

บทที่ 3
การหาค่าสัมประสิทธิ์

ลักษณะและแหล่งของข้อมูล

ข้อมูลสถิติที่ใช้ในการหาค่าสัมประสิทธิ์ของสูตร เศรษฐมิตี สำหรับประเทศไทย ประกอบด้วย กำนันคน นักเรียน ครู และผลิตภัณฑ์ประชาชาติในประเทศ ทั้งประเทศ มีลักษณะดังต่อไปนี้

1. สตอกกำนันคนระดับมัธยมศึกษาและอุดมศึกษา ๗ สัปดาห์การศึกษา 2506 และสัปดาห์การศึกษา 2511 และกำนันคนระดับมัธยมศึกษาและอุดมศึกษา ที่เข้าทำงานใหม่ ระหว่างปีการศึกษา 2507 ถึง 2511

2. นักเรียนที่กำนันเรียนอยู่และที่จบการศึกษา ระดับมัธยมศึกษาและอุดมศึกษา จำแนกตามปีการศึกษา ตั้งแต่ปีการศึกษา 2503 ถึง 2511

3. ครูและอาจารย์ประจำในสถานศึกษา ระดับมัธยมศึกษา และอุดมศึกษา ๗ สัปดาห์การศึกษา 2511

4. ผลิตภัณฑ์ประชาชาติในประเทศ ปี พ.ศ. 2511 ในราวกลางที่ ปี พ.ศ. 2505

ข้อมูลสถิติเหล่านี้ได้จากหน่วยราชการดังต่อไปนี้

1. สำนักงานสภาการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานสภาพัฒนาการ เศรษฐกิจแห่งชาติ และสำนักงานสถิติแห่งชาติ ของสำนักนายกรัฐมนตรี

2. กรมการฝึกหัดครู กรมวิสามัญ กรมพลศึกษา กรมศิลปากร และ กรมอาชีวศึกษา ของกระทรวงศึกษาธิการ

3. กองบัญชาการทหารสูงสุด กรมพลศึกษา และกรมการแพทย์ ของทั้ง 3 เหล่าทัพ ของกระทรวงกลาโหม

4. กรมการแพทย์ กรมอนามัย และกองพยาบาล สำนักงานปลัดกระทรวง ของกระทรวงสาธารณสุข

5. กรมชลประทาน กรมปลัดสัตว์ กรมป่าไม้ ของกระทรวงเกษตร

6. โรงเรียนนาบวบตำรวจ โรงเรียนศุภการักษ์ โรงเรียนไปรษณีย์
ศูนย์ฝึกการบินพลเรือน โรงเรียนพยาบาลกองครรภและอนามัย สภากาชาดไทย และโรงเรียน
พยาบาลโรงพยาบาลวชิรพยาบาล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลสถิติ กำลังคน นักเรียน และครู ตามที่กองการไม่มีหน่วยราชการใดรวบรวมไว้อย่างสมบูรณ์ทั่วประเทศ ปกติหน่วยราชการจะเก็บข้อมูลสถิติไว้เฉพาะที่อยู่ในความรับผิดชอบและเกี่ยวข้องกันส่วนราชการนั้น เท่านั้น ดังนั้นข้อมูลสถิติที่กองการจึงได้จากการนำข้อมูลลักษณะเดียวกันมารวมเข้าด้วยกัน จากหน่วยราชการต่าง ๆ ดังกล่าวแล้ว

สตอกกำลังคนระดับมัธยมศึกษาและอุดมศึกษา ณ สิ้นปีการศึกษา 2506 และ สิ้นปีการศึกษา 2511 ได้จาก การประมาณจากประชากรที่จบระดับมัธยมศึกษา และอุดมศึกษาปีสามะโนประชากร พ.ศ. 2503 รวมกับจำนวนนักเรียนที่จบระดับมัธยมศึกษา และอุดมศึกษาที่เข้าทำงานของแต่ละปี ตั้งแต่ปีการศึกษา 2503 ถึง 2510

การประมาณสตอกกำลังคน สตอกกำลังคนระดับมัธยมศึกษา ณ สิ้นปีการศึกษา 2503 (การสำรวจสามะโนประชากร พ.ศ. 2503 จัดทำเมื่อวันที่ 25 เมษายน พ.ศ. 2503) ได้แก่ จำนวนประชากรทั่วประเทศปีสามะโนประชากร พ.ศ. 2503 ที่จบเตรียมอุดมศึกษาปีที่ 2 หรือมัธยมศึกษาปีที่ 5 และเทียบเท่า รวมกับที่จบระดับอุดมศึกษาชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 แล้วลบด้วยจำนวนนักเรียนปีการศึกษา 2503 ที่กำลังเรียนอยู่ในระดับอุดมศึกษาชั้นปีที่ 1 2 และชั้นปีที่ 3 ทั่วประเทศ

จากสตอกกำลังคนระดับมัธยมศึกษา ณ สิ้นปีการศึกษา 2503 ที่ได้ ประมาณ สตอกกำลังคนระดับมัธยมศึกษา ณ สิ้นปีการศึกษา 2503 ได้ด้วยการหักจำนวนกำลังคนระดับนี้ที่ตายและปลดเกษียณในระหว่างปีการศึกษา 2503 ออก การคิดจำนวนกำลังคนที่ตาย เนื่องจากกำลังคนระดับมัธยมศึกษาและอุดมศึกษาทุกคนจะมีอายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป ดังนั้นจึงคำนวณโดยใช้อัตรการตายของประชากรในกลุ่มอายุ 15 ปีขึ้นไปของแต่ละปี ของกองสถิติพยากรณ์ชีพ สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงสาธารณสุข จากสตอกกำลังคนระดับมัธยมศึกษา ณ สิ้นปีการศึกษา 2503 ที่ประมาณได้รวมกับจำนวนนักเรียนที่จบและเข้าทำงานในระดับมัธยมศึกษาปีการศึกษา 2503 จะได้สตอกกำลังคนระดับมัธยมศึกษา ณ สิ้นปีการศึกษา 2504

และจะประมาณสตอกลงจ้างคนระดับมัธยมศึกษา ๗ ล้านปีการศึกษา 2504 ได้ด้วยการหนักจำนวน
 กาลังคนที่ตายและปลดเกษียณในระหว่างปีการศึกษา 2504 ในทำนองเดียวกันทำเช่นนี้ ต่อไป
 จะได้สตอกลงจ้างคนระดับมัธยมศึกษา ๗ ล้านปีการศึกษา 2506 และล้านปีการศึกษา 2511
 ตามต้องการ

สตอกลงจ้างคนระดับอุดมศึกษา ๗ ล้านปีการศึกษา 2503 ได้แก่ จำนวนประชากร
 ทั่วประเทศ ปีสามเือนประชากร พ.ศ. 2503 ที่จบระดับอุดมศึกษาชั้นปีที่ 3 4 และ
 ชั้นปีที่ 5 รวมทั้งที่จบปริญญาโท และปริญญาเอก แล้วลบด้วยจำนวนนักเรียน ปีการศึกษา
 2503 ที่กำลังเรียนอยู่ในระดับอุดมศึกษา ชั้นปีที่ 4 และชั้นปีที่ 5 จากสตอกลงจ้างคน
 ระดับอุดมศึกษา ๗ ล้านปีการศึกษา 2503 ที่ได้จะสามารถประมาณสตอกลงจ้างคนระดับอุดมศึกษา
 ๗ ล้านปีการศึกษา 2506 และล้านปีการศึกษา 2511 ได้เช่นเดียวกับวิธีที่ใช้ ประมาณสตอกลง
 กาลังคนระดับมัธยมศึกษาดังกล่าวแล้ว

ปริมาณของข้อมูล

ข้อมูลสถิติที่ใช้ในการหาค่าสัมประสิทธิ์ เก็บรวบรวมมาได้มีปริมาณดังต่อไปนี้

1. กาลังคน มีปริมาณดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สตอกลงจ้างคน ๗ ล้านปีการศึกษา 2506 และล้านปีการศึกษา 2511 และ
 กาลังคนที่เข้าทำงานใหม่ระหว่างปีการศึกษา 2507 ถึง 2511

กาลังคน ปีการศึกษา	ระดับมัธยมศึกษา (พันคน)	ระดับอุดมศึกษา (พันคน)
2506	83.548	48.914
2511	145.857	91.801
2507 - 2511.	67.665	46.271

2. นักเรียน มีปริมาณคงแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 นักเรียนและนักเรียนที่จบระดับมัธยมศึกษาและอุดมศึกษาปีการศึกษา 2503-2511

ปีการศึกษา	ระดับมัธยมศึกษา		ระดับอุดมศึกษา	
	จำนวนนักเรียน	นักเรียนที่จบ	จำนวนนักเรียน	นักเรียนที่จบ
2503	308,391	19,230	52,436	6,165
2504	333,623	20,425	49,030	6,417
2505	349,124	22,566	50,522	7,263
2506	355,082	15,800	51,246	8,020
2507	366,493	24,712	52,078	9,156
2508	*	25,043	*	10,445
2509	*	31,464	*	8,654
2510	*	30,221	*	9,996
2511	477,018	42,907	58,073	11,449

หมายเหตุ * เป็นข้อมูลสถิติที่ไม่เกี่ยวข้องกับดาวิจันนี้

3. ครูและอาจารย์ประจำในสถาบันการศึกษาระดับมัธยมศึกษาและอุดมศึกษา ปีการศึกษา 2511 มีจำนวน 27,582 คน และ 5,109 คน ตามลำดับ

4. ผลิตภัณฑ์ประชาชาติในประเทศ ปี พ.ศ. 2511 ในราคาคงที่ ปี พ.ศ. 2505 จำนวน 103,228 ล้านบาท หรือ 5,053 ล้านดอลลาร์ (อัตราการแลกเปลี่ยน ปี พ.ศ. 2505 ธนบัตรไทย 20.43 บาท ต่อ 1 เหรียญสหรัฐ¹)

การคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์

การหาค่าสัมประสิทธิ์ที่ใช้ในสูตร เศรษฐมิติสำหรับประเทศไทย คำนวณโดย

¹ สำนักงานสถิติแห่งชาติ สมุดสถิติรายปีประเทศไทย บรรพ 27 2509 หน้า 344

การแทนค่าตัวแปรในสูตร เศรษฐมิติพื้นฐานด้วยข้อมูลสถิติที่เก็บรวบรวมมาได้ ในช่วงเวลา
ระหว่างปีการศึกษา 2503 ถึง 2511 ดังรายละเอียดต่อไปนี้

สัมประสิทธิ์ทางเทคนิค ระดับมัธยมศึกษา (ν^2) คำนวณได้จากสมการที่ 1 ดังนี้

$$\begin{aligned} \nu^2 &= \frac{n_{2511}^2}{V_{2511}} \\ &= \frac{145.857}{103.228} \quad \left(\begin{array}{l} \text{เป็นจำนวนพันคน} \\ \text{เป็นพันล้านบาท} \end{array} \right) \\ &= 1.4130 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{หรือ } \nu^2 &= \frac{145.857 \times 20.43}{103.228 \times 1,000} \quad \left(\begin{array}{l} \text{เป็นจำนวนพันคน} \\ \text{เป็นล้านเหรียญสหรัฐ} \end{array} \right) \\ &= 0.0289 \end{aligned}$$

สัมประสิทธิ์ทางเทคนิค ระดับอุดมศึกษา (ν^3) คำนวณได้จากสมการที่ 6 ดังนี้

$$\begin{aligned} \nu^3 &= \frac{n_{2511}^3 - 3n_{2511}^2 - 3n_{2511}^3}{V_{2511}} \\ &= \frac{n_{2511}^3 - \text{ครูในสถาบันการศึกษาระดับมัธยมศึกษาและอุดมศึกษา}}{\text{ปีการศึกษา 2511}} \\ &= \frac{91.801 - (27.582 + 5.109)}{103.228} \quad \left(\begin{array}{l} \text{เป็นจำนวนพันคน} \\ \text{เป็นพันล้านบาท} \end{array} \right) \\ &= 0.5726 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{หรือ } \nu^3 &= \frac{(91.801 - (27.582 + 5.109)) \times 20.43}{103.228 \times 1,000} \quad \left(\begin{array}{l} \text{เป็นจำนวนพันคน} \\ \text{เป็นล้านเหรียญสหรัฐ} \end{array} \right) \\ &= 0.0117 \end{aligned}$$

อัตราการจัดหายสตอค่าสังคน ระดับมัธยมศึกษา (λ^2) คำนวณได้จากสมการ
ที่ 2 ดังนี้

$$\lambda^2 = 1 - \frac{n_{2511}^2 - m_{2507-2511}^2}{N_{2506}^2}$$

$$= 1 - \frac{145,857 - 67,665}{83,548}$$

$$= 1 - 0.9359$$

$$= 0.0641$$

อัตราการจัดสรรค่าจ้างคนระดับอุดมศึกษา (λ^3) คำนวณได้จากสมการ

ที่ 5 ดังนี้

$$\lambda^3 = 1 - \frac{N^3_{2511} - n^3_{2507-2511}}{N^3_{2506}}$$

$$= 1 - \frac{91,801 - 46,271}{48,914}$$

$$= 1 - 0.9308$$

$$= 0.0692$$

เรโซครูต่อนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (η^2) คำนวณได้จาก

$$\eta^2 = \frac{\text{จำนวนครูในสถาบันการศึกษา ระดับมัธยมศึกษาปีการศึกษา 2511}}{n^2_{2511}}$$

$$= \frac{27,582}{447,018}$$

$$= 0.0578$$

เรโซครูต่อนักเรียนระดับอุดมศึกษา (η^3) คำนวณได้จาก

$$\eta^3 = \frac{\text{จำนวนครูในสถาบันการศึกษา ระดับอุดมศึกษาปีการศึกษา 2511}}{n^3_{2511}}$$

$$= \frac{5,109}{58,073}$$

$$= 0.0880$$

อัตราการจัดสรรค่าจ้างคนระดับมัธยมศึกษาและอุดมศึกษาและอัตราการจัดสรรค่าจ้างคนระดับอุดมศึกษา ได้ใช้ค่าเฉลี่ยของ 5 ช่วงเวลาถัดไป¹ เพื่อให้ได้ค่าถูกต้องยิ่งขึ้น 5 ช่วงเวลาถัดไปที่ไว้ใช้คือ ปีการศึกษา 2507 ถึง 2511 ปีการศึกษา 2506 ถึง 2510 ปีการศึกษา

¹ ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในภาคผนวก ก

2505 ถึง 2509 ปีการศึกษา 2504 ถึง 2508 และปีการศึกษา 2503 ถึง 2507 แต่ละช่วงเวลาจำนวนได้เหมือนกัน ดังเช่น ช่วงปีการศึกษา 2507 ถึง 2511 จำนวนได้ดังต่อไปนี้

$$\begin{aligned} & \text{อัตราการจบการศึกษา ระดับมัธยมศึกษา (\mu^{21}) } \quad \text{คำนวณได้จาก} \\ \mu^{21} &= \frac{\text{จำนวนนักเรียนที่จบ ระดับมัธยมศึกษาปีการศึกษา 2507 ถึง 2511}}{\text{จำนวนนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาปีการศึกษา 2507}} \\ &= \frac{154,347}{366,493} \\ &= 0.4211 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{อัตราการจบการศึกษา ระดับอุดมศึกษา (\mu^3) } \quad \text{คำนวณได้จาก} \\ \mu^3 &= \frac{\text{จำนวนนักเรียนที่จบ ระดับอุดมศึกษาปีการศึกษา 2507 ถึง 2511}}{\text{จำนวนนักเรียนในระดับอุดมศึกษาปีการศึกษา 2507}} \\ &= \frac{49,700}{52,078} \\ &= 0.9543 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{อัตราการออกกลางคัน ระดับอุดมศึกษา (\mu^{22}) } \quad \text{คำนวณได้จาก} \\ \mu^{22} &= 1 - \mu^3 \\ &= 1 - 0.9543 \\ &= 0.0457 \end{aligned}$$

ผลการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ในสูตร เกรขุมิติสำหรับประเทศไทย

ได้ค่าสัมประสิทธิ์ที่ใช้ในสูตร เกรขุมิติสำหรับประเทศไทย ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าสัมประสิทธิ์ของสูตรเกษรภูมิติสำหรับประเทศไทย (ประชากร เป็นพันคน และผลิตภัณฑ์ประชาชาติในประเทศเป็นพันล้านบาท)

สัมประสิทธิ์	ระดับมัธยมศึกษา	ระดับอุดมศึกษา
๖ - สัมประสิทธิ์ทางเทคนิค	1.4130	0.5726
๗ - เวชครูต่อนักเรียน	0.0578	0.0880
๘ - อัตราการจำหน่ายสตอคนกำลังคน	0.0641	0.0692
- อัตราการจบการศึกษา	(μ^{21}) 0.3561	(μ^3) 0.8535
๙ ²² - อัตราการออกกลางคัน	*	0.1465

หมายเหตุ . เป็นข้อมูลสถิติที่ไม่เกี่ยวข้องกับกาวิจัยนี้

จากตารางที่ 4 จะเห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์ทางเทคนิคหรือสัดส่วนของสตอคนกำลังคนต่อผลิตภัณฑ์ประชาชาติในประเทศ ระดับมัธยมศึกษาเท่ากับ 1.4130 และระดับอุดมศึกษาเท่ากับ 0.5726 เวชครูต่อนักเรียนหรือจำนวนครูต่อนักเรียน 1 คน ระดับมัธยมศึกษาเท่ากับ 0.0578 และระดับอุดมศึกษาเท่ากับ 0.088 หรือเท่ากับ จำนวนนักเรียนต่อครู ระดับมัธยมศึกษา ประมาณ 1 : 17 และระดับอุดมศึกษาประมาณ 1 : 11 อัตราการจำหน่ายสตอคนกำลังคน หรืออัตราการออกจากงานเนื่องจากตาย และปลดเกษียณของกำลังคนใน 1 ช่วงเวลา ระดับมัธยมศึกษาเท่ากับ 0.0641 หรือร้อยละ 6.41 และระดับอุดมศึกษาเท่ากับ 0.0692 หรือร้อยละ 6.92 อัตราการจบการศึกษา หรืออัตราส่วนของผู้จบการศึกษาต่อผู้ที่ลงทะเบียนเรียน ระดับมัธยมศึกษาเท่ากับ 0.3561 หรือร้อยละ 35.61 และระดับอุดมศึกษาเท่ากับ 0.8535 หรือร้อยละ 85.35 อัตราการออกกลางคันระดับอุดมศึกษา หรืออัตราส่วนของผู้ออกจากระบบการศึกษา โดยไม่จบการศึกษาต่อผู้ที่ลงทะเบียนเรียนในระดับอุดมศึกษาเท่ากับ 0.1465 หรือร้อยละ 14.65

เป็นที่น่าสังเกตว่าค่าสัมประสิทธิ์ทางเทคนิคระดับมัธยมศึกษาสูงกว่าระดับอุดมศึกษาถึง 0.8404 ส่วนค่าสัมประสิทธิ์อื่น ๆ ของระดับอุดมศึกษาสูงกว่าของระดับมัธยมศึกษาทั้งสิ้น

และค่าสัมประสิทธิ์ทางเทคนิค เมื่อประชากรเป็นพันคน และผลิตภัณฑ์ประชาชาติในประเทศ
เป็นล้านเหรียญสหรัฐ รัศมีมัธยมศึกษาเท่ากับ 0.0289 และรัศมีอุดมศึกษาเท่ากับ 0.0117

จากการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ในสูตร เศรษฐมิตีสำหรับประเทศไทย เมื่อแทนค่าลงใน
สูตร เศรษฐมิตีพื้นฐานจะได้สูตร เศรษฐมิตีทางการศึกษาสำหรับประเทศไทย ดังต่อไปนี้

$$N_t^2 = 1.4130 V_t \dots\dots\dots 7$$

$$N_t^2 = 0.9359 N_t^2 - 1 + m_t^2 \dots\dots\dots 8$$

$$m_t^2 = 0.3561 n_t^2 - 1 + 0.1465 n_t^3 - 1 - n_t^3 \dots\dots\dots 9$$

$$m_t^3 = 0.8535 n_t^3 - 1 \dots\dots\dots 10$$

$$N_t^3 = 0.9308 N_t^3 - 1 + m_t^3 \dots\dots\dots 11$$

$$N_t^3 = 0.5726 V_t + 0.0578 n_t^2 + 0.0880 n_t^3 \dots\dots\dots 12$$