หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

ทฤษฎีเกี่ยวกับการลงทุนทางการศึกษาและวิธีการศึกษา

ในบทนี้จะได้อธิบายทฤษฎีการลงทุนทางการศึกษาที่มีผลกระทบต่อรายได้ หรือค่าจ้าง ภายในกรอบของทฤษฎีทุนมนุษย์ ด้วยเหตุผลที่ว่าการสะสมทุนมนุษย์ที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลกระทบต่อการเพิ่มประสิทธิภาพของแรงงาน (Productivity of Labor) อันจะทำให้รายได้ของผู้ลงทุนเพิ่มสูงขึ้น การลงทุนทางการศึกษา (Investment in Education) เป็นการลงทุนประการหนึ่งของการสะสมทุนมนุษย์ ที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของแรงงาน (Productivity of Labor) และรายได้ (Becker:1962, 1975,Schultz:1962,Mincer:1962)

ผลกระทบของการลงทุนทางการศึกษา ทำให้ประสิทธิภาพของแรงงานแตกต่างกัน ซึ่งจะมีผลต่อฟังก์ชันการผลิต ฉะนั้นความแตกต่างของรายได้ของบุคคล ที่มีการลงทุนทางการศึกษาที่ต่างกัน อธิบายได้จากทฤษฎีทุนมนุษย์ (Human Capital Theory) นำไปสู่ทฤษฎีการกำหนดอัตราค่าจ้าง (Wage Theory) ที่เหมาะสมกับการสะสมทุนมนุษย์ของแต่ละบุคคลดังนี้

สมมติมีแรงงานเพียง 2 ประเภท คือแรงงานประเภท A เป็นแรงที่มีการศึกษาต่ำกว่าระดับมัธยมศึกษา และแรงงานประเภท B เป็นแรงงานที่มีการศึกษาระดับมัธยมศึกษา ดังนั้นแรงงานประเภท B จะมีประสิทธิภาพที่สูงกว่าแรงงานประเภท A ตามทฤษฎีทุนมนุษย์ เนื่องจากแรงงานประเภท B มีการลงทุนในทรัพยากรมนุษย์ที่มากกว่า และถ้ากำหนดให้อัตราค่าจ้างของแรงงาน A และ B เป็น W_a และ W_b ตามลำดับ

ถ้าตลาดแรงงานเป็นตลาดที่มีการแข่งขันโดยสมบูรณ์ โดยเงื่อนไขการจ้างงานให้ได้กำไรสูงสุดตามทฤษฎีผลิตภาพหน่วยสุดท้าย จะมีการจ้างงานแต่ละประเภทจนกระทั่ง

$$MPP_a \cdot P = W_a \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 1$$

$$MPP_b \cdot P = W_b \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 2$$

โดยที่ MPP_a และ MPP_b คือผลผลิตหน่วยสุดท้าย (Marginal Physical Product) ของแรงงาน A และแรงงาน B ตามลำดับ จากสมการที่ 1 และ 2 เราจะได้ว่า

$$MPP_a / W_a = 1/P = MPP_b / W_b$$

ดังนั้น $$MPP_a / MPP_b = Wa/W_b$$

จากทฤษฎีทุนมนุษย์การลงทุนทางการศึกษาที่เพิ่มขึ้น สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของแรงงาน (Productivity of Labor) ฉะนั้นเมื่อ $MPP_a/MPP_b < 1$ ดังนั้นจะได้ $W_a/W_b < 1$ ด้วย หมายความว่าอัตราค่าจ้างแรงงานประเภท B ซึ่งผ่านการศึกษาที่มากกว่า จะได้รับอัตราค่าจ้างสูงกว่าแรงงานประเภท A

อย่างไรก็ตาม ทฤษฎีทุนมนุษย์ไม่ได้อธิบายแต่เพียงความแตกต่างของรายได้อันเนื่องมาจากการลงทุนในทุนมนุษย์ที่ต่างกัน แต่ได้อธิบายถึงความสัมพันธ์ที่เกี่ยวเนื่องกันของตัวแปรต่าง ๆ ที่ช่วยส่งเสริมให้มีการลงทุนในทุนมนุษย์มากขึ้น เช่นระดับความสามารถ (Ability) ความมั่งคั่งของครัวเรือน (Family Wealth) เป็นต้น แต่เนื่องจากการลงทุนจะมีต้นทุนเกิดขึ้น ทั้งต้นทุนทางตรง (Direct Costs) และต้นทุนทางอ้อม (Opportunity cost) ซึ่งจะเป็นตัวที่กำหนดการลงทุนทางการศึกษาประการหนึ่ง ดังนั้นการที่แต่ละบุคคลต้องเผชิญกับเส้นอุปทานของเงินทุนที่ใช้ในการลงทุนทางการศึกษาที่ต่างกัน จะส่งผลกระทบต่อการตัดสินใจลงทุนทางการศึกษาที่แตกต่างกัน อันจะกระทบต่อรายได้ที่คาดว่าจะได้รับที่ต่างกัน อธิบายได้ตามแผนภูมิที่ 2.1

จากแผนภูมิที่ 2.1 ถ้าแกนนอนแสดงปริมาณของการลงทุนทางการศึกษา ในรูปของจำนวนเงิน (in money term) แกนตั้งแสดงผลประโยชน์หน่วยสุดท้ายของการลงทุนและต้นทุนของการลงทุน (Marginal Rate of Return or Cost)

เส้นอุปสงค์ D แสดงผลประโยชน์หน่วยสุดท้าย ที่วัดผลตอบแทนของการลงทุน เส้น D จะแสดงความต้องการลงทุนในทุนมนุษย์ ถ้ากำหนดให้แต่ละบุคคลมีเส้นอุปสงค์ที่เหมือนกัน

เส้นอุปทาน S แสดงประสิทธิภาพหน่วยสุดท้ายของเงินทุน ที่วัดในเทอมของอัตราดอกเบี้ย ถ้าให้แต่ละบุคคลเผชิญเส้นอุปทานที่ต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับสถานภาพทางครอบครัวของแต่ละบุคคล เส้นอุปทานที่เคลื่อนมาทางขวาจะมีการลงทุนในทุนมนุษย์ที่มากกว่า

ถ้าเส้นอุปทานของแต่ละบุคคลแตกต่างกันขณะที่เส้นอุปสงค์คงที่ จะได้ดุลยภาพที่จุด A_1, A_2, A_3, A_4 บุคคลที่มีเส้นอุปทานเป็น S_4 จะมีการลงทุนในทุนมนุษย์จำนวน OL_4 ขณะที่บุคคลที่มีเส้นอุปทานเป็น S_1 จะมีการลงทุนในทุนมนุษย์จำนวน OL_1 ผลประโยชน์สุทธิของการลงทุนของบุคคลที่มีเส้นอุปทาน S_4 และ S_1 คือพื้นที่ใต้เส้นอุปสงค์ลบด้วยพื้นที่ใต้เส้นอุปทาน ณ ระดับของการลงทุน จะปรากฏว่าผลประโยชน์สุทธิของผู้ที่มีเส้นอุปทานเป็น S_4 จะมากกว่าผู้ที่มีเส้นอุปทานอื่น ๆ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าผลกระทบของการลงทุนในทุนมนุษย์จะมีผลต่อรายได้ที่ต่างกัน

จากที่กล่าวมานั้น บุคคลจะเผชิญกับเส้นอุปทานของเงินทุนที่แตกต่างกัน การที่จะลงทุนทางการศึกษาต่อหรือไม่ จึงจำเป็นต้องพิจารณาถึงต้นทุนและผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับ แต่การศึกษาที่ผ่านมา มักเป็นการวิเคราะห์ผลในรูปของการหาอัตราผลตอบแทนจากการลงทุน ในเชิงผลได้-ต้นทุน (Benefit-Cost Analysis) ในรูปของมูลค่าปัจจุบัน (Present Value) ซึ่งมีแนวทางการศึกษาดังนี้

ผลตอบแทนของการลงทุนทางการศึกษา คิดในรูปของมูลค่าปัจจุบัน (Present Value) ของการหาอัตราผลตอบแทนภายใน จากความสัมพันธ์ดังนี้

$$\frac{B_1}{(1+r)} + \frac{B_2}{(1+r)^2} + \frac{B_3}{(1+r)^3} + \cdots\cdots + \frac{B_t}{(1+r)^t} \geq C$$

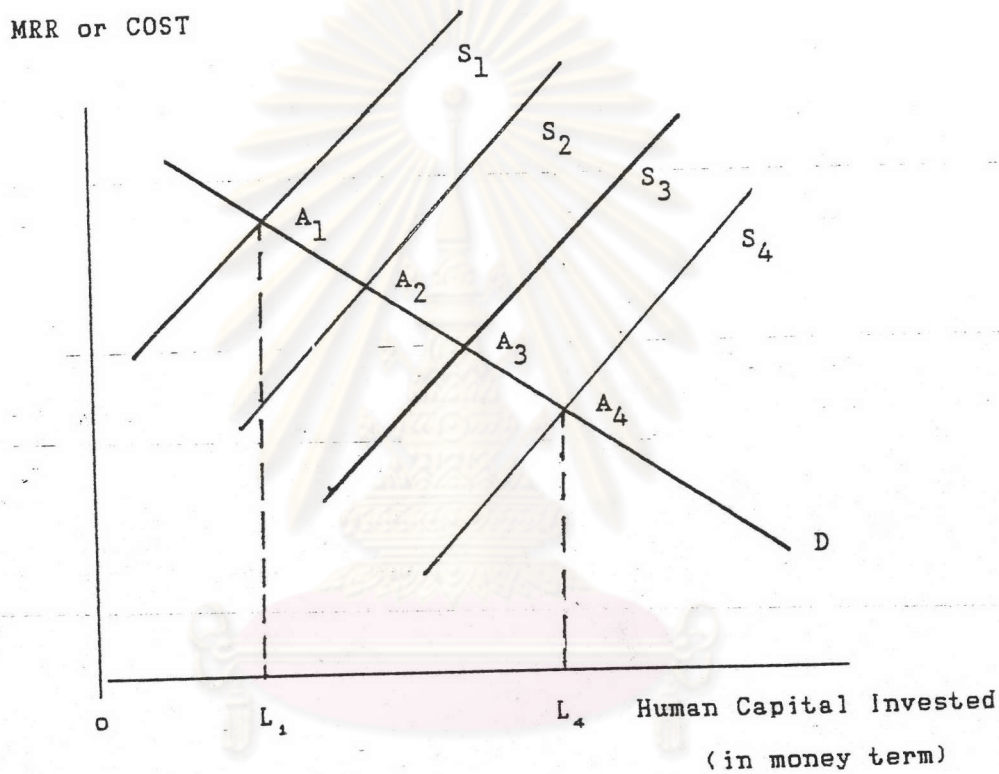
โดยที่ B_t = Present Value ของผลตอบแทนการลงทุนทางการศึกษาในปีที่ t

C = ต้นทุนทางการศึกษา (ต้นทุนที่สามารถวัดออกมาได้ในรูปของตัวเงิน)

เนื่องจากต้นทุนบางประเภท เราไม่สามารถวัดค่าออกมาได้ ทั้งนี้ต้นทุนที่เกิดขึ้นเมื่อบุคคลตัดสินใจลงทุนทางการศึกษา จะเกิดต้นทุน 3 ประการ คือ

แผนภูมิที่ 2.1

ดุลยภาพของการลงทุนในทุนมนุษย์
และผลจากความแตกต่างในเงื่อนไขของเส้นอุปทาน



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. ค่าใช้จ่ายทางตรง (Direct Expenses) เช่นค่าเทอม ค่าหนังสือ ค่าเดินทาง เป็นต้น

2. รายได้ที่สูญเสียไปเนื่องจากการใช้เวลาในการศึกษา ทำให้ไม่สามารถที่จะทำงานได้ เกิดการสูญเสียรายได้ (Forgone Earning)

3. ความสูญเสียทางด้านจิตใจ (Psychic Losses) เนื่องจากมีความยากลำบากในการเรียนรู้

การวิเคราะห์ในลักษณะของการพิจารณาผลได้ - ต้นทุนของการลงทุน จะแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของผลตอบแทนที่ได้รับ ตามแผนภาพที่ 2.2

ผลการวิเคราะห์ในลักษณะดังกล่าวนี้ มีข้อที่น่าสังเกตประการสำคัญ ๆ 4 ประการดังนี้

1. ผู้ที่ลงทุนศึกษาต่อในระดับสูงขึ้น มักจะเป็นผู้ที่มองอนาคตสำคัญกว่าปัจจุบัน ในขณะที่ผู้ที่สำเร็จการศึกษาในระดับหนึ่งแล้ว จะเข้าสู่ตลาดแรงงานเป็นผู้ที่มองปัจจุบันสำคัญกว่าอนาคต

2. ผู้ที่ลงทุนศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นจะอยู่ในช่วงที่มีอายุน้อย เนื่องจากเวลาในการทำงานภายหลังสำเร็จการศึกษาจะมีมากกว่าผู้ที่มีอายุมาก ซึ่งทำให้ผลตอบแทนที่ได้รับมากกว่าผู้ที่มีอายุมาก

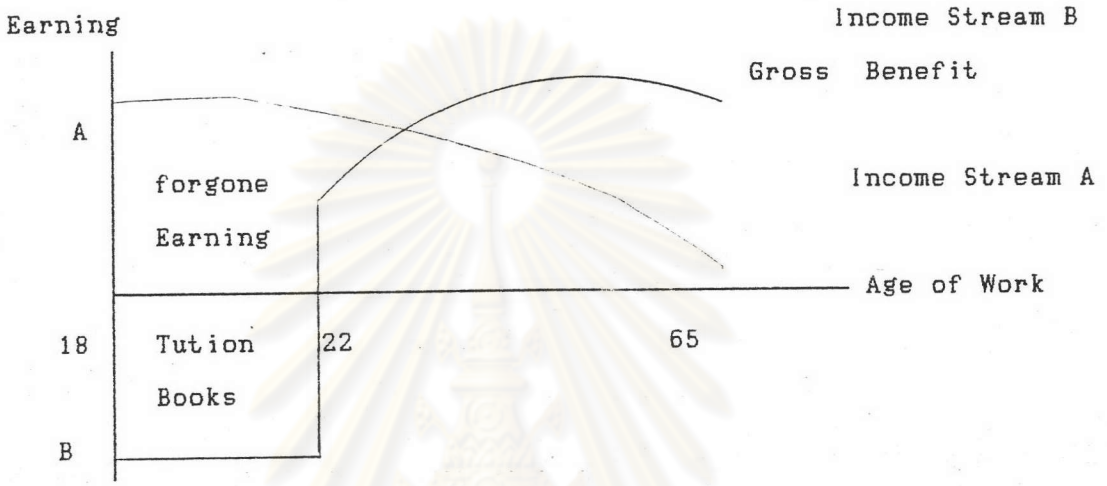
3. แนวโน้มของการลงทุนทางการศึกษาจะมีมากขึ้น หากต้นทุนทางการลงทุนถูกลง

4. แนวโน้มของการลงทุนในระดับที่สูงขึ้นจะมีมากขึ้น หากผลตอบแทนที่ได้รับจากการลงทุนทางการศึกษาในแต่ละระดับมีความแตกต่างกันอย่างมาก

แต่การศึกษาด้วยวิธีนี้ ยังมีความบกพร่องบางประการ ดังที่กล่าวมาแล้วในบทที่หนึ่ง จึงได้มีการอธิบายด้วยสมการรายได้ (Earning Function) Gary S.Becker ได้แสดงการประมาณค่าสมการรายได้ และความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากการวิเคราะห์ด้วยวิธี OLS (Ordinary Least Square Estimator) ดังนี้

แผนภาพที่ 2.2

แสดงความแตกต่างของผลตอบแทนที่ได้รับจากการลงทุนทางการศึกษาที่ต่างกัน



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถ้าสมการรายได้เป็น $E_i = X_i + \sum_{j=1}^{m} r_{ij} C_{ij}$ .....(1)

โดยที่ E_i เป็นรายได้ที่ได้รับตลอดช่วงชีวิต

X_i เป็นรายได้ที่ได้รับหากไม่การลงทุนในทุนมนุษย์ที่เพิ่มขึ้น

r_{ij} เป็นอัตราผลตอบแทนของการลงทุนทุนมนุษย์

C_{ij} เป็นต้นทุนของการลงทุนที่เพิ่มขึ้น

ถ้าแทนค่า r_{ij} ด้วย $\bar{r}_j + r_{ij}^*$

โดยที่ $\bar{r}_i$ คือ อัตราผลตอบแทนโดยเฉลี่ยของการลงทุนทุนมนุษย์ในช่วงเวลา j^{th}

r_{ij}^* คือ อัตราผลตอบแทนของบุคคลที่ i ซึ่งเป็นผลมาจาก personal charteristics อาจจะมีค่าเป็นบวกหรือลบก็ได้

k_{ij} คือ สัดส่วนของต้นทุนของการลงทุนนมนุษย์ต่อรายได้

แทนค่าในสมการรายได้ (1) จะได้เป็น

$$E_i = X_i [1+k_{i1} (\bar{r}_1 + r_{i1}^*)] [1+k_{i2} (\bar{r}_2 + r_{i2}^*)]... [1+k_{in} (\bar{r}_{ni} + r_{in}^*)].....(2)$$

เมื่อ n_i เป็นช่วงเวลาที่ลงทุนในทุนมนุษย์ของบุคคลที่ i ถ้าผลกระทบของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีต่อเส้นอุปทานของการลงทุนทางการศึกษา ที่จะมีผลกระทบต่อรายได้ เช่นความมั่งคั่ง (Wealth) ของครอบครัว รวมอยู่ใน error term $e^{\sim}i$ สมการ (2) เขียนในรูปของ LOG จะได้เป็น

$$\text{Log } E_i = \text{Log } X_i + \sum_{j=1}^{n_i} \text{Log } [1+k_{ij} (\bar{r}_j + r_{ij}^*)] + u_i \text{ ....(3)}$$

---

[1]Gary S. Becker. human Capital. University of Chicago, 1975, P.88-91.

นิยามให้ $X_i = \bar{X}(1+\alpha_i)$ เมื่อ α_i เป็นค่าที่วัดลักษณะเชิงด้อยของบุคคล (unskilled personal characteristics) ของบุคคลที่ i และถ้า $k_{ij} = \bar{k}_j + t_{ij}$ เมื่อ $\bar{k}_j$ คือสัดส่วนเฉลี่ยสำหรับการลงทุนในระดับ j ดังนั้นจะได้ความสัมพันธ์เป็น

$$\text{Log}\,[1+k_{ij}(\bar{r}_j + r_{ij}^*)] \cong k_{ij}(\bar{r}_j + r_{ij}^*)$$

สมการที่ (3) สามารถเขียนได้เป็น $\text{Log}\, E_i \cong a + \sum_{j=1}^{n_i} \bar{r}'_j + v_i$ ....(4)

เมื่อ $a = \text{Log}\,\bar{X}$, $\bar{r}'_j = \bar{k}_j \bar{r}_j$ และ v_i มีค่าเป็น

$$v_i = \log(1+\alpha_i) + \sum_{j=1}^{n_i} k_{ij} r_{ij}^* + \sum_{j=1}^{n_i} t_{ij} \bar{r}_j + u_i \quad \text{.....(5)}$$

เทอมของ v_i นี้จะกระทบต่อรายได้ เนื่องจากความสามารถ (Ability) หรือประสิทธิภาพของแรงงานจากการศึกษา และความมั่งคั่งของครอบครัว ถ้า r_j เท่ากันโดยตลอดระยะเวลาของการลงทุน จากสมการที่ (1)-(5) เราจะได้สมการรายได้อย่างง่ายดังนี้

$$\text{Log}\, E_i \cong a + \bar{r}' n_i + v_i \quad \text{.....(6)}$$

ถ้า r เป็นอัตราเฉลี่ยของผลตอบแทนที่ถูกปรับ โดยสัดส่วนโดยเฉลี่ยของการสูญเสียรายได้ (Forgone Earning) ของการลงทุนทุนมนุษย์ สมการที่ (6) สามารถที่จะอธิบายความแตกต่างของรายได้ของบุคคลที่มีการลงทุนในทุนมนุษย์ที่แตกต่างกันได้อย่างดี

จากแนวความคิดดังกล่าวนำมาประยุกต์ใช้ ในกรณีของการลงทุนทางการศึกษาในระบบโรงเรียน (Formal Schooling) โดยอาศัยรูปแบบจำลองตามสมการ (4)-(6) จะได้ว่า

$$\text{Log}\, E_i = a + \sum_{j=1}^{q_i} \bar{r}'_j S_j + v'_i \quad \text{.....(7)}$$

เมื่อ r_j คือ ค่าเฉลี่ยอัตราผลตอบแทนที่ถูกปรับแล้วในปีที่ j ของการลงทุนทางการศึกษา และ v_i มีค่าเป็น

$$v_i' = v_i + \Sigma \bar{r}k\, T_k \quad \ldots\ldots\ldots(8)$$

คือผลกระทบของทุนมนุษย์หรือปัจจัยอื่นๆ ที่มีอิทธิพลต่อการลงทุนทางการศึกษา

การประมาณค่าสมการรายได้นี้ สามารถที่จะใช้วิธีการประมาณค่าโดย OLS (Ordinary Least Square Estimator) ได้ ถ้า S_j และ v' ไม่มีความสัมพันธ์กัน แต่ในความเป็นจริง S_j และ v' นั้นจะมีความสัมพันธ์กัน ซึ่งอาจจะมีความสัมพันธ์เชิงบวกหรือเชิงลบก็ได้ ตัวอย่างเช่นสถานภาพของครอบครัว (รายได้ของครอบครัว, การศึกษาของบิดามารดา) หรือผลกระทบของความสามารถของบุคคล และนอกจากเทอมของ r_{ij}* ตามสมการที่ (5) จะมีความสัมพันธ์กับ S_j ในลักษณะที่เป็นบวก

ดังนั้นการวิเคราะห์สมการรายได้ (ค่าจ้าง) อันเนื่องมาจากการลงทุนทางการศึกษาที่ต่างกันนี้ การศึกษาด้วยวิธี OLS จะทำให้การประมาณค่าไม่เกิดความเที่ยงตรง (Consistency) เกิดเป็นปัญหาที่เรียกว่า "Sample Selection (Selectivity) Bias" ซึ่งอธิบายการเกิดปัญหานี้ได้ ตามแผนภาพที่ 2.3*

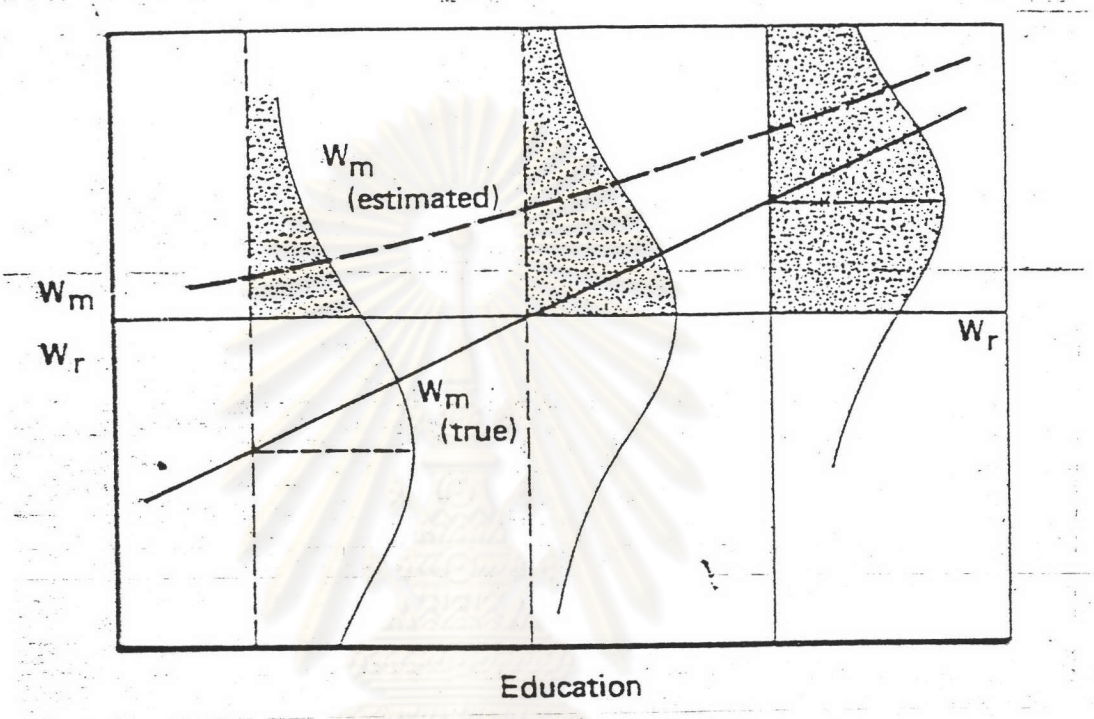
ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นนี้ งานการศึกษาในรุ่นหลัง ๆ ได้ใช้วิธีการศึกษาต่าง ๆ แบ่งได้เป็น

1. การหาค่าสูงสุดของฟังชั่นที่เป็นไปได้ (Likelihood function) ด้วยวิธีการ Tobit
2. การประมาณคค่า 2 ขั้น ในขั้นแรกจะประมาณสมการที่ศึกษาด้วยวิธี Probit สำหรับตัวอย่างทั้งหมด สมการนี้จะช่วยให้ได้ค่า selection bias ratio ที่อยู่ในรูปของ Reduce Form แล้วจึงวิเคราะห์สมการที่ต้องการศึกษาด้วยวิธี OLS

---

*ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก.

แผนภาพที่ 2.3 แสดงการเกิดปัญหา Selectivity Bias



Sources : Heckman J.J .Female Labor Supply Theory and Estimates. P.21

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ในความคิดตามประการที่สอง จะได้นำมาประยุกต์ใช้สำหรับการศึกษานี้ โดยประยุกต์เทคนิคการวิเคราะห์สมการรายได้ (ค่าจ้าง) ด้วยวิธี Selectivity Technique เพื่อที่จะขจัดความคลาดเคลื่อนอันเป็นปัญหาที่เรียกว่า "Sample Selection Bias" (Heckman:1979,Willis.R.& Rosen:1979,Cogan:1980) ดังนี้

ถ้าให้ Y_s และ Y_p เป็นรายได้ของผู้ที่สำเร็จจการศึกษาระดับมัธยมศึกษาและรายได้ของผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษา บุคคลจะตัดสินใจศึกษาต่อระดับที่สูงขึ้นเมื่อ[1]

$$Y_s - Y_p - C_i > 0 \quad \text{หรือ} \quad Y_s - Y_p (1+c_i) > 0$$

C_i คือต้นทุนของการลงทุนทางการศึกษาต่อในระดับมัธยมศึกษาและ $c_i = C_i / Y_p$

ถ้า I_i คือความแตกต่างของรายได้ของบุคคลที่มีการลงทุนทางการศึกษาที่ต่างกัน ฉะนั้นจากสมการข้างต้นจะได้ว่า

$$I_i = Y_s/Y_p (1+c_i) = \text{Ln } Y_s - \text{Ln}Y_p - C_i \quad \ldots\ldots\ldots (1)$$

เนื่องจากค่าของ I_i ขึ้นอยู่กับค่าของ Ln Y_s และ Ln Y_p ซึ่งมีความสัมพันธ์กับตัวแปรภายนอก ที่มีลักษณะของสมการรายได้ดังนี้

$$\text{Ln } Y_s = X_i\alpha_s + U_{si} \quad \ldots\ldots\ldots(2)$$

$$\text{Ln } Y_p = X_i\alpha_p + U_{pi} \quad \ldots\ldots\ldots(3)$$

และถ้าต้นทุนของการลงทุนศึกษาต่อในระดับมัธยมศึกษา โดยที่

$$C_i = A_i\delta_i + U_{ci} \quad \ldots\ldots\ldots(4)$$

---

[1](ดูในงานของ Hutaserani S.:1986,Robinson C.& Tomes N.:1982)

เมื่อ A_i คือเวกเตอร์ของ exogenous regressors ที่ไม่ใช่ใน X_i อันมีผลกระทบต่อการลงทุนทางการศึกษา ทั้งตัวแปรที่เป็น Individual Characteristics เช่นความสามารถ (Abillity) ของบุคคล และตัวแปร Household Characteristics เช่นความมั่นคั่งของครอบครัว (Wealth) การศึกษาของบิดามารดา เป็นต้น

δ_i คือ เวกเตอร์ของพารามิเตอร์

ดังนั้นสมการ (1) จะได้สมการลดรูป (Reduce-Form) ดังนี้

$$I_i = (\alpha_H-\alpha_L)X_i - A_i\delta_i + U_{Hi} - U_{Li} - U_{Ci}$$

$$= Z_i\pi + U_i \quad \ldots\ldots\ldots\ldots(5)$$

เมื่อ Z_i คือ เวกเตอร์ของ exogenous regressors ทั้งหมด ($Z_i=A_i+X_i$)

π คือ เวกเตอร์ของพารามิเตอร์

U_i คือ เวกเตอร์ของ error term ใน Z_i ($U_i \sim N(0,1)$)

ในแบบจำลองสมการรายได้ของบุคคลที่มีการศึกษามัธยมศึกษาและประถมศึกษา $\ln Y_H$ และ $\ln Y_L$ การประมาณค่าด้วยวิธี OLS จะไม่เกิดความเที่ยวตรง (Consistency) เนื่องจาก

$$E[U_H \mid I_i=1] \neq 0 \text{ และ } E[U_L \mid I_i=0] \neq 0$$

ดังนั้นการประมาณค่าสมการรายได้ที่มีความเที่ยวตรง (Consistency) คือความพยายามที่จะปรับค่าของ $E[U_H \mid I_i=1]$ และ $E[U_L \mid I_i=0]$ ให้เท่ากับ 0 Heckman: 1976, 1979 ได้ศึกษาโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ประมาณค่าสมการลดรูป (reduced form) ตามสมการที่ (5) โดยแบ่งการศึกษาเป็น 2 ส่วน คือในส่วนแรกจะเป็นการประมาณค่าด้วย Probit และคำนวนค่าของ Selectivity Bias ในส่วนที่ 2 เป็นการประมาณการด้วยวิธี OLS ดังนี้

รูปแบบของสมการรายได้ของผู้ที่ตัดสินใจลงทุนศึกษาต่อในระดับมธัยมศึกษา (เมื่อ $I>0$) คือ

$$E(\text{Ln } Y_s \mid X_i, I_i > 0) = X_i\alpha_s + E(U_s \mid I_i > 0) \quad \ldots\ldots(6)$$

$$= X_i\alpha_s + \sigma_{1s}\left[\frac{-f(Z_i)}{F(Z)}\right] + U^*_{1i}$$

เมื่อ $E[Y_s \mid I_i = 1] = 0$

และรูปแบบของสมการของผู้ที่ไม่ได้ลงทุนศึกษาต่อ เป็นดังนี้

$$E(\text{Ln } Y_p \mid X_i, I_i < 0) = X_i\alpha_p + E(U_p \mid I_i < 0) \quad \ldots\ldots(7$$

$$= X_i\alpha_p + \sigma_{2s}\left[\frac{-f(Z_i)}{1 - F(Z)}\right] + U^*_{2i}$$

เมื่อ $E[Y_s \mid I_i = 1]$ และ $E[Y_p \mid I_i = 0] = 0$, F คือ The cumlative distribution of a standard normal random variable และ f คือ density function

ผลของการศึกษาจากแบบจำลองสมการรายได้ข้างต้น อธิบายถึงปัจจัยทางทุนมนุษย์และปัจจัยต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อรายได้ของผู้มีระดับการศึกษาต่างกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย