學習背景起點的學生當中，應該呈現出的學習成效、教材的合適性、評量方法的優劣、評量試題的難易等，均有待更多研究提供參照，以提供分析、改進的依據。

第六章 參考文獻

余民寧（2002）。教育測驗與評量－成就測驗與教學評量，心理出版社，臺北市。

戴于玲（2013）運用以動畫為基礎之線上測驗系統輔助自然科實驗室教學之研究，碩士論文，國立新竹教育大學，新竹市。

廖晉宏（2013）運用雲端與社交網路之合作式學習與測驗評量模式探討，博士論文，亞洲大學，台中縣。

林靜萍（2004）「小組合作解題對國小學生自然與生活科技領域學習成效之影響」，碩士論文，國立中原大學教育研究所，桃園縣。

洪珮芬（2009）線對稱概念的 vanHiele 層次及其 S-P 表分析結果之研究－以國小五年級學童的實作評量為例，碩士論文，國立臺中教育大學，台中市。

附錄一：教學簡報

DNA

基因

蛋白質

遺傳物質

➤ 染色體的結構層級

DNA→基因→蛋白質

遺傳表現
蛋白質合成

DNA 的構造

- 這一個模型參考了兩個實驗結果
- 西元1950年，**查卡夫**分析 **DNA成分**，確認為去氧核糖核酸，且其中的**鹼基含量比例有A≡T、C≡G的關係**
- 西元1952年，英國女科學家**富蘭克林**以**X光繞射**的技術拍攝了**DNA晶體**之圖像

DNA 的構造

- 1953年，**華生**和**克里克**提出DNA分子【**雙股螺旋狀**】的構造模型。
- 依據這個重要發現，兩人獲得1962年的諾貝爾獎。

核酸的化學組成

- 核苷酸組成
- 五碳糖
- 磷酸基
- 含氮鹼基

核苷酸組成

五碳糖

磷酸基

含氮鹼基

腺嘌呤 (A) 鳥嘌呤 (G) 嘧啶 (C) 胸腺嘧啶 (T) 尿嘧啶 (U)

DNA、RNA 都有

核酸的化學組成

- 核酸：分為 **DNA** 和 **RNA** 兩種
- 細胞儲存或表現遺傳訊息的分子
- 為核苷酸的聚合物

DNA的構造

雙股螺旋狀

鹼基互補配對

五碳糖 — 磷酸基骨架

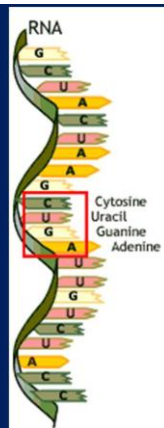
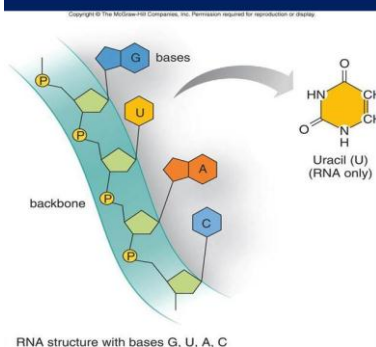
DNA分子

- 含氮鹼基對在兩平行骨架間的內側；兩相對之含氮鹼基間以氫鍵連結
- 含氮鹼基中嘧啶類與嘌呤類必互相配對，而且嚴格限定A與T配對、G與C配對，故DNA的兩股互補(只要知道其中一股含氮鹼基的序列，可推知另一股的序列)
- A=T間有2個氫鍵，C≡G間有3個氫鍵

DNA分子

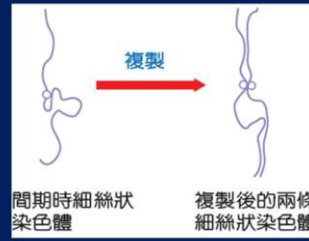
- 是由4種核苷酸分子，依特定的排列順序連結為長鏈
- 2條核苷酸長鏈，平行排列為雙股，並扭轉成螺旋形結構，兩股的方向相反
- 五碳糖和磷酸基共同形成雙股螺旋的「骨架」

RNA的構造—單股分子



DNA 的功能

- 細胞在進行有絲分裂或減數分裂之前，DNA 會先進行複製。



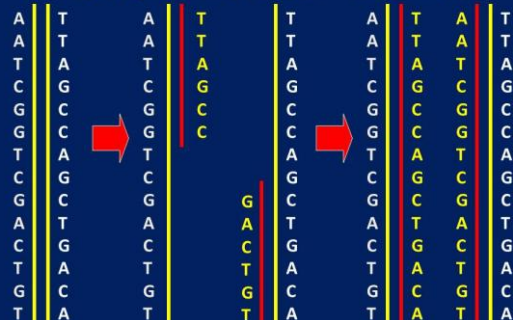
DNA的複製

DNA的半保留複製



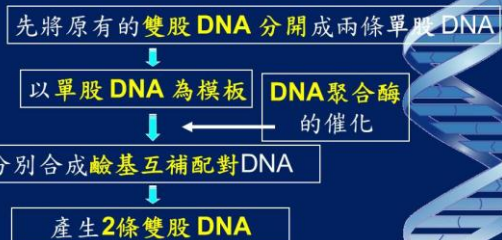
DNA的複製

- 複製後形成兩個和原先完全一樣的DNA雙股。



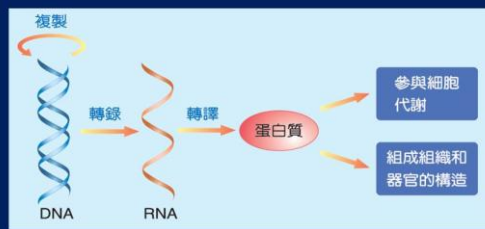
DNA 的複製

- 細胞進行DNA複製時



基因表現

- 基因表現的中心法則



基因表現

- 基因所帶的遺傳訊息即是以**鹼基序列**的形式記載於DNA分子中。
- 亦即基因是DNA分子中的一段核苷酸序列內容（或鹼基序列內容）
- DNA上的基因要表現功能以影響細胞生理，必須先經過轉錄及轉譯，產生細胞生長代謝所需的蛋白質。

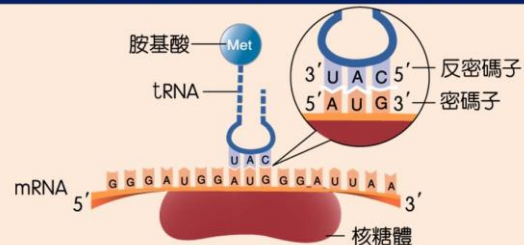
腦力激盪

對真核細胞而言，轉錄應在何處進行？轉譯又是在何處進行？

轉譯

—反密碼子 (anticodon)

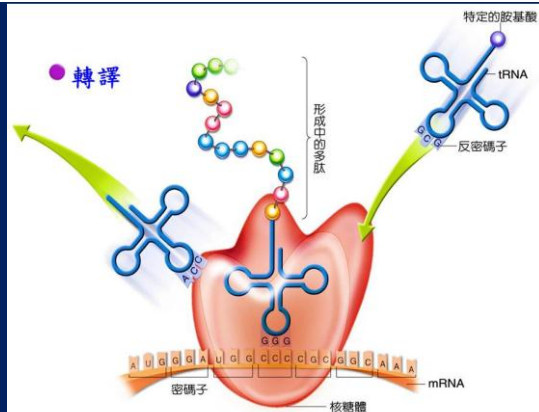
—tRNA的一端有3個鹼基，可與mRNA上的密碼子互補配對，稱為反密碼子



轉譯

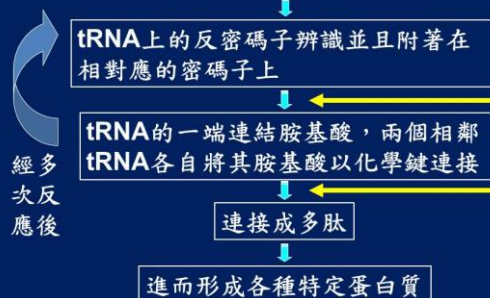
—細胞中三種RNA參與轉譯的過程

- 傳訊RNA (mRNA)：鹼基序列中有決定蛋白質胺基酸序列的訊息
- 轉送RNA (tRNA)：在轉譯時攜帶與密碼子對應的胺基酸
- 核糖體RNA (rRNA)：組成核糖體的成分



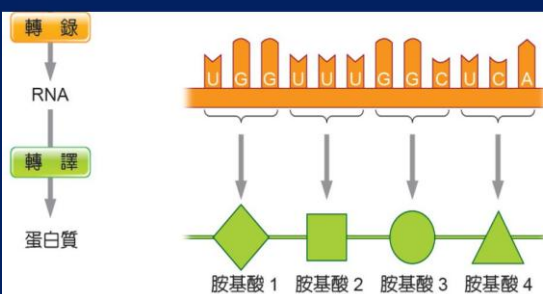
轉譯

mRNA上有決定胺基酸的密碼子



在核糖體的協助下

轉譯



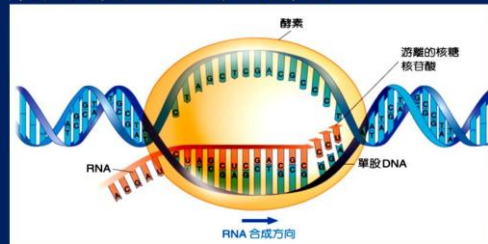
轉譯

- 轉譯是基因表現的第二步驟
- 在核糖體內進行，依RNA上的訊息形成特定的蛋白質產物。
 - RNA的連續鹼基序列，每3個一組可決定一種胺基酸，這個一組的鹼基稱為「密碼子」
- 轉譯時，根據RNA上的密碼子序列，所指定的胺基酸排列並產生鍵結，形成多肽，進而形成特定蛋白質。

轉錄

- DNA與RNA互補方式：

$$\begin{array}{l} \text{DNA} \rightarrow \text{A、T、C、G} \\ \text{RNA} \rightarrow \text{U、A、G、C} \end{array}$$
- 轉錄完成後，產物為一條單股RNA



轉錄

- 基因表現的第一步驟

RNA 聚合酶



先將雙股DNA分開成單股



再以其中一股DNA為模板



以互補的含氮鹼基鏈接成RNA

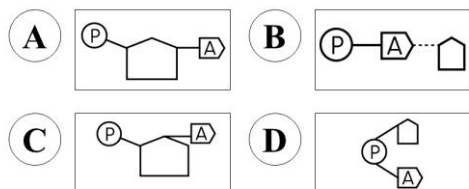
	U	C	A	G
U	UUU F	UCU S	UAU Y	UGU C
	UUC F	UCC S	UAC Y	UGC C
	UUA L	UCA S	UAA Ⓢ	UGA Ⓢ
	UUG L	UCG S	UAG Ⓢ	UGG W
C	CUU L	CCU P	CAU H	CGU R
	CUC L	CCC P	CAC H	CGC R
	CUA L	CCA P	CAA Q	CGA R
	CUG L	CCG P	CAG Q	CGG R
A	AUU I	ACU T	AAU N	AGU S
	AUC I	ACC T	AAC N	AGC S
	AUA I	ACA T	AAA K	AGA R
	AUG M	ACG T	AAG K	AGG R
G	GUU V	GCU A	GAU D	GGU G
	GUC V	GCC A	GAC D	GGC G
	GUA V	GCA A	GAA E	GGA G
	GUG V	GCG A	GAG E	GGG G

A	GCT GCC GCA GCG	B		C	TGT TGC	D	GAT GAC	E	GAA GAG	F	TTT TTC
G	GGT GGC GGA GGG	H	CAT CAC	I	ATT ATC ATA	J		K	AAA AAG	L	TTA TTG CTT CTC CTA CTG
M	ATG	N	AAT AAC	O		P	CCT CCC CCA CCG	Q	CAA CAG		
R	CGT CGC CGA CGG AGA AGG	S	TCT TCC TCA TCG AGT AGC	T	ACT ACC ACA ACG	U		V	GTA GTG	W	TGG
X		Y	TAT TAC	Z					TAA TAG TGA		

附錄二：課堂測驗

1. 下列何者是DNA的核苷酸之正確結構？

(已知 P 磷酸基、A 鹼基、D 去氧核糖)



3. 某生分析酵母菌的DNA，發現其鳥嘌呤的莫耳濃度比占24%，請問該DNA分子中，胸腺嘧啶的莫耳濃度是多少？

- A 24% B 26%
 C 52% D 76%

5. 某段雙股DNA具有100個去氧核糖、24個腺嘌呤，則該段DNA的磷酸、胞嘧啶各有幾個？

- A 100, 76 B 100, 26
 C 50, 24 D 50, 26

7. 已知DNA分子中僅含氮鹼基含有氮元素，若將培養在 ^{15}N 培養基許多代的細菌換到 ^{14}N 培養基中，只培養一代後，即換到 ^{15}N 的培養基中完成第二次分裂，則下列何者錯誤？

- A 有半數後代的DNA，兩股皆帶有 ^{14}N B 有半數後代的DNA，兩股皆帶有 ^{15}N
 C 有半數後代的DNA，只有一股帶有 ^{14}N D 有半數後代的DNA，只有一股帶有 ^{15}N

2. 下列有關DNA與RNA分子的敘述，何者錯誤？

- A 通常DNA分子為雙股結構，而RNA分子為單股結構 B DNA具有胸腺嘧啶，而RNA具有尿嘧啶
 C 兩者均含有去氧核糖 D 兩者均含有磷酸根

4. 1953年華生和克里克建立了DNA的構造模型，隨後克里克又提出了由DNA到蛋白質的中心法則 (central dogma)，是為20世紀影響最深遠的生物學研究。下列關於當時發現DNA構造的敘述，何者錯誤？

- A DNA為雙股螺旋結構 B DNA構造的內側是五碳糖、外側是含氮鹼基
 C DNA由兩條平行的多核苷酸鏈組成 D DNA雙股間以氫鍵互相連接

6. DNA的四種含氮鹼基分別是A腺嘌呤、G鳥嘌呤、T胸腺嘧啶、C胞嘧啶，則下列何者對細胞核內DNA分子而言皆成立？

- A $A=T=C=G$
 B $A+G>T+C$
 C $A+T=C+G$
 D $A+C=T+G$

8. 下列有關「基因」的敘述，何者正確？

- A 基因是DNA的組成單位 B 基因皆位於細胞核中
 C 基因是DNA分子的一段，存有合成某一特定蛋白質的訊息 D 一個基因就是一段任何DNA

9. 生物彼此間的基因之所以不同，主要是因為下列何者？

- (A) 組成基因的核苷酸排列順序不同
- (B) 組成基因的核苷酸種類不同
- (C) 組成基因的含氮鹼基種類不同
- (D) 製造基因的酵素不同

11. 已知某蛋白質的一段胺基酸序列為 a-c-f，根據附表，此段模板DNA的含氮鹼基序列應為下列何者？

	所攜帶之胺基酸	密碼子
(A)	UGC	AAA
(B)	TGC	TAA
(C)	TCG	TUUTAA
(D)	TGCTACTAA	

13. DNA的含氮鹼基互補配對，存在於下列何處？

- (A) 腺嘌呤與鳥嘌呤
- (B) 尿嘧啶與鳥嘌呤
- (C) 腺嘌呤與胞嘧啶
- (D) 腺嘌呤與胸腺嘧啶

15. 胰島素合成的過程中有下列物質：(甲) RNA；(乙) DNA；(丙) 胰島素；(丁) 胺基酸，其參與的順序為何？

- (A) (甲)(乙)(丙)(丁)
- (B) (丁)(丙)(乙)(甲)
- (C) (丙)(丁)(甲)(乙)
- (D) (乙)(甲)(丁)(丙)

10. 在生命現象的表現中，有關「DNA、RNA、蛋白質」的正確敘述為何？

- (A) RNA $\xrightarrow{\text{轉錄}}$ DNA $\xrightarrow{\text{轉譯}}$ 蛋白質
- (B) DNA $\xrightarrow{\text{轉譯}}$ 蛋白質 $\xrightarrow{\text{轉錄}}$ RNA
- (C) DNA $\xrightarrow{\text{轉錄}}$ RNA $\xrightarrow{\text{轉譯}}$ 蛋白質
- (D) 蛋白質 $\xrightarrow{\text{轉錄}}$ RNA $\xrightarrow{\text{轉譯}}$ DNA

12. 人類23條染色體總長約一公尺，而每對核苷酸對的梯層間距為0.34奈米，請問這23條染色體共約有幾個核苷酸對？

- (A) 1
- (B) 3
- (C) 10
- (D) 30

14. 有關真核細胞中 DNA \rightarrow RNA的過程，下列敘述何者正確？

- (A) 為轉錄過程，在細胞質中進行
- (B) 為轉錄過程，在細胞核中進行
- (C) 為轉譯過程，在細胞質中進行
- (D) 為轉譯過程，在細胞核中進行

16. 決定苯丙胺酸的DNA密碼為AAG，則下列敘述何者正確？

- (A) 其mRNA之密碼子為UUC
- (B) 其DNA之另一股為CCT
- (C) DNA另一股之密碼子為TTC
- (D) 其RNA另一股密碼子為AAG

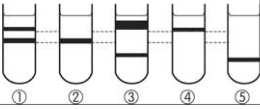
17.有關基因表現的敘述，下列敘述正確？

- (A) 藉RNA聚合酶可將DNA轉錄為RNA
 (B) 轉譯在高基氏體進行
 (C) 轉譯合成的產物，其原料可能是脂肪酸
 (D) 整條DNA分子一起轉錄，而後再進行轉譯

18.將細胞放在含有放射性 ^3H 的胸腺嘧啶之培養液中培養，則下列何者不會有放射性反應？

- (A) 染色體
 (B) 葉綠體
 (C) 粒線體
 (D) 核糖體

19.細菌在 ^{15}N 培養基中繁殖數代，其後代細胞內DNA的含氮鹼基皆為 ^{15}N ，然後再移入 ^{14}N 培養基中培養，抽取其子細胞之DNA經高速離心分離，結果DNA在離心管中出現如附圖的位置。下列敘述，何者正確？



- (A) 第一次分裂之子代的DNA應為⑤
 (B) 第一次分裂之子代的DNA應為②
 (C) 第二次分裂之子代的DNA應為①
 (D) 親代之DNA應為⑤

20.將原本不具有放射性的染色體置於含放射性元素 ^{15}N 的環境下複製，則複製完成後，同源染色體的放射性元素 ^{15}N 之分布情形為何？
(黑色表示具有放射性元素，白色表示不具有放射性元素)

- (A)
 (B)
 (C)
 (D)