

# 大學畢業生取得證照與薪資所得— 傾向分數配對法之分析

陳清檳<sup>1</sup> 鄭博文<sup>2\*</sup> 賴慧敏<sup>3</sup> 蕭錫錡<sup>4</sup>

## 摘 要

高等教育日益普及化，雇主無法僅以教育程度做為判斷求職者的能力，證照成為衡量求職者能力的客觀指標。本研究旨在探討大學畢業生取得證照及其薪資所得之關聯。目前國內皆利用迴歸分析法探討證照對薪資所得效益，此方法論有基準線的差異以及個體自我選擇的偏誤。因此本研究應用傾向分數配對法（Propensity Score Matching, PSM）估算平均處理效果（Average Treatment Effect on the Treated, ATT），分析臺灣的大學畢業生擁有證照對薪資所得的效應。以臺灣高等教育資料庫 2004 年的調查，即 2002 年大學生畢業後一年問卷資料，有效樣本數共計 4,979 人。本研究發現：（1）擁有證照與無證照的大學畢業生，其影響薪資所得之個體基準條件具有差異性；（2）當控制了影響薪資所得的個體基準線差異性之後，證照對於薪資所得的提昇僅微小的影響；（3）同時，證照張數對於薪資所得累積效果影響有限。文末，根據研究結果進行討論與建議。

**關鍵詞：**臺灣高等教育資料庫、傾向分數配對法、證照、薪資所得

---

<sup>1</sup> 陳清檳，國立彰化師範大學工業教育與技術學系副教授  
電子郵件：iechenp@cc.ncue.edu.tw

<sup>2\*</sup> 鄭博文，國立彰化師範大學工業教育與技術學系博士候選人（通訊作者）  
電子郵件：cyivs1113@gmail.com

<sup>3</sup> 賴慧敏，建國科技大學資訊管理系助理教授  
電子郵件：hmin@ctu.edu.tw

<sup>4</sup> 蕭錫錡，正修科技大學企業管理研究所講座教授  
電子郵件：hchsiao@csu.edu.tw

投稿日期：2014 年 03 月 19 日；修正日期：2014 年 06 月 27 日；接受日期：2014 年 10 月 07 日

## EXPLORING THE RELATIONSHIP BETWEEN CERTIFICATIONS AND WAGES AMONG UNIVERSITY GRADUATE STUDENTS: A PROPENSITY SCORE-MATCHED ANALYSIS

Chin-Pin Chen<sup>1</sup>      Po-Wen Cheng<sup>2\*</sup>  
Hui-Min Lai<sup>3</sup>        Hsi-Chi Hsiao<sup>4</sup>

### ABSTRACT

With the increasing popularity of higher education, it is difficult for employers to quickly identify qualified candidates by their educational backgrounds only. Thus, certifications have become an objective measurement of a candidate's ability. This study aimed to investigate the relationship between certifications and wages obtained by university graduates. The extant research has explored the influence of certifications on wages by using the regression analysis method. This method may have baseline differences and self-selection bias. In contrast, the present study applied Propensity Score Matching (PSM) to estimate the Average Treatment Effect on the Treated (ATT), and analyzed the effects of obtaining certifications on wages for Taiwanese university graduates. The relevant data were collected from the 2004 Taiwan Higher Education Database with an effective sample size of 4,979 participants. The results indicated the following: (1) There is a significant difference between the effects of individual baselines on wages for university graduates with or without certifications. (2) While controlling the difference in the effects of individual baselines on wages, certification has a small impact on average wages. (3) The number of certifications also has a small accumulative effect on wages. Finally, practical suggestions are discussed based on these research results.

*Keywords:* Taiwan higher education database, propensity score matching, certifications, wages

---

<sup>1</sup> Chin-Pin Chen, Associate Professor, Department of Industrial Education and Technology, National Changhua University of Education.

E-mail: [iechenpc@cc.ncue.edu.tw](mailto:iechenpc@cc.ncue.edu.tw)

<sup>2\*</sup> Po-Wen Cheng, Doctoral Candidate (corresponding author), Department of Industrial Education and Technology, National Changhua University of Education.

E-mail: [cyivs1113@gmail.com](mailto:cyivs1113@gmail.com)

<sup>3</sup> Hui-Min Lai, Assistant Professor, Department of Information Management, Chienkuo Technology University.

E-mail: [hmin@ctu.edu.tw](mailto:hmin@ctu.edu.tw)

<sup>4</sup> Hsi-Chi Hsiao, Chair Professor, Department of Business Administration, Cheng Shiu University.

E-mail: [hchsiao@csu.edu.tw](mailto:hchsiao@csu.edu.tw)

## 壹、緒論

證照 (certification) 是識別一個人的資歷及能力 (Stauffer, Dolan, & Newman, 2008)。Spence (1973) 認為，學歷是個體能力高低的訊號 (Signal)，教育經由訊號傳遞的功能，傳達給勞力市場業者有高能力者才擁有較高的教育學歷，所以能得到高學歷將可獲得較高的薪資。另一方面，從教育增加人力資本的累積來看，Becker (1964) 指出，教育程度愈高顯示其能力愈好專業知識愈多，相對地給予較高的薪資所得。

但是近年來，由於高等教育大幅擴充，導致學歷通膨、貶值現象，只憑學歷似乎已經不足以衡量個體能力的唯一指標，雇主漸漸無法僅以教育程度做為判斷求職者的能力。林大森 (2011) 認為，勞力市場的業者，如何能夠有效地辨別求職者的技術與能力？論及直接指涉「個人能力」，那麼有一個指標具有妥適性，即為個人擁有的「專業證照」。證照提供雇主一個衡量求職者能力的客觀指標 (Stauffer et al., 2008)，對於提高個體於求職工作與薪資方面具有正面的效果。

過往國內有關證照對薪資效應的研究，皆以傳統迴歸方式對觀察資料進行分析。研究結果發現，擁有證照者在取得證照之後與未取得證照者在薪資所得是具有差異性 (辛炳隆、江哲延，2011；林大森，2011，2013；廖年焱、劉玲慧、賴靜瑩、楊家瑜，2012)。然而這些研究的限制在於，(1) 這些研究結果仍有未精確估算證照對薪資所得之效應，例如：對於證照的取得並非是隨機性的選擇，在這樣的情況下將會違反線性迴歸的假設，使得迴歸模型估計出來的結果產生偏誤。(2) 這些研究結果雖然瞭解證照對薪資有所影響，但是無法精確計算出有無證照者對薪資所得之平均效果值為多少。(3) 若擁有證照與無證照者之間其他特性變數亦存有不同特質，例如：個人特性在兩組樣本具有顯著的不同時，則是具有基準線 (baseline difference) 的差異，而可能造成有自我選擇的偏誤。因此，單就以有無「證照」的條件下，現今若以評估證照將可獲得更高的薪資水準，是需要以更適切精確的方法進行探討，本研究以傾向分數配對法 (Propensity Score Matching, PSM)，在衡量有證照與無證照之樣本下，其他的變數要相等或接近，以降低或避免樣本的選擇誤差。

從過去國內有關證照對薪資效應的研究，雖然有助於了解證照對薪資

影響的效應，例如：辛炳隆與江哲延（2011）、林大森（2011，2013）、廖年淼等人（2012）。但是這些研究結果是利用次級資料的觀察研究，並不是以實驗研究得到的資料進行分析。在估算證照對於薪資所得的效應時，對於擁有證照者影響薪資所得的其它因素與可能影響到而未觀察的因素是研究者必須要考量的。由於是否擁有證照，乃個體意願之行為，在實際生活環境中難以進行實驗研究，要更精確地利用觀察資料來進行證照與薪資所得效應的因果推論是具有困難性。

因此，本文應用傾向分數配對法控制證照效應在個體基準線的差異性，也就是將取得證照之前的個人因素控制其差異性，避免個人背景因素干擾並影響證照效應精確估算，檢視「大學畢業生取得證照與薪資所得」議題。

另外，教育部亦宣示職校與技專校院重點業務事項中，在證照項目方面，其中職校在畢業前至少擁有丙級技術士證；技專校院在畢業前至少擁有一張證照（李隆盛、賴春金，2007），各學校形成一股積極推動證照及獎勵學生考照的風潮。從能力累積觀點來看，證照為能力累積具體展現，業主可用來評估薪資有效訊號（Light, 1998），同時，藉由「證照」拉高求職薪資所得的觀念也間接促成證照的需求，顯現證照張數對於評估薪資水準具有參考指標。因此，本研究也進一步探討不同專業證照張數對於薪資所得是否具有累積效應。此分析方式有別於一般只分成有無證照者對於薪資所得的影響，但是對於擁有不同專業證照者而言，卻無法探究出真正對於薪資所得的影響效應。故本研究提出以下研究問題：

- (1) 證照有無是否對薪資所得有正面影響？
- (2) 證照張數是否對有證照者的薪資所得有累積正面效應？

## 貳、文獻探討

### 一、證照的定義

蕭錫錡（2009）指出，證照於法律用語具有兩層意義，第一層意義為「證」，即指具有某種工作能力者之證明。而此證明係經公正客觀考試，或其他足資證明其能力之資歷或文件之檢核取得。第二層意義為「照」，

則指獲得某項工作證書者才可執行該項工作之規定，通常由目的事業機關或相關團體，經一定程序訂定其規定。張吉成與饒達欽（2010）認為，「證」為個人經由接受某種教育或訓練課程的學習歷程之後，其學習成就獲得肯定後所獲得的「證明」；其中「照」有其法令依據的專業權利和義務。證照係為檢驗從事某一項工作任務之個人，其具備之能力是否符合事先制定的一定標準，給予通過者的一種證明。

證照具有提升職業服務水準與工作能力，因此，取得相關證明而獲得工作具有其基本價值（蕭錫錡，2009）。而證照可做為通過專業認證之證明文件，證明個體具有該專門職業所需之基本專業知能技術能力（李隆盛、李信達、陳淑貞，2010；蕭錫錡，1993）。近年來，當文憑已經開始貶值之際，專業證照成為判斷個人技術與能力的指標（林大森，2011；吳明娟、李隆盛，2011）。

## 二、證照對薪資所得之相關研究

證照相較於文憑與職能更能提升薪資效應（Brooking, 1996; Kerckhoff & Bell, 1998）。Sanchez 與 Laanan（1997）指出，獲得職業證照的學生在畢業三年之後對收入有正面影響。田弘華與田芳華（2008）指出，擁有職業證照的一般大學畢業生失業機率較低。吳明娟與李隆盛（2011）發現，證照有利於大學畢業生的就業。因此，薪資所得與證照有其關聯性（林大森，2011，2013；Weeden, 2002），證照的重要性乃被突顯出來（李隆盛等人，2010）。Light（1998）認為，在技術累積的職業證照可提供評估薪資的參考指標。Weeden（2002）指出，當控制職業技術能力以及工作條件相關變項的情形下，證照對於薪資有提升的正向性。林大森（2013）發現，相對於性別、社經背景、學制、主修與職能等因素專業證照對於薪資的解釋力最大。

現今學校的授課課程，常配合證照需求，以訓練學生具有專業能力的認證，證照已經被視為是學生專業能力的證明。Rotundo 與 Sackett（2004）以三個職業資料庫資料進行分析，發現擁有不同的工作專業能力對於薪資所得具有正面的影響。Johlke（2006）指出，擁有工作相關的專業能力愈多，會有較佳的工作績效表現，將影響薪資所得。

目前國內外甚少觸及證照與薪資所得的相關研究，表 1 彙整當代證照

表 1  
證照與薪資所得相關研究

| 作者                                    | 研究主題                            | 資料來源/<br>資料分析方法                                | 主要發現   |
|---------------------------------------|---------------------------------|--|--|
| 林大森<br>(2013)                         | 大學畢業生性別、社經背景、學制、主修、證照與職能對於薪資之關聯 | 臺灣高等教育資料庫 96 學年度畢業生之調查，有效樣本 28,128 人／迴歸分析      | 各項因素對於薪資的影響，以專業證照解釋力最高、其次為主修領域、性別、就業職能、學制及社經背景。                            |
| 陶宏麟、<br>蕭富方<br>(2013)                 | 女性的商學畢業生金融證照持有的種類與數量與薪資之關聯      | 臺灣高等教育資料庫 94 學年度畢業生及畢業後一年之調查，有效樣本 4,706 人／迴歸分析 | 金融證照持有的張數對於薪資無顯著關聯，必須要在金融保險業服務才有顯著正向關聯。在持有的種類上，銀行或保險證照才與金融保險業服務的薪資有顯著正向關聯。 |
| 廖年淼、<br>劉玲慧、<br>賴靜瑩、<br>楊家瑜<br>(2012) | 科技校院畢業生職場就業現況與相關影響因素之探究         | 臺灣高等教育資料庫 91 學年度畢業生之調查，有效樣本 2,361 人／迴歸分析       | 研究結果發現取得丙級證照者所獲取的薪資反而愈低，亦即丙級證照與薪資高低呈負向關聯。                                  |
| 辛炳隆、<br>江哲延<br>(2011)                 | 專業證照對薪資影響之淺析                    | 行政院勞委會之「勞工生活及就業狀況」調查，有效樣本 4,017 份／迴歸分析         | 勞工持有專業證照將能反映在較高的薪資水準上。不同類型的專業證照對於勞工薪資的影響則不盡相同，沒有一致性的結果。                    |
| 林大森<br>(2011)                         | 教育與勞力市場之連結：分析臺灣專業證照的市場價值        | 臺灣高等教育資料庫 94 學年度畢業後一年之調查，有效樣本 23,046 人／迴歸分析    | 對於討論證照類型，證照的市場價值並不明顯，一旦區分出高階／低階之後，高階證照對於增加薪資等級有較為顯著的效果；至於低階證照，則可能帶來反效果。    |

與薪資所得的相關研究，這些研究大部份以問卷調查法，並以迴歸分析方式將資料進行分析（如：辛炳隆、江哲延，2011；林大森，2011，2013；廖年淼等，2012）。除此之外，這些研究所使用的迴歸分析方法探討證照對薪資所得的效應關係，忽略了個人特性（例如：個人能力特質與學習經歷特性）或環境因素（例如：家庭背景因素）的影響，但是這些因素卻可能會影響取得證照，並造成證照效應在基準線的差異以及個體自我選擇偏

誤。舉例來說：教育體制與教育目標的不同，使得技職院校在證照的推廣與輔導考照和普通大學明顯不同（吳清山、簡惠閔，2008；李隆盛、賴春金，2007），因此學校類別可能是影響學生考取證照的因素。另外，Light（1998）認為，從付出額外的人力資本投資以及累積勞動市場能力的具體表現而言，在面臨未來的工作環境，如工作性質、服務機構與提昇工作能力，個體會預先投入人力資本，參與證照考試以獲取累積專業能力的證明。秦夢群與莊清寶（2010）發現，考取證照與大專校院畢業生於求學歷程的課外經歷有關。另外，在人生目標、文化資本與家庭社經地位背景對於大學生未來規劃的關係，有相當比例會參與職業證照考試（黃雅容，2008）。

### 三、傾向分數配對法的原理

傾向分數配對法建立在反事實推論因果關係，所謂反事實推論分析說明了個體存有兩種反應，其一為接受實驗處理（treatment）之後的反應；其二則是未接受實驗處理的反應，但是只有其中一種反應效果是可以被觀察到的。因此，在反事實推論分析的理論框架之下，對於實驗處理效果可以定義為個體在接受實驗處理和未接受實驗處理之後的反應差異（關秉寅、李敦義，2010；Morgan & Harding, 2006; Morgan & Winship, 2007; Winship & Morgan, 1999; Winship & Sobel, 2004）。

傾向分數配對法可以計算實驗組的平均處理效果（Average Treatment Effects on the Treated, ATT）、控制組的平均處理效果（Average Treatment Effects on the Untreated, ATU）以及母群體的平均處理效果（Average Treatment Effects, ATE）（關秉寅、李敦義，2008）。而本研究關注的對象為接受實驗處理影響的個體，因此，對於本研究所關注的證照效應而言，即為探討擁有證照者的平均處理效果 ATT。

就本研究而言，可以定義有證照者薪資所得  $Y_1$ ；無證照者薪資所得  $Y_0$ ，而兩種情況之下的薪資所得差異為  $\tau = Y_1 - Y_0$ 。則擁有證照者，相對於無證照者的薪資所得差異如下：

$$\tau|_{T=1} = E(\tau|_{T=1}) = E(Y_1|_{T=1}) - E(Y_0|_{T=1}) \quad (1)$$

(1)式中的  $T=1$  代表有證照者， $T=0$  代表無證照者

但是以這樣的式子來估算是合理的，因為我們可以估算  $E(Y_1 | T=1)$ ，但是  $E(Y_0 | T=1)$  這一項是無法觀察到的，也就是個體擁有證照，而在無證照時的薪資所得，通常我們都以  $E(Y_0 | T=0)$  這一項來替代。

Rubin (1973) 及 Rosenbaum 與 Rubin (1983) 提出條件獨立基本假設，即  $Y_1, Y_0 \perp\!\!\!\perp T | X$  ( $\perp\!\!\!\perp$ ：代表獨立)，其中  $X$  為可觀察的變數向量且不受個體有無證照所影響。這個假設指的是這些特性變項  $X$ ，在實驗組（擁有證照者）與控制組（無證照者）是同一母群體中取出，即是以隨機方式被指定到實驗組或控制組。換句話說，兩組樣本在特性變數  $X$  上並沒有明顯地差異而可用來做實驗效果。因此，當這個條件成立時，可以將  $E(Y_0 | T=0)$  以  $E(Y_0 | T=1)$  替代。假若上述條件不成立時  $E(Y_0 | T=1)$  不能替代  $E(Y_0 | T=0)$ ，所估算出來兩項的差異即為選擇偏誤造成的。

傾向分數配對法是以樣本配對從多維度對應到單一維度，方法於多個特性變數  $X$ ，以機率函數值呈現 (Rosenbaum & Rubin, 1983)：

$$P(X) = P(T = 1 | X) = E(T = 1 | X) \quad (2)$$

(2)式中的  $P(X)$  為在  $X$  特性變數之下擁有證照的機率。而是否擁有證照有相同取得證照機率（傾向分數一樣）的條件獨立假設成立，兩組樣本可視為同一個母體取出，即  $Y_1, Y_0 \perp\!\!\!\perp T | X$  可改以  $Y_1, Y_0 \perp\!\!\!\perp T | P(X)$ ，則有無證照者薪資所得差異如下：

$$\tau |_{T=1} = E(\tau |_{T=1}) = E(\tau |_{P(X); T=1}) \quad (3)$$

(3)式表示經由選取相同傾向分數之反事實樣本進行分析，這樣就可以將薪資所得差異歸究於有無證照影響的結果。

對於配對變項即是接受實驗處理與否的共變數觀察變項，當這些共變數做為配對的時候，各層次中只有接受實驗處理者與未接受者兩種類型，並且異同之處僅有是否接受實驗處理。然後去配對比較接受與未接受實驗處理者的結果差異，將各層次差異及依所占之比例進行加權估算出 ATT, ATU 及 ATE。

傳統迴歸分析方法是假設理想條件之下，控制共變項去除基準線的差異，同時視為實驗組和控制組因果效應一致性，但在實際的情況下以這樣



的假設並不合理。其一為無法處理自我選擇偏誤問題，其二是當遇到無法比較的樣本時，傳統迴歸分析並無法從不同群體中給予有效地排除，因此造成在因果效應推論容易產生偏誤估計現象。傾向分數配對法原理是把配對變項相等或接近相等的條件控制於實驗組與控制組，亦即控制會影響因果效應的共變數（Rosenbaum & Rubin, 1983）。

此外，迴歸分析的標準化迴歸係數（ $\beta$ 值），通常僅表示變項的影響力大小，傾向分析配對法則能精確估算出平均處理效果值，更能以實際的數值，看出變項之間實質效應的關係。傾向分數配對方法是把所要配對變項以機率值呈現，而這個機率值即為傾向分數（propensity score）。此機率值在實務上進行配對比較，相較於使用傳統配對變項將具有方便性與一致性，至於傾向分數則可經由 Logit 或 Probit 模型分析方式計算（關秉寅、李敦義，2010）。

使用傾向分數配對法的優點在於可根據實驗組樣本的某些屬性視之為共變數，然後透過統計方法挑選出屬性與其最相似的個案作為對照組的樣本，藉以降低及減少在研究起步時兩組樣本在相關屬性上的差異，以利後續探究實驗處理與結果之間因果關係時，在估計實驗處理效果方面能夠防止與減少偏誤（譚克平，2010；Rosenbaum & Rubin, 1983）。而對於一些以調查方式無法直接觀察或測量的因素問題也適合以傾向分析配對法進行分析（關秉寅、李敦義，2008）。

但使用傾向分數配對法要注意的是實驗組與對照組的樣本配對問題，傾向分數配對法只針對有觀察到的屬性（或共變數）做調整，對於沒有被觀察到或是沒有考慮到的屬性就不能夠做調整。換句話說，傾向分數配對法所被選出來對照組的樣本，可能在一些沒有被觀察到的屬性上，與實驗組樣本並不相配。因此，對於傾向分數配對法該如何選取共變數以進行配對的問題是相當重要的（譚克平，2010）。同時當我們在檢定樣本配對效果性的時候，對於配對前後樣本數據的差異是必須要考量的，也就是要注意配對之後樣本數據遺失的問題。通常配對效果比較好的遺失控制組樣本數據會多些，反之，配對效果差的相對會保留的比較多，這就是配對效果性與配對樣本數據的一種權衡關係。使用傾向分數配對法也有其限制，若在樣本資料不足的情況下進行配對，可能出現有效果不佳的結果，通常應用在大型調查資料庫則是一個很好的使用方法。

本研究利用臺灣高等教育資料庫進行次級資料分析為觀察性研究，並不是以實驗研究方式將證照對薪資所得影響進行實驗處理。因此，本研究方法論擬定一個假想的實驗設計方式，以反事實推論的實驗設計，將有證照者假若是無證照，然後估算有證照與無證照者之間薪資所得差異，運用傾向分數配對法控制基準線的差異性來降低選擇偏誤值（李敦義，2011；譚克平，2010；Guo & Fraser, 2010），做為證照對薪資所得影響的估算。

## 參、研究方法

### 一、資料來源與變項處理

本研究量化資料來源，採用臺灣師範大學彭森明教授計畫主持「臺灣高等教育資料庫」之 91 學年度大學生畢業後一年問卷。調查問卷主題共分為：畢業生目前狀況、就業情形、進修情形、大學生涯、受訪者意見、受訪者背景資料等六個部分。採機率抽樣的方式抽取樣本，並將院校各學科分作十八個學門（教育部統計處標準），依學門人數與學門比例，計算各學門應抽取的人數，另外原住民與身障學生則全部抽取。<sup>1</sup>調查施測執行期間於 2004 年 8 月至 2004 年 12 月份底止，釋出日期為 2007 年 11 月份。

此次調查結果共回收 12,263 份（含全職工作、非全職工作、全職學生以及服義務役等），配合本研究目的與本文的研究旨趣對象，以全職工作者做為證照與薪資所得影響關係。將「全職工作」、「您平均每月工作總收入多少」、「您已經考上（或擁有）其他證照」變項之不合理值以及遺漏值採用整列刪除。而本研究其它使用的相關變項之不合理值以及遺漏值則以眾數取代，避免減少樣本數的流失，增加推論的效度。經由上述資料整理後，共計有效樣本 4,979 人。另外，分析樣本與全部樣本（含未分析樣本）在各變項之差異，於表 2 分析樣本與全部樣本之描述性統計摘要表所示。

<sup>1</sup> 本文以 91 學年度大學生畢業後一年之間卷資料做為研究分析對象，與現今時間有段差距。該資料庫目前有 93 至 97 學年度的調查資料，因應「個人資料保護法」因素目前未能釋出（詳請參 <https://www.cher.ntnu.edu.tw/?cat=12>）。本論文僅就目前已釋出之最新資料分析。

表 2  
 分析樣本與全部樣本（含未分析樣本）之描述性統計摘要表

| 變項           | 分析樣本<br>(N = 4,979) |          | 全部樣本<br>(N = 12,263) |          |
|--------------|---------------------|----------|----------------------|----------|
|              | 平均數                 | 標準差      | 平均數                  | 標準差      |
| 每月收入薪資所得     | 31697.21            | 10033.10 | 30238.16             | 10821.37 |
| 男生           | .19                 | .39      | .23                  | .42      |
| <b>身分別</b>   |                     |          |                      |          |
| 一般生          | .99                 | .48      | .98                  | .45      |
| 僑生           | .00                 | .43      | .00                  | .50      |
| 原住民          | .01                 | .44      | .02                  | .49      |
| 其他           | .00                 | .53      | .00                  | .41      |
| <b>學校類型</b>  |                     |          |                      |          |
| 公立大學         | .17                 | .48      | .17                  | .52      |
| 公立技職         | .13                 | .48      | .12                  | .42      |
| 私立大學         | .36                 | .44      | .38                  | .51      |
| 私立技職         | .34                 | .40      | .32                  | .43      |
| <b>工作性質</b>  |                     |          |                      |          |
| 專業或事務人員      | .40                 | .47      | .44                  | .50      |
| 專業技術業務人員     | .35                 | .48      | .30                  | .46      |
| 服務與買賣人員      | .14                 | .43      | .13                  | .51      |
| 職業軍人         | .01                 | .50      | .01                  | .54      |
| 其他           | .11                 | .46      | .12                  | .47      |
| <b>服務機構</b>  |                     |          |                      |          |
| 公司           | .53                 | .48      | .46                  | .52      |
| 公營機關         | .05                 | .49      | .06                  | .51      |
| 學校           | .15                 | .50      | .19                  | .54      |
| 其他或自營與他人合營企業 | .28                 | .48      | .29                  | .43      |
| <b>工作地點</b>  |                     |          |                      |          |
| 北部           | .59                 | .49      | .56                  | .46      |
| 中部           | .20                 | .48      | .22                  | .45      |
| 南部           | .19                 | .49      | .21                  | .51      |
| 東部           | .01                 | .50      | .01                  | .56      |
| 離島           | .01                 | .51      | .01                  | .53      |
| 國外與大陸地區      | .00                 | .40      | .00                  | .46      |

續下頁

| 變項                 | 分析樣本<br>(N = 4,979) |     | 全部樣本<br>(N = 12,263) |     |
|--------------------|---------------------|-----|----------------------|-----|
|                    | 平均數                 | 標準差 | 平均數                  | 標準差 |
| <b>居住</b>          |                     |     |                      |     |
| 家人、親友住             | .77                 | .51 | .75                  | .49 |
| 租屋                 | .18                 | .49 | .17                  | .47 |
| 宿舍                 | .04                 | .50 | .06                  | .48 |
| 其他                 | .01                 | .48 | .01                  | .49 |
| <b>每週平均工時</b>      |                     |     |                      |     |
| 39小時以下             | .10                 | .48 | .11                  | .53 |
| 40–49小時            | .65                 | .51 | .66                  | .48 |
| 50小時以上             | .25                 | .50 | .23                  | .56 |
| <b>工作與大學科系有關</b>   |                     |     |                      |     |
| 非常相關               | .24                 | .49 | .19                  | .52 |
| 部份相關               | .39                 | .51 | .36                  | .49 |
| 無關                 | .37                 | .50 | .45                  | .47 |
| <b>下列人生目標的重要程度</b> |                     |     |                      |     |
| 某一領域的專家            | 2.84                | .94 | 2.87                 | .93 |
| 某方面特殊貢獻            | 2.68                | .91 | 2.73                 | .90 |
| 創業有成               | 2.74                | .97 | 2.87                 | .95 |
| 社會上有影響力            | 2.16                | .93 | 2.23                 | .94 |
| 有一個幸福家庭            | 3.60                | .65 | 3.61                 | .66 |
| 有富裕物質生活            | 3.01                | .77 | 2.98                 | .79 |
| 有優質精神生活            | 3.59                | .56 | 3.57                 | .58 |
| <b>自己在下列方面的能力</b>  |                     |     |                      |     |
| 藝術                 | 2.91                | .90 | 2.85                 | .94 |
| 電腦                 | 3.11                | .67 | 3.18                 | .72 |
| 領導                 | 3.04                | .84 | 3.08                 | .87 |
| 中文寫作               | 3.05                | .79 | 3.04                 | .81 |
| 運動、體能              | 2.85                | .94 | 2.96                 | .96 |
| 口語表達               | 3.24                | .82 | 3.21                 | .84 |
| 人際（溝通,合作）          | 3.51                | .79 | 3.50                 | .80 |
| 創造力                | 3.10                | .81 | 3.14                 | .83 |
| 英語聽說               | 2.50                | .92 | 2.47                 | .93 |
| 英語閱讀               | 2.65                | .93 | 2.67                 | .94 |
| 數理邏輯               | 2.89                | .96 | 3.01                 | .97 |
| 分析                 | 3.27                | .81 | 3.36                 | .81 |

| 變項                 | 分析樣本<br>(N = 4,979) |      | 全部樣本<br>(N = 12,263) |      |
|--------------------|---------------------|------|----------------------|------|
|                    | 平均數                 | 標準差  | 平均數                  | 標準差  |
| 批判思考               | 3.26                | .81  | 3.34                 | .83  |
| 視覺空間               | 3.15                | .80  | 3.20                 | .81  |
| 自我瞭解,內省            | 3.69                | .76  | 3.69                 | .79  |
| 觀察力                | 3.68                | .79  | 3.70                 | .79  |
| <b>大學期間常參與下列活動</b> |                     |      |                      |      |
| 自治性社團活動            | 2.23                | 1.14 | 2.21                 | 1.14 |
| 體育性社團活動            | 1.80                | 1.07 | 1.88                 | 1.11 |
| 服務性社團活動            | 1.75                | 1.05 | 1.70                 | 1.03 |
| 藝術性社團活動            | 1.46                | .82  | 1.42                 | .80  |
| 綜合性社團活動            | 1.48                | .82  | 1.49                 | .84  |
| 學藝性社團活動            | 1.33                | .73  | 1.36                 | .77  |
| 音樂性社團活動            | 1.36                | .76  | 1.38                 | .78  |
| 校外社團活動             | 1.51                | .89  | 1.48                 | .87  |
| <b>大學就讀期間工作經驗</b>  |                     |      |                      |      |
| 校內工讀(學期間)          | .24                 | .43  | .24                  | .43  |
| 家教(學期間)            | .16                 | .37  | .15                  | .36  |
| 校外工讀(學期間)          | .47                 | .50  | .40                  | .49  |
| 暑假工讀               | .43                 | .49  | .44                  | .49  |
| 寒假工讀               | .21                 | .40  | .19                  | .40  |
| <b>父親教育</b>        |                     |      |                      |      |
| 高中職(含以下)           | .74                 | .47  | .72                  | .50  |
| 大學(含專科)            | .24                 | .48  | .26                  | .47  |
| 研究所(含以上)           | .01                 | .51  | .02                  | .53  |
| <b>母親教育</b>        |                     |      |                      |      |
| 高中職(含以下)           | .86                 | .51  | .87                  | .48  |
| 大學(含專科)            | .14                 | .52  | .13                  | .50  |
| 研究所(含以上)           | .00                 | .53  | .01                  | .58  |
| <b>父親職業</b>        |                     |      |                      |      |
| 專業或事務人員            | .20                 | .51  | .22                  | .52  |
| 專業技術人員             | .41                 | .52  | .38                  | .55  |
| 服務與買賣人員            | .24                 | .44  | .25                  | .43  |
| 職業軍人               | .01                 | .50  | .02                  | .52  |
| 其他                 | .14                 | .44  | .14                  | .48  |

| 變項            | 分析樣本<br>(N = 4,979) |     | 全部樣本<br>(N = 12,263) |     |
|---------------|---------------------|-----|----------------------|-----|
|               | 平均數                 | 標準差 | 平均數                  | 標準差 |
| <b>母親職業</b>   |                     |     |                      |     |
| 專業或事務人員       | .08                 | .37 | .07                  | .44 |
| 專業技術人員        | .18                 | .48 | .17                  | .50 |
| 服務與買賣人員       | .21                 | .35 | .22                  | .46 |
| 職業軍人          | .00                 | .54 | .00                  | .59 |
| 家庭主婦          | .48                 | .46 | .50                  | .40 |
| 其他            | .05                 | .43 | .05                  | .47 |
| <b>父親工作部門</b> |                     |     |                      |     |
| 公家機構          | .17                 | .40 | .21                  | .33 |
| 私人機構          | .61                 | .49 | .58                  | .45 |
| 無             | .22                 | .43 | .21                  | .47 |
| <b>母親工作部門</b> |                     |     |                      |     |
| 公家機構          | .10                 | .44 | .11                  | .46 |
| 私人機構          | .39                 | .31 | .40                  | .35 |
| 無             | .51                 | .46 | .49                  | .48 |

## 二、變項測量

本研究變項可分成兩個類項，其一為本研究所關注之因果變項，包括擁有證照張數（因）以及薪資所得（果）的變項；其二則是配對變項，採用的配對變項，必須是能符合傾向分數配對法的假定，也就是這些配對變項必須是發生在實驗處理之前，並且是從過去的學理與實證研究的發現，會影響實驗處理的分派和實驗結果（關秉寅、李敦義，2008；Caliendo & Kopeinig, 2008）。本研究選取的這些配對變項，包括個人特質、學習經歷特性以及家庭背景因素變項，均有前述文獻實證的研究基礎（吳清山、簡惠閔，2008；李隆盛、賴春金，2007；秦夢群、莊清寶，2010；黃雅容，2008；Light, 1998）。

### （一）證照類型

依原問卷證照類型分為國家考試證照（如高普考、專門職業及技術人

員等)、國家考試以外的職業證照、技術士證照(分甲級、乙級、丙級)、電腦認證、語言認證(分英語、日語、其它語言)與其他證照。由於取得國家考試證照(高普考)結業及格將分發為公務員,其薪資直接以公務人員按照級等與職級給予,因此本研究不納入探討。另外,在「專門職業及技術人員」這類證書或證照的部分比較具有特殊性,原因在於此類別若是沒有通過國家考試取得證書或證照的話,是不可以從事這個行業的工作,否則屬於違法之行為(例如:醫師、律師、結構技師等)。因此,此類別與無證照做比較並無意義,所以給予排除。而語言證照方面,其中英語認證種類繁多(共八種),日語認證分為四個級距以及其他語言。另外,若同類型證照有兩張(含)以上者,將以擁有最高等級者為優先,並且以一張計算;若擁有不同類型證照則分別統計總張數。本研究樣本經過統計未有三張(含)以上不同類型證照,最多為兩張證照不同類型證照。

## (二) 薪資所得

本研究薪資所得,依原問卷題項「您平均每月工作總收入多少?」共分為 9 個級距;分別為 15,840 元以下、15,841 ~ 22,800 元、22,801 ~ 28,800 元、28,801 ~ 36,300 元、36,301 ~ 45,800 元、45,801 ~ 57,800 元、57,801 ~ 72,800 元、72,801 ~ 83,900 元以及 83,901 元以上。經由次數分配檢查含有 15,840 元以下與 83901 元以上兩種薪資所得級距,配合本研究目的統計檢定,各別納入 15,841 ~ 22,800 元與 72,801 ~ 83,900 元級距內。再將 15,841 ~ 22,800 元、22,801 ~ 28,800 元、28,801 ~ 36,300 元、36,301 ~ 45,800 元、45,801 ~ 57,800 元、57,801 ~ 72,800 元以及 72,801 ~ 83,900 元級距,分別取薪資平均值重新建構編碼計算薪資所得為 19320 元、25800 元、32550 元、41050 元、51800 元、65300 元以及 78350 元,以連續變項分析。

## (三) 配對之變項

本研究將探討影響證照因素歸納為個人特性及環境因素,以臺灣高等教育資料庫之資料樣本分析,選取使用配對變項共計 17 類,當配對變項為類別變項時,將以虛擬變項進行編碼,以下將各變項內容說明如下:

### 1. 個人特性

(1) 性別: 1 為「男生」、0 為「女生」,以類別變項處理。

- (2) 身份別：以高等教育資料庫問卷之身份別，重新建構「一般生」、「僑生」與「原住民與其他」三個類別，分別以 1、2、3 進行編碼，以一般生為參考類別處理。
- (3) 學校類型：高等教育資料庫樣本資料學校類型，此變項內容為「公立大學」、「公立技職」、「私立大學」以及「私立技職」四個類別，分別以 1、2、3、4 進行編碼，以公立大學為參考類別處理。
- (4) 工作性質：根據高等教育資料庫問卷之「您目前主要工作的性質是屬於哪一類？」題項，參考黃毅志（2008、2009）以及關秉寅與李敦義（2010）歸類方式，分別重新建構「專業或事務人員」（如：教師、醫師、律師；一般專業人員：如工程師、藥劑師等）、「專業技術業務人員」（如：技術員及技術工等）、「服務與買賣人員」（如：商人、廚師等）、「職業軍人」以及「其它職業」五個類別，分別以 1、2、3、4、5 進行編碼，以專業或事務人員為參考類別處理。
- (5) 服務機構：根據高等教育資料庫問卷之「您目前的服務機構(單選)?」題項，分別重新建構「公司」（公開發行公司及未公開發行公司）、「公營機關」（如：公營事業機構、政府機關）、「學校」（公、私立學校）、「其它或自營或與他人合營企業」四個類別，分別以 1、2、3、4 進行編碼，以公司為參考類別處理。
- (6) 工作地點：根據高等教育資料庫問卷之「您目前的工作地點?(單選)」題項，分別重新建構「北部」（如：宜蘭、基隆、臺北市、新北市等）、「中部」（臺中、彰化、南投、雲林）、「南部」（嘉義、臺南、高雄、屏東）、「東部」（花蓮、臺東）、「離島」（金門、連江、澎湖）以及「國外與大陸地區」六個類別，分別以 1、2、3、4、5、6 進行編碼，以北部為參考類別處理。
- (7) 居住：根據高等教育資料庫問卷之「您目前的居住情形？」題項，分別重新建構「與家人、親友住」、「租屋」、「宿舍」以及「其他」四個類別，分別以 1、2、3、4 進行編碼，以與家人、親友住為參考類別處理。
- (8) 每週平均工時：根據高等教育資料庫問卷之「您平均每週工作總時數多少？」題項，原內容選項分為：少於 20 小時、20~24 小時、25~



29 小時、30 ~ 34 小時、35 ~ 39 小時、40 ~ 44 小時、45 ~ 49 小時、50 ~ 54 小時、55 ~ 59 小時、60 小時以上。以一週平均 40 小時為參考時數，分別重新建構為「39 小時以下」、「40 ~ 49 小時」與「50 小時以上」三個類別，分別以 1、2、3 進行編碼，以 39 小時以下為參考類別處理。

- (9) 工作與大學科系有關：<sup>2</sup>根據高等教育資料庫問卷之「您目前的工作與您大學時就讀科系是否相關？」題項，分別以「非常相關」、「部份相關」以及「無關」等共計三個類別，分別以 1、2、3 進行編碼，以非常相關為參考類別處理。
- (10) 人生目標的重要程度：以高等教育資料庫問卷之「下列人生目標對您的重要程度如何？」題項，此內容包含：
- 成為某一領域的專家、在某方面有特殊貢獻、創業有成、在社會上有影響力、擁有一個幸福的家庭、享有富裕的物質生活、享有優質的精神生活。1 為「不重要」、2 為「有點重要」、3 為「重要」、4 為「非常重要」，以連續變項處理。
- (11) 認為自己的能力方面：以高等教育資料庫問卷之「您認為自己在下列各方面的能力如何？」題項，此內容包含：
- 藝術、電腦、領導、中文寫作、(運動、體能)、口語表達、人際(溝通、合作)、創造力、英語聽說、英語閱讀、數理邏輯、分析、批判思考、視覺空間、自我瞭解、內省、觀察力。1 為「很弱」、2 為「弱」、3 為「普通」、4 為「強」、5 為「很強」，以連續變項處理。
- (12) 大學期間常參與的活動：高等教育資料庫問卷之「在大學就讀期間，您常參與下列活動嗎？」題項，此內容包含：
- 自治性社團活動(如系學會)、體育性社團活動(如球隊)、服務性社團活動(如童軍社)、藝術性社團活動(如美術社)、綜合性社團活動(如校友會)、學藝性社團活動(如書法社)、音樂性社團活動(如管樂社)、校外的社團活動(如教會)。1 為「從不」、2

---

<sup>2</sup> 因目前的工作與您大學時就讀科系是否相關題項更適切於本研究配對變項，因此，對於大學主修、雙主修、輔系領域題項不納入分析。

為「很少」、3為「有時」、4為「經常」，以連續變項處理。

### (13) 大學就讀期間工作經驗

根據高等教育資料庫問卷之「您在大學就讀期間的工作經驗為何？」題項，此內容包含：

校內工讀（學期間）、家教（學期間）、校外工讀（學期間）、暑假工讀、寒假工讀。0為「沒有」、1為「有」，以類別變項處理。

## 2. 環境因素

- (1) 父母親教育程度：高等教育資料庫問卷之「父母親的教育程度」題項，其內容包含父親以及母親的教育程度，分別以「國小（含以下）」、「國中」、「高中、職」、「專科」、「大學」及「研究所（含以上）」等，經重新編碼為「高中職（含）以下」、「大學（含專科）」、「研究所（含以上）」共計三個類別，分別以1、2、3進行編碼，以高中職（含）以下為參考類別。
- (2) 父母親的工作部門：根據高等教育資料庫問卷之「父母親的工作部門（現在或退休前）」題項，分別以「公家機構」、「私人機構」以及「無」等共計三個類別，分別以1、2、3進行編碼，以公家機構為參考類別處理。
- (3) 父母親的工作類型：根據高等教育資料庫問卷之「父母親的工作類型（現在或退休前）」題項內容，將父親的工作類型重新建構為「專業或事務人員」（如：高層專業人員、一般專業人員等）；「專業技術人員」（如技術員、助理專業人員、技術工等）、「服務與買賣人員」（服務及買賣工作人員、非技術工等）；「職業軍人」與「其他」等共計五個類別，分別以1、2、3、4、5進行編碼，以專業或事務人員為參考類別處理。另外，母親的工作類型除了與父親的工作類型重新建構一樣之外，另建構增加「家庭主婦」類別，共計六個類別，分別以1、2、3、4、5、6進行編碼，以專業或事務人員為參考類別處理。

## 3. 降低選擇偏誤值之變項

樣本權重：以本研究之臺灣高等教育資料庫樣本權重作為配對變項以降低選擇偏誤值（Harding, 2003），此變項以連續變項處理。

### 三、資料分析步驟

本研究的資料分析步驟包括：1. 以 Logit 模型分析方式計算出傾向分數之後；2. 選擇配對法方式計算平均處理效果 ATT；3. 以  $t$  檢驗與標準偏誤 (standardized bias) 進行傾向分數法配對後的品質驗證；4. 進行敏感度分析。本研究使用的統計軟體 STATA 11.0 版本，同時以 Leuven 與 Sianesi (2003) 發展的 Psmatch2 程式進行傾向分數配對分析。Morgan 與 Harding (2006) 指出，不同的配對方法會導致效果估計值有些不同，而且過去的文獻中很少具體指出哪一種配對方法較好，應使用不同的配對方法來估計進行比較。Becker 與 Ichino (2002) 指出，PSM 常見的配對方法包括：1. 最近相鄰配對法 (Nearest Neighbor Matching)：即與傾向分數最相近的控制組樣本做配對；2. 半徑配對法 (Radius Matching)：傾向分數最大差異值 (帶寬, bandwidth, BW) 做限制，對符合特定帶寬之樣本進行配對；3. 分層配對法 (Stratification Matching)：依據傾向分數變化範圍將實驗組與控制組進行分組，各組樣本取其平均值，並對設定之相同傾向分數範圍進行比較；4. Kernel 配對法 (Kernel Matching)：樣本經過加權平均之後，再進行配對。

本研究以上述 PSM 配對法之基礎，使用五種配對方式，分別為：Gaussian kernel 配對法、Epanechnikov kernel 配對法、Local linear with Epanechnikov kernel 配對法(樣本加權平均之 Kernel 配對方式)；5 nearest neighbor with caliper .001 (五個傾向分數值最接近之配對方式)和 radius matching with caliper .001 (傾向分數帶寬設定 .001 差異值配對方式)，分別估算不同證照類型的效果值，同時在統計顯著性以 .05 為檢定標準。

### 肆、實證結果

#### 一、有證照與無證照之描述性統計

有證照與無證照類型之描述性統計結果簡化整理於附錄 1，有證照與無證照者在相關控制變項具有顯著的差異性。在還沒有控制個體差異基準線的條件下，每月薪資所得方面，無證照者平均薪資所得 (31106 元) 高於一張證照者 (29629 元) 約 1477 元；而高於兩張證照者 (28688 元) 約

達到 2418 元，然而這些薪資所得的差異，並不全然是證照效應因素。

另外，有一張證照者與無證照者差異性在性別、學校類型、工作與大學科系有部份相關、成為某一領域的專家、電腦能力、大學期間常參與服務性與綜合性活動以及家教工作經驗等。有兩張證照者與無證照者差異性在性別、學校類型、服務機構、工作與大學科系有部份相關、創業有成、富裕物質生活、電腦能力、創造力與數理邏輯能力、大學期間常參與藝術性社團活動以及家教與暑假工讀經驗等。對於有、無證照者整體而言，在性別、公私立技職學校類型、電腦能力、工作與大學科系有部份相關、大學家教工讀經驗等有共同的差異。

## 二、擁有證照因素的分析

接著從是否擁有證照因素的邏輯迴歸分析 (Logistic regression) 結果列表於附錄 2，就整體分析結果而言，發現擁有證照者與無證照者具有差異性。在其它的相關變項條件控制之下，擁有一張證照者與無證照者在個人特質與學習經歷特性方面，在性別、身份別、學校類型 (公私立技職)、工作性質 (專業技術業務人員；服務與買賣人員；其他職業)、工作與大學科系 (部份相關；無關)、人生目標的重要程度 (成為某一領域的專家、創業有成)、電腦方面的能力以及大學期間常參與服務性社團活動具有差異性。

擁有兩張證照者與無證照者在個人特質與學習經歷特性差異方面，在性別、學校類型 (公私立技職)、工作性質 (專業技術業務人員；服務與買賣人員)、東部工作地點、工作與大學科系部份相關、電腦方面的能力、大學期間常參與自治性與藝術性社團活動、大學就讀期間暑假工讀工作經驗；在家庭背景結構方面，則有母親的工作類型 (服務與買賣人員與家庭主婦不同) 差異。

至於擁有兩張證照者與一張證照者在個人特質與學習經歷特性差異方面，在性別、學校類型 (公私立技職)、工作性質為專業技術業務人員、電腦方面的能力、大學期間常參與藝術性社團活動方面有不同的差異程度。最後，整體性來看，從上述各種類型相較之下，擁有證照影響因素具有一致的差異性分別於性別、學校類型為公私立技職、工作性質為專業技術業務人員以及電腦方面能力的需求。

### 三、證照張數與薪資所得平均處理效果分析

對於本研究之證照對薪資所得效應的驗證，表 3 為本研究使用五種配對方式進行估計的結果。以有無證照以及證照張數類型比較之下，就一般薪資所得以萬元單位計算來看，證照對薪資所得效應並不大，大約只在 0 ~ 714 元之間。同時，以一張證照與兩張證照在薪資所得效應比較，僅約只有 0 ~ 157 元之間差距，另一方面，與無證照相比較之下，無論是擁有一張或是兩張證照，兩者相差僅約 438 元，證照對於薪資所得似乎並不具有累積效應。

從表 3 五種配對方式來看，首先，使用 Kernel 相關的配對方法，相對於使用五個鄰近配對法以及 Radius 配對法結果的比較之下，使用 Kernel 相關的配對法之平均處理效果 ATT 與標準誤估計值相對較小。另外，從 Kernel 配對法估計方式結果得知，證照與薪資所得平均處理效果最大值在有兩張證照與無證照類型這組，這與擁有兩張證照者個體特質與學習經歷特性有關。從附錄 2 內容可知，擁有兩張證照者，在工作性質上可能需要更多面向的專業知識以及要求更專業的電腦能力，但是對於薪資所得累積效益並不理想。最後，值得注意的是附錄 1 有兩張證照與無證照兩者的薪資所得相差約 2418 元，而從表 3 有兩張證照薪資所得效應僅相差約 714 元。由以上結果可以發現，在控制個體特質與學習經歷特性以及家庭背景因素基準線的差異之後，證照對薪資所得效應似乎並不明顯。

表 3  
 證照張數與薪資所得平均處理效果摘要表

| 配對方式                                  | 一張證照<br>VS.無證照<br>(N = 4416) |        | 兩張證照<br>VS.無證照<br>(N = 2490) |        | 兩張證照<br>VS.一張證照<br>(N = 3052) |        |
|---------------------------------------|------------------------------|--------|------------------------------|--------|-------------------------------|--------|
|                                       | ATT                          | 標準誤    | ATT                          | 標準誤    | ATT                           | 標準誤    |
| kernel with Gaussian kernel           | -216.66                      | 315.99 | 129.15*                      | 519.52 | -106.96                       | 481.96 |
| kernel with epanechnikov kernel       | -74.52*                      | 324.80 | 397.30*                      | 547.42 | 12.00                         | 496.23 |
| 5 nearest neighbor with caliper .001  | -276.37                      | 354.18 | 714.45                       | 627.09 | -157.21                       | 555.51 |
| radius matching with caliper .001     | -248.91                      | 350.08 | 609.17                       | 635.96 | -118.01                       | 543.38 |
| local linear with epanechnikov kernel | 32.46*                       | 335.09 | 411.45                       | 527.93 | -19.69                        | 490.76 |

\*  $p < .05$  ; ATT : 平均處理效果

## 四、樣本配對前後的品質檢定

本研究以 Kernel 配對法分別將一張證照與無證照、兩張證照與無證照以及兩張證照與一張證照三組樣本進行配對，其各組樣本配對前後品質分析結果顯示於表 4，詳述如下：

### (一) 一張證照與無證照

配對前，一張證照其有效樣本數共計 2489 筆，其傾向分數平均值為 .49；無證照其有效樣本數共計 1927 筆，傾向分數平均值為 .42。一張證照與無證照在配對前的標準偏誤為 53.5%；經由  $t$  檢定檢驗兩群樣本傾向分數平均數相差 .07 ( $t = -15.88, p < .05$ )，達到差異顯著水準，顯示在配對之前一張證照與無證照的配對品質並不好。

表 4  
樣本配對前後的品質檢定摘要表

| 一張證照與無證照樣本配對前後品質差異表  |                |      |      |        |        |        |
|----------------------|----------------|------|------|--------|--------|--------|
|                      |                | 平均數  |      |        |        |        |
|                      |                | 一張證照 | 無證照  | 標準偏誤   | 降低標準偏誤 | $t$ 值  |
| 傾向分數                 | 配對前(Unmatched) | .49  | .42  | 53.5%  |        | -15.88 |
|                      | 配對後(Matched)   | .49  | .49  | 0%     | 100%   | .00    |
| 兩張證照與無證照樣本配對前後品質差異表  |                |      |      |        |        |        |
|                      |                | 平均數  |      |        |        |        |
|                      |                | 兩張證照 | 無證照  | 標準偏誤   | 降低標準偏誤 | $t$ 值  |
| 傾向分數                 | 配對前(Unmatched) | .31  | .16  | 101.2% |        | -21.18 |
|                      | 配對後(Matched)   | .31  | .31  | .1%    | 99.9%  | .01    |
| 兩張證照與一張證照樣本配對前後品質差異表 |                |      |      |        |        |        |
|                      |                | 平均數  |      |        |        |        |
|                      |                | 兩張證照 | 一張證照 | 標準偏誤   | 降低標準偏誤 | $t$ 值  |
| 傾向分數                 | 配對前(Unmatched) | .26  | .20  | 61.5%  |        | -12.07 |
|                      | 配對後(Matched)   | .26  | .26  | 1.1%   | 98.3%  | .15    |

註：配對成功率 = (配對前總樣本數) / (配對後總樣本數)

在配對之後，一張證照其有效樣本數共計 2489 筆，其傾向分數平均值為 .49；無證照其有效樣本數共計 1926 筆（因有一個缺失值被刪除），傾向分數平均值為 .49，配對成功率為 99.99%，並且一張證照與無證照在配對後的標準偏誤為 0%，與配對之前的標準偏誤比較降低了 100%。以  $t$  檢定檢驗兩群樣本傾向分數平均數（ $t = .00, p > .05$ ），並無顯著差異，顯示在配對之後，一張證照與無證照的配對品質良好。

## （二）有兩張證照與無證照

配對前，兩張證照其有效樣本數共計 563 筆，其傾向分數平均值為 .31；無證照其有效樣本數共計 1927 筆，傾向分數平均值為 .16。兩張證照與無證照在配對前的標準偏誤 101.2%；經由  $t$  檢定檢驗兩群樣本傾向分數平均數相差 .15（ $t = -21.18, p < .05$ ），達到差異顯著水準，顯示在配對之前兩張證照與無證照的配對品質並不理想。

在配對之後，兩張證照其有效樣本數共計 563 筆，其傾向分數平均值為 .31；無證照其有效樣本數共計 1926 筆（因有一個缺失值被刪除），傾向分數平均值為 .31，配對成功率為 99.95%，並且兩張證照與無證照在配對後的標準偏誤為 .1%，與配對之前的標準偏誤比較降低了 99.9%。以  $t$  檢定檢驗兩群樣本傾向分數平均數（ $t = .01, p > .05$ ），並無差異顯著水準，顯示在配對之後，兩張證照與無證照的配對品質良好。

## （三）有兩張證照與只有一張證照

配對前，兩張證照其有效樣本數共計 563 筆，其傾向分數平均值為 .26；一張證照其有效樣本數共計 2489 筆，傾向分數平均值為 .20。兩張證照與一張證照在配對前的標準偏誤為 61.5%；經由  $t$  檢定檢驗兩群樣本傾向分數平均數相差 .06（ $t = -12.07, p < .05$ ），達到差異顯著水準，顯示在配對之前兩張證照與一張證照的配對品質並不理想。

在配對之後，兩張證照其有效樣本數共計 563 筆，其傾向分數平均值為 .26；一張證照其有效樣本數共計 2488（因有一個缺失值被刪除）筆，傾向分數平均值為 .26，配對成功率為 99.96%，並且兩張證照與一張證照在配對後的標準偏誤為 1.1%，與未配對之前的標準偏誤比較降低了 98.3%。以  $t$  檢定檢驗兩群樣本傾向分數平均數（ $t = .15, p > .05$ ），並無顯著差異，顯示在配對之後，兩張證照與一張證照的配對品質良好。

## 五、敏感度分析

對於擁有兩張證照與無證照這組類型得到證照對薪資所得平均處理效果 ATT 似乎均達到顯著效果，因此，將對這組類型配對成功樣本數 563 筆進行敏感度分析。當未觀察到的變項是否對於證照薪資所得造成影響性，以表 5 分析內容顯示，在 Gamma 於 1.09 至 1.12 時，對於本研究所使用的配對法都可能造成不顯著，本研究所使用的配對法當中以 kernel with Epanechnikov kernel 配對法敏感度較高。因此，以 kernel with Epanechnikov kernel 進行配對運算結果，利用可觀察變項去替代未觀察到的變項但是影

表 5

兩張證照者薪資所得平均處理效果 ATT 敏感度分析摘要表

| Gamma | sig <sup>+</sup> | sig <sup>-</sup> | t-hat <sup>+</sup> | t-hat <sup>-</sup> | CI <sup>+</sup> | CI <sup>-</sup> |
|-------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|-----------------|-----------------|
| 1     | .000126          | .000126          | 741.032            | 741.032            | 353.413         | 1113.25         |
| 1.03  | .000828          | .000015          | 637.918            | 846.047            | 252.428         | 1194.30         |
| 1.06  | .004058          | 1.50E-06         | 536.833            | 945.506            | 148.821         | 1265.44         |
| 1.09  | .015265          | 1.20E-07         | 437.754            | 1034.700           | 43.347          | 1352.25         |
| 1.12  | .045262          | 8.60E-09         | 351.325            | 1114.980           | -54.763         | 1449.24         |
| 1.15  | .108440          | 5.20E-10         | 260.894            | 1186.620           | -135.997        | 1549.40         |
| 1.18  | .215028          | 2.80E-11         | 170.443            | 1251.930           | -210.865        | 1639.03         |
| 1.21  | .361429          | 1.30E-12         | 76.263             | 1322.500           | -293.657        | 1724.76         |
| 1.24  | .527550          | 5.40E-14         | -14.573            | 1407.930           | -381.850        | 1806.82         |
| 1.27  | .685364          | 2.00E-15         | -92.099            | 1498.800           | -469.751        | 1887.60         |

註：\* gamma：「log odds of differential assignment due to unobserved factors」

sig<sup>+</sup>：upper bound significance level

sig<sup>-</sup>：lower bound significance level

t-hat<sup>+</sup>：upper bound Hodges-Lehmann point estimate

t-hat<sup>-</sup>：lower bound Hodges-Lehmann point estimate

CI<sup>+</sup>：upper bound confidence interval ( $\alpha = .95$ )

CI<sup>-</sup>：lower bound confidence interval ( $\alpha = .95$ )

(N = 443 matched pairs)

配對運算法：kernel with Epanechnikov kernel (ATT = 397.30) 配對數 = 563 筆



響力相似做比較，在 Gamma 1.09、1.12 的情況下，取其自然對數分別為 .086、.113。然後以兩張證照與無證照類型之邏輯迴歸分析係數之附錄 2 內容做比較。與 .086 接近的變項為校外社團活動、父親工作部門為私人機構或是母親為無工作等；而接近.113 的變項為工作地點在中部、某一領域的專家或父親工作類型為服務與買賣人員等。

關秉寅與李敦義（2010）指出，此時如果未觀察到的變項與這些可觀察的變項影響力是相似的話，那麼當這些未觀察到的變項，其值由 1 變 0 或者是加減測量單位值之後，才會對於擁有證照產生影響。敏感度分析乃是做為影響改變的最壞狀況（worst case）推測。當未觀察到的變項如果僅僅只是影響是否擁有證照，但是對薪資所得不造成影響性的話，那麼，這些未觀察到的變項就不會影響到證照對薪資所得估計效應。

## 伍、討論與結論

### 一、討論

近年來，高等教育已大幅擴充，導致了學歷通膨、貶值現象。大學教育面臨了內在與外在社會文化情境的衝擊，學生應具有怎樣的學習經驗以及應培養學生具備怎樣的能力（宋明娟、甄曉蘭，2011），才能符合勞力市場就業的需求。現在一般人認為學歷對薪資效益已不具有競爭力，轉而加入額外的專業訓練獲得專業能力之後取得證照，累積增加個體的人力資本，可以得到業者的肯定與認同，並希望有助於提昇薪資所得。因此，各個學校為了提昇學生在職場就業、競爭力與專業能力，而逐漸產生了「證照」現象。

在表 1 所歸納的國內文獻內容，以迴歸分析結果呈現證照變項對於薪資影響力（通常以  $\beta$  值大小做為是否具有影響力之判斷），以及所有納入變項對模型的總體解釋力。由於個體考取證照並非是隨機性的選擇，在這樣的情況下將會違反線性迴歸的假設，使得迴歸模型估計出來的結果產生偏誤。此與傾向分數配對法利用觀察性研究資料用來降低選取誤差（selection bias）的方法，所估算出來的平均效果值在觀念與做法上並不一樣（當然，兩者分析最後結果，各自對變項的解讀可能也許會有異同，

但觀念意義並不相同)。例如林大森(2013)納入性別、社經背景、學制、主修、證照與職能之六個變數對於薪資的影響，階層迴歸分析結果雖獲得證照具有最大的解釋力，但是這些影響變數並未包含個人的工作變項(例如工作性質與每週工作時間等因素)。

另林大森(2011)的研究則控制了學校經歷及任職部門等因素外，仍可以發現證照對於薪資確實有影響。然而如果使用傾向分數配對法，除了能將可能的影響因素納入之外，亦能精確計算出有證照者相較於無證照者的薪資所得之平均效果值為何。又如廖年森等人(2012)的研究涵蓋了個人背景變項五個變項、職場背景三個變項及在學學習經驗九個變項，研究結果發現具有丙級技術士證照的薪資水平反而低於無證照者。如果使用傾向分數配對法，則能控制有證照與無證照者之間的變數配對，以降低或避免樣本的選擇誤差。

從以上之分析，應用傾向分數配對法是可以估計出有無證照者對薪資所得之平均效果值為多少，例如：擁有證照者假若是無證照時(ATT)，或者是無證照者假若有證照時(ATU)，這些平均效果值均可以由傾向分數配對法估算。而迴歸分析結果是將 $\beta$ 值做為變項影響力大小之判斷，但論及影響力，卻無法得知實際數值的差距。傾向分數配對法確實可以估算平均處理效果值，提供給研究者更貼切深入了解證照對薪資所得的實質參考價值。

證照真的有助於提昇薪資所得嗎？證照愈多，薪資愈高嗎？本研究運用傾向分數配對法，以觀察資料分析並且擬定一個假想事實於擁有證照者假若是沒有證照情況下的話，進行估算證照對薪資所得的效應，並且控制了有無證照者在個體基準線的差異。本研究結果顯示證照影響薪資所得的效應存在，但是效果極小，證照張數對於薪資所得累積效應影響有限。這些研究結果的發現，對於證照實質效應的印象當中產生著不一樣的落差。本研究結果顯示，證照對於影響薪資所得的效應，實質的薪資增額不到千元，與過往研究利用迴歸分析證照對薪資所得具有正向價值，但影響力並不太大(例如：林大森，2011)的研究結果解讀大致相符。

一般認為證照會增加薪資所得效應的觀念與想法，可能是在於證照代表著一種能力的證明(Stauffer et al., 2008)，因此對於薪資所得具有正面效果，但以這樣的觀念與想法存在有選擇性偏誤的觀察現象，本研究認為

擁有證照者與無證照者在個體的條件上本來就存在著差異，而這些個體條件的差異因素很可能就會造成薪資所得的高低，卻不一定是證照效應造成的影響。從近年的文獻指出，證照的「量」與「種類」似乎也必須符合個人的工作性質，才可以反應出薪資所得。例如陶宏麟與蕭富方（2013）的研究發現，金融證照持有的量對薪資無顯著關聯，但若其工作性質為金融保險業服務則有顯著正向關聯；在持有的證照種類上，銀行或保險類證照也必須是工作性質為金融保險業，其薪資才具有顯著正向關聯。另外林大森（2011，2013）的研究也指出，專業證照除了主修領域方面，對於薪資所得有不同的效果。高階證照對於增加薪資等級有較為顯著的效果，低階證照則可能帶來反效果的結論。陳建州（2011）發現證照有著鮮明的專業界線，所以適用的職場不同，再加上它們呈現專業能力程度之高低，因此，「價值」也就不同，證照反應出來的專業價值是需要在適合的工作職場才會跟薪資有關，所謂的價值指的是能夠提昇至一定的薪資水準。

綜而言之，本研究運用傾向分數配對法將條件相同之個體進行配對比較，方可得知證照對薪資更細緻的關連效應。

## 二、結論

### （一）有無證照對於薪資的影響

與無證照者做為比較進行配對時，兩張證照的薪資所得效應最大，但是並不明顯。此現象顯示出對於擁有證照目的，可視為有更多充實性的學習能取得更有利於職場競爭能力的證明，增加個體於求職工作方面與薪資所得提昇的機會信念。證照是一種能力的證明同時也是隱含著一種訊息，對於不同階層的證照同樣也傳遞出個體自身不同程度能力的訊息。個體擁有基本或是低層級的證照，則所傳達出來的訊息反而可能影響薪資所得的提昇。此外，對於個體具有自信擁有較高能力者為了要與低能力者做出區隔，可能出現有「反訊號」行為現象（Feltovich, Harbaugh, & To, 2002），而不願擁有證照取得訊息象徵，也是影響證照薪資所得的效益。

### （二）證照張數對於薪資的累積效應

研究結果顯示，無論是擁有一張或是兩張證照，兩者薪資所得差距不大，證照對於薪資所得的累積效應有限。誠如於第八次全國教育會議，在

學習社會建議措施中提及，「目前臺灣證照過多，且易於取得，是否代表主要競爭力的提升，不無斟酌之處，故證照並無多大的實質幫助」（教育部，2010）。學校應該更仔細的評估哪些證照對於學生日後就業具有差異的影響，而非是在取得低階或普及化的證照，因為這將嚴重地弱化證照本質的效應，因此，使得證照對於薪資所得的影響效應大打折扣。此因果效應的現象，顯現出擁有證照的數量未必能反映薪資的提昇事實（林大森，2013）。

## 陸、研究限制與建議

### 一、研究限制

本研究雖力求嚴謹，仍有三點研究限制，分述如下。

首先，本研究所使用的問卷調查資料，雖距今已有十年以上。根據<sup>3</sup>行政院主計處在薪資及生產力統計之各行業經常性平均薪資所得（92年至102年），對照本研究資料庫主要工作性質類型之每月工作總收入平均薪資所得，從最近十年之間各行業經常性平均薪資所得每年之間的增減幅度不大呈現穩定的情況之下，本研究樣本仍有其代表性。然而必須說明的是，本研究實屬以歷史資料進行分析，在當今的高等教育進入轉型與受到多元性變遷之下，對於目前高等教育與近年來工作職場均有所變化。在估算大學生取得證照與薪資所得的分析結果，與當代文獻結論有些不同，若以最近的調查資料分析將更貼近實際現況。因此，本研究所得到的結果內容可能會有時間序列上的變動差異，但是仍符合相關理論觀點支持以及合理的解釋。

其次，本研究以傾向分數配對法進行因果推論時，其外在效度僅於配對成功的樣本。此外，本研究以大學生畢業一年後問卷，全部樣本數女性高於男性（兵役因素），因此，推論母群體在性別方面有所影響。另表2分析樣本與全部樣本（含未分析樣本）之描述性統計摘要表內容，全部樣本（含未分析樣本）的每月收入薪資所得略低於分析樣本，可能有影響證

<sup>3</sup> 行政院主計處薪資及生產力統計之各行業經常性平均薪資所得於行政院主計處網址：<http://win.dgbas.gov.tw/dgbas04/bc5/earning/ht456.asp>

照效應的估算。

最後，本研究以臺灣高等教育資料庫樣本分析，就現有資料庫的題項做分析，對於題項設定則難以涵蓋完整變項意義，無法推論於全體樣本，實為本研究的限制。

## 二、建議

根據本研究結論提出建議：

### （一）對實務的建議

學校在配合教育政策之下，各個學校無不形成一股證照風潮，積極獎勵學生考照。本研究建議，學校在訓練學生提昇專業能力考取證照之外，應該對焦於實際工作世界的產業需求，依照證照與目前就業人力供需的資訊進行盤點整理，有效提供學生一個選考證照的參考，以提昇證照的實質效應。

目前大學生為了就業搭上考證照熱潮，形成考證照達人的風氣，然而本研究結果顯示證照張數對於薪資的累積效益有限，建議大學生在選考證照時，加以思考證照的專業性與稀少性，而不是一昧地充量而不重質，以提升證照的實質影響力。

### （二）後續研究建議

本研究主要探討證照對於薪資所得的影響效應，然而，對於勞力市場的雇主才是真正決定於證照的專業價值性與薪資所得是否具有等價的關係。因此，本研究建議未來研究可以配合質性研究方法訪談雇主，從雇主需求端的角度，更多元深入地分析證照對於薪資所得的效應。

另外，由於普通大學與科技大學的學生在高中職階段，教育目標與教學課程有所不同。高職學生在職業訓練和實習方面，相較於高中生提早接觸證照的歷程。綜而言之，普通大學與科技大學對於證照定義與認定價值存在著差異性。因此，本研究建議未來研究可將普通大學與科技大學分群，並進行群組之比較。

本研究受限於次級資料，僅能以有無證照及證照張數進行分析，建議未來研究可以進行深入探討證照品質及證照類別對於薪資所得的影響。

## 誌謝

本文論著使用「臺灣高等教育庫」資料，係教育部與科技部之研究計畫。感謝中央研究院調查專題中心，釋放資料庫之全國樣本資料，本研究才得以完成。同時，也感謝匿名審查委員及編委會提供許多寶貴意見與改進建議。

Summary

## **EXPLORING THE RELATIONSHIP BETWEEN CERTIFICATIONS AND WAGES AMONG UNIVERSITY GRADUATE STUDENTS: A PROPENSITY SCORE-MATCHED ANALYSIS**

### **INTRODUCTION**

With the increasing popularity of higher education, it is difficult for employers to promptly identify qualified candidates by their educational backgrounds only. Thus, certifications have become an objective measurement of a candidate's ability. Extant studies have explored the influence of certifications on wages by using the regression analysis method. However, these studies have the following limitations: (1) The studies do not accurately estimate the influence of certifications on wages. For example, the certifications acquired are not randomly selected; thus, it would contradict the assumption of linear regression, which results in estimated bias by using the regression model. (2) These studies understand that there is a significant positive relationship between certifications and wages but cannot precisely compute the average effect on wages for individuals with or without certifications. (3) Individual baseline differences may exist between people with and without certifications and consequently cause self-selection bias.

Therefore, more precise methods are needed to evaluate the effect of certifications on obtaining higher wage levels. By measuring a sample with or without certifications, other variables should be equal or similar to each other, in order to reduce or avoid selection bias for the samples. Thus, the present study applied Propensity Score Matching (PSM) to estimate the Average Treatment Effect on the Treated (ATT), and analyzed the effects of obtaining certifications on wages for Taiwanese university graduates. Specifically, we seek to address the following research questions: (1) Do certifications have a positive influence on wages? (2) Does the number of certifications have a cumulative effect on wages?

## METHOD

The relevant data were collected from the 2004 Taiwan Higher Education Database with an effective sample size of 4,979 participants and they graduated from university in 2002.

The following data analysis procedures were used in this study: (1) logit model analysis to compute the propensity score, (2) five matching methods to compute the ATT, (3) the *t*-test and standardized bias to assess the quality of the matching, and (4) the sensitivity test. We examined five matching algorithms: Gaussian kernel matching, Epanechnikov kernel matching, local linear with Epanechnikov kernel matching, five nearest neighbor with caliper 0.001, and radius matching with caliper 0.001.

## RESULTS

Table 1 shows the estimated results for the five matching methods. Within the comparison between those with or without certifications and the number of certifications, certifications have a small impact on average wages, around NT\$0–714. Within the comparison of effect for those with one and two certifications on wages, the difference is only around NT\$0–157; however, comparison between people without certifications and people with one or two certifications, the difference is around NT\$438 (NT\$714 minus NT\$276); as a result, the number of certifications has a small accumulative effect on wages.

The kernel matching results showed the maximum ATT of certifications on wages in the group of people with two certifications and those without any certifications. In terms of work characteristics, people with two certifications probably have more multi-directed professionalism and acquire more professional computer skills; however, certifications have less of a cumulative effect on wages. Thus, these results showed that after controlling the difference in the effects of individual baselines on wages, certifications have only a small impact on wages.



Table 1  
 Estimate results of the five matching methods

| Matching method                       | One vs. no certification<br>(N = 4416) |        | Two vs. no certification<br>(N = 2490) |        | Two vs. one certification<br>(N = 3052) |        |
|---------------------------------------|--|--------|--|--------|---|--------|
|                                       | ATT                                    | SE     | ATT                                    | SE     | ATT                                     | SE     |
| Kernel with Gaussian kernel           | -216.66                                | 315.99 | 129.15*                                | 519.52 | -106.96                                 | 481.96 |
| Kernel with Epanechnikov kernel       | -74.52*                                | 324.80 | 397.30*                                | 547.42 | 12.00                                   | 496.23 |
| 5 nearest neighbors with caliper .001 | -276.37                                | 354.18 | 714.45                                 | 627.09 | -157.21                                 | 555.51 |
| Radius matching with caliper .001     | -248.91                                | 350.08 | 609.17                                 | 635.96 | -118.01                                 | 543.38 |
| Local linear with Epanechnikov kernel | 32.46*                                 | 335.09 | 411.45                                 | 527.93 | -19.69                                  | 490.76 |

Note. Bootstrap with 100 replications was used to estimate standard errors for the propensity score matching; \* $p < .05$ ; ATT: Average treatment effect on the treated; SE: Standard errors.

## CONCLUSION AND SUGGESTIONS

### 1. Conclusion

#### (1) Influence of Certifications on Wages

For university graduates with and without certifications, a difference existed in the individual wage baseline; however, after controlling for the difference in the effects of individual baselines on wages and then performing matching by comparing individuals with certifications and those without certifications, the maximum effect was on wages for people with two certifications.

#### (2) Cumulative Effects of the Number of Certifications on Wages

The results showed that whether people had one or two certifications, the difference between their wages is small. Thus, the number of certificates also has a small accumulative effect on wages.

### 2. Suggestions

#### (1) Practical Suggestion

1. This study suggested that schools should focus on the industry requirements for the actual work market, understand the current

supply and demand for certifications and employment power, and thus provide students with references to select and take exams for certifications to improve their practical effect.

2. When selecting and taking exams for certifications, university students should consider the professionalism and rarity of the certification rather than pursue numerous certifications without considering quality to improve the practical influence on certifications.

## (2) Suggestions for Future Research

1. Future research could match the qualitative research method to interview employers, and use their requirements to analyze the effect of certifications on wages.
2. Future research could perform group comparisons between general universities and technical universities.

Future research could explore the effect of certification quality and classification on wages in depth.

## 參考文獻

- 田弘華、田芳華（2008）。誰升學？誰就業？誰失業？大學畢業生出路之探討。  
**教育政策論壇**，11(4)，33-62。
- [Tien, H. H., & Tien, F. F. (2008). Who goes to graduates schools? who gets employed or unemployed? exploring the career destinations of college graduates. *Educational Policy Forum*, 11(4), 33-62.]
- 吳清山、簡惠閔（2008）。臺灣高等技職教育改革分析：1996-2007年。**教育研究月刊**，167，47-67。
- [Wu, C. S., & Chien, H. M. (2008). An analysis of higher technological and vocational education reform in Taiwan: 1996-2007. *Journal of Educational Research*, 167, 47-67.]
- 吳明錫、李隆盛（2011）。證照協助大學畢業生就業之效益分析：以企管類科系為例。**商管科技季刊**，12(2)，145-173。
- [Wu, M. J., & Lee, L. S. (2011). Do occupational certificates benefit undergraduate students' full-time employment?: Business-related program as an example of empirical study. *Commerce & Management Quarterly*, 12(2), 145-173.]
- 宋明娟、甄曉蘭（2011）。重建大學課程的意義與策略初探：來自建構大學系所學生專業能力的經驗反思。**當代教育研究季刊**，19(1)，55-100。
- [Sung, M. C., & Chen, H. L. (2011). Reconstructing a college curriculum: Reflections from an experience constructing college students' professional competencies. *Contemporary Educational Research Quarterly*, 19(1), 55-100.]
- 李敦義（2011）。綜合高中分流政策對學生學習成就的影響：以 TEPS 資料分析為例。**教育科學研究期刊**，56(2)，107-135。
- [Lee, D. Y. (2011). Effects of comprehensive high school policy on students' achievement: Evidence from Taiwan education panel survey. *Journal of Research in Education Sciences*, 56(2), 107-135.]
- 李隆盛、李信達、陳淑貞（2010）。技職教育證照制度的回顧與展望。**教育資料與研究**，93，31-52。
- [Lee, L. S., Lee, H. T., & Chen, S. C. (2010). Retrospect and prospect of certification system in Taiwan's technological and vocational education. *Journal of Educational Resources and Research*, 93, 31-52.]
- 李隆盛、賴春金（2007）。技職教育現況及其未來發展。**國家菁英季刊**，3(1)，35-45。
- [Lee, L. S., & Lai, C. C. (2007). The status quo and future development of technological and vocational education in Taiwan. *National Elite Quarterly*, 3(1), 35-45.]
- 辛炳隆、江哲延（2011）。專業證照對薪資影響之淺析。**T&D 飛訊**，124，1-13。
- [Hsin, P. L., & Chiang, C. Y. (2011). The effect of professional certifications on labor's wage in Taiwan. *T&D Fashion*, 124, 1-13.]

- 林大森（2011）。教育與勞力市場之連結：分析臺灣專業證照的市場價值。**社會科學論叢**，5(1)，39-84。
- [Lin, D. S. (2011). Linkage between education and the labor market: Analysis of market value of professional certificates in Taiwan. *Review of Social Sciences*, 5(1), 39-84.]
- 林大森（2013）。檢視大學畢業生薪資取得之決定因素：人力資本論與訊號理論的對話。**教育政策論壇**，16(1)，1-37。doi: 10.3966/156082982013021601001
- [Lin, D. S. (2013). An examination of the relationship among university graduates' employment competency, professional certificates/licenses and wages. *Educational Policy Forum*, 16(1), 1-37. doi: 10.3966/156082982013021601001]
- 秦夢群、莊清寶（2010）。大專生求學經歷與就業力關係。**教育資料與研究**，94，85-112。
- [Chin, M. C., & Chuang, C. P. (2010). The relationship between learning experience and employability. *Journal of Educational Resources and Research*, 94, 85-112.]
- 張吉成、饒達欽（2010）。技職教育職業證照化發展之反思。**教育資料與研究**，93，15-30。
- [Chang, C. C., & Rau, D. C. (2010). A reflection of developing vocational and technological education with occupational certificates. *Journal of Educational Resources and Research*, 93, 15-30.]
- 教育部（2010）。**第八次全國教育會議實錄**。臺北市：作者。
- [Ministry of Education. (2010). *Report of the eighth national education conference*. Taipei, Taiwan: Author.]
- 陶宏麟、蕭富方（2013）。女性商學大學畢業生金融證照持有與初期職涯表現之關係。**應用經濟論叢**，93，209-252。
- [Tao, H. L., & Hsiao, F. F. (2013). Financial certificates, academic characteristics, and initial career performance of female business college graduates. *Taiwan Journal of Applied Economics*, 93, 209-252.]
- 陳建州（2011）。女性的教育成就與大學畢業後初期位置之關係。**教育研究集刊**，57(3)，75-121。
- [Chen, J. J. (2011). Female college students' preference for fields of study and their first-year jobs. *Bulletin of Educational Research*, 57(3), 75-121.]
- 黃雅容（2008）。臺灣第一代大學生的背景和特質：臺灣和美國的發現一樣嗎？。**師大學報：教育類**，53(2)，111-130。
- [Huang, Y. R. (2008). Backgrounds and characteristics of first-generation college students in Taiwan. *Journal of National Taiwan Normal University: Education*, 53(2), 111-130.]
- 黃毅志（2008）。如何精確測量職業地位？改良版臺灣地區新職業聲望與社經地位量表之建構。**臺東大學教育學報**，19(1)，151-160。
- [Hwang, Y. J. (2008). How to precisely measure occupational status? construction of the improvement edition of new occupational prestige and socioeconomic scores for Taiwan. *NTTU Educational Research Journal*, 19(1), 151-160.]

- 黃毅志 (2009)。國際新職業量表在臺灣教育研究中的適用性：本土化與國際化的考量。**教育科學研究期刊**，**54**(3)，1-27。
- [Hwang, Y. J. (2009). The suitability of the new international occupational scale in Taiwan's educational research: Consideration of indigenization and internationalization. *Journal of Research in Education Sciences*, *54*(3), 1-27.]
- 廖年森、劉玲慧、賴靜瑩、楊家瑜 (2012)。科技校院畢業生職場就業現況與相關影響因素之探究。**教育與社會研究**，**25**，33-72。
- [Lyu, N. M., Liu, L. H., Lai, C. Y., & Yang, C. Y. (2012). An investigation of technological university graduates' employment status in the workplace and related influential factors. *Formosan Education and Society*, *25*, 33-72.]
- 蕭錫錡 (1993)。從技術士證照的特質談職業教育應有的理念。**技術與職業教育雙月刊**，**17**，24-27。
- [Hsiao, H. C. (1993). Vocational education should be the nature of the concept from the certificates. *Technological and Vocational Education Bimonthly*, *17*, 24-27.]
- 蕭錫錡 (2009)。從學校觀點談推廣證照的規劃與發展。**訓練與研發**，**5**，50-57。
- [Hsiao, H. C. (2009). Planning and development certification: From the school views. *Training and Development*, *5*, 50-57.]
- 譚克平 (2010)。隨機化試驗在教育研究中的應用。**教育科學研究期刊**，**55**(4)，69-95。
- [Tam, H. P. (2010). Randomized trials: Usage in educational research. *Journal of Research in Education Sciences*, *55*(4), 69-95.]
- 關秉寅、李敦義 (2008)。補習數學有用嗎？一個「反事實」的分析。**臺灣社會學刊**，**41**，97-148。
- [Kuan, P. Y., & Lee, D. Y. (2008). Effects of cram schooling on math performance: A counterfactual analysis. *Taiwanese Journal of Sociology*, *41*, 97-148.]
- 關秉寅、李敦義 (2010)。國中生數學補得愈久，數學成就愈好嗎？傾向分數配對法的分析。**教育研究集刊**，**56**(2)，105-139。
- [Kuan, P. Y., & Lee, D. Y. (2010). Effects of cram schooling on math performance in junior high: A propensity score matching approach. *Bulletin of Educational Research*, *56*(2), 105-139.]
- Becker, G. S. (1964). *Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education*. New York, NY: National Bureau of Economic Research Press.
- Becker, S. O., & Ichino, A. (2002). Estimation of average treatment effects based on propensity scores. *The Stata Journal*, *2*(4), 358-377.
- Brooking, A. (1996). *Intellectual capital*. London, England: International Thomson Business Press.
- Caliendo, M., & Kopeinig, S. (2008). Some practical guidance for the implementation of propensity score matching. *Journal of Economic Surveys*, *22*(1), 31-72. doi: 10.1111/j.1467-6419.2007.00527.x

- Feltovich, N., Harbaugh, R., & To, T. (2002). Too cool for school? Signalling and countersignalling. *The RAND Journal of Economics*, 33(4), 630-649. doi: 10.2139/ssrn.272593
- Guo, S., & Fraser, M. W. (2010). *Propensity score analysis: Statistical methods and applications*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Harding, D. J. (2003). Counterfactual models of neighborhood effects: The effect neighborhood poverty on dropping out and teenage pregnancy. *American Journal of Sociology*, 109(3), 676-719. doi: 10.1086/379217
- Johlke, M. C. (2006). Sales presentation skills and salesperson job performance. *Journal of Business and Industrial Marketing*, 21(5), 311-319. doi: 10.1108/08858620610681614
- Kerckhoff, A. C., & Bell, L. (1998). Hidden capital: Vocational credentials and attainment in the United States. *Sociology of Education*, 71(2), 152-174.
- Leuven, E., & Sianesi, B. (2003). *Psmatch2: Stata module to perform full mahalanobis and propensity score matching, common support graphing, and covariate imbalance testing*. Retrieved from <http://ideas.repec.org/c/boc/bocode/s432001.html>, version 3.0.0
- Light, A. (1998). Estimating returns to schooling: When does the career begin? *Economics of Education Review*, 17(1), 31-45.
- Morgan, S. L., & Harding, D. J. (2006). Matching estimators of causal effects prospects and pitfalls in theory and practice. *Sociological Methods and Research*, 35(1), 3-60. doi: 10.1177/0049124106289164
- Morgan, S. L., & Winship, C. (2007). *Counterfactuals and causal analysis: Methods and principles for social research*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Rosenbaum, P. R., & Rubin, D. B. (1983). The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. *Biometrika*, 70(1), 41-55. doi: 10.1093/biomet/70.1.41
- Rotundo, M., & Sackett, P. (2004). Specific versus general skills and abilities: A job level examination of relationships with wage. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 77(2), 127-148. doi: 10.1348/096317904774202108
- Rubin, D. B. (1973). Matching to remove bias in observational studies. *Biometrics*, 29(1), 159-183.
- Sanchez, J. R., & Laanan, F. S. (1997, November). What is it worth? The economic value of obtaining a certificate or associate degree from California Community Colleges. *Annual conference of the California association for institutional research*, San Francisco, CA.
- Spence, M. (1973). Job market signaling. *The Quarterly Journal of Economics*, 87(3), 355-374.
- Stauffer, E. J., Dolan, J. A., & Newman, R. (2008). *Fire debris analysis*. Boston, MA: Academic Press.
- Weeden, K. A. (2002). Why do some occupations pay more than others? Social closure and earnings inequality in the United States. *American Journal of Sociology*, 108(1), 55-101. doi: 10.1086/344121

- Winship, C., & Morgan, S. L. (1999). The estimation of causal effects from observational data. *Annual Review of Sociology*, 25, 659-706.
- Winship, C., & Sobel, M. (2004). Causal inference in sociological studies. In M. Hardy (Ed.), *The handbook of data analysis* (pp. 481-503). Thousand Oaks, CA: Sage.

## 附錄

### 附錄 1

#### 證照張數類型之描述性統計

|                    | 無證照<br>(N = 1927) |         | 一張證照<br>(N = 2489) |         | 兩張證照<br>(N = 563) |         |
|--------------------|-------------------|---------|--------------------|---------|-------------------|---------|
|                    | 平均數               | 標準差     | 平均數                | 標準差     | 平均數               | 標準差     |
| 每月收入薪資所得           | 31106.36          | 9137.13 | 29629.03*          | 8763.69 | 28687.77*         | 8750.13 |
| 性別                 | .77               | .42     | .81*               | .39     | .89*              | .31     |
| <b>學校類型</b>        |                   |         |                    |         |                   |         |
| 公立技職               | .10               | .44     | .10*               | .49     | .09*              | .47     |
| 私立技職               | .32               | .41     | .31*               | .46     | .26*              | .50     |
| <b>服務機構</b>        |                   |         |                    |         |                   |         |
| 公司                 | .47               | .49     | .53                | .50     | .52*              | .40     |
| <b>工作與大學科系有關</b>   |                   |         |                    |         |                   |         |
| 部份相關               | .36               | .49     | .39*               | .50     | .39*              | .42     |
| <b>下列人生目標的重要程度</b> |                   |         |                    |         |                   |         |
| 某一領域的專家            | 2.81              | .96     | 2.90*              | .93     | 2.85              | .97     |
| 創業有成               | 2.74              | .98     | 2.78               | .97     | 2.89*             | .93     |
| 有富裕物質生活            | 2.98              | .78     | 3.02               | .77     | 3.10*             | .74     |
| <b>自己在下列方面的能力</b>  |                   |         |                    |         |                   |         |
| 電腦                 | 3.12              | .67     | 3.15*              | .65     | 3.32*             | .67     |
| 創造力                | 3.12              | .80     | 3.10               | .85     | 3.03*             | .84     |
| 數理邏輯               | 2.97              | .97     | 2.86               | .94     | 2.79*             | .97     |
| <b>大學期間常參與下列活動</b> |                   |         |                    |         |                   |         |
| 服務性社團活動            | 1.68              | 1.04    | 1.61*              | .97     | 1.64              | .97     |
| 藝術性社團活動            | 1.38              | .77     | 1.42               | .79     | 1.53*             | .89     |
| 綜合性社團活動            | 1.46              | .83     | 1.40*              | .75     | 1.41              | .78     |
| <b>大學就讀期間工作經驗</b>  |                   |         |                    |         |                   |         |
| 家教（學期間）            | .17               | .38     | .13*               | .33     | .09*              | .29     |
| 暑假工讀               | .45               | .50     | .42                | .49     | .48*              | .50     |
| 權重                 | 1.98              | .07     | 1.98               | .08     | 1.99*             | .05     |

\* $p < .05$

註：僅列出有顯著差異之變項



附錄 2

是否擁有證照之邏輯迴歸分析摘要表

|                    | 一張證照<br>VS. 無證照<br>(N = 4416) |      | 兩張證照<br>VS. 無證照<br>(N = 2490) |      | 兩張證照<br>VS. 一張證照<br>(N = 3052) |      |
|--------------------|-------------------------------|------|-------------------------------|------|--------------------------------|------|
|                    | 係數                            | 標準誤  | 係數                            | 標準誤  | 係數                             | 標準誤  |
| 性別                 | .29*                          | .11  | 1.04*                         | .21  | .68*                           | .19  |
| <b>身分別</b>         |                               |      |                               |      |                                |      |
| 原住民                | -1.72*                        | .76  | -1.80                         | 1.26 | 1.33                           | 2.31 |
| <b>學校類型</b>        |                               |      |                               |      |                                |      |
| 公立技職               | 1.28*                         | .16  | 2.32*                         | .30  | .93*                           | .29  |
| 私立技職               | 1.65*                         | .13  | 2.70*                         | .27  | .98*                           | .27  |
| <b>工作性質</b>        |                               |      |                               |      |                                |      |
| 專業技術業務人員           | .32*                          | .01  | .60*                          | .16  | .38*                           | .15  |
| <b>工作與大學科系有關</b>   |                               |      |                               |      |                                |      |
| 部份相關               | .30*                          | .08  | .40*                          | .16  | .08                            | .14  |
| 無關                 | .30*                          | .07  | .28                           | .18  | -.11                           | .16  |
| <b>下列人生目標的重要程度</b> |                               |      |                               |      |                                |      |
| 某一領域的專家            | .14*                          | .04  | .11                           | .07  | -.01                           | .07  |
| <b>自己在下列方面的能力</b>  |                               |      |                               |      |                                |      |
| 電腦                 | .14*                          | .06  | .75*                          | .11  | .55*                           | .10  |
| <b>大學期間常參與下列活動</b> |                               |      |                               |      |                                |      |
| 藝術性社團活動            | .06                           | .05  | .20*                          | .08  | .16*                           | .07  |
| 常數                 | -1.11                         | 1.31 | -11.55*                       | 3.42 | -8.96*                         | 3.19 |
| Log likelihood     | -2133.95                      |      | -832.77                       |      | -981.83                        |      |
| LR $\chi^2$        | 612.03 (80)*                  |      | 617.42 (80)*                  |      | 179.63 (80)*                   |      |
| Pseudo $R^2$       | .12                           |      | .27                           |      | .08                            |      |

\* $p < .05$

註 1：樣本數權重為高等教育資料庫提供，標準誤為 robust 標準誤。

註 2：僅列出有顯著差異之變項

