# บทที่ 11
# กรณีตัวอย่าง (Case Study)

## เค้าโครงเรื่อง

1. กรณีตัวอย่าง 1 : การคำนวณต้นทุน – ผลประโยชน์ที่ผู้เดินทางได้และเสียจากโครงการขยายถนน
2. กรณีตัวอย่าง 2 : การลงทุนทางอาชีวศึกษา
3. กรณีตัวอย่าง 3 : โครงการระบบทางด่วน ขั้นที่ 1
4. กรณีตัวอย่าง 4 : โครงการรถไฟใต้ดินสายวิคตอเรีย
5. กรณีตัวอย่าง 5 : โครงการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำเพื่อป้องกันน้ำท่วม
6. กรณีตัวอย่าง 6 : โครงการเขื่อนน้ำโจน

## สาระสำคัญ

การศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์โครงการจะไม่สมบูรณ์ ถ้าหากมิได้ศึกษากรณีตัวอย่างเกี่ยวกับการวิเคราะห์โครงการที่มีผู้ทำไว้ การศึกษากรณีตัวอย่างจะช่วยให้เราเข้าใจวิธีการนำเอาขั้นตอนต่าง ๆ รวมทั้งหลักเกณฑ์ของการวิเคราะห์โครงการไปใช้ในการวิเคราะห์โครงการจริง ๆ

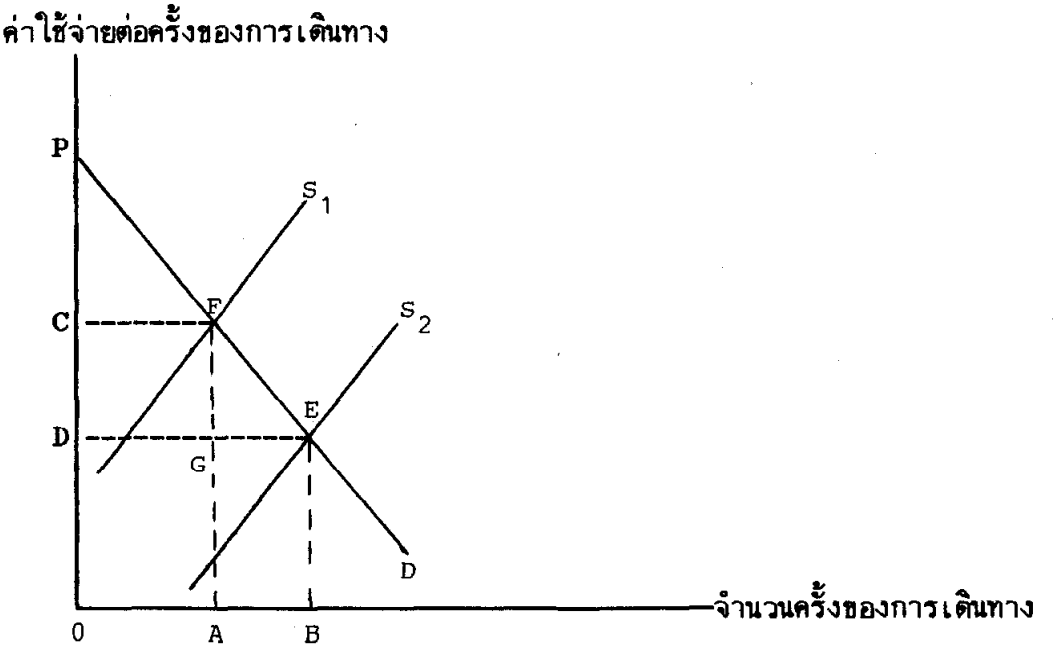
## จุดประสงค์การเรียนรู้

การศึกษากรณีตัวอย่างมีจุดมุ่งหมายที่จะให้นักศึกษาได้เรียนรู้ถึงการวิเคราะห์โครงการในความเป็นจริง เพื่อจะได้เห็นว่ามีการนำความรู้ และเทคนิคต่าง ๆ ที่ศึกษาในวิชานี้มาใช้ในการวิเคราะห์โครงการจริง ๆ อย่างไรบ้าง ดังนั้น เมื่อได้ศึกษาบทนี้แล้วนักศึกษาจะสามารถอธิบายหลัก วิธีการ หรือเครื่องมือหลัก ๆ ที่ใช้ในกรณีตัวอย่างที่คัดเลือกมาได้ถูกต้องและสามารถปรับใช้เทคนิคหรือเครื่องมือนั้น ๆ ในการวิเคราะห์ต้นทุน หรือผลประโยชน์ของโครงการประเภทเดียวกันได้ถูกต้อง

ต่อไปนี้เป็นกรณีตัวอย่างของการวิเคราะห์ต้นทุน – ผลประโยชน์ของโครงการ นักศึกษาจะได้ศึกษาถึงการคำนวณต้นทุน – ผลประโยชน์ของโครงการในทางปฏิบัติ ซึ่งจะทำให้เห็นถึงวิธีการใช้และการปรับใช้เทคนิคหรือวิธีการต่าง ๆ เกี่ยวกับการวิเคราะห์โครงการที่ศึกษาในวิชานี้

**1. กรณีตัวอย่าง 1 : การคำนวณต้นทุน – ผลประโยชน์ที่ผู้เดินทางเสียและได้จากโครงการขยายถนน**

กรณีตัวอย่างนี้เป็นกรณีสมมุติ เราจะสนใจเฉพาะต้นทุน – ผลประโยชน์ของโครงการขยายถนนที่กระทบถึงผู้เดินทางบนถนนสายนี้ (หมายความว่าเราจะไม่พิจารณาผลกระทบในด้านการขนส่ง การเพิ่มค่าที่ดิน และอื่น ๆ) ดังนั้น เราสามารถใช้เส้นอุปทาน (supply) และอุปสงค์ (demand) เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ดุลยภาพของค่าใช้จ่ายต่อครั้งของการเดินทาง (ซึ่งก็คือราคาของการเดินทาง) และจำนวนครั้งของการเดินทาง (ซึ่งก็คือปริมาณการเดินทาง) และใช้เป็นเครื่องมือในการวัดผลประโยชน์ของโครงการด้วย ดังนี้



ตามรูป ลักษณะถนนเดิมก่อนจะขยาย เช่น ความสะดวกสบาย, คุณภาพ แสดงโดย เส้น $S_1$ ถ้าขยายถนน $S_1$ จะเคลื่อน (shift) ไปทางขวา เพราะการขยายถนนให้กว้างขึ้นค่าใช้จ่ายต่อครั้งของการเดินทางย่อมจะลดลง ณ ทุก ๆ ระดับการเดินทาง ดังนั้น เราได้เส้น supply เส้นใหม่คือเส้น $S_2$ เมื่อมีการขยายถนน

สำหรับเส้น Demand เราสามารถหาได้ดังนี้

สมมุติว่า มีการใช้ถนนในระดับ OA บนถนนสายเดิม โดยผู้ใช้ถนนเสียต้นทุนต่อครั้งในการเดินทาง = OC เมื่อขยายถนนคาดว่าจะมีการใช้ถนนในระดับ OB โดยเสียค่าใช้จ่ายต่อครั้ง = OD ดังนั้นเราหาได้ว่าโครงการขยายถนนนี้มี demand ตามเส้น PD เราจะพบว่าในแง่ของผู้ใช้ถนน ส่วนเกินของผู้บริโภค (consumer surplus) ก่อนการขยายถนนเท่ากับ PCF การขยายถนนทำให้ consumer surplus เพิ่มขึ้น คือ เพิ่มขึ้นอีก CFED consumer surplus ที่เพิ่มขึ้นนี้มี 2 ส่วนคือ ส่วนที่เพิ่มขึ้นจากการที่ค่าใช้จ่ายต่อครั้งของการเดินทางลดลงสำหรับคนที่ใช้ถนนอยู่แล้ว กับ consumer suplus ของคนที่มาใช้ถนนนี้เพิ่มขึ้นอีกจำนวน AB ครั้ง เราอาจหาผลประโยชน์ดังกล่าวในรูปของตัวเงินได้ ทั้งนี้โดยอาศัยข้อมูลบางประการ

ก. การหาผลประโยชน์ของโครงการ

จะเห็นว่าผลประโยชน์ที่ได้ก็คือ ค่าของเวลาเดินทางที่ประหยัดได้ (time cost of travel) จากข้อมูลเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในการเดินทางที่ระดับ $S_1$ และที่ระดับ $S_2$ และต้นทุนของการเดินทาง (ต้นทุนของเวลา และต้นทุนเกี่ยวกับการเดินทางอื่น ๆ) เราก็จะสามารถคำนวณผลประโยชน์จากโครงการได้ การคำนวณต่อไปนี้ ใช้ตัวเลขสมมุติจุดประสงค์เพียงเพื่อให้เข้าใจวิธีการหาค่าผลประโยชน์ในรูปของการประหยัดต้นทุนการเดินทาง

| | ที่ระดับ $S_1$ | ที่ระดับ $S_2$ |
|---|---|---|
| 1. เวลาที่ใช้ในการเดินทางแต่ละครั้ง (นาที) | 30 | 18 |
| 2. ต้นทุนเวลาเดินทางหรือต้นทุนเวลาที่เสียไปต่อครั้งของการเดินทาง (บาท) | 1.0 | 0.57 |
| 3. ต้นทุนอื่น ๆ เช่น ค่าน้ำมัน โสหุ้ยอื่น ๆ (บาท) | 1.75 | 1.90 |
| 4. รวมต้นทุนแปรผันต่อการเดินทาง 1 ครั้ง (2+3) | 2.75 | 2.47 |

5. ต้นทุนซึ่งประหยัดได้ต่อครั้งของการเดินทาง

   (ต้นทุนที่ระดับ $S_1$ - ระดับ $S_2$) = 2.75 - 2.47 = 0.28 บาท

   จะเห็นว่าสำหรับผู้ใช้ถนนเก่า (ที่ระดับ $S_1$) การขยายถนนทำให้ประหยัดต้นทุนได้ 0.28 บาทจากการเดินทาง 1 ครั้ง

6. สมมุติจำนวนครั้งของการเดินทางที่ระดับ $S_1$ = 1,000,000 ครั้ง/ปี ที่ระดับ $S_2$ = 1,500,000 ครั้ง/ปี

7. ดังนั้นต้นทุนซึ่งประหยัดได้ทั้งหมดจากการเดินทางจำนวนเดิม = 1,000,000 x 0.28 บาท
   = 280,000 บาท

8. ต้นทุนซึ่งประหยัดจากการเดินทางที่เพิ่มขึ้น (อีก 500,000 ครั้ง) เนื่องจากเป็นการเดินทางของคนที่ไม่เคยใช้ถนนสายนี้ เราต้องทราบว่าคนที่มาใช้ถนนสายใหม่มาจากไหน และสภาพที่เขาเคยประสบเป็นเช่นไร จึงสามารถเปรียบเทียบต้นทุนที่ประหยัดได้โดยการเปรียบเทียบระหว่างถนนนี้กับถนนสายที่เขาเหล่านี้เคยใช้ อย่างไรก็ดี ต้นทุนที่ประหยัดได้จะไม่เท่ากับ 0.28 บาท เพราะตัวเลขนี้เป็นตัวเลขที่ได้จากเปรียบเทียบกับถนนสายเดิม

   ในที่นี้เราจะสมมุติให้ต้นทุนที่ประหยัดได้ของการเดินทางที่เพิ่มขึ้นเป็น 0.14 (อาจจะมากกว่าถ้าจริง ๆ แล้วถนนที่เขาเคยใช้อยู่ในสภาพที่แย่มาก ๆ) ดังนั้น
   ต้นทุนที่ประหยัดได้จากการเดินทางที่เพิ่มขึ้น = 500,000 x 0.14 บาท
   = 70,000 บาท

9. รวมต้นทุนที่ประหยัดต่อปี = 280,000 + 70,000 = 350,000 บาท

10. ดังนั้นมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ (Present Value ของ Benefit) เมื่อกำหนดให้อายุโครงการ = 25 ปี และ i = 8% จะ = 3,736,162 (= 350,000x10.6748)

a. การหาต้นทุนของโครงการ

| | ที่ระดับ $s_1$ | ที่ระดับ $s_2$ |
|---|---|---|
| 11. ต้นทุนเงินทุน (capital cost) ถนน (บาท) | ในการขยาย | 2,000,000 |
| 12. ค่าดูแลรักษาต่อปี (บาท) | 20,000 | 30,000 |
| 13. ค่าดูแลรักษาที่เพิ่มขึ้นต่อปี ($S_2 - S_1$) | (ค่าดูแลรักษาที่ระดับ | 10,000 |

14. ค่าปัจจุบันของค่าดูแลรักษาที่เพิ่มขึ้นต่อปี (n = 25, i = 8%) = 106,748
( = 10,000 x 10.6748)

15. ต้นทุนทั้งหมด = ต้นทุนเงินทุน + ค่าปัจจุบันของค่าดูแลรักษา = 2,106,748 บาท

16. ดังนั้น ค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ NPV = 3,736,162 - 2,106,748
= 629,424 บาท

หรือ $\frac{B}{C}$ = 1.77

จะเห็นว่าถ้าพิจารณาผลประโยชน์และต้นทุนโดยตรงของการเดินทางดังกล่าว โครงการนี้ควรจะลงทุนเพราะเป็นโครงการที่ให้ผลตอบแทนคุ้มกับการลงทุน

**กิจกรรมการเรียนที่ 1**

**นักศึกษาคิดว่า เครื่องมือสำคัญที่ใช้ในการตีค่าผลประโยชน์ของโครงการนี้ คืออะไร**

## 2. กรณีตัวอย่าง 2 : การลงทุนทางอาชีวะศึกษา

การวิเคราะห์นี้เป็นการประเมินคุณค่าการศึกษาอาชีวะระดับ ปวช. สาขาช่างอุตสาหกรรม และสาขาพาณิชยกรรม ว่ามีโครงสร้างด้านต้นทุน - ผลตอบแทนเช่นไร และอัตราผลตอบแทนของการศึกษาในแต่ละสาขาเป็นเช่นไร

การวิเคราะห์นี้ผู้วิเคราะห์ [1/] อาศัยข้อมูลจากการสุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 445 ตัวอย่าง โดยสุ่มตัวอย่างจากผู้สำเร็จการศึกษาจากสถานศึกษาที่เป็นของรัฐบาล คือ สาขาพณิชยกรรม สุ่มตัวอย่างจาก วิทยาเขตพณิชยการพระนคร สาขาช่างอุตสาหกรรม สุ่มตัวอย่างจากวิทยาเขตอุเทนถวายและวิทยาลัยช่างกลปทุมวัน

ก. องค์ประกอบของต้นทุน คือค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาแบ่งเป็น

- ต้นทุนทางตรง (ในแง่สังคม) หมายถึงต้นทุนที่เกิดจากการใช้ทรัพยากรของสังคม ประกอบด้วย
  - ต้นทุนดำเนินการ เช่น เงินเดือนผู้สอน พนักงานลูกจ้าง ค่าวัสดุอุปกรณ์
  - ต้นทุนทรัพย์สิน (capital cost) ได้แก่ ที่ดิน อาคาร ค่าก่อสร้าง

- ต้นทุนทางอ้อม (ในแง่สังคม) ก็คือ ค่าเสียโอกาสของคนที่ศึกษาต่อ ในแง่ของสังคม ค่าเสียโอกาสนี้จะมีค่าเท่ากับรายได้ที่นักเรียนที่จบชั้น ม.ศ.3 (ซึ่งไม่ได้มาเรียนต่อ) ได้รับจากการทำงาน เราวัดโดยการสมมุติว่า ถ้าบุคคลผู้นี้ไม่เรียนต่อแต่ออกไปทำงาน (ด้วยวุฒิ ม.ศ.3) เขาจะได้รายได้เท่าไรในช่วงเวลา 3 ปี ที่ต้องใช้ไปในการเรียนอาชีวะ ผู้วิเคราะห์ใช้ตัวเลขจากผลงานของ M. Blaug [2/] ที่ทำไว้เมื่อปี 2514 (ซึ่งเป็นรายได้ก่อนเสียภาษี) แล้วปรับด้วยดัชนีราคา

ต้นทุนทางตรงของสังคมของสถานศึกษาแต่ละแห่งที่สำรวจได้เป็นไปดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1

| สถานศึกษา | ต้นทุนดำเนินการ (บาท) | ต้นทุนทรัพย์สิน (บาท) | รวม (บาท) |
|---|---|---|---|
| พณิชยการพระนคร | 2,212.00 (87%) | 340.54 (13%) | 2,552.54 (100%) |
| ช่างก่อสร้างอุเทนถวาย | 4,712.30 (93%) | 350.81 (7%) | 5,062.11 (100%) |
| ช่างกลปทุมวัน | 4,458.15 (81%) | 1,072.68 (19%) | 5,531.23 (100%) |
| รวมสาขาช่าง | 4,469.38 (85%) | 771.43 (15%) | 5,240.79 (100%) |
| รวมอาชีวะ | 3,099.10 (86%) | 636.81 (14%) | 3,735.91 (100%) |

ต้นทุนทางตรงที่คำนวณมาได้ข้างต้นเป็นต้นทุนต่อนักศึกษา 1 คน แต่ต้นทุนที่จะนำไปใช้คำนวณหาอัตราผลตอบแทนของการศึกษาควรจะเป็นต้นทุนของผู้สำเร็จการศึกษา ดังนั้นจึงมีการปรับปรุงตัวเลขในตารางข้างต้นใหม่โดยคำนึงถึงอัตราส่วนของผู้ที่เรียนไม่สำเร็จ และจำนวนปีโดยเฉลี่ยที่นักศึกษาใช้เรียนจบหลักสูตร (หาโดยการสุ่มตัวอย่างจากทะเบียนนักศึกษาของแต่ละสถานศึกษา)

การคำนวณหาค่าต้นทุนทางตรงที่ปรับปรุงแล้ว ทำโดยเอาต้นทุนที่ยังไม่ได้ปรับคูณด้วยสัดส่วนของจำนวนระยะเวลาที่ใช้เรียนต่อจำนวนระยะเวลาเรียนตามหลักสูตร แล้วหารด้วยสัดส่วนของผู้ที่เรียนจบหลักสูตร [3/] ซึ่งแสดงไว้ในตาราง ดังนี้

ตารางที่ 2

| สถานศึกษา | จำนวนปีโดยเฉลี่ยที่เรียนจบหลักสูตร | เปอร์เซนต์การลาออก | ต้นทุนที่ยังไม่ปรับปรุง (บาท) | ต้นทุนที่ปรับปรุง (บาท) |
|---|---|---|---|---|
| พณิชยการพระนคร | 3.08 | 21.51 | 2,552.54 | 3,339.20 |
| ช่างก่อสร้างอุเทนถวาย | 3.13 | 20.17 | 5,082.11 | 6,615.89 |
| ช่างกลปทุมวัน | 3.08 | 10.16 | 5,531.23 | 6,320.94 |
| รวมสาขาช่าง | 3.10 | 14.83 | 5,240.79 | 6,359.34 |
| รวมอาชีวะ | 3.09 | 18.16 | 3,735.91 | 4,542.45 |

สำหรับต้นทุนทางอ้อมก็มีการปรับปรุงเช่นกัน โดยปรับด้วยอัตราการว่างงานของผู้สำเร็จชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งสำนักงานสถิติแห่งชาติ สำรวจไว้ในปี 2519 (อัตราการว่างงาน = 5.40%) แล้วปรับด้วยดัชนีราคาผู้บริโภค เราได้ตัวเลขตามตารางที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 3

ต้นทุนทางอ้อมหรือค่าเสียโอกาสของการศึกษาในระดับ ปวช.

(บาท)

| ปีที่ | ค่าเสียโอกาสที่ยังไม่ปรับปรุง | ค่าเสียโอกาสปรับด้วยอัตราว่างงาน | ค่าเสียโอกาสปรับด้วยดัชนีราคา |
|---|---|---|---|
| 1 | 8,892.00 | 8,411.83 | 16,304.87 |
| 2 | 9,768.00 | 9,240.53 | 17,911.16 |
| 3 | 11,681.88 | 11,051.06 | 21,420.56 |
| รวม | | | 55,636.59 |

ดังนั้น ต้นทุนของการอาชีวศึกษาในระดับหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ของนักศึกษา 1 คน ซึ่งต้องใช้เวลาเรียนตามหลักสูตร 3 ปี ก็คือ ต้นทุนทางตรงที่ปรับปรุงแล้วบวกต้นทุนทางอ้อมที่ปรับปรุงแล้ว ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4

ต้นทุนรวมของการศึกษาในระดับ ปวช. ตลอดหลักสูตร

(บาท)

| สถานศึกษา | ต้นทุนทางตรง | ต้นทุนทางอ้อม | รวม |
|---|---|---|---|
| พณิชยการพระนคร | 3,339.20 x 3 =10,017.60 (15%) | 55,636.59 (85%) | 65,654.19 (100%) |
| ช่างก่อสร้างอุเทนถวาย | 6,615.89 x 3 =19,847.67 (26%) | 55,638.59 (74%) | 75,784.36 (100%) |
| ช่างกลปทุมวัน | 6,320.94 x 3 =18,962.82 (25%) | 55,638.69 (75%) | 74,599.41 (100%) |
| รวมสาขาช่าง | 6,359.34 x 3 =19,078.02 (25.5%) | 55,636.59 (74.5%) | 74,714.61 (100%) |
| รวมอาชีวะ | 4,542.45 x 3 =13,627.35 (20%) | 55,636.59 (80%) | 69,263.94 (100%) |

ตารางที่ 1 - 4 แสดงถึงการหาต้นทุนในแง่ของสังคม ซึ่งจะเห็นว่าเรายังไม่ได้พิจารณาต้นทุนที่ผู้เข้ารับการศึกษาจะต้องรับภาระ ซึ่งส่วนนี้เป็นส่วนหนึ่งในต้นทุนรวมที่เราจะต้องนำไปพิจารณาเวลาพิจารณาอัตราผลตอบแทนของการลงทุนการศึกษา

ต้นทุนที่คนที่เรียนจะต้องรับภาระประกอบด้วย

- ต้นทุนทางตรง ซึ่งได้แก่ ค่าเล่าเรียน ค่าบำรุงการศึกษา ค่าธรรมเนียม รวมทั้งค่าใช้จ่ายส่วนตัวต่าง ๆ เช่น ค่าหนังสือ อุปกรณ์-การศึกษา ค่าเสื้อผ้า ฯลฯ

- ต้นทุนทางอ้อม ก็คือค่าเสียโอกาสในแง่ส่วนบุคคล ซึ่งก็คือ รายได้ของผู้ที่จบ ม.ศ.3 แล้วออกไปทำงานแทนที่จะเรียนต่อ แต่เป็นรายได้หลังภาษี

การสำรวจได้ค่าต้นทุนทางตรงในแง่ส่วนบุคคลต่อคนต่อปีของแต่ละสถานศึกษา ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5

ต้นทุนทางตรงในแง่บุคคลต่อคนต่อปีของแต่ละสถานศึกษา

(บาท)

| สถานศึกษา | ค่าเล่าเรียน | ค่าใช้จ่าย | รวมต้นทุน | ต้นทุนรวมที่ปรับปรุงแล้วแบบตาราง 2 |
|---|---|---|---|---|
| พณิชยการพระนคร | 850.61 (34%) | 1,628.64 (66%) | 2,479.25 (100%) | 8,243.33 |
| ช่างก่อสร้างอุเทนถวาย | 796.15 (30%) | 1,836.67 (70%) | 2,632.82 (100%) | 3,440.95 |
| ช่างกลปทุมวัน | 533.43 (26%) | 1,489.40 (74%) | 2,022.89 (100%) | 2,311.70 |
| รวมสาขาช่าง | 624.95 (28%) | 1,610.32 (72%) | 2,235.27 (100%) | 2,711.96 |
| รวมสาขาอาชีวะ | 676.31 (29%) | 1,614.49 (71%) | 2,290.80 (100%) | 2,883.09 |

และต้นทุนทางอ้อมในแง่บุคคลแสดงโดยตารางที่ 6 ดังนี้

ตารางที่ 6

ค่าเสียโอกาส (ในแง่บุคคล) ของการศึกษาในระดับ ปวช.

(บาท)

| ปีที่ | ค่าเสียโอกาสที่ยังไม่ได้ปรับ | ปรับด้วยอัตราว่างงาน | ปรับด้วยดัชนีราคา |
|---|---|---|---|
| 1 | 8,244.00 | 7,798.82 | 15,116.65 |
| 2 | 9,108.00 | 8,616.17 | 16,700.95 |
| 3 | 10,932.60 | 10.342.24 | 20,046.63 |
| รวม | | | 51,864.23 |

ดังนั้นต้นทุนทางตรงและทางอ้อมในแง่ส่วนบุคคลตลอดหลักสูตร 3 ปี จะแสดงได้ด้วยตัวเลขในตารางที่ 7 ดังนี้

ตารางที่ 7

ต้นทุนทางตรงและทางอ้อมในแง่ส่วนบุคคลของการเรียนในระดับ ปวช.

แยกตามสถานศึกษา

(บาท)

| สถานศึกษา | ต้นทุนทางตรง | ค่าเสียโอกาส | รวมต้นทุนทั้งสิ้น |
|---|---|---|---|
| พณิชยการพระนคร | 3,243.33 x 3 = 9,729.99 | 51,864.23 | 61,594.22 |
| | (16%) | (84%) | (100%) |
| ช่างก่อสร้างอุเทนถวาย | 3,440.95 x 3 =10,322.85 | 51,864.23 | 62,187.08 |
| | (17%) | (83%) | (100%) |
| ช่างกลปทุมวัน | 2,311.70 x 3 = 6,935.10 | 51,864.23 | 58,799.33 |
| | (12%) | (88%) | ( 100% ) |
| รวมสาขาช่าง | 2,711.96 x 3 = 8,135.88 | 51,864.23 | 60,000.11 |
| | (14%) | (86%) | (100%) |
| รวมอาชีวะ | 2,883.09 x 3 = 8,649.27 | 51,864.23 | 60,513.50 |
| | (14%) | (86%) | (100%) |

ข. ผลประโยชน์หรือผลตอบแทนจากการศึกษา แบ่งเป็น

- ผลประโยชน์โดยตรงซึ่งเกิดแก่ตัวผู้ได้รับการศึกษา เราวัดจากรายได้ของบุคคลบวกกับรายได้พิเศษ (fringe benefit) ที่สามารถวัดออกมาเป็นตัวเงิน ทั้งนี้โดยถือว่ารายได้เป็นสิ่งที่แสดงถึงผลิตภาพของคนและส่งผลให้รายได้เพิ่มขึ้นในระยะยาวด้วย ผลตอบแทนของการเรียนอาชีวะในระดับ ปวช. วัดจากความแตกต่างระหว่างกระแสรายได้ตลอดชีพของผู้สำเร็จอาชีวะระดับ ปวช. กับกระแสรายได้ตลอดชีพของผู้สำเร็จการศึกษาในระดับ ม.ศ.3 เพราะจะหมายถึงผลิตภาพ

ส่วนเพิ่มของการศึกษาในระดับอาชีวะ ในการหาผลตอบแทนในแง่สังคม (social benefit) จะใช้รายได้ก่อนภาษีเป็นเครื่องวัด เพราะรายได้ก่อนเสียภาษีเป็นสิ่งที่แสดงถึงผลิตภาพหน่วยสุดท้ายของสังคม

- ผลประโยชน์ทางอ้อมจากการศึกษา เกิดแก่บุคคลที่ได้รับการศึกษา เช่น ทำให้เขามีโอกาสเลือกงานมากขึ้น มีหน้ามีตามากขึ้น ทำให้จิตใจความนึกคิดดีขึ้น ในแง่สังคมก็คือการที่สังคมมีแรงงานที่มีผลิตภาพ ปรับตัวกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ได้ง่ายขึ้น

อย่างไรก็ดีในที่นี้มุ่งศึกษาเฉพาะผลตอบแทนทางตรงที่สามารถวัดออกมาเป็นตัวเงินได้เท่านั้น

ผู้วิจัยหาค่าผลตอบแทนโดยตรงนี้ด้วยวิธีสร้างสมการถดถอยของรายได้โดยอาศัยตัวแปรอิสระ 36 ตัว [4/] แล้วเปรียบเทียบกับสมการถดถอยที่ M. Blaug ได้ศึกษาไว้สำหรับผู้สำเร็จชั้น ม.ศ.3 ซึ่งทำให้ได้ค่าคาดคะเนรายได้ต่อเดือนของผู้สำเร็จการศึกษา แต่โดยที่การหาผลตอบแทนของการศึกษา เพื่อนำไปคำนวณอัตราผลตอบแทนการลงทุนการศึกษา นอกจากจะต้องมีการปรับปรุงข้อมูลรายได้ให้เหลือเฉพาะส่วนของรายได้ที่เป็นผลจากการศึกษา ยังจะต้องคำนึงถึงเรื่องการว่างงาน ซึ่งผู้วิจัยได้พิจารณาในกรณีจำนวนเดือนโดยเฉลี่ยที่ว่างงานในปีแรก (ก่อนที่จะได้งานทำ) ด้วย ซึ่งทำให้ได้ค่าตัวเลขผลประโยชน์ในปีแรกตามตารางที่ 8

ตารางที่ 8

รายได้ปีแรกของผู้สำเร็จการศึกษา

(บาท)

| สถานศึกษา | จำนวนเดือนโดยเฉลี่ยที่ว่างงานในปีแรก | รายได้ปีแรกที่ยังไม่ได้ปรับ | รายได้ที่ปรับด้วยการว่างงาน |
|---|---|---|---|
| พณิชยการพระนคร | 3.0435 | 24,365 | 18,185 |
| ช่างก่อสร้างอุเทนถวาย | 3.7257 | 32,903 | 22,687 |
| ช่างกลปทุมวัน | 2. 6372 | 25,180 | 19,646 |
| รวมสาขาช่าง | 3.0293 | 27,285 | 19,988 |
| รวมอาชีวศึกษา | 3.1236 | 26,171 | 19,359 |

รายได้อันเกิดขึ้นเนื่องจากการศึกษาในส่วนที่เพิ่มขึ้นจากระดับ ม.ศ.3 นั้น หาจากส่วนแตกต่างของกระแสผลได้ตลอดชีพของผู้สำเร็จอาชีวศึกษาในระดับ ปวช. กับกระแสผลได้ตลอดชีพของผู้สำเร็จ ม.ศ.3 ค่าตัวเลขดังกล่าวได้แสดงไว้แล้วในตารางที่ 9

ตารางที่ 9

ผลต่างของค่าคาดคะเนรายได้ของผู้สำเร็จอาชีวะสาขาต่าง ๆ
กับผู้สำเร็จการศึกษาชั้น ม.ศ.3 ก่อนหักภาษีต่อคนต่อปี

(บาท)

| อายุ | พณิชยการพระนคร | ช่างก่อสร้าง อุเทนถวาย | ช่างกลปทุมวัน | รวมสาขาช่าง | รวมอาชีวะ |
|---|---|---|---|---|---|
| 20 | -5,868 | -1,356 | -4,428 | -4,086 | -4,535 |
| 21 | 332 | 7,908 | 1,262 | 2,984 | 1,936 |
| 22 | 437 | 7,004 | 1,505 | 2,802 | 1,820 |
| 23 | 721 | 6,238 | 1,861 | 2,780 | 1,865 |
| 24 | 1,064 | 5,491 | 2,484 | 2,801 | 1,950 |
| 25 | 1,458 | 4,766 | 3,098 | 2,862 | 2,072 |
| 26 | 1,910 | 4,062 | 3,793 | 2,962 | 2,227 |
| 27 | 2,362 | 3,416 | 4,566 | 3,097 | 2,412 |
| 28 | 3,185 | 3,009 | 5,699 | 3,555 | 2,910 |
| 2Y | 4,014 | 2,661 | 6,902 | 4,044 | 3,428 |
| 30 | 4,861 | 2,336 | 8,167 | 4,560 | 3,961 |
| 31 | 5,716 | 2,036 | 9,490 | 5,101 | 4,504 |
| 32 | 6,570 | 1,760 | 10,863 | 5,710 | 5,050 |
| 33 | 7,818 | 1,914 | 12,685 | 6,647 | 6,000 |
| 34 | 9,043 | 2,093 | 14,541 | 7,642 | 6,940 |
| 35 | 10,241 | 2,301 | 16,427 | 8,650 | 7,869 |
| 36 | 11,395 | 2,535 | 18,330 | 9,661 | 8,775 |
| 37 | 12,495 | 2,796 | 20,241 | 10,672 | 9,654 |

| อายุ | พณิชยการพระนคร | ช่างก่อสร้าง อุเทนถวาย | ช่างกลปทุมวัน | รวมสาขาช่าง | รวมอาชีวะ |
|---|---|---|---|---|---|
| 38 | 14,002 | 3,556 | 22,621 | 12,148 | 10,969 |
| 39 | 15,435 | 4,346 | 24,988 | 13,615 | 12,242 |
| 40 | 16,782 | 5,164 | 27,335 | 15,068 | 13,468 |
| 41 | 18,033 | 6,014 | 29,647 | 16,502 | 14,639 |
| 42 | 19,179 | 6,895 | 31,914 | 17,911 | 15,749 |
| 43 | 20,674 | 8,274 | 34,590 | 19,756 | 17,256 |
| 44 | 22,046 | 9,685 | 37,198 | 21,565 | 18,689 |
| 45 | 23,284 | 11,130 | 39,728 | 23,335 | 20,043 |
| 46 | 24,382 | 12,609 | 42,164 | 25,059 | 21,310 |
| 47 | 25,334 | 14,124 | 44,499 | 26,733 | 22,285 |
| 48 | 26,541 | 16,085 | 47,130 | 28,760 | 23,973 |
| 49 | 27,591 | 18,082 | 49,638 | 36,727 | 25,359 |
| 50 | 28,478 | 20,118 | 52,011 | 32,628 | 26,639 |
| 51 | 29,199 | 22,193 | 54,241 | 34,458 | 27,809 |
| 52 | 29,754 | 24,307 | 56,317 | 36,214 | 28,865 |
| 53 | 30,476 | 26,797 | 58,567 | 38,225 | 36,141 |
| 54 | 31,030 | 29,329 | 60,648 | 40,152 | 31,297 |
| 55 | 31,418 | 31,904 | 63,353 | 41,992 | 32,332 |
| 56 | 31,642 | 34,523 | 64,276 | 43,740 | 33,246 |
| 57 | 31,707 | 37,187 | 65,812 | 45,394 | 34,036 |
| 58 | 31,834 | 40,118 | 67,375 | 47,168 | 34,923 |
| 59 | 31,799 | 43,091 | 68,744 | 48,878 | 35,687 |
| 60 | 31,645 | 46,115 | 69,917 | 50,413 | 36,329 |

จากตัวเลขต้นทุน (ในตารางที่ 4 และตารางที่ 7) และผลประโยชน์ (ในตารางที่ 9) เราสามารถคำนวณหาค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (NPV) ของการศึกษาระดับอาชีวศึกษาได้ จากสูตร

$$NPV = \sum_{t=0}^{n} \frac{B_t - C_t}{(1 + i)^t}$$

หรือหาอัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return) หรืออัตราส่วนลดที่ทำให้ NPV = 0 หรือ ต้นทุนที่คิดเป็นมูลค่าปัจจุบัน = ค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ PVC = PVB นั่นคือการหาอัตราส่วนลด (r) ที่ทำให้

$$\sum_{t=0}^{n} \frac{B_t - C_t}{(1 + r)^t} = 0$$

โดย $B_t$ ก็คือผลประโยชน์ของโครงการอาชีวศึกษา ซึ่งก็คือผลต่างของรายได้ก่อนเสียภาษีของผู้สำเร็จอาชีวะแต่ละสาขากับรายได้ก่อนเสียภาษีของผู้สำเร็จระดับชั้น ม.ศ.3 (ตารางที่ 9)

$C_t$ ก็คือต้นทุนที่สังคมต้องสูญเสียไป ซึ่งก็คือผลรวมของต้นทุนที่จ่ายโดยสถานศึกษาหรือจากงบประมาณของรัฐบาล (ตารางที่ 4) บวกกับต้นทุนที่นักเรียนต้องจ่าย (เฉพาะส่วนที่เป็นค่าใช้จ่ายส่วนตัวเท่านั้น เพื่อมิให้เกิดการนับซ้ำ)

จากการคำนวณได้ค่าอัตราผลตอบแทนในแง่สังคม ดังที่แสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10

| สถานศึกษา | อัตราผลตอบแทนของสังคม (%) |
|---|---|
| พณิชยการพระนคร | 6.77 |
| ช่างก่อสร้างอุเทนถวาย | 4.75 |
| ช่างกลปทุมวัน | 8.39 |
| รวมสาขาช่าง | 6.45 |
| รวมอาชีวศึกษา | 6.13 |

ในทำนองเดียวกันผู้วิเคราะห์ได้หาอัตราผลตอบแทนในแง่บุคคล โดยคำนวณจากผลประโยชน์ ซึ่งก็คือผลต่างของกระแสรายได้สุทธิหักภาษีแล้วของผู้สำเร็จการศึกษาระดับ ปวช. แต่ละสาขากับกระแสรายได้สุทธิหลังหักภาษีแล้วของผู้สำเร็จการศึกษา ระดับ ม.ศ.3 สำหรับต้นทุนก็ใช้ค่าต้นทุนส่วนบุคคลที่เกิดจากการเข้ารับการศึกษาในระดับ ปวช. (ตารางที่ 7) นั่นเอง

จากการคำนวณได้ว่า ในแง่ส่วนบุคคลอัตราผลตอบแทนของการศึกษาในแต่ละสถานศึกษาก็คือ ค่าที่แสดงในตารางที่ 11 ดังนี้

ตารางที่ 11

| สถานศึกษา | อัตราผลตอบแทน (%) |
|---|---|
| พณิชยการพระนคร | 9.67 |
| ช่างก่อสร้างอุเทนถวาย | 9.38 |
| ช่างกลปทุมวัน | 12.75 |
| รวมสาขาช่าง | 10.62 |
| รวมอาชีวศึกษา | 9.59 |

โดยสรุป เมื่อเปรียบเทียบอัตราผลตอบแทนในแง่สังคมและส่วนบุคคลของแต่ละสาขาจะพบว่า ผู้ที่สำเร็จจากช่างกลปทุมวันมีอัตราผลตอบแทนสูงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบการเรียนอาชีวะสาขาช่างอุตสาหกรรมกับสาขาพณิชยกรรม จะเห็นว่าสาขาช่างอุตสาหกรรมให้ผลตอบแทนในแง่สังคมใกล้เคียงกันมาก (6.77% เทียบกับ 6.45%) ในแง่บุคคลสาขาช่างอุตสาหกรรมดีกว่าเล็กน้อย (10.62% เทียบกับ 9.59%)

ดังนั้นในแง่สังคมการจัดสรรทรัพยากรไปในสาขาช่างหรือพาณิชยกรรมจะไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ดี จะเห็นว่าการคำนวณนี้มิได้นำเอาผลทางอ้อมของการลงทุนมาพิจารณา ดังนั้นอัตราผลตอบแทนที่คำนวณได้นี้จึงต่ำกว่าที่ควรจะเป็น แต่โดยที่การลงทุนของรัฐบาลมิได้มุ่งหวังผลทางการเงินเท่านั้น ดังนั้นการจัดสรรทรัพยากรไปในการศึกษาด้านนี้ก็ยังคงดำเนินอยู่ต่อไป

**กิจกรรมการเรียนที่ 2**

จากแนวการศึกษาในกรณีตัวอย่างนี้ ให้นักศึกษาอธิบายหลักวิธีในการหาอัตราผลตอบแทนการลงทุนในการศึกษาระดับปริญญาตรีในแง่บุคคลและในแง่สังคม

## 3. กรณีตัวอย่าง 3 : โครงการระบบทางด่วน ขั้นที่ 1 [5/]

ก. ความเป็นมาของโครงการ

เนื่องจากเขตนครหลวงได้เจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว จากการสำรวจของคณะผู้เชี่ยวชาญเยอรมันและสำนักวางแผนมหาดไทยพบว่า จากปี 2497 มีจำนวนประชากรประมาณ 2 ล้านคน เพิ่มขึ้นเป็น 4.1 ล้านคน ในปี 2515 และคาดว่าจะเพิ่มขึ้นเป็น 8 ล้านคน ในปี 2533 และจากสถิติของกองทะเบียนยานพาหนะ กรมตำรวจในช่วงเวลา 5 ปี จาก พ.ศ. 2514 - 2519 พบว่าจำนวนรถในกรุงเทพมหานครทั้งหมดเพิ่มขึ้นถึง 22% แต่ปริมาณถนนกลับคงที่หรือเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย ทั้งยังขาดระบบถนนที่ถูกต้อง กล่าวคือ ไม่มี Free way หรือ Express