

張珈進、王沛翎 (2020),『選填大學科系？運用混合權重與多準則決策於軍校科系評選模型及 App 支援平台建構』, *中華民國資訊管理學報*, 第二十七卷, 第三期, 頁 311-340。

選填大學科系？運用混合權重與多準則決策於軍校科系評選模型及 App 支援平台建構

張珈進*

國防大學資源管理及決策研究所

王沛翎

國防大學管理學院

摘要

在台灣「選填就讀科系」是高中（職）生進大學前的一項重大決策，也是學生對未來期望的展現。過往研究指出個體的選擇行為係取決於本身對其潛在價值的嚮往。故本研究以消費價值理論（theory of consumption values）來建構台灣高中（職）生選填大學科系時的決策評估模型，並以軍校科系選填為例，透過修正式模糊德菲法來篩選決策準則，以混合權重（composite importance）比較校方與高中（職）生在決策準則上的認知差異；接著以逼近理想解排序法（TOPSIS）與妥協解排序法（VIKOR）協助考生計算志願排序，並比較兩種方法的求解差異，最後選取求解效果較佳的方法用於決策支援平台中。

本研究主要貢獻在於運用消費價值理論及混合權重的概念來建構一套高中（職）生評選大學科（系）的決策評估模型，並以較資訊封閉的軍事大學為例，設計行動平台「選校決策 App」，整合國內七所軍事基礎院校的官方資訊，解決資訊不對稱的實務問題，同時提供有意報考軍校之高中（職）生準則偏好分析與志願選填建議。最後，相關資訊也將提供給校方與國軍招募單位作為招募政策與學校營運的改善參考。

關鍵詞：多準則決策、資訊不對稱、修正式模糊德菲法、混合權重

* 本文通訊作者。電子郵件信箱：yaemailtw@gmail.com
2020/03/01 投稿；2020/04/21 修訂；2020/05/22 接受

Chang, C.C. and Wang, P.L. (2020), 'How to choose a university department? Using composite importance and multi-criteria decision making methods to construct a military department selection model and app platform', *Journal of Information Management*, Vol. 27, No. 3, pp. 311-340.

How to Choose a University Department? Using Composite Importance and Multi-criteria Decision Making Methods to Construct a Military Department Selection Model and App Platform

Chia-Chin Chang*

Graduate School of Resource Management and Decision Science,
National Defense University

Pei-Ling Wang

College of Management, National Defense University

Abstract

Purpose—The purpose of this study is to construct the decision-making criteria that influence the selection of military universities for high school students from consumption value perspective.

Design/methodology/approach—The fuzzy modified Delphi was used to screen out five major facets and nineteen criteria. Then TOPSIS and VIKOR were used to compare the volunteer rankings.

Findings—There is no significant difference in the importance of facets and criteria between military school admissions units and high school students.

Research limitations/implications—Learning interest, department cognition, and social reputation are the most critical decision criteria for high school students who choose to rank in military schools.

Practical implications—Build a decision support App platform of school selection

* Corresponding author. Email: yaemai123@gmail.com
2020/03/01 received; 2020/04/21 revised; 2020/05/22 accepted

to reduce information asymmetry and improve the bounded rational decision-making process for high school students.

Originality/value— Use the Theory of Consumption Values to construct a decision evaluation model, and use Composite Importance to compare the cognitive differences between school and high school students in decision criteria.

Keywords: multi-criteria decision-making, information asymmetry, fuzzy modified Delphi, composite importance

壹、前言

台灣自 1996 年實施教育改革後開始廣設大學，雖然有助於國民教育水平的實質提升及擴大國民的受教權，但隨著高等教育的普及化以及國內人口少子化問題的日趨嚴峻，開始影響生源，致使高等教育供需失衡的問題逐漸浮現；依據教育部統計處資料顯示，台灣大學的聯合招生錄取率 1996 年的 49.24% 攀升至 2017 年時的 96.9%，二十年來錄取率已成長將近一倍，這表示過往考生們必須經過激烈競爭方能有大學可讀，而當時校方可從中擇優錄取，而現今，在教育機會處於供給大過於需求的「高教市場」中，已迫使各大專院校必須積極採取行銷手段來吸引學生，以避免因招生不佳面臨關門的窘境（教育部統計處 2018）。而這樣的情境不僅僅發生在台灣的高教市場，有研究指出招生不足的窘境已迫使許多國外大學開始採取各種行銷或宣傳手法來吸引學生（Ming 2010; Abdullah & Saeid 2016）；故以經濟學角度而言，校方與考生之間的關係就好比供給方與需求方，所以在供過於求的就學市場中，選擇權更多的落在了考生或學子們的身上，他們擁有更大的主導權，可以擇其所愛，也導致了瞭解學生需求及其對學校科系的評價，成為了現今各大學校方最為關切且重視的議題之一。

在過往許多研究已證實，人們消費的潛在動機大多取決於對消費價值的評價，故有效行銷即意謂著必須明瞭消費者的價值取向與需求間的關聯性（Wang et al. 2013; Lin & Huang 2012; Simmons 1997; Stafford 1994）；在填選大學科系時，學生最後選擇哪個學校或系所，實際上也是反應出其本身的價值取向或者是偏好與重視。因此，本研究認為學生會對「就學目標」進行價值評估，因此選擇藉用「消費價值理論（theory of consumption values）」來建構高中（職）生對大學（科系）選擇之決策準則與建模。消費價值理論最初是在 1991 年時由 Sheth、Newman 與 Grosss 等三位學者提出，理論主張影響消費者選擇產品類型、品牌以及購買是否的決策因素主要受到五種價值維度所影響，且迄今經過 200 多餘次的實證測試顯示有良好的預測效度（e.g., Gonçalves et al. 2016; Mai et al. 2019），目前該理論被廣泛應用於各領域，例如網路用戶的消費行為（Wang et al. 2013）、綠色產品的選擇行為（Lin & Huang 2012）及教育選擇行為（Simmons 1997）等等。學者 Stafford（1994）在研究學生選課行為時也指出，消費價值理論作為一種選擇性的概念框架，它有助於理解學生在選擇課程時在獲得服務中所取得的價值，以幫助診斷其選擇行為（Stafford 1994）；因此，本研究選擇以「消費價值理論」進行建模，並透過訪談二位現職從事軍事大學聯招業務的承辦主管人員進行準則增修，再透過德菲法的專家群篩選出 19 項決策準則，接著採用多準則決策（multiple criteria decision making; MCDM）中逼近理想解排序法（technique for order of preference by similarity to ideal solution; TOPSIS）與最佳多準則妥協解法

(VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje; VIKOR) 分別計算志願排序並比較兩種方法的結果，來解決高中(職)生志願方案之選填問題，最終建構一套高中(職)生選擇軍事大學系(所)時的決策評估模型。

再者，自 Sheth 等(1991)建構消費價值理論後，開始有學者提出質疑，認為五大價值應該具關連性(interrelated)，甚至有動態交互的影響(dynamic interaction)(e.g., Holbrook 1999; Sanchez-Fernández & Iniesta-Bonillo 2007; Dagevos & Ophem 2013)。故本研究運用決策實驗室分析法(decision-making trial and evaluation laboratory; DEMATEL)來修正消費價值理論中各價值構面相互獨立的主張，以回應上述文獻的呼籲，也對此類實證研究進行了補足，使消費價值理論的應用更符合真實的社會情境。另外，學者 Tamura 與 Akazawa(2005)指出 DEMATEL 因僅考慮準則間的影響關係，卻忽略準則本身的重要性，即原層級分析法(analytic hierarchy process; AHP)所得的相對重要性；故為了解決這兩個方法各自的問題，因而提出「混合權重或混合重要程度(composite importance)」概念，不僅考量準則間彼此的相依關係，更將準則原始的重要性融入相依關係中，因此本研究使用「混合權重」概念計算及比較決策準則的相對權重值。

此外，由於學生在選擇大學(系所)時是處於在有限理性(bounded rationality)的決策情境問題中(Simon 1955; Toffler 1970)；因此，行為人(學生)在做決策時，其所追求的往往不是最佳的(best)選擇，而是尋求滿意的(satisfied)選擇；而過往學子們在尋求滿意解時，會面臨資訊不足或資訊不對稱的問題，例如到了選填志願時仍不瞭解選擇的學校或系所與自己畢業後就業或任官的關聯性為何，當然更枉論任官(就業)後從事的工作內容等。簡言之，學生在進行選校(系)決策時，資訊不對稱問題成為「有限理性」的當然制約，而在大學或軍校選填志願時，則容易導致選錯校(系)而產生後續退(轉)學之問題。因此，為有效降低現今考生於選擇學校時的資訊不對稱情況，及考慮到越來越多的使用者會透過 App 來取得日常資訊與服務，故本研究以所建構的選校(系)決策評估模型為基礎，開發了一個選校決策支援 App 平台，資訊提供對象鎖定有興趣就讀軍事大學科系的同學，功能包括國內目前全部的軍事大學校系資訊、科系及師資介紹、歷年錄取成績、考生選校(系)準則偏好以及提供考生志願填選之排序建議等，期望能有效彌補學子們於選擇時資訊不對稱的實務缺口，亦期望藉此平台蒐集考生心中對軍校科系的評價資訊，作為後續招生及教務改善參考。最後，將本文之研究架構整理後詳如圖 1 所示。

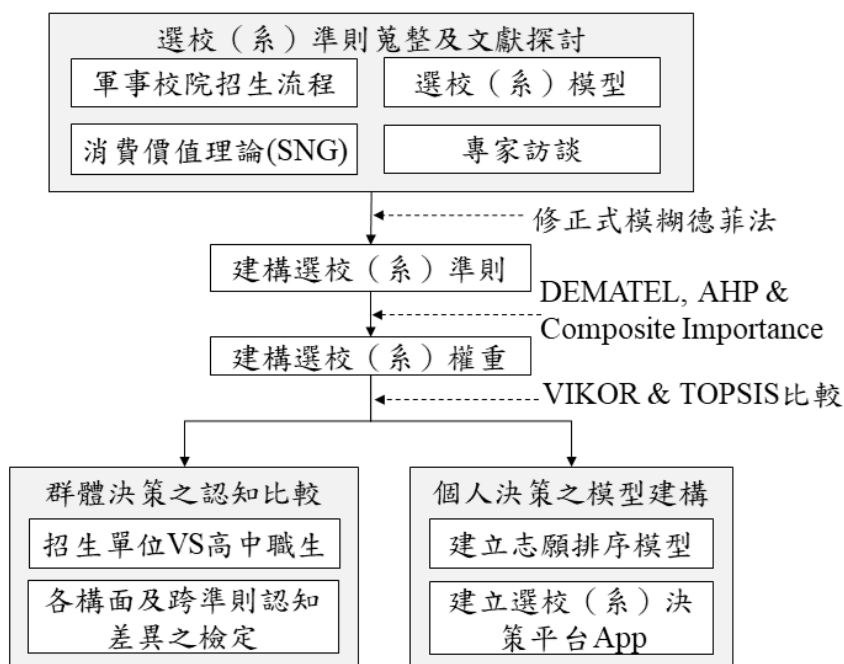


圖 1：研究架構

貳、文獻探討

一、軍事大學院校之招生作業

現行軍事大學院校正期生招生相關作業，是依國軍 107 年度「軍事學校正期班甄選入學招生簡章」辦理（軍事學校正期班招生委員會 2017），招生學校計有陸、海及空軍軍官學校、國防醫學院及國防大學（政治作戰學院、管理學院及理工學院）等 7 所校院，學生類別又區分軍費生、自費生、代訓生及公費生等 4 種身份別，招生方式則依考生身份可採取「登記入學」、「學校推薦」、「個人申請」及「統測入學」等四種，而其中「登記入學」為中正國防幹部預備學校應屆考生（簡稱中正預校）的報名途徑、「統測入學」為具有公私立高中職或同等學歷者，參加統測入學測驗之考生報名途徑。最後招生考試流程概區分為第一階段之「體格檢查」、「學科測驗」與「報名作業」、第二階段「甄試作業」與第三階段的「錄取作業」及「備取作業」，本研究聚焦於第一階段之「報名作業」，在此階段考生必須選擇喜歡的科系並且完成志願排序的填寫。

二、大學校（系）評選模型

選校準則意指學生在完成學校決策過程中用來評估需求的項目，也是決策最

重要的參考依據，在選校過程中可將學生視為有需求之客戶，校方則為供給者，其目的是滿足客戶需求（Vrontis et al. 2007），以下區分四部分探討，分述如后：

1. Chapman (1981) 選校（系）影響因素模式

Chapman (1981) 提出影響學生選校（系）因素的模式，其研究指出學生的大學選擇及對大學生活的期望均會受到一系列學生的自身特性及外部因素所影響，而學生特性包含四大因素，分別為社經地位、學科能力、教育期待及中學表現等四項；外部影響則分為三大類：重要人物的影響、學校特色及學校行銷策略。

2. Hossler 與 Gallagher (1987) 之大學選擇三階段模式

Hossler 與 Gallagher 於 1987 年提出大學選擇三階段模式，將學生選擇學校（系）的過程區分成意願與傾向階段、資料蒐集階段與決定階段等三階段，在各個階段有不同的因素影響學生選擇。

3. Govan、Patrick 與 Yen (2006) 之資訊處理模式

Govan 等 (2006) 的研究中，調查了高中畢業生如何建構大學選擇的決策策略，從有限理性的角度來探討學生的選擇過程，並發現學生決策過程的複雜性，因其對學校認識的缺乏而更加複雜，使得學生在資訊和判斷能力相對有限的情況下進行大學選擇。此模式可以幫助校方決定需要提供學生哪些資訊？該如何提供給學生？以及如何讓學生在選擇的過程中能整合相關資訊？另外，學生須透過資訊的蒐集及處理，了解各個待選方案的特性，最後運用策略過程完成大學選擇。

4. Simmons (1997) 以消費價值理論建構選校模型

Sheth 等 (1991) 提出消費價值理論 (theory of consumption values)，簡稱 SNG 模型。此理論用來確定消費價值是否會影響顧客的購買以及他們對產品類型和品牌的特定決策，他們假設了影響選擇行為的五個消費價值：功能價值、情感價值、社會價值、認知價值以及條件價值，理論中認為消費者選擇是由多種消費價值所組成。由於消費價值理論可廣泛應用於各種領域中，Stafford (1994) 指出消費價值理論是一個概念框架，用於學生的教育選擇有助於了解學生在評估課程選擇時，其價值觀為何。另外，Simmons (1997) 也以此理論為基礎來探討大學選擇模型，其認為消費者價值理論可預測各種消費者行為，能符合大學選擇決策過程，並將五種消費價值與大學選擇因素簡要的歸類，本研究整理如表 1：

表 1：消費價值與大學選擇因素分類表

價值	Sheth 等（1991）分類定義	Simmons（1997）選擇因素
功能價值	從一項產品的功能表現、效用表現或實體表現所感受到的效用，例如：耐用程度、可靠程度和價格。	1.學費高低 2.提供課程規劃類型 3.近年畢業生的就業率
社會價值	從一個或多個特定社會群體的關聯中獲得的知覺效用。產品透過正面或負面的舊有社會經濟及文化種族群體的印象獲得社會價值。社會價值是依產品意象的概況來衡量。	1.父母影響 2.朋友影響 3.同儕團體影響
情感價值	產品能夠喚起情感狀態的能力，從中獲得的知覺效用。當與特定情感相關或感受時，從產品中獲得情感價值。情感價值是根據與產品相關的感受情況來衡量。	1.學校帶來的安全感 2.宿舍像家的感覺 3.相同的宗教信仰
認知價值	產品能夠引起好奇心，提供新穎性或滿足對知識的渴望所獲得的知覺效用。產品透過好奇心、新穎性和知識獲得認知價值。	1.居住區域性 2.地理環境 3.不同的宗教信仰
條件價值	在決策者面臨的特定情況或一系列情況下，產品所獲得的知覺效用。條件價值是根據選擇的突發事件的概況來衡量。	1.校方甄選條件 2.離家距離 3.經濟援助及獎學金

資料來源：本研究整理

由上述所介紹的 Chapman（1981）選校（系）影響因素模式、Hossler 與 Gallagher（1987）的大學選擇三階段模式以及 Govan 等（2006）之資訊處理模式可以清楚知道，選校（系）決策對於高中（職）生來說是一個複雜的過程，在過程中受到許多因素所影響，由於不能以單一因素進行考量，因此更增添高中（職）生在選校（系）決策上的難度。另外，由於校方與學生雙方的選擇與被選擇的角色互換，造成許多大學開始針對學生採取營銷策略（Ming 2010），因此本研究認為以消費價值理論的角度建構選校（系）準則是合適的，故本研究參酌 Simmons（1997）依 SNG 模型歸納選校（系）準則的概念，進行相關選校（系）準則的分類，並蒐集國內外文獻以及實施專家訪談，共計建構出五個構面與 26 個準則，如圖 2。

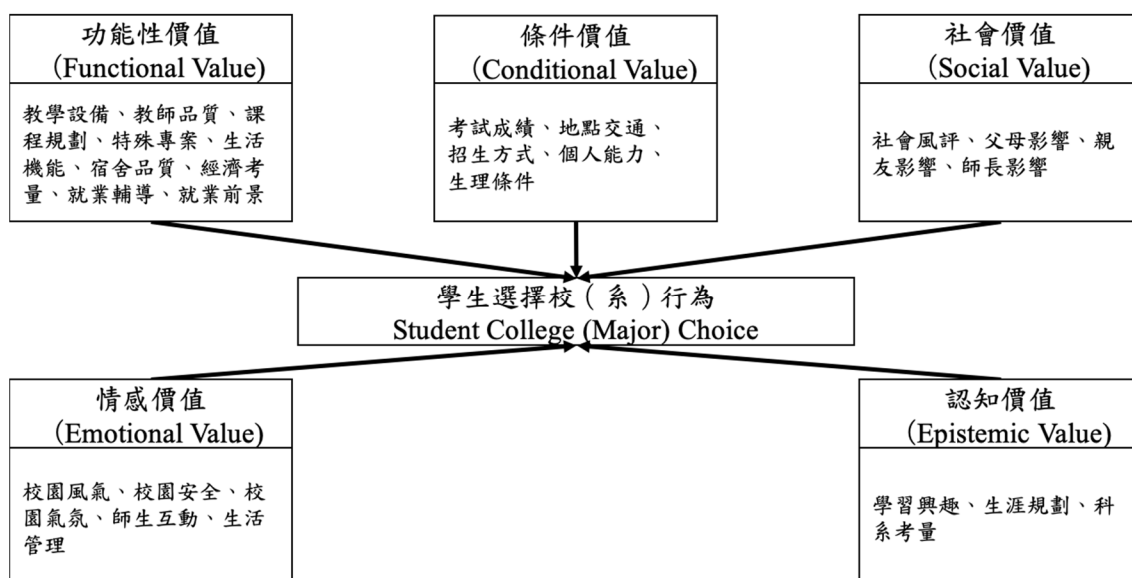


圖 2：高中（職）生選校（系）評選架構圖

參、研究方法

鑑於高中（職）生志願方案之選填問題具有多屬性且複雜之特性（e.g., Govan et al. 2006; Vrontis et al. 2007），故本文以多準則決策（MCDM）方法來建構決策評選模型。首先，本研究藉由修正式模糊德菲法透過專家意見進行篩選及確認，建構「高中（職）生選擇軍事大學校院（系）評選架構」，接續進行 DEMATEL 與 AHP 的問卷收集，即針對學校行政主管與軍事大學院校之大一新生分別進行問卷調查，以取得各自準則間的相互影響關係與自身權重，並依 Tamura 與 Akazawa（2005）建議結合為混合權重（composite importance）進行比較，以回應「消費價值間應存在相依性」的呼籲；另外，選取三位高中（職）生為個案，運用逼近理想解排序法（TOPSIS）與最佳多準則妥協解法（VIKOR）分別計算其志願排序並比較兩種方法的排序結果。以下依序介紹過程中使用之研究方法：

一、修正式模糊德菲法

德菲法（Delphi method）係由美國蘭德公司（Rand Corporation）發展，是一種專家意見法，其假設是群體決策比個人做出的決策更有效，另外，如果小組成員由該領域的專家組成，則決策更具意義（Murry & Hammons 1995），德菲法可

以讓專家群可以有效率及效能的溝通，並在資訊不完全、具有爭議性且沒有正確答案的議題上（Gupta & Clarke 1996）整合專家之專業與實務經驗，可以達成共識的方法。吳清山與林天祐（2001）也指出，德菲法在教育之應用研究上具有實用性與可行性，所得到的資料也較為完整與適切。修正式德菲法由 Murry 與 Hammons 於 1995 年提出，透文獻蒐集或是專家訪談後產生的結構化問題，來簡化問卷繁複的過程，雖然開放式問題可以讓專家提供各式意見，但結構化問題可以大幅節省時間和費用，並使專家成員能夠聚焦在特定問題上。Murray、Pipino 與 Gigch（1985）提出將德菲法與模糊理論結合，發現專家意見收斂情形較佳，且 Zadeh（1965）所發展之模糊集合論（fuzzy set theory）對於具質化的語意變數之量測已經獲得過良好的效果（Zadeh 1974）。故為處理問卷調查時問項語意的模糊性，本研究採用修正式德菲法，首先透過文獻蒐集及彙整出關於高中（職）生在選擇大學議題上的準則，建構修正式模糊德菲法問卷，並以三角模糊數來整合專家群的意見。

二、混合權重

Tamura 與 Akazawa（2005）指出 DEMATEL 僅考慮因素間的影響關係，並不考慮因素本身的重要性，故無法確定因素的優先順序；而 AHP 則假設準則間彼此獨立，更不符合現實世界，故為了解決這兩個方法問題，因而提出「混合權重或混合重要程度（composite importance）」，即計算混合權重的關係矩陣 Z ，不僅考量因素間彼此的關係，更加入因素原始的重要性，混合權重計算如公式(1)：

$$Z = W + TW = (I + T)W \quad (1)$$

其中， W 為利用 AHP 計算後得出的各因素原始的權重， T 為經 DEMATEL 運算後得出的總影響關係矩陣， Z 為各個準則經整合 AHP 權重與 DEMATEL 的影響程度所產生的混合權重矩陣。

三、TOPSIS

逼近理想解排序法（TOPSIS）由 Chen 與 Hwang（1992）參考 Hwang 與 Yoon（1981）所提出，為多屬性決策方法之一。TOPSIS 是從所有待選方案中決定正理想解（positive ideal solution; PIS）與負理想解（negative ideal solution; NIS），並以各待選方案與正理想解的相對接近度最大者為最適解。

四、VIKOR

VIKOR 是 Opricovic (1998) 提出為以妥協 (compromise) 的概念解決準則間相互衝突的多準則決策方法，此方法主要是修正 TOPSIS 的缺失，由於 TOPSIS 未考慮距離的相對重要性，並以距離負理想解最遠的方案為最佳解，但在現實生活中，人們通常希望越靠近理想方案越好，只有在特定情況下才會希望離負理想解越遠越好 (Opricovic & Tzeng 2004)，此方法特色在於最大化之「群體效益」與最小化「反對意見的個別遺憾」。

肆、實證結果

一、研究對象

(一) 模糊德菲法專家群

就德菲法專家小組而言，學者 Delbecq、Van de Ven 與 Gustafson (1975) 曾指出，若德菲法專家小組的同質性較高時，最佳小組人數是 15 至 30 人。另外，若德菲法專家小組達到 10 人以上時，所得之誤差值為最低，群體可信度將最高；若專家小組大於 13 人時，其信度將會高於 .80 (Dalkey 1969; 游家政 1996; 蔡培村等 2012)。由於本研究專家群是為高中 (職) 生選擇軍事大學系 (所) 時可能會使用之決策準則進行篩選及確認工作，因此有別過往德菲法專家群的選擇定位 (即多以學者教授為主)，本文認為在選擇專家時，應遴選平時即對高中 (職) 生即有一定程度接觸或瞭解的專家，同時也須對軍校運作不陌生者。另為求代表性和專業性，且為避免同質性高情況，故經再三考量，採用立意取樣，共計選取 17 人，並分為三類：(1) 長期從事國軍軍校人才招募領域的招募者 (6 位)；(2) 第一線接觸高中職生的資深軍訓教官 (8 位)；(3) 從事軍校實際招生業務工作者 (3 位)，共同組成本研究之德菲法專家群。

(二) 大學招生單位

鎖定現職為軍事校院招生承辦人及業務主管/副主管，總計 13 員為調查對象，施測內容以 AHP 問卷調查構面與準則的相對重要性，及 DEMATEL 問卷調查構面與準則間之因果關係性，並於 107 年 9 月至 107 年 10 月進行問卷發放。

(三) 高中 (職) 生

施測內容為 AHP 問卷，施測對象改為新入學之大一新生，理由為：分別出有意報考軍校之高中 (職) 生有其困難，群體難以區分，且高中 (職) 生對於軍事校院認識有限，若直接以高中 (職) 生為施測對象，問卷之有效性有待商榷；而新入學之大一新生距其原高三身份，時間僅差數月，填答時較能還原當時的決策

情境，且可確定施測對象為有意願報考軍事校院之群體，故最終本研究選擇以 107 年度軍校入學之大一新生為施測對象，母體總數約為 1,440 員，依 Dillman (2011) 提出的抽樣計算公式，在 95%信賴水準下，可接受抽樣誤差為 10%，百分值為 0.5 時，抽樣樣本數至少為 110 份，最後本研究有效樣本數為 113 份。

二、模型建構

(一) 第一回合修正式模糊德菲法結果

經文獻蒐整與專家訪談後，所獲取的五大構面 26 項準則即作為後續第一回合之專家問卷使用，且由於第一回合問卷之主要目的在於廣泛蒐集專家之意見，故不設定準則篩選條件，經回收後之整理情況如表 2 所示，即共計五大構面 27 項準則，並以此結果產製下一回合之問卷題項。

表 2：第一回合修正式模糊德菲法統計結果

構面	準則	解模糊值	同意	不同意	結果
功能價值	教學設備	6.25	93.33%	6.67%	保留
	教師品質	6.05	93.33%	6.67%	保留
	課程規劃	6.14	93.33%	6.67%	保留
	特殊專案	6.15	100.00%	0.00%	保留
	經濟考量	6.03	93.33%	6.67%	保留
	生活機能	5.83	86.67%	13.33%	保留
	宿舍品質	5.75	86.67%	13.33%	保留
	職場學習	5.86	100.00%	0.00%	修正
	就業前景	7.32	93.33%	6.67%	保留
社會價值	社會風評	6.09	100.00%	0.00%	保留
	父母影響	7.00	100.00%	0.00%	保留
	親友影響	7.53	100.00%	0.00%	保留
	師長影響	6.72	100.00%	0.00%	保留
	錄取評價	-	-	-	新增
情感價值	學校校風	5.72	100.00%	0.00%	保留
	校園安全	5.63	86.67%	13.33%	保留
	校園氣氛	6.34	100.00%	0.00%	保留
	師生互動	6.15	100.00%	0.00%	保留
	生活管理	5.90	93.33%	6.67%	保留

	同儕互動	-	-	-	新增
認知價值	學習興趣	6.56	100.00%	0.00%	保留
	科系認知	6.19	100.00%	0.00%	修正
條件價值	考試成績	5.54	100.00%	0.00%	保留
	地點交通	5.99	73.33%	26.67%	保留
	招生方式	5.68	100.00%	0.00%	保留
	個人能力	5.75	93.33%	6.67%	保留
	生理條件		-	-	新增

(二) 第二回合修正式模糊德菲法結果

此回合將藉由門檻值篩選來獲得適當之評估準則，而一般採取門檻值標準值為分數極大值之 60%~80% (梁連文等 2010)，如因門檻值設定導致指標過少時，可適當調整門檻值；反之可提高 (Klir & Folger 1988)。由於第一回合所獲準則係由文獻蒐整與專家訪談產生且經過首輪回合初部檢驗，已初具效度，故為避免因門檻值過高刪除過多準則，導致評估模型不夠健全，本研究門檻值設定在 60%，是介於「普通」與「重要」的語意值 6 之解模糊值 (本研究極大值為 10)。最後經門檻值篩選之結果如表 3 所示，共計「課程規劃」等 8 項準則遭到刪除。最終，本研究運用修正式模糊德菲法篩選高中 (職) 生選擇軍事校院的評估準則，過程中共計實施二回合調查，最終確認評估模型計有五大構面 19 項準則，整理如圖 3 所示。

表 3：第二回合修正式模糊德菲法分析結果

構面	準則	最小值	幾何平均數	最大值	解模糊值	通過與否
功能價值	教學設備	2.0	6.1	10.0	6.0	是
	教師品質	4.0	6.9	10.0	7.0	是
	課程規劃	2.0	6.2	9.0	5.7	否
	特殊專案	2.0	6.1	9.0	5.7	否
	經濟考量	4.0	7.4	10.0	7.1	是
	生活機能	2.0	5.6	10.0	5.9	否
	宿舍品質	1.0	6.0	10.0	5.7	否
	職場學習	4.0	7.1	10.0	7.0	是
	就業前景	2.0	7.8	10.0	6.6	是
社會價值	社會風評	2.0	6.9	10.0	6.3	是

	父母影響	2.0	7.6	10.0	6.5	是
	親友影響	4.0	7.8	10.0	7.3	是
	師長影響	3.0	7.4	10.0	6.8	是
	錄取評價	2.0	6.8	10.0	6.3	是
情感價值	學校校風	1.0	5.7	10.0	5.6	否
	校園安全	1.0	5.6	10.0	5.5	否
	校園氣氛	4.0	7.1	10.0	7.0	是
	師生互動	3.0	6.8	10.0	6.6	是
	生活管理	2.0	6.4	10.0	6.1	是
	同儕互動	3.0	7.1	10.0	6.7	是
認知價值	學習興趣	3.0	6.7	10.0	6.6	是
	科系認知	4.0	7.5	10.0	7.2	是
條件價值	考試成績	4.0	7.0	10.0	7.0	是
	地點交通	0.0	4.6	10.0	4.9	否
	招生方式	1.0	6.6	10.0	5.9	否
	個人能力	2.0	6.5	10.0	6.2	是
	生理條件	3.0	6.6	10.0	6.5	是

目標

構面

準則

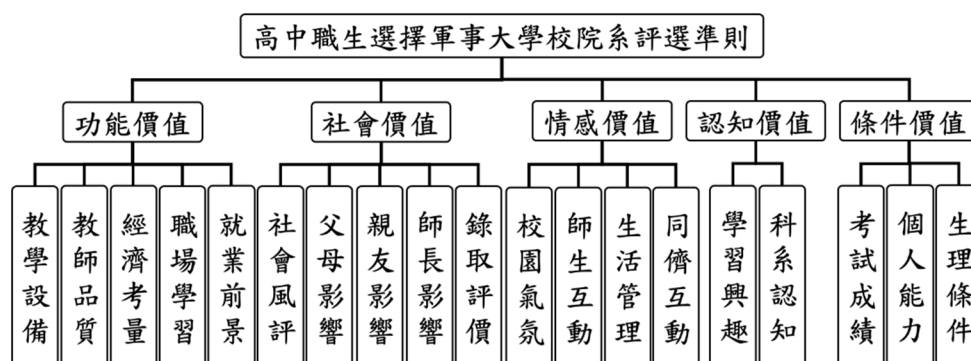


圖 3：最終評估模型結果（五大構面 19 項準則）

三、權重分析

本節運用層級分析法（AHP）調查招生單位與高中（職）生之權重值結果，並請招生單位填寫 DEMATEL 問卷，以取得構面與準則影響力及相互影響關係，最後將 AHP 求得的權重加入影響力產生混合權重，並比較招生單位與高中（職）生的對於構面與準則的權重認知是否有不同之處。在 DEMATEL 影響力的部分，

刪除總關係矩陣未達門檻值（第一四分位：Q1）的影響力，以突顯重要構面及準則，進而比較構面與跨構面準則之混合權重。在構面總關係矩陣中，刪除小於 $Q1=0.72$ ；功能價值構面總關係矩陣中，刪除小於 $Q1=0.64$ ；社會價值構面中，刪除小於 $Q1=0.57$ ；情感價值構面中，刪除小於 $Q1=0.64$ ；認知價值構面中，刪除小於 $Q1=11.33$ ；條件價值構面中，刪除小於 $Q1=2.01$ ；而招生單位與高中（職）生之 AHP 構面與準則權重值結果如表 4 與表 5 所示。混合權重依公式(1)計算如表 6 與表 7，在構面的混合權重排名中，除雙方在排序一至二的構面不同外，其餘排序三至五的構面均相同，顯示招生單位在構面的重要程度認知與高中（職）生是近似的。在跨構面準則的混合權重上，高中（職）生的重要性程度前五名為「學習興趣」、「科系認知」、「社會風評」、「經濟考量」及「錄取評價」；招生單位則為「學習興趣」、「科系認知」、「社會風評」、「錄取評價」及「父母影響」。結果顯示，雙方在前三名達成共識，但雙方相異之處為高中（職）生較為重視「經濟考量」，而招生單位卻認為「父母影響」對於大一新生來說較為重要。

表 4：五大構面權重結果

構面	權重		差距	差距 排序
	高中（職）生	招生單位		
功能價值	0.223	0.237	0.014	5
社會價值	0.176	0.389	0.213	1
情感價值	0.148	0.092	0.056	4
認知價值	0.236	0.154	0.082	3
條件價值	0.217	0.128	0.089	2

表 5：跨構面準則權重結果

準則	高中（職）生		招生單位		差距	差距 排序
	權重	排序	權重	排序		
教學設備	0.0163	19	0.0237	16	0.0075	16
教師品質	0.0333	12	0.0481	8	0.0147	12
經濟考量	0.0516	9	0.0387	13	0.0128	13
職場學習	0.0467	10	0.0451	11	0.0016	18
就業前景	0.0754	3	0.0813	3	0.0059	17
社會風評	0.0210	18	0.0453	10	0.0243	8
父母影響	0.0625	6	0.1764	1	0.1139	1

親友影響	0.0343	11	0.0688	4	0.0345	5
師長影響	0.0295	14	0.0513	6	0.0218	9
錄取評價	0.0288	15	0.0476	9	0.0188	11
校園氣氛	0.0227	17	0.0228	18	0.0001	19
師生互動	0.0251	16	0.0154	19	0.0098	14
生活管理	0.0318	13	0.0230	17	0.0088	15
同儕互動	0.0685	5	0.0306	14	0.0379	3
學習興趣	0.1608	1	0.1047	2	0.0562	2
科系認知	0.0751	4	0.0497	7	0.0254	7
考試成績	0.0615	7	0.0422	12	0.0194	10
個人能力	0.0971	2	0.0616	5	0.0355	4
生理條件	0.0580	8	0.0238	15	0.0342	6

表 6：五大構面混合權重結果

構面	混合權重		差距	差距排序
	高中（職）生	招生單位		
功能價值	0.289	0.261	0.028	2
社會價值	0.276	0.302	0.026	3
情感價值	0.094	0.115	0.021	4
認知價值	0.225	0.195	0.029	1
條件價值	0.117	0.127	0.011	5

表 7：跨構面準則混合權重結果

準則	高中（職）生		招生單位		差距	差距排序
	權重	排序	權重	排序		
教學設備	0.0549	8	0.0530	8	0.0019	18
教師品質	0.0498	10	0.0474	10	0.0024	17
經濟考量	0.0701	4	0.0611	6	0.0089	4
職場學習	0.0532	9	0.0457	11	0.0075	5
就業前景	0.0613	6	0.0542	7	0.0071	7
社會風評	0.0770	3	0.0818	3	0.0048	11
父母影響	0.0586	7	0.0661	5	0.0075	6
親友影響	0.0370	13	0.0432	12	0.0062	9

準則	高中（職）生		招生單位		差距	差距 排序
	權重	排序	權重	排序		
師長影響	0.0335	14	0.0377	15	0.0041	12
錄取評價	0.0696	5	0.0728	4	0.0032	13
校園氣氛	0.0301	16	0.0401	14	0.0100	3
師生互動	0.0258	17	0.0324	17	0.0066	8
生活管理	0.0179	19	0.0206	19	0.0028	14
同儕互動	0.0200	18	0.0214	18	0.0015	19
學習興趣	0.1156	1	0.1004	1	0.0151	1
科系認知	0.1092	2	0.0949	2	0.0143	2
考試成績	0.0462	11	0.0489	9	0.0027	15
個人能力	0.0376	12	0.0428	13	0.0052	10
生理條件	0.0327	15	0.0354	16	0.0027	16

為了解高中（職）生與招生單位對於構面與準則重要性是否存在認知差異，本研究以 AHP 權重與混合權重所得之跨構面準則排序來探討雙方對於構面的認知差異，因資料型態為序列資料、樣本數小於 30 且為獨立樣本，故適用無母數統計之 Mann-Whitney U 檢驗來比較雙方各構面排序的差異情形，另外，透過比較雙方的跨構面準則權重排序，來了解雙方對於準則的認知是否有顯著差異。

本研究參照 Daniel（1990）所述步驟進行 Mann-Whitney U 統計檢驗，設虛無假設為 $H_0: M_X = M_Y$ ； $H_1 = M_X \neq M_Y$ ，其中 X 代表高中（職）生；Y 代表招生單位，結果如表 8 所示，雙方在各構面 Mann-Whitney U 統計量中，僅有 AHP 權重之「社會價值」構面統計量落於臨界值外，即在 95%信賴水準下，拒絕 H_0 ，表示有顯著差異；其餘構面之統計量在 AHP 權重與混合權重下，均落在臨界值內，接受 H_0 ，表示無顯著差異。由上述可知，只有在比較構面之相對重要性時，雙方對於「社會價值」之共識具有顯著差異外，其餘構面皆無顯著差異。

表 8：Mann-Whitney U 統計構面認知檢定結果

功能價值	AHP 權重			混合權重		
	個數	總和	平均數	個數	總和	平均數
高中（職）生	5	27.50	5.50	5	24.50	4.90
招生單位	5	27.50	5.50	5	30.50	6.10
總和	10			10		
Mann-Whitney U	12.5			9.5 & 15.5		

臨界值	$3 \leq U \leq 22$ (接受 H_0)			$3 \leq U \leq 22$ (接受 H_0)		
社會價值	AHP 權重			混合權重		
	個數	總和	平均數	個數	總和	平均數
高中(職)生	5	37.50	7.50	5	29.00	5.80
招生單位	5	17.50	3.50	5	26.00	5.20
總和	10			10		
Mann-Whitney U	22.5 & 2.5			14 & 11		
臨界值	$3 \leq U \leq 22$ (拒絕 H_0)			$3 \leq U \leq 22$ (接受 H_0)		
情感價值	AHP 權重			混合權重		
	個數	總和	平均數	個數	總和	平均數
高中(職)生	4	12.50	3.13	4	18.50	4.63
招生單位	4	23.50	5.88	4	17.50	4.38
總和	8			8		
Mann-Whitney U	2.5 & 13.5			8.5 & 7.5		
臨界值	$1 \leq U \leq 15$ (接受 H_0)			$1 \leq U \leq 15$ (接受 H_0)		
認知價值	AHP 權重			混合權重		
	個數	總和	平均數	個數	總和	平均數
高中(職)生	2	4.00	2.00	2	5.00	2.50
招生單位	2	6.00	3.00	2	5.00	2.50
總和	4			4		
Mann-Whitney U	1 & 3			2		
臨界值	$0 \leq U \leq 4$ (接受 H_0)			$0 \leq U \leq 4$ (接受 H_0)		
條件價值	AHP 權重			混合權重		
	個數	總和	平均數	個數	總和	平均數
高中(職)生	3	8.00	2.67	3	10.00	3.33
招生單位	3	13.00	4.33	3	11.00	3.67
總和	6			6		
Mann-Whitney U	2 & 7			4 & 5		
臨界值	$0 \leq U \leq 0$ (接受 H_0)			$0 \leq U \leq 0$ (接受 H_0)		

註：顯著水準為 $\alpha = 0.05$

表 9 為檢驗雙方對於整體準則排序是否有顯著差異，Mann-Whitney U 統計量均在臨界值範圍內，表示在整體準則重要性程度上，雙方認知並無顯著差異。

表 9：Mann-Whitney U 統計準則認知檢定結果

	AHP 權重			混合權重		
	個數	總和	平均數	個數	總和	平均數
高中（職）生	19	352.00	18.53	19	364.00	19.16
招生單位	19	289.00	20.47	19	377.00	19.84
總和	38			38		
Mann-Whitney U	162 & 199			174 & 187		
臨界值	$114 \leq U \leq 247$ （接受 H_0 ）			$114 \leq U \leq 247$ （接受 H_0 ）		

註：顯著水準為 $\alpha = 0.05$

四、個案研討

本研究於 107 年 9 月至 10 月間透過高中職教官尋找某高中有意願報考軍事校院的高三學生共三員為個案，分別標示為甲生、乙生與丙生，其中，甲生與乙生為華江高中之男性學生；丙生為十信高中之女性學生。首先填寫層級分析法問卷求取五大構面與十九項準則之權重後，加入以 DEMATEL 求得之準則影響力產生混合權重，接續請三位學生依科系表分別挑選其有興趣就讀的科系或組別 3 至 6 個，甲生所選取方案 A1、A2、A3、A4、A5 與 A6 等 6 個方案、乙生為 B1、B2 與 B3 等 3 個方案，以及丙生為 C1、C2 與 C3 等 3 個方案，分別依十九項準則進行各方案的評分，最後以 TOPSIS 與 VIKOR 計算志願排序並比較兩者的差異，三位個案準則權重如后：A 生準則權重為 $A_w = [0.050, 0.044, 0.072, 0.063, 0.064, 0.067, 0.046, 0.031, 0.030, 0.063, 0.022, 0.019, 0.016, 0.016, 0.144, 0.135, 0.043, 0.043, 0.033]$ ；B 生準則權重準則權重為 $B_w = [0.063, 0.048, 0.073, 0.046, 0.047, 0.095, 0.054, 0.042, 0.025, 0.094, 0.025, 0.018, 0.012, 0.012, 0.132, 0.127, 0.037, 0.026, 0.025]$ ；C 生準則權重準則權重為 $C_w = [0.060, 0.057, 0.060, 0.069, 0.063, 0.060, 0.053, 0.034, 0.033, 0.052, 0.044, 0.038, 0.023, 0.022, 0.156, 0.145, 0.011, 0.010, 0.009]$ ，及科系評分表如表 10 所示：

表 10：個案之準則評分

準則	甲生						乙生			丙生		
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B1	B2	B3	C1	C2	C3
教學設備	8	8	8	8	8	9	10	8	10	8	7	8
教師品質	8	8	8	9	9	9	10	7	10	8	8	7
經濟考量	7	7	7	8	8	8	10	7	10	8	8	10

職場學習	7	7	7	6	6	9	10	9	10	9	6	9
就業前景	7	7	7	9	9	9	8	7	8	8	7	8
社會風評	6	6	6	8	8	9	6	6	6	9	7	6
父母影響	5	5	5	9	9	9	10	5	7	10	8	9
親友影響	5	5	5	9	9	9	9	5	9	10	8	8
師長影響	5	5	5	7	7	6	8	7	8	8	6	6
錄取評價	6	6	6	6	6	8	10	8	10	10	8	7
校園氣氛	5	5	5	8	8	9	10	9	10	10	8	10
師生互動	6	6	6	7	7	8	5	5	5	10	7	10
生活管理	9	9	9	8	8	7	10	10	10	7	8	7
同儕互動	8	8	8	9	9	9	8	8	8	10	8	9
學習興趣	6	6	5	10	9	9	10	10	10	9	10	10
科系認知	7	7	7	9	9	10	10	10	10	8	8	7
考試成績	7	7	7	8	8	9	8	5	8	5	7	10
個人能力	6	6	6	7	7	10	9	9	9	10	9	8
生理條件	10	10	10	9	9	8	10	10	10	8	10	9

TOPSIS 包含以下幾個步驟：(1)建立決策矩陣、(2)計算正規化決策矩陣、(3)計算加權正規化矩陣、(4)決定正、負理想解、(5)計算與正、負理想解之距離以及(6)計算相對接近度。最後，將相對接近度 C_i^* 由大到小排序，值越大表示方案與理想解越接近，學生對於方案的偏好程度也越高，由表 11 可知甲生結果為 $A6 > A4 > A1 \approx A2 > A3$ ；乙生為 $B1 > B3 > B2$ 及丙生為 $C1 > C3 > C2$ 。

表 11：TOPSIS 之與理想解之相對接近度

項目	甲生方案					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6
C_i^*	0.120	0.120	0.070	0.362	0.339	0.374
排序	4	4	5	2	3	1
項目	乙生方案			丙生方案		
	B1	B2	B3	C1	C2	C3
C_i^*	0.273	0.000	0.240	0.231	0.130	0.184
排序	1	3	2	1	3	2

VIKOR 包含以下幾個步驟：(1)建立決策矩陣、(2)找出各準則之正理想解與

負理想解、(3)計算效益值與遺憾值、(4)計算 Q_i 值以及(5)方案排序，當以下兩個條件成立時，則可以根據 Q_i 的大小進行排序，

1. 條件一： $Q^{r+1} - Q^r \geq 1/(n-1)$ ， n 為方案數； r 為排序；

2. 條件二： S^r 、 R^r 要同時比 S^{r+1} 、 R^{r+1} 好。

甲、乙與丙生之 Q_i 、 S_i 與 R_i 值，以及方案排序檢核結果詳如表 12，所得高三甲生之志願排序建議為 $A6 > A4 \approx A5 > A1 \approx A2 \approx A3$ 、乙生為 $B1 \approx B3 > B2$ 以，及丙生為 $C1 \approx C2 \approx C3$ ；相較 TOPSIS 提供的排序建議，VIKOR 提供之結果顯然較為模糊，即對志願的優先次序較不能進行明確的結果區辨。

此外，為再確認 TOPSIS 與 VIKOR 何者更適合或更能為高中（職）生選填校（系）時提供明確的排序建議，本文接著利用所無母數 Wilcoxon 等級符號檢定（Wilcoxon signed rank test）來檢定上述兩個多準則決策方法在志願排序上有無明顯差異及何者更能提供明確的排序結果。結果發現其排序結果具有顯著差異（ $Z=-2.640$ ， $p=0.008$ ， $n=12$ ），且 TOPSIS 排序值的平均數及標準差均較 VIKOR 為高（如表 13 所示），表示 TOPSIS 對高中（職）生所偏好的志願方案可以提供更具區別度的排序結果，表示在志願選填比較時，TOPSIS 比 VIKOR 更能提供明確的排序參考，故本研究認為 TOPSIS 更適合做為高中（職）生選填校（系）時的多準則決策排序方法。

表 12：VIKOR 方案排序檢核表

個案	方案	Q_i	Q_i 排序	條件一：差距 $\geq QD$	S_i 排序	R_i 排序	條件二	結果
甲生	A6	0.000	1	符合 ($0.279 \geq 0.2$)	1	1	符合	$A6 > A4$
	A4	0.279	2	不符合 (0.018)	2	2	不符合	$A4 \approx A5$
	A5	0.297	3	符合 ($0.642 \geq 0.2$)	3	2	符合	$A5 > A1$
	A1	0.939	4	不符合 (0.000)	4	3	不符合	$A1 \approx A2$
	A2	0.939	4	不符合 (0.061)	4	3	符合	$A2 \approx A3$
	A3	1.000	5		5	4		
乙生	B1	0.000	1	不符合 (0.201)	1	1	符合	$B1 \approx B3$
	B3	0.201	2	符合 ($0.799 \geq 0.5$)	2	2	符合	$B3 > B2$
	B2	1.000	3		3	3		
丙生	C1	0.500	1	不符合 (0.000)	1	3	不符合	$C1 \approx C2$
	C2	0.500	1	不符合 (0.260)	3	1	不符合	$C2 \approx C3$
	C3	0.760	2		2	2		

註：1.條件一指甲生為 $Q^{r+1} - Q^r \geq 0.2$ ；乙生與丙生為 $Q^{r+1} - Q^r \geq 0.5$

2.條件二為 S^r 、 R^r 要同時比 S^{r+1} 、 R^{r+1} 好

表 13：TOPSIS 與 VIKOR 之志願排序結果比較

項目	甲生志願方案排序						Mean	SD		
	A1	A2	A3	A4	A5	A6				
VIKOR	3	3	3	2	2	1	2.33	0.82		
TOPSIS	4	4	5	2	3	1	3.17	1.47		
項目	乙生志願方案排序			Mean	SD	丙生志願方案排序			Mean	SD
	B1	B2	B3			C1	C2	C3		
VIKOR	1	2	1	1.33	0.58	1	1	1	1.00	0.00
TOPSIS	1	3	2	2.00	1.00	1	3	2	2.00	1.00

註：SD 為標準差；Mean 為平均值

五、決策支援平台：App 開發實作

本研究以 Xcode-beta 為系統開發工具藉此建立選校系統流程，所建構之系統主要目標為欲改善高中（職）生在選擇軍校時所面臨的資訊不對稱問題，藉由此資訊平台將可整合國內所有軍事校（院）的相關資訊，後續預劃由國防部管制各軍校定期執行平台資訊更新作業，不僅可降低學生的資訊蒐集成本及提升資訊透明度，亦有助於釐清個人選校（系）時所重視的評估準則與優先次序，此系統同時也依據本研究建構之決策模型及使用選填的資訊，提供校（系）選填建議給予高中（職）生參考；另外，使用者在填寫過程中，系統會將其偏好回饋給招生單位，藉此校方就可取得學生選填偏好並進行分析，利於未來招生改善參考。以下分別就支援平台的開發環境、流程設計與功能介紹進行說明：

（一）開發環境

iOS 系統之 App 程式開發硬體需為使用 Mac 系統之電腦，並且作業系統為 macOS 10.13.6 或以上版本，即可安裝 Xcode。Xcode 使用之程式語言為 Objective-C 及 Swift。

（二）概念設計

選校決策 App 以 tab bar controller 分為三個 navigation controller 分頁，分別為學校資訊、權重計算與志願選填，此三個分頁可以相互切換與交替瀏覽，惟志願選填須先完成權重計算後才能給予選填建議，App 系統流程如圖 4。

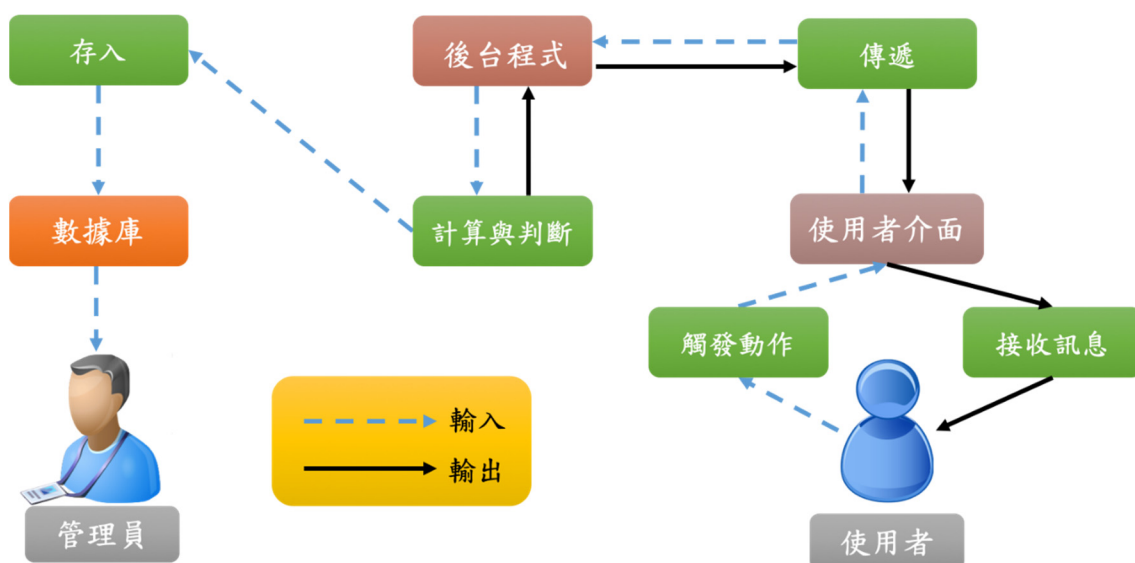


圖 4：系統流程示意圖

（三）功能介紹

選校決策系統（App）主要由三個部分組成，第一部分為所有軍校資訊、第二部分為權重計算與第三部分志願排序，選校決策系統依各部分說明如后：

1. 學校資訊：首先在手機畫面點選選校決策 App 後，會進入首頁，即第一個畫面（如圖 5 左圖），使用者可以在表單中點選有興趣的軍校（七選一），接續進入第二個畫面（如圖 5 右圖）可得知學校的相關資訊，如各科系的教學設備、未來就業後的薪資說明、師資介紹、科系特性介紹、歷年錄取成績與專業訓練等資訊。
2. 權重計算：「權重計算」之設計概念是以問卷的方式讓使用者填寫，題項由五大構面十九項準則所組成，並分為構面權重評分頁面與準則權重評分頁面，共計六頁二十四題，頁面內容包含有構面和準則之定義、重要性評分欄位與權重，使用者依題項給予重要性程度評分（介於 1 至 10 分），每頁填寫完畢後，App 會立即計算各構面與準則的權重大小，待填寫完所有題項後，則可獲得跨構面之準則權重與權重排序結果，詳如圖 6。



圖 5：首頁與學校內部資訊畫面

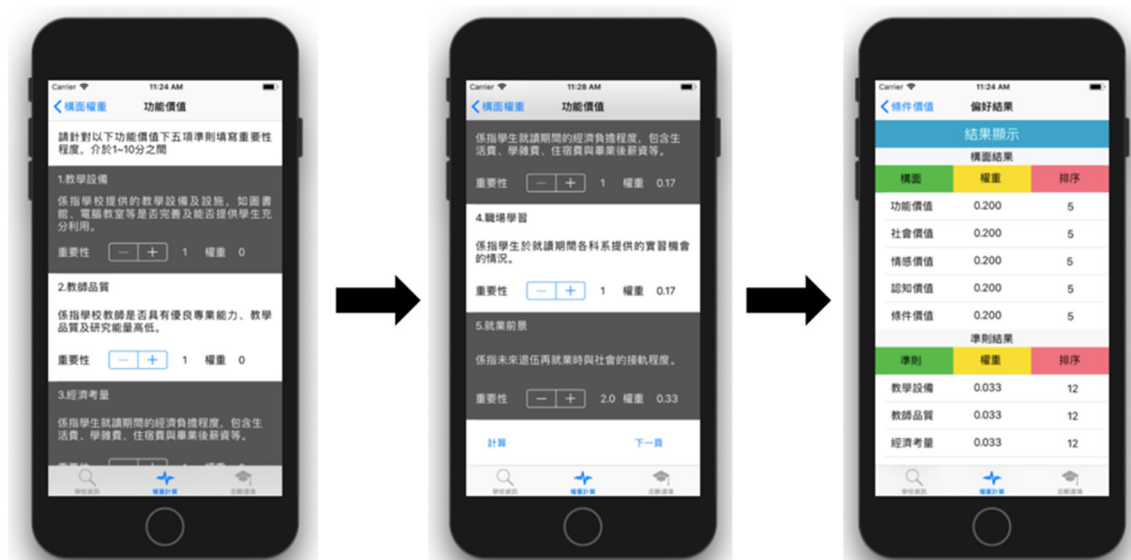


圖 6：權重計算畫面



圖 7：志願排序推薦畫面（步驟 1 與 2）

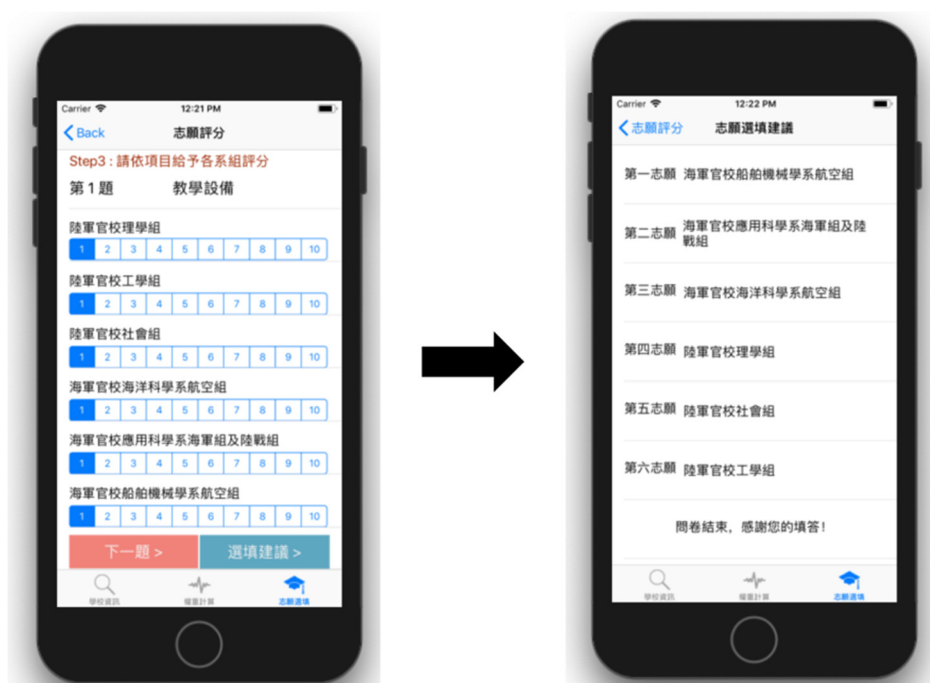


圖 8：志願排序推薦畫面（步驟 3）

伍、結論與討論

綜合上述，本研究建立一套「高中（職）生選擇軍事大學校院」評價模式，包含五大構面與十九項準則，總體結論及延申的實務意涵計有四點，分述如後：

1. 綜合準則自身重要性與相依性後（混合權重），發現學習興趣、科系認知、社會風評等三項為高中（職）生於填選軍校科（系）排序時最關鍵之決策準則。

高中（職）生在選擇軍事院校時，除了主要重視本身興趣影響外，亦由科系認知與社會風評所影響，招生單位可以強化學校的特色與加強科系認知的宣傳，提供未來畢業就讀該科系可能從事職務的相關說明，以提升高中（職）生對於該校（系）的興趣；社會風評雖然難以在短時間內看到成效，但招生單位仍須針對此項做長遠的規劃，諸如尋求國內外策略聯盟、提升教學績效等政策以提升學校聲望與知名度。

2. 軍校招生單位與高中（職）生在構面及準則的重要性認知上無顯著差異。

本研究以 Mann-Whitney U 檢定檢驗雙方在構面與準則上認知有無差異，就整體結果來看，雙方認知差異未達顯著，僅在 AHP 權重下之社會價值構面有顯著差異。整體而言，招生單位與高中（職）生的認知上相似，顯然造成招生成效不佳的原因中，雙方認知差異並非主因。這可能意味著，雖然各所軍事校院在招生上均認知且明瞭到現今高中（職）生的想法與需求，但實務推動上，招生單位或許礙於政策、經費或資源等內外環境之因素限制，致學校無法在實際做法上貼近考生需求，故而造成招生成效不佳窘況。

3. 對志願排序的建議，TOPSIS 較 VIKOR 更能提供明確的排名建議。

本研究採用 VIKOR 與 TOPSIS 計算志願排序，雖然兩種方法最後所得的結果相近，但方法本身追求的目標並不相同，VIKOR 在排序上有嚴謹的條件必須確認，否則無法區分誰優誰劣而產生排序並列的狀況；TOPSIS 確認方案排序的條件僅需比較與方案的接近程度，相對於 VIKOR 而言，TOPSIS 較易區分排序，其方案所得排序標準差較大，由於 TOPSIS 比 VIKOR 更能提供給高中（職）生明確的排名，在本研究中會建議以 TOPSIS 作為考生方案排序的決策方法。

4. 建構選校決策支援平台 App，降低資訊不對稱及提升有限理性的決策品質

本研究提供 App 應用程式作為招生單位與高中（職）生之介面，其功能包含各個軍事校院的資訊，以降低高中（職）生在資訊蒐集時所耗費的成本；另外，協助高中（職）生釐清對於各項準則的偏好並提供志願排序的功能，解決有限理性的決策方式，讓選校決策更為周全，並將高中（職）

生填答情形回饋招生單位，使其未來政策推行能貼近高中（職）生之需求，形成正向循環關係。

另外，除上述實務面的意涵外，本研究之理論貢獻，亦整理探討如下：

1. 過往行銷領域的學者對消費行為中有關消費者的評估選擇或決策議題十分重視，故處於行銷世紀的高等教育體系也體會到不得不適應變遷，學者 Vrontis 等（2007）即提到高等教育的行銷研究由來已久（e.g., Chapman 1981; Hossler & Gallagher 1987; Simmons 1997; Govan et al. 2006; Vrontis et al. 2007），這些研究都指出一個共通點，即高教機構必須釐清與辨認出顧客（學生）的需求（needs）與慾求（wants）為何，方能於行銷作為推行時加以滿足，成為確實有效的行銷策略（Clayson & Haley 2005）。所以，從過往選校系模式的研究脈絡可以發現，它們最為關心與感興趣的，就是釐清學生的選校系準則與其影響因素為何；而本研究藉助消費價值理論來建構高中（職）生對軍事校系的選擇與評價，不僅回應前人研究對學生選校系準則釐清的訴求，亦將研究觸角延申至相對封閉的軍校體系中，實證結果亦有助高等教育在行銷研究的具體實踐。
2. 在學理上，本研究亦回應有關「消費價值間存在相依性」的呼籲，並對此類文獻缺口進行了補足。自 Sheth 等（1991）建立消費價值理論以來，即指出消費者的選擇是多重消費價值的函數，且認為這五個價值彼此是獨立的。然而，有越來越多的學者提出質疑（e.g., Holbrook 1999; Sanchez-Fernández & Iniesta-Bonillo 2007; Dagevos & Ophem 2013），認為這些價值應該是相關連的（interrelated），甚至存在動態交互的影響（dynamic interaction）。故本研究運用 DEMATEL 修正消費價值理論中各價值構面相互獨立的主張，故不僅回應了對上述文獻的呼籲，也對此類實證文獻進行了補足，使消費價值理論的應用更符合真實的社會情境。
3. 本研究將消費價值理論與多準則決策理論結合，同時以模糊集合論（fuzzy set theory）解決量表中語意模糊之問題。由於 Zadeh（1965）所發展之模糊集合論對於具質化的語意變數之量測已經獲得過良好的效果（Zadeh 1974）。故為處理問卷調查時問項語意的模糊性，本研究以三角模糊數來整合專家群的意見，此結合模式也為後續研究提供進一步的參考。

參考文獻

- 軍事學校正期班招生委員會（2017），民國 107 年軍事學校正期班甄選入學招生簡章，國防部，台北。
- 梁連文、李桐豪、黃博怡（2010），『臺灣銀行業整併之探討—模糊德菲法之應

- 用』，*臺灣金融財務季刊*，第 11 卷，第 4 期，頁 31-65。
- 教育部統計處 (2018)，*大學聯招錄取率*，<https://depart.moe.edu.tw/ed4500/cp.aspx?n=002F646AFF7F5492&s=1EA96E4785E6838F#> (存取日期：2018 年 12 月 10 日)。
- 游家政 (1996)，『德懷術及其在課程研究上的應用』，*花蓮師院學報*，第 6 卷，頁 1-24。
- 蔡培村、鄭彩鳳、張秀娟 (2012)，『公立博物館經營績效評估指標建構之研究』，*管理學報*，第 29 卷，第 3 期，頁 187-206。
- Abdullah, A. and Saeid, M. (2016), 'Factors affecting students' choice for MBA program in Kuwait Universities', *International Journal of Business and Management*, Vol. 11, No. 3, pp. 119-128.
- Chapman, D.W. (1981), 'A model of student college choice', *The Journal of Higher Education*, Vol. 52, pp. 490-505.
- Chen, S.J. and Hwang, C.L. (1992), Fuzzy multiple attribute decision making methods', in *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making, Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems*, Vol. 375, Springer, Berlin, Heidelberg, pp. 289-486
- Clayson, D.E. and Haley, D.A. (2005), 'Marketing models in education: Students as customers, products, or partners', *Marketing Education Review*, Vol. 15, No. 1, pp. 1-10.
- Dagevos, H. and Ophem, J.V. (2013), 'Food consumption value: developing a consumer-centred concept of value in the field of food', *British Food Journal*, Vol. 115, No. 10, pp. 1473-1486.
- Dalkey, N.C. (1969), *The Delphi Method: An Experimental Study of Group Opinion* (No. RM-5888-PR), Rand Corporation, Santa Monica, CA, USA.
- Daniel, W.W. (1990), *Applied Nonparametric Statistics*, PWS-KENT Publishing Company, Boston, MA, USA.
- Delbecq, A.L., Van de Ven, A.H. and Gustafson, D.H. (1975), *Group Techniques for Program Planning: A Guide to Nominal Group and Delphi Processes*, Scott Foresman Company Glenview, Illinois, IL, USA.
- Dillman, D.A. (2011), *Mail and Internet Surveys: The Tailored Design Method--2007 Update with New Internet, Visual, and Mixed-Mode Guide*, John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey, NJ, USA.
- Gonçalves, H.M., Lourenço, T.F. and Silva, G.M. (2016), 'Green buying behavior and the theory of consumption values: A fuzzy-set approach', *Journal of Business Research*, Vol. 69, No. 4, pp. 1484-1491.

- Govan, G.V., Patrick, S. and Yen, C.J. (2006), 'How high school students construct decision-making strategies for choosing colleges', *College and University*, Vol. 81, pp. 19-21.
- Gupta, U.G. and Clarke, R.E. (1996), 'Theory and applications of the Delphi technique: A bibliography (1975-1994)', *Technological Forecasting and Social Change*, 53, No. 2, pp. 185-211.
- Holbrook, M. (1999), 'Introduction to consumer value', in Holbrook, M. (Ed.), *Consumer Value: A Framework for Analysis and Research*, Routledge, New York, NY, pp. 1-28.
- Hossler D. and Gallagher K.S. (1987), 'Studying student college choice: A Three-Phase Model and the Implications for Policymakers', *College and University*, Vol. 62, pp. 207-221.
- Hwang C.L. and Yoon, K. (1981), 'Methods for multiple attribute decision making', in *Multiple Attribute Decision Making, Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems*, Vol. 186, Springer, Berlin, Heidelberg, pp. 58-191.
- Klir, G.J. and Folger, T.A. (1988), *Fuzzy Sets, Uncertainty, and Information*, Prentice Hall, Michigan, MI, USA.
- Lin, P.C. and Huang, Y.H. (2012), 'The influence factors on choice behavior regarding green products based on the theory of consumption values', *Journal of Cleaner Production*, Vol. 22, No. 1, pp. 11-18.
- Mai, R., Hoffmann, S., Lasarov, W. and Buhs, A. (2019), 'Ethical Products=Less Strong: How Explicit and Implicit Reliance on the Lay Theory Affects Consumption Behaviors', *Journal of Business Ethics*, Vol. 158, No. 3, pp. 659-677.
- Ming, J.S.K. (2010), 'Institutional factors influencing students' college choice decision in Malaysia: A conceptual framework', *International Journal of Business and Social Science*, Vol. 1, pp. 53-58.
- Murray, T.J., Pipino, L.L. and Gigch, J.P. (1985), 'A pilot study of fuzzy set modification of Delphi', *Human Systems Management*, Vol. 5, No. 1, pp. 76-80.
- Murry, J.W. and Hammons, J.O. (1995), 'Delphi: A versatile methodology for conducting qualitative research', *The Review of Higher Education*, Vol. 18, No. 4, pp. 423-436.
- Opricovic, S. (1998), 'Multicriteria optimization of civil engineering systems', *Faculty of Civil Engineering*, Vol. 2, No. 1, pp. 5-21.
- Opricovic, S. and Tzeng, G.H. (2004), 'Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS', *European Journal of Operational Research*, Vol. 156, No. 2, pp. 445-455.

- Sánchez-Fernández, R. and Iniesta-Bonillo, M.Á. (2007), 'The concept of perceived value: A systematic review of the research', *Marketing Theory*, Vol. 7, No. 4, pp. 427-451.
- Sheth, J.N., Newman, B.I. and Gross, B.L. (1991), 'Why we buy what we buy: A theory of consumption values', *Journal of Business Research*, Vol. 22, pp. 159-170.
- Simmons, J.M. (1997), 'Marketing higher education: Applying a consumption value model to college choice', Ph.D. Dissertation, Marquette University, Australia.
- Simon, H.A. (1955), 'A Behavioral Model of Rational Choice', *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 69, pp. 99-118.
- Stafford, T.F. (1994), 'Consumption values and the choice of marketing electives: Treating students like customers', *Journal of Marketing Education*, Vol. 16, No. 2, pp. 26-33.
- Tamura, H. and Akazawa, K. (2005), 'Structural modeling and systems analysis of uneasy factors for realizing safe, secure and reliable society', *Journal of Telecommunications and Information Technology*, Vol. 3, pp. 64-72.
- Toffler, A. (1970), *Future Shock*, Random House, New York, NY, USA.
- Vrontis, D., Thrassou, A. and Melanthiou, Y. (2007), 'A contemporary higher education student-choice model for developed countries', *Journal of Business Research*, Vol. 60, No. 9, pp. 979-989.
- Wang, Y.S., Yeh, C.H. and Liao, Y.W. (2013), 'What drives purchase intention in the context of online content services? The moderating role of ethical self-efficacy for online piracy', *International Journal of Information Management*, Vol. 33, No. 1, pp. 199-208.
- Zadeh, L.A. (1965), 'Fuzzy sets', *Information and Control*, Vol. 8, No. 3, pp. 338-353.
- Zadeh, L.A. (1974), 'The concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning', in Fu, K.S. and Tou J.T. (Eds), *Learning Systems and Intelligent Robots*, Springer, Boston, MA, pp. 1-10.