

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ก. ผลการวิเคราะห์ตัวแปร

การวิเคราะห์ตัวแปร เพื่อนำมาใช้ในการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ในสูตร เสรบรู มีติทางการศึกษานั้น ได้บอกถึงแหล่งไว้ในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แหล่งของตัวแปรที่วัดระยะเวลาระหว่างพ.ศ. 2507 - 2511 (t = 0) ที่ได้จากการวัดค่าตัวแปรโดยตรง

ตัวแปร		ค่าของตัวแปร
ผลิตภัณฑ์ประชาชาติในประเทศ (v)	5035.512	ล้านดอลลาร์
กำลังคนระดับมัธยมศึกษา (n^2)	191.290	พันคน ¹
กำลังคนระดับอุดมศึกษา (n^3)	119.598	พันคน ¹
จำนวนนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (n^2)	477.030	พันคน
จำนวนนักเรียนระดับอุดมศึกษา (n^3)	57.051	พันคน
จำนวนผู้เข้าสู่ออกกำลังคนระดับมัธยมศึกษา (m^2)	64.968	พันคน
จำนวนผู้เข้าสู่ออกกำลังคนระดับอุดมศึกษา (m^3)	58.402	พันคน

ตามตารางที่ 7 แสดงว่า ณ ปลายปีพ.ศ. 2511 กำลังคนระดับมัธยมศึกษาและระดับอุดมศึกษามีจำนวน 191.290 และ 119.598 พันคน ซึ่งในผลิตภัณฑ์ประชาชาติในประเทศเท่ากับ 5035.521 ล้านดอลลาร์ สำหรับจำนวนนักเรียนระดับมัศึกษามีจำนวน 477.030 และ 57.051 พันคน ส่วนจำนวนผู้เข้าสู่ออกกำลังคนระดับมัธยมศึกษาและระดับ

¹ ดูภาคผนวก ข.

อุดมศึกษาตลอดปีพ.ศ. 2507 - 2511 มีจำนวน 64.968 และ 58.402
พันคนตามลำดับ

ข. ผลการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์

การคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์รวม 6 ค่าในสูตร เสรยภูมิศึกษาทางการ
ศึกษาให้ค่าสัมประสิทธิ์แสดงไว้ในตารางที่ 8

ตารางที่ 8. ค่าสัมประสิทธิ์ในสูตร เสรยภูมิศึกษาทางการศึกษา

สัมประสิทธิ์	ค่าของสัมประสิทธิ์	
สัมประสิทธิ์ทางเทคนิคระดับมัธยมศึกษา (β^2)	0.0380	พันคน/ล้านคน
สัมประสิทธิ์ทางเทคนิคระดับอุดมศึกษา (β^3)	0.0171	พันคน/ล้านคน
อัตราจำหน่ายสอออกกำลังคนระดับมัธยมศึกษา (Λ^2)	0.0744	
อัตราจำหน่ายสอออกกำลังคนระดับอุดมศึกษา (Λ^3)	0.1018	
เรโซลดูระดับมัธยมศึกษาต่อนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (Γ^2)	0.0589	
เรโซลดูระดับอุดมศึกษาต่อนักเรียนระดับอุดมศึกษา (Γ^3)	0.0916	

จากตารางที่ 8 ค่าสัมประสิทธิ์ β^2 แสดงว่ากำลังคนระดับมัธยมศึกษา
0.038 พันคน หรือจำนวนกำลังคนระดับอุดมศึกษา 0.0171 พันคน ให้
ผลิตบัณฑิตวิชาชีพในประเทศให้เท่ากับ 1 ล้านคน ค่าสัมประสิทธิ์ Λ^2
แสดงว่ากำลังคนระดับมัธยมศึกษา และระดับอุดมศึกษา 1 พันคน จะถูกจำหน่าย
ออก 0.0744 และ 0.1018 พันคน ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ Γ^2 แสดงว่า
ในระบบการศึกษาของประเทศไทย มีจำนวน ครูระดับมัธยมศึกษาและระดับอุดม
ศึกษาเท่ากับ 0.0589 และ 0.0916 พันคน ต่อจำนวนนักเรียนใน
ระดับเดียวกัน 1 พันคน

ค่าในตารางที่ 8 คำนวณได้มาดังนี้

1. สัมประสิทธิ์ ψ

$$\begin{aligned}\psi^2 &= \frac{\text{กำลังคนระดับมัธยมศึกษาทั่วประเทศปลายปี พ.ศ. 2511}}{\text{ผลิตภัณฑ์ประชาชาติในประเทศปลายปี พ.ศ. 2511}} \\ &= \frac{191.290}{5035.512} \quad \text{พันคน/ล้านดอลลาร์} \\ &= 0.0380 \quad \text{พันคน/ล้านดอลลาร์}\end{aligned}$$

$$\psi^3 = \frac{\text{กำลังคนระดับอุดมศึกษาที่ใช้ในการเงินออมส่วนตัวประเทศปลายปี พ.ศ. 2511}}{\text{ผลิตภัณฑ์ประชาชาติในประเทศปลายปี พ.ศ. 2511}}$$

$$\begin{aligned}& \text{กำลังคนระดับอุดมศึกษาที่ใช้ในการให้ผลผลิตทั่วประเทศปลายปี พ.ศ. 2511} \\ &= \text{กำลังคนระดับอุดมศึกษาทั่วประเทศปลายปี พ.ศ. 2511} - \text{จำนวน} \\ & \quad \text{ครูระดับมัธยมศึกษาและอุดมศึกษาทั่วประเทศปลายปี พ.ศ. 2511} \\ &= 119.598 - (28.142 + 5.227) = 86.229 \quad \text{พันคน} \\ \therefore \psi^3 &= \frac{86.229}{5035.512} \quad \text{พันคน/ล้านดอลลาร์} \\ &= 0.0171 \quad \text{พันคน/ล้านดอลลาร์}\end{aligned}$$

2. สัมประสิทธิ์ λ

จากสมการที่ (2) ในสูตรที่ระบุมีพื้นฐานจากการศึกษา คือ

$$N_t^2 = (1 - \lambda^2) N_{t-1}^2 + m_t^2$$

$$\text{เมื่อ } N_t^2 = N_{2511}^2 = 191.290 \quad \text{พันคน}$$

$$N_{t-1}^2 = N_{2506}^2 = 136.481 \quad \text{พันคน}$$

$$m_t^2 = \text{จำนวนผู้เข้าสู่อุตสาหกรรมกำลังคนระดับมัธยมศึกษาระหว่างปี พ.ศ. 2507 - 2511}$$

$$\begin{aligned}&= (\text{จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีการศึกษา} \\ & \quad 2506, 2507, 2508, 2509 \quad \text{และ} \quad 2510) - (\text{นักศึก} \\ & \quad \text{ษาระดับอุดมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา} \quad 2507, 2508, \\ & \quad 2509, 2510 \quad \text{และ} \quad 2511) \end{aligned}$$

$$= 127.329 - 62.361 \quad \text{พันคน}$$

$$= 64.968 \quad \text{พันคน}$$

$$\begin{aligned} \therefore 191.290 &= (1 - \lambda^2) 136.481 + 64.968 \\ \lambda^2 &= \frac{10.159}{136.481} \\ &= 0.0744 \end{aligned}$$

จากสมการ (5) ในสูตรเคลื่อนที่มีพื้นฐานทางการศึกษา คือ

$$\begin{aligned} N_t^3 &= (1 - \lambda^3) N_{t-1}^3 + m_t^3 \\ \text{เมื่อ } N_t^3 &= N_{2511}^3 = 119.598 \quad \text{พันคน} \\ N_{t-1}^3 &= N_{2506}^3 = 68.138 \quad \text{พันคน} \\ m_t^3 &= \text{จำนวนผู้เขาสู่สอตกกำลังคน ระดับอุดมศึกษา ระหว่างปี พ.ศ. 2507-2511} \\ &= \text{จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาระดับอุดมศึกษา ปีการศึกษา 2506, 2507} \\ &\quad 2508, 2509 \quad \text{และ} \quad 2510 \\ &= 58.402 \quad \text{พันคน} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore 119.598 &= (1 - \lambda^3) 68.138 + 58.402 \\ \lambda^3 &= \frac{6.942}{68.138} = 0.10188 \end{aligned}$$

3. สัมประสิทธิ์ π^2

$$\pi^2 = \frac{\text{จำนวนครูในสถาบันการศึกษาระดับมัธยมศึกษาทั่วประเทศปีการศึกษา 2511}}{\text{จำนวนนักเรียนระดับมัธยมศึกษาทั่วประเทศปีการศึกษา 2511}}$$

$$= \frac{28.142}{477.030}$$

$$= 0.0589$$

$$\pi^3 = \frac{\text{จำนวนอาจารย์ในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาทั่วประเทศปีการศึกษา 2511}}{\text{จำนวนนักศึกษาระดับอุดมศึกษาทั่วประเทศปีการศึกษา 2511}}$$

$$= \frac{5.227}{57.051}$$

$$= 0.0916$$

นำค่าสัมประสิทธิ์ 6 ค่า ที่คำนวณได้แทนค่าในสูตรเคลื่อนที่มีพื้นฐานทางการศึกษาของตนแบบเกินและบอส ก็จะได้สูตรเคลื่อนที่มีพื้นฐานทางการศึกษา

ที่สอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจและการศึกษาของประเทศไทย คือ

$$N_t^2 = 0.0380 v_t \dots\dots\dots(1)$$

$$N_t^2 = 0.9256 N_{t-1}^2 + m_t^2 \dots\dots\dots(2)$$

$$m_t^2 = n_{t-1}^2 - n_t^3 \dots\dots\dots(3)$$

$$m_t^3 = n_{t-1}^3 \dots\dots\dots(4)$$

$$N_t^3 = 0.8982 N_{t-1}^3 + m_t^3 \dots\dots\dots(5)$$

$$N_t^3 = 0.0171 v_t + 0.0589 n_t^2 + 0.0916 n_t^3 \dots\dots\dots(6)$$

ซึ่งสมการทั้ง 6 สมการมีความหมายดังนี้

สมการ(1) หมายความว่าจำนวนกำลังคนระดับมัธยมศึกษาปลายช่วงระยะเวลา t จะเท่ากับ 0.0380 คูณกับค่าผลิตภัณฑ์ประชาชาติในประเทศในช่วงระยะเวลาเดียวกัน

สมการ(2) หมายความว่ากำลังคนระดับมัธยมศึกษาปลายช่วงระยะเวลา t จะเท่ากับ 0.9256 คูณกับกำลังคนระดับมัธยมศึกษาปลายช่วงระยะเวลา $t-1$ บวกกับจำนวนผู้เข้าสู่อุตสาหกรรมกำลังคนระดับมัธยมศึกษาในวงระยะเวลา t

สมการ(3) หมายความว่าจำนวนผู้เข้าสู่อุตสาหกรรมกำลังคนระดับมัธยมศึกษาในวงระยะเวลา t คือจำนวนนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปลายช่วงระยะเวลา $t-1$ ลบด้วยจำนวนนักศึกษาในระดับอุดมศึกษาปลายช่วงระยะเวลา t

สมการ(4) หมายความว่าจำนวนผู้เข้าสู่อุตสาหกรรมกำลังคนระดับมัธยมศึกษาในวงระยะเวลา t เท่ากับจำนวนนักศึกษาระดับอุดมศึกษาปลายช่วงระยะเวลา $t-1$

สมการ(5) หมายความว่ากำลังคนระดับอุดมศึกษาในวงระยะเวลา t จะเท่ากับ 0.8982 คูณกับกำลังคนระดับอุดมศึกษาปลายช่วงระยะเวลา $t-1$ บวกกับจำนวนผู้เข้าสู่อุตสาหกรรมระดับอุดมศึกษาในวงระยะเวลา t

สมการ(6) หมายความว่าจำนวนกำลังคนระดับอุดมศึกษาปลายช่วงระยะเวลา t จะเท่ากับ 0.0171 คูณกับค่าผลิตภัณฑ์ประชาชาติในประเทศปลายช่วงระยะเวลา t บวกกับ 0.0589 คูณกับจำนวนนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปลายช่วงระยะเวลา t บวกกับจำนวนนักศึกษาระดับอุดมศึกษาปลายช่วงระยะเวลา t คูณกับ 0.0916

ก. ผลการคำนวณหาความเจริญที่สมมูลย์ระหว่างระบบการตีราคาและระบบเศรษฐกิจ
ความเจริญที่สมมูลย์ระหว่างระบบการตีราคาและระบบเศรษฐกิจ เมื่ออัตรา
การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเท่ากับ 7.6%, 8.0%, 8.5% และ 9.0% คอปี
รวบรวมแสดงไว้ในตารางที่ 9 และ 10

ตารางที่ 9 ความเจริญเติบโตของผลผลิตระหว่างระบบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาและระบบเกษตรกรรม เมื่ออัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ
เท่ากับ 44% และ 47% ต่อ 5 ปี
(ผลผลิตมีหน่วยเป็นตันต่อไร่ในภาคที่มีหน่วยเป็นไร่ต่อไร่, ประชากรมีหน่วยเป็นพันคน)

กรณี		44%			47%		
		0	1	2	0	1	2
ปี	ช่วงระยะเวลา t =						
	1	2	3	4	5	6	7
	ผลผลิตข้าวเปลือกต่อไร่ในภาค (V)	5035.51	7251.14	10441.64	5035.51	7402.20	10881.24
	กำลังคนระดับมัธยมศึกษา (m^2)	191.34	275.54	396.78	191.34	281.28	413.48
	กำลังคนระดับอุดมศึกษา (N^3)	101.21	145.74	209.88	101.72	149.52	219.80
	จำนวนนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (m^2)	171.20	246.54	355.02	179.26	263.52	387.37
	จำนวนนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา (N^3)	54.88	79.04	113.81	58.41	85.86	126.22
	มูลค่าผลผลิตต่อไร่กำลังคนระดับมัธยมศึกษา (m^2)	67.98	97.89	140.96	70.50	103.63	152.34
	มูลค่าผลผลิตต่อไร่กำลังคนระดับอุดมศึกษา (N^3)	38.26	55.11	79.36	39.28	67.74	84.87

ตารางที่ 10 ความเร็วที่สัมพันธ์ระหว่างระบบการศึกษาและระบบเศรษฐกิจเมื่ออัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเท่ากับ 50% และ 54% ต่อ 5 ปี

(ผลิตภัณฑ์ประชาชาติในประเทศมีหน่วยเป็นล้านดอลลาร์, ประชากรมีหน่วยเป็นล้านคน)

กรณี	50%			54%		
	0	1	2	0	1	2
ช่วงเวลา $t =$	0	1	2	0	1	2
ศตมภ	2	3	4	5	6	7
ผลิตภัณฑ์ประชาชาติในประเทศ (V)	5035.51	7553.26	11329.90	5035.51	7754.68	11942.22
กำลังคนระดับมัธยมศึกษา (N^2)	191.34	287.02	430.54	191.34	294.68	453.80
กำลังคนระดับอุดมศึกษา (N^3)	103.73	155.60	233.40	104.74	161.30	248.40
จำนวนนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (n^2)	196.38	294.58	441.86	213.50	328.80	506.35
จำนวนนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา (n^3)	62.44	93.66	140.49	67.48	103.91	160.02
ผู้เข้าสู่ตลาดกำลังคนระดับมัธยมศึกษา (m^2)	73.01	109.52	164.28	76.04	117.10	180.32
ผู้เข้าสู่ตลาดกำลังคนระดับอุดมศึกษา (m^3)	41.29	61.94	92.90	43.80	67.46	103.90



จากตารางที่ 9 แสดงให้เห็นว่าถ้าใช้สูตร เศรษฐมิติช่วยวางแผนทางการศึกษาของประเทศไทย เป็นเครื่องมือในการประเมินหาความเจริญที่สมดุลย์ระหว่างระบบการศึกษาและระบบเศรษฐกิจโดยสมมติว่ามีอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นไปอย่างสมดุลย์ในอัตรา 7.6% ต่อปี หรือ 44% ต่อ 5 ปี แล้วในช่วงระยะเวลาที่ $t = 0$ (พ.ศ. 2507 - 2511) จะคำนวณได้ค่าตัวแปรทั้งหมดที่มีค่าเท่ากับค่าในสมการที่ 2 กล่าวคือในปีปลายปีพ.ศ. 2511 ประเทศไทยควรจะมีผลิตภัณฑ์ประชาชาติในประเทศ มีค่าเท่ากับ 5035.51 ล้านดอลลาร์ กำลังคนระดับมัธยมศึกษา 191.34 พันคน กำลังคนระดับอุดมศึกษา 101.21 พันคน นักเรียนระดับมัธยมศึกษา 171.20 พันคน นักศึกษาระดับอุดมศึกษา 54.88 พันคน และตลอดช่วงเวลาดังกล่าว พ.ศ. 2507 - 2511 มีผู้เข้าสู่ตลาดกำลังคนระดับมัธยมศึกษา 67.98 พันคน ผู้เข้าสู่ตลาดกำลังคนระดับอุดมศึกษา 38.26 พันคน และถ้าปรากฏการณ์ทั้งหมดที่กล่าวมาเป็นจริงที่ช่วงระยะเวลา $t = 0$ แล้ว ก็สามารถทำนายต่อไปได้ว่า

1. ถ้าอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจยังคงเท่าเดิม ในช่วงระยะเวลาที่ $t = 1$ (พ.ศ. 2512 - 2516) ประเทศไทยควรมีค่าตัวแปรทางการศึกษาและเศรษฐกิจเท่ากับค่าในสมการที่ 3 กล่าวคือ ในปีปลายปีพ.ศ. 2516 ประเทศไทยจะสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ประชาชาติในประเทศได้เท่ากับ 7251.14 ล้านดอลลาร์ โดยมีกำลังคนระดับมัธยมศึกษา 275.54 พันคน กำลังคนระดับอุดมศึกษา 145.74 พันคน นักเรียนระดับมัธยมศึกษา 246.54 พันคน นักศึกษาระดับอุดมศึกษา 79.04 พันคน และตลอดช่วงระยะเวลา พ.ศ. 2512 - 2516 มีผู้เข้าสู่ตลาดกำลังคนระดับมัธยมศึกษา 97.89 พันคน และผู้เข้าสู่ตลาดกำลังคนระดับอุดมศึกษา 55.11 พันคน

2. ถ้าอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจยังคงเท่าเดิม ในช่วงระยะเวลาที่ $t = 2$ (พ.ศ. 2517 - 2521) ประเทศไทยควรมีค่าตัวแปรทางการศึกษาและเศรษฐกิจเท่ากับค่าในสมการที่ 4 กล่าวคือในปีปลายปีพ.ศ. 2521 ประเทศไทยจะสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ประชาชาติในประเทศได้เท่ากับ

10441.64 ล้านคนลดาาร์ โภยมีกำลังคนระดับมัธยมศึกษา 396.78 พันคน
 กำลังคนระดับอุดมศึกษา 209.88 พันคน นักเรียนระดับมัธยมศึกษา 355.02
 พันคน นักเรียนระดับอุดมศึกษา 113.81 พันคน และตลอดระยะเวลา
 ระหว่างพ.ศ. 2517 - 2521 ผู้เขาสู่สตอกกำลังคนระดับมัธยมศึกษา 140.96
 พันคน และผู้เขาสู่สตอกกำลังคนระดับอุดมศึกษา 79.36 พันคน

ในทำนองเดียวกัน ถ้าสมมุติว่าอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเป็น
 ไปอย่างสมดุขัยในอัตรา 8% ต่อปี หรือ 47% ต่อ 5 ปีแล้ว ก็สามารถ
 จะคำนวณหาในวงระยะเวลาที่ $t = 0, 1$ และ 2 ประเทศไทยก็ควร
 จะมีค่าตัวแปรทางการศึกษาและเศรษฐกิจเท่ากับค่าในสมมุติที่ 5, 6 และ 7
 โคมล้ำเลย

ค่าในตารางที่ 10 ก็มีความหมายทำนองเดียวกับค่าในตารางที่ 9
 แต่สมมุติว่าอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นไปอย่างสมดุขัยในอัตรา 8.5%
 ต่อปี หรือ 50% ต่อ 5 ปี และในอัตรา 9% ต่อปี หรือ 54% ต่อ 5 ปี

จากค่าตัวแปรในตารางที่ 9, 10 ก็สามารถจะนำไปวางแผนทางการ
 ศึกษาในระดับมัธยมศึกษาและอุดมศึกษาให้สอดคล้องกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ
 ก็จึงเป็นไปตามธรรมชาติได้

ตัวอย่างการคำนวณหาความเจริญที่สมดุขัยระหว่างระบบการศึกษาและ
 ระบบเศรษฐกิจ เมื่ออัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเท่ากับ 7.6% ต่อปี
 หรือ 44% ต่อ 5 ปีในช่วงระยะเวลาที่ $t = 0, 1$ และ 2

$$\therefore z_t = z_0 \omega^t \quad \text{ดังนั้น}$$

$$v_t = v_0 (1.44)^t$$

$$N_t^2 = N_0^2 (1.44)^t$$

$$N_t^3 = N_0^3 (1.44)^t$$

$$n_t^2 = n_0^2 (1.44)^t$$

$$n_t^3 = n_0^3 (1.44)^t$$

$$m_t^2 = m_0^2(1.44)^t$$

$$m_t^3 = m_0^3(1.44)^t$$

หมายเหตุตัวแปรทั้ง 7 อยู่ในสูตรเก็บข้อมูลซึ่งคำนวณทางการเก็บค่าดัชนี

ประเทศไทย

$$\text{จาก (1)} \quad N_0^2(1.44)^t = 0.0380 v_0(1.44)^t$$

$$\therefore N_0^2 = 0.0380 v_0$$

$$\text{จาก (2)} \quad N_0^2(1.44)^t = 0.9256 N_0^2(1.44)^{t-1} + m_0^2(1.44)^t$$

$$N_0^2(1.44) = 0.9256 N_0^2 + m_0^2(1.44)$$

$$(0.0380 v_0)(1.44) = 0.9256(0.0380 v_0) + m_0^2(1.44)$$

$$1.44 m_0^2 = 0.0195 v_0$$

$$m_0^2 = 0.0135 v_0$$

$$\text{จาก (3)} \quad m_0^2(1.44)^t = n_0^2(1.44)^{t-1} - n_0^3(1.44)^t$$

$$m_0^2(1.44) = n_0^2 - n_0^3(1.44)$$

$$(0.0135 v_0)(1.44) = n_0^2 - 1.44 n_0^3$$

$$n_0^2 - 1.44 n_0^3 = 0.0194 v_0 \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{จาก (4)} \quad m_0^3(1.44)^t = n_0^3(1.44)^{t-1}$$

$$m_0^3(1.44) = n_0^3$$

$$1.44 m_0^3 - n_0^3 = 0 \quad \dots\dots\dots(2)$$

$$\text{จาก (5)} \quad N_0^3(1.44)^t = 0.8982 N_0^3(1.44)^{t-1} + m_0^3(1.44)^t$$

$$N_0^3(1.44) = 0.8982 N_0^3 + m_0^3(1.44)$$

$$0.5418 N_0^3 - 1.44 m_0^3 = 0 \quad \dots\dots\dots(3)$$

$$\text{จาก (6)} \quad N_0^3(1.44)^t = 0.0171 v_0(1.44)^t + 0.0589 n_0^2(1.44)^t$$

$$+ 0.0916 n_0^3(1.44)^t$$

$$N_0^3 - 0.0589 n_0^2 - 0.0916 n_0^3 = 0.0171 v_0 \quad \dots\dots\dots(4)$$

$$(2)+(3) \quad 0.5418 N_0^3 - n_0^3 = 0$$

$$N_0^3 = 1.8456 n_0^3 \quad \dots\dots\dots(5)$$

$$\text{แทนค่า } N_0^3 \text{ ใน (4)} \quad 1.7546n_0^3 - 0.0589n_0^2 = 0.0171 V_0 \dots\dots(6)$$

$$(1) \times 0.0589 \quad - 0.0848n_0^3 + 0.0509n_0^2 = 0.0011 V_0 \dots\dots(7)$$

$$(6)+(7) \quad 1.6692 n_0^3 = 0.0182 V_0$$

$$n_0^3 = 0.0109 V_0$$

$$\text{แทนค่า } n_0^3 \text{ ใน (5)} \quad N_0^3 = 0.0201 V_0$$

$$\text{แทนค่า } n_0^3 \text{ ใน (2)} \quad m_0^3 = 0.0076 V_0$$

$$\text{แทนค่า } n_0^3 \text{ ใน (6)} \quad n_0^2 = 0.0340 V_0$$

นั่นคือ

$$N_0^2 = 0.0380 V_0$$

$$N_0^3 = 0.0201 V_0$$

$$n_0^2 = 0.0340 V_0$$

$$n_0^3 = 0.0109 V_0$$

$$m_0^2 = 0.0135 V_0$$

$$m_0^3 = 0.0076 V_0$$

ในทางคณิตศาสตร์ประชากรที่ในประชากรในบางระยะเวลาที่ $t = 0$ มี

ถ้าเท่ากับ V_0 และในขั้นถัดมาเท่ากับ 5035.512 ล้านหลอดสาร ดังนั้น

$$N_0^2 = 191.34$$

$$N_0^3 = 101.21$$

$$n_0^2 = 171.20$$

$$n_0^3 = 54.88$$

$$m_0^2 = 67.98$$

$$m_0^3 = 38.26$$

$$\therefore V_t = V_0 (1.44)^t$$

$$\text{ถ้า } t = 1$$

$$\therefore V_1 = V_0 (1.44)$$

$$= 5035.512(1.44)$$

$$= 7251.1372$$

ล้านหลักร้อย

เนื่องจาก

$$N_1^2 = 0.0380 v_1$$

$$N_1^3 = 0.0201 v_1$$

$$n_1^2 = 0.0340 v_1$$

$$n_1^3 = 0.0109 v_1$$

$$m_1^2 = 0.0135 v_1$$

$$m_1^3 = 0.0076 v_1$$

ดังนั้น

$$N_1^2 = 275.54$$

$$N_1^3 = 145.74$$

$$n_1^2 = 246.54$$

$$n_1^3 = 79.04$$

$$m_1^2 = 97.89$$

$$m_1^3 = 55.11$$

โดยท่านเองเดียวกันก็จะหาว่า N_2^2 , N_2^3 , n_2^2 , n_2^3 , m_2^2 และ m_2^3 ได้

จากสูตร เกรณภูมิศึกษาทางการศึกษาของประเทศไทย และการลงตัวแปร ในตารางที่ 9 และ 10 ใช้คำนวณหาความเจริญที่สัมพันธ์ระหว่างระบบการศึกษาและระบบเศรษฐกิจในระยะเร่งรัดพัฒนาโดยได้รับความช่วยเหลือจากต่างประเทศ ในตัวต่อไป

ง. ผลการคำนวณหาความเจริญที่สัมพันธ์ระหว่างระบบการศึกษาและระบบเศรษฐกิจในระยะเร่งรัดพัฒนา

ความเจริญที่สัมพันธ์ระหว่างระบบการศึกษาและระบบเศรษฐกิจ ในระยะเร่งรัดพัฒนา ให้ผลการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเพิ่ม 7.6% เร่งรัดพัฒนา

ให้เป็น 8.5% และ 9.0% ต่อปี (จาก 44% เป็น 47%, 50% และ 54% ต่อ 5 ปี) และให้อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเพิ่ม 8.0% เปรียบเทียบกับเป็น 8.5% และ 9.0% ต่อปี (จาก 47% เป็น 50% และ 54% ต่อ 5 ปี) ได้ผลถึงแสดงไว้ในตารางที่ 11 และ 12

ตารางที่ 11 ความเจริญที่สมมูลระหว่างระบบการศึกษาและระบบเศรษฐกิจ ในระยะเร่งรัดพัฒนาเมื่อเพิ่มมีอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเท่ากับ 44% ต่อ 5 ปี แล้วเร่งรัดพัฒนาให้เป็น 47% 50% และ 54% ต่อ 5 ปี โดยได้รับความช่วยเหลือจากต่างประเทศ

(ผลิตภัณฑ์ประชาชาติในประเทศมีหน่วยเป็นล้านดอลลาร์, ประชากรมีหน่วยเป็นพันคน)

กรณี		44%	47%	50%	54%
ช่วงระยะเวลาที่ t =		0	1	1	1
สทภ	1	2	3	4	5
ผลิตภัณฑ์ประชาชาติในประเทศ		5035.51	7402.20	7553.26	7754.68
กำลังคนระดับมัธยมศึกษา		191.34	281.28	287.02	294.68
กำลังคนระดับอุดมศึกษา		101.21	149.52	155.60	161.30
จำนวนนักเรียนระดับมัธยมศึกษา		171.20	263.52	294.58	328.80
จำนวนนักเรียนระดับอุดมศึกษา		54.88	85.86	93.66	103.91
มูลค่าส่งออกกำลังคนระดับมัธยมศึกษา		67.98	104.18	109.92	117.58
มูลค่าส่งออกกำลังคนระดับอุดมศึกษา		38.26	58.61	64.69	70.39

ตารางที่ 12 ความเจริญที่สัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการศึกษาและระยะเตรียมธุรกิจ
 ในระยะเร่งรัดพัฒนา เมื่อเริ่มมีอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ
 เท่ากับ 47% ต่อ 5 ปี แล้วเร่งรัดพัฒนาให้เป็น 50% และ
 54% ต่อ 5 ปี โดยได้รับความช่วยเหลือจากต่างประเทศ
 (ผลิตภัณฑ์ประชาชาติในประเทศมีหน่วยเป็นล้านดอลลาร์, ประชากรมีหน่วยเป็นแสนคน)

กรณี	47%	50%	54%
ช่วงระยะเวลาที่ $t =$	0	1	1
สคณภ 1	2	3	4
ผลิตภัณฑ์ประชาชาติในประเทศ	5035.51	7553.26	7754.68
กำลังคนระดับมัธยมศึกษา	191.34	287.02	294.68
กำลังคนระดับอุดมศึกษา	101.72	155.60	161.30
จำนวนนักเรียนระดับมัธยมศึกษา	179.26	294.58	328.80
จำนวนนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา	58.41	93.66	103.91
ผู้เข้าสู่ตลาดกำลังคนระดับมัธยมศึกษา	70.50	109.92	117.58
ผู้เข้าสู่ตลาดกำลังคนระดับอุดมศึกษา	39.28	64.24	69.94

จากตารางที่ 11 แสดงให้เห็นว่า ถ้าจะเร่งรัดพัฒนาจากเดิมที่อัตราการ
 การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ 7.6% ต่อปี หรือ 44% ต่อ 5 ปี ไปเป็น 8%
 ต่อปี หรือ 47% ต่อ 5 ปี โดยในระยะปรับตั้งแล้วเท่ากับ 1 ช่วงเวลา คือจากที่
 $t = 0$ ถึง $t = 1$ นั้นจะต้องได้รับความช่วยเหลือจากต่างประเทศ คือ
 ในช่วงระยะเวลาที่ $t = 0$ (พ.ศ. 2507 - 2511) สมมุติว่าอัตราการ
 การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเท่ากับ 7.6% ต่อปีแล้วหาตัวแปรทั้งหมดคือ
 เท่ากับค่าในสคณภที่ 2 พอถึงช่วงระยะเวลาที่ $t = 1$ (พ.ศ. 2512 - 2516)
 อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจะเปลี่ยนไปเป็น 8% ต่อปี ใกล้เคียง

ค่าแปรปรวนทางการศึกษาและเกษตรกรรมจะคงมีค่าเท่ากับค่าในสมมติที่ 3 จึงจะทำให้
 อยู่ในสถานะที่สมดุล ซึ่งอธิบายได้ว่าถ้าในปลายปีพ.ศ. 2511 ประเทศไทยจะมี
 ผลิตภัณฑ์ประชาชาติในประเทศ 5035.51 ล้านดอลลาร์ กำลังคนระดับ
 มัธยมศึกษา 191.34 พันคน กำลังคนระดับอุดมศึกษา 101.21 พันคน
 นักเรียนระดับมัธยมศึกษา 171.20 พันคน นักศึกษาระดับอุดมศึกษา 54.88
 พันคน ผู้เช่าอุตสาหกรรมกำลังคนตลอดช่วงระยะเวลาระหว่างพ.ศ. 2507 - 2511
 ในระดับมัธยมศึกษา 67.98 พันคน ระดับอุดมศึกษา 38.26 พันคน เมื่อ
 ถึงปลายปีพ.ศ. 2516 ประเทศไทยควรมีผลิตภัณฑ์ประชาชาติในประเทศ 7402.20
 ล้านดอลลาร์ กำลังคนระดับมัธยมศึกษา 281.28 พันคน กำลังคนระดับ
 อุดมศึกษา 149.52 พันคน นักเรียนระดับมัธยมศึกษา 263.52 พันคน
 นักศึกษาระดับอุดมศึกษา 85.86 พันคน ตลอดช่วงระยะเวลาระหว่างพ.ศ.
 2512 - 2516 มีผู้เช่าอุตสาหกรรมกำลังคนระดับมัธยมศึกษา 103.18 พันคน
 มีผู้เช่าอุตสาหกรรมกำลังคนระดับอุดมศึกษา 58.61 พันคน จึงจะทำให้อัตราการ
 เจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเท่ากับ 8% ต่อปีได้ ซึ่งสิ่งนี้ต้องได้รับความช่วยเหลือ
 จากต่างประเทศในหามกำลังคนระดับมัธยมศึกษาและอุดมศึกษา เพราะคงให้
 มีกำลังคนทั้งสองระดับเพิ่มขึ้นมาก เชื่อเป็นกำลังในการเพิ่มผลผลิตให้ประเทศ ดัง
 จะเห็นได้ว่าจะต้องมีผู้เช่าอุตสาหกรรมกำลังคนระดับมัธยมศึกษาเพิ่มขึ้น 53% ของ
 จำนวนผู้เช่าอุตสาหกรรมกำลังคนระดับมัธยมศึกษาตลอดช่วงระยะเวลา พ.ศ. 2507 -
 2511 และจะต้องมีผู้เช่าอุตสาหกรรมระดับอุดมศึกษาเพิ่มขึ้น 53% ของ
 จำนวนผู้เช่าอุตสาหกรรมระดับอุดมศึกษาตลอดช่วงระยะเวลา พ.ศ. 2507 -
 2511 ซึ่งไม่สามารถจะผลิตได้ภายในประเทศในช่วงระยะเวลา 5 ปีได้
 ดังนั้น จำนวนผู้เช่าอุตสาหกรรมบางส่วนจะต้องนำมาจากต่างประเทศ

ท่านเองเดียวกัน ถ้า (1) จะเร่งรัดพัฒนาจากเดิมที่มีอัตราการเจริญ
 เติบโตทางเศรษฐกิจ 7.6% ต่อปี หรือ 44% ต่อ 5 ปี ไปเป็น 8.5%
 ต่อปี หรือ 50% ต่อ 5 ปี โดยในระยะปรับตัวเท่ากับ 1 ช่วงเวลา คือ
 จาก $t = 0$ ถึง $t = 1$ นั้นก็จะต้องได้รับความช่วยเหลือจากต่างประเทศ

กล่าวคือที่ปลายปีพ.ศ. 2516 ประเทศไทยจะต้องมีค่าตัวแปรทางการศึกษาและ
 เศรษฐกิจเท่ากับค่าสหภาพที่ 4 ซึ่งจะต้องมีผู้เข้าสู่อุตสาหกรรมกำลังคนระดับมัธยมศึกษา
 เพิ่มขึ้น 62% ของจำนวนผู้เข้าสู่อุตสาหกรรมกำลังคนระดับมัธยมศึกษาตลอดช่วงเวลา
 พ.ศ. 2507 - 2511 และจะต้องมีผู้เข้าสู่อุตสาหกรรมกำลังคนระดับอุดมศึกษาเพิ่มขึ้น
 69% ของจำนวนผู้เข้าสู่อุตสาหกรรมกำลังคนระดับอุดมศึกษาตลอดช่วงเวลาพ.ศ.
 2507 - 2511

(2) จะเร่งรัดพัฒนาจากเดิมที่มีอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ
 7.6% ต่อปี หรือ 44% ต่อ 5 ปี ไปเป็น 9% ต่อปีหรือ 54% ต่อ 5 ปี
 โดยไ้ระยะปรับตัวเท่ากับ 1 ช่วงเวลา คือจาก $t = 0$ ถึง $t = 1$ นั้นก็
 จะต้องได้รับความช่วยเหลือจากต่างประเทศ กล่าวคือที่ปลายปีพ.ศ. 2516
 ประเทศไทยจะต้องมีค่าตัวแปรทางการศึกษาและเศรษฐกิจเท่ากับค่าในสหภาพที่ 5
 โดยจะต้องมีผู้เข้าสู่อุตสาหกรรมกำลังคนระดับมัธยมศึกษาเพิ่มขึ้น 73% ของจำนวนผู้
 เข้าสู่อุตสาหกรรมกำลังคนระดับมัธยมศึกษาตลอดช่วงเวลาพ.ศ. 2507-2511
 และจะต้องมีผู้เข้าสู่อุตสาหกรรมกำลังคนระดับอุดมศึกษาเพิ่มขึ้น 84% ของจำนวนผู้
 เข้าสู่อุตสาหกรรมกำลังคนระดับอุดมศึกษาตลอดช่วงเวลาพ.ศ. 2507 - 2511

ค่าในตารางที่ 12 ก็แสดงให้เห็นว่า (1) ถ้าจะมีการเร่งรัดพัฒนา
 เศรษฐกิจจาก 8% ต่อปีหรือ 47% ต่อ 5 ปี ไปเป็น 8.5% ต่อปีหรือ
 50% ต่อ 5 ปี โดยไ้ระยะปรับตัวเท่ากับ 1 ช่วงเวลา คือจาก $t = 0$
 ถึง $t = 1$ นั้นก็จะต้องได้รับความช่วยเหลือจากต่างประเทศ กล่าวคือที่ปลายปี
 พ.ศ. 2516 ประเทศไทยจะต้องมีค่าตัวแปรทางการศึกษาและเศรษฐกิจเท่า
 กับค่าในสหภาพที่ 3 โดยจะต้องมีผู้เข้าสู่อุตสาหกรรมกำลังคนระดับมัธยมศึกษาเพิ่มขึ้น 56%
 ของจำนวนผู้เข้าสู่อุตสาหกรรมกำลังคนระดับมัธยมศึกษาตลอดช่วงเวลาพ.ศ. 2507 -
 2511 และจะต้องมีผู้เข้าสู่อุตสาหกรรมกำลังคนระดับอุดมศึกษาเพิ่มขึ้น 64%
 ของจำนวนผู้เข้าสู่อุตสาหกรรมกำลังคนระดับอุดมศึกษาตลอดช่วงเวลาพ.ศ. 2507 -
 2511

(2) ถ้าจะมีการเร่งรัดพัฒนาเศรษฐกิจจาก 8% ต่อปีหรือ 47% ต่อ 5 ปีไปเป็น 9% ต่อปีหรือ 54% ต่อ 5 ปี โดยใช้ระยะปรับตัวเท่ากับ 1 ช่วงเวลาคือจาก $t = 0$ ถึง $t = 1$ นี้ก็จะต้องได้รับความช่วยเหลือจากต่างประเทศ กล่าวคือที่ปลายปีพ.ศ. 2516 ประเทศไทยจะต้องมีค่าตัวแปรทางการศึกษาและเศรษฐกิจเท่ากับค่าในสมมติที่ 4 โดยจะต้องมีผู้เข้าสู่ออกกำลังคนระดับมัธยมศึกษาเพิ่มขึ้น 67% ของจำนวนผู้เข้าสู่ออกกำลังคนระดับมัธยมศึกษาตลอดช่วงระยะเวลาพ.ศ. 2507 - 2511 และจะต้องมีผู้เข้าสู่ออกกำลังคนระดับอุดมศึกษาเพิ่มขึ้น 78% ของจำนวนผู้เข้าสู่ออกกำลังคนระดับอุดมศึกษาตลอดช่วงระยะเวลาพ.ศ. 2507 - 2511

จ. ผลการคำนวณหาจำนวนกำลังคนระดับมัธยมศึกษาและระดับอุดมศึกษาที่ต้องถว
จากต่างประเทศในระยะปรับตัว

ในตารางที่ 13 เป็นจำนวนกำลังคนระดับมัธยมศึกษาและอุดมศึกษา
ที่ต้องถวจากต่างประเทศในระยะปรับตัว โดยใช้ระยะปรับตัวเท่ากับ 1 ช่วง
เวลา (จากช่วงระยะเวลาที่ $t = 0$ ไปยังช่วงระยะเวลาที่ $t = 1$)

ตารางที่ 13 จำนวนกำลังคนระดับมัธยมศึกษาและอุดมศึกษาที่โครงการ จากต่าง
ประเทศในระบอบปรับตัว เมื่อมีอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ
ต่าง ๆ กันโดยในระบอบปรับตัวเท่ากับ 1 ช่วงเวลา

กรณี	กำลังคนที่โครงการจากต่างประเทศ	
	กำลังคนระดับมัธยมศึกษา (พันคน)	กำลังคนระดับอุดมศึกษา (พันคน)
1. อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ เปลี่ยนจาก 7.6% ต่อปีไปเป็น 8% ต่อปี	18.84	3.73
2. อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ เปลี่ยนจาก 7.6% ต่อปีไปเป็น 8.5% ต่อปี	32.38	9.81
3. อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ เปลี่ยนจาก 7.6% ต่อปีไปเป็น 9% ต่อปี	50.29	15.51
4. อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ เปลี่ยนจาก 8% ต่อปีไปเป็น 8.5% ต่อปี	24.32	5.82
5. อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ เปลี่ยนจาก 8% ต่อปีไปเป็น 9% ต่อปี	42.22	11.52

จากตารางที่ 13 กรณีที่ 1 แสดงว่า ในช่วงระยะเวลาที่ $t = 0$ (พ.ศ. 2507 - 2511) ประเทศมีอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเท่ากับ 7.6% ต่อปี พอถึงช่วงระยะเวลาที่ $t = 1$ (พ.ศ. 2512 - 2516) อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจะเพิ่มเป็น 8% ต่อปี ในการนี้ต้องได้รับความช่วยเหลือจากต่างประเทศในค่าตั้งคน (1) ระดับมัธยมศึกษาเป็นจำนวน 18.84 พันคน ซึ่งเท่ากับ 18% ของจำนวนผู้เข้าสู่ออกกำลังคนระดับมัธยมศึกษาตลอดช่วงระยะเวลาพ.ศ. 2512 - 2516

(2) ระดับอุดมศึกษาเป็นจำนวน 3.73 พันคน ซึ่งเท่ากับ 6% ของจำนวนผู้เข้าสู่ออกกำลังคนระดับอุดมศึกษาตลอดช่วงระยะเวลาพ.ศ. 2512 - 2516

กรณีที่ 2 แสดงว่าในช่วงระยะเวลาที่ $t = 0$ (พ.ศ. 2507 - 2511) ประเทศมีอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเท่ากับ 7.6% ต่อปี พอถึงช่วงระยะเวลาที่ $t = 1$ (พ.ศ. 2512 - 2516) อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจะเพิ่มเป็น 8.5% ต่อปี ในการนี้จะต้องได้รับความช่วยเหลือจากต่างประเทศในค่าตั้งคน (1) ระดับมัธยมศึกษาเป็นจำนวน 32.38 พันคน ซึ่งเท่ากับ 29% ของจำนวนผู้เข้าสู่ออกกำลังคนระดับมัธยมศึกษาตลอดช่วงระยะเวลาพ.ศ. 2512 - 2516

(2) ระดับอุดมศึกษาเป็นจำนวน 9.81 พันคน ซึ่งเท่ากับ 15% ของจำนวนผู้เข้าสู่ออกกำลังคนระดับอุดมศึกษาตลอดช่วงระยะเวลาพ.ศ. 2512 - 2516

กรณีที่ 3 แสดงว่าในช่วงระยะเวลาที่ $t = 0$ (พ.ศ. 2507 - 2511) ประเทศมีอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเท่ากับ 7.6% ต่อปี พอถึงช่วงระยะเวลาที่ $t = 1$ (พ.ศ. 2512 - 2516) อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจะเพิ่มเป็น 9% ต่อปี ในการนี้จะต้องได้รับความช่วยเหลือจากต่างประเทศในค่าตั้งคน (1) ระดับมัธยมศึกษาเป็นจำนวน 50.29 พันคน ซึ่งเท่ากับ 43% ของจำนวนผู้เข้าสู่ออกกำลังคนระดับมัธยมศึกษาตลอดช่วงระยะเวลา

พ.ศ. 2512 - 2516

(2) ระดับอุดมศึกษาเป็นจำนวน 15.51 พันคน ซึ่งเท่ากับ 22% ของจำนวนผู้เข้าสู่อุตสาหกรรมระดับอุดมศึกษาตลอดระยะเวลา พ.ศ. 2512 - 2516

กรณีที่ 4 แสดงว่าในช่วงระยะเวลาที่ $t = 0$ (พ.ศ. 2507 - 2511) ประเทมีอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเท่ากับ 8% ต่อปี จนถึงช่วงระยะเวลาที่ $t = 1$ (พ.ศ. 2512 - 2516) อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจะเพิ่มขึ้นเป็น 8.5% ต่อปี ในการนี้จะต้องได้รับความช่วยเหลือจากต่างประเทศ ในด้านกำลังคน (1) ระดับมัธยมศึกษาเป็นจำนวน 24.32 พันคน ซึ่งเท่ากับ 22% ของจำนวนผู้เข้าสู่อุตสาหกรรมมัธยมศึกษาตลอดระยะเวลา พ.ศ. 2512-2516

(2) ระดับอุดมศึกษาเป็นจำนวน 5.82 พันคน ซึ่งเท่ากับ 9% ของจำนวนผู้เข้าสู่อุตสาหกรรมอุดมศึกษาตลอดระยะเวลา พ.ศ. 2512-2516

กรณีที่ 5 แสดงว่าในช่วงระยะที่ $t = 0$ (พ.ศ. 2507 - 2511) ประเทมีอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเท่ากับ 8% ต่อปี จนถึงช่วงระยะเวลาที่ $t = 1$ (พ.ศ. 2512 - 2516) อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจะเพิ่มเป็น 9% ต่อปี ในการนี้จะต้องได้รับความช่วยเหลือจากต่างประเทศ ในด้านกำลังคน (1) ระดับมัธยมศึกษาเป็นจำนวน 42.22 พันคน ซึ่งเท่ากับ 36% ของจำนวนผู้เข้าสู่อุตสาหกรรมมัธยมศึกษาตลอดระยะเวลาพ.ศ. 2512 - 2516

(2) ระดับอุดมศึกษาเป็นจำนวน 11.52 พันคน ซึ่งเท่ากับ 16% ของจำนวนผู้เข้าสู่อุตสาหกรรมอุดมศึกษาตลอดระยะเวลาพ.ศ. 2512 - 2516

ตัวอย่างการคำนวณหาค่าตัวแปร เมื่อมีการเร่งรัดพัฒนาเศรษฐกิจจาก 7.6% ต่อปี หรือ 44% ต่อ 5 ปี ไปเป็น 8% ต่อปี หรือ 47% ต่อ 5 ปี โดยให้ระยะปรับตัว 1 ช่วงเวลาและได้รับความช่วยเหลือจากต่างประเทศ

ในค่าตัวแปรที่ $t = 0$ เมื่อมีอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ เท่ากับ 7.6% โดยมี มีสัญลักษณ์เป็น $v_0, N_0^2, N_0^3, n_0^2, n_0^3, m_0^2$ และ m_0^3 ซึ่งทราบค่าแล้ว

ค่าตัวแปรที่ $t = 1$ เมื่อมีอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ เท่ากับ 8% โดยมี มีสัญลักษณ์เป็น $v_1, N_1^2, N_1^3, n_1^2, n_1^3, m_1^2, m_1^3$ ซึ่งทราบค่าแล้ว

ค่าตัวแปรที่ $t = 1$ เมื่อมีการเร่งรัดพัฒนาเศรษฐกิจจาก 7.6% ต่อปีไปเป็น 8% โดยมี โดยในระยะปรับตัวเท่ากับ 1 ช่วงเวลา มีสัญลักษณ์ เป็น $v_1, N_1^2, N_1^3, n_1^2, n_1^3, m_1^2$ และ m_1^3

$i_1^2 =$ กำลังศรระดับมัธยมศึกษาที่ส่งออกจากต่างประเทศ

$i_1^3 =$ กำลังศรระดับอุดมศึกษาที่ส่งออกจากต่างประเทศ

สูตรเศรษฐกิจพื้นฐานทางการศึกษาของประเทศไทยจะเปลี่ยนมาเป็น

$$\bar{N}_1^2 = 0.0380 v_1 \dots\dots\dots(1)$$

$$\bar{N}_1^2 = 0.9256 N_0^2 + m_1^2 \dots\dots\dots(2)$$

$$n_1^2 = n_0^2 - \bar{n}_1^3 + i_1^2 \dots\dots\dots(3)$$

$$m_1^3 = n_0^3 + i_1^3 \dots\dots\dots(4)$$

$$\bar{N}_1^3 = 0.8982 N_0^3 + m_1^3 \dots\dots\dots(5)$$

$$\bar{N}_1^3 = 0.0171 v_1 + 0.0589 \bar{n}_1^2 + 0.0916 \bar{n}_1^3 \dots\dots\dots(6)$$

แทนค่าตัวแปรที่ทราบค่าแล้วจากตารางที่ 9 ลงในสูตร

จาก(2) $m_1^2 = \bar{N}_1^2 - 0.9256 N_0^2$
 $= 281.28 - 0.9256 (191.34)$
 $= 104.18$

จาก(3) $i_1^2 = m_1^2 - n_0^2 + \bar{n}_1^3$
 $= 104.18 - 171.20 + 85.86$
 $= 18.84$

จาก(5) $m_1^3 = \bar{N}_1^3 - 0.8982 N_0^3$

$$\begin{aligned}
 &= 149.52 - 0.8982 (101.21) \\
 &= 58.61 \\
 \text{จาก(4)} \quad i_1^3 &= m_1^3 - n_0^3 \\
 &= 58.61 - 54.88 \\
 &= 3.73
 \end{aligned}$$

โดยนำของเทียบกับเมื่อมีอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นอย่างอื่น ก็จะคำนวณได้โดยวิธีเดียวกัน

ในตารางที่ 14 ถึง 18 เป็นตารางมาจากตารางที่ 9 , 10 , 11 12 เพื่อแสดงค่าความเจริญที่สมดุลระหว่างระบบการศึกษาและระบบเศรษฐกิจ ในช่วงระยะเวลาที่ $t = 0, 1$ และ 2 ในกรณีที่มีการเร่งรัดพัฒนาโดยได้รับความช่วยเหลือจากต่างประเทศ

ตารางที่ 14 ความเจริญที่สมดุลระหว่างระบบการศึกษาและระบบเศรษฐกิจในช่วงระยะเวลาที่ $t = 0, 1$ และ 2 ในกรณีที่มีการเร่งรัดพัฒนาจาก 7.6% ไปเป็น 8% ต่อปีได้ในช่วงระยะเวลา 5 ปี โดยได้รับความช่วยเหลือจากต่างประเทศ

(ผลิตภัณฑ์ประชาชาติในประเทศมีหน่วยเป็นล้านดอลลาร์, ประชากรมีหน่วยเป็นล้าน)

กรณีอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นแบบ	ความเจริญที่สมดุล จุดย. 6% ต่อปี	เร่งรัดพัฒนาจาก	
		7.6% ไปเป็น 8% ต่อปี	รักษาระดับแนว เจริญโตคงจุดย. 6% ต่อปี
ช่วงระยะเวลาที่ $t =$	0	1	2
สังคม	1	2	3
ผลิตภัณฑ์ประชาชาติในประเทศ (V)	5035.51	7402.20	10881.24
กำลังคนระดับมัธยมศึกษา (n^2)	191.34	281.28	413.48
กำลังคนระดับอุดมศึกษา (n^3)	101.21	149.52	219.80
จำนวนนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (n^2)	171.20	263.52	387.37
จำนวนนักศึกษาระดับอุดมศึกษา (n^3)	54.88	85.86	126.22
มูลค่าสุทธิของกำลังคนระดับมัธยมศึกษา (m^2)	67.98	103.18	152.34
มูลค่าสุทธิของกำลังคนระดับอุดมศึกษา (m^3)	38.26	58.61	84.87



ตารางที่ 15 ความเจริญที่สมทบระหว่างระบบการศึกษาระดับประถมศึกษาใน
ช่วงระยะเวลาที่ $t = 0, 1$ และ 2 ในกรณีที่มีการเร่งรัดพัฒนา
จาก 7.6% ไปเป็น 8.5% ต่อปี ได้ในช่วงระยะเวลา 5 ปี
โดยได้รับความช่วยเหลือจากต่างประเทศ

(ผลิตภัณฑ์ประชาชาติในประเทศมีหน่วยเป็นล้านดอลลาร์, ประชากรมีหน่วยเป็นพันคน)

กรณีศึกษาการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นแบบ	ความเจริญที่สมทบโดย 7.6% ต่อปี		เร่งรัดพัฒนาจาก 7.6% ไปเป็น 8.5% ต่อปี	
	0	1	2	3
ผลิตภัณฑ์ประชาชาติในประเทศ (V)	5035.51	7553.26	11329.90	
กำลังคนระดับมัธยมศึกษา (M^2)	191.34	287.02	430.54	
กำลังคนระดับอุดมศึกษา (M^3)	101.21	155.60	233.40	
จำนวนนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (n^2)	171.20	294.58	441.86	
จำนวนนักศึกษาระดับอุดมศึกษา (n^3)	54.88	93.66	140.49	
ผู้เข้าสู่ออกกำลังคนระดับมัธยมศึกษา (m^2)	67.98	109.92	164.28	
ผู้เข้าสู่ออกกำลังคนระดับอุดมศึกษา (m^3)	38.26	64.69	92.90	

ตารางที่ 16 ความเจริญที่สมดุลงบระหว่างระบบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาใน
ช่วงระยะเวลาที่ $t = 0, 1$ และ 2 ในกรณีที่เพิ่มการเร่งรัดพัฒนา
จาก 7.6% ไปเป็น 9% ก่อปีได้ในวงระยะเวลา 5 ปีโดย
ได้รับความช่วยเหลือจากต่างประเทศ

(ผลิตภัณฑ์ประชาชาติในประเทศมีหน่วยเป็นล้านดอลลาร์, ประชากรมีหน่วยเป็นพันคน)

กรณีที่อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นแบบ	ความเจริญที่สมดุลงบ	เร่งรัดพัฒนาจาก	รักษาระดับการ
	7.6% ต่อปี	7.6% ไปเป็น 9% ต่อปี	เจริญโตคงอัตร 9% ต่อปี
ช่วงระยะเวลาที่ $t =$	0	1	2
ลำดับ	1	2	3
ผลิตภัณฑ์ประชาชาติในประเทศ (V)	5035.51	7754.68	11942.22
กำลังคนระดับมัธยมศึกษา (n^2)	191.34	294.68	453.80
กำลังคนระดับอุดมศึกษา (n^3)	101.21	161.30	248.40
จำนวนนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (n^2)	171.20	328.80	506.35
จำนวนนักศึกษาระดับอุดมศึกษา (n^3)	54.88	103.91	160.02
ผู้เข้าสู่ออกกำลังคนระดับมัธยมศึกษา (m^2)	67.98	250.51	180.32
ผู้เข้าสู่ออกกำลังคนระดับอุดมศึกษา (m^3)	38.26	70.39	103.90

ตารางที่ 17 ความเจริญที่สัมพันธ์ระหว่างระบบการศึกษาระบบเศรษฐกิจในช่วงระยะเวลาที่ $t = 0, 1$ และ 2 ในกรณีที่มีการเร่งรัดศึกษาจาก 8% ไปเป็น 8.5% ต่อปีได้ในระยะเวลา 5 ปีโดยได้รับความช่วยเหลือจากต่างประเทศ

(ผลิตภัณฑ์ประชาชาติในประเทศมีหน่วยเป็นล้านดอลลาร์, ประชากรมีหน่วยเป็นต้นคน)

กรณีที่มีการเร่งรัดศึกษาเป็นแบบ		ความเจริญที่สัมพันธ์		รักษาระดับการศึกษาให้คงอยู่ที่ 9% ต่อปี
		ความเจริญที่สัมพันธ์ 7.6% ต่อปี	เร่งรัดให้สูงขึ้นจาก 7.6% ไปเป็น 9% ต่อปี	
ช่วงระยะเวลาที่ $t =$		0	1	2
สคพ	1	2	3	4
ผลิตภัณฑ์ประชาชาติในประเทศ ((v)		5035.51	7553.26	11329.90
กำลังคนระดับมัธยมศึกษา (n^2)		191.34	287.02	430.54
กำลังคนระดับอุดมศึกษา (n^3)		101.72	155.60	233.40
จำนวนนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (n^2)		179.26	294.58	441.86
จำนวนนักศึกษาระดับอุดมศึกษา (n^3)		58.41	93.66	140.49
ผู้เขาสู่สตอกกำลังคนระดับมัธยมศึกษา (n^2)		70.50	109.92	164.28
ผู้เขาสู่สตอกกำลังคนระดับอุดมศึกษา (n^3)		39.28	64.24	92.90

ตารางที่ 18 ความเจริญที่กลมกลืนระหว่างระบบการศึกษาและระบบเศรษฐกิจในช่วงระยะเวลาที่ $t = 0, 1$ และ 2 ในกรณีที่เกิดการเร่งรัดพัฒนาจาก 8% ไปเป็น 9% ต่อปีให้ในช่วงระยะเวลา 5 ปี โดยได้รับความช่วยเหลือจากต่างประเทศ

(ผลิตภัณฑ์ประชาชาติในประเทศหน่วยเป็นล้านดอลลาร์, ประชากรมีหน่วยเป็นล้านคน)

กรณีศึกษาการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นแบบ	ความเจริญที่กลมกลืน 8% ต่อปี	เร่งรัดพัฒนาจาก 8% ไปเป็น 9% ต่อปี	รักษาระดับการเจริญในคงอยู่ 9% ต่อปี
ช่วงระยะเวลาที่ $t =$	0	1	2
สมมติ	1	2	4
ผลิตภัณฑ์ประชาชาติในประเทศ (v)	5035.51	7754.74	11942.22
กำลังคนระดับมัธยมศึกษา (n^2)	191.34	294.68	453.80
กำลังคนระดับอุดมศึกษา (n^3)	101.72	161.30	248.40
จำนวนนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (n^2)	179.26	428.80	506.35
จำนวนนักศึกษาระดับอุดมศึกษา (n^3)	58.41	103.91	160.02
ผู้เข้าสู่อุตสาหกรรมระดับมัธยมศึกษา (m^2)	70.50	117.58	180.32
ผู้เข้าสู่อุตสาหกรรมระดับอุดมศึกษา (m^3)	39.28	69.94	103.90

จากตารางที่ 18 แสดงว่า หากมีการเร่งรัดพัฒนาเศรษฐกิจจาก 8% ไปเป็น 9% ต่อปีให้ให้ภายในระยะเวลา 5 ปี จะต้องได้รับความช่วยเหลือจากต่างประเทศในจำนวนกำลังคนระดับมัธยมศึกษาและระดับอุดมศึกษา โดยที่ในช่วงระยะเวลาที่ $t = 0$ (พ.ศ. 2507 - 2511) เป็นระยะที่อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นแบบตามธรรมชาติเท่ากับ 8% ต่อปี จะมีค่าตัวแปรทางการศึกษาและเศรษฐกิจเท่ากับค่าในสมมติที่ 2 พอถึงช่วงระยะเวลาที่ $t = 1$ (พ.ศ. 2512 - 2516) อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจะเปลี่ยนเป็น 9% ต่อปี ซึ่งค่าตัวแปรทางการศึกษาและเศรษฐกิจจะเท่ากับค่าในสมมติที่ 3 ถ้าตัวแปร

ในสภมภ์นี้จะเป็นค่าตัวแปรในระยะเร่งรัดพัฒนา แต่พอมาถึงช่วงระยะเวลาที่ $t = 2$ นั้นโดยผ่านระยะปรับตัวมาแล้ว กล่าวคือค่ากำลังคนในระยะมัธยมนัยวิทยาและอุดมศึกษา ไม่พอใช้ในช่วงระยะนี้จะชดค่ากำลังคนทั้งสองระดับนี้มาจากต่างประเทศจำนวนหนึ่ง คือกำลังคนระยะมัธยมนัยวิทยาเท่ากับ 42.22 พันคน กำลังคนระดับอุดมศึกษา เท่ากับ 11.52 พันคน และกำลังคนทั้งสองจำนวนนี้จะคงคงอยู่ในกำลังแรง ผลงประเทศต่อไปจึงจะทำให้ให้อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในช่วงระยะเวลาที่ $t = 2$ ยังคงมีค่าเท่ากับ 9% ต่อปี จึงค่าตัวแปรในช่วงระยะเวลาที่ $t = 2$ นี้จะมีค่าเท่ากับค่าในสภมภ์ที่ 4

ส่วนค่าในตารางที่ 14 - 17 ก็ sẽ แสดงความหมายใน شأنองเดียวกันกับค่าในตารางที่ 18

จ. การอภิปรายผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. จากการค้าคำนวณหาสัมประสิทธิ์ในสูตร เปรียบผู้มีค่าพื้นฐานทางการศึกษา ในข้อ ข. ของมภ์นี้ ค่าของสัมประสิทธิ์ เวโรครุคตนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีค่า 0.0589 และสัมประสิทธิ์เวโรครุคตนักเรียนระดับอุดมศึกษา มีค่า 0.0916 แสดงว่าระบวงการศึกษาในประเทศไทย มีจำนวนนักเรียนมัธยมศึกษา ประมาณ 17 คน และนักศึกษาระดับอุดมศึกษาประมาณ 11 คน เมื่อเทียบกับจำนวนครู 1 คน ในระดับเดียวกัน แต่ความการวิจัยนี้มีข้อสมมติเบื้องต้นว่า ผู้ที่เป็นครูระดับมัธยมศึกษา และระดับอุดมศึกษานั้น เป็นกำลังคนที่สำเร็จการศึกษาในระดับอุดมศึกษา ซึ่งไม่ตรงกับสมมติความเป็นจริง เนื่องจากครูที่ทำการสอนนั้นบางส่วนไม่ได้สำเร็จการศึกษา ระดับอุดมศึกษา การพิจารณาประสิทธิภาพของการศึกษาจากเวโรครุคตนักเรียนดังกล่าวข้างต้นอาจจะไม่เป็นเครื่องแสดงถึงประสิทธิภาพที่ดีทางการศึกษาของประเทศไทยได้เพียงพอ ควรจะไต่คำนึงถึงองค์ประกอบทางคุณวุฒิ ทั้งกล่าว และองค์ประกอบอื่น ๆ ด้วย

2. จากการค้าคำนวณหาค่าของตัวแปรตามความเจริญที่สนตุลย์ในข้อ ค. เปรียบเทียบกับค่าของตัวแปรที่ได้จากการวัดค่าตัวแปรในข้อ ก. แสดงว่าค่าของ

ตัวแปร V , N , n , m มีค่าใกล้เคียงกัน ยกเว้นค่าของตัวแปร n^2 กล่าวคือ เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าของตัวแปร n^2 ที่ปลายปี พ.ศ. 2511 ใ้ค่าของตัวแปร n^2 จากการวัดค่าตัวแปรโดยตรงได้เท่ากับ 477.030 หันคน สูงกว่าค่าของตัวแปร n^2 จากการคำนวณหาค่าของตัวแปรตามความเจริญที่สมบูรณ์ เมื่ออัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเท่ากับ 7.6% , 8.0% , 8.5% และ 9.0% ต่อมา การที่ค่าของตัวแปร n^2 มีความแตกต่างกันมากนี้อาจจะเนื่องมาจากระบบการศึกษาของประเทศไทย มีจำนวนนักเรียนที่สอบตกและนักเรียนที่ออกจากสถานศึกษา ก่อนสำเร็จการศึกษาเป็นจำนวนมาก ซึ่งขัดกับข้อสมมุติเบื้องต้นของสูตร เศรษฐมิติพื้นฐานทางการศึกษาที่ว่าไม่มีผู้สอบตกหรือผู้ต้องขออกจากสถานศึกษาดังนั้น การนำสูตร เศรษฐมิติพื้นฐานทางการศึกษาของฟิน เบอ เกน และ บอส มาใช้กับประเทศไทยในการวิจัยนี้ จึงอาจจะได้ผลสมบูรณ์เท่าที่ควร การที่จะนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ในการเร่งรัดพัฒนาประเทศไทยโดยได้รับความช่วยเหลือจากต่างประเทศควรจะได้นำไปปรับปรุงก่อน เนื่องจากผลการวิจัยให้ข้อค้นพบเป็นพื้นฐานที่ใกล้เคียงกับข้อเท็จจริงพอได้เป็นแนวทางได้เท่านั้น อย่างไรก็ตามการวิจัยหวังว่างานวิจัยนี้จะใช้ เป็นแบบอย่างในการใช้สูตร เศรษฐมิติทางการศึกษากลับมายังประเทศไทยในอนาคตต่อไป

3. ถ้าการใช้สูตร เศรษฐมิติพื้นฐานทางการศึกษาของฟิน เบอ เกน กับประเทศไทยตามการวิจัยนี้ได้ผลสอดคล้องตรงกับสภาพการที่เป็นจริงในประเทศไทย เมื่ออัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยมีค่า 7.6% , 8.0% , 8.5% และ 9.0% แล้ว ปริมาณของตัวแปร n ซึ่งหมายถึงกำลังคนที่ต้องมีการจากต่างประเทศ ในช่วงระยะปฏิวัติระหว่าง พ.ศ. 2512 - 2516 จะต้องประกอบด้วยกำลังคนระดับมัธยมศึกษาไม่ต่ำกว่า 18.84 หันคน และกำลังคนระดับอุดมศึกษาไม่ต่ำกว่า 3.73 หันคน กำลังคนที่เป็นชาวต่างประเทศนี้จะต้องคงอยู่ในสต็อกกำลังคนตลอดไป ตามข้อสมมุติเบื้องต้นของสูตร เศรษฐมิติทางการศึกษาดังกล่าวนี้เป็นไปตามปรากฏการณ์ในประเทศไทย กล่าวคือผู้เข้มาอาศัย, เจ้าหน้าหรืออาสาสมัครที่เข้ามาในประเทศไทย จะ เข้ามายู่เพียงชั่วระยะเวลาหนึ่ง

เมื่อครบกำหนดก็จะกลับบ้านเมืองของตน โดยมีกำลังคนรุ่นใหม่เข้ามาแทนที่ ซึ่ง
 อนุโลมใ้คว่าจะมีกำลังคนต่างประเทศจำนวนหนึ่งคงอยู่ในประเทศไทยตลอดไป ดังนั้น
 การเร่งรัดพัฒนาประเทศไทยโดยได้รับความช่วยเหลือจากต่างประเทศอาจดำเนิน
 ไปด้วยดี ถ้าได้ใช้ผลการวิจัยนี้เป็นแนวทางในการกำหนดนโยบาย และวางแผนงาน
 ในการขอยกกำลังคนจากต่างประเทศให้ไ้ได้ตามจำนวน และระดับการศึกษาที่ต้องการ
 และความคุ้มค่าปริมาณกำลังคนชาวต่างประเทศ จำนวนหนึ่งคงอยู่ในสต็อกกำลังคน
 ตลอดไป ตามสมมติที่ควรจะเป็นจากการวิเคราะห์ เศรษฐมิติทางการศึกษา