

嘉南藥理科技大學產學研究計畫成果報告

計畫編號：CN10218

計畫名稱：利用線上即時分析與資料倉儲技術於教育經營策略與學生特質
分析之研究-以嘉南科大為例

執行期間：102 年 9 月 1 日起至 103 年 1 月 31 止

☒整合型計畫

☐個別型計畫

計畫總主持人：蘇致遠

計畫主持人：

子計畫主持人：江啟惠

中 華 民 國 1 0 3 年 1 月 2 0 日



摘要

台灣近年來出生率驟減，產生少子化現象，而少子化所帶來的衝擊，直接造成學校經營環境的重大改變，私立大學經營面臨極大的挑戰與競爭。同時，在教育政策中將大專院校改制為多元入學方式之際，學校及各系所將能依其特色招募適合的人才，提供客觀且有助益的資料輔助學校經營策略規劃之運用，將能有助於提高學生素質，提昇學校競爭力。因此，深入研究學校面對他校競爭導致經營管理產生壓力以及少子化下提供有效資訊為學校經營管理做出最大效益的決策，將是本計劃的研究動機與目的。

本研究將利用資料倉儲、線上即時分析處理(OLAP)等工具建立完整的分析架構，進行線上即時性分析學生的特性，因此本研究完成後，將提供一個嘉南科大學生特質分析之系統平台，供本校系所經營管理時的參考依據。本研究結果之貢獻如下：

- (1) 藉由資料倉儲的建置，將能有助於整合分散於不同資料庫的學生資料與學生學籍資料，提供後續系所經營管理時之資料分析需求的基礎。
- (2) 針對學生學籍資料進行之 OLAP 其分析結果，將有效瞭解不同入學身份學習表現之間的關係，學校的經營策略制定人員將能依據不同的入學方式制定條件與建議，各系也能依此設定不同入學方式的門檻。
- (3) 針對學生學籍資料進行之 OLAP 其分析結果，將有效瞭解不同畢業學校之科別、地域性等資料學習表現之間的關係，學校的經營策略制定人員將能依據資料設定重點宣傳學校，以加強優秀人才就讀的意願，各系也能依此制定不同高中職畢業生的參考建議。
- (4) 經由 OLAP 工具的分析，將能有效以統計圖表的方式，瞭解學生在居住地區維度、入學身份維度與畢業高中維度間的變化，協助趨勢分析的進行。
- (5) 藉由資料探勘的分析結果，將能找出「居住地區」、「入學身份」、「性別」、「入學年」和「畢業學校類別」等屬性間的關係，探勘出有意義的規則。

關鍵詞：

壹、緒論

台灣近年來在人口問題上與日本一樣漸漸出現非常嚴重的問題，即出生率降低而產生「少子化」現象，而「少子化」首當其衝的就是教育問題。最直接影響的就是學生數減少，造成教育環境的重大改變；而目前台灣的大專院校已有 164 所，勢必加深國內大專院校競爭危機和衝擊。因此，各個大專院校應如何在經營越來越強的競爭中脫穎而出，不被社會所淘汰，將成為生存的重要關鍵。

近年來教育改革政策不斷，目的就是希望能提昇教育品質，影響教育品質的因素眾多，其中以入學學生素質對教育品質的影響最大，而影響入學學生素質的關鍵就在於入學作業，如何運用學校資源有效地協助學校行政作業，從技優、甄選、聯登等方式入學學生，有效掌握入學學生的素質，才能使學校及各系所的競爭力提昇。從每年舉辦的大學博覽會就能窺探一二，每所大學無不使出渾身解數，以全方位的校園活動、多元化的社團、獎學金等吸引學生就讀，也因此各大學於經營上已不再處於被動，而改以具備特色、更豐富及更主動的策略進行學校行銷。往年各大學的經營管理方式皆以過去的經驗進行，但是單憑有限的經驗並無法將學校資源做最大效益的利用，尤其因應多元入學方式的改變，該如何運用有限的資源，吸引適才適所的學生是項重大的挑戰。

基於上述的研究動機，本研究以嘉南科大為例，主要分析 98 學年至 101 學年大學部學生進行學生特質的分析，其研究目標有六項：



1. 整合異質、分散於不同資料庫的學生學籍資料，透過文獻探討的方式，提出最易於維護、最能有效進行分析的資料倉儲架構與建置步驟。
2. 本研究藉由分析歷史資料中入學身份與地域的關係，歸納所發掘的現象，協助各系所在辦理技優、推薦甄試與申請入學的作業中，能在眾多申請者中，以客觀的資訊輔助遴選出最適才適所的學生。
3. 分析高中職畢業學校與地域的關係，協助經營管理策略規劃人員在選擇行銷重點學校時的參考。
4. 將各學院及各學系學生居住地區、入學身份、畢業高中職的分佈情形視覺化，以統計圖表方式呈現，以協助趨勢分析的作業。
5. 引用資料探勘的分析方法，挖掘學生入學的學籍資料與地域間的規則，即找出居住地區、入學身份和畢業學校類別在學生素質之分析結果中所扮演的角色。
6. 根據上述的分析結果，提供給本校教師進行系務會議的參考依據，以供系所經營策略制定人員與各系所遴選學生時之參考。

貳、文獻回顧與探討

一、國內大專院校入學管道現況

根據教育部於 88 年 6 月 21 日會議通過的結果，各大學已於 91 學年度正式實施多元入學的方式。其多元入學的特色就是「考招分離」及「多元入學」，也就是技職校院考試統一由技專校院入學測驗中心等專責機構負責，評估高中職的教學內容，進行命題。而入學管道則改由各大學自主，各大學可選擇獨招或聯合登記，因此各大學能以各系所的特色及需求，選擇適合就讀的人才。

二、資料倉儲與探勘

建置資料倉儲的主要目的在於整合異質性的資料，解決資料庫分散各處的問題，以幫助資料分析(Paul Westerman, 2001)。因此資料倉儲不同於日常營運的交易資料庫，通常是基於公司特殊的需求而建置的，它將日常的交易資料庫經過資料庫架構的分析，依據分析上的需求而萃取出其中一部分所需的資料進行規劃、整理，並設計應用程式，主要是為了協助工作人員執行管理決策。另外由於資料倉儲具備將資料整合的特性，對於分散於不同系統間的資料而言，資料倉儲能提供穩固的平台，以整合性的架構將系統進行整合，有效規劃歷史資料的管理。

本研究所取得的資料即來自於不同的維護系統，資料型態與儲存大小不盡相同，資料倉儲將能有效進行兩者間的資料整合。對於資料倉儲的設計架構，文獻(Alex Berson, 1999)所提出的兩層資料倉儲架構是源於早期的客戶端/伺服器端架構(Client/Server Architecture)，所不同的是在資料倉儲客戶端所提供的功能還包括使用者操作與查詢界面、資料分析、報表格式、彙總資料和資料的存取；而伺服器端則提供資料邏輯(Data Logic)、資料服務、檔案服務和中繼資料的維護，其中所建構的資料模式為星狀架構。

資料倉儲探勘是近年來被廣泛應用於各領域的技術，國內外許多的文獻以及商業界都存在許多資料探勘成功的案例，例如醫學界、壽險業、銀行業、通訊業等等；然而教育界的應用卻少有相關的研究，對於資料成長量固定且保存完整的教育相關資料，若能有效加以發掘知識、運用策略，勢必能在學校之課務與學務上有所貢獻。以元智大學為例的排課課程資料管理系統[鍾雲恭, 90 年]就考量永續維護的目標，

運用資料倉儲幫助大學排課的管理，改善舊有資訊系統各自為政的現象，使得課程資料更具完整性與一致性。其資料倉儲建構的方式採行具備彈性及擴充性，即建構時間較短的「從下而上 (Down-to-Up)」方式，設計程序則採用 Golfarelli(1999)的六大階段。

三、 即時線上分析處理

對於資料倉儲的資料分析，通常採用 OLAP (On-Line Analytical Processing)，即線上即時分析，在分析資料時協助以多維度即不同角度的方式檢視資料，將資料以多維度的方式呈現即為方塊 (Cube)。以 OLAP 分析的方式大致可分為四種(Arie Shoshani, 1997; Jiawei Han,2001)：上拉 (Roll-Up)、下拉 (Drill-Down)、切片與切丁 (Slice and Dice) 及轉軸 (Pivot)。

參、 研究方法與步驟

根據研究的動機與目的，瞭解為因應大專院校多元入學方式，期望藉由歷史資料的分析，提供甄選人才以及制定系所經營策略時參考，並利用文獻探討所提出的資料倉儲、OLAP 與資料探勘工具建立完整的分析架構進行 OLAP 分析。本研究架構如圖 1 所示，首先將自教務處、圖資館行政組取得之學生歷年資料與學生學籍資料進行資料前處理，整理出符合分析範圍的資料，進行資料前處理，刪除不需要的欄位，並依需求新增欄位，接著根據文獻探討，提出最容易維護的資料倉儲架構與建置步驟來建置資料倉儲，再進行 OLAP 分析，最後提出學生特質分析的結果與經營策略上的建議。

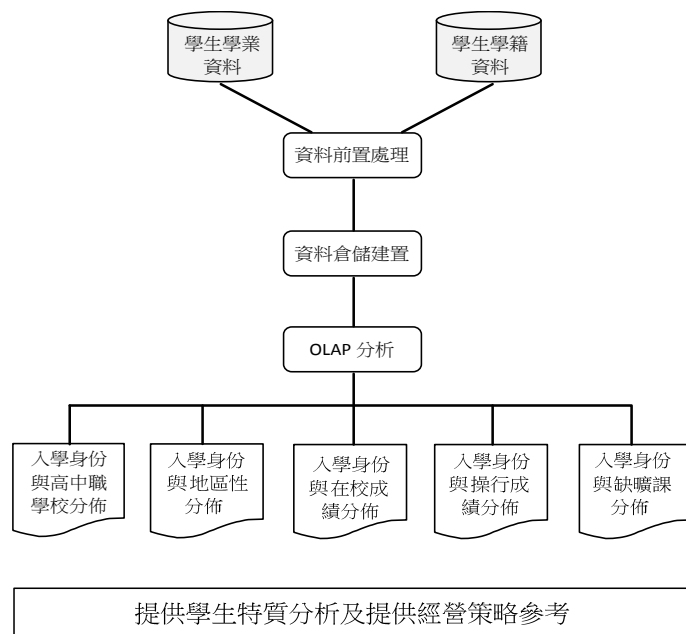


圖 1 研究架構圖

一、 資料前置處理

根據[Jiawei Han, 2001]將資料前處理分成四個部分，即資料淨化 (Data



Cleaning)、資料整合 (Data Integration)、資料轉換 (Data Transformation) 和資料換算 (Data Reduction)。以下分別就各部分說明：

(1) 資料淨化

對於資料雜質 (Noise Data) 和不一致的資料，例如學號原為 7 碼，前兩碼為入學年，若不符合該原則，為避免影響資料之處理，則一律予以刪除。

(2) 資料整合

學生學籍資料表將依學號欄位進行資料整合，在進行整合前，學號為文字資料型態且大小為 7，學生學籍資料表均為微軟 MS-SQL 格式，處理方式會先將學籍資料轉為 EXCEL 格式，其學號資料型態與大小比照資料表。在整合過程若遭遇同學號出現兩筆資料情形，則以人工判斷其正確性，若無法判斷則予以刪除。另外可自學號第三碼至第四碼取得學生科系，例如 09 代表資管系（例如學號 9809100 代表 98 學年入學學生，所屬科系為資管系），此類學生學號並不會因科系的選定而修正學號，因此則從學籍資料表之現在系級欄位取得其所屬科系名稱。

(3) 資料轉換

本研究在學生資料表中，將不同入學年、科系別及不一致的欄位標準進行資料轉換，將學生資料以一標準值取代，如此則能以相同的標準判讀學生的欄位資料。

(4) 資料換算

資料換算是將資料量減少，但對所需分析的工作資訊不會產生遺漏的作法，進行的方式可以透過資料彙總、維度的減少、資料編碼將資料縮減及資料採樣等方式，本研究由於所需分析的學生資料結構較單純，視情況進行資料換算。

二、 資料倉儲之建置架構與步驟

本文資料倉儲建置的方式參考 Golfarelli(1999)提出的六大建置步驟：

- (1) 分析資訊系統架構：由於學籍資料分屬於不同的資料庫，針對該資料表架構進行分析，並與資料庫相關人員進行討論，最後建立資料表關聯架構圖。
- (2) 建立需求確認書：目的在於提供客觀資料輔助學生的甄選，及協助經營策略的制定，因此擬針對經營系所策略制定的相關部分，由劉育寰與邱曉婷二位老師的子計畫擬定，受測對象為未來學生。
- (3) 概念層級設計：根據上一步驟的需求，規劃資料倉儲架構。
- (4) 工作確認，設計架構確認：辨識資料倉儲之事實資料表與維度資料表。
- (5) 邏輯架構的設計：建立事實資料表與維度資料表間的關係，並確認資料倉儲的實體架構。
- (6) 實體架構的設計：以微軟 SQL Server 2008 所提出的資料倉儲架構為基礎，建置資料倉儲。

三、 星狀架構

資料倉儲內的資料，將採用資料處理及呈現最為快速的星狀架構的方式儲存，包含了事實資料表及維度資料表。根據沈兆陽(90)提出的架構識別事實資料表與維度資料表，分析出個人基本資料表並不會隨著時間而改變，因此屬於事實資料。而學年度可做為搜尋每一事實資料的鍵值，因此屬維度資料，並刪除不會用來查詢的學號。另外在學生學籍資料表中，性別、入學身份別、入學年、系級名稱、畢業學校名稱及居住區域都是維度資料，並刪除不會用來查詢的現在系級、出生日期、郵遞區號和通訊地址。

因此本文假設的星狀架構中，事實資料表記錄了學號、性別、系別代碼；而維

度資料表記錄了性別、入學身份、入學年、學年度、畢業學校、系別資料和居住地區共七個維度，其星狀架構如圖 2 所示。

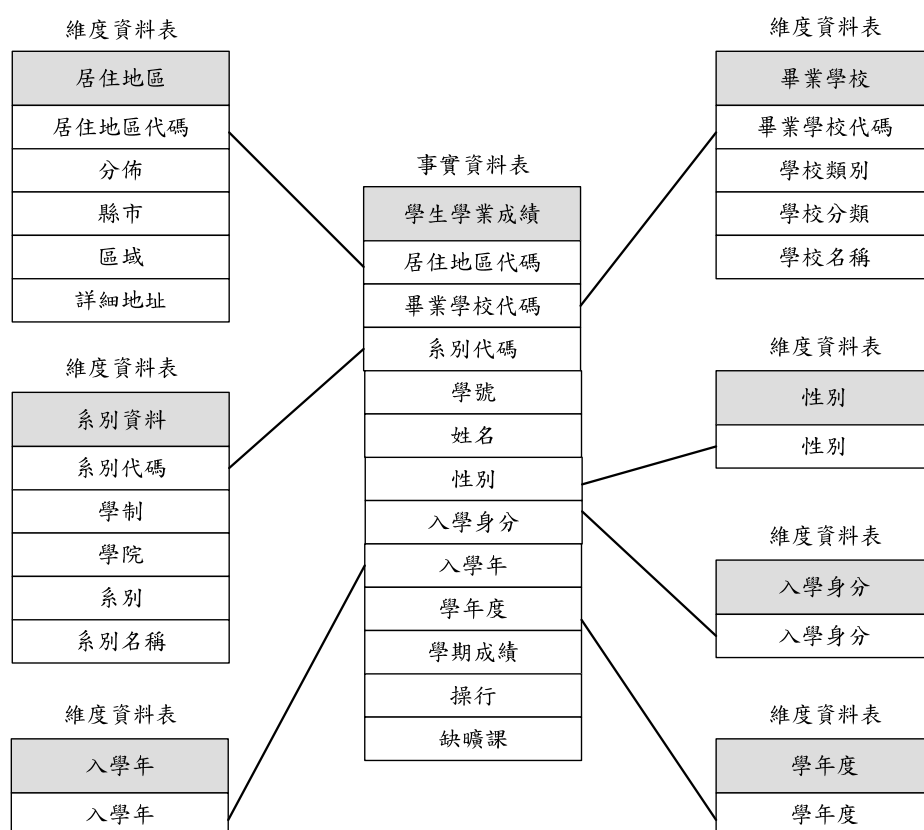


圖 2 星狀架構圖

肆、系統平台成果展示

目前國內的大專院校入學管道已改制為多元入學的方式，學校與各系所面對眾多的申請資料，如何遴選出優秀的人才，且同時在顧及各系所特色下招募適合就讀的人才，本研究經由文獻探討、OLAP 分析後，建構在校生線上分析平台(<http://192.168.117.29>)提供下列效益：



圖 3. 在校生線上分析平台

在多元的入學方式中，能夠了解技優、申請入學、推薦甄試與聯合登記。在未來招收學生上應該多對地域相近的學校進行宣傳。根據網站平台分析，在遴選學生時，可輔助設立門檻條件，以掌握推薦的學生素質。

➤ 在校生資料分析圖→在校生的戶籍地

在校生的戶籍地																
日間部四技在校生入學之戶籍地																
年度	台北	新北	基隆	桃園	新竹	苗栗	台中	彰化	雲林	嘉義	台南	高雄	宜蘭	花蓮	台東	澎湖金門
99 學年度	108	11	17	134	57	61	268	305	199	214	751	472	28	36	49	16 5
100 學年度	67	76	14	141	63	69	275	291	174	236	703	508	39	47	62	23 6
101 學年度	50	150	24	157	76	73	337	313	183	247	782	551	47	41	57	11 7
102 學年度	40	131	16	151	60	70	274	304	210	273	776	593	69	39	63	15 10

請選擇一個系：	資訊管理系	查詢
---------	-------	----

年度	台北	新北	基隆	桃園	新竹	苗栗	台中	彰化	雲林	嘉義	台南	高雄	宜蘭	花蓮	台東	澎湖金門
99 學年度	3			1	1	1	8	12	11	11	48	33	1	2	2	1
100 學年度		5					8	6	11	12	47	36		1	3	1
101 學年度	1	1		1	1	1	15	10	6	9	58	35	1	1	4	
102 學年度		3	1			2	4	11	11	10	73	34		4	1	1

圖 4.依據戶籍地與各年度入學生比較分析查詢結果

➤ 入學管道分析→各系學生人數統計

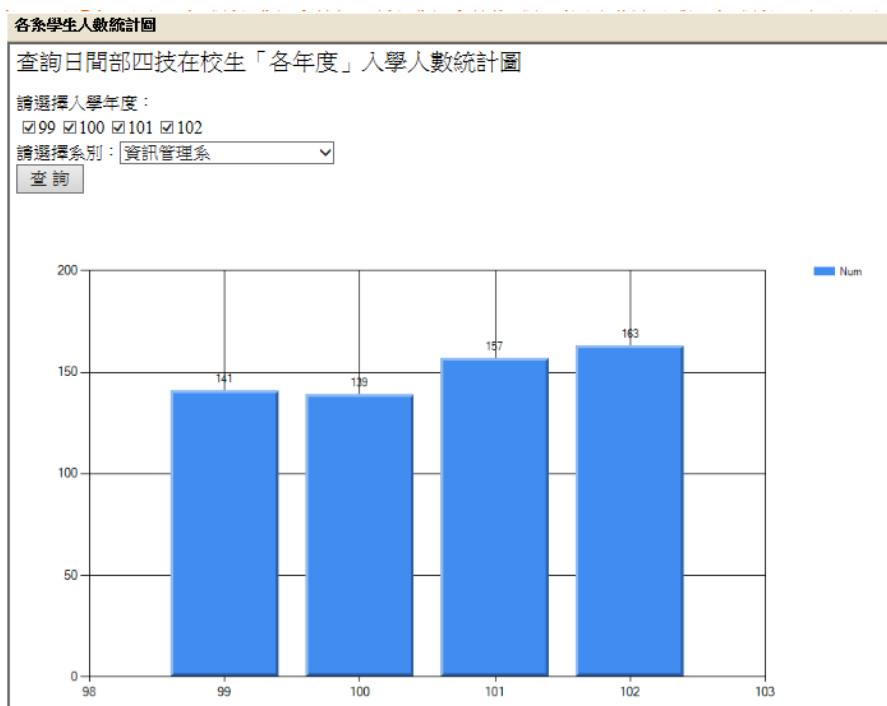


圖 4.查詢資管系各年度入學生數量結果



➤ 入學管道分析→技優保送入學

技優保送入學			
藥理學院			
藥學系	醫藥化學系	生物科技系	化粧品應用與管理系
民生學院			
食品科技系	嬰幼兒保育系	保健營養系	生活應用與保健系
餐旅管理系	兒童產業服務學位學程		
人文暨資訊應用學院			
應用外語系	社會工作系	文化事業發展系	資訊管理系
資訊多媒體應用系			
環境永續學院			
職業安全衛生系	環境工程與科學系	環境資源管理系	應用空間資訊系
休閒暨健康管理學院			
休閒保健管理系	觀光事業管理系	運動管理系	醫務管理系
老人服務事業管理系			

圖 5.技優保送入學-點選資管系進行查詢

查詢結果

99	人數	101	人數	100	人數	102	人數
高雄		台北		台中		台北	
私立樹德家商	9	耕莘健康管理	1	私立慈明高中	1	耕莘健康管理	1
私立中山工商	1	台南		台北		台南	
		私立敏惠醫護	1	私立稻江護理	1	私立敏惠醫護	1
		宜蘭		高雄		宜蘭	
		聖母醫護管理	2	私立樹德家商	8	聖母醫護管理	1
		高雄		私立中山工商	1	高雄	
		私立樹德家商	7	私立立志高中	1	私立樹德家商	2
		新竹		雲林		私立立志高中	1
		私立東泰高中	1	私立大成商工	1	雲林	
		嘉義				私立大成商工	1
		私立協志工商	2			嘉義	
		私立東吳工家	3			私立東吳工家	4
		彰化				崇仁醫護管理	7
		私立達德商工	1				
		國立臺中科技	1				

圖 6.技優保送入學-資管系各年度入學高中職統計表

➤ 在校生資料查詢

在校生資料查詢

請選擇系所：

請輸入校名： 例如：長榮女中，可輸入「長榮」，勿輸入簡稱「長女」，或可輸入「%」代表全部。

請輸入科別： 例如：資料處理科，可輸入「資料」，勿輸入簡稱「資處」，或可輸入「%」代表全部。

科別名稱	學號	姓名	入學管道全名	入學學校名稱和縣市
資訊管理系	B0009010	曾泓恩	推薦甄選生	私立崑山高中[台南市]
資訊管理系	B0009031	王雅菁	推薦甄選生	私立崑山高中[台南市]
資訊管理系	B0009068	王佳良	日間部聯合登記分發	私立崑山高中[台南市]
資訊管理系	B0009087	鍾互袞	日間部聯合登記分發	私立崑山高中[台南市]
資訊管理系	B0009105	戴雅君	日間部聯合登記分發	私立崑山高中[台南市]
資訊管理系	B0009189	林尚暉	考試入學轉學生	私立崑山科技大學[台南縣]
資訊管理系	B0109023	楊南淵	推薦甄選生	私立崑山高中[台南市]
資訊管理系	B0109033	郭毅	推薦甄選生	私立崑山高中[台南市]
資訊管理系	B0109045	葉長繡	推薦甄選生	私立崑山高中[台南市]
資訊管理系	B0109046	王鳴逸	推薦甄選生	私立崑山高中[台南市]
資訊管理系	B0109098	吳嘉融	日間部聯合登記分發	私立崑山高中[台南市]
資訊管理系	B0109165	顏廷憲	日間部聯合登記分發	私立崑山高中[台南市]
資訊管理系	B0109167	葉裕祥	日間部聯合登記分發	私立崑山高中[台南市]
資訊管理系	B0209003	周佳緯	技藝(能)甄試分發入學甄試生	私立崑山高中[台南市]

圖 7.查詢資管系來自崑山的學生資料之結果



➤ 在校生資料分析圖→在校生的高中職科系

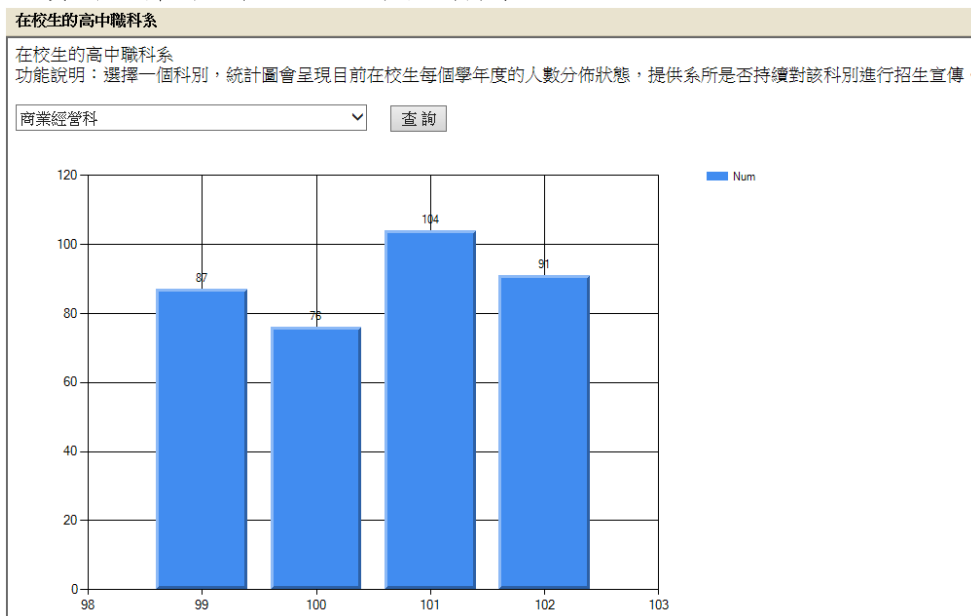


圖 7. 全台「商業經營科」各年度入學人數統計

➤ 在校生資料分析圖→系所的高中職學生分佈圖

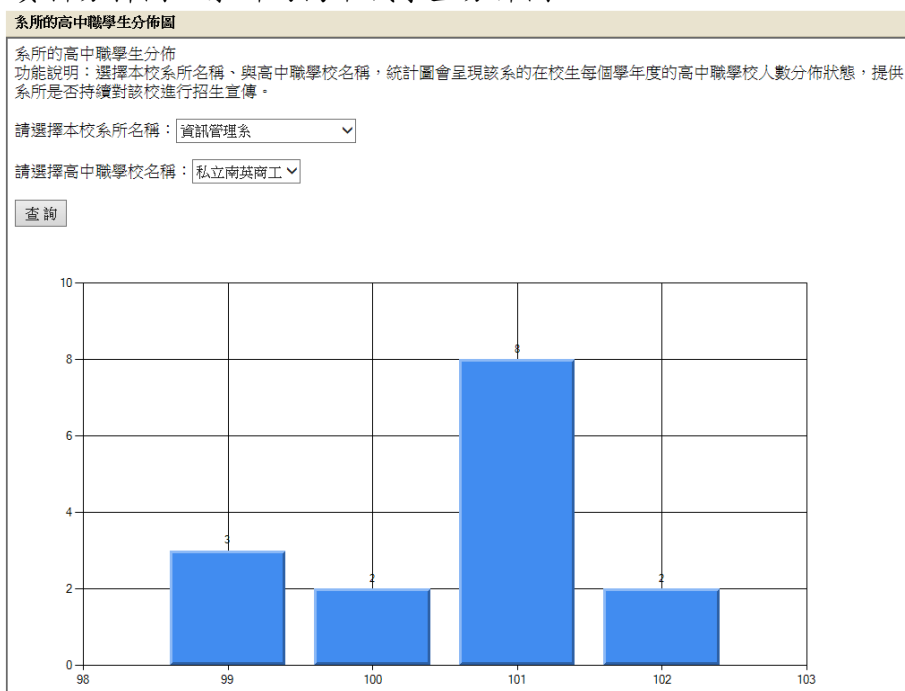


圖 8. 查詢資管系來自南英商工各年度入學人數統計



➤ 在校生資料分析圖→就讀本校系所的高中科系

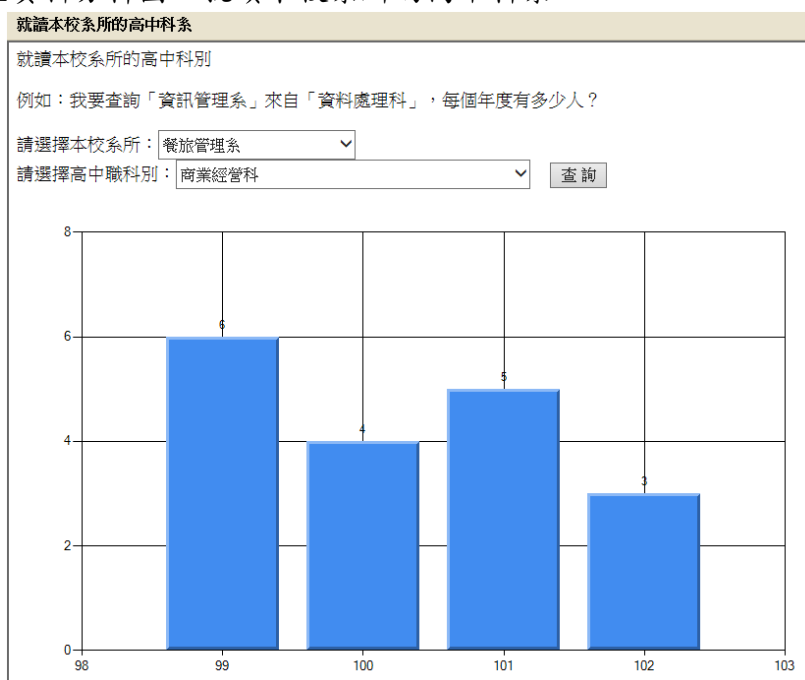


圖 9.查詢餐旅系來自商業經營科之各年度入學人數統計

各種宣導方法，以資管系為例

- 1.配合高中職學校招生博覽會，指派老師與學生前往宣傳與發放簡介資料。
- 2.製作並寄發招生 A1 海報、簡介、折頁及宣傳品至高中職，宣傳系所特色、發展方向與績效。
- 3.在系上製作大型海報圖示，擺放至系所門口最顯眼之位置，任何學生進入本系皆會看到系上最棒的榮耀。
- 4.建立高中職學校資料與聯絡人名單，分配本系老師定期前往入班宣導。
- 5.舉辦策略聯盟活動，邀請高中職學生進行參訪活動、專題製作活動、證照考試。
- 6.成立系友會、並辦理系友會活動，藉由系友協助招生宣導活動。
- 7.與高中職學校合作策略聯盟預修課程，指派老師至高中職授課，並宣傳系上特色、績效、招生資訊。
- 8.至高中職學校推廣專業證照考試，並至本校報名證照考試，藉由證照考試高中職學生了解本系環境、硬體設施，提昇將來選擇學校優勢，並提高就讀意願。
- 9.經營網路社團，利用 Facebook 成立系社團、與高中職學校進行社團互動，本系早已成立 Facebook 社團與多個學生社團，利用社團的經營與高中職科系進行招生宣導活動。
- 10.由系上指派老師指導高中職學生專題製作，與高中職學生保持良好關係，建議參加本系技優甄選入學。
- 11.利用老師至高中職學校進行各種活動，如監評、評審、演講等，對學生進行置入性宣導，增加高中職生對本系的印象。
- 12.請系上學生以學長、學姊身份回高中職母校進行宣導活動。
- 13.將系上傑出的表現(如證照通過率、校外競賽獲獎、教師傑出表現)透過新聞稿發表，以增加系上知名度。
- 14.活化系上網頁內容，在入口網站新增：a.學生入學 b.榮譽榜 c.專業證照 d.產學合作 e.畢業出路 f.資管臉書 g.歡樂影片 h.住宿美食



- 15.建議辦理全校性專題展，提供高中職到校參訪時的重要據點，參觀各系的專題成果，提昇學生的就職意願，同時邀請高中職各校主任級以上的人員，與本系一級主管進行交流，建立良好的互動關係，有助於教師招生宣導的行程安排。
- 16.建議成立招生啦啦隊，於各校升學博覽會進行表演，並訓練專業主持人於博覽會現場炒熱氣分，透過問答方式提供學生小贈品，加深高中職生對本校的印象。

伍、 結論

1. 藉由歷史資料的分析將能有助於了解學生的表現差異，以往在經營策略的制定上過於依賴經驗及決策者的價值觀，缺乏完整且具有可信度的資料輔助，透過現有的資訊技術，包括 OLAP 及資料倉儲技術協助製作決策所需的分析資料將是未來的趨勢。
2. 對於 OLAP 分析將具有警示及建議功能，系所經營策略的制定人員應多進行相關的資料分析，尤其是表現極端分佈的資料。例如針對學業表現優等之規則，多招收符合該類別資料特性的學生，或是多吸引具此資料特性的學生來就讀，即能提昇學生素質。相反地，對學業表現劣等之規則，除了探求其真正影響因素，在學校制定經營策略，或各系所設定入學門檻時，將設定標準提高，以篩選掉不適合的學生。
3. 系所經營策略的實施會影響到入學學生的素質，因此經營策略的文件必須善加保存，在策略制定時若能將學生表現資料搭配各策略事件加以檢視，將有助於策略的修正與制定。
4. 資料在資料分析的各階段中，資料前處理約佔 80%的時間，而資料進行 OLAP 分析約佔 20%，因此在未來新資料的加入，或是有新的分析需求時，建議可在每個學期初將資料進行前一個學期整理，以加速資料分析上的效率。
5. 除了設立入學門檻外，建議相關單位或是授課老師可對該管道入學的新生進行課業輔導，給予適當的課程援助，以改善其在大一所表現的情況，提昇學業成績。

陸、 參考文獻

1. 沈兆陽，資料倉儲與 Analysis Services: SQL Server 2000 的 OLAP 解決方案，文魁，90 年。
2. 楊琇媛，利用資料倉儲與資料探勘技術於招生策略與學生特質分析之研究(碩士論文)，中原大學，92 年。
3. Alex Berson, Stephen Smith, and Kurt Thearling, "Building data mining applications for CRM," McGraw-Hill, 1999.
4. Arie Shoshani, "OLAP and statistical databases: similarities and differences," in Proc. ACM PODS '97, pp185-196, 1997.
5. Jiawei Han, Micheline Kamber, "Data mining: Concepts and Techniques," ch.2, 2001.
6. Matteo Golfarelli, Stefano Rizzi, "Designing the Data Warehousing: Key Steps and Crucial Issues," Journal of Computer Science and Information Management, Vol. 2, No. 3, 1999.
7. Paul Westerman, "Data warehousing: using the Wal-Mart model," Morgan Kaufmann, 2001.
8. 曾建富，跟 Adobe 徹底研究 Dreamweaver CS6，上奇資訊。
9. 羅友志，跟 Adobe 徹底研究 Flash Professional CS6，上奇資訊。
10. 江玟樺，跟 Adobe 徹底研究 Photoshop CS6，上奇資訊。

