

教育對經濟發展貢獻的分析

張芳全*

摘 要

人力資本對於經濟發展具有重要影響。本研究運用1970年至1995年(6個年度)各國土地、資本、勞力與教育對國民生產毛額進行分析。結論如下：第一，1970-1995年土地、資本、勞力與高等教育在學率都對國民生產毛額有正向顯著影響($p<.01$)。第二，1970-1995年各國土地、資本、勞力與高等教育在學率變化對國民生產毛額變化也有正向顯著影響，也就是在成就導向具有顯著影響($p<.01$)。第三，初等教育、中等教育與高等教育在學率對於國民生產毛額，僅有高等教育在學率具有顯著影響($p<.01$)，但是在成就導向則是中等教育與高等教育在學率有顯著影響。第四，如果是土地、資本、勞動力、初等教育、中等教育、高等教育在學率對國民生產毛額的影響關係，則土地、資本、勞動力與高等教育在學率有顯的影響，如果是成就導向則僅有高等教育在學率有影響，而土地則有負向顯著影響($p<.01$)。針對上述，提出相關的建議。

關鍵詞：人力資本、教育、國民生產毛額

* 張芳全：國立臺北教育大學國民教育學系助理教授

投稿收件日：94 年 09 月 30 日；修正日：94 年 12 月 09 日；接受日：94 年 12 月 21 日

教育對經濟發展貢獻的分析

張芳全^{*}

壹、研究動機與問題

一、研究動機

教育與經濟發展關係密切，教育對國家經濟成長有正向貢獻（黃仁德、羅時萬，2002；Temple, 1999）。但究竟那一層級教育對經濟發展貢獻最多？而土地、資本、勞動力與教育對經濟影響何者較重要？是本研究探討重點。分析這主題背景有幾項原因：

第一，很多研究都指出土地、資本及勞力是經濟發展的重要因素（蓋浙生，1986；林文達，1988；Wang & Tallman, 1994）。過去研究發現，經濟發展過程中，除了這些生產要素之外，仍有一些無法由這些因素來解釋，後來學者將此因素解釋為「殘留因素」（residual factor）（Denison, 1962）。這些殘留因素後來又被學界認定是教育投資改善人力素質產生。殘留因素歸因於國民接受教育提高生產能力，因而對經濟發展有正向影響。這就是後來教育經濟學家所界定的人力資本（蓋浙生，1986）。為此，本研究在驗證 1970 年以後，各國人力資本對經濟發展影響為何？

第二，過去教育對經濟發展的影響研究常以一年為觀察期，本研究透過國際資料分析 1970 年、1975 年、1980 年、1985 年、1990 年、1995 年各國的土地、資本、勞力與教育對經濟發展影響程度，本研究從六個年度來看，究竟教育（人力資本）因素是否存在？其變化情形為何？是本研究要探討。

第三，因為跨國及跨年度，所以本研究要掌握究竟這些國家在經濟發展過程中，土地、資本、勞力與人力資本對經濟發展貢獻變化情形。換言之，是否這些因素在不同年代下，影響經濟程度及重要性是否不同？

^{*} 張芳全：國立臺北教育大學國民教育學系助理教授

第四，本研究要以成就導向方式探討 1970 年至 1995 年前述各個經濟生產要素，包括教育量擴充是否會影響經濟發展，也就是針對這二個年度發展情形進行扣減，以了解這 26 年之間，是否生產要素改變影響經濟成長，而教育發展是否在這些生產要素之中，影響力較重要。

第五，上述以各國經濟生產要素包括高等教育在學率來瞭解對經濟影響，本研究也要從另一個觀點，即僅以教育面向來探討它對經濟發展影響。也就是在瞭解究竟初等教育在學率、中等教育在學率與高等教育在學率對經濟成長貢獻，那一項教育在學率對經濟成長貢獻力較大？它分析 1970 年至 1995 年各國每隔五年是否三級教育在學率對經濟成長影響，同時如同前述分析一樣，探討教育在學率在 26 年擴張變化是否對經濟成長實質變化有影響，而此種影響在三級教育在學率貢獻有何不同？

最後，本研究將各國經濟生產要素、初等教育、中等教育與高等教育在學率共同納入分析探討他們對經濟發展影響為何？其分析設計是以每隔五年為觀察點，並考量 1970-1995 年各國的經濟生產要素變化情形對國民生產毛額影響。

二、研究問題

經由前面說明，本研究問題有以下幾項：

第一，探討 1970 年、1975 年、1980 年、1985 年、1990 年、1995 年各國的土地、資本、勞力與人力資本對經濟發展影響程度，為何？

第二，前述各年代，各國的土地、資本、勞力與人力資本對經濟發展影響程度是否有不同，也就是各個生產要素對經濟發展是否隨時代變化而有不同影響？

第三，以成就導向瞭解各國經濟生產要素改變情形是否對經濟成長影響，在這些生產要素成就之中，那一項最為重要？

第四，1970 年、1975 年、1980 年、1985 年、1990 年、1995 年各國在初等教育在學率、中等教育在學率與高等教育在學率對於經濟發展影響為何？如以成就導向觀點，自變項又對依變項影響為何？

第五，1970 年、1975 年、1980 年、1985 年、1990 年、1995 年各國土地、資本、勞力、初等教育在學率、中等教育在學率與高等教育在學率對經濟發展影響程度為何？如以成就導向的觀點，自變項又對依變項影響為何？

最後，針對分析結果，提出相關建議。

貳、文獻探討

一、理論基礎

（一）經濟發展的殘餘因素

傳統上，經濟學家認為影響經濟發展因素有土地、資本、勞動力與技術。S. Kuznets 於 1971 年獲得諾貝爾經濟學獎，早先他的專長在分析已開發國家過去的經濟成長，他定義經濟成長是一段長時間不斷提高多元經濟與國家人民能力之後，造成國家財富的增加，而此種成長能力基於先進技術、先進機構與意識形態的調整來滿足經濟發展所需。易言之，維持國家總產出是經濟成長顯著特徵，同時要有先進技術提供後續經濟發展成份。爲了要有經濟成長潛力需要與新技術配、機構、態度與意識形態調整。Kuznets（1973）後來歸納出國家經濟成長的六項特性：1.有高度的每人產出及人口成長；2.高度增加工廠的生產力，尤其是勞動生產力；3.高比率經濟結構轉變；4.高比率社會與意識形態轉變；5.已開發國家應將其經濟繁榮影響世界其他市場；6.經濟成長限制不僅對第三世界國家人口，而且也可能限制經濟發展低落國家。Tardo（1990）認為經濟成長受到資本、勞力與技術影響。也就是資本形成，包括在土地、實質設備及人力資源的所有新投資；人口成長，即勞動力成長及技術創新等。

其實，經濟學者發現除了土地、資本及技術因素之外，更有一些無法解釋經濟成長因素，被稱為殘留因素，Schultz（1961）對這些因素歸納，他認為這些因素與正規教育、職訓、就業環境在職訓練方案及其他非正規教育等有關，這些教育或人力資本因素被認定是勞動者接受教育訓練改變造成。可見，人力資本對經濟成長有貢獻。Psacharopoulos（1981）估算各國教育投資報酬率發現：1.初等教育投資報酬率高於各級教育。2.私人教育投資報酬率高於社會投資報酬率；3.所有各級教育投資報酬率高於10%，它高於資本的機會成本損失。4.開發中國家的教育投資報酬率高於已開發國家。所以，將人力資本視為影響經濟發展要素之一。

（二）經濟生產要素

以下說明前述的生產要素對經濟成長影響。如下：

首先，就可運用的土地來說，國家經濟體的可耕地或可以運用土地愈大，將有更多的經濟生產機會，這樣土地因素包括天然資源、產業設定產房或人民可運用空間等，這也就是有土斯有財。但這種說法，在現代國際競爭社會下的經濟不

一定正確，因為資訊科技研發不一定要在廣大可耕地或可運用土地上。尤其，國家如果有尖端科技及人力，透過跨國組織設立、海外投資亦可提高國家經濟生產。

其次，資本愈多將有更多資源購買生產要素。資本被經濟學家定義為可以增加未來所得，因為教育對勞動力投資，勞動力因為接受教育而產生更多生產力，也是可以增加勞動力的個人所得及國家整體所得。如果資本愈多，就有更多經費購買產房、聘任產業所需人力、添置設備及購買土地等。此外，如果有更多經費可提高工作人員教育訓練，所以資本對生產要素改善有助益。當然資本具有直接與間接助益，因為國家有更多資本可減少生產可能的風險，以及國家可以進行多元投資機會。如果更多資本可讓其他組織或產業對該組織更多信心，因而願意到該組織或國家投資。外國產業到該國進行投資無形中也建立兩國經貿關係，增加兩國在外貿互惠，未來提高經濟合作機會，並增加國民生產毛額。Blomström, Lipsey and Zejan (1994) 研究指出外國投資對於經濟有正向影響，但它的前提是需要投資的國家國民所得要高才可以。

第三，勞動力及其技術。傳統上，勞動力多寡影響經濟生產重要因素，因為經濟生產除了產房、設備、機器、資本之外，更重要的是要有投入勞動力進行生產才可以有產值出現。Fabricant (1959) 研究發現美國在 1957 年國民生產毛額的 3.1% 僅有 1% 可由土地、勞動力與資本解釋。後來這些無法解釋因素一部份歸因於勞動力素質及勞動力人數所致。而傳統觀念是勞動力人數愈多，工人愈多，就會有更多的經濟生產，這是人多就是力量觀念。然而，生產勞工較多，並不一定具高度生產力，勞工生產力高低一部份決定於生產者素質、觀念、能力、技術與生產效率。而這些都與教育訓練有關。也就是說，雖然生產勞力不多，但是生產者少卻質精，生產具有效率，亦可能提高生產效率。更重要的是高度人口成長，雖然增加勞動生產力，但因為開發中國家人口過多，使得勞動力過多，產生了勞動力過剩問題，這對開發中國家經濟成長是正或負向影響仍頗受爭議 (Tardo, 1990)。所以，經濟生產要素的勞動力教育訓練格外重要。擴張教育可增加經濟成長，這是受到幾個因素影響：1. 創造更有生產力的勞動者，並且賦與他們更多技能及知識；2. 增加教育機會提供更多教師、學校及硬體設施建造者、教科書商等有更多賺取所得機會；3. 提供教育增加識字能力，使現代化國家國民態度建立。

此外，因為勞力需要改變其技術，此時就需要有更好教育。Lucas (1988) 認為除了有形物質資本累積對經濟成長有影響之外，人力資本的投資及提升或經由個體的做中學使得專業能力增加，也可以增加經濟成長。馬信行 (2005) 研究指出教育所培養的「每千人中研發人員數」可解釋國家的競爭力變異量 60%。同時

台灣與瑞士皆為天然資源稀少的小國家，但其競爭力卻有賴人力資本，尤其研發人員的創新，培養更多研發人員有益於國際競爭力提升。

（三）人力資本在經濟發展的重要

1. 人力資本的早期發展

人力資本（Human capital）對經濟發展有實質貢獻。教育對經濟發展角色源於柏拉圖（Plato）（Tilak, 1989）。柏拉圖相信教育是一個健全社會中，在經濟發展所不可或缺角色，教育使國民成為一個理性國民。教育具有高度經濟價值，所以柏拉圖認為，一個健康社會應對於教育有更多投資。後來，亞當史密斯（Adam Smith）更認為教育對經濟具有高度價值。接續是在二十世紀的經濟學家馬歇爾（Alfred Marshall），他強調所有資本中最有價值是人力（Tilak, 1989）。然而，1950 年代還沒有很多研究教育對經濟成長歸因於人力資本，相對的，當時還認為勞動力及資本才是經濟成長動力。後來，Schultz（1961）引起教育不僅是消費活動，而且也是一項投資的重要人物，他認為與物質資本相較，教育使得人力資本形成重要因素。後續很多的教育對經濟影響的實證研究陸續出現。

教育使得一位沒有技能及能力者轉變為一位具有生產力者，它不僅使個人家計單位中展現生產力，也在職場中發揮經濟的生產力。教育包括技術訓練與一般教育，它貢獻經由個人在接受教育之後，生產力增加，而這樣也使個體能有更多經濟收入。也就是說，人力資本主要論點在於教育增加個人生產力，而這些個人是勞動力主體，勞動力因此帶動經濟發展。

過去，經濟成長無法解釋者都視為殘留因素，經濟成長也有被歸因是技術成長造成（Solow, 1957）。Griliches and Jorgenson（1966）就認為此種殘留因素不應被忽視，而此種因素是人力資本，所以教育對殘留因素有其重要成份。Griliches（1964）以生產函數作為經濟成長分析方法，把教育視為生產過程重要因素。

2. 人力資本的跨國實證分析

以跨國分析的研究，即以 Schultz（1961）的研究方式後來為許多研究所模仿。Psacharopoulos（1977）是第一代估計教育對經濟的投資報酬率影響者，他對 29 個國家分析發現教育對經濟成長影響最小者墨西哥有 0.8%，最高者加拿大有 25%，整體平均為 8.7%。Peasle（1967）估算 35 個最富有國家的初等教育在學率與每人國民所得關係，研究年度自 1850 年至 1950 年也發現有正向相關。Psacharopoulos（1996）重新的估算，但結論接近。McClelland（1966）發現 1930 年 21 個國家的中等教育在學率與經濟發展有正向顯著關係。Razin（1977）則對 11 個已開發國家在 1953 年至 1965 年教育對經濟發展研究發現，教育的影響力確

實具有正向且顯著關係。Hicks (1980) 以 83 個國家在 1960 年至 1977 年的識字率對經濟成長研究發現平均增加 20% 識字率可提高經濟成長率 0.5%。他進一步分析指出經濟成長快速，也對識字率與國民預期壽命有更多影響。Wheeler (1980) 運用模擬資料分析識字率對經濟成長影響，它將資料區分為 1960 至 1963，以及 1970 年至 1973 年共有 83 個國家納入分析模擬發現，如果將識字率由 20% 增加為 30% 將可以讓國民生產毛額由 8% 增加為 16%，而此項分析如果是以前非洲國家為樣本，識字率對經濟效果更高。

Webb, McCarthy, and Thomas (1988) 認為教育影響生產力因素包括：1. 勞動力參與，因為接受教育者較少可能會失業或生病，較少可能不參與勞動生產。2. 接受教育者有新的觀念及知識從事生產。3. 接受教育者可以改善生產品質。4. 接受教育者有較高生產效率。5. 接受教育者有更好表現，因為他們有更好的工作倫理及更好可信賴度。Benhabib and Spiegel (1994) 研究跨國的教育投資報酬率發現高等教育在學率擴張之後對國家經濟及個人所得有實質改善。Bils and Klenow (2000) 實證研究指出學校教育提供國民知識及能力，因此影響國民所得提高。馬信行 (1999) 運用時間數列的轉換模式探討我國教育擴充與經濟發展之間的因果關係，發現高職以上畢業人力之變動對於平均國民所得有正向顯著影響。Tilak (2002) 也歸納東亞洲國家經濟發展影響因素，結果發現教育占重要的角色。Mingat and Tan (2002) 研究 33 個非洲國家的初等教育在學率與國民所得關係發現有 .80 顯著相關。

3. 單一國家研究取向的研究

以單一國家的教育對經濟影響研究不少。Kendrick (1961) 研究指出 1889 年至 1957 年美國總生產產出 3.5% 的 1.6% 無法由資本、勞動力及土地所解釋。Denison (1962) 的研究與 Kendrick 類似，他研究發現美國在 1929 年至 1957 年總經濟產出的每年 2.93% 的平均成長發現資本因素可解釋 0.43%，勞動力數量及素質變化可解釋 1.67%，其餘有 0.93% 是殘餘因素。在勞動力包括數量增加與工時減少。而勞動力素質變化是教育投資所造成，它也是影響經濟成長因素之一，經計算後約有 0.67%。Denison 認為是教育的知識散布貢獻。Kendrick (1977) 估計美國在 1948 年至 1967 年教育對每人國民所得成長貢獻有 15% -25%。Walters and Rubinson (1983) 分析美國 1890 年至 1969 年教育對國家產出發現，初等教育與中等教育在學率與依變項在十年落差情形下，對於國家經濟成長有顯著正向影響。

Nicholas (1976) 研究歸納 Schultz 的教育與經濟之間關係指出 1929 年美國生

產總值爲一億8,000萬美元，到1955年爲五億3500萬美元，共增加三億5,500萬美元，這其中有6,900萬美元，也就是約38% 是勞動力貢獻，其餘二億8,600萬美元代表教育純量所產生。Camevale（1982）研究1948年至1979年的美國勞動力素質對於經濟成長影響大於機器投入資本。Denison（1983）後來持續的研究教育對經濟貢獻發現：1973年至1981年教育對國家淨產值有三分之一影響力。

然而，張清溪、許嘉棟、劉鶯釧、吳聰敏（1992）研究菲律賓、台灣及香港的二十年的教育投資與經濟發展關係，研究發現菲律賓的教育程度最高，但是國民所得最低，而教育程度較低的香港卻是國民所得最高。他們進一步認爲技術進步與創新，以及人力素質提升等因素，通常不能獨立促成經濟成長。他們最後的結論是經濟成長必需要多方面配合。這研究與本研究在人力資本論的主張不同。

總之，就前述研究發現，多數的研究認爲教育對國家總體經濟提升有實質幫助，但是經濟成長不僅有人力資本的改善就可以完成，它需要有經濟結構與經濟制度的配合。

4. 教育的其他效益

教育除了對經濟成長之外，它仍有很多功能。例如教育增加國民所得重分配。Tinbergen（1975）研究指出教育對國民所得分配有重要正向影響。他指出經濟發展無法自主的讓國民所得有公平分配，他認爲可以透過社會機制使國民所得分配公平，而教育投資就是一個很好方式。Ahluwalia（1976）研究發現教育在學率與國民所得公平性有正向關係。他運用 66 個國家的跨國資料分析，求得一個教育與所得分配的最適迴歸線。此線顯示正向關係，他因此結論指出教育對於最低度及中度所得家計群，具有正向影響，同時他也發現如果有更多接受初等教育者對於國民所得收入最少的前 40%者具有正向顯著作用，而中等教育更能解釋國民所得居中的 40%，即中度所得者愈有利。另外，它也以識字率對國民所得分配進行分析發現，如果識字率由 10% 增加爲 60%，它可以讓最低國民所得前 40%者，能提高國民所得有 2.8%，同樣的如果讓中等教育在學率由 10% 增加 40%，中度國民所得群的家計可提高國民所得 4.6%，從分析中發現識字率對低度國民所得群有利，而中等教育在學率對中度所得群更爲有利，所以他進一步建議認爲各國應增加中等教育擴張，並提高國民識字率，以讓國民所得重新分配。

教育投資對國家發展有不同面向效果。這些效果包括從學校教育得到知識而產生經濟效益提高效果，另一部份是因教育獲得非經濟效果，例如人民健康、壽命增加、國民選擇生活機會提高、對政治民主參與度提高等。一般說來，國家教育投資愈高，人力資本反應愈好，教育效益也較高（Psacharopoulos & Harry, 1994;

De Geyndt, 1996)。Borenztein, De Dregorio, and Lee (1998) 就發現要高度外國投資提高經濟成長，需要有更好的勞動力，這些勞動力需要較好的教育。

人力資本投資之後的經濟效益，在於個人、社會與國家。個人獲得更高國民所得，增加其收入；社會國家因為整體人力素質提高，因而增加國家經濟成長、穩定及提高國家平均國民所得。易言之，教育投資具有價值且有效。而教育的非經濟效益包括向度很多。個體受教之後，人力素質提高對社會關心及國家民主建立有助益。

總之，影響國家經濟成長因素有很多，除了土地、資本、人力與技術之外，更重要的是人力資本投資。

二、各國的經濟生產要素發展

從表 1 的資料看出各國經濟生產要素有幾個特色：第一，各國國民所得在 1970 年最高所得與最低所得差距就很大，有三萬多美元，在 1995 年差距在四萬多美元，至於整體平均差異，1970 年至 1995 年差 1300 多美元。第二，在土地方面變化沒有太多，1970 年與 1995 年最小值一樣，最大值則略有減少，整體平均卻增加許多。第三，1970 年至 1995 年國家總體工業人口比率最高值與最小值相差近九十至百倍，可見勞動力投入經濟發展程度差異很大。第四，1970 年高等教育在學率最小值僅有.1，最大值已有 53，可見 1970 年已有幾個國家高等教育有高度投資，而也有幾個國家沒有經濟能力及教育環境不足，無法增加高等教育在學率，所以二者差異很大。到 1995 年各國高等教育在學率最高者已達到 88%，最小值僅有 11%，相差也有 8 倍，可見近年各國高等教育投資差距很大。最後，各國國民生產毛額（將原始資料取對數）差距不小，1970 年至 1995 年最大與最小值差異有 11-12 倍之間，顯然各國經濟生產總值差異大。

表 1 各變項的描述統計

單位：美元/平方公里/%

變項	國家數	最小值	最大值	平均數	標準差
1970 所得	115	10.0	35490.00	4724.4	6930.5
1975 所得	120	138.0	37520.00	5567.5	7812.8
1980 所得	137	148.0	39842.00	5794.5	8309.1
1985 所得	148	91.0	41719.00	5615.8	8220.5
1990 所得	169	100.0	45952.00	5743.6	8813.5
1995 所得	177	102.0	44603.00	6047.7	9439.5

1970 土地	169	1000.0	188735008	6249894	21131564
1975 土地	169	1000.0	186472000	6311562	21119775
1980 土地	169	1000.0	188755008	6426775	21305784
1985 土地	169	1000.0	187764992	6669467	22020772
1990 土地	169	1000.0	185742000	6748982	22058265
1995 土地	191	1000.0	176950000	7185445	22436498
1970 勞動力	142	1.00	95.70	23.5	27.4
1975 勞動力	140	3.00	96.80	25.0	28.1
1980 勞動力	149	7.00	96.60	28.0	27.8
1985 勞動力	98	8.00	97.20	37.8	30.3
1990 勞動力	109	10.1	98.20	42.5	31.0
1995 勞動力	126	12.0	98.80	44.3	31.2
1970 高教率	118	.10	53.00	6.6	8.4
1975 高教率	120	.3	55.00	9.2	10.1
1980 高教率	145	.90	57.00	13.2	12.5
1985 高教率	141	1.0	70.00	14.2	13.4
1990 高教率	129	8.0	95.00	18.0	16.2
1995 高教率	110	11.0	88.00	22.5	19.5
1970 生產毛額	128	16.48	27.66	21.2	2.2
1975 生產毛額	132	17.20	28.11	22.0	2.3
1980 生產毛額	145	17.15	28.65	22.4	2.4
1985 生產毛額	154	16.94	29.06	22.4	2.4
1990 生產毛額	173	17.29	29.38	22.8	2.4
1995 生產毛額	182	17.63	29.62	22.9	2.4

註：整理自 *World development report*. World Bank. (1978/1980/1981/1986/1991/1996/1997) . New York: World Bank.

參、研究設計與實施

一、模式設定與變項定義

本研究探討經濟生產要素與教育發展對經濟發展影響。針對此問題，本研究將以多元迴歸分析進行經濟生產要素對經濟成長貢獻。迴歸分析在探討變項線性關係，找出自變項及依變項間關係。本研究檢定模式如下：

$$\text{模式一：Pro} = a + \beta_1(\text{gn}) + \beta_2(\text{ind}) + \beta_3(\text{la}) + \beta_4(\text{hi}) + e$$

$$\text{模式二：Pro} = a + \beta_1(\text{pr}) + \beta_2(\text{se}) + \beta_3(\text{hi}) + e$$

$$\text{模式三：Pro} = a + \beta_1(\text{gn}) + \beta_2(\text{ind}) + \beta_3(\text{la}) + \beta_4(\text{pr}) + \beta_5(\text{se}) + \beta_6(\text{hi}) + e$$

模式一中的 pro 代表國民生產毛額總值，代表國家經濟總產出，它以美元代表，因為此數值過大，本研究取自然對數；gn 代表國民所得（gn），它是代表國家資本多寡，國民所得愈高，代表國家資本愈多，以美元為單位；ind 代表勞動力，它以國家總體工業人口比率作為替代，因為在 1970 年至 1990 年各國勞動參與率缺乏，所以以工業人口比率作為替代。它代表國家投入生產勞動者多寡，如果此數值愈多，代表國家的整體生產力將可能愈高，它以百分比為單位。la 代表國家土地多寡，它是國家土地大小，一個國家土地愈多，可運用機會也或許愈多，它以平方公里為單位。hi 代表高等教育在學率，它以接受高等教育人數除以該學齡人口數，得到數值，它也以百分比為單位。如果接受高等教育人口愈多，高等教育在學率將愈高，愈能形成高級人力資本，所以以高等教育在學率為變項。a 為常數項；e 為誤差項。

模式二是針對第四個研究目的設計，本研究亦運用徑路分析來探討，以徑路分析模式來分析三級教育在學率對經濟成長貢獻。模式中 pro 代表國家整體的生產毛額；pri 代表初等教育在學率，它是代表國家國民接受基本教育多寡，國民接受初等教育愈高，代表國家國民基本能力或基本生產力愈多，它以百分比為單位。se 代表中等教育在學率，代表一個國家接受選擇教育人數多寡，因為各國在中等教育階段，尤其是高中職階段以個人選擇及家庭經濟能力作為選擇，而通常它是中級人力培育機構，所以此數值愈多，代表國家生產力將可能愈高，它也以百分比為單位。hi 代表高等教育在學率，它以接受高等教育人數除以該學齡人口數，得到數值，也以百分比為單位。如果接受高等教育人口愈多，高等教育在學率將愈高，愈能形成高級人力資本。前述三級教育在學率均以粗在學率為主，它是接受該級教育所有人數除以該等級教育的學齡人口數得到數值。a 為常數項；e 為誤差項。模式三是第五項的目的分析方法，它將前述二個模式整併為一。檢定方法也是徑路分析。

值得說明的是在經濟生產要素的成就導向是以後來年度減去前一年度所得到數值，而依變項的經濟成長也是如此。模式中的 Δ 代表兩個年度變化。三級教育在學率也是如此。經由前後年代扣除數值，代表各國在這段期間發展情形。以經濟生產要素成就是否影響經濟發展成就。本研究將此稱為「成就導向模式」（Achievement approach）。成長導向如模式四：

$$\text{模式四：}\Delta\text{pro}(1970-1995) = a + \beta_1 (\Delta\text{pr}1970-1995) + \beta_2 (\Delta\text{se}1970-1995) \\ + \beta_3 (\Delta\text{hi}1970-1995) + e$$

二、資料分析方法、資料來源與限制

本研究是以迴歸分析法來計算出各徑路的估計值，進行迴歸分析時需先提出假設性模式；其次，進行迴歸參數估計和檢定；第三，針對整體迴歸方程式及個別迴歸係數進行檢定；第四，進行整體迴歸模式校正，尤其對資料分析極端值（超出 3 個標準差以上）及影響值應予以處理；最後，對各個變項之間意義進行解釋。進行多元迴歸分析應檢定變項之間多元共線性，其檢定指標如 VIF（variance inflation factor）， $VIF = 1 / (1 - R_j^2)$ ，VIF 在 10 以下表示自變項之間的重疊性不高；如果大於 10 以上，自變項可能有重疊問題。

本研究資料取自世界銀行世界發展報告書，它是世界銀行在 1978/1981/1982/1986/1987/1991/1992/1996/1997 年所發布資料，但統計數值是取 1970 年、1975 年、1980 年、1985 年、1990 年、1995 年。在各年度迴歸分析因各年度資料可能缺失，所以最後各年度各模式的國家數不一。在這些分析年度及國家中，台灣並沒有在研究之列。

本研究限制在於變項是替代性以及各年度在分析模式中的國家數不一，它是受限於各國統計資料取得完整所致，因此在各年度的研究推論會受到限制。

肆、結果分析與討論

一、土地、資本、勞力與教育對經濟影響結果

（一）各年度的相關係數矩陣

1970 年至 1995 年各國各生產要素之間關係，如表 2 至表 5。表中上半部矩陣為 1975 年資料，下半部如 1970 年資料。各表可看出國民生產毛額與各生產要素的相關係數都達到.01 顯著水準。而在 1970-1995 年各生產要素與國民生產毛額的變化所計算出的相關係數矩陣，可以看出國民生產毛額與國民所得及高等教育在學率達到顯著水準（ $p < .01$ ），其餘變項則否。

表 2 1970 年/1975 各變項相關係數矩陣

變項	1970 年樣本=88				1975 年樣本=96
	國民所得	勞動力	土地	高教率	國民生產毛額
國民所得	1.000	.592**	.106	.699**	.609**
勞動力	.550**	1.000	.126	.511**	.493**
土地	.101	.167	1.000	.362*	.472**
高教率	.577**	.513**	.432**	1.000	.684**
國民生產毛額	.540**	.527**	.499**	.672**	1.000

* $p < .05$; ** $p < .01$

表 3 1980 年/1985 各變項相關係數矩陣

變項	1980 年樣本=99				1985 年樣本=75
	國民所得	勞動力	土地	高教率	國民生產毛額
國民所得	1.000	.491**	.074	.568**	.528**
勞動力	.512**	1.000	.155	.370*	.481**
土地	.091	.157	1.000	.329	.497**
高教率	.592**	.456**	.322	1.000	.667**
國民生產毛額	.539**	.473**	.457**	.647**	1.000

* $p < .05$; ** $p < .01$

表 4 1990 年/1995 各變項相關係數矩陣

變項	1990 年樣本=				1995 年樣本=79
	國民所得	勞動力	土地	高教率	國民生產毛額
國民所得	1.000	.361*	.052	.760**	.614**
勞動力	.457**	1.000	.187	.401**	.513**
土地	.037	.190	1.000	.178	.449**
高教率	.652**	.327*	.224	1.000	.653**
國民生產毛額	.592**	.530**	.472**	.595**	1.000

* $p < .05$; ** $p < .01$

表 5 1970-1995 年改變後，各變項相關係數矩陣

樣本數=54

變項	國民所得	勞動力	土地	高教率	國民生產毛額
國民所得	1.000				
勞動力	-.111	1.000			
土地	-.226	.123	1.000		
高教率	.669**	-.189	-.126	1.000	
國民生產毛額	.462**	-.004	-.240	.595**	1.000

* $p < .05$; ** $p < .01$

(二) 分析發現

1970 年各國國民生產毛額 (pro) 受資本 (gn)、勞動力 (ind)、土地 (la) 與高等教育在學率 (hi) 正向顯著影響 (β_1 、 β_2 、 β_3 、 β_4)，解釋力 (R^2) 為 59%，殘差值 (Error) 為 .41。1975 年、1980 年、1985 年、1990 年與 1995 年各國經濟的生產要素都對國民生產毛額有正向顯著影響，但各年度解釋力不一。值得說明的是，在 1970 年至 1995 年，這二十五年各經濟生產要素變化及國民生產毛額變化進行迴歸分析，僅有高等教育在學率達到統計顯著水準 ($p < .01$)，模式解釋力在 40%。這更代表教育投資對經濟發展確實有正向且顯著貢獻，而其他經濟生產要素則否。這說明教育發展對經濟影響在「成就模式」是存在的。各年度迴歸方程式如下 (各模式底下有二個數字，第一列數字為估計標準誤，第二列數字為 t 值，以下同，本研究亦檢定 VIF 值均在 3.0 以下，低於門檻值)：

1970 年

$$\text{pro} = 0.22*\text{gn} + 0.19*\text{ind} + 0.31*\text{la} + 0.31*\text{hi}, \quad \text{Error} = 0.41, \quad R^2 = 0.59$$

(0.095)	(0.088)	(0.080)	(0.10)	(0.064)
2.37	2.19	3.88	3.07	6.44

1975 年

$$\text{pro} = 0.29*\text{gn} + 0.13*\text{ind} + 0.32*\text{la} + 0.30*\text{hi}, \quad \text{Error} = 0.41, \quad R^2 = 0.59$$

(0.10)	(0.084)	(0.073)	(0.10)	(0.060)
2.79	1.52	4.30	2.94	6.75

1980 年

$$\text{pro} = 0.23*\text{gn} + 0.15*\text{ind} + 0.30*\text{la} + 0.35*\text{hi}, \text{Error} = 0.44, R^2 = 0.56$$

(0.092)	(0.082)	(0.073)	(0.092)	(0.065)
2.52	1.83	4.11	3.75	6.86

1985 年

$$\text{pro} = 0.19*\text{gn} + 0.20*\text{ind} + 0.33*\text{la} + 0.38*\text{hi}, \text{Error} = 0.39, R^2 = 0.61$$

(0.099)	(0.087)	(0.080)	(0.097)	(0.066)
1.96	2.26	4.10	3.88	5.92

1990 年

$$\text{pro} = 0.32*\text{gn} + 0.24*\text{ind} + 0.36*\text{la} + 0.22*\text{hi}, \text{Error} = 0.38, R^2 = 0.62$$

(0.10)	(0.082)	(0.076)	(0.098)	(0.062)
3.13	2.92	4.80	2.29	6.04

1995 年

$$\text{pro} = 0.32*\text{gn} + 0.23*\text{ind} + 0.34*\text{la} + 0.26*\text{hi}, \text{Error} = 0.36, R^2 = 0.64$$

(0.11)	(0.078)	(0.073)	(0.11)	(0.060)
2.88	2.97	4.72	2.31	6.08

1970-1995 年之間改變-「成就模式」

$$\text{pro} = 0.068*\text{gn} + 0.13*\text{ind} - 0.17*\text{la} + 0.55*\text{hi}, \text{Error} = 0.60, R^2 = 0.40$$

(0.15)	(0.11)	(0.11)	(0.15)	(0.12)
0.45	1.14	-1.50	3.66	4.95

(三) 經濟生產要素與國民生產毛額之間的散布圖

1. 國民所得與國民生產毛額

各國國民所得與國民生產毛額之間的散布圖，如圖 1。圖中直線是最適迴歸線，也就是在該線上的國家代表資本（國民所得）與國民生產毛額產值在世界平均水準。圖中的新加坡就是如此。而如果國家的點是位於最適迴歸線以上的國家，代表國民生產毛額高於資本投入，即在該國民所得水準的前提下，國民生產毛額產值高於各國平均水準，日本、德國、西班牙就是如此。這些國家的經濟成長快於資本投入，也就是，資本投入固定水準下，卻有高度的國民生產毛額產值。就如西班牙在 15,000 美元的資本水準，其國民生產毛額應在 24.2 已足，但是它

卻在 27 左右，這表示西班牙的國民生產毛額是較高的。而國家的發展點是在最適迴歸線底下代表國民生產毛額慢於資本投入，資本投入快於經濟成長，這表示國家有資本投入，卻還未有預期的經濟成長量，愛爾蘭、瑞士、科威特及冰島就是如此。以盧森堡來說，資本投入（國民所得）是在 45000 美元，照理來說，國民生產毛額應在 29 左右，但是它僅有 24，可見盧森堡在高度的資本投入之後，國民生產毛額並沒有如預期的高。

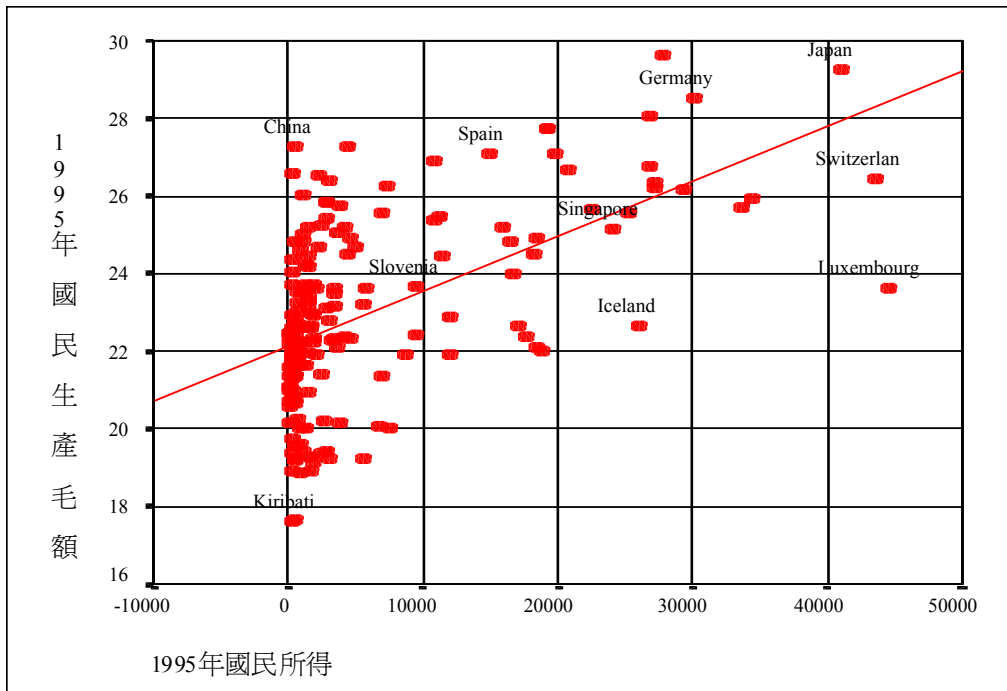


圖 1 國民所得與國民生產毛額散布圖

2. 工業人口率與國民生產毛額

各國工業人口比率與國民生產毛額之間關係為何呢？如將二者以散布圖呈現，如圖 2。圖中直線代表二個變項的最適迴歸線，在最適迴歸線上的國家代表該國工業人口率前提下，與國民生產毛額產值在各國平均水準。例如圖中的澳洲就是如此。照理來說，澳洲在工業人口率約 30%，其國民生產毛額在取自然對數應在 23，但是它的國民生產毛額值卻在 27，這表示澳洲在 30% 工業人口中，國民生產毛額產值高於各國平均水準。這也就是說在最適迴歸線上的國家，代表國民生產毛額量是高於工業人口率的投入，沙烏地阿拉伯、法國、匈牙利就是如此。這些國家工業人口比率低於國民生產毛額產值。

如果是在最適線底下的國家代表國民生產毛額慢於工業人口比率投入，這表示國家工業人口投入較多，但是卻還未有預期的經濟成長量，貝里斯、拉脫維亞、吉里巴特與斯洛伐尼亞就是如此。就如拉脫維亞的工業人口率近 60%，如果以此比率，它的國民生產毛額產值應在二十五左右，但是實際表現出來的僅有 22%，顯示該國的工業人口量沒有將國民生產毛額提高。

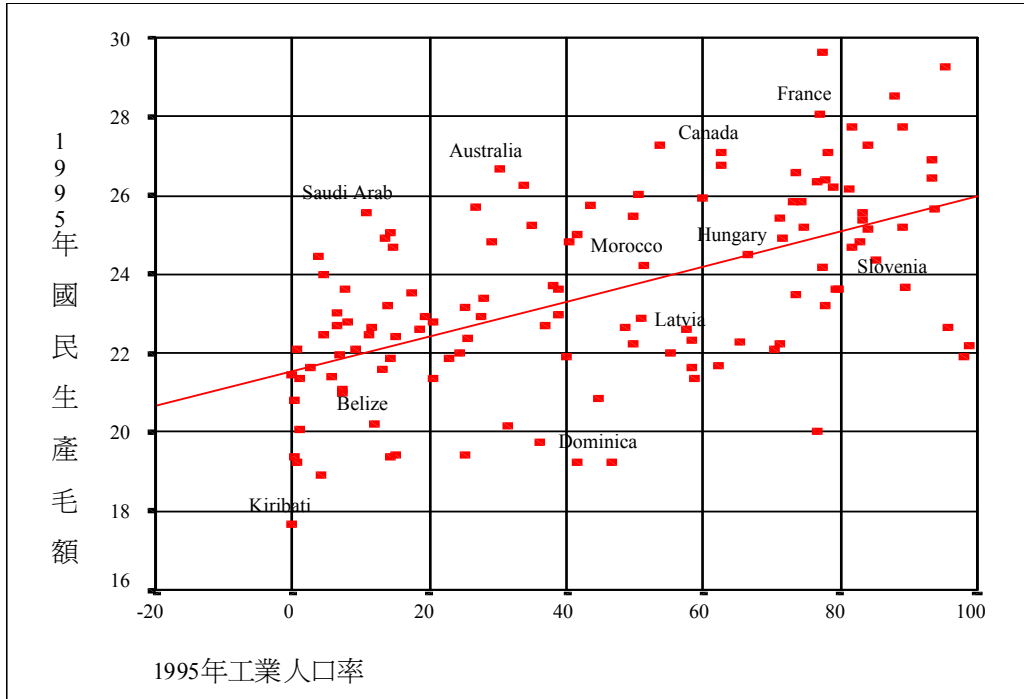


圖 2 工業人口率與國民生產毛額散布圖

3. 土地與國民生產毛額

有土斯有財，但各國是否如此呢？如果將 1995 年各國可運用的土地面積與國民生產毛額之間散布如圖 3。圖中的直線代表二個變項的最適迴歸線，在最適迴歸線上的國家代表此土地面積前提下，該國民生產毛額產值在世界平均水準。例如圖中的香港就是如此。照理來說，香港土地面積約 8.5 萬平方公里，其國民生產毛額取自然對數應在 20，但是國民生產毛額值卻在 26，這表示香港在有限土地，國民生產毛額產值高於各國平均水準。在最適迴歸線上的國家，代表國民生產毛額高於土地面積投入影響，荷蘭、德國、中國大陸、科威特、斯洛溫尼亞都是如此。

考量這些國家土地面積，它們的國民生產毛額產值較高。而在最適線底下的

國家代表，考量這些國家土地面積，國民生產毛額低於各國國民生產毛額平均水準。這表示這些國家土地面積較多，卻還未如各國平均國民生產毛額產值，蒙古、尼日、蘇丹、厄瓜多就是如此。就如蘇丹的土地面積將近 16.5 萬平方公里，如果以此面積，其國民生產毛額產值應在 25 左右，但實際表現出的在 23 不到，顯示該國土地面積多，卻沒有將國民生產毛額提高。

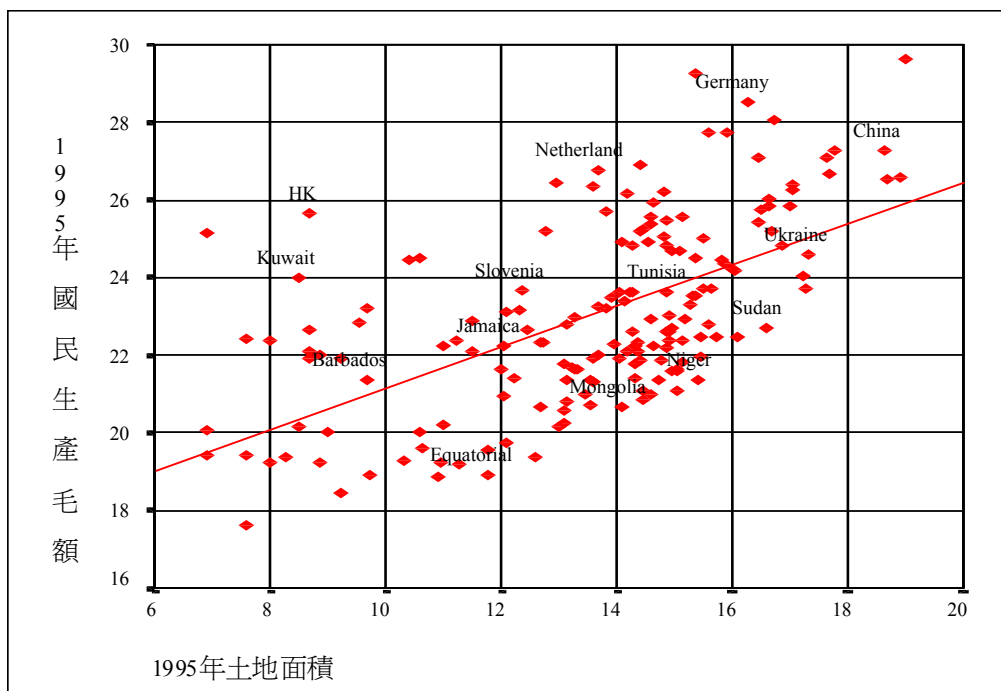


圖 3 土地與國民生產毛額的散布圖

4. 高等教育在學率與國民生產毛額

人力資本對經濟有何影響呢？1995 年各國高等教育在學率與國民生產毛額之間散布如圖 4，圖中直線是最適迴歸線，在線上的國家代表在高等教育在學率前提下，其國民生產毛額在世界平均水準。圖中的愛爾蘭，高等教育在學率為 40%，其國民生產毛額在取自然對數應在 25，是符合各國平均發展水準。

如果國家位置在最適迴歸線以上，代表在高等教育在學率的某一水準上，其國民生產毛額較高於各國平均水準。圖中顯示出比利時、瑞士、德國、墨西哥、中國大陸等，其國民生產毛額成長高於高等教育在學率。例如德國的高等教育在學率為 45%，國民生產毛額應在 25.5，但是它的國民生產毛額值卻在 28.5，這表示德國高等教育在學率的水準，國民生產毛額產值高於各國平均水準。

如果在迴歸最適線底下的國家代表這些國家在該國高等教育在學率前提下，國民生產毛額低於各國國民生產毛額平均水準。表示這些國家高等教育在學率較高，卻還未如預期在各國平均的國民生產毛額產值，冰島、紐西蘭、加拿大、澳洲、白俄羅斯就是如此。就如加拿大的高等教育在學率將近 90%，如果以此高等教育在學率，國民生產毛額產值在取對數後應在 29 左右，但是實際表現僅有 27 還不到，顯示該國高等教育在學率高，沒有將國民生產毛額提高。

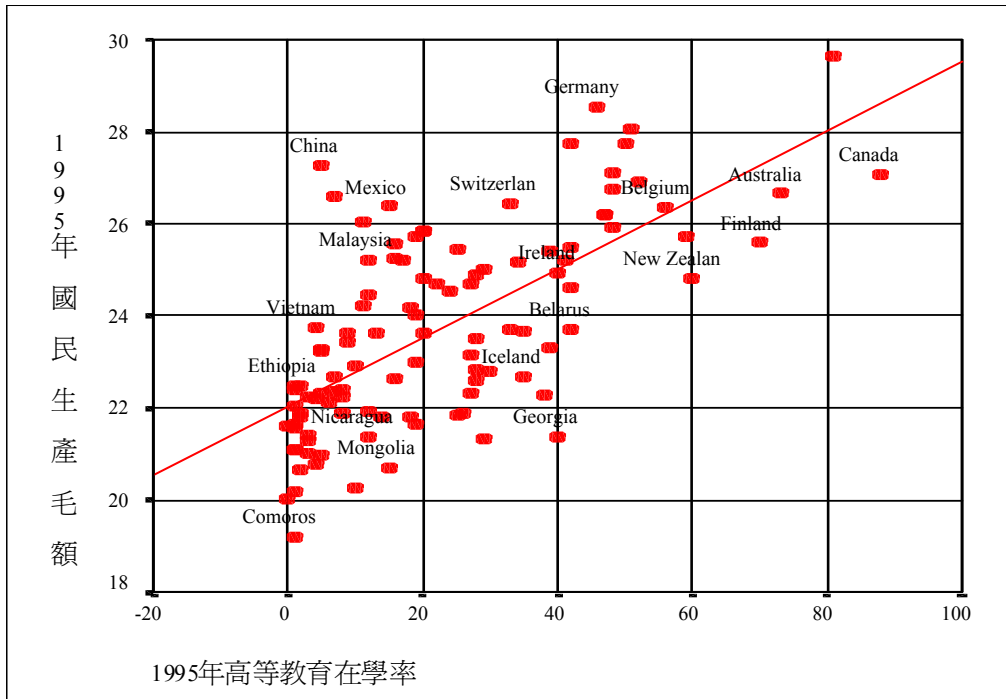


圖 4 高等教育在學率與國民生產毛額的散布圖

5.各生產要素對國民生產毛額路徑

爲了讓各年度各國的經濟生產要素對國民生產毛額影響更能進行比較，本研究將這些年度分析結果繪製如圖 5。圖中清楚看出 1970 年至 1995 年各國經濟生產要素之中，土地影響國民生產毛額程度最大，接著是教育，其次是資本，最後是勞動力。這說明教育投資對經濟發展貢獻。值得說明的是，如果以 1995 年與 1970 年之間變化，即這 26 年經濟要素與國民生產毛額改變來看，僅有教育發展影響國民生產毛額，其他要素都沒有顯著影響。這說明教育對經濟貢獻頗大，支持人力資本論者主張。

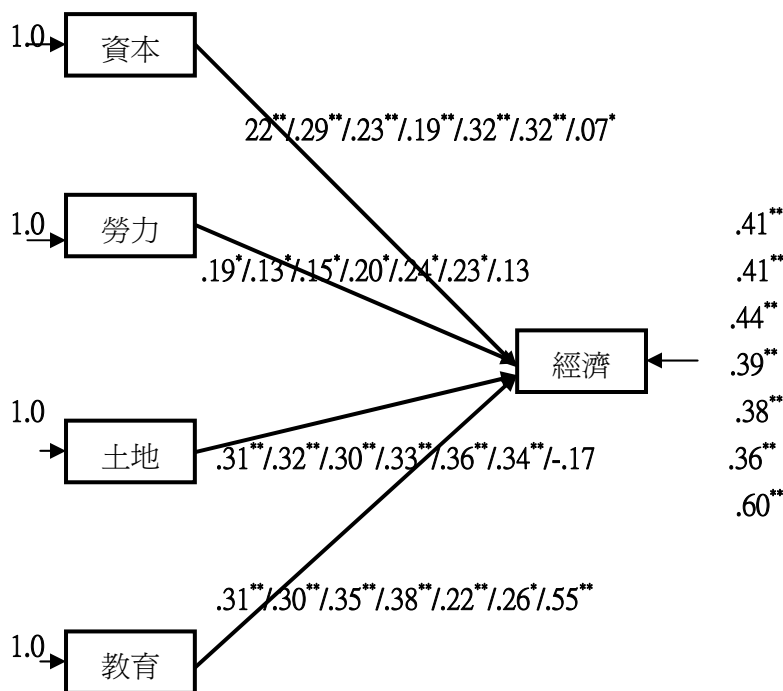


圖 5 各生產要素對國民生產毛額影響的路徑圖

註：每條線共有七個估計值，由左而又是各年代順序，即 1970 年，接下來為 1975 年，依此類推，而第七個數字則是以「成就導向」估算數值。

二、教育對國民生產毛額影響

(一) 教育與國民生產毛額的相關係數矩陣

初等、中等與高等教育在學率與國民生產毛額之間相關係數矩陣如表 6 至表 9。表中看出各年度教育在學率與國民生產毛額都有顯著相關。

表 6 1970 年/1975 年各變項相關係數矩陣

變項	70 年樣本=91 75 年樣本=109			
	國民生產毛額	初等教育在學率	中等教育在學率	高等教育在學率
國民生產毛額	1.000	.285*	.518**	.666**
初等教育在學率	.272*	1.000	.603**	.371**
中等教育在學率	.539**	.541**	1.000	.747**
高等教育在學率	.658**	.343**	.706**	1.000

* $p < .05$; ** $p < .01$

表 7 1980 年/1985 年各變項相關係數矩陣

變項	80 年樣本=91 85 年樣本=109			
	國民生產毛額	初等教育在學率	中等教育在學率	高等教育在學率
國民生產毛額	1.000	.207 [*]	.517 ^{**}	.687 ^{**}
初等教育在學率	.290 [*]	1.000	.507 ^{**}	.276 [*]
中等教育在學率	.465 ^{**}	.554 ^{**}	1.000	.724 ^{**}
高等教育在學率	.645 ^{**}	.322 ^{**}	.681 ^{**}	1.000

* $p < .05$; ** $p < .01$

表 8 1990 年/1995 年各變項相關係數矩陣

變項	90 年樣本=111 95 年樣本=104			
	國民生產毛額	初等教育在學率	中等教育在學率	高等教育在學率
國民生產毛額	1.000	.332 [*]	.651 ^{**}	.682 ^{**}
初等教育在學率	.295 [*]	1.000	.438 ^{**}	.223 [*]
中等教育在學率	.588 ^{**}	.524 ^{**}	1.000	.825 ^{**}
高等教育在學率	.647 ^{**}	.303 [*]	.766 ^{**}	1.000

* $p < .05$; ** $p < .01$

表 9 1970 年-1995 年各變項相關係數矩陣

變項	樣本=61			
	Pro	pri	se	hi
國民生產毛額	1.000			
初等教育在學率	-.366 ^{**}	1.000		
中等教育在學率	.546 ^{**}	-.223 ^{**}	1.000	
高等教育在學率	.646 ^{**}	-.496 ^{**}	.454 ^{**}	1.00

* $p < .05$; ** $p < .01$

(二) 各年度分析發現

從以下各項估計迴歸方程式看出，1970 年至 1995 年各國每隔五年的初等教育在學率、中等教育在學率與高等教育在學率對國民生產毛額的影響之中均以高等教育在學率最大，都達到顯著水準（ $p < .01$ ），而初等教育與中等教育在學率則都未達到顯著。然而，1970 年與 1995 年各國各級教育在學率改變與國民生產毛額改變之後，即「成就模式」，進行迴歸分析發現：中等教育在學率與高等教育在學率對國民生產毛額都達到.01 顯著水準。六個年度及改變的「成就模式」得

整體解釋力在 40-52% 之間。另外，針對每個模式的自變項之多元共線性進行檢定 VIF 值均在 3.0 之間，未達到 10 門檻值，多元共線性問題在各模式不高。

從估算的迴歸模式標準化數值發現，1970 年至 1995 年各國教育在學率對經濟貢獻均以高等教育最重要 ($p<.01$)，其次為中等教育在學率，再來是初等教育在學率。如果考量 1970 年與 1995 年這二十六年教育擴張對國民生產毛額變化影響程度發現：中等教育與高等教育都有顯著影響，尤其是高等教育擴張影響程度較高。總之，本節探討各國教育在學率對經濟成長影響是肯定，尤其各國高等教育擴張影響經濟成長，這支持人力資本說法。

1970 年

$$\text{pro} = 0.0028*\text{pri} + 0.15*\text{sec} + 0.55*\text{hi}, \text{Error.} = 0.56, R^2 = 0.44$$

(0.092)	(0.12)	(0.11)	(0.081)
0.030	1.21	5.09	6.86

1975 年

$$\text{pro} = 0.037*\text{pri} + 0.019*\text{sec} + 0.64*\text{hi}, \text{Error.} = 0.55, R^2 = 0.45$$

(0.092)	(0.13)	(0.11)	(0.077)
0.40	0.15	5.77	7.25

1980 年

$$\text{pro} = 0.096*\text{pri} - 0.012*\text{sec} + 0.62*\text{hi}, \text{Error.} = 0.58, R^2 = 0.42$$

(0.089)	(0.12)	(0.10)	(0.080)
1.08	-0.10	6.12	7.25

1985 年

$$\text{pro} = 0.0065*\text{pri} + 0.037*\text{sec} + 0.66*\text{hi}, \text{Error.} = 0.53, R^2 = 0.47$$

(0.082)	(0.11)	(0.10)	(0.071)
0.080	0.33	6.45	7.38

1990 年

$$\text{pro} = 0.048*\text{pri} + 0.19*\text{sec} + 0.49*\text{hi}, \text{Error.} = 0.56, R^2 = 0.44$$

(0.086)	(0.13)	(0.11)	(0.076)
0.56	1.48	4.26	7.31

1995 年

$$\text{pro} = 0.15*\text{pri} + 0.16*\text{sec} + 0.52*\text{hi}, \text{Error} = 0.49, R^2 = 0.51$$

(0.081)	(0.14)	(0.13)	(0.070)
1.80	1.14	4.00	7.07

1970-1995 年改變—成就導向模式

$$\text{pro} = -0.061*\text{pri} + 0.32*\text{sec} + 0.47*\text{hi}, \text{Error} = 0.50, R^2 = 0.50$$

(0.11)	(0.11)	(0.12)	(0.094)
-0.57	3.03	3.99	5.34

(三) 教育在學率與國民生產毛額的散布圖

為瞭解自變項與依變項之間關係，本研究將二者運用散布圖呈現，來掌握國際發展狀況。高等教育在學率與國民生產毛額在前節已列出，本節不呈現。

1. 初等教育在學率與國民生產毛額

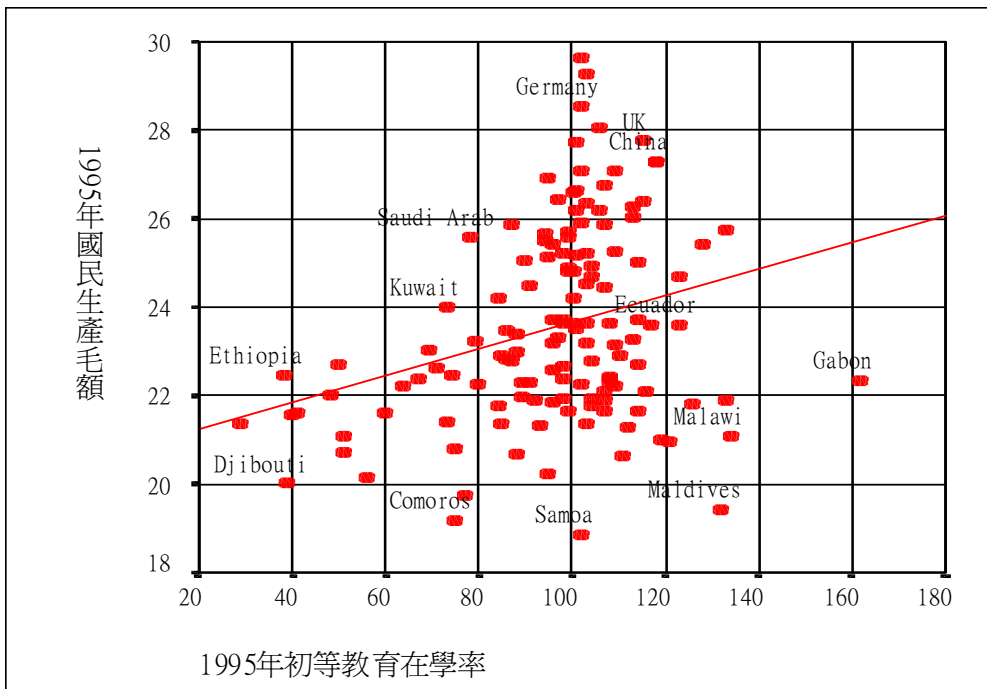


圖 6 初等教育在學率與國民生產毛額散布圖

圖 6 中的直線為最適迴歸線，它是各國初等教育在學率與國民生產毛額的整體發展趨勢。如果國家位於這條直線上，代表該國初等教育在學率與國民生產毛

額之關係符合世界發展趨勢。如果國家位置在直線上方，代表該國初等教育在學率在此水準下，卻有較高國民生產毛額，代表該國以經濟發展較好，初等教育發展無法與各國水準一樣，簡單說，經濟發展優於初等教育，例如圖中的科威特、德國、中國大陸就是如此。如果是國家位置在最適迴歸直線下方，代表初等教育在學率發展快於國民生產毛額，即教育發展速度快於國民生產毛額，馬拉威、吉布地、薩摩亞、馬爾地夫就是如此。圖中可看出初等教育在學率與國民生產毛額也有正向關係，這從直線正向斜率就可掌握。

2. 中等教育在學率與國民生產毛額

圖 7 的直線是各國中等教育在學率與國民生產毛額的最適發展趨勢。如果國家位於這條直線上，代表該國中等教育在學率與國民生產毛額之關係符合世界發展水準。如果在直線上方，代表該國中等教育在學率條件下，卻有較高的國民生產毛額，代表該國以經濟發展較好，簡單說就是，經濟發展優於中等教育。例如西班牙、葡萄牙、英國、義大利、中國大陸就是如此。如果是國家的位置在最適迴歸直線下方，代表中等教育在學率發展快於國民生產毛額，即中等教育發展速度快於國民生產毛額，冰島、幾內亞、阿爾巴尼亞、葛摩就是如此。圖中看出，中等教育在學率與國民生產毛額為正向關係，這從直線是正向斜率就可掌握。

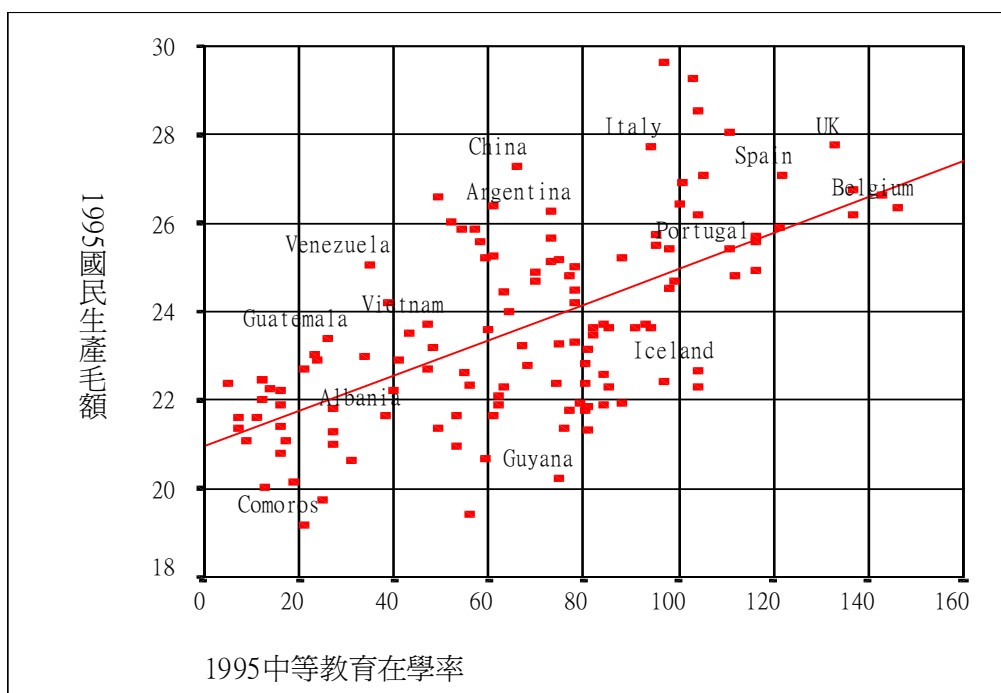


圖 7 中等教育在學率與國民生產毛額散布圖

3.中等教育在學率與國民生產毛額變化散布圖

1970-1995 年各國中等教育在學率與國民生產毛額變化的最適迴歸線，如圖 8。國家位在這條直線上，代表該國在 1970 年至 1995 年中等教育在學率改變與國民生產毛額改變之關係符合世界發展水準。如果在直線上方，代表該國中等教育在學率改變條件下，卻有較高的國民生產毛額成長，代表該國在 26 年的經濟發展較好。簡單說，經濟發展速度優於中等教育在學率的變化，例如美國、法國、英國、澳洲、中國大陸與委內瑞拉就是如此。如果是國家位置在最適迴歸直線下方，代表中等教育在學率擴張快於國民生產毛額變化，即中等教育發展速度高於國民生產毛額，史瓦濟蘭、甘比亞、波札納就是代表。圖中看出，中等教育在學率改變與國民生產毛額改變為正向關係，這從直線正向斜率就可掌握。

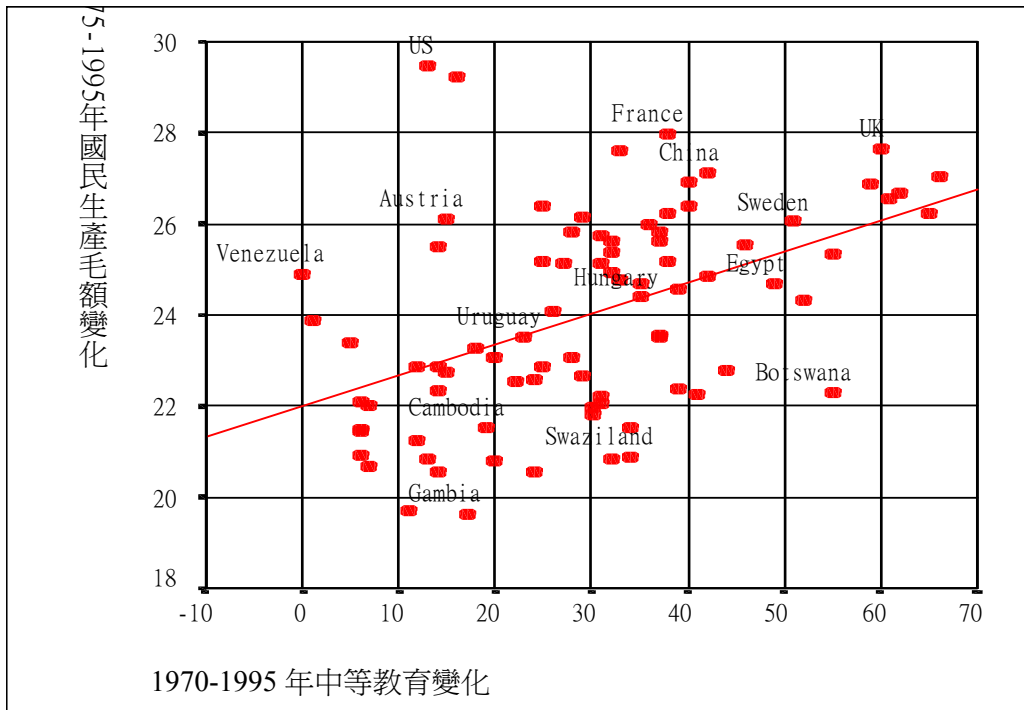


圖 8 1970-1995 年中等教育在學率變化與國民生產毛額改變的散布圖

4.高等教育在學率變化與國民生產毛額變化散布圖

1970-1995 年各國高等教育在學率與國民生產毛額變化的最適迴歸線，如圖 9。挪威與科威特位於這條直線上，代表該國在 1970 年至 1995 年高等教育在學率改變與國民生產毛額改變之關係符合世界發展水準。如果在直線上方，代表該

國高等教育在學率改變條件下，卻有較高的國民生產毛額成長，顯示該國在 26 年經濟發展較好，而高等教育發展無法與各國水準一樣。易言之，經濟發展速度優於高等教育變化，例如美國、英國、義大利、瑞士、印尼與中國大陸就是如此。然而冰島、紐西蘭、澳洲、巴貝多的位置在最適迴歸直線下方，代表高等教育在學率變化快於國民生產毛額變化。圖中看出，高等教育在學率改變與國民生產毛額改變為正向關係，這從直線正向斜率就可掌握。

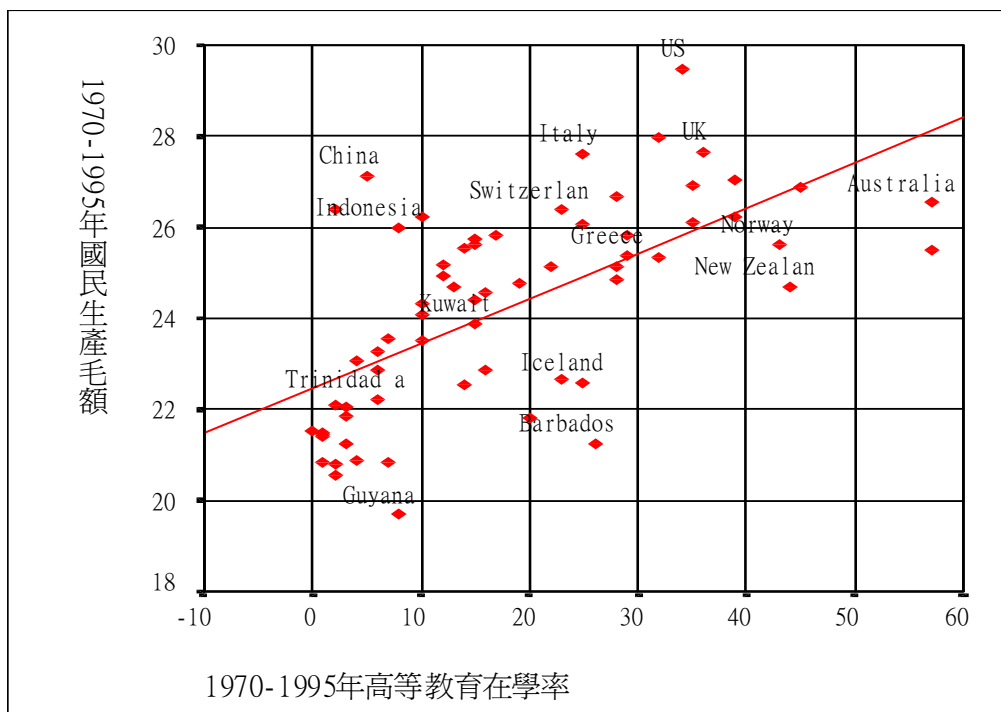


圖 9 1970-1995 年高等教育在學率變化與國民生產毛額改變的散布圖

5. 教育與國民生產毛額的路徑

爲了讓各年度各國初等教育在學率、中等教育在學率與高等教育在學率對國民生產毛額影響更能進行比較，將這些年度分析繪製如圖 10。圖中可清楚看出，1970 年至 1995 年各國三級教育在學率，以高等教育在學率對國民生產毛額影響程度最大，初等教育與中等教育則沒有顯著影響。這說明高等教育投資對經濟發展貢獻。值得說明的是，如以 1995 年與 1970 年之間變化值，這 26 年來三級教育在學率變化與國民生產毛額改變來看，中等教育與高等教育影響國民生產毛額，初等教育沒有顯著影響。這說明中等與高等教育對經濟貢獻大，尤其是高等教

育，此符合人力資本論論點。

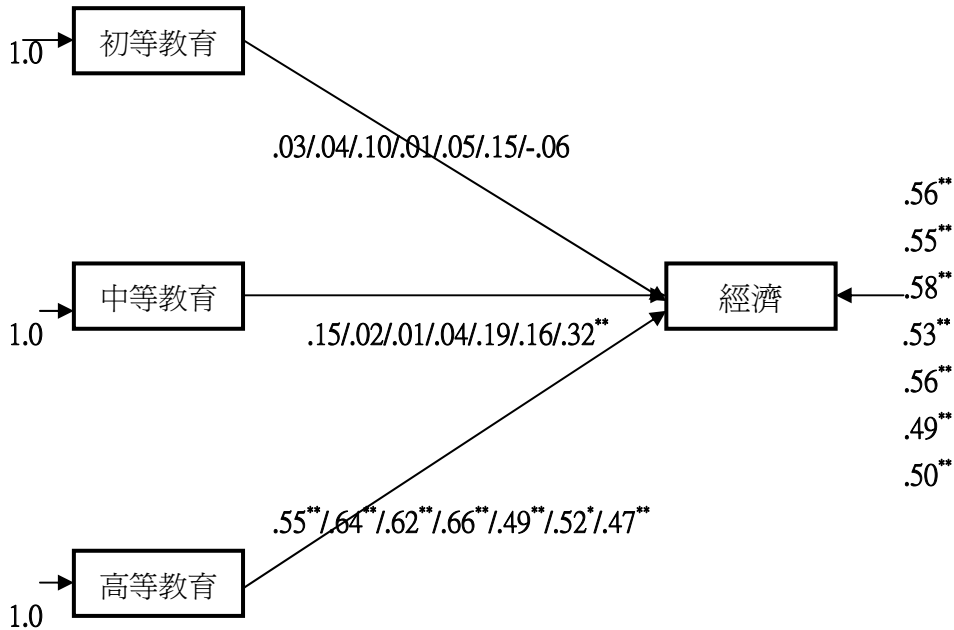


圖 10 三級教育在學率對國民生產毛額影響的路徑圖

註：每條線共有七個估計值，由左而又是各年代順序，即 1970 年，接下來為 1975 年，依此類推，而第七個數字則是以「成就導向」所估算出來數值。

三、所有生產要素對經濟發展檢定

(一) 所有生產要素與經濟發展的相關係數矩陣

為了將第三節及第四節結果整體掌握，本節將資本、土地、勞動力、初等教育在學率、中等教育在學率與高等教育在學率都納入分析，以了解對國民生產毛額情形。各年度生產因素與國民生產毛額相關係數矩陣計算如表 10 至表 13。其中表下半部三角形是 1970 年各個因素間的係數，上半部為 1975 年各個因素間的係數。表 10、11、12、13 可以看出除了土地及初等教育少許變項沒有顯著相關之外，大致上各個因素之間都有顯著相關。

表 10 1970/1975 年各因素的相關係數矩陣

變項	70 年樣本=87 75 年樣本=96						
	經濟	資本	土地	勞工	初教	中教	高教
經濟	1.000	.609**	.472**	.493**	.261*	.506**	.684**
資本	.544**	1.000	.106	.592**	.292*	.780**	.699**
土地	.500**	.101	1.000	.126	-.018	.076	.362**
勞工	.528**	.551**	.167	1.00	.214*	.619**	.511**
初教	.251*	.241*	-.001	.227*	1.000	.589**	.379**
中教	.543**	.760**	.121	.608**	.518**	1.000	.751**
高教	.679**	.577**	.433**	.515**	.329**	.697**	1.000

* $p < .05$; ** $p < .01$

表 11 1980/85 年各因素的相關係數矩陣

變項	80 年樣本=96 85 年樣本=73						
	經濟	資本	土地	勞工	初教	中教	高教
經濟	1.000	.518**	.497**	.471**	.000	.436**	.667**
資本	.536**	1.000	.069	.483**	.050	.739**	.566**
土地	.462**	.088	1.000	.151	-.003	.051	.328**
勞工	.466**	.507**	.158	1.000	-.044	.461**	.362**
初教	.275*	.233*	.041	.184	1.000	.378**	.163
中教	.446**	.738**	.065	.540**	.540**	1.000	.669**
高教	.663**	.603**	.340**	.433**	.324**	.688**	1.000

* $p < .05$; ** $p < .01$

表 12 1990/1995 年各因素的相關係數矩陣

變項	90 年樣本=76 95 年樣本=77						
	經濟	資本	土地	勞工	初教	中教	高教
經濟	1.000	.617**	.447**	.539**	.308**	.628**	.660**
資本	.594**	1.000	.048	.370**	.114	.704**	.759**
土地	.471**	.033	1.000	.192	.118	.034	.175
勞工	.526**	.451**	.187	1.000	.327**	.529**	.412**
初教	.188	.108	.109	.133	1.000	.394**	.217
中教	.531**	.742**	.008	.483**	.398**	1.000	.829**
高教	.610**	.651**	.225*	.322**	.216	.708**	1.000

* $p < .05$; ** $p < .01$

表 13 1970-1995 年年各因素的相關係數矩陣

1970-95 年樣本=51							
變項	經濟	資本	土地	勞工	初教	中教	高教
經濟	1.000						
資本	.462**	1.000					
土地	-.267*	-.216	1.000				
勞工	.037	-.107	.135	1.000			
初教	-.383**	-.297*	.054	-.099	1.000		
中教	.477**	.288*	.183	.062	-.202	1.000	
高教	.617**	.668**	-.121	-.194	-.497**	.406**	1.000

* $p < .05$; ** $p < .01$

(二) 分析發現

從以下各迴歸方程式可看出，1970 年至 1995 年各國每隔五年資本、土地、勞動力、初等教育在學率、中等教育在學率與高等教育在學率對國民生產毛額影響均以資本、土地、勞動力與高等教育在學率都達到.01 顯著水準，而初等教育與中等教育在學率都沒有達到顯著水準。然而，1970 年與 1995 年各個生產要素改變、各級教育在學率改變與國民生產毛額改變之後，進行迴歸分析發現土地、中等教育在學率與高等教育在學率對國民生產毛額都達到.01 顯著水準，但土地為負向關係，中等教育與高等教育在學率則為正向關係，其餘因素都未達顯著水準。整體解釋力，六個年度及改變的模式之中，在 54-62% 之間。針對每個模式六個自變項之多元共線性進行檢定，VIF 值均在 3.0 以下，並未達到 10 門檻值，各模式多元共線性問題不高。

估算出迴歸模式顯示，1970 年至 1995 年各國經濟生產要素與高等教育在學率均對經濟貢獻 ($p < .01$)。如果考量 1970 年與 1995 年這二十六年各國經濟生產變化與教育擴張對國民生產毛額變化影響程度，發現土地、中等教育與高等教育都有顯著影響 ($p < .01$)，尤其是高等教育擴張影響程度較高。各國可運用的土地縮減，所以對經濟發展影響減少是可理解。而高等教育與中等教育擴張明顯影響經濟發展，另外，初等教育提供國民基本常識及讀寫算能力對經濟貢獻度不高。中等教育有職業教育、能力技能養成，對經濟貢獻較初等教育為高；而高等教育是高級人力培育重要媒介，高等教育擴張對高級人力資本投資有較重要影響更可以理解。所以，本節探討各國教育在學率對經濟成長影響是肯定，尤其各國中等與高等教育擴張影響經濟成長支持人力資本說法。

1970 年 $R^2 = 0.60$

pro = 0.25*gn+0.31*la+0.20*ind +0.076*pri - 0.070*sec+0.32*hi, Error= 0.40
 (0.12) (0.082) (0.092) (0.087) (0.15) (0.11) (0.064)
 2.21 3.78 2.13 0.88 -0.47 2.78 6.32

1975 年 $R^2 = 0.62$

pro = 0.42*gn+0.29*la+0.19*ind+0.16*pri - 0.34*sec + 0.39*hi, Error= 0.38
 (0.12) (0.075) (0.087) (0.087) (0.15) (0.12) (0.057)
 3.57 3.92 2.18 1.82 -2.23 3.33 6.67

1980 年 $R^2 = 0.60$

pro = 0.36*gn+0.26*la+0.21*ind+0.19*pri - 0.37*sec+0.46*hi, Error= 0.40
 (0.11) (0.074) (0.082) (0.084) (0.14) (0.10) (0.060)
 3.34 3.47 2.53 2.29 -2.65 4.48 6.67

1985 年 $R^2 = 0.62$

pro = 0.27*gn+0.30*la+0.21*ind -0.011*pri - 0.18*sec+ 0.46*hi, Error= 0.38
 (0.12) (0.084) (0.091) (0.090) (0.15) (0.11) (0.066)
 2.15 3.64 2.32 -0.12 -1.17 4.08 5.74

1990 年 $R^2 = 0.63$

pro = 0.32*gn+0.36*la+0.24*ind+0.035*pri -0.011*sec + 0.25*hi, Error= 0.37
 (0.12) (0.080) (0.087) (0.085) (0.15) (0.11) (0.062)
 2.68 4.46 2.71 0.41 -0.079 2.15 5.87

1995 年 $R^2 = 0.66$

pro = 0.30*gn+0.35*la+0.20*ind +0.079*pri + 0.14*sec + 0.15*hi, Error= 0.34
 (0.11) (0.075) (0.085) (0.080) (0.15) (0.15) (0.057)
 2.73 4.73 2.31 0.99 0.93 1.05 5.92

1970-1995年改變—成就導向模式 $R^2 = 0.54$

pro = 0.0090*gn- 0.29*la +0.13*ind -0.069*pri +0.33*sec + 0.43*hi, Error.= 0.46
 (0.14) (0.11) (0.11) (0.12) (0.12) (0.16) (0.099)
 0.064 -2.62 1.22 -0.57 2.79 2.64 4.69

(三) 所有生產要素對經濟發展路徑圖

爲了讓各年度各生產要素、初等教育、中等教育與高等教育在學率對國民生產毛額之影響清楚比較，將這些年度分析結果繪製如圖 11。圖中清楚看出，1970 年至 1995 年各國生產要素都有達到顯著水準 ($p<.01$)，三級教育在學率則以高等教育在學率對國民生產毛額影響程度最大，初等教育都沒有顯著，中等教育則在 1980 年及 1985 年有顯著影響 ($p<.01$)。這說明高等教育投資對經濟發展貢獻。如以 1995 年與 1970 年之間變化值，這二十六年來土地變化的影響爲負向，而中等教育與高等教育在學率變化對國民生產毛額改變則是正向顯著影響，初等教育未見顯著影響。這更說明中等與高等教育對經濟貢獻大，尤其是高等教育，這符合人力資本論主張。

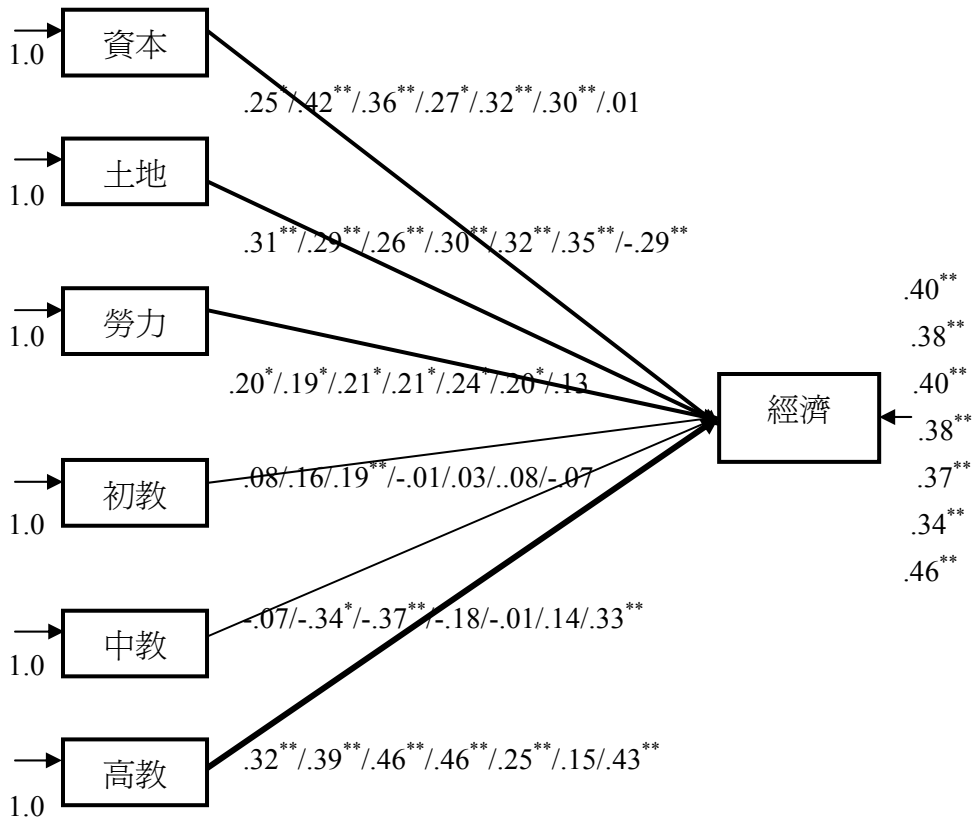


圖 11 各生產要素與三級教育在學率對國民生產毛額影響路徑圖

註：每條線共有七個估計值，由左而右是年代的順序，即 1970 年，接下來爲 1975 年，依此類推，而第七個數字則是以「成就導向」所估算出來的數值。

四、綜合討論

本研究以人力資本為理論基礎，研究中運用1970-1995年的生產要素與教育在學率對國民生產毛額進行分析。本研究除了蒐集各國統計資料進行實證分析之外，同時也運用資料的散布圖來掌握教育與經濟，以及生產要素與經濟發展關係。針對研究結果的分析發現，一一討論如下：

第一，1970-1995年土地、資本、勞力與高等教育在學率都對國民生產毛額有正向影響（ $p<.01$ ）。此種結果正說明除了土地、資本及勞力對於經濟有正向影響之外，人力資本投資更是對於國家的經濟有正向影響，這證實了過去很多研究，例如Benhab and Spiegel(1994)、Psacharopoulos and Harry(1994)。第二，1970-1995年各國土地、資本、勞力與高等教育在學率變化對國民生產毛額變化也有正向顯著影響，也就是在成就導向具有顯著影響（ $p<.01$ ）。因為這種分析方式在於瞭解究竟這二十多年來的各種生產要素的變化與教育的變化是否真的對經濟發展影響，本研究就證實這種論點，因為以前後不同時代的資料進行分析，這更能支持各國在二十多年來的教育發展變化，使得它能影響經濟發展。第三，初等教育、中等教育與高等教育在學率對於國民生產毛額，僅有高等教育在學率具有顯著影響（ $p<.01$ ），但是在成就導向則是中等教育與高等教育在學率有顯著影響。這也就是說，各國初等教育屬於普及及強迫教育，國民不需要投入更多教育經費，在各國都是基準點相同前提下，無法顯現它對經濟成長影響，同時初等教育僅有讀、寫與算的基本能力養成，非特定專長，所以對經濟成長貢獻有限。但高等教育則不然，因為是培育各類人力資本，可能對於經濟成長影響更能顯現出來。第四，如果是土地、資本、勞動力、初等教育、中等教育、高等教育在學率對國民生產毛額的影響關係，則土地、資本、勞動力與高等教育在學率有顯的影響，如果是成就導向則僅有高等教育在學率有影響，而土地則有負向顯著影響（ $p<.01$ ）。

其實，前述分析發現確實證實各國自1970年至1995年的教育發展對國家經濟成長具有貢獻，不管是在教育發展的成就導向，或單以一個年度教育發展對經濟成長分析，高等教育對經濟成長都有正向顯著影響（ $p<.01$ ）。這結果與過去的學者有一致，例如馬信行（1999）、黃仁德、羅時萬（2002）、Fabricant（1959）、Nicholas（1976）、Webb, McCarthy, and Thomas（1988）、Benhab and Spiegel（1994）、Psacharopoulos and Harry（1994）、Cummings（1995）等都認為教育對經濟有正向貢獻，也就是支持人力資本論點。但是這與Diebolt and Fontvieille（1991）以170個年度研究法國與德國人力資本對於經濟成長的影響上有不同，他們研究指出如

果以1945年至1973年的法國與德國的教育投資對於經濟成長是有影響的，但是在1973年以後，可能人力資本投資已足，同時經濟成長也趨於穩定，所以在1973年以後，二國的教育投資對於經濟成長並不一定有影響。此外，張清溪、許嘉棟、劉鶯釧、吳聰敏（1992）也研究菲律賓、台灣及香港的二十年的教育投資與經濟發展關係，研究發現菲律賓的教育程度最高，但是國民所得最低，而教育程度較低的香港卻是國民所得最高，這樣的研究也與本研究的結果不同。

伍、結論與建議

一、結論

從上述分析，得到以下結論：

第一，1970年、1975年、1980年、1985年、1990年、1995年各國的土地、資本、勞力與高等教育的人力資本投資對國民生產毛額都有正向顯著影響。影響程度大小以土地、高等教育在學率、資本、勞動力等。

第二，前述各年代，各國的土地、資本、勞力與人力資本等生產要素對經濟發展，如以成就導向分析後，在這些生產要素成就，僅有高等教育具有顯著影響力，其餘則否。

第三，1970年、1975年、1980年、1985年、1990年、1995年各國在初等教育在學率、中等教育在學率與高等教育在學率對於經濟發展影響，只有高等教育在學率具有顯著且正向影響，其餘則否；如果以成就導向觀點，則中等教育與高等教育在學率有正向顯著影響，但又以高等教育對國民生產毛額影響較大。

第四，1970年、1975年、1980年、1985年、1990年、1995年各國的土地、資本、勞力、初等教育在學率、中等教育在學率與高等教育在學率對經濟發展影響程度，土地、資本、勞力與高等教育都有顯著影響，但如果以成就導向觀點，只有高等教育在學率有正向顯著影響，土地則有負向顯著影響。

二、建議

對於以上分析，有以下建議：

第一，教育是有價值投資。尤其是高等教育投資對經濟發展更是重要。本研究發現1970年、1975年、1980年、1985年、1990年、1995年的生產要素及人力資

本因素對國民生產毛額的分析都發現高等教育具有顯著影響。更值得說明的是，本研究以三種方式進行驗證經濟生產要素與國民生產毛額，自1970年至1995年的改變情形（本研究稱為成就導向）影響，也發現高等教育在學率的變化都對國民生產毛額有正向顯著影響，代表各國應該重視高等教育投資與擴張。

第二，人力資本投資中，除了高等教育在學率擴張之外，也不應忽略對中等教育在學率擴張。本研究在三級教育在學率對國民生產毛額模式，以及所有生產要素與三級教育在學率都納入模式的成就導向模式中都發現中等教育擴張對國民生產毛額有正向顯著影響。這代表中等教育的投資也不應忽視。

第三，各國對於土地、資本、勞力的生產要素之中，應掌握他們對國民生產毛額影響。如果以同一個年度的生產要素與國民生產毛額影響程度，生產要素都是重要，且不可或缺。這就是在短時間對這些因素都應重視。然而，本研究第一項、第四與第五項研究問題都發現生產要素都達到顯著水準，可是如以成就導向觀點，資本與勞力對經濟成長沒有顯著影響，土地因素則有負向顯著影響。以這點來看，國家如要從長遠發展，人力資本投資是不可忽視。易言之，對於土地資源、資本與勞力運用應重新思考，畢竟這些資源可能會消耗完，重要是在於人力資本素質提高，所以各國應在高等教育維持一定品質前提下，適當擴張高等教育是增加經濟成長的重要因素。

最後，本研究對未來研究也有一些建議。一是，本研究所分析的年代僅至1995年而已，未來可以有更長時間分析，尤其是後來年度如果可以每年都分析，更能發現經濟生產因素與人力資本對於經濟發展影響，也更能驗證教育對於經濟發展的影響。二是本研究所運用的勞力及資本為一種替代性的，未來如果各國的勞動人口完整，當可以重新的驗證，以重新評估人力資本對經濟的貢獻。

當然本研究發現在三級教育在學率之中，以高等教育在學率影響經濟成長的效果最大。這並不表示在80年代世界銀行不斷的以經濟發展為主軸的借貸政策，而仍以大力主張非洲國家不應該設置高等教育，因為它是一種昂貴的擴張，但非洲國家也有對高等教育投資及擴張，其目的除了是經濟因素之外，還有政治及文化的因素在其中，這也就是說，本研究認為高等教育擴張對於經濟產生影響之外，倚可能有非經濟上的目的，而這些目的正有待後續的研究進行，這更有益於對高等教育在國家發展的掌握。

總之，從1970年至1995年各國經濟生產要素對國民生產毛額研究，雖然這些變項對經濟發展有影響，但是人力資本投資也是不可忽視，尤其是高等教育投資，更對經濟成長有正向顯著貢獻，各國政府當應重視。

參考文獻

- 林文達（1988）。**教育經濟學**。台北市：三民。
- 馬信行（1999.1.6-7.）。**技職教育之人才培育對經濟之貢獻**。發表於台灣省教育廳主辦，技職教育政策與行政學術研討會，台灣省教育廳。
- 馬信行（2005）。國際競爭力之比較對教育政策之啓示：以台灣為例。**教育政策論壇**，8（1），25-42。
- 黃仁德、羅時萬（2002）。**現代經濟成長理論**。台北市：華泰。
- 張清溪、許嘉棟、劉鶯釧、吳聰敏（1992）。**經濟學下冊（四版）**。台北市：雙葉。
- 蓋浙生（1986）。**教育經濟學**。台北市：三民。
- Ahluwalia, M. S. (1976). Income distribution and development: Some stylized facts. *American Economic Review*, 66(2), 128-135.
- Benhabib, J., & Spiegel, M. M. (1994). The role of human capital in economic development: Evidence from aggregate cross-country data. *Journal of Monetary Economics*, 34(2), 143-173.
- Bils, M., & Klenow, P. (2000). Does schooling cause growth? *American Economic Review*, 90(5), 1160-83.
- Blomström, M., Lipsey, R. E., & Zejan, M. (1994). *What explains developing country growth*. NBER Working Paper No. 4132. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.
- Borenstein, E., De Gregorio, J., & Lee, J. W. (1998). How does foreign direct investment affect economic growth. *Journal of International Economics*, 45, 115-135.
- Camevale, A. (1982). Human capital: The future for private training. *Training and Development Journal*, 1, 41-48.
- Cummings, W. K. (1995). The Asian human resource approach in global perspective. *Oxford Review of Education*, 21(1), 67-81.
- De Geyndt, W. (1996). *Social development and absolute poverty in Asia and Latin America*. World Bank Technical Paper 328. Washington DC: World Bank.
- Denison, E. F. (1962). *The sources of economic growth in the United States*. New York: National Bureau of Economic Research.
- Denison, E. F. (1983). The interruption of productivity growth in the United States. *The Economic Journal*, 93, 56-77.
- Diebolt, C., & Fontvieille, L. (1991). Dynamic forces in educational development: A long-run comparative view of France and Germany in the 19th and 20th centuries. *Compare*, 31(3),

295-309.

- Fabricant, S. (1959). *Prerequisites for economic grow*. New York: National Conference Board.
- Griliches, Z. (1964). Research expenditures, education, and the aggregate agricultural production function. *American Economic Review*, 54(6), 961-974.
- Griliches, Z., & Jorgendon, D. W. (1966). Sources of measured productivity change: Capital input. *American Economic Review*, 61(2), 50-61.
- Hicks, N. (1980). *Economic growth and human resources*. Staff Working Paper No.408, Washington D C : World Bank.
- Kendrick, J. W. (1961). *Productivity trends in the United States*. Princeton, N. J.: Princeton university, Press for National Bureau of Economic Research.
- Kendrick, J. W. (1977). *Understanding productivity: An introduction to the dynamic of productivity change*. Baltimore, John Hopkins.
- Kuznets, S. (1973). Modern economic growth: Finding and reflection. *American Economic Review*, 63(3), 247-258.
- Lucas, R. E. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 21(1), 3-42.
- McClelland, D. (1966). Does education accelerates economic growth? *Economic Development and Cultural Change*, 14(3), 257-278.
- Mingat, A., & Tan, J-P. (2002). *Financing education for all by 2015: Simulations for 33 African countries*. Washington DC: World Bank.
- Nicholas, G. R. (1976). Economics and educational development. *Journal of Education Finance*, 2, 1-15.
- Peasle, A. L. (1967). Primary school enrollment and economic growth. *Comparative Education Review*, 11(1), 57-68.
- Psacharopoulos, G. (1977). Unequal access to education and income distribution. *De Economist*, 125(3), 383-392.
- Psacharopoulos, G. (1981). Returns to education: An updated international comparison. *Comparative Education*, 17, 321-341.
- Psacharopoulos, G. (1996). *Human capital underdevelopment: The worst aspects*. Human Capital Working Paper 16129. Washington DC: World Bank.
- Psacharopoulos, G., & Harry A. P. (1994). *Indigenous people and poverty in Latin America: An empirical analysis*. Washington DC: World Bank.
- Razin, A. (1977). Economic growth and education: New evidence. *Economic Development and Cultural Change*, 25(2), 317-324.
- Schultz, T. W. (1961). Investment in human capital. *American Economic Review*, 51(1), 1-17.
- Solow, R. M. (1957). Technical change and the aggregate production function. *Review of Economics and Statistics*, 39(3), 312-320.

- Tardo, M. P. (1990). *Economic development in the Third world*. New York: Longman.
- Temple, J. (1999). A positive effect of human capital on growth. *Economic Letters*, 65(1), 131-134.
- Tilak, B. G. J. (1989). *Education and its relation to economic growth, poverty, and income distribution: Past evidence and further analysis*. Washington, DC: The World Bank.
- Tilak, B. G. J. (2002). *Building human capital in East Asia: What others can learn*. Washington, DC: The International Bank for Reconstruction and Development of the World Bank.
- Tinbergen, J. (1975). *Income distribution: Analysis and policies*. Amsterdam, North-Holland.
- Walters, P. B., & Robinson, R. (1983). Educational expansion and economic output in the United States 1890-1969: A production function analysis. *American Sociological Review*, 48, 480-493.
- Wang, P., & Tallman, E. W. (1994). Human capital and endogenous growth: Evidence from Taiwan. *Journal of Monetary Economics*, 34, 101-24.
- Webb, L. D., McCarthy, M. M., & Thomas, S. B. (1988). *Financing elementary and secondary education*. Toronto: Merrill Publishing Company.
- Wheeler, D. (1980). *Human resources development and economic growth in developing countries: A simultaneous model*. Staff Working Paper No.407, Washington DC: World Bank.
- World Bank. (1978). *World development report*. New York: World Bank.
- World Bank. (1980). *World development report*. New York: World Bank.
- World Bank. (1981). *World development report*. New York: World Bank.
- World Bank. (1986). *World development report*. New York: World Bank.
- World Bank. (1991). *World development report*. New York: World Bank.
- World Bank. (1996). *World development report*. New York: World Bank.
- World Bank. (1997). *World development report*. New York: World Bank.

The Contribution of Education to Economic Development

Fang-Chung Chang*

ABSTRACT

Human capital is an important factor for economic development. The main purpose of this study is to analyze the contribution of the land, physical capital, labor, and education to gross domestic per capital (GDP) in 1970-1995, respectively. The results are as follows. First, the land, physical capital, labor, and higher education impacted significantly and positively($p<.01$) on GDP in 1970-1995. Secondly, the achievement approach shows that the land, physical capital, labor, and higher education impacted significantly and positively($p<.01$) on GDP in 1970-1995. Third, with regard to the contribution of primary education, secondary education, and higher education to GDP, only the higher education is significant and positive($p<.01$) in 1970-1995; however, the achievement approach indicates that the secondary and higher education are significant and positive($p<.01$). Fourthly, if the relationship between the contribution of the land, physical capital, labor, primary education, secondary education, and higher education and GDP is considered, it is found that the land, physical capital, labor, and education are significant and positive($p<.01$); however, in achievement approach, only the higher education is significant to GDP, and the land factor has a negative influence in 1970-1995. On the basis of these results, some suggestions were given.

Key words: human capital, education, gross domestic per capital (GDP)

* Fang-Chung Chang: Assistant Professor, Department of Education, National Taipei University of Education