

影響我國高等教育機構研究出產力之因素

馬 信 行

（作者為本校教育學系專任副教授）

摘 要

本研究以全國 104 所大學院校為樣本（全部取樣），以正式的官方統計資料為依據，探討影響大專院校教師研究出產力的因素。以民70、71年度各校獲國科會研究獎助之論文篇數為依變項，以學校選擇性，中、英文期刊種類數，教師中擁有博士人數、及碩士人數、為自變項作迴歸分析。在投入迴歸方程之前，將各變項（學校選擇性除外）分別除以各校專任教師數以得相對值。另外，由於自變項間相關係數甚高而產生多共線性問題，故以縮減模式尋找有影響力的自變項。結果發現對研究出產力有顯著影響力的因素有具博士學位之教師數、英文期刊種類數，及學校選擇性。結果是用社會進化論及社會系統理論來解釋，即一個科學系統愈具備了適合科學家生存的環境，且在此環境生存的，具研究出產力的科學家愈多，則該科學系統的研究出產力會愈高。另外本研究也支持派典發展論的假設，即派典發展高的科學，由於科學家對理論與方法論有高的共識，且理論也有高度的符號化，故知識核心較豐富，故科學家在較短的時間即能精確了解前人的智識累積，而投入研究先峯中，且能根據理論導出假設來作研究，故研究出產力較高。

壹、導 論

一、研究目的：

國內對科學研究已逐漸注重，政府方面設立常設機構，如國科會，以推動科學研究，冀

期科學在國內生根、發展。國內的研究機構除公家非營利的研究機構如中央研究院、工業技術研究院等，及私人企業的研究開發部門以外，就是大專院校。在高等教育機構裏，具備了研究的條件，如研究人才、設備、自由時間、及圖書。但我國高等教育機構的主要功能還在於教學。目前大學對教師是否作研究並無約束力，但是大學的研究對學術的發展却構成重要的一環。大學教師可基於價值中立（value free）的立場，在學術自由的氣氛下，各在專門的領域開拓新知識。故如何提高大學的研究出產力是吾人所關心的。本研究的目的，在探尋那些因素會提高大學教師的研究出產力。

二、文獻探討

大學教育的功能是教學、研究、與服務。其中研究功能逐漸被重視。世界科學研究的重鎮好像一世紀改變一次。在十六世紀，文藝復興，科學中心在羅馬。十七世紀移到英國，十八世紀移到法國，十九世紀移到德國，廿世紀移到美國。科學中心遷移的原因，用社會進化論可以解釋。舉凡一個環境適合科學家生存，科學家便羣擁而至。不適科學家生存，科學家便逐漸離去。上列幾個國家之所以在某個時期成為科學中心，原因是能提供科學研究的環境。法國在十九世紀初葉，科學之所以衰退，主要是在巴黎只注重教學而不注重研究的成就，而德國在那時，大學裏却明白的要求把「著作發表」當作聘用及陞遷的唯一標準。至於依屬關係的考慮如個人所屬鄉域，教學能力，普通的智慧、人格等，在學術界的陞遷上已失去其重要性。陞遷完全要看個人在科學貢獻的品質（參閱Gustin, 1973）。

在十九世紀，美國大學的主要功能還是教學。十九世紀末，由於知識有重大的擴充，特別是在科學的領域，這迫使大學課程要修改。著名的大學也調適自己，改而追求科學目標，強調研究勝於教學，注重專業訓練勝於文雅教育。這些大學因此就主宰了研究所教育而成為最優秀的大學，一直到現在。美國聯邦對大學研究補助費大量的增加，使得以前不重研究的大學開始對其教授施加壓力，促其從事研究（Crane, 1965）。

我國近年來也逐漸注重研究，教育部在民73年調查大專院校教師的研究情形，發現從未發表過論文的大專院校教師有42%之多。發表過21篇以上者佔9.4%，發表13～20篇者佔7.4%，9—12篇者佔8.6%，5～8篇者佔12.6%，1—4篇者佔20%（青年戰士報，民73年

，8月23日）。乍看之下，有42%的大專院校教師從未發表論文，令人驚訝，但這是科學界的一種普遍現象。在西方有一半的著作是由6%的科學家所發表的（參閱 Allison, 1980）。Reskin (1977)的研究，以238位在1955~1961獲得博士學位的化學家當樣本，發現也有7.5%的樣本，畢業後十年內一直都沒有研究論文發表。有11%在畢業後十年內只發表過一篇。而全部樣本所發表的2000篇論文中，有一半是由15%的樣本所發表的。現在我們所必需關心的是，科學研究能否在中國生根。這個問題就要看中國的環境適合不適合科學家生存。適合科學家生存的環境是什麼呢？要探討這個問題，可從「那些因素會影響科學家的研究出產力（研究論文發表）？」着手。影響研究出產力的因素，根據到目前為止的研究，可分下列幾項：

1. 受教育背景對研究出產力的影響

探討科學家受教育背景對其畢業後研究出產力的影響，主要是以博士班研究所教師之研究出產力，指導教授的聲望，指導教授的著作量或質，博士班研究所的聲望等當預測變項，以博士班學生畢業後若干年的研究出產力當效標變項。

Hogan (1981) 的研究以獲得博士學位後六年內的研究出產力（以樣本在四種學術性期刊所發表論文的頁數當指標）為效標變項（依變項）。以學生素質，專任教師陣容的素質，博士班研究生的人數，專任教師的人數，教師所發表論文的頁數，教師所發表論文的篇數，研究生人數與教師人數之比，當預測變項（自變項）。學生素質是以樣本在申請 Woodrow Wilson 超博士獎學金時的甄選成績當指標。研究所師資陣容的素質是根據1964年 Catter 的評鑑結果為指標。結果發現，迴歸係數達顯著的預測變項是學生素質，博士班研究生人數，教師發表論文的頁數與教師發表論文的篇數。其中博士班研究生人數的迴歸係數是負值，表示博士班研究生人數愈多，將來學生畢業後的研究出產力愈差。其他的變項是正值，表示學生素質愈高，將來畢業後的研究出產力也會愈高。對這個結果的解釋，有所謂精選說（screening hypothesis）。這假設是認為研究所培養出來的博士，其平均素質之所以不同，並非由於研究所的訓練使然，而是由於入學時精選使然，也就是在未進入研究所時，學生在一般能力及或所受訓練已有差異存在。教師素質無論以發表研究論文的頁數或以發表論文的篇數都是好的指標。這研究顯出，學生素質好，加上教師素質好，則畢業後研究出產力也

會高。這暗示着，精選說可能有點道理，但並不能完全解釋研究生畢業後的研究出產力。因為還要靠高素質的教授指導。另一方面也暗示着，教師從事研究並不與教學相衝突。因為大學研究所一直被當作生產兩種產出的機構，一是研究產出（增衍知識），一是教學產出（培養教師及研究人員）。研究與教學是否衝突，或者是相輔相成，一直是學術界所關心的。因為學術界有句名言：『要研究，否則遭淘汰』（publish-or-perish）。這句話迫使教授集中時間在研究上，以圖發表論文。因而導致花在教學活動的時間減少，可能會影響研究所的品質，但有人認為花時間在研究上是相輔相成的。Hogan（1981）的研究顯出一個研究所如其教師研究出產力高，則其學生畢業後研究出產力也高，表示研究與教學是相輔相成的，因博士班主要目的是在培養研究人才，教師多從事研究，可把研究經驗傳授給學生，有助學生畢業後的研究。這是一種社會化（sociolization）過程。Reskin（1977）發現博士班研究所的聲望愈高，則研究生畢業後十年的研究出產力也愈高。Long（1978）的研究發現科學家就職後三年的著作水準受指導教授的著作品質（以五年內著作被引用次數的平方根為指標）的影響達顯著。這可說受指導教授聲望的影響大，聲望高的指導教授，其學生畢業後的研究出產力也愈高。但指導教授聲望的影響力在學生畢業後六年即消失，因為任職機構的影響逐年增加。Long & Mc Ginnis（1981）的研究也顯出任職前的研究出產力愈高者，及其博士班研究所聲望高者，任職後六年、九年的研究出產力也高。Crane（1965）的研究發現指導教授聲望高的學生，其日後出產力也高，因為出產力高的教授會把研究所需的技術及價值觀傳授給他的學生。Zuckerman（1967）也發現在34位諾貝爾獎金得主都曾在以前的諾貝爾獎得主下工作，跟他們學習，例如 Emilio Segre, Owen Chamberlain 及楊振寧三位科學家都拜過 Fermi 為師父。Felix Bloch 曾在 Heisenberg, Bohr, 及 Schrödinger 三位諾貝爾獎得主下學習。在諾貝爾獎歷史中有三個個案是親子皆是諾貝爾獎得主。即 Braggs, Thomsons, 及 Curies。這種師承現象，可能是科學家透過社會化過程學得研究的技術與態度。

2. 動機對研究出產力的影響

(1)個人內在動機

這有所謂神聖火花說（sacred spark hypothesis）。此說認為一位科學家如有一種研究發表的驅力（drive），則這種驅力將很穩定，導致初期獨立研究出產力高者（與他人聯

名發表者不算），後期（十年後）的出產力愈高，而不必依賴外在的增強（Reskin, 1977, p. 500）。這可能是這種科學家在博士班畢業後即養成一種有效的研究工作習性。它是一種基於科學家本身的成就需要，社會化，及一聯串競爭的興趣與活動而產生的一種比較穩定的研究發表的嗜好（propensity）。Clemente (1973)以 2467位社會學家為樣本，發現獲得博士學位前就曾發表過論文者，及開始發表論文的年紀愈輕，則畢業以後的著作數也愈多。

Zuckerman (1967)在美國訪問41位諾貝爾獎得主，另外從美國科學家名人錄依年齡，專門領域，服務機構的性質，姓氏第一字母，找出配對樣本，加以比較兩組的傳記資料，以比較兩組的著作及工作模式有何差異，結果發現諾貝爾獎得主比較早作研究，且持續時間也較長，他們平均在25歲時就有第一篇研究論文發表，而配對樣本平均在28歲。發表頻率方面，諾貝爾獎得主每年約發表3.9篇，而一般科學名人每年發表1.4篇。發表論文的顛峯時期，諾貝爾獎得主平均在40歲左右。在顛峯時期每年約發表 4.2 篇，而一般科學名人的顛峯約在30歲左右，每年約 1.9 篇。諾貝爾獎得主的研究發表嗜好似乎比一般科學家強烈。

(2)外在增強

科學家的外在動機有二：(a)受科學界（同行）的承認（recognition），(b)在任職機構能陞遷、加薪，及獲得終身職（tenure）。

①受科學界（同行）的承認：承認的方式有很多，如給予獎金與榮譽，像諾貝爾獎金等；以發明者的姓名來命名其所發明的事物，及其著作被引用（cited）。

諾貝爾獎金是全世界科學界的最高榮譽，其次是被選為國家科學院院士，榮譽博士學位等等，是對科學傑出貢獻者一種承認。

科學界常發生關於「某種發明是誰最先提出的」的爭論。這種現象主要是科學界有一種保護智慧財（intellectual property）的制度化規範。任何人竊奪別人的發現都會引起其他科學家道德上的憤怒。科學家自認他的角色是要促進知識的進步，因此在科學界，「承認」與「尊敬」便會獻給真正對知識體有創始性貢獻的人。因此想獲得其他科學家的承認與尊敬，便成了科學家的動機。承認與聲譽便成了科學家工作傑出的表徵及獎賞。承認的方式有用「某門科學之父」來表示，如稱 Herbart 為教育科學之父；Comte 為社會學之父；Wundt 為實驗心理學之父；Morgagni 為病理學之父；Farady 為電子技術之父；Baniel Bernoulli

爲數理物理學之父等。有用「某某時代」來表示的，如牛頓時代，達爾文時代，弗洛以德時代。有把姓氏冠在學科之前的，如 Euclidean 幾何學。有把名字當作單位的，如 watt, ohm, volt 等。（參閱 Merton, 1957）。

著作被引用是科學界用的最普遍的一種承認。著作是科學系統的普遍化溝通媒介（馬信行、民72年）。

科學的進步，部份有賴概念上有效的溝通，在一個溝通非常有效的系統裏，其他研究者的重要著作都會被每一位科學家所知悉。要有成功的溝通，科學家必須把他的理念寫出來發表，流通到科學界被人閱讀，然後被人利用。

一位科學家被知悉的程度稱爲能見度（visibility）（Cole & Cole, 1968）。能見度也相當於俗語的知名度。Cole & Cole (1968) 的研究發現，諾貝爾獎金得主的能見度在85%（也就是在同行中，有85%的人知道其所發表的論文），國家科學院院士的能見度是72%，低聲望獎金得主的平均能見度在38%左右。從未得過科學獎金者，其能見度是17%。Cole & Cole (1968) 找出四個影響能見度的因素，那是 (a) 著作的品質（以被引用量當指標），(b) 著作得獎數及獎金的聲望，(c) 所任職大學系所的聲望及，(d) 專攻領域。而科學家的年齡及聯名著作的先後順序對能見度並無顯著影響。一位科學家的著作被引用的次數愈多，他的能見度愈高。他任職的大學系所聲望愈高（以評分量表所得結果當指標），他的著作能見度也愈大。簡言之，出產最佳著作，且任職於最佳大學系所者，其能見度也愈高。

著作量與能見度的簡單相關是 .49。但控制品質（被引用次數）時，著作量與能見度的淨相關只達 .06。而著作品質與能見度的簡單相關是 .64，控制著作量時，著作品質與能見度的淨相關仍達 .47。可見著作品質對能見度的影響較大。

Cole & Cole (1967) 把物理科學家依著作的量與質分爲四流：第一流是質量俱佳的科學家，稱豐產型物理學家（prolific physicist）。第二流是質佳量少，稱完美主義型（perfectionist）。第三流是大量製造型（mass producer）是量多、質差。第四流是默默無聞型（silent physicist），質差量少。在物理學界，所欣賞的是卓越的研究品質，量是其次。一流的物理學家質量俱佳，其理由是要有卓越的研究，必需長期投入研究工作，作了很多研究之後，才能有高品質的研究產生。一流的大學系所較喜歡考慮聘用發表高品質的科學家

，較不會考慮著作量的問題。Cole & Cole (1967) 發現第一流與第二流的科學家能見度比第三、四流者為高。Cole & Cole (1967) 認為同行科學家對某人著作的引用是一種增強。這種增強會使某人的研究動機增高，導致其出產力的提升。

不過，在科學界，對於著作的承認方面有一種現象叫做馬太效果（Matthew effect in science）。這是Robert, K. Merton (1968) 所提出的。此觀念取自馬太福音。馬太說：『富者會得到更多的施予而更富，貧者得不得到施予或甚至被奪取而更貧』。在科學界，富有聲望的科學家，其著作發明會得到更多的承認與接受，而無名的科學家其著作得不到承認。如兩位科學家獨立作同一發現，聲譽較卓著者將獲得較大或全部的聲譽。聲譽卓著的科學家所提出的發現較容易被溶入科學的知識體（Cole, 1970）。

Goldston (1979) 舉出科學界馬太效果的一些特殊現象：(a)在科學性的期刊或科學性的會議上，新的研究論文，如果其著作是聲望高的科學家，則被重視或接受的程度遠勝於其作者是剛出道的科學家，(b)如果一篇研究論文是多位作者聯名，如甲作者是高聲望，乙作者不是，則幾乎所有的聲譽要歸諸於甲作者，不管甲作者實際對該研究的貢獻如何，(c)在各自獨立的研究發現中，如甲、乙兩人同時發現，甲是高聲望，乙不是，則全部聲譽會歸諸甲，(d)一位科學家一旦成名，便會繼續受到承認與獎賞，即使他的出產力已衰減。相反的，一位剛出道的科學家在他成名之前，其早期作品不會受到承認與獎賞，即使其早期作品具高品質。但當他成名時，其早期的優良作品經常被追溯承認。也就是早期的高品質作品要等到他出名之後才會被發掘、追溯承認。其中可能原因是因為以往的經驗，聲望高的科學家，其所提出的科學訊息較有價值，追求有價值的訊息是科學界所熱衷的，在沒有充分確定的評判指標以評估一篇研究報告的價值時，只有用作者的聲望當指標。

在著作的被引用方面，Cole (1970) 也發現有馬太效果：(a)一篇研究論文的被引用，大部份要看它的品質，馬太效果很小，尤其是高品質的著作。好的著作很快的被引用，不管作者的聲望如何，或是他所任職的大學系所聲望如何。但聲望卓著的科學家，其較差的著作有馬太效果，被引用的次數仍很高，(b)如兩位科學家各有一篇研究論文在1961年有同等的被引用次數，甲在1961到1966間有繼續發表重要的論文，而乙沒有，在1966年時，對甲那篇1961年被引用的論文的引用量會大於對乙1961年那篇被引用的論文的引用量。也就是說如不繼續

發表重要著作，則其1961年被引用的著作以後被引用量就會衰減。這種追溯效果（retroactive effect）可能是科學同行看到甲最近傑出的著作後，很自然的想追蹤甲的早期作品。

科學界的追溯效果暗示着在科學界有一種現象，就是重要的發現在提出來的當時，有時會被忽視，有時被抗拒。雖然大部份傑出的著作，一發表就會受到重視、引用，但仍有少數傑出著作在發表當時沒受到應有的重視，甚至被忽視或被抗拒，尤其是與目前科學界的理念相反的觀念及方法論，在其發表時，較容易被忽視或抗拒。這可能是科學界的懷疑主義使然。新的理念在其充分發展與證實之前，總是要受到質疑的。Mendal 的發現，剛開始也是由於低的專業地位而被忽視，另一方面也是因為他的理念太前進，因為在一個派典（paradigm）發展已具規模的科學裏，科學家會忽視那些對目前的派典具有潛在破壞力的研究結果與概念，這是共識，因為共識對進步也是一個必需的條件。所以科學界會排斥那些過早瓦解共識的概念（參閱Cole, 1983）。

Crane（1965）的研究發現在高聲望大學任教有有暈效果（halo effect）。即一位任職於聲望高的大學的科學家，其著作被承認的量大於任職於低聲望大學者。任職於低聲望機構的科學家，即使有高的出產力，其著作被承認的機率仍低於任職於高聲望機構的低出產力的科學家之著作被承認率。很可能在高聲望的機構，科學家的研究論文質量也確實比較高。Crane（1965）覺得在大的大學，科學家的出產力較高，其發表的著作也較易被承認引用，而小的大學就較差。可能是學校大小，所提供的科學研究環境不同。最好的大學選擇最好的學生，入學後由最好的科學家訓練，而培養出下一代最有研究出產力的科學家，將來也被最好的大學研究所所聘用。

Allison, Long, and Krauze（1982）認為在科學界有累積效益（cumulative advantage）。累積效益的概念與馬太效果相似，類似於經濟上的「富者愈富，貧者愈貧」。研究出產力多的科學家，較會受聘於高聲望的機構，在高聲望的機構，較容易得到研究所需的資源，如研究獎助費、自由時間、實驗室、志同道合的同事及優秀的學生等，同事們也鼓勵他們把時間及精力投資在研究，因此他們的研究出產力也可能增加，至少保持一個高的水準。這又會帶來更多的聲譽與承認。相反的，聲望較低的科學家所獲得的研究資源與鼓勵也較少，因此減少未來的研究出產力與被承認。科學家在選讀文獻時，也會選有聲譽的科學的著作

，這又有助於聲譽著卓的科學家的聲譽。

②受任職機構的增強

組織目標的不同，可能會阻止或促進科學出產力。陞遷以發表論文情形為考慮標準的機構，其組織成員的研究出產力較高。反之，不鼓勵發表的機構，則較低。根據科學的規範，對科學家的衡量標準是以其對科學知識的貢獻而定。科學界的規範是科學家所產生的新知識要在科學界發表，而不只為了給雇主或私人看。但這種規範似乎只在大學學術界做到，而工業界或發展部門却沒有做到，因為工業界大都把發現用來申請專利（Long & McGinnis, 1981）。

Long & McGinnis (1981) 把組織機構依大學與非大學，鼓勵研究與不鼓勵研究等兩個層面，分為四種：

(a) 要求並鼓勵發表（publication）的大學。

(b) 要求亦鼓勵發表的研究機構（包括大學以外的工業界及政府所設立的實驗室及非營利性質的研究機構）。

(c) 不要求也不鼓勵發表的大學（只注重教學的四年制學院）。

(d) 不要求也不鼓勵，甚至限制發表的研究發展機構（如私人企業的研究發展部門）。

結果發現組織機構是否鼓勵發表大大的影響科學家的出產力（發表研究論文的數量及論文被引用數量）。科學家進入不鼓勵發表的學院或進入不鼓勵發表的研究機構，三年後、六年後、九年後的研究出產力都比進入鼓勵發表的大學者還低。進入鼓勵發表的研究機構者與進入鼓勵發表的大學者其研究出產力則沒有顯著差異。

在開始職業生涯時，科學家的研究出產力，可以當作強有力的預測變項來預測未來的研究出產力，但隨着工作年數的增加，其就職機構的鼓勵發表與否就會大大的影響科學家的出產力。要求或鼓勵科學家發表的機構，其所雇的科學家研究出產力也較高。不鼓勵或不要求發表的機構，其科學家的發表受到限制。這稱為角色限制（role strain）。這種現象可在科學家換機構時也表現出來。科學家換到一個新的機構時，其研究出產力受其以前的研究出產力的影響力較小，而受新機構對發表的要求的影響較大。Long & McGinnis(1981) 為檢定機構要求發表的影響，更進一步的把更換機構者且至少在第二個機構任職六年的科學家加以

分析，看是否新機構要求的影響大呢？還是科學家過去的研究出產力的影響大。結果發現經過六年時間在第二個機構，個人未換機構以前的研究出產力的影響力就消失，而換到不鼓勵或不要求發表的大學或研究機構的科學家，其研究出產力就比換到鼓勵發表的大學者有顯著的減少。大概科學家在一種機構 3—6 年之後，其研究出產力就會與機構的要求一致，不管就職以前的研究出產力如何，或以前任職的機構如何。以前其著作常被引用的科學家，如換到不鼓勵發表的機構，其著作被引用的可能性也會減少。其著作量也會減少。另外，Long & McGinnis (1981) 也發現擔任行政工作對研究出產力也有顯著不利的影響。

Kasten (1984) 的研究發現在美國注重研究的大學，決定每位教授的加薪率時，研究成果仍是最重要的考慮因素。以研究、教學，及服務為自變項，以薪水增加率為依變項，來探討那個自變項影響加薪率最大。研究是用教師的著作發表，研究獎助費為考慮項目，教學是以教學上課的選課學生數，學生對教師的評估，指導論文數等為考慮項目，服務是以當大學或系所特殊委員會的委員，及對專業的服務與對公眾的服務為考慮項目。將這三個變項量化後分成高、中、低三組。之後以變異數分析檢定，結果發現三個變項的主效果都達顯著，其中研究能解釋 38% 的加薪率變異量（Eta 平方為 .38），教學解釋 23%，服務解釋 3%。另外在大學考慮是否給教師終身職（tenure）時，研究成果也是第一被考慮，其次才是教學，而服務較少被考慮。大概要獲得終身職，每年至少要有一篇自己在重要期刊發表的研究論文。可見注重研究的大學，對於科學家是以加薪及給終身職來鼓勵教師的研究。

Katz (1973) 也作類似的研究，發現學生對教師的評鑑並不影響教師的薪水，但著作發表却是重要的影響因素，另外指導論文數及性別也有影響。他發現女性教師的薪水較低，但女性的研究出產力也較低（達 0.01 顯著水準）。Katz (1973) 覺得，在美國，很少大學系所對教師陞遷及加薪的決定程序形諸於文，各系所對各項因素的加權比重也不一致，有些注重經驗，有些注重著作，故常導致有些教師感到不平。

對於在美國性別差異對薪水的影響，Fox (1981) 也作了探討。他發現在大學裏，成就變項對薪水變異量的解釋，男的為 64.5%，女的為 61%。而性別變項對薪水變異量的解釋，男的為 0.3%，女的為 0.2%。而服務單位變項對薪水變異量的解釋，男的為 4.7%，女的為 2.8%。Fox (1981) 的研究，暗示着男女性別之所以對薪水有影響，可能是男人較易爬到高

影響我國高等教育機構研究出產力之因素

層的行政、研究、及教職位置，譬如在醫學、科學、工學及社會學方面的系所，男的也較多。而女性較易在低層的研究與教職，譬如在公共衛生、福利、及教育系所工作。

3. 科學階層對研究出產力的影響

大約在二百年前，科學歷史之父，Auguste Comte 提出科學階層（hierachy of the sciences）的概念。認為科學的進步是透過一種註定的發展階段。各種科學各以不同的速率發展。天文學發展最早，其次是物理學、化學、生物學、最後是社會學。Thomas Kuhn（引自 Cole 1983）以是否發展成派典（paradigm）來區分各門科學。已發展成派典的科學是指在一門科學裏科學家對那門科學的理論架構及研究方法論有高度的共識。而未發展成派典的科學如社會學，由於在該學門的科學家對理論架構與方法論（methodology）只顯出少許的共識，故社會學尚停留在准派典（preparadigmatic）狀態。高層次的科學對理論架構及方法論有較高的共識，發展速率也較快。Cole（1983）列出六個變項來區分高階層與低階層的科學。如表 1。

表 1：高低階層科學的差異

變 項	高 階 層 科 學	低 階 層 科 學
1.理論的發展	具有高度發展的理論，研究是受理論所引導，理論具有高度的符號化（codification）	無理論，或只有低度的類化，還未進入理論化的階段，只有低度的符號化。
2.量化	把理念以數學的語言來表達。	把理念用文字來表達。
3.認知上的共識	對於理論、方法論、問題的重要性，及個別科學家研究發現的重要性具有高度的共識（consensus）	對於理論、方法論、問題的重要性，及個別科學家研究發現之重要性只有低度的共識。
4.可預測性	能使用原理以作可證實的預測	無法作可證實的預測。
5.廢棄速率	在所引用的參考文獻中，近期的著作比例高，而舊的著作被廢棄，不被引用。表示知識有顯著的融合與統整。	在所引用的參考文獻中，近期的著作只有較低的比例，舊的著作仍然像新的著作一樣重要。表示知識缺少融合與統整
6.成長速率	新知識的成長速率快	新知識的成長速率慢

（取自Cole 1983, p.113）

表 1 中，高階層的科學有物理、化學等自然科學。低階層的科學有社會學，政治學等人

文科學。表中所謂符號化是指將實證性的知識凝聚成簡潔的，相關聯的理論形式，用數學或邏輯符號來表示變項間的關聯性。Hargens & Hagstrom (1982) 也認為用邏輯或數學符號來表達理論，可使在符號系統的分析與構成有技巧的人很快就可了解理論，並可很快的加入理論研究的行列。

Lodahl & Gordon (1972) 指出在已發展成派典的科學中，所發現的高共識性，至少有下面兩方面可助其可預測性：即(a)它提供一個普遍被接受的，共有的字彙，以討論該領域的內容，(b)它提供一個以往研究成果累積（科學發現）的詳細訊息。Lodahl & Gordon 的研究發現各類科學派典發展階段高低依次為①物理學、②化學、③生物學、④經濟學、⑤心理學、⑥政治學、社會學。另外發現派典發展程度高的科學其科學對課程內容與對學位要求的程度有較高的共識。

對於廢棄速率的差異，MacRae, J.R. (1969) 的研究也指出社會學的研究報告所引用的文獻年代比較舊，而物理學及生物醫學所引用的文獻較新。因為在自然科學裏，舊的著作常被融合成知識核心（knowledge core）而出現在新的著作裏。我們從教科書的比較中，可發現、物理學的知識核心較豐，而社會學的較貧乏。

在高階層的科學裏，青年科學家較容易有新的，重要的發現。理由是在高階層的科學裏，其知識已高度統整，且理論已符號化，研究所的學生很快就可從教科書裏得到領域的最新知識，所以學生時代就可參加先峯研究。所以理論的符號化，可以促進對一個科學領域的了解，因為它將理論架構裏的基本概念連接起來，並減縮了事實訊息的量，這對研究是很重要的。而低階層的科學家必需先了解一大堆敘述性的事實及低層次的理論，而低層次的理論，含意又很令人難以了解。就對研究上就較不利了（參閱 Cole, 1983）

Hargens & Hagstrom (1982) 認為在理論上與方法論上高度的共識會促成兩種現象：第一種現象是競相發表，由於科學家都在先峯作研究，很可能別人也正在探討同一問題。所以形成大家在發表研究結果上企圖搶先。所以高階層的科學大部份是以論文在期刊發表為方式，較不以書本方式發表。因為以書出版，恐怕太慢。在出版之前，別人可能已發表了同樣的結果而捷足先登。第二種現象是引用的參考文獻比較喜歡用新近的文獻。這種現象的測量方法是計算參考文獻中最近五年內出版的文獻的百分率。這百分率又稱新近係數（imme-

diacy coefficient)。自然科學的新近係數比社會科學大。

Beyer (1978) 的研究發現高階層的科學如物理學與化學之期刊，接受研究論文稿件的百分率比低階層的科學如社會學與政治學之期刊為高。其原因可能是高層次的科學對理論架構、方法論、及問題的重要性等方面，在作者、編輯，與外部審核者之間有較高的共識。另外在高階層的科學，一篇研究論文稿件從投稿到出版的期間比低階層的科學還短。這包括排版的時間與送審的時間都較短。審查時間在低階層的科學較長的原因，可能是稿件較長及接受與否較無標準可供下決定。

由上可推知，高階層的科學裏，科學家的研究出產力會比低階層科學的科學家更大。

4. 研究論文審核政策對出產力的影響

使研究論文流通到學術界的「把關者」是期刊的出版社。期刊出版社的審核政策影響着論文的品質。Meyer (1978) 曾提到，科學期刊的編輯在科學上執行兩種角色，他們(a)控制科學訊息的流傳，(b)控制科學家獲得承認的管道。所以編輯如何執行他們的角色，關係著科學及個別科學家。在科學界的一個重要規範是無私主義 (universalism)。無私主義是指科學的角色裏，執行角色者要依科學上的考慮來評判，而不得用特殊關係或依屬標準，如社會背景、性別、地位、所屬機構，或所屬團體來當評判標準。用依屬關係 (ascription) 來當評判標準的稱為私情主義 (particularism)。

Miller & Serzan (1984) 認為期刊出版社如要確保研究論文的品質，也就是使高品質的研究論文付之發表，而低品質，無創見的論文被淘汰，則期刊出版社必需奉行無私主義。期刊出版社在奉行無私主義時有幾個原則：

(1)期刊的目的，性質及範圍應事先定期公佈（如公佈在期刊的篇首）。因為有時研究論文的稿件被拒絕，原因是與期刊的目的、性質、及範圍不合。

(2)期刊所要求的語體規格也應公佈。如美國心理學會公佈其「發表手冊」(publication manual)。這可使作者事先能依照所規定的語體來寫研究論文。

(3)研究論文稿件寄到期刊出版社時，文書人員應即將作者姓名及其所屬機構弄掉，代之以編碼，然後才送給編輯人員。

(4)在送外部審查前，往往由編輯作初審，如稿件性質、格式、文體不合，在初審時就被

拒絕。最好初審時，也有兩位編輯以上共同決定。或由一位執行秘書初審，將其意見送給主編參考，由主編作初審的最後決定。

(5)審查研究論文稿件宜送非屬於編輯委員會的外部專家審查，且最好是兩位以上。

(6)選擇外聘審查者也是很重要的，如由一位主編來選擇，則他可能也會偏心，將一份他喜歡的稿件寄給一份不嚴格的人審查，將一份他希望拒絕的稿件寄給一位嚴厲的，喜歡拒絕稿件的人審查。故在決定外聘審查者人選時，最好由三、四位編輯委員共同決定。

(7)最好寄給每位外聘審查者一份審查評定標準，以減少審查者的偏見，及增加審查者之間的信度。

(8)最好把寄給外聘審查者的評審標準也公布在期刊上，這可使投稿者事先知道審查標準，而改善其稿件，增加稿件的接受率。

(9)最好把外聘審查者的審查意見，送給投稿者（最好把意見用打字重寫，以免被認出筆跡）。

(10)最好確保雙盲（double blind）。即審查者不知作者是誰，作者也不知審查者是誰，因為如作者知道審查者是誰，一旦被拒絕，有可能想報復。如此，要聘請審查人就更難了。但有人主張不匿名，並可將審查者的意見及作者的辯護用 comment 的方式公開討論。

Miller & Serzan (1984) 的研究也顯出人文社會科學的研究論文稿件拒絕率大於自然科學。原因可能是在自然科學裏，在編輯、作者、與審查者之間擁有共同的科學規範。另外，自然科學的期刊篇幅也較大，且每篇研究論文較短，且作者往往要依稿件頁數付出版費等。

如果人文社會科學在期刊發表方面能遵守無私主義，減少私情主義，則反而可減少退稿率，增加科學家發表的機會。

三、研究假設

由文獻探討部份，可看出影響科學家研究出產力的因素有：(a)科學家受教育背景，(b)科學家的研究動機，包括科學家本身追求真理的嗜好，及受外在增強，如同行的承認與讚譽及任職機構的獎勵等，(c)派典的發展程度及(d)對研究論文的審查政策。

由於國內在科學社會學的研究尚不多，本研究擬就國內的研究環境尋求影響大專院校教師研究出產力的因素。科學家受教育背景，本研究擬以大專院校聘用具有博士學位，及碩士學位的教師人數當指標。因為博士學位者所受訓練較偏重研究能力的培養。假設博士的獨立研究能力比碩士、學士者高。碩士學位者又高於學士學位者。根據教育部的統計，在民國七十三年，全國約二萬五千多位大專院校教師中，有博士學位的教師有三千人，僅佔教師總數的12%（見青年戰士報，民73年8月27）。其中公立學校具有博士學位的教師有1925人，比私立學校多850人。這是否是造成公立學校教師研究出產力較私立學校教師為高的原因。

任職機構的獎勵，由於國內對大專院校的薪資僅依級職與年資計算，並不考慮研究成果。本研究擬從研究環境着手。根據社會達爾文主義，適合科學家生存的環境，才會有高的研究產出。任職機構的環境是否適合教師作研究呢？本研究擬以各校中，西文學術性期刊種類來當指標。假設中、西文學術期刊較多者，研究環境較佳，因為學術性期刊對研究者非常重要。可說沒有學術性期刊，就沒法作研究。因為研究論文裏，文獻探討部份就是評閱期刊裏的有關論文。

研究設備應該是一個很重要的，不可或缺的研究環境因素，但設備的多寡、新舊、可用率、及價值等很難作一客觀的測量。故本研究擬以另外的指標——大學選擇性（selectivity）來研究。所謂大學的選擇性，說俗話就是大學的好壞，選擇性高的學校，考生在填志願時較會選擇它。也相當於大學的聲望。在美國，大學選擇性有用申請入學人數為分母，以錄取人數當分子，其商用來當作大學選擇性的指標。Hargens & Hagstrom (1982)以大學新生的學業成就（如在 SAT 考試得高分者的百分率）來當指標。本研究擬以大專院校聯合招生的最低錄取標準當指標，假設錄取標準高者，學校選擇性也高，學校聲望也會高，也就是學校較好。較好的學校，其師資設備也較好。

派典發展程度較高的科學，其科學家的研究論文被接受的機率較大，故其研究出產力會比人文社會科學者為高。

本研究擬先探討這三個因素。所擬的零假設如下：

- (1)大專院校的選擇性對其教師的研究出產力沒有影響。
- (2)大專院校中擁有博士學位者人數多寡對研究出產力沒有影響。

- (3)大專院校中擁有碩士學位者人數多寡對研究出產力沒有影響。
- (4)大專院校中擁有英文期刊種類數之多寡對其教師研究出產力沒有影響。
- (5)大專院校中擁有中文期刊種類數之多寡對其教師研究出產力沒有影響。
- (6)派典發展程度高的科學（即高階層的科學），其科學家研究出產力與派典發展程度低的科學沒顯著差異。

貳、方 法

一、變項的操作型定義

- 1. 大專院校教師研究出產力：大專院校各校在民國70學年及71學年度獲國科會研究獎助及專案研究計畫者之人數。
- 2. 大專院校教師相對研究出產力： $(\text{大專院校各校在民國70學年及71學年度獲國科會研究獎助及專案研究計畫者之人數}) \div (\text{各校專任教師數})$
- 3. 學校選擇性：各校在民國73年入學聯招平均最低錄取標準（以T分數表示）
- 4. 英文期刊種類數：各校在1983年擁有學術性英文期刊種類數。
- 5. 相對英文期刊種類： $(\text{各校在1983年擁有學術性英文期刊種類數}) \div (\text{各校專任教師數})$
- 6. 中文期刊種類數：各校在1979年擁有學術性中文期刊種類數。
- 7. 相對中文期刊種類數： $(\text{各校在1979年擁有學術性中文期刊種類數}) \div (\text{各校專任教師數})$
- 8. 博士數：各校在民國73年擁有具博士學位之專任教師數。
- 9. 相對博士數： $(\text{各校在民國73年擁有具博士學位之專任教師數}) \div (\text{各校專任教師數})$
- 10. 碩士數：各校在民國73年擁有具碩士學位之專任教師數。
- 11. 相對碩士數： $(\text{各校在民國73年擁有具碩士學位之專任教師數}) \div (\text{各校專任教師數})$

12. 專任教師數：各校在民國73年擁有日間部專任教師數。

二、變項的測量

1. 依變項：大專院校教師的研究出產力。

在研究出產力方面，Eash (1983) 用七年內發表在 14 種教育專業期刊的著作數為指標。但因國內的學術市場尚稱窄小，最主要的學術期刊仍以各校或系所出版的學報為主。跨校的學術期刊尚不普遍，而各校的學報往往有排外性，即大部份刊登的都是本校兼專任教師的研究論文為多，尚有違反無私主義。故本研究以各大專院校在民70學年度及71學年度獲國科會研究獎助及專案研究計畫者之人數為指標（資料取自行政院國科會所編印的70年度與71年度年報，及70學年度，71學年度獎助研究論文摘要）。因為一年一度申請研究獎助與專案研究計畫的研究論文都送外部專家審查，且對各大專院校開放，較符合無私主義原則，各校得獎人數不但可當作研究出產力方面量的指標，且研究品質也受到相當的管制。而書及通俗性期刊的文章，其審查就不這麼嚴格了。

2. 自變項：

(1) 學校選擇性：原則上是以各校在民73年入學聯招的平均最低錄取標準為指標。公私立大學由於分四個類組，各類別包括若干個系。而各類組的平均最低標準與標準差皆不一樣。第一類組的平均最低錄取標準是 415.16 分，標準差是 56.63 分。第二類組的平均數是 351.56 分，標準差為 54.01 分，第三類組的平均數是 382.37 分，標準差是 66.71 分，第四類組的平均數是 312.76 分，標準差是 28.68 分。為使四類組的分數能相加，而後求其均數，特先將各類各系的最低錄取標準根據各組的平均數與標準差化成 Z 分數。每個學校的平均 Z 分數是將該校不分類組，將所有各系的 Z 分數相加，其和除以系數，其商就是該校的平均 Z 分數。然後以 400 為平均數，10 為標準差，將各校的平均 Z 分數化成 T 分數。此 T 分數即為各校選擇性的指標（即各校的平均最低錄取標準）。

專科學校由於有些學校包括二專、三專、及五專，並各在不同的地區（北、中、南）依不同性質的類科分別聯招，故在計算各校最低錄取標準時，依各地區不同類科的平均數與標準差計算各科的 Z 分數。各校將各科的 Z 分數相加後平均。然後以 300 為平均數，10 為標準

差，將各校的平均 Z 分數再化成 T 分數。

在換成 T 分數時，之所以用 400 當作公私立大學的平均數，以 300 當作公私立專科學校的平均數，目的在不使專科學校的 T 分數超過大學的 T 分數，且也較接近原始的最低錄取標準。這種作法仍然是隨意的 (arbitrary)，以後的研究可尋求更客觀的計算方法。

73 學年度大學聯招各校各類組中各系的最低錄取標準係參閱韋瑞 (1985, 頁 209—211) 的實用百科年鑑。專科學校之最低錄取標準由教育部技職司提供，但整個來講，尚有 13 所學校其資料無法取得，如工技學院、師專、及體專。

(2) 各校師資博士人數及碩士人數由教育部統計處提供。統計處在提供資料時提到為避免行政上的困難，勿將各校博士及碩士人數公布，本研究遵照辦理。

(3) 各校中、西文期刊種類數，以聯合期刊目錄所列的期刊種類數為指標。因中央圖書館及行政院國科會技術資料中心有電腦統計資料，已統計出各校擁有中、英文期刊種類數，故直接以這兩個機構的統計資料為主。英文的聯合期刊資料是 1983 年，而中文期刊資料是 1979 年。由於不少學校圖書館沒有參加聯合期刊目錄，故另外詢問沒參加聯合期刊目錄的學校，問在該校共有學術性中、英文期刊種類數目。有些學校有回覆，有些學校仍沒回覆。英文期刊仍有 26 所學校沒資料，中文期刊有 43 所學校沒資料，這些都以缺值 (missing value) 計算，缺值大部份是私立專科學校。

(4) 各校專任教師數。因為學校專任教員數愈多，得獎人數也可能愈多，故把各校的專任教師數也加以控制 (投入迴歸方程)，以求其他各變項的淨效果。各校專任教師數是根據教育部的統計資料 (教育部，民 73 年)，夜間部的專任教師數不計在內。

(5) 為檢定各類科學派典發展程度不同是否對研究出產力有影響，特從國科會 70、71 學年度研究獎助費研究論文摘要中，選出物理系、化學系、數學系、經濟系、心理系、社會系、教育系、政治系、及哲學系的得獎人數，為避免定義不清，各系在該學門範圍所作的得獎論文才算。例如化學系只計算純化學系教師在化學方面的研究論文，而生化及化工系教師發表化學方面的論文則不計。物理系不包括電子物理系。心理系不包括應用心理系及教育心理系，數學系不包括應用數學系等。機構只限大專院校 (包括軍校)，中央研究院等專門研究機構不計算在內。

三、統計分析

- 1.以迴歸方程求出相對的中、西文期刊種類數、博士數、碩士數，及各校平均最低錄取標準（選擇性）等預測變項對效標變項（研究出產力）的影響。
- 2.以單因子變異數分析檢定公私立大學及公私立專科學校等四類學校在各變項上的差異。
- 3.以簡單的次數統計計算各樣本科學得獎人數。而後以小樣本 t 考驗檢定高低階層科學出產力的差異。

叁、結 果

一、各預測變項對研究出產力的影響

本研究以大專院校教師研究出產力為效標變項求迴歸方程，共投入選擇性，英文期刊種類數，中文期刊種類數，博士數，碩士數，及專任教師數等預測變項。各變項間的簡單相關如表 2。

表 2 中，括弧內是有效樣本數，樣本數是 49 時，自由度是 47，如 r 值超過 .36，則達 .01 顯著水準。故表中各相關係數皆達 .01 顯著水準。

其次以逐步多元迴歸分析各項預測變項的效果，所得結果如表 3。

表 3 中，迴歸係數達顯著的只有英文期刊種類數及博士數。英文期刊種類數一個變項就能解釋教師研究出產力變異量的 92.7%。博士數再解釋 2.1%。整個迴歸方程的決定係數（ R^2 ）高達 95.4%。 R^2 之所以能達這麼高，很可能是用正式統計資料，其誤差較小。因一般的問卷調查所得的資料，常會有故意或非故意的作答誤差。從表 3 可看出，影響我國大專院校研究出產力最大的因素是學校擁有英文期刊數，其次是教師中擁有博士學位人數。其餘變項由于與這兩個變項相關很高（參閱表 2），可能效果被淨掉了（*partialed out*）

由於表 2 顯出各變項間的簡單相關很高，在多元迴歸方程中，如果自變項之間有高的相

表 2：各變項間的簡單相關

(括弧內為樣本數)

	選擇性	英 文 期 刊 數	中 文 期 刊 數	博 士 數	碩 士 數	研 究 出 力
選擇性						
英文期刊種類數	.49 (67)					
中文期刊種類數	.56 (49)	.86 (60)				
博士數	.68 (91)	.88 (78)	.90 (60)			
碩士數	.54 (91)	.71 (78)	.85 (60)	.86 (104)		
研究出產力	.52 (91)	.96 (78)	.85 (60)	.91 (104)	.73 (104)	
專任教師數	.55 (91)	.77 (78)	.87 (60)	.89 (104)	.95 (104)	.78 (104)

表 3：決定大專院校教師研究出產力之變項的迴歸分析

自 變 項	迴 歸 係 數	標準化的迴 歸 係 數	迴歸係數的 標 準 誤	F 值	R ²	R ² 的增加量
英文期刊種類數	0.11	.69	0.01	67.88*	.92689	.92689
博士數	1.19	.51	0.28	17.82*	.94807	.02118
專任教師數	-0.11	-.16	0.08	1.82	.95123	.00316
選擇性	-0.16	-.06	0.12	1.66	.95324	.00201
中文期刊種類數	-0.15	-.07	0.02	0.68	.95382	.00058
碩士數	0.11	.05	0.24	0.21	.95406	.00023
截 距	46					

*P<.001

關，就會產生多共線性（multicollinearity）問題。多共線性會導致多元迴歸方程中的自變項效果難以決定。自變項間的相關程度愈高，各自變項淨迴歸係數所指示的相對重要性愈不

影響我國高等教育機構研究出產力之因素

可靠，且迴歸係數的評估會隨着樣本的不同而有顯著的波動（Nie, et al. 1975, p.340）。另一方面各變項都用絕對值，學校大的，其期刊數及博士、碩士數可能也多，光在迴歸方程中投入「各校專任教師數」一變項恐難以達到統計控制的效果，故再以相對值來分析。

表 4 是各變項化為相對值之後的簡單相關。比較表 4 與表 2，可發現自變項間的相關係數下降很多，表 2 自變項間的相關係數平均是 .76，而表 4 中自變項間的相關係數平均只有 .47。但在表 4 中仍然有些相關係數超過 .80。仍然存有多共線性的問題。為了解各自變項對依變項的確實貢獻，仍採用縮減模式（reduced model），結果如表 5。

表 4：各變項化為相對值之後的簡單相關

	選 擇 性	相對英文期刊種類數	相對中文期刊種類數	相對博士數	相對碩士數
選擇性					
相對英文期刊種類數	.77** (67) ^a				
相對中文期刊種類數	.39** (49)	.23 (60)			
相對博士數	.87** (91)	.77** (78)	.36** (60)		
相對碩士數	.76** (91)	.17 (78)	.31* (60)	.08 (104)	
相對研究出產力	.76** (91)	.76** (78)	.21 (60)	.86** (104)	-.003 (104)

a. 括弧內為樣本數

* $P < .05$

** $P < .01$

表 5 顯出在結構模式（structured model，就是所有的自變項都投入迴歸方程中）下， R^2 達 .77117。也就是五個自變項可解釋依變項變異量的 77.12%。 R^2 的 F 值為 28.98221 達 .001 顯著水準。在五個自變項中相對博士數的迴歸係數達 .001 顯著水準，相對英文期刊種類數達 .05 顯著水準，其餘沒達顯著。可見在這五個自變項中相對博士數的影響力最大，其標準化迴歸係數也最大，故在第二個方程中拿掉相對博士數，只投入四個自變項，結果 R^2 降為 .65741，減少 11.38% 的解釋力。在這四個自變項中，選擇性與相對英文期刊種類數都達

表 5：採用縮減模式，且將各變項化為相對值之後的迴歸分析（依變項為相對研究出產力）

自變項 方程	常數	相對 博士數	選擇性	相對英文 期刊種類	相對中文 期刊種類	相對 碩士數	R ²	F 值
1	β B	0.092098 .73307	1.217379*** - .06721	-0.000240 .27196	0.045172* - .05606	-0.010627 - .08693	.77117	$F_{(5,43)} = 28.98221^{***}$
2	β B	-0.450432		0.001530** .42921	0.073976** .44536	-0.005723 - .03019	-0.124709 - .07137	.65741 $F_{(4,44)} = 21.10814^{***}$
3	β B	-0.854612		0.002859** .80217		-0.020192 - .10651	0.046115 .02639	.58687 $F_{(3,45)} = 21.30826^{***}$
4	β B	0.062263				0.045936 .24231	-0.139257 - .07970	.05279 $F_{(2,57)} = 1.58825$
5	β B	0.027926				0.041325 .21697		.04708 $F_{(1,58)} = 2.865$

β ：未標準化的迴歸係數

B：標準化的迴歸係數

* $P < .05$

** $P < .01$

*** $P < .001$

.01 顯著水準，其餘沒達顯著，選擇性在第一方程中沒達顯著，但在第二方程中却達顯著，可能是因為它與相對博士數的相關高（ $r = .87$ ），在第一方程中被淨掉了，在第二方程中，因為沒有相對博士數，故顯出其效果，從標準化迴歸係數中來判斷，在第二方程中貢獻最大的應是相對英文期刊種類數（ $B = .44536$ ），其次才是選擇性（ $B = .42921$ ）。在第三個方程中，相對英文期刊種類數被拿掉， R^2 降為 .58687，解釋力減少7.1%。在剩下的三個自變項中只有選擇性達顯著，故在第四個方程中拿掉選擇性， R^2 降為 .05279，解釋力減少53.4%，且 R^2 的F值是1.58825，沒達顯著，表示這迴歸方程已沒預測力，在第五方程中，拿掉相對碩士數，則相對中文期刊種類數能單獨解釋相對研究出產力變異量的4.71%。由表5的分析，可見相對博士數、相對英文期刊種類數及選擇性對相對研究出產力有顯著影響。而相對中文期刊種類數與相對碩士數沒顯著影響。

如果說專科學校的主要功能在教學，較不注重研究，如果把專科學校摒除，只以大學及學院為樣本，研究結果是否會有不同呢？為解答這個問題，特以27所公私立大學及學院為樣

影響我國高等教育機構研究出產力之因素

本，加以分析，所得結果如表 6 與表 7。

表 6：以 27 所大學及學院為樣本、並將變項化為相對值以後，各變項之間的簡單相關

	選 擇 性	相對英文期刊種類數	相對中文期刊種類數	相對博士數	相對碩士數
相對英文期刊種類數	.65** (26)a				
相對中文期刊種類數	-.04 (19)	-.14 (20)			
相對博士數	.69** (26)	.56** (27)	.02 (20)		
相對碩士數	-.32 (26)	.05 (27)	.17 (20)	-.05 (27)	
相對研究出產力	.79** (26)	.64** (27)	-.06 (20)	.79** (27)	-.16 (27)

** P<0.01

a 括弧內為樣本數

表 7：以 27 所大學及學院為樣本、採用縮減模式，且將各變項化為相對值之後的迴歸分析（依變項為相對研究出產力）

自變項 方程	常 數	相 對 博 士 數	選 擇 性	相對英文期刊種類數	相對中文期刊種類數	相 對 碩 士 數	R ²	F 值
1 β B	-1.364095	0.984312* .44249	0.003411 .38341	0.030672 .14274	-0.007785 - .03138	-0.052127 - .01903	.74718	F _(5,13) = 7.68392**
2 β B	-2.258027		0.005910* .66434	0.044986 .20935	容忍度的 F 值太小未被 投入	0.106520 .03889	.65226	F _(3,15) = 9.37873***
3 β B	0.134562			0.142790** .66449	0.017196 .06931	-0.565384 - .20642	.45642	F _(3,16) = 4.47809*
4 β B	0.414439				-0.008658 - .03489	-0.420385 - .15348	.02662	F _(2,17) = 0.23248

β 未標準化的迴歸係數

B 標準化的迴歸方程

* P<.05

** P<.01

*** P<.001

表 6 中自變項間的相關係數平均為 .269，比表 4 的還低（.47），但有些相關係數仍然很高。故仍然用縮減模式來尋求對依變項有顯著影響的自變項，結果得表 7。在方程 1 的結構模式中，迴歸係數達顯著的自變項只有相對博士數，故在方程 2 中，相對博士數被拿掉，結果在剩餘的四個自變項中，只有選擇性顯著。因為相對博士數與選擇性的相關係數是 .69，所以可能選擇性在第一方程中被淨掉了。在第二方程中，因為沒有相對博士數，故其效果便顯示出來。在方程 3 中，選擇性被拿掉，結果在剩餘的三個自變項中只有相對英文期刊種類數之迴歸係數達顯著。因為相對英文期刊種類數與選擇性的相關也很高（ $r = .65$ ），故相對英文期刊種類數之效果可能在方程 2 中被淨掉了。在方程 3 中，因為選擇性已被拿掉，所以才顯出效果。在方程 4 中，相對英文期刊種類數被拿掉，剩下兩個自變項（相對中文期刊種類數與相對碩士數）的迴歸係數都沒達顯著水準，整個方程 R^2 的 F 值也沒達顯著水準，且 R^2 只剩下 .02662。從表 7 可看出，如果專科學校不計，只以大學及學院為樣本，所得結果仍與用全部樣本（包括專科）者相同，也就是影響研究出產力的因素是博士數，英文期刊種類數，及選擇性。

二、四組學校在各變項的平均數，標準差及顯著性考驗

表 8：四組學校在各變項的平均數，標準差及顯著性考驗

a 學校選擇性

學校別	平均數	標準差	F 值 (df=3,45)	顯著性
公立學校	425.22	23.09	231.9	P<.001
私立學校	377.70	17.71		
公立專科	313.00	2.94		
私立專科	296.19	7.60		

b 英文期刊種類數

學校別	平均數	標準差	F 值	顯著性
公立大學	1344.56	2222.6	4.419	P<.01
私立大學	402.20	232.22		
公立專科	63.50	21.98		
私立專科	37.42	39.22		

c 中文期刊種類數

學校別	平均數	標準差	F 值	顯著性
公立大學	168.00	131.21	11.77	P<.001
私立大學	121.90	63.47		
公立專科	66.75	17.21		
私立專科	32.85	20.79		

d 具博士學位之專任教師數

學校別	平均數	標準差	F 值	顯著性
公立大學	142.56	128.78	14.13	P<.001
私立大學	60.10	44.94		
公私專科	5.75	4.99		
私立專科	1.31	2.71		

影響我國高等教育機構研究出產力之因素

e 具碩士學位之專任教師數

學校別	平均數	標準差	F 值	顯著性
公立大學	168.00	131.21	11.77	P<.001
私立大學	121.90	63.47		
公立專科	66.75	17.21		
私立專科	32.85	20.79		

f 研究出產力

學校別	平均數	標準差	F 值	顯著性
公立大學	291.33	374.59	8.001	P<.001
私立大學	23.70	13.31		
公立專科	6.25	7.13		
私立專科	0.08	0.27		

g 專任教師數

學校別	平均數	標準差	F 值	顯著性
公立大學	543.00	419.11	11.21	P<.001
私立大學	268.10	225.86		
公立專科	235.00	89.64		
私立專科	105.85	47.47		

h 相對的英文期刊種類數 (= 英文期刊種類數 ÷ 專任教師數)

學校別	平均數	標準差	F 值	顯著性
公立大學	2.07113	1.6991	9.404	P<.001
私立大學	1.39662	1.12378		
公立專科	0.29480	0.14937		
私立專科	0.36105	0.37028		

i 相對的中文期刊種類數 (= 中文期刊種類數 ÷ 專任教師數)

學校別	平均數	標準差	F 值	顯著性
公立大學	1.75435	1.28283	4.064	P<.05
私立大學	1.94650	1.20661		
公立專科	0.51729	0.24201		
私立專科	0.97272	0.77662		

j 相對的博士數 (= 具博士學位之專任教師數 ÷ 專任教師數)

學校別	平均數	標準差	F 值	顯著性
公立大學	0.27617	0.17838	28.93	P<.001
私立大學	0.15319	0.04343		
公立專科	0.02286	0.01827		
私立專科	0.00959	0.01601		

k 相對的碩士數 (= 具碩士學位之專任教師數 ÷ 專任教師數)

學校別	平均數	標準差	F 值	顯著性
公立大學	0.29947	0.09748	1.040	P>.05
私立大學	0.35725	0.08963		
公立專科	0.31273	0.14623		
私立專科	0.29890	0.08184		

l 相對研究出產力 (= 全校研究出產力 ÷ 專任教師數)

學校別	平均數	標準差	F 值	顯著性
公立大學	0.44479	0.36449	19.93	P<.001
私立大學	0.07304	0.03110		
公立專科	0.02446	0.03054		
私立專科	0.00076	0.00282		

表 8 是以在各變項皆無缺值的學校投入分析，共有效樣本 49 校，計公立大學 9 校，私立大學 10 校，公立專科 4 校，私立專科 26 校。選擇性、英文期刊數、中文期刊數、博士數、碩士數、研究出產力、及專任教師數在四組的差異都達顯著。相對的英文期刊種類數方面顯出公立大學約每位專任教師有 2 種學術英文期刊可看，私立學校只有 1.5 種，公立專科學校每位約有 0.29 種，私立專科學校 0.36 種。四組學校的差異達 .001 顯著水準。在相對的中文期刊種類方面，公立大學平均每位專任教師有 1.75 種，私立大學每位有 1.95 種，公立專科學校每位 0.52 種，私立專科學校 0.97 種。公私立大學的相對中文期刊種類數比公私立專科學校多，但私立大專院校的似乎比公立的多。四組學校的差異達 .05 顯著水準。相對的博士數仍以公立大學為最多，平均 100 位專任教師中有 28 位是具博士學位的，而私立大學有 15 位，公立專科學校有 2 位，私立專科學校只有 1 位。四組差異達 .001 顯著水準。相對的碩士數，四組學校差異沒達顯著，大約每校每 100 位專任教師有 30 位具碩士學位。相對的研究出產力以公立大學為最多。每位專任教師每兩年有 0.44 篇研究論文獲國科會獎助，私立大學每位有 0.07 篇，公立專科學校每位 0.02 篇，私立專科學校每位 0.0008 篇。以倍數言，公立大學的研究出產力為私立大學的 6 倍，私立大學為公立專科的 3 倍，公立專科為私立專科的 33 倍。表 9 是國內幾所研究出產力較高的學校。A 欄是各學校兩年共獲國科會獎助之論文篇數，B 欄是相對值，也就是平均每位教師每兩年獲獎助之論文篇數。

三、派典發展程度高低對研究出產力的影響

表 10 是派典發展程度高的科學（也是高階層的科學，如自然科學）與派典發展程度較低的科學（如人文科學），在 70 與 71 學年度獲國科會研究獎助的論文篇數之平均值與標準差。以小樣本才考驗檢定派典發展程度高低兩組平均數的差異，得 $t_{(16)} = 8.30$ ，達 .01 顯著水準。這支持了高階層科學之研究出產力比低階層研究出產力高的假設。

肆、討 論

本研究以全部取樣法，以正式的官方資料分析影響大專院校教師研究出產力的因素。結果發現學校選擇性，英文期刊種類數，中文期刊種類數，教師中擁有博士學位者人數，教師

影響我國高等教育機構研究出產力之因素

表 9：國內幾所研究出產力較高的學校

A (研究出產力)			B (相對研究出產力)		
	學 校 名 稱	70、71年度獲獎論文 總篇數		學 校 名 稱	70、71年度獲獎論文總篇 數 / 該校專任教師數
1	臺 灣 大 學	1230	1	清 華 大 學	1.22591
2	清 華 大 學	369	2	臺 灣 大 學	0.84478
3	成 功 大 學	312	3	陽 明 醫 學 院	0.72535
4	中 興 大 學	271	4	中 央 大 學	0.53750
5	師 範 大 學	199	5	交 通 大 學	0.53704
6	政 治 大 學	156	6	成 功 大 學	0.46154
7	交 通 大 學	145	7	工 技 學 院	0.38994
8	中 央 大 學	129	8	中 興 大 學	0.38937
9	陽 明 醫 學 院	103	9	政 治 大 學	0.33987
10	工 技 學 院	62	10	師 範 大 學	0.25644
11	屏 東 農 專	51	11	屏 東 農 專	0.22467
12	輔 仁 大 學	44	12	高 雄 師 院	0.19417
13	淡 江 大 學	40	13	中 山 大 學	0.16667
14	高 雄 師 院	40	14	高 雄 醫 學 院	0.14545
15	中 原 大 學	34	15	中 原 大 學	0.12734
16	東 海 大 學	34	16	教 育 學 院	0.12432
17	高 雄 醫 學 院	32	17	海 洋 學 院	0.11872
18	海 洋 學 院	26	18	輔 仁 大 學	0.10069
19	教 育 學 院	23	19	大 同 工 學 院	0.09302
20	中 山 大 學	22	20	臺 東 師 專	0.08000

中擁有碩士學位人數，專任教師數，等自變項都與研究出產力有顯著的相關。但其中相關最高的是英文期刊種類數。將自變項投入迴歸方程，發現影響教師研究出產力最重要的兩個因

表10：派典發展程度不同的科學在研究出產力的差異

派典發展程度	學 門	得獎研究論文篇數		平 均 數	標 準 差
		70學年度	71學年度		
高 (自然科學)	物 理 學	51	39	53.5	10.13
	化 學	68	61		
	數 學	54	48		
低 (人文社會科學)	經 濟 學	14	9	16.25	6.05
	心 理 學	11	15		
	社 會 學	12	7		
	教 育 學	22	25		
	政 治 學	24	22		
	哲 學	15	19		

素是英文期刊種類數與具博士學位的專任教師數。把所有變項化為相對值，即各變項分別除以各校的專任教師數，得相對英文期刊種類數，相對中文期刊種類數，相對博士數、相對碩士數，及相對研究出產力，再以多元迴歸方程分析。由於自變項之間相關係數很高，產生了多共線性問題，故採用縮減模式求影響研究出產力的因素，結果顯出，無論用全部樣本或是只用大學及學院為樣本，達顯著水準的自變項係數是相對博士數，相對英文期刊種類數，及選擇性。而相對中文期刊種類數及相對碩士數皆未達顯著水準。由此可獲得一個結論：影響大專院校教師研究出產力的因素有具博士學位之教師，英文期刊種類數，及學校選擇性。學校選擇性代表一個學校好壞。由於設備好壞難測量，故暫以學校選擇性當作學校硬體設備好壞的指標。當然這種邏輯並不很健全，因為學校選擇性不僅是設備的指標，而且可能是師資與圖書的指標，以後在此方面的研究，可尋找比較具代表性的指標。

如果把學校選擇性與英文期刊當作科學家生存環境的指標，把具博士學位之教師當作具研究出產力的科學家，則本研究的結果發現學校選擇性愈高，學術性英文期刊種類數愈多，具博士學位之教師愈多，則該校的研究出產力會愈高。這種結論符合社會進化論與社會系統理論的原則。這種結論可用下列邏輯公式來符號化。

$$\forall S_y : (C_{su} \wedge S) \Rightarrow P \uparrow$$

式中 $\forall S_y$ ：代表對所有的科學系統適用（ $\forall$ 代表對所有的…適用； S_y 代表學科系統）

C_{su} 代表適合科學家生存的環境

$\wedge$ 代表「和」

S 代表具研究出產力的科學家

$\Rightarrow$ 代表若…則

$P \uparrow$ 代表科學系統的研究出產力提高

整個邏輯公式可這麼解釋：「本公式對所有的科學系統適用：一個科學系統愈具備了適合科學家生存的環境，且在此環境生存的，具研究出產力的科學家愈多，則該科學系統的研究出產力會愈高」。適合科學家生存的環境，最重要的是有充足的學術性英文期刊，這對科學家是很重要的。科學家要尋找研究題目時，一定要先在其研究領域內閱讀有關的研究報告，別人作過的研究不必再重複，只有透過閱讀有關的研究報告，才能知道該領域目前研究到什麼地步，還有那些問題還沒被研究，所以學術性英文期刊可說是研究最重要的前題。而硬體的設備可根據研究計畫來申購補充。

為何英文期刊比中文期刊更重要呢？可能原因是英文期刊的學術水準較高，有較健全，嚴格的審稿制度，而中文期刊學術水準有些雖然不錯，但大體上不如英文期刊，從每篇研究報告的頁數可看出來，中文期刊的頁數較多；很多可用精簡方式呈現的，都沒作到。另方面本研究採指標以中文聯合期刊目錄為主，在其中有不少是通俗性的評論，而非研究報告。通俗性的評論，沒有實證研究為基礎，科學家較不敢引用。在社會系統理論裏，強調甄選「能發揮系統所需功能的成員」，本研究的結果也支持這點。從迴歸方程中可看出，一個學校具博士學位的教師數愈多，則該校的研究出產力愈高。具博士學位者所受方法論的訓練較完全，故任職之後，較能獨立研究。本研究的結果顯出，一個學校擁有碩士學位的教師數對該校研究出產力並無影響。碩士班雖也是研究導向，但課程上仍較重高深知識的吸收，而在獨立研究能力的培養尚不足。在美國有些大學還設超博士獎學金（postdoctoral fellowship），對已具博士學位者加強其獨立研究能力。本研究發現專科學校教師的研究出產力甚低，究其因在專科學校之具博士學位之教師數，與英文期刊種類數亦少。專科學校的教師是否需作

研究，這個問題有待進一步的討論，如果教育部希望專科學校教師也能從事研究，則必先滿足兩個條件：有足夠的學術性英文期刊，及徵聘具研究出產力的博士當教師。

本研究的資料顯出，以相對研究出產力最高的清華大學來講，每年也只有約60%的教師，其研究成果獲國科會獎助。沒獲國科會獎助的原因有二，一是沒作研究，一是研究成果沒被接受。由本研究的相對研究出產力可看出，可能有很多大專院校教師不作研究。Boice & Jones (1984) 曾對美國221位任教於博士班的教師作問卷調查，發現學術工作人員不從事研究發表的原因可歸納為下列幾點：

(a)易被其他事務所分心：有人說教學工作與從事行政工作使一些很有能力的教師無暇發表著作。確實有些研究顯出，兼任行政工作會使研究出產力降低，但問卷中顯出發表著作的教師並不比不發表著作的教師有更多的時間或作較少的服務。只是他們較會挪出時間。並非一定要有一段很長的空檔時間才能有成功的著作發表。成功的著作發表者只是較不易被其他事務所分心。

(b)崇高理想或完美主義作祟：如果懸的太高，期望所發表的著作一定要具有高度的創始性與重要性，往往導致對自己的研究發表能力打折扣，而形成寫作障礙（writting blocks），所謂寫作障礙是指在著作上自由發表理念的障礙。

(c)早期發表著作時受到挫折：早期發表著作時，曾受到批評性強或具恫嚇性同輩教師的攻擊，或受到匿名的，攻擊性強的著作審查者的拒絕而受到震顛，因而形成寫作障礙。

(d)對不公平的著作審查制度作無言的抗議：有少部份人不研究發表，其原因是認為期刊的評審過程不公平，認為評審者對與自己信念相一致者較會使之通過（使該稿件被接受而發表）。確實有些研究也指出審查者的評審容易受稿件作者的聲望及其所屬機關聲望的影響。

(e)抱絕望的態度：由于十年或廿年來，在升遷與酬賞的考慮上，大大增加對著作發表數量的要求，未發表著作的教師就愈來愈難與那些在發表上很成功的教師競爭，故乾脆放棄。

這幾個原因可說都是心理上的障礙而已。如果大專院校教師具有研究能力的話，應該設法消除這些心理障礙。

本研究的資料也支持Allison et al. (1982)所提的「學術界的累積效益」。研究出產力多的科學家愈容易得到研究所需的資源。學術性期刊也是一種研究所需的資源（resource）

資源豐富的機構（公立大學），科學家較會雲集（本研究資料顯出公立大學的期刊種類數最多，博士人數也多），而豐富的研究資源又會助長科學家的研究出產力（公立大學的研究出產力也最多），這造成良性循環而成果積效益。

本研究也支持派典發展論，即依據科學家對某專門領域的理論架構與方法論共識的程度，可以區分科學為派典發展程度高的科學（如自然科學）與派典發展程度低的科學（如人文社會科學）。由于派典發展程度高的科學知識核心較豐富，且理論也能符號化，故科學家在很短的時間即能精確了解前人的智識累積，而投入研究先鋒中，且較能根據理論導出假設來作研究，故研究出產力較高，本研究的小樣本抽樣，顯出物理、數學、化學的研究出產力顯著的高於社會、政治、教育等人文社會科學的研究出產力。故人文社會科學如要加速派典的發展，必需從「理論的符號化」及「改進測量技術」着手。惟有精確的測量，避免測量上的誤差，才能確保方法論上的共識。只有理論的符號化，才能使科學家，在很短的時間掌握理論的重要變項，及變項間的關係。在教育科學裏，馬信行（民72年），在「行為改變」方面，將原理原則用邏輯公式來表達，即是在這方面的初步嘗試。

在統計方法上，本研究用縮減模式來處理迴歸方程中的多共線性問題似乎有助於找出對依變項有顯著影響力的自變項。這方法是先求出結構模式，也就是先將所有的自變項都投入迴歸方程，然後逐項把標準化迴歸係數最大的自變項拿掉，這樣可使原先因為有高相關而被淨掉的自變項顯出效果來。

本研究依變項只取最近兩年的資料，代表性稍弱，將來研究可取最近五年的資料。

參 考 書 目

一、中文部份

- 行政院國科會（民70年）：行政院國家科學委員會年報。
- 行政院國科會（民70年）：七十學年度獎助研究論文摘要。
- 行政院國科會（民71年）：行政院國家科學委員會年報。
- 行政院國科會科學技術資料中心編印（民71年）：七十一學年度獎助研究論文摘要。
- 行政院國科會科學技術資料中心編印（民72年）：十學期刊聯合目錄，第11版。
- 青年戰士報（民73年8月23日）：二萬五千八百大專教師，百分之四十二從未發表論文。
- 青年戰士報（民73年8月27日）：全國二萬餘大專教師二千八百人缺學位，私校佔百分之七十。
- 教育部（民73年）：中華民國教育統計。
- 韋瑞（主編）（1984）：實用百科年鑑。臺北：故鄉出版社。

馬信行(民72年):社會系統理論在教育上的適用性。國立政治大學學報,第47期,231—248。

馬信行(民73年):行為改變的理論與技術(二版)。臺北:桂冠。

國立中央圖書館(1979年):中華民國中文期刊聯合目錄。

二、英文部份

- Allison, P.D. (1980). Inequality and scientific productivity. *Social Studies of Science*, **10**, 163-179.
- Allison, P.D., Long, J.S., and Krauze, T.K. (1982). Cumulative advantage and inequality in science. *American Sociological Review*, **47**, 615-625.
- Beyer, J.M. (1978). Editorial policies and practices among leading journals in four scientific fields. *The Sociological Quarterly*, **19**, 68-88.
- Boice, R., & Jones, F. (1984). Why academicians don't write. *Journal of Higher Education*, **55**, 567-582.
- Clemente, F. (1973). Early career determinants of research productivity. *American Journal of Sociology*, **79**, 409-419.
- Cole, S. (1970). Professional standing and the reception of scientific discoveries. *American Journal of Sociology*, **76**, 286-306.
- Cole, S. (1983). The hierarchy of the sciences? *American Journal of Sociology*, **89**, 111-139.
- Cole, S., Cole, J.R. (1967). Scientific output and recognition: A study in the operation of the reward system in science. *American Sociological Review*, **32**, 377-390.
- Cole, S. & Cole, J.R. (1968). Visibility and the structural bases of awareness of scientific research. *American Sociological Review*, **33**, 397-413.
- Crane, D. (1965). Scientists at major and minor universities: A study of productivity and recognition. *American Sociological Review*, **30**, 699-714.
- Eash, M. (1983). Educational research productivity of institutions of higher education. *American Educational Research Journal*, **20**, 5-12.
- Fox, M. F. (1981). Sex, salary, and achievement: Reward-dualism in academic. *Sociology of Education*, **54**, 71-84.
- Goldstone, J.A. (1979). A deductive explanation of the Matthew effect in science. *Social Studies of Science*, **9**, 385-391.
- Gustin, B.H. (1973). Charisma, recognition, and the motivation of scientists. *American Journal of Sociology*, **78**, 1119-1134.
- Hargens, L.L. & Hagstrom, W.O. (1982). Scientific consensus and academic status attainment patterns. *Sociology of Education*, **55**, 183-196.
- Hogan, T.D. (1981). Faculty research activity and the quality of graduate training. *The Journal of Human Resources*, **16**, 400-415.
- Kasten, K.L. (1984). Tenure and merit pay as rewards for research, teaching, and service at a research university. *Journal of Higher Education*, **55**, 500-514.
- Katz, D.A. (1973). Faculty salaries, promotions, and productivity at a large university. *The American Economic Review*, **63**, 469-477.
- Lodahl, J.B. & Gordon, G. (1972). The structure of scientific fields and the functioning of university graduate departments. *American Sociological Review*, **37**, 57-72.
- Long, J.S. (1978). Productivity and academic position in the scientific career. *American Sociological Review*, **43**, 889-908.
- Long, J.S. & Allison, P.D., and McGinnis, R. (1979). Entrance into the academic

- career. *American Sociological Review*, **44**, 816-830.
- Long, J.S. McGinnis, R. (1981). Organizational context and scientific productivity. *American Sociological Review*, **46**, 422-442.
- MacRae, Jr. D. (1969) Growth and decay curves in scientific citations. *American Sociological Review*, 1969, **34**, 631-635.
- Merton, R.K. (1957). Priorities in scientific discovery: A chapter in the sociology of science. *American Sociological Review*, **22**, 635-659.
- Merton, R.K. (1968). The Matthew effect in science. *Science*, **159**, 56-63.
- Miller, A.C. & Serzan, S.L. (1984). Criteria for identifying a refereed journal. *Journal of Higher Education*, **55**, 673-690.
- Nie, N.H., Hull, C.H., Jenkins, J.G., Steinbrenner, K., & Bent, D.H. (1975). *Statistical package for the social sciences* (2nd ed.). New York: McGraw-Hill International Book Company.
- Zuckerman, H. (1967). Nobel Laureates in science: Patterns of productivity, collaboration, and authorship. *American Sociological Review*, **32**, 391-403.