

# 田口損失函數結合 AHP 應用於「大一國文閱讀書寫」學習成效自評之研究

## A Study of Self Evaluation for Learning Effect of Chinese Reading and Writing of Freshmen Using Taguchi Loss Functions and AHP

畢威寧<sup>1</sup>趙書琴<sup>2</sup>劉若緹<sup>3</sup>

(Received: Sep. 04, 2014 ; First Revision: Aug. 18, 2015 ; Accepted: Aug. 24, 2015 )

### 摘要

現代教育重視學生學習的成效，故系所建立常態性自我評鑑機制，以提升學生學習成效，實為當務之急。本研究運用田口損失函數結合層級分析法(Analytic Hierarchy Process, AHP)，嘗試建構「大一國文閱讀書寫」學習成效的自評模式，並使用範例，說明此模式的應用，期能做為研究者及他校相關課程提升學生學習成效之參考。

**關鍵字：**田口損失函數、層級分析法、閱讀書寫

### Abstract

The effectiveness of student learning has been taken more attentions in modern education. It is urgent to establish a regular self-evaluation mechanism by the department in order to enhance student learning outcomes. In this study, Taguchi loss functions and analytic hierarchy process (AHP) were employed to construct a self-evaluation model to evaluate the learning effect for Chinese reading and writing of freshmen. An example was used to demonstrate the model's working. It can be a reference for researchers and other related courses faculty who want to promote students' learning effect.

**Keywords:** Taguch Loss Functions, AHP, Reading and Writing

## 1. 緒論

近年來，高等教育的發展受到少子化的影響，競爭日趨激烈，各校無不積極提升教學品質，期能建立優良聲譽，招生穩定，以達到永續經營的目標。高教評鑑中心第二週期的系所評鑑的核心內涵，即是引導學生學習成效品質改善機制的推動和落實。其具體做法建立常態性的自我評鑑機制，此評鑑機制不僅適用於校務行政，亦適用於各系所的教學(王保進，2011)。由此可知，透過建立自評機制，

<sup>1</sup> 國立聯合大學華語文學系副教授

<sup>2</sup> 國立聯合大學華語文學系講師

<sup>3</sup> 國立聯合大學華語文學系副教授

以提升學生學習成效，是當前高等教育政策推展的重要方向。

基於上述高等教育的發展趨勢，研究者於 101 學年度年執行了教育部「全校性閱讀書寫課程推動與革新計畫」中之 B 類：「中文語文教養教師群組課程計畫」，此計畫的名稱為「大一本國語文－閱讀書寫·雙向互饋·精實計畫」，截至 102 學年度為止，共計執行了 2 年。為將此計畫的內涵永續推展及學生學習成效品質改善機制的推動和落實，擬建立常態性的大一國文閱讀書寫學習成效自評機制。然而，閱讀書寫學習成效的評估，該用哪些指標作為準則？該使用何種客觀的工具以精確達到評估目的？則是規劃時的重要課題。

就評估指標而言，衡諸高教評鑑中心的第二週期的系所評鑑主軸，已從以往的老師「如何教」、「如何改善」，轉變為學生「學得如何」、「如何改善」(高等教育評鑑中心，2011；評鑑雙月刊編輯部，2011)。換句話說，當今高等教育的評鑑重點已轉變為學生的學習成效和學習改進。此種以學生為本位的教學轉變，早在數年前即有學者提出其必要性，例如：林公孚(2007)認為：高等教育的教學改變方向，必須以學習者為中心；黃士滔(1999)總結多位學者的觀點為：發展品質教育，建立以學生為中心的學習環境，是從事教育工作者最重要的責任。由此可知，閱讀書寫教學的評估指標，以學生的學習成效做為主軸，相當正確。

就評估所使用的工具而言，本研究嘗試將「損失值」的概念融入論文中，即將學生學習成效與目標值偏離的情況化作損失值來計算，依此值來評定學習成效，故採用田口損失函數作為學習成效評估的方法。此法原是由田口玄一(Genichi Taguchi)所提出的品質工程理論，他認為品質的定義是「精準」，未達目標值，即造成「損失」。此理論是將品質以「損失量化」來衡量，使用者的損失越大，表示產品的品質越差，是屬於「消費者導向」的概念(楊素芬，2006)。此法以往常被應用在生產製造業，近年來，應用範圍已擴展至服務業。其特色是能透過一套科學的評估系統，做為決策最佳化的參考。

然而，當運用田口損失函數建立學習成效評估系統時，是針對每一項評估特性計算其損失值，但就實務而言，通常較慎重的學習成效評估，需要考慮到多種評估特性，此時，就必須結合多重準則的評估方法，以補其不足之處。

層級分析法是用在多重評估準則下的決策方法，透過層級分析、量化判斷、綜合評估，提供決策者選擇的資訊，使其決策最佳化，以降低決策錯誤的風險。此法的步驟，首先是建立各評估指標重要性的成對比較矩陣，並計算其特徵值及特徵向量，再進行一致性檢定，得到各評估準則間的相對權重值，以作為決策的參考(吳萬益、林清河，2001)。因其能將複雜的問題系統化，故採用多準則建立學習成效評估模式時，如能將此法結合田口損失函數使用，將使結果更具客觀性。

本研究的主要目的有二：一為建構大一國文閱讀書寫學習成效的自評模式，供他校相關系所運用；二為尋找改善大一國文閱讀書寫學生學習成效品質的方向和策略，做為日後教學的參考。



## 2. 文獻探討

目前，國內針對大一國文學生學習成效自評的相關研究甚少，因此，本研究僅針對執行教育部計畫之閱讀書寫教學目標、學習成效評估指標和使用之工具田口損失函數、層級分析法作文獻探討。

### 2.1 閱讀書寫教學目標

研究者執行之「大一本國語文－閱讀書寫・雙向互饋・精實計畫」的內容重點，是以「人我」關係生命教育為核心價值，從人、時、地、物四個面向，透過蘊涵臺灣文化與社會共同情感及強化在地特色的展現編輯文本，並經過課程設計與活動安排，提升學生閱讀書寫及表達能力，培養學生跨領域及自我學習的能力，進而增進其人文涵養及創新思維。在申請的計畫書中，明列其具體目標有下列四點：(1)增加學生閱讀文本的能力：藉由閱讀文本，訓練學生能找出文章的主旨大意、關鍵字詞，並做歸納和推論。且能運用思考，提出個人支持或反對的理由。也能比較以前閱讀過的材料和自己的經驗，培養跨領域的創新思維能力。(2)書寫表達的能力：能夠正確地理解和運用本國語言文字，且具有大專生應具備的書寫的能力。並能具體的表達自己的意思，並可以為自己的觀點做完整的論述。(3)關照自我生命的能力：能賞析文章與學習敘事技巧與觀點，進而以閱讀達到啓迪心靈，進而思考生命宇宙的永恆意義。借由書寫過程面對自我，讓學生透過文本的閱讀，從自己的生活經歷出發，重新見證作者的書寫歷程。(4)關懷他人的能力：以「人我」關係的生命教育為核心價值，摹仿閱讀文本之敘事法，從「認識自我」、「自我與成長」到「人我關係」、「自我與在地空間」的書寫練習。以「人我」關係的生命教育為核心價值，以人、時、地、物四個面向為規劃，以增進學生關照生命與關懷他人的能力(劉若緹，2013)。

綜合上述可知，大一國文閱讀書寫教學的主要目標是透過課程的規劃設計，提升學生閱讀書寫、溝通表達、創意思考、人我關懷的能力。至於學習結果，是否能達成教學目標，除了教師個人所實施的考試、作業外，尚於上下學期舉行會考，期末問卷調查，以供檢視(劉若緹，2013)。

### 2.2 學習成效評估準則

大一國文閱讀書寫教學評估準則的建立，是依據授課目標、教育部問卷及任課老師討論彙整而成，復請校外具有品質管理、績效評估專長的學者修正。其分別為：(1)閱讀書寫能力的提升。(2)溝通表達能力的提升。(3)創意思考能力的提升。(4)人我關懷能力的提升。(5)下學期較上學期會考成績進步的情況。(6)全學年度每位學生作品數較校訂每位學生作品數的增加數量。

### 2.3 田口損失函數

田口損失函數是由田口博士所提出，是計算品質損失的一種方法。他認為只要產品偏離目標值，就會造成損失，衡量此損失大小的是損失函數(李友錚、賀力行，2008)。



此偏離目標值的結果，不僅會讓使用者遭受損失，同時也會使製造者的信譽受損(戴久永，2005)。就品管的角度而言，如能使用適宜的計量方法以描述當產品特性偏離目標值時所造成顧客的損失，則能有效提升品管的效能(蘇朝墩，2002)。

由上述可知，田口損失函數是利用品質損失的理念，衡量產品品質的方法。其品質特性可分為三種(蘇朝墩，2002；鄭春生，1995)：1. 望小特性，即品質特性的測量值愈小愈好，例如：處理時間。此類特性值為非負值，理想值為零。2. 望大特性，即品質特性的測量值愈大愈好，例如：使用效率。此類特性值為非負值，理想值為無限大。3. 望目特性，即品質特性的測量值愈接近目標值愈好，例如：產品尺寸。望目特性的目標值，是產品上下界限之中心值，稱為「對稱望目品質特性」；望小、望大特性的目標值，可偏移中心值，故稱為「不對稱望目品質特性」。望目品質特性，其品質損失函數的定義如下(蘇朝墩，2002；鄭春生，1995)：

$$L(y) = k(y - m)^2 \quad (1)$$

$$L(y) = k_1(y - m)^2, \text{ if } y \geq m \text{ or } L(y) = k_2(y - m)^2, \text{ if } y \leq m \quad (2)$$

其中  $y$  為品質特性值， $L(y)$  表示特性為  $y$  時的損失值， $m$  為目標值， $k$  或  $k_1$  與  $k_2$  代表品質損失係數。

而望小、望大特性的品質損失函數計算公式分別為：

$$L(y) = ky^2 \quad (3)$$

$$L(y) = k / y^2 \quad (4)$$

其中  $y$ 、 $L(y)$  及  $k$  的意義與公式(1)(2)所述者相同。

因各項考慮因素的重要程度要求不一，故計算總損失值之前，必須對考慮因素給予不同的權重，然後再予以加權彙總。加權後之損失值以公式(5)表示：

$$Loss = \sum_{i=1}^n W_i C_i \quad (5)$$

其中  $Loss$  為整體損失值， $W_i$  為考慮因素  $i$  之加權值， $C_i$  為考慮因素  $i$  之田口損失值。

因田口品質損失函數概念採用顧客導向，兼具社會成本觀點，較符合經濟發展模式，故常將此法應用在績效評估、品質改進、顧客關係方面的探討上。例如：韓文銘、廖珮玟(2012)將其應用於軟體產品使用者品質評估上；蔡憲唐、韋端、戴貞德(2002)將其應用於投資組合績效指標之研究上；何修仁、畢威寧(2008)將其應用於大學系所圖儀設備績效自評模式建構之研究上；Li(2003)將其應用在品質模式的探討上，以提昇服務品質；Kethley, Waller & Festervand(2002)將其應用在房地產仲介的服務上，期能提高媒合成功率，以提升顧客的滿意度。



## 2.4 層級分析法

層級分析法是在具有多重準則的情形下，進行決策的一種分析法。其特性為將複雜的問題系統化，並形成層級結構，再經此層級關係進行判斷、評估，以作為決策的依據。茲將主要步驟，分述於後(吳萬益、林清河，2001；畢威寧、劉若緹，2013)：

### (1) 建立層級結構

先將各評估要素，分成數個群體，再於各群體之下，細分成數個對應的子群，逐次分列層級，以建立各層級架構。

### (2) 建立成對比較矩陣

將每一層級中的要素，進行相對重要性比較，如下所示：

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1m} \\ a_{21} & 1 & \dots & a_{2m} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{m1} & \cdot & \cdot & 1 \end{bmatrix} \quad (6)$$

其中， $a_{ij}$  表示決策者對決策因素  $i$  與  $j$  兩兩相比後所得的比較值，且  $a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}}$

### (3) 計算特徵向量及最大特徵值

為檢定成對比較矩陣  $A$  是否符合一致性要求，須作特徵向量和最大特徵值與的計算，其公式如下：

#### a. 特徵向量 $W_i$

$$W_i = \left( \prod_{j=1}^m a_{ij} \right)^{1/m} / \sum_{i=1}^m \left( \prod_{j=1}^m a_{ij} \right)^{1/m} \quad (7)$$

其中  $m$  表示決策因素個數。

#### b. 最大特徵值 $\lambda_{\max}$

首先將成對比較矩陣  $A$  乘以所求得之特徵向量  $W_i$ ，可得到一個新向量  $W_i'$ ，再求算兩者之間之平均倍數，即

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1m} \\ a_{21} & 1 & \dots & a_{2m} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{m1} & \cdot & \cdot & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} W_1 \\ W_2 \\ \cdot \\ W_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} W_1' \\ W_2' \\ \cdot \\ W_m' \end{bmatrix} \quad (8)$$

$$\lambda_{\max} = (1/m) * (W_1' / W_1 + W_2' / W_2 + \dots + W_m' / W_m) \quad (9)$$

### (4) 進行一致性檢定

決策者的判斷標準有時會有前後不一致的情形發生，因此，必須將成對比較矩陣做



一致性檢定，以便評估決策者對各決策因素重要度的判斷是否一致。其檢定方法為：若一致性指標  $C.R. \geq 0.1$  時，顯示矩陣的一致性程度已超出可容許的偏誤範圍，表示決策者必須重新思考各決策因素間的重要度關係。其中  $C.R. = (C.I.) / (R.I.)$ ， $C.I. = (\lambda_{\max} - m) / (m - 1)$ ，而  $R.I.$  為一隨機指標(random index)，表 1 為決策因素個數  $m$  時，所對應的  $R.I.$  隨機指標表（吳萬益、林清河，2001）。

表 1. 隨機指標表

M	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
R.I.	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

資料來源：吳萬益、林清河(2001)頁 461。

### (5) 計算層級權重

先完成各層級要素間權重的計算，再進行整體層級權重的計算，最後依各方案加權數的高低，列出優先順序，以作為決策者選擇最佳方案的參考。

此法在實務上頗具使用價值，近年來被廣泛應用於績效評估、決策分析上。例如：劉怡汝、賴佳欣、陳儀庭(2012)將其應用在溫泉飯店服務人員工作績效評估上；吳柏叡、賀湘邦、王敏行(2011)將其應用在臺灣地區縣市體育會績效評估指標之研究上；Javadian, Shamskooski & Momeni (2011)以 AHP 方法給予選擇教育用地決策因子的權重，做為決策的參考；Das, Sarkar & Ray (2012) 應用模糊(Fuzzy) AHP 於印度數所技術學院間相對績效的評估上。

## 3. 學習成效自評模式之建立

本研究之主要目的，在於建立大一閱讀書寫學習成效自評之模式。評估因子分別為：閱讀書寫、溝通表達、創意思考、人我關懷能力的提升和會考成績將進步、作品數量增加六項。其建立方法為：假設上列六項評估因子的目標值和 7 個班級在此六項評估因子的表現值，再運用田口損失函數計算班級各項評估因子的損失值，復用層級分析法賦予各項評估因子的權重，最後計算各班加權後的總損失值並加以排序。

就閱讀書寫、溝通表達、創意思考、人我關懷能力提升四項評估因子而言，其目標值設定為問卷 5 點量表的滿分 5，界線值為 3；就「會考成績進步」評估因子而言，設定會考成績進步最多的分數為目標值，會考進步分數最少者，為界限值；就「全學年度學生每人作品數較校訂學生每人作品數的增加數量」評估因子而言，將全學年度作品數的增加數量的目標值設定為 10，作品增加數量最小者，設為界限值。茲將其步驟及方法分述於後：

### 3.1 建立步驟

本研究首先綜合文獻探討，並依據閱讀書寫教學目標、教育部所設計的問題卷，做為學生學習成效評估準則的依據，復經過參與執行計畫的老師共同討論、校外學者修正而



訂定績效評估準則，再透過田口損失函數的計算，將各項評估準則的表現績效，轉換成為品質損失值，最後，利用層級分析法賦予各評估準則權重值，然後結合前述各項績效的成本損失值，計算成為單一總損失，以作為各班績效優劣排序的依據，此排序結果，可作為各班教學改進之用。茲將主要步驟臚列於後：

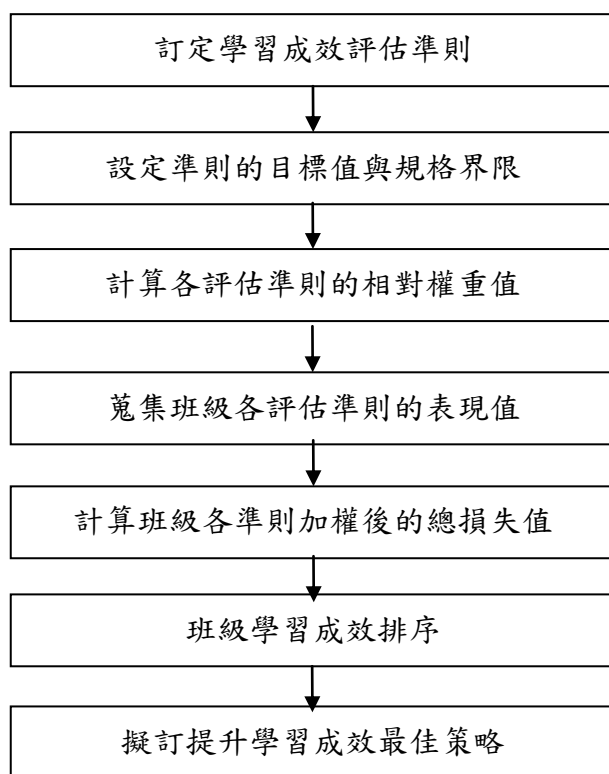


圖 1 閱讀書寫學習成效評估模式建立架構圖

### 3.2 計算田口損失值

在運用田口損失函數之前，先使用教育部問卷瞭解學生上了一年的閱讀書寫課程後，自覺各項能力提升的程度，包括閱讀書寫能力的提升、溝通表達能力的提升、創意思考能力的提升、人我關懷能力的提升。田口損失值的計算，採用相對比較的原則。各項能力的進步提升度，問卷採用李克特 5 點量表。

就學生「閱讀書寫」、「溝通表達」、「創意思考能力」、「人我關懷能力」的提升 4 項評估因子而言，因問卷採用李克特 5 點量表，故其滿分為 5；所以將目標值設定為 5；而 3 相當於及格，故設 3 為界限值，將其當成最低要求。損失值的計算原則，均為採用與目標值的差距來計算。故此 4 項評估因子的損失值，是以距離目標值的差異來計算，距離目標值越小越好，損失越小，故均屬於「望小特性」。此外，「學期會考成績進步」評估因子，其損失值的計算，係採取相對值的原則來計算。即以下學期比上學期進步最多的分數做為目標值，會考進步分數最少者，即為最低要求，將其設為界限值。其他各班的會考進步分數與此目標值的差距，就是其損失值。此時，進步最多者，其損失值為 0；進步最少者，其損失值為 100%。因距離目標值越小越好，損失越小，故屬於「望

小特性」。再就「全學年度學生每人作品數較校訂學生每人作品數的增加數量」評估因子而言，全年上課 32 週，在常態的教學情況下，2 週產出一篇作品，一年共計 16 篇，應屬合理。而研究者服務的單位曾訂定學生每人的作品數，以全學年達到 6 篇為目標，因此，將全學年作品數的增加數量的理想目標值設定為 10，損失值的計算原則，是採用與目標值的差距來計算，差距最多者，即作品增加數量最小者，將其設為界限值。故各項評估因子的損失值，是以距離目標值的差異來算，距離目標值越小越，損失越小，故屬於「望小特性」。茲將上述要點摘要如表 2 所示。

表 2 班級特性值及其相對值

班級 編號	閱讀書寫 能力提升		溝通表達 能力提升		創意思考 能力提升		人我關懷能 力提升		會考成 績進步		作品數 量增加	
	班級 特性	目標 差距	班級 特性	目標 差距	班級 特性	目標 差距	班級 特性	目標 差距	班級 特性	目標 差距	班級 特性	目標 差距
A	4	1.0	3.1	1.9	4.7	0.3	3.4	1.6	2.5	7.7	5.0	5.0
B	3.5	1.5	3.7	1.3	4.6	0.4	3.0	2.0	3.8	6.4	9.0	1.0
C	3.8	1.2	4.1	0.9	4.1	0.9	3.3	1.7	10.2	0.0	4.0	6.0
D	4.6	0.4	3.0	2.0	4.4	0.6	3.0	2.0	0.0	10.2	6.0	4.0
E	4.2	0.8	3.9	1.1	3.5	1.5	4.1	0.9	7.8	2.4	3.0	7.0
F	3.9	1.1	3.3	1.7	3.4	1.6	3.0	2.0	6.4	3.8	5.0	5.0
G	4.4	0.6	3.5	1.5	4.2	0.8	3.7	1.3	8.9	1.3	10.0	0.0

依據上述設定標準，各項評估要素經轉化為與目標值之差距後，與目標值之差距為愈小愈好，以公式(3)求得各田口損失函數品質係數  $k$ ，分別為：閱讀書寫能力的提升、溝通表達能力的提升、創意思考能力的提升、人我生命關懷能力的提升 4 項的  $k$  值均為 25；會考進步項的  $k$  值為 0.9612；作品增加項的  $k$  值均為 2.04。之後依望小公式(3)求得各項損失值，損失值彙整如表 3 所示。

表 3 班級田口損失值

班級 編號	閱讀書寫 能力提升		溝通表達 能力提升		創意思考 能力提升		人我關懷能 力提升		會考成 績進步		作品數 量增加	
	班級 特性	目標 差距	班級 特性	目標 差距	班級 特性	目標 差距	班級 特性	目標 差距	班級 特性	目標 差距	班級 特性	目標 差距
A	25		90.25		2.25		64		56.99		51.02	
B	56.25		42.25		4.00		100		39.37		2.04	
C	36		20.25		20.25		72.25		0		73.47	
D	4		100		9		100		100		32.65	
E	16		30.25		56.25		20.25		5.54		100	
F	30.25		72.25		64.00		100		13.88		51.02	
G	9		56.25		16.00		42.25		1.62		0	





### 3.3 成立矩陣和計算權重

在計算各評估因子的權重前，必須針對其相對重要性，建立成對比較矩陣。此矩陣的建立，通常採用調查法來蒐集專家或有關人員的意見。因此，本研究的範例以閱讀書寫、溝通表達、創意思考、人我關懷能力的提升和會考成績將進步、作品數量六項評估因子建立成對比較矩陣，其數值係就研究者服務學校的 4 位閱讀書寫任課老師共同討論而成，如表 4 所示。再依層級分析法的計算，得比較矩陣之最大特徵向量值  $\lambda_{\max} = 6.489015$ ，閱讀書寫能力、溝通表達能力、創意思考能力、人我關懷能力、會考成績進步、作品數量增加 6 項評估因子的權重值分別為：0.47、0.19、0.14、0.10、0.06、0.04。而一致性比率，C.I.=0.098，C.R.=0.079，符合一致性比率 C.R.應該小於 0.1 之要求目標。

表 4 成對比較矩陣

	閱讀書寫能力	溝通表達能力	創意思考能力	人我關懷能力	會考成績進步	作品數量增加
閱讀書寫能力	1	5	5	3	7	7
溝通表達能力	0.20	1	2	4	3	3
創意思考能力	0.20	0.5	1	2	3	5
人我關懷能力	0.33	0.25	0.50	1	2	3
會考成績進步	0.14	0.33	0.33	0.50	1	3
作品數量增加	0.14	0.33	0.20	0.33	0.33	1

資料來源：研究者整理

將表 3 各班級在各項評估因子的損失值分別乘以其權重值，然後加總為總損失如表 5 所示：

表 5 加權後班級田口損失值

編號	閱讀書寫	溝通表達	創意思考	人我關懷	會考進步	作品增加	總損失	排序
1	11.78	16.88	0.32	6.09	3.67	1.95	40.70	5
2	26.50	7.90	0.58	9.52	2.53	0.08	47.11	6
3	16.69	3.79	2.92	6.88	0.00	2.81	33.35	3
4	1.88	18.71	1.30	9.52	6.43	1.25	39.09	4
5	7.54	5.66	8.10	1.93	0.36	3.83	27.41	2
6	14.25	13.52	9.22	9.52	0.89	1.95	49.35	7
7	4.24	10.52	2.30	4.02	0.10	0.00	21.19	1

由表 5 可得知各班的學習成效之優劣。總損失越小者，表示學習成效越佳，總損失越大者，表示學習成效越差。故排序較後者，當探討原因，謀求改進之道。



## 4. 學習成效提升策略

欲擬訂提升學習者學習成效的最佳策略，首先，應該探討影響學習者學習成效的外生因素，方能掌握策略的正確方向。其次，應彙整學習者學習心得和建議，方能了解其學習困難和學習需求。再者，可輔以授課老師的教學經驗，與上述之因素和心得建議交互比對，如此，擬訂出的最佳策略將更為精確。茲依前述要點，詳細說明如下：

### 4.1 學習成效外生因素探討

教育心理學者認為「個體變項」、「刺激變項」、「中間變項」三種因素會影響學習者的學習成效(張春興、林清山，1998)，故本研究據此三類變項說明影響閱讀書寫學習成效之外生因素如下：

就「個體變項」而言，係指學生因個人的差異而有不同的表現(張春興、林清山，1998)。本研究作者所授課的對象學制均屬大學部，學生來源為同普通高中，故其高中國文的修習時數相同。但其大學就讀的科系不同，分屬有理工、電機資訊、管理、人文與社會四個學院，學生入學時的國文程度互異，故其在大學國文的學習上也可能有不同的表現。此外，個人的性別也常影響學習成效。例如：女生的語文學習成效常高過男生，若一班女同學較多，其國文學習成效常優於男同學較多的班級。

就「刺激變項」而言，係指在教學過程中，引發個體反應的一切情境或事物，也泛指教學情境中所有刺激的總合。其中，「教材選擇」、「教學方法」、「師生互動」三項，可視為「刺激變項」(張春興、林清山，1998)。本課程所使用的教材各班均相同。但「教學方法」、「師生互動」卻因老師和班級的不同而互異。例如：老師如少教寫作方法或習作時間太少，不積極鼓勵學生動筆，就會影響學生學習書寫的成效。又，老師上課如生動幽默，而學生也活潑對應，則課堂氣氛就有助於提升學習成效。

另外，關於興趣不同、沒有信心這一類「中間變項」，是介於刺激與反應兩變項之間的因素(張春興、林清山，1998)。例如：學生學習動機不強、沒有興趣，也是影響學習成效的原因。

### 4.2 學生學習心得

本研究針對 102 學年度參與計畫的 6 個班級學生學習情況，實施行問卷調查，其中開放式問項的分析結果，學生學習心得和建議有下列幾項重點：

- (1) 學習困難計有：文言文閱讀較難、寫作能力不佳、書寫方面須思考較久、沒有標準答案的問題不易回答、上台發表易緊張、分組討論時需要協助、閱讀速度較慢、同學不善發言、準備報告太累、報告方式無法抓住重點、小組成員向心力及參與率待提升。
- (2) 學習建議計有：課程應更緊湊、增加影片賞析、增加師生互動、增加討論發表相關的課程、增加相關活動、老師說話速度放慢、老師注意掌控時間、多讓同學上台分享。可選貼近生活的文章、多使用數位媒體以增加學生學習意願、多安排講座、課本多加色彩或圖片、增加 TA 功能、增加小組活動、文本多做解釋、問題討論可詳細說明和引導。



### 4.3 教師授課經驗

大一國文閱讀書寫計畫執行小組於 102 學年度執行完畢後，舉行授課老師經驗分享會議，會中，老師提出的授課心得，經彙整後計有兩項要點：一為班級風氣對學習者的學習態度和學習成效影響甚鉅。例如同一位老師教不同的兩個班級，教材教法均相同，但一班學生表現出積極而欲罷不能的學習態度，另一班學生則表現出消極而冷漠無感的學習態度。有的班級上課，學生認真主動，有的班級上課，學生散漫被動。一為學生就讀科系的專業課程不同，導致學生的整體課業負擔量相異。例如有的科系課業較繁重，老師要求嚴格，考試、作業較頻繁，學生對於大一共同學科相對所花費的時間就減少，因此，對於大一國文的課前閱讀、準備討論資料等，往往無法利用充足的時間完成，而影響學習成效。

### 4.4 學習成效改善策略

學生成效自評結果較差的班級，可針對前述之學習成效外生因素、學生學習心得建議、教師授課經驗三大面向，尋找學習成效改善之最佳策略。

針對外生因素的影響，學習成效改善策略可運用教材、教法、教學現場之互動，以減少因專業背景差異與性別不同所帶來的學習成效問題，譬如：增加文本教材之多元性，選擇貼近生活的文章；教法上，文本解析時多演繹與學生實際生活情境相關的實例，激發學生真切的生活體驗。引導閱讀的同時，讓學生在自己的生活經驗中，貼近文本某個論述的情境，並展開自己的聯想，延伸自己不同的體驗，進而將這體驗和文本作者的情境，構成既差異又連繫的動態聯繫；而教學現場之互動，除了師生之間的引導與對話，可加重學生彼此的分享，採用小組討論模式，學生進行意見交流，或異中求同，或保持差異，讓學生在互動中切實感受到彼此的不同，而學習尊重彼此。

針對學生學習困難與建議的回饋，學習成效改善策略可呼應本計畫中書寫能力的養成，設計出不同的書寫敘述模式，避免長篇成文的書寫，而採取短小卻能清楚敘述的方式，如：摘錄、短評、限制型心得感言、主旨撰寫等，在不造成學生書寫壓力的狀況下，讓學生接受書寫練習，進而因為熟練，增進其書寫能力。

針對教師的授課經驗，學習成效改善策略為：如果班級學習風氣欠佳，可以協調該班導師多加叮嚀、鼓勵；並加強 TA 的輔導次數，以觀察學生學習所遭遇的問題，並協助解決；如果該班課業負擔較重，則可酌情精簡作業負擔；如果該班對國文缺乏興趣，則可以增加影片觀賞，數位媒體的運用，會提高學生的接受度；增加小組活動、設計不同的單元作業，或強調個人創意，或強調小組合作，讓學生在作業裡，覺察人我的差異，體會過程中對自我的刺激與訓練，以提升學生學習興趣。

## 5. 結論與建議

本研究使用田口損失函數法，針對大一國文閱讀書寫學習成效進行衡量，旨在建立自評模式，找出學習成效較差的班級，進行教學改善，以提升學習成效，所得的重要結論和建議如下：



- (1) 針對大一國文閱讀書寫教學，應用田口損失函數結合層級分析法，可找出學習成效較佳和較差的班級，探討兩者差距的原因，以做為改進教學的參考。
- (2) 田口損失函數結合層級分析法的應用，除了重視數字在教學管理上的應用功效外，亦應考慮外生因素對教學績效的影響，故本研究亦針對後者作分析。
- (3) 本文旨在建立模式，故文中各項評估指標的相關數值，均為自設，各班所呈現的特性值亦為假設。在實務的應用上，各校系所可依其特性，自行設定評估指標和相關數值，各班所呈現的特性值應採用實際的呈現數值。
- (4) 大一學生年年異動，而對象的異動，會導致成效評估結果的差異，因此，使用此模式進行的閱讀書寫學習成效評估，應每年都進行，以提高可信度。

### 誌謝

本研究感謝教育部提供相關經費補助，也感謝計畫執行小組成員的協助。

### 參考文獻

1. 王保進(2011)，引導學生學習成效品質保證機制之推動與落實—論第二週期系所評鑑之核心內涵，評鑑雙月刊，第三十二期。
2. 李友錚、賀力行(2008)，品質管理整合性思維，臺北：前程文化。
3. 何修仁、畢威寧(2008)，田口損失函數結合層級分析法應用於大學系所圖儀設備績效自評模式建構之研究，教育行政與評鑑學刊，第六期，73-89頁。
4. 吳柏叡、賀湘邦、王敏行(2011)，臺灣地區縣市體育會績效評估指標之研究，休閒運動管理學報，第八卷第一期，63-76頁。
5. 吳萬益、林清河(2001)，企業研究方法，臺北：華泰文化。
6. 林公孚(2007)，改進教學品質之道，品質月刊，第十期，42-46頁。
7. 高等教育評鑑中心(2011)，掌握以學生為導向的第二期系所評鑑，評鑑雙月刊，第二十九期。
8. 張春興、林清山(1998)，教育心理學，臺北：東華書局。
9. 黃士滔(1999)，他山之石足以攻錯—談美式品質教育，品質管制月刊，第三期，36-43頁。
10. 畢威寧、劉若緹(2013)，整合 Kano 模式和品質機能展開、層級分析法於華語正音教科書編製策略之研究，品質學報，第二十卷第一期，39-61頁。
11. 評鑑雙月刊編輯部(2011)，從教走向學的系所評鑑，評鑑雙月刊，第二十九期。
12. 楊素芬(2006)，品質管理二版，臺北：華泰文化。
13. 劉怡汝、賴佳欣、陳儀庭(2012)，溫泉飯店服務人員工作績效之評估，第六十二期，127-138頁。
14. 劉若緹(2013)，大一本國語文—閱讀書寫·雙向互饋·精實計畫，教育部計畫。
15. 鄭春生(1995)，品質管理，臺北：三民書局。
16. 蔡憲唐、韋端、戴貞德(2000)，應用田口損失函數於投資組合績效指標之研究，中山管理評論，第十卷第三期，521-535頁。



17. 韓文銘、廖珮玟(2012)，整合田口損失函數與層級分析法於軟體產品使用者品質評估之應用，品質學報，第十九卷第二期，97-116 頁。
18. 戴久永(2005)，全面品質管理，臺中：滄海書局。
19. 蘇朝墩(2002)，品質工程，臺北：中華民國品質學會。
20. Das, M.C., B. Sarkar & S. Ray (2012), "A Framework to Measure Relative Performance of Indian Technical Institutions Using Integrated Fuzzy AHP and COPRAS Methodology," *Socio-Economic Planning Sciences*, 46, pp. 230-241.
21. Javadian, M., H. Shamskooski & M. Momeni (2011), "Application of Sustainable Urban Development in Environmental Suitability Analysis of Educational Land Use by Using AHP and GIS in Tehran," *Procedia Engineering*, 21: 72-80.
22. Kethley, R. B., B. D. Waller & T. A. Festervand (2002), "Improving Customer Service in the Real Estate Industry: a Property Selection Model Using Taguchi Loss Functions," *Total Quality Management*, 30(6), pp. 739-748.
23. Li, M., H. C. (2003), "Quality Loss Functions for the Measurement of Service Quality," *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 21, pp. 29-37.

