



ใบรับรองวิทยานิพนธ์  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต

ปริญญา

เศรษฐศาสตร์

เศรษฐศาสตร์

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมทุนมนุษย์กับการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ  
ไทยในภาคเศรษฐกิจโดยรวมและเศรษฐกิจรายสาขาในช่วงปี พ.ศ. 2515 - 2549

A Study of the Relationship Between Human Capital and Thai Economic Growth: The  
Whole Economy and Some Economic Sectors, 1972 - 2006

นามผู้วิจัย นางสาวพิรดา จันทร์งมี

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

( รองศาสตราจารย์เรืองเดช ศรีวรรณะ, Ph.D. )

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

( รองศาสตราจารย์วรนนท์ กิตติอัมพานนท์, M.A. )

หัวหน้าภาควิชา

( รองศาสตราจารย์ชูชีพ พิพัฒน์ศิริ, Ph.D. )

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

( รองศาสตราจารย์กัญจนา วีระกุล, D.Agr. )

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมทุนมนุษย์กับการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ  
ไทยในภาคเศรษฐกิจโดยรวมและเศรษฐกิจรายสาขา ในช่วงปี พ.ศ. 2515 - 2549

A Study of the Relationship Between Human Capital and Thai Economic Growth:  
The Whole Economy and Some Economic Sectors, 1972 - 2006

โดย

นางสาวพิรดา จันทรัมย์

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต  
พ.ศ. 2553

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พินดา จันทรัมย์ 2553: การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมทุนมนุษย์กับการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยในภาคเศรษฐกิจโดยรวมและเศรษฐกิจรายสาขาในช่วงปี พ.ศ. 2515 - 2549 ปรินญา เศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์ ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์เรืองเดช ศรีวรรณะ, Ph.D. 139 หน้า

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมทุนมนุษย์(ระดับการศึกษา)กับการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยในภาคเศรษฐกิจโดยรวมและเศรษฐกิจรายสาขาในช่วงปี พ.ศ. 2515 – ปี พ.ศ. 2549 และ 2) เพื่อให้ทราบว่าการศึกษาที่แรงงานได้รับในระดับใดที่เป็นตัวกำหนดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจโดยรวมและเศรษฐกิจรายสาขา ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลทศนิยม โดยใช้วิธีการของ Tin-Chun Lin (2006) สร้างตัวแปรทางด้านการศึกษา และทำการปรับค่าของข้อมูลให้เป็น Stationary โดยใช้วิธีการทดสอบ Unit Root Test, และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีถดถอยเชิงซ้อน (Ordinary Least Square – Multiple Regression) ในรูปแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตของคอบบ์-ดักลาส (Cobb- Douglas Function)

ผลการศึกษาพบว่า การสะสมทุนมนุษย์ (ระดับการศึกษา) มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตของภาคเศรษฐกิจโดยรวมและเศรษฐกิจรายสาขา ในภาคเศรษฐกิจโดยรวม เศรษฐกิจรายสาขาภาคการอุตสาหกรรม, เศรษฐกิจรายสาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้าและคมนาคม, เศรษฐกิจรายสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การประมง การศึกษาในระดับประถมศึกษาจะมีผลต่อการเพิ่มผลผลิตในการผลิตมากที่สุด โดยการศึกษาในระดับประถมศึกษาที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ทำให้ผลผลิตของภาคเศรษฐกิจที่กล่าวไว้แล้วข้างต้นเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.707848 , 1.966663 , 2.771301 , 5.826604 ตามลำดับ เนื่องมาจากการศึกษาในระดับประถมศึกษาสอนให้คนอ่านออกเขียนได้มีผลสำคัญต่อการสร้างแรงงาน ในขณะที่ในภาคเศรษฐกิจรายสาขาเหมืองแร่และเหมืองหิน กลับพบว่าการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตมากที่สุด โดยการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ทำให้ผลผลิตของภาคเศรษฐกิจดังกล่าวเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.374439 ทั้งนี้เนื่องมาจากในสาขาการทำเหมืองแร่และเหมืองหิน มีความจำเป็นที่ต้องใช้แรงงานที่มีทักษะและความเชี่ยวชาญในวิชาชีพพอสมควร ดังนั้นรัฐบาลควรให้ความสำคัญกับการศึกษาในระดับประถมศึกษาให้มาก เพราะการศึกษาในระดับประถมศึกษาถือเป็นรากฐานที่สำคัญของการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น อันจะนำมาซึ่งการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตของแรงงานและนำมาซึ่งการเพิ่มขึ้นของผลผลิตของประเทศ จึงควรสร้างหลักสูตรในการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษาให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ควบคู่ไปกับการพัฒนาการศึกษาในระดับต่างๆ เพื่อความเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศต่อไป

ลายมือชื่อนิติ

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Pirada Chantharungsri 2010: A Study of the Relationship Between Human Capital and Thai Economic Growth: The Whole Economy and Some Economic Sectors, 1972 – 2006.  
Master of Economics, Major Field: Economics, Department of Economics.  
Thesis Advisor: Associate Professor Ruangdej Srivardhana, Ph.D. 139 pages.

This research purposes were to study 1) the relationship between human capital accumulation and Thailand's economic growth in both the whole economy and economic sectors during 1972 to 2006. 2) education level of labor that mostly contribute to Thailand's economic growth. Secondary data were used in this research by using Tin-Chun Lin (2006) method to make educational variables appropriate for Unit Root Test Method; and data were analyzed by Ordinary Least Square - Multiple Regression Method according to the Cobb-Douglass Production Function Model.

The study found that human capital accumulation (educational level) affected the growth of the whole economy and some economic sectors such as manufacture, transportation - warehouse and communication, agro-industry, forestry and fishery. Educational level that affected most of production was primary education (Grade 1 – 6). The education level of primary education increased 1 percent it was found that production increased for the whole economy and each economic sectors by 4.707848 , 1.966663 , 2.771301 , 5.826604 % respectively. This effect could be explained by the fact that primary education had taught labors how to read and write: and important reason for labors to increase their skills. The educational level that affected most the production of ore and rock minings was high vocational education level. The education level of high vocational certificate increased 1 percent it was found that there was an increase in production of this economic sectors by 0.374439%. This increasing can be explained by the fact that ore mining and rock mining need sufficiently experienced skill labors. The study indicated that the government should focus on primary education as it was fundamental to higher educational levels. This would lead to higher labor production and hence growth. The government should also reconsider curriculum of primary education for the highest performance of labor and its impact on Thailand's economic growth.

---

Student's signature

---

Thesis Advisor's signature

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร. เรืองเดช ศรีวรรณนะ ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำอย่างดีมาโดยตลอด รองศาสตราจารย์ วรรณัทธ์ กิตติอัมพานนท์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต ชัยวิษณุชาติ ที่กรุณาให้คำแนะนำเพิ่มเติม ในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้เสร็จสมบูรณ์ ซึ่งผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

นอกจากนี้ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ เจ้าหน้าที่สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการ-เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักงานสถิติแห่งชาติ ที่ได้กรุณาเอื้อเฟื้อข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์

และสุดท้ายผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวที่เป็นกำลังใจและคอยสนับสนุนในเรื่องการศึกษา และการทำวิทยานิพนธ์ จนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ รวมทั้งขอขอบคุณญาติและเพื่อนๆทุกคนที่คอยช่วยเหลือและให้คำปรึกษาอย่างดีแก่ผู้เขียนมาโดยตลอด

พริดา จันทรัมย์

สิงหาคม 2552

## สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	(3)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
ขอบเขตของการวิจัย	7
นิยามศัพท์	9
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	10
แนวคิดทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัย	10
ผลงานวิจัยที่แล้วมา	17
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	26
วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	27
วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	31
การทดสอบ Unit Root Test	34
บทที่ 4 ผลการวิจัย	41
ผลการทดสอบ Unit Root ภาคเศรษฐกิจโดยรวม	41
ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมทุนมนุษย์กับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยในภาคเศรษฐกิจโดยรวม	46
ผลการทดสอบ Unit Root เศรษฐกิจรายสาขาอุตสาหกรรม	49
ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมทุนมนุษย์กับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยในภาคเศรษฐกิจรายสาขาอุตสาหกรรม	52
ผลการทดสอบ Unit Root เศรษฐกิจรายสาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้าและการคมนาคม	55
ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมทุนมนุษย์กับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยในภาคเศรษฐกิจรายสาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้าและการคมนาคม	58

## สารบัญ (ต่อ)

## หน้า

ผลการทดสอบ Unit Root เศรษฐกิจรายสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์ และการประมง	61
ผลการศึกษความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมทุนมนุษย์กับการเจริญเติบโต ทางเศรษฐกิจของประเทศไทยในภาคเศรษฐกิจรายสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์ และการประมง	64
ผลการทดสอบ Unit Root เศรษฐกิจรายสาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน	67
ผลการศึกษความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมทุนมนุษย์กับการเจริญเติบโต ทางเศรษฐกิจของประเทศไทยในภาคเศรษฐกิจรายสาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน	70
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	75
สรุป	75
ข้อเสนอแนะ	77
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	78
ภาคผนวก	82
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	139

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตมวลรวมภายในประเทศและจำนวนปีการศึกษา โดยเฉลี่ยของแรงงาน ในช่วงปี 2544-2549	4
2	ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตมวลรวมภายในประเทศจำแนกตามเศรษฐกิจสาขา ต่าง ๆ และจำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงาน ในช่วงปี 2544-2549	5
3	ผลการทดสอบ Unit Root Test แบบ ADF Test (AT Level )	42
4	ผลการทดสอบ Unit Root Test แบบ ADF Test (AT first difference)	43
5	ผลการทดสอบ Unit Root Test แบบ ADF Test (AT second difference)	43
6	สรุปผลการทดสอบการเป็น Stationary ของตัวแปรต่าง ๆ ในภาคเศรษฐกิจ โดยรวม	44
7	ผลการทดสอบค่า Error Term (AT Level ) ในภาคเศรษฐกิจโดยรวม	45
8	แสดงผลตัวแปรทางการศึกษาในระดับต่างๆ ของภาคเศรษฐกิจโดยรวม	48
9	ผลการทดสอบ Unit Root Test แบบ ADF Test (AT first difference)	49
10	ผลการทดสอบ Unit Root Test แบบ ADF Test (AT second difference)	49

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
11	สรุปผลการทดสอบการเป็น Stationary ของตัวแปรต่างๆ ในภาคเศรษฐกิจ รายสาขาอุตสาหกรรม	50
12	ผลการทดสอบค่า Error Term (AT Level) ในภาคเศรษฐกิจรายสาขา อุตสาหกรรม	51
13	แสดงผลตัวแปรทางด้านการศึกษาในระดับต่างๆ ของภาคเศรษฐกิจ รายสาขาอุตสาหกรรม	54
14	ผลการทดสอบ Unit Root Test แบบ ADF Test (AT first difference)	55
15	ผลการทดสอบ Unit Root Test แบบ ADF Test (AT second difference)	55
16	สรุปผลการทดสอบการเป็น Stationary ของตัวแปรต่างๆ ในเศรษฐกิจ รายสาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการคมนาคม	56
17	ผลการทดสอบค่า Error Term (AT Level) ในเศรษฐกิจรายสาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการคมนาคม	57
18	แสดงผลตัวแปรทางด้านการศึกษาในระดับต่างๆ ของเศรษฐกิจรายสาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการคมนาคม	60
19	ผลการทดสอบ Unit Root Test แบบ ADF Test (AT first difference)	61
20	ผลการทดสอบ Unit Root Test แบบ ADF Test (AT second difference)	61

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
21	สรุปผลการทดสอบการเป็น Stationary ของตัวแปรต่างๆ เศรษฐกิจรายสาขา เกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมง	62
22	ผลการทดสอบค่า Error Term (AT Level) ในเศรษฐกิจรายสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมง	63
23	แสดงผลตัวแปรทางด้านการศึกษาในระดับต่างๆ ของเศรษฐกิจรายสาขา เกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมง	66
24	ผลการทดสอบ Unit Root Test แบบ ADF Test (AT first difference)	67
25	ผลการทดสอบ Unit Root Test แบบ ADF Test (AT second difference)	67
26	สรุปผลการทดสอบการเป็น Stationary ของตัวแปรต่างๆ ในเศรษฐกิจราย สาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน	68
27	ผลการทดสอบค่า Error Term (AT Level) ในเศรษฐกิจรายสาขาการทำ เหมืองแร่ และเหมืองหิน	69
28	แสดงผลการทดสอบตัวแปรทางด้านการศึกษาในเศรษฐกิจรายสาขา การทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน	72
29	แสดงสรุปผลของการศึกษาต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจของภาคเศรษฐกิจ โดยรวมและภาคเศรษฐกิจรายสาขา	74

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
1	ผลผลิตมวลรวมภายในประเทศตามราคาปี 2531 จำแนกตามสาขาการผลิต พ.ศ. 2515-2549	83
2	ทุนที่ใช้ในการผลิต ตามราคาปีฐาน 2531 จำแนกตามสาขาการผลิต พ.ศ. 2515-2549	85
3	จำนวนแรงงานที่มีการศึกษาในระดับประถมศึกษา จำแนกตามสาขาการผลิต พ.ศ. 2515-2549	87
4	จำนวนแรงงานที่มีการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำแนกตามสาขาการผลิต พ.ศ. 2515-2549	89
5	จำนวนแรงงานที่มีการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและอาชีวศึกษา จำแนกตามสาขาการผลิต พ.ศ. 2515-2549	91
6	จำนวนแรงงานที่มีการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จำแนกตามสาขาการผลิต พ.ศ. 2515-2549	93
7	จำนวนแรงงานที่มีการศึกษาในระดับปริญญาตรี จำแนกตามสาขาการผลิต พ.ศ. 2515-2549	95
8	จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงาน (ET) จำแนกตามสาขาการผลิต พ.ศ. 2515-2549	97
9	จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานในระดับประถมศึกษา (E1) จำแนกตามสาขาการผลิต พ.ศ. 2515-2549	99

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
10 จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (E2) จำแนกตามสาขาการผลิต พ.ศ. 2515-2549	101
11 จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและ อาชีวศึกษา (E3) จำแนกตามสาขาการผลิต พ.ศ. 2515-2549	103
12 จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (E4) จำแนกตามสาขาการผลิต พ.ศ. 2515-2549	105
13 จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานในระดับปริญญาตรี (E5) จำแนกตามสาขาการผลิต พ.ศ. 2515-2549	107
14 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ภาคเศรษฐกิจโดยรวม ไม่ใช่ดัชนี	109
15 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ภาคเศรษฐกิจโดยรวม ให้น้ำหนักมากในระดับประถมศึกษา	110
16 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ภาคเศรษฐกิจโดยรวม ให้น้ำหนักมากในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	111
17 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ภาคเศรษฐกิจโดยรวม ให้น้ำหนักมากในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและอาชีวศึกษา	112
18 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ภาคเศรษฐกิจโดยรวม ให้น้ำหนักมากในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	113

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
19	ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ภาคเศรษฐกิจโดยรวม ให้น้ำหนักมากในระดับปริญญาตรี	114
20	ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดรายสาขาอุตสาหกรรมไม่ใช่ดัชนี	115
21	ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด รายสาขาอุตสาหกรรม ให้น้ำหนักมากในระดับประถมศึกษา	116
22	ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด รายสาขาอุตสาหกรรม ให้น้ำหนักมากในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	117
23	ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด รายสาขาอุตสาหกรรม ให้น้ำหนักมากในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและอาชีวศึกษา	118
24	ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด รายสาขาอุตสาหกรรม ให้น้ำหนักมากในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	119
25	ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด รายสาขาอุตสาหกรรม ให้น้ำหนักมากในระดับปริญญาตรี	120
26	ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด สาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการคมนาคมไม่ใช่ดัชนี	121
27	ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด สาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการให้น้ำหนักมากในระดับประถมศึกษา	122

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
28 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด สาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการให้น้ำหนักมากในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	123
29 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด สาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการให้น้ำหนักมากในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและอาชีวศึกษา	124
30 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด สาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการให้น้ำหนักมากในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	125
31 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด สาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการให้น้ำหนักมากในระดับปริญญาตรี	126
32 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด สาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมงไม่ใช้ดัชนี	127
33 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด สาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมงให้น้ำหนักมากในระดับประถมศึกษา	128
34 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด สาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมงให้น้ำหนักมากในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	129
35 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด สาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมงให้น้ำหนักมากในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและอาชีวศึกษา	130

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
36	ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด สาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมงให้น้ำหนักมากในระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง	131
37	ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด สาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมงให้น้ำหนักมากในระดับปริญญาตรี	132
38	ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด สาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหินไม่ใช้ดัชนี	133
39	ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด สาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน ให้น้ำหนักมากในระดับประถมศึกษา	134
40	ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด สาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน ให้น้ำหนักมากในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	135
41	ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด สาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน ให้น้ำหนักมากในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและอาชีวศึกษา	136
42	ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด สาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน ให้น้ำหนักมากในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	137
43	ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด สาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน ให้น้ำหนักมากในระดับปริญญาตรี	138

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาเศรษฐกิจ เป็นเป้าหมายสำคัญของประเทศกำลังพัฒนาทั้งหลาย เพราะการพัฒนาเศรษฐกิจ คือ การทำให้เศรษฐกิจมีความก้าวหน้า ประชากรในประเทศมีความอยู่ดีกินดี มีงานทำและมีรายได้สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในการวัดการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศจะถือเอา การเพิ่มขึ้นของผลผลิตหรือรายได้ต่อประชากรเป็นเกณฑ์ ซึ่งทั่วไปจะวัดการขยายตัวทางเศรษฐกิจ หรือการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจากการเพิ่มขึ้นของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (Gross Domestic Product : GDP) ในรอบ 35 ปี ตั้งแต่ปี 2504-2538 (แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 1-7) เป็นต้นมา ประเทศไทยมีอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเฉลี่ยสูงกว่าร้อยละ 7.5 ต่อปี รายได้เฉลี่ยของประชากรได้เพิ่มขึ้นจากปีละ 3,100 บาท ในปี พ.ศ. 2504 เป็น 68,000 บาท ในปี พ.ศ. 2538 ทำให้ประชากรที่อยู่ในภาวะความยากจนภายในประเทศลดลงจากร้อยละ 57 ในปี 2505 เหลือเพียงร้อยละ 13.7 ในปี 2535 (Bangkok Post, 1985) คนส่วนใหญ่มีความเป็นอยู่ดีขึ้นจากความมั่งคั่งที่เกิดขึ้นอันเนื่องจากการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจทำให้คนมีงานทำและมีรายได้ที่สูงขึ้น

การพัฒนาเศรษฐกิจในระยะต่อมา พบว่ามีตัวแปรที่สำคัญตัวหนึ่งที่สามารถขับเคลื่อนกระบวนการพัฒนาเศรษฐกิจได้เช่นเดียวกัน คือ ทรัพยากรมนุษย์ (Human Capital) ซึ่งในแต่ละประเทศมีทรัพยากรมนุษย์ที่แตกต่างกันไปทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตของประเทศนั้นๆ ต่างกันไปด้วย ดังนั้นการที่จะเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตให้สูงขึ้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการพัฒนาคุณภาพของมนุษย์ให้ดียิ่งขึ้น และจากแนวทางเรื่องการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ มนุษย์หรือ ทรัพยากรมนุษย์เป็นเครื่องมือที่สำคัญในการเพิ่มความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ เนื่องจากมนุษย์เป็นปัจจัยการผลิต 2 ประการด้วยกัน คือเป็นทั้งในส่วนของแรงงานและผู้ประกอบการในลักษณะที่เป็นอุปทานของปัจจัยการผลิต ซึ่งมีความสอดคล้องกับแนวคิดเรื่องทุนมนุษย์ (เทียนฉาย กิระนันท์, 2519: 84-85) โดยเฉพาะในส่วนของแรงงานนั้นมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาคุณภาพและ

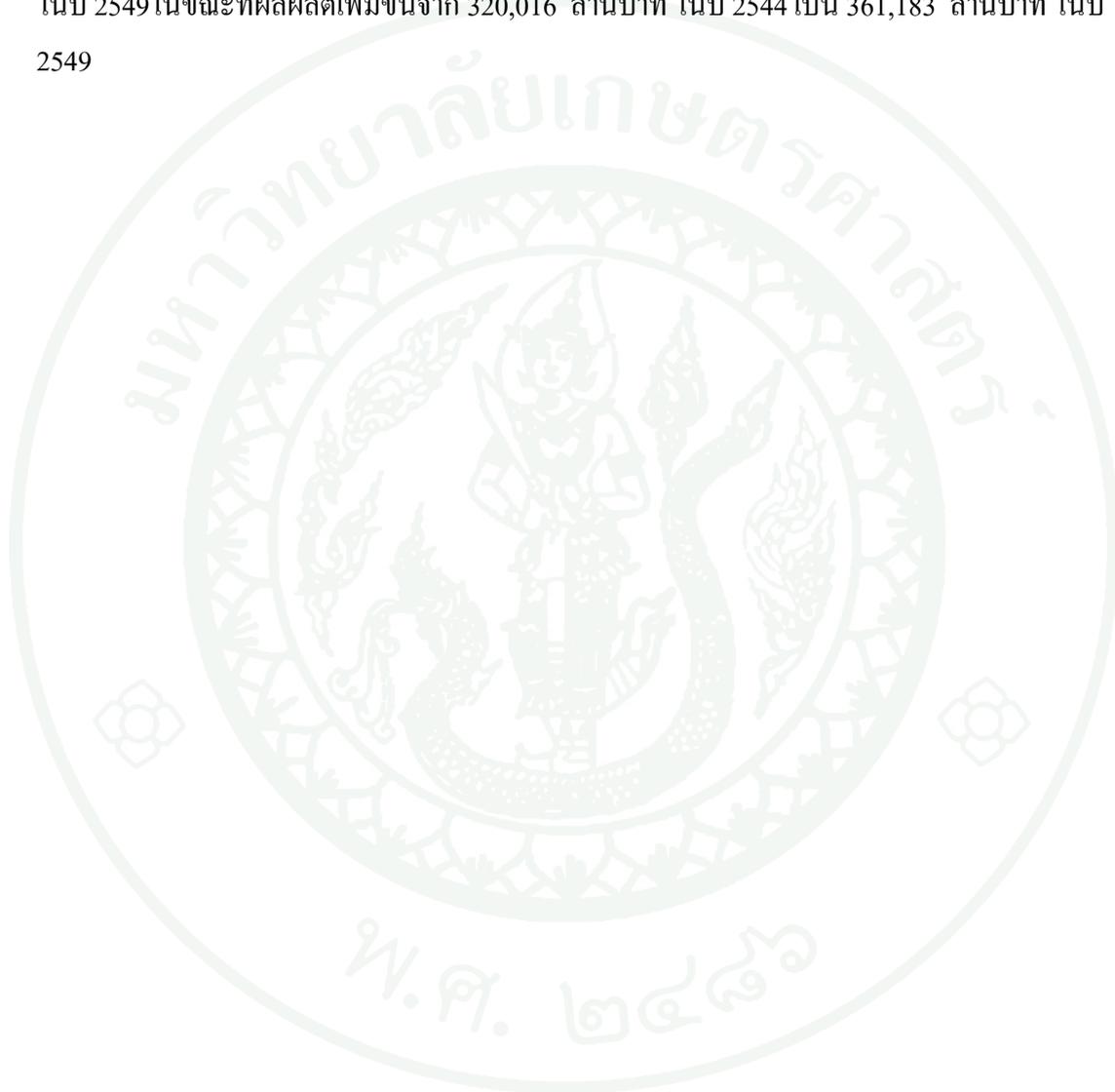
ประสิทธิภาพการผลิต โดยจะมีการพัฒนาผ่านทางกระบวนการศึกษาและการฝึกอบรมเพื่อให้เกิดทุนมนุษย์ที่มีศักยภาพ สามารถนำความรู้ความสามารถ ทักษะประสบการณ์ ที่ได้รับการศึกษา และการฝึกอบรมนั้นนำไปปรับปรุงและพัฒนาทรัพยากรและการผลิตอื่นๆให้มีประสิทธิภาพเพื่อเพิ่มผลผลิตอันเป็นแนวทางนำไปสู่การขยายอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

การเพิ่มศักยภาพและคุณภาพของมนุษย์นั้น การศึกษาเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างหรือการสะสมทุนมนุษย์ เพราะเป็นการเพิ่มปริมาณทุนที่สะสมอยู่ในตัวมนุษย์แต่ละคน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและเพิ่มผลผลิตของระบบเศรษฐกิจ ทรัพยากรมนุษย์จึงเป็นปัจจัยที่สำคัญที่จะทำให้ปัจจัยอื่นทำงานและนำประเทศไปสู่การพัฒนา เพราะทรัพยากรมนุษย์สามารถพัฒนาได้ด้วยตัวของมนุษย์เอง ขณะที่ปัจจัยอื่นๆไม่สามารถพัฒนาได้ด้วยตัวของมันเอง แต่ต้องใช้ทรัพยากรมนุษย์เป็นผู้พัฒนา ดังนั้นแนวทางในการปรับปรุงมนุษย์ให้มีประสิทธิภาพจึงทำได้โดยการลงทุนเข้าไปในตัวมนุษย์ผ่านทางการศึกษา และการฝึกอบรม (เทียนฉาย กิระนันท์, 2519: 76-83) การศึกษาในแต่ละระดับที่บุคคลได้รับจึงเป็นตัวแทนการสะสมทุนมนุษย์ในระดับต่างๆกันไป ตามนัยดังกล่าวนี้ การศึกษาจึงนับว่ามีผลโดยตรงต่อการเติบโตของระบบเศรษฐกิจ

ในกรณีประเทศไทย แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ตั้งแต่ฉบับที่ 6 – 10 เน้นที่การพัฒนาทุนมนุษย์ ผ่านทางด้านการศึกษา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและยกระดับคุณภาพชีวิตของคน ให้สูงขึ้น เมื่อพิจารณาระดับการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานไทยจากภาคเศรษฐกิจในระดับมหภาคและจุลภาค พบว่าใน 5-6 ปีที่ผ่านมาแรงงานไทยมีระดับการศึกษาโดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ดังแสดงในตารางที่ 1 และตารางที่ 2 พบว่า

ในส่วนของภาคเศรษฐกิจโดยรวม (ตารางที่ 1) แรงงานมีระดับการศึกษาโดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 8.1 ปี ในปี 2544 เป็น 8.6 ปี ในปี 2549 ซึ่งสอดคล้องกับผลผลิตมวลรวมในประเทศที่เพิ่มขึ้นจาก 3,073,601 ล้านบาทในปี 2544 เป็น 4,052,006 ล้านบาท ในปี 2549 และเมื่อพิจารณาในเศรษฐกิจรายสาขา (ตารางที่ 2) พบว่า สาขาการขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการคมนาคม แรงงานจะมีระดับการศึกษาโดยเฉลี่ยสูงสุด และอัตราการเพิ่มของระดับการศึกษาที่สูงกว่าสาขาอื่น ๆ ด้วย คือ เพิ่มขึ้นจาก 8.6 ปี ในปี 2544 เป็น 9.4 ปี ในปี 2549 ในขณะที่ผลผลิตเพิ่มขึ้นจาก 310,058 ล้านบาท เป็น 407,790 ล้านบาท รองลงมาเป็นสาขาการอุตสาหกรรม โดยแรงงานจะมีระดับการศึกษาโดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 8.5 ปี ในปี 2544 เป็น 9.1 ปี ในปี 2549 ในขณะที่ผลผลิตเพิ่มขึ้นจาก 1,111,457 ล้านบาท ในปี 2544 เป็น 1,589,202 ล้านบาทในปี 2549 ตามมาด้วยสาขาการทำ

เหมืองแร่และเหมืองหิน โดยแรงงานจะมีระดับการศึกษาโดยเฉลี่ยลดลงจาก 8.8 ปี ในปี 2544 เป็น 8.4 ปี ในปี 2549 ในขณะที่ผลผลิตเพิ่มขึ้นจาก 64,622 ล้านบาท ในปี 2544 เป็น 91,739 ล้านบาท ในปี 2549 โดยที่สาขาเกษตรกรรม การค้าสัตว์ การป่าไม้ และการประมงแรงงานจะมีระดับการศึกษาโดยเฉลี่ยน้อยที่สุด และมีระดับการศึกษาโดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 6.7 ปี ในปี 2544 เป็น 6.9 ปี ในปี 2549 ในขณะที่ผลผลิตเพิ่มขึ้นจาก 320,016 ล้านบาท ในปี 2544 เป็น 361,183 ล้านบาท ในปี 2549



**ตารางที่ 1** ความสัมพันธ์ระหว่างผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศและจำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงาน ในช่วงปี 2544-2549

ปี	2544	2545	2546	2547	2548	2549
ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (ล้านบาท)	3,073,601	3,237,042	3,468,166	3,688,189	3,855,111	4,052,006
จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงาน (ปี)	8.1	8.1	8.2	8.4	8.4	8.6

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติและการคำนวณ

**ตารางที่ 2** ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตมวลรวมภายในประเทศจำแนกตามเศรษฐกิจสาขาต่าง ๆ และจำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงาน ในช่วงปี 2544-2549

ปี	2544	2545	2546	2547	2548	2549
สาขาการอุตสาหกรรม (ล้านบาท)	1,111,457 (1.40%)	1,190,807 (7.14%)	1,318,279 (10.70%)	1,426,338 (8.20%)	1,500,657 (5.21%)	1,589,202 (5.90%)
จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงาน (ปี)	8.5	8.5	8.7	8.8	9.0	9.1
สาขาเกษตรกรรม, ล่าสัตว์, ป่าไม้ และประมง (ล้านบาท)	320,016 (3.25%)	322,179 (0.68%)	363,033 (12.68%)	354,431 (2.37%)	347,830 (1.86%)	361,183 (3.84%)
จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงาน (ปี)	6.7	6.7	6.8	6.9	6.8	6.9
สาขาการขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และคมนาคม(ล้านบาท)	310,058 (6.77%)	331,168 (6.81%)	340,644 (2.86%)	366,290 (7.53%)	383,705 (4.75%)	407,790 (6.28%)
จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงาน (ปี)	8.6	8.7	8.9	9.0	9.2	9.4
รายสาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน	64,622 (0.60%)	71,741 (11.02%)	76,616 (6.79%)	80,839 (5.51%)	88,081 (8.96%)	91,739 (4.15%)
จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงาน (ปี)	8.8	8.5	9.4	8.2	8.7	8.4

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติและการคำนวณ  
ตัวเลขในวงเล็บ แสดง อัตราการเพิ่มขึ้นของผลผลิตมวลรวมภายในประเทศของปีนั้นเทียบกับปีก่อน

อย่างไรก็ตามตัวเลขผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศที่เพิ่มขึ้นไม่ได้มีผลจากทรัพยากรมนุษย์(ระดับการศึกษาโดยเฉลี่ย)แต่เพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศต้องอาศัยปัจจัยสนับสนุนมากมายหลายปัจจัย ได้แก่ ทรัพยากรธรรมชาติ เทคโนโลยี ปัจจัยทางสังคมและปัจจัยทางการเมือง ซึ่งปัจจัยที่กล่าวถึงล้วนแล้วแต่ส่งผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศทั้งนั้น แต่ทรัพยากรมนุษย์เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจทั้งในด้านผู้วางแผนการพัฒนาหรือผู้ได้รับผลกระทบต่อการพัฒนา การพัฒนามนุษย์ให้มีคุณภาพจึงเป็นสิ่งจำเป็น การที่จะพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีประสิทธิภาพได้นั้น การศึกษาที่แต่ละบุคคลได้รับจึงเป็นเรื่องมือสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพของคน

เมื่อบทบาทของการศึกษามีความสำคัญ ในการสนับสนุนการเติบโตของระบบเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน จึงเป็นมูลเหตุจูงใจที่สำคัญในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมทุนมนุษย์ (วัดจากจำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงาน) กับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย แต่อย่างไรก็ตาม ถึงแม้จะมีความเชื่อและมีแนวโน้มที่เห็นความสำคัญของการศึกษาต่อการพัฒนาเศรษฐกิจดังกล่าว แต่ก็ยังมีหลายคนไม่แน่ใจและสงสัยว่าความเชื่อนี้เป็นจริงเพียงใด และเพื่อเป็นการตอบข้อสงสัยดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษา(การสะสมทุนมนุษย์)กับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย และเพื่อให้เกิดความชัดเจนในการศึกษายิ่งขึ้น จึงทำการศึกษาความสัมพันธ์ทั้งในระดับมหภาคและระดับจุลภาค(เศรษฐกิจรายสาขา)ไปพร้อมกัน โดยในส่วนของเศรษฐกิจรายสาขานั้นจะเลือกเฉพาะรายสาขาหลักสำคัญเท่านั้น และในการศึกษาครั้งนี้จะอาศัยแบบจำลองทางเศรษฐมิติของ Tin-Chun Lin (2006) ในการศึกษา

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมทุนมนุษย์(ระดับการศึกษา)กับการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยในภาคเศรษฐกิจโดยรวม และเศรษฐกิจรายสาขา ในช่วงปี พ.ศ.2515 – ปี พ.ศ. 2549
2. เพื่อให้ทราบว่าการศึกษาที่แรงงานได้รับในระดับใดที่เป็นตัวกำหนดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจโดยรวมและเศรษฐกิจรายสาขา

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมทุนมนุษย์กับการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยในภาคเศรษฐกิจโดยรวม และเศรษฐกิจรายสาขา
2. ทำให้ทราบปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจโดยรวมและเศรษฐกิจรายสาขา
3. เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับผู้มีส่วนกำหนดนโยบายด้านการศึกษาของประเทศไทย

## ขอบเขตของการวิจัย

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมทุนมนุษย์กับการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยจะใช้ข้อมูลในช่วงปี 2515-2549 ที่เก็บรวบรวมจากหน่วยงานต่าง ๆ เช่นสำนักงานสถิติแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และกระทรวงศึกษาธิการ

การวัดการสะสมทุนมนุษย์ในการศึกษารั้งนี้จะพิจารณาจากระดับการศึกษาในแต่ละระดับที่แรงงานได้รับ ทั้งนี้จะวัดจากจำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยที่แรงงานได้รับ ทั้งภาคเศรษฐกิจโดยรวม และภาคเศรษฐกิจรายสาขา

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

### 1. ตัวแปรอิสระ แบ่งเป็นดังนี้

1.1 ทุนมนุษย์ (Human Capital) ศึกษาจาก จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงาน (Average years of schooling) จำแนกตามระดับการศึกษาที่แรงงานได้รับในแต่ละระดับ เพื่อเป็นเครื่องชี้วัดการสะสมทุนมนุษย์

การศึกษารั้งนี้จำแนกระดับการศึกษาออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

1.1.1 จำนวนผู้มีงานทำที่สำเร็จการศึกษาในระดับประถมศึกษาและต่ำ

กว่าประถมศึกษาตอนต้น ได้แก่ ผู้มีงานทำที่มีการศึกษาน้อยกว่าประถมศึกษาตอนต้น สำเร็จประถมศึกษาตอนต้น สำเร็จประถมศึกษาตอนปลาย

1.1.2 จำนวนผู้มีงานทำที่สำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

1.1.3 จำนวนผู้มีงานทำที่สำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และสำเร็จอาชีวศึกษา

1.1.4 จำนวนผู้มีงานทำที่สำเร็จการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

1.1.5 จำนวนผู้มีงานทำที่สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรี ได้แก่ ผู้มีงานทำที่สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรี(สายวิชาการ) และสำเร็จการศึกษาวิชาชีพครู

1.2 สต็อกทุนเบื้องต้น (Gross Capital Stock:K) คือ มูลค่าของทรัพย์สินถาวรที่มีอยู่ทั้งหมด ณ ปีใดปีหนึ่งโดยมูลค่าดังกล่าวครอบคลุมทุนส่วนที่ได้ลงไปในอดีตตั้งแต่ปีเริ่มแรกของการใช้งานรวมกับที่จัดหาเพิ่มเติมในปีต่อมา หักด้วยส่วนที่รื้อถอนออกไปจากกระบวนการผลิตจนถึงปีสุดท้ายที่ต้องการวัดสต็อกทุน

1.3 จำนวนแรงงานที่มีงานทำ หมายถึง จำนวนแรงงานที่มีงานทำที่สำเร็จการศึกษาตั้งแต่ระดับต่ำกว่าประถมศึกษาจนถึงสำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรี

2. ตัวแปรตาม ได้แก่

2.1 การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยในภาคเศรษฐกิจโดยรวม ในช่วงปี 2515-2549 โดยศึกษาจากข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้น ณ ราคาปีฐาน พ.ศ. 2531

2.2 การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยในภาคเศรษฐกิจรายสาขา ในช่วงปี 2515-2549 โดยศึกษาจากข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้น รายสาขา ณ ราคาปีฐาน พ.ศ. 2531 จำนวน 4 สาขา ประกอบด้วย

- สาขาอุตสาหกรรม
- สาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการคมนาคม
- สาขาการเกษตร ลำสัตว์ ป่าไม้ และประมง
- สาขาการทำเหมืองแร่ เหมืองหิน

### นิยามศัพท์

**การศึกษา (Education)** หมายถึง กระบวนการทุกอย่างที่ทำให้มนุษย์ได้พัฒนาความสามารถ พฤติกรรมและค่านิยมให้มีคุณค่าต่อสังคมรวมถึงกระบวนการด้านสังคมที่ถูกระบุโดย สิ่งแวดล้อม ซึ่งทำให้บุคคลสามารถพัฒนาตนเอง และมีสมรรถภาพทางสังคมอย่างดีที่สุด ใน การศึกษาครั้งนี้กำหนดเฉพาะการศึกษาในแบบแผน 4 ระดับ ได้แก่ ระดับประถมศึกษา ระดับ มัธยมศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ระดับปริญญาตรี

**ทุนมนุษย์ (Human Capital)** หมายถึง จำนวนผู้มีงานทำที่สำเร็จการศึกษาในระดับต่างๆ ในช่วงปี 2515-2549 ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้แก่ แรงงานที่สำเร็จการศึกษาระดับต่ำกว่าประถมศึกษาและ ประถมศึกษา แรงงานที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย แรงงานที่สำเร็จ การศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง และแรงงานที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี

**สต็อกทุน (Gross Capital Stock: GCS)** หมายถึง ผลรวมของทุนที่อยู่ในรูปของสินทรัพย์ ถาวร (Fixed Asset) ที่ถูกสะสมมาเรื่อยๆ ตามอายุการใช้งานของสินทรัพย์ประเภทนั้นๆ และเมื่อทำ การผลิตช่วงระยะเวลาหนึ่งจะมีการปลดระวางสินทรัพย์นั้นๆ ออกจากกระบวนการผลิตอันเนื่อง มาจากไม่สามารถให้บริการการผลิตได้โดยทั่วไปนิยามวัดสต็อกทุนที่มีอยู่ในระบบเศรษฐกิจ ณ ช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง คือ ณ วันสิ้นปี

**เศรษฐกิจรายสาขา** หมายถึง เศรษฐกิจรายสาขาหลัก หมายถึง เศรษฐกิจรายสาขา ดังต่อไปนี้

- สาขาอุตสาหกรรม
- สาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการคมนาคม
- สาขาการเกษตร ลำสัตว์ ป่าไม้ และประมง
- สาขาการทำเหมืองแร่ เหมืองหิน

## บทที่ 2

### การตรวจเอกสาร

#### แนวคิดทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัย

##### แนวคิดที่เกี่ยวกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ เป็นเป้าหมายที่สำคัญที่นานาประเทศต่างให้ความสำคัญ ซึ่งคนส่วนใหญ่หวังที่จะมีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ หมายถึง การเพิ่มขึ้นในปริมาณของสิ่งของต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับค่ากล่าวของ Bryns และ Stone (1995) ที่ว่าการเจริญเติบโตเศรษฐกิจ หมายถึง การขยายตัวของผลผลิตในเชิงปริมาณ คือ ความสามารถของประเทศในการผลิตสินค้าต่างๆ ได้เพิ่มมากขึ้น ซึ่งอาจวัดได้จากผลิตภัณฑ์ภายในประเทศต่อหัว (Gross Domestic Product Per Capita) ส่วนการพัฒนาเศรษฐกิจ(Economic Development) นั้น จะเป็นการกล่าวถึงในเชิงคุณภาพ(Qualitative) การดูแลการปรับปรุงหรือพัฒนาคุณภาพชีวิตความเป็นอยู่ คุณภาพของสินค้าหรือวิธีการจัดการสินค้า

นอกจากความหมาย ดังกล่าวแล้ว ยังมีนักวิชาการอีกหลายท่านได้ให้ความหมายการเติบโตทางเศรษฐกิจที่แตกต่างกันไว้ดังนี้

ชมเพลิน (2517) อธิบายว่า ความเจริญทางเศรษฐกิจ คือ การที่ประเทศมีสินค้าและบริการที่แท้จริงเพิ่มขึ้นในระยะยาว ตลอดจนการเพิ่มขึ้นในความสามารถในการผลิตสินค้าและบริการ

รัตนา (2521) ให้ทัศนะว่า ความเจริญทางเศรษฐกิจ เกี่ยวข้องกับการขยายตัวของสมรรถภาพในการผลิตและการใช้สมรรถภาพในการผลิตที่เพิ่มสูงขึ้นให้เป็นประโยชน์

Greenwald (1982) ให้ความหมายของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจไว้ว่า การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ คือ การเพิ่มขึ้นอย่างยั่งยืนในช่วงเวลาหนึ่งในปริมาณสินค้าวัตถุดิบ สินค้าบริการต่างๆในระบบเศรษฐกิจ

Rutherford (1992) ได้นิยามความหมายของการพัฒนาเศรษฐกิจไว้ว่า การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ หมายถึง ผลผลิตของเศรษฐกิจทั้งโดยรวมและต่อบุคคลซึ่งวัดจากการเพิ่มขึ้นของผลผลิตมวลรวมประชาชาติเบื้องต้น และการเพิ่มขึ้นของอุปทานของปัจจัยการผลิตและผลิตภาพของปัจจัยการผลิต

สรุปได้ว่า ความเจริญทางเศรษฐกิจ หมายถึง การขยายกำลังการผลิตสินค้าและบริการในระยะยาว โดยการเพิ่มปริมาณและคุณภาพของทรัพยากร ปัจจัยการผลิตและประสิทธิภาพในการผลิต ซึ่งมีผลทำให้ผลิตภัณฑ์ประชาชาติเบื้องต้นที่แท้จริง (Real Gross National Product) และรายได้ที่แท้จริงต่อบุคคล เพิ่มขึ้น (เพ็ญสุรางค์ วันทอง, 2550: 9-10)

### ทฤษฎีการพัฒนาเศรษฐกิจของสำนักนีโอคลาสสิก (Neoclassical school theory)

Robert Solow (1957) ได้ปรับปรุงแบบจำลองของ Harrod-Domar (ดูแบบจำลองของ Harrod-Domar จาก มหาเศรษฐศาสตร์วิเคราะห์ ดร.สมชัย ฤชุพันธุ์) โดยสมมติให้สัดส่วนของปัจจัยการผลิตได้และราคาของปัจจัยการผลิตเปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งจะทำให้วิถีทางแห่งความเจริญเติบโตมีเสถียรภาพเสมอ Solow ได้ใช้ฟังก์ชันการผลิตของ Cobb-Douglas ในการวิเคราะห์ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยเปิดโอกาสให้ปัจจัยทุนและแรงงานใช้ทดแทนกันได้

$$Y = AK^\alpha N^\beta \dots\dots\dots(1)$$

โดยที่	Y	คือ	ผลผลิต
	A	คือ	ค่าคงที่แสดงถึงความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี
	N	คือ	จำนวนแรงงาน
	K	คือ	จำนวนทุน
	$\alpha, \beta$	คือ	ค่ายกกำลังที่แสดงถึงความยืดหยุ่นของผลผลิตเมื่อคำนึงถึงทุนและแรงงานตามลำดับ ซึ่ง $\alpha + \beta = 1$ หมายถึงการผลิตที่มีผลได้ต่อขนาดคงที่ (constant return to scale)

จากสมการที่ 1 เปลี่ยนให้อยู่ในรูปลอการิทึมจะได้

$$\ln Y = \ln A + \alpha \ln K + \beta \ln N \dots\dots\dots(2)$$

จากสมการที่ 2 ปัจจัยที่มีส่วนในการกำหนดความเจริญเติบโตของระบบเศรษฐกิจตามระยะเวลาคือ

$$(1/Y).dY/dt = (1/A).dA/dt + \alpha (1/K).dK/dt + \beta (1/N).dN/dt \quad \dots\dots\dots(3)$$

โดยที่ $(1/Y) \cdot dY/dt$	คือ	อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ
$(1/A) \cdot dA/dt$	คือ	อัตราความจำเป็นก้าวหน้าทางวิทยาการ
$(1/K) \cdot dK/dt$	คือ	อัตราการจำเป็นเติบโตของการสะสมทุน
$(1/N) \cdot dN/dt$	คือ	อัตราการจำเป็นเติบโตของแรงงาน
$\alpha$	คือ	อัตราผลตอบแทนที่ได้รับจากการลงทุน
$\beta$	คือ	อัตราผลตอบแทนของแรงงาน (รัตนา สายคณิต, 2541: 89 - 90)

### ทฤษฎีการพัฒนาเศรษฐกิจของเคนส์ (Keynesian school theory)

Harrod - Domar Growth Model ให้ความสำคัญกับการออมและการลงทุนที่เพิ่มขึ้นจะทำให้เศรษฐกิจขยายตัวขึ้น โดยอัตราการขยายตัวของเศรษฐกิจขึ้นอยู่กับอัตราการออมของประเทศ และอัตราการสะสมทุนที่เพิ่มขึ้นต่อผลผลิตรวมที่เพิ่มขึ้น (capital-output ratio) อัตราการขยายตัวของเศรษฐกิจอย่างมีเสถียรภาพ อยู่ภายใต้เงื่อนไข 3 ประการ คือ

- การลงทุนเท่ากับการออม หรือ  $S = dk/dt$
- การใช้ปัจจัยทุนเต็มที่ หรือ  $K = vY$
- มีการจ้างงานเต็มที่ หรือ  $uY = N_0 e^{nt}$

โดยที่ S คือการออม K คือ การสะสมทุน Y คือ ผลผลิต v คือ อัตราส่วนของทุนผลผลิต u คือ อัตราส่วนของแรงงานต่อผลผลิต N คือ อุปทานแรงงาน uY คือ อุปสงค์ของแรงงาน t คือ เวลา และ e คือ exponential

วิถีทางความเจริญเติบโตในดุลยภาพของตลาดผลิตผล (product market) คือ

$$Y = Y_0 e^{gt} \quad \dots\dots\dots(1)$$

วิถีทางความเจริญเติบโตในดุลยภาพของตลาดปัจจัย (factor market) คือ

$$K = vY$$

$$\text{จาก } Y = Y_0 e^{gt}$$

$$\text{ดังนั้น } Y = K_0/v$$

แทนค่า ใน (1) จะได้

$$K = K_0 e^{gt}$$

ซึ่งการสะสมทุนต้องขยายในอัตราร้อยละ  $g$  ต่อปี

กำหนดให้แรงงานขยายตัวในอัตราธรรมชาติ (natural rate of growth) หรือ  $n$  เปอร์เซ็นต์ต่อปี นั่นคือ

$$N = N_0 e^{nt}$$

แต่ถ้าจะให้เกิดภาวะการจ้างงานเต็มที่แล้ว  $n$  จะต้องเท่ากับ  $g$  หรือ

$$N = N_0 e^{gt}$$

กล่าวโดยสรุป คือ อัตราการขยายตัวของรายได้ต้องมีเสถียรภาพจะเกิดขึ้นเมื่อ ปริมาณการผลิตปัจจัยทุน และแรงงานขยายตัวในอัตราเดียวกันและเท่ากับอัตราการขยายตัวของรายได้ที่เหมาะสม (warranted rate of growth) (รัตนาศายคณิต, 2541: 90-91)

### ทฤษฎีทุนมนุษย์ (Human Capital Theory)

ทฤษฎีทุนมนุษย์มีแนวคิดพื้นฐานมาจากนักเศรษฐศาสตร์รางวัลโนเบล (Nobel Prize) ปี ค.ศ.1992 คือ แกรี่ เบคเกอร์ (Gary Becker, Professor of Economics and Sociology at the University of Chicago) และ โรส-แมรี และ แจค อาร์ แอนเดอร์สัน (Rose-Marie and Jack R Anderson, Senior Fellow at Stanford's Hoover Institution) เป็นผู้นำร่องเรื่องทุนมนุษย์ ต่อมา บอริส กรอยส์เบิร์ก และ แอนดรูว์ เอ็น แมคคีน และ นิติ นอเรีย (Boris Groysberg Andrew n.Me

Lean and Nitin Nohria) ได้ศึกษาเรื่องทุนมนุษย์บนพื้นฐานทฤษฎีของเบคเกอร์ และนำแนวคิดเผยแพร่ต่อ แนวคิดเรื่องทุนมนุษย์ จึงได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย เพราะการเพิ่มทุนมนุษย์นำไปสู่ผลการผลิตและการบริการที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้น การศึกษาเกี่ยวกับทุนมนุษย์เพื่อนำไปสู่การพัฒนาทุนมนุษย์จึงถือว่าเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อความสำเร็จขององค์กร จึงกล่าวได้ว่าความสำเร็จขององค์กรขึ้นอยู่กับทุนมนุษย์ในองค์กร

### หลักคิดเกี่ยวกับทุนมนุษย์

ทุนมนุษย์เป็นสินทรัพย์ชนิดหนึ่ง และเป็นสินทรัพย์ที่ไม่มีตัวตน (Intangible) ซึ่งตามปกติแล้วไม่สามารถวัดเทียบค่าทางธุรกิจ แต่ก็สามารถแปรสภาพให้กลายเป็นสินทรัพย์ที่สามารถวัดเทียบคุณค่าออกมาได้ สามารถวัดได้ และสามารถจัดการได้

การจัดการในทุนมนุษย์ คือ การลงทุนมนุษย์ เป็นการลงทุนในตัวบุคคล เพิ่มศักยภาพบุคคล เพื่อไปเพิ่มคุณค่าผลผลิตในรูปของการสร้างคุณค่าและการฝึกอบรมเป็นการลงทุนทรัพย์สินที่สำคัญที่สุดในการลงทุนทรัพยากรมนุษย์ คนงานได้รับการฝึกฝนและเรียนรู้จากภายนอกโรงเรียนโดยทักษะจากการทำงาน เป็นการเพิ่มประสบการณ์ จึงเป็นการสะสมทุนมนุษย์ นอกจากนี้การดูแลรักษาทางการแพทย์ถือเป็นการรักษาสุขภาพส่วนบุคคลให้สมบูรณ์ ทุนมนุษย์จึงประกอบด้วยทั้งศักยภาพและสุขภาพของมนุษย์

ในยุคปัจจุบัน การแข่งขันศักยภาพของมนุษย์ในด้านความรู้ ถือว่าเป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญของผลผลิตส่วนบุคคลและประเทศชาติ ตัวอย่างที่ชัดเจนที่มีการลงทุนทางมนุษย์ทั้งในเรื่องการศึกษา การฝึกอบรมและสุขภาพ เช่น ญี่ปุ่น ได้หวัน ฮองกง เกาหลีใต้ และประเทศอื่นๆอีกหลายประเทศ ซึ่งได้ให้ความสำคัญในการพัฒนาทุนมนุษย์มาก ผลปรากฏว่าประชาชนมีการศึกษาดี สุขภาพดี มีความสามารถสูง และมีคุณภาพชีวิตที่ดี ได้เป็นปัจจัยนำพาประเทศไปสู่ความสำเร็จ การสร้างเสริมความรู้ทางทฤษฎีทุนมนุษย์จะเป็นแนวทางการพัฒนาศักยภาพของมนุษย์เพื่อเพิ่มทุนมนุษย์นำไปสู่การพัฒนาองค์กรและสังคม (รศ.เทือน ทองแก้ว, เอกสารการศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต)

ทฤษฎีทุนมนุษย์ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาเป็นลำดับ โดยทฤษฎีนี้กล่าวถึงการลงทุนในทุนทางการศึกษาส่วนบุคคลเพื่อที่จะให้ได้รับรายได้สูงขึ้นในอนาคต ซึ่งการลงทุนในการศึกษาประกอบไปด้วยค่าใช้จ่ายทางการศึกษาและรายได้ที่ต้องสูญเสียไปเนื่องจากการไม่ได้ทำงาน และตัวเชื่อมโยง

ทางทฤษฎีระหว่างการลงทุนทางการศึกษากับระดับรายได้ คือ ผลผลิตของแรงงาน การเพิ่มขึ้นของระดับการเข้าเรียนจะทำให้ผลิตภาพของแรงงานเพิ่มขึ้น (เพ็ญสุรางค์ วันทอง, 2550: 10-11) แนวคิดเกี่ยวกับทุนมนุษย์

ทฤษฎีเกี่ยวกับทุนมนุษย์ (The human capital approach) เชื่อว่าการศึกษาจะช่วยเปลี่ยนแปลงคุณภาพของทรัพยากรมนุษย์โดยการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและนำมาซึ่งกระแสของรายได้ที่เพิ่มขึ้นในอนาคต ดังนั้นปัจจัยสำคัญในการตัดสินใจในการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นของคนทั่วไป ก็คือ รายได้ตลอดชีพที่คาดว่าจะได้รับเพิ่มขึ้นหลังจากสำเร็จการศึกษาต้องสูงกว่าต้นทุนที่สูญเสียไประหว่างการศึกษา (Earning forgone) จากความเชื่อดังกล่าวนักเศรษฐศาสตร์จึงถือว่าการศึกษาเป็นกระบวนการลงทุนในทรัพยากรมนุษย์ (กอบกุล ปิตรชาติ, 2539: 20-21)

#### แนวคิดเกี่ยวกับการศึกษากับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

การศึกษามีความสัมพันธ์กับการขยายตัวทางเศรษฐกิจมาก จึงเป็นเหตุผลสำคัญอันหนึ่งที่ประเทศพัฒนาและกำลังพัฒนา มีการลงทุนทางด้านการศึกษาเพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์มากขึ้น ส่งผลให้การศึกษาที่มีการขยายตัวออกไปทั้งทางปริมาณและคุณภาพ แนวคิดเรื่องการศึกษากับการขยายตัวทางเศรษฐกิจมีนักเศรษฐศาสตร์หลายท่านกล่าวไว้ ดังนี้

Blaug (1972) การศึกษาของประชากรในประเทศหนึ่ง ๆ มีความสำคัญอย่างยิ่งในการเร่งรัดความเจริญทางเศรษฐกิจนั้น ๆ อาจจะกล่าวได้ว่า ถ้าหากประชากรของระบบเศรษฐกิจมีระดับการศึกษาสูงขึ้นแล้ว จะมีผลให้กำลังคนของระบบเศรษฐกิจนั้นมีประสิทธิภาพสูงขึ้นผลิตผลและรายได้ของระบบเศรษฐกิจนั้นย่อมอยู่ในฐานะที่ดีขึ้น และส่งผลต่อความเจริญทางเศรษฐกิจของระบบเศรษฐกิจนั้นโดยตรง

Denison (1967) กล่าวว่าบทบาทของการศึกษาอยู่ที่การทำให้คนมีความสามารถในการผลิต ส่วนความเจริญก้าวหน้าทางวิชาการที่เรารู้กันในโรงเรียนนั้นจัดว่าเป็นเรื่องบทบาทของความก้าวหน้าทางวิชาการมากกว่าที่จะเป็นบทบาทของการศึกษาโดยตรง

Marshall (1920) กล่าวว่าการศึกษาเสมือนการลงทุนอย่างหนึ่งของชาติ การศึกษามีความสัมพันธ์กับความต้องการด้านแรงงาน โดย Marshall สนับสนุนการให้การศึกษาประเภทอาชีวศึกษาแก่คนชั้นกรรมกรที่ไม่ได้รับการศึกษาสามัญ และแก่ชนชั้นกลางที่มีความรู้ไม่มากนัก

จากการเรียนในโรงเรียนมัธยมแบบเก่า ๆ นอกจากนั้นยังได้เห็นว่า การศึกษาทำให้คนฉลาดขึ้นมีความพร้อมมากขึ้นและในการทำงานก็จะสามารถไว้นิ่งเชื่อใจได้ การศึกษาช่วยเปลี่ยนแปลงชีวิตของคนให้ดีขึ้นทั้งในและนอกเวลาทำงาน ดังนั้นการศึกษาจึงเป็นแนวทางสำคัญต่อการผลิตทรัพย์สินประเภทวัตถุดิบ

McCall (2001) การศึกษาเป็นการลงทุนในทรัพยากรมนุษย์ เพราะการศึกษจะช่วยให้นักมีงานทำ มีทักษะ มีความเฉลียวฉลาดและมีความชำนาญมากขึ้น

Schultz (1971) ทักษะและความรู้ที่มีอยู่ในตัวมนุษย์จัดว่าเป็นทุนรูปแบบหนึ่ง และมีความสำคัญต่อกระบวนการในการพัฒนาประเทศเช่นเดียวกับทุนในรูปแบบอื่น ๆ การลงทุนด้านการศึกษาก็เป็นการลงทุนเพื่อสะสมทุนมนุษย์ ซึ่งช่วยให้มนุษย์ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

Samuelson (1947) กล่าวว่าคนที่มีการศึกษาย่อมสามารถทำงานให้เกิดผลผลิตได้มากกว่าคนที่ไม่มีการศึกษา ดังนั้นควรจัดงบประมาณให้แก่การศึกษาและโครงการต่าง ๆ ที่มุ่งหมายลดความไม่รู้หนังสือลง การจัดการศึกษาไม่ควรมุ่งเพียงเพื่อให้บุคคลอ่านออกเขียนได้เท่านั้น แต่ต้องฝึกอบรมในด้านการเกษตรและอุตสาหกรรมให้แก่พลเมืองด้วย ควรส่งคนที่มีความสามารถไปศึกษาในต่างประเทศทางด้านวิศวกรรมศาสตร์และทางธุรกิจให้มาก เนื่องจากการศึกษาเป็นเครื่องมือปรับปรุงทรัพยากรให้ดีขึ้น และส่งผลต่อความเจริญทางเศรษฐกิจของระบบเศรษฐกิจนั้น โดยตรง

Smith (1961) ได้กล่าวถึงเรื่องการศึกษาไว้ว่า การศึกษาจะช่วยให้แรงงานมีความเชี่ยวชาญเพิ่มมากขึ้นซึ่งมีผลให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น การศึกษาช่วยป้องกันมิให้คนเกิดความล้าหลัง เพราะมีความรู้ใหม่ ๆ ทำให้ทันกับความเปลี่ยนแปลง นอกจากนี้การศึกษายังช่วยให้เกิดความมั่นคงทางสังคมและการเมืองด้วยการที่ผู้ใช้แรงงานมีการศึกษามากขึ้น ทำให้บุคคลเหล่านี้ละทิ้งความเชื่อที่ปราศจากเหตุผลมาเป็นมีเหตุผล มีความคิดสุขุมรอบคอบและมีพฤติกรรมที่ดีงามในกรอบกฎหมายและศีลธรรม

นอกจากนั้น Smith ยังมีความเห็นว่า ควรจะมีการนำเอาระบบการแข่งขันเสรีมาใช้ในการศึกษาด้วย คือให้มีการแข่งขันอย่างเสรีในวงการศึกษา รัฐไม่ควรผูกขาดสถาบันการศึกษาไว้แต่เพียงผู้เดียว แต่ควรปล่อยให้เอกชนแข่งขันกัน เพื่อคุณภาพของการศึกษาและประสิทธิภาพในการจัดการศึกษาจะได้มีระดับสูงขึ้น และในเรื่องของการแบ่งงานกันทำ เขาได้ให้ทัศนะเกี่ยวกับการศึกษาที่เข้าไปเกี่ยวข้องว่า ถึงแม้ว่าความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจนั้นเป็นผลเนื่องมาจากการใช้

และการจำแนกแจกแจงแรงงานที่มีอยู่อย่างเหมาะสมก็จริง แต่ก็ต้องยอมรับว่าทักษะ ทักษะคติที่มีต่อการงาน ตลอดจนนิสัยที่จำเป็นต่อการประกอบอาชีพนั้นไม่ได้เป็นสิ่งที่ติดตัวมาตั้งแต่กำเนิด แต่เป็นผลของวัฒนธรรม การอบรมบ่มนิสัย และการให้การศึกษาโดยตรง ดังนั้นการศึกษาจึงมีส่วนสร้างความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ (เพ็ญสุรางค์ วันทอง, 2550: 11-13)

### ผลงานวิจัยที่แล้วมา

Topaiboul (2002) ศึกษาทุนมนุษย์กับการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ศึกษาข้อมูลในช่วงปี 2515-2543 โดยใช้ความสำเร็จทางการศึกษาเป็นตัวแทนในการสะสมทุนมนุษย์ในแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตของ Neo-Classic ในรูปของ the translog function method ของ Young (2535) เป็นเครื่องมือทดสอบ

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาคือ

$$Q_t = A_t K_t^{1-\alpha} (L_t H_t)^\alpha$$

โดยที่  $Q_t$  = ผลผลิตมวลรวมภายในประเทศที่แท้จริง  
 $A_t$  = ปัจจัยประสิทธิภาพการผลิตโดยรวม  
 $K_t$  = ทุนมนุษย์ด้านกายภาพ  
 $L_t$  = แรงงาน  
 $H_t$  = จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของประชากรวัย 15 ปี ขึ้นไป หรือวัย 25 ปีขึ้นไป ซึ่งเป็นตัวแทนการสะสมทุนมนุษย์

ผลการศึกษาพบว่า การปรับปรุงมาตรฐานการศึกษาและคุณภาพของแรงงานของไทยมีส่วนสำคัญต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยในช่วงปี 2523 และการตกต่ำของภาวะเศรษฐกิจในช่วงหลังวิกฤตการณ์ทางการเงินในช่วง (2540-2543) สืบเนื่องมาจากการลดลงในการสะสมทุน และประสิทธิภาพในการผลิตโดยรวม แต่การลดลงของการสะสมทุนจะลดลงน้อยกว่าการลดลงในประสิทธิภาพในการผลิตโดยรวม

ในการศึกษาเรื่องทุนมนุษย์กับการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยได้นำแนวความคิดที่เกี่ยวกับแบบจำลองสมการและจำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของประชากรมาใช้ในการวิเคราะห์

เพ็ญสุรางค์ วันทอง (2550) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษารองเท้าของแรงงานกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจไทย โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษารองเท้าของแรงงานกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและศึกษาผลได้ต่อขนาดของปัจจัยการผลิตในภาคเศรษฐกิจโดยรวมและในรายสาขาการผลิตของประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลในช่วงปี 2515-2546

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาคือ

$$Y = AK^{\alpha_1} L_1^{\beta_1} L_2^{\beta_2} L_3^{\beta_3} L_4^{\beta_4}$$

โดยที่

Y = ผลผลิตมวลรวมภายในประเทศภาคเศรษฐกิจโดยรวม

K = มูลค่าลงทุนภาคเศรษฐกิจโดยรวม

L<sub>1</sub> = แรงงานที่สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษาภาคเศรษฐกิจโดยรวม

L<sub>2</sub> = แรงงานที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาภาคเศรษฐกิจโดยรวม

L<sub>3</sub> = แรงงานที่สำเร็จการศึกษาระดับอาชีวศึกษาภาคเศรษฐกิจโดยรวม

L<sub>4</sub> = แรงงานที่สำเร็จการศึกษาระดับอุดมศึกษาภาคเศรษฐกิจโดยรวม

A = ค่าคงที่

$\alpha_1$  = ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตมวลรวมในประเทศเมื่อเทียบกับมูลค่าลงทุนในภาคเศรษฐกิจโดยรวม

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$  = ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตมวลรวมในประเทศเมื่อเทียบกับแรงงานที่สำเร็จการศึกษาในระดับต่างๆในภาคเศรษฐกิจโดยรวม

ผลจากการศึกษาพบว่า แรงงานที่สำเร็จการศึกษาในระดับประถมศึกษาที่มีอิทธิพลต่อการเพิ่มผลผลิตในสาขาก่อสร้าง ซ่อม และรีดร้อนทำลายและสาขาพาณิชย์กรรม แต่ทำให้ผลผลิตในสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์ การประมง และสาขาอุตสาหกรรม หัตถกรรม ลดลง แรงงานที่สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาที่มีอิทธิพลต่อการเพิ่มผลผลิตในสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์ และการประมง และสาขาอุตสาหกรรม หัตถกรรม แต่ทำให้ผลผลิตในสาขาพาณิชย์กรรม และสาขาบริการ ลดลง แรงงานที่สำเร็จการศึกษาในระดับอาชีวศึกษามีอิทธิพลต่อการเพิ่มผลผลิตในภาคเศรษฐกิจโดยรวม สาขาการขนส่งคลังสินค้า และการคมนาคม สาขาพาณิชย์กรรม และสาขาบริการ แต่ทำให้ผลผลิตในสาขาอุตสาหกรรม หัตถกรรม ลดลง แรงงานที่สำเร็จ

การศึกษาระดับอุดมศึกษามีอิทธิพลต่อการเพิ่มผลผลิตในภาคเศรษฐกิจโดยรวม สาขาอุตสาหกรรมและอโลหะ และอโลหะ และสาขาบริการ แต่ทำให้ผลผลิตในสาขาก่อสร้าง ซ่อม และเรือถอนทำลายน้อยลง นอกจากนี้ยังพบอีกว่าแรงงานที่มีการศึกษาระดับสูงทำให้ผลผลิตของประเทศเพิ่มขึ้นได้มากกว่าแรงงานที่มีการศึกษาน้อยกว่า ดังนั้นรัฐบาลควรสนับสนุนด้านการศึกษาในระดับสูงให้กับแรงงาน เพื่อเพิ่มระดับผลผลิตของประเทศ อันจะนำมาซึ่งการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศในที่สุด

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษากับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของไทยได้นำแนวความคิดที่เกี่ยวกับแรงงานที่สำเร็จการศึกษาในระดับต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการเพิ่มผลผลิตในภาคเศรษฐกิจโดยรวม และภาคเศรษฐกิจรายสาขามาเป็นแนวทางในการวิเคราะห์

ศิริลักษณ์ ตรีภูมรุ่ง (2544) ศึกษาบทบาทของทุนมนุษย์ต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษา

1. เพื่อศึกษาผลของอัตราการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทุนมนุษย์ที่มีต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตมวลรวมภายในประเทศไทย
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการใช้ทดแทนกันระหว่างปัจจัยแรงงานที่พิจารณา เฉพาะปริมาณกับปัจจัยทุนกายภาพและความสามารถในการใช้ทดแทนกัน ระหว่างปัจจัยแรงงานที่พิจารณาในรูปที่มีทุนมนุษย์สะสมอยู่ในตัวปัจจัยทุนกายภาพในการผลิตของแต่ละสาขาการผลิต
3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยแรงงานที่พิจารณาในรูปที่มีทุนมนุษย์ระดับต่าง ๆ สะสมอยู่ต่อระดับผลผลิตในแต่ละสาขาเศรษฐกิจ โดยข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์จะอยู่ในช่วงปี 2520 ถึง 2541

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาคือ

$$Q_t = A K_t^\alpha L_t^\beta H_t^\gamma e^u$$

โดยที่

$$Q = \text{ผลผลิต}$$

$$K = \text{ปัจจัยทุนกายภาพ}$$

L	=	ปัจจัยแรงงาน
H	=	ปัจจัยทุนมนุษย์
$\alpha, \beta, \gamma$	=	ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิต
A	=	ค่าคงที่
e	=	ค่าคงที่ออยเลอร์ (Euler's constant)
u	=	ค่าความคลาดเคลื่อน
t	=	เวลาที่ t

ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยทุนในประเทศไทยเป็นปัจจัยที่มีความล่าช้าของเวลาในการส่งผลต่ออัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ ซึ่งผลของการวิเคราะห์ พบว่าถ้าทุนมนุษย์มีอัตราการการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ประเทศมีอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 0.843 ในอีก 2 ปีถัดไป และความสามารถในการใช้ทดแทนกันของปัจจัยแรงงานต่อปัจจัยทุนกายภาพ ในกรณีที่ปัจจัยแรงงานอยู่ในรูปที่มีทุนมนุษย์สะสมอยู่ มีค่ามากกว่ากรณีของปัจจัยแรงงานที่พิจารณาเฉพาะในรูปของปริมาณในทุกสาขาเศรษฐกิจ ยกเว้นในสาขาอื่นๆ และเมื่อทำการวิเคราะห์ปัจจัยแรงงานในรูปที่มีทุนมนุษย์สะสมอยู่ออกเป็นระดับต่างๆ พบว่าปัจจัยแรงงานที่มีทุนมนุษย์ในระดับประถมศึกษาสะสมอยู่มีผลต่อระดับผลผลิตของประเทศมากที่สุด คือผลต่อการผลิตในสาขาเกษตรกรรม สาขาอุตสาหกรรม และสาขาอื่นๆ ส่วนปัจจัยแรงงานที่มีทุนมนุษย์ในระดับมัธยมศึกษาสะสมอยู่มีผลต่อระดับผลผลิตของสาขาเกษตรกรรม และสาขาอุตสาหกรรมขณะที่ปัจจัยแรงงานที่มีทุนมนุษย์ในระดับอุดมศึกษาสะสมอยู่มีผลต่อระดับผลผลิตของสาขาบริการเพียงสาขาเดียว

ในการศึกษาครั้งนี้ได้นำแนวความคิดในเรื่องการสะสมทุนมนุษย์ที่วัดจากระดับการศึกษา โดยเฉลี่ยของแรงงานในแต่ละสาขาการผลิตของสิริลักษณ์ ตระกูลรุ่งมาใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์

Babatunde and Adefabi (2005) ศึกษาทุนมนุษย์ในเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษา และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไนจีเรียในช่วงปี 2513- 2546 โดยใช้เทคนิคของ Johansen's Cointegration Approach และ Vector Error Correction Methodology บนพื้นฐานของแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตของ (Cobb-Douglas Function)

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

$$Y = AK^\gamma H^\theta L^{(1-\gamma-\theta)} \dots\dots\dots(1)$$

$$Y = AK^\alpha L^{(1-\gamma)} \dots\dots\dots(2)$$

โดยที่	Y	=	ผลผลิต
	A	=	ปัจจัยในการผลิตโดยรวม
	K	=	ทุนด้านกายภาพ
	H	=	ทุนมนุษย์
	L	=	แรงงาน

ในการศึกษาแบ่งแยกการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน

1. กำหนดให้ทุนมนุษย์เป็นปัจจัยการผลิตโดยตรงในฟังก์ชันการผลิต
2. กำหนดให้ทุนมนุษย์เป็นปัจจัยทางเทคนิค

ผลการศึกษาพบว่า มีความสัมพันธ์ในระยะยาวระหว่างการศึกษาและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ และแรงงานภาคบังคับที่มีการศึกษาดีจะเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ทั้งในฐานะปัจจัยในฟังก์ชันการผลิตและประสิทธิภาพในการผลิตโดยรวม ซึ่งผลการศึกษาที่ได้จะสอดคล้องกับข้อสมมุติฐานที่ตั้งไว้ นั่นคือการสะสมทุนมนุษย์จะก่อให้เกิดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

ในการศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษาและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศในจีเรียครั้งนี้ได้นำแนวคิดเรื่องแบบจำลองสมการและการทดสอบ Unit root test โดยวิธี Philips and Perron มาเป็นแนวคิดในการวิเคราะห์

Barro and Lee (2000) ได้นำเสนอวิธีการวัดการสะสมทุนมนุษย์ (Human Capital Stocks) โดยใช้ข้อมูลจำนวนปีเฉลี่ยที่ได้รับการศึกษา (year of schooling) ของประชากรที่มีอายุมากกว่า 15 ปี และมากกว่า 25 ปี ของกลุ่มประเทศต่าง ๆ ในช่วงปี 2503-2543 เพื่อวัดการสะสมทุนมนุษย์

สูตร การคำนวณ ระดับการศึกษาโดยเฉลี่ยของประชากรอายุ 15 ปี

$$H_{0,t} = H_{0,t-5} (1-\delta_t) + L15_t * (1-PRI_{t-5}) \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$H_{1,t} = H_{1,t-5} (1-\delta_t) + L15_t * (PRI_{t-5} - SEC_t) \quad \dots\dots\dots(2)$$

$$H_{2,t} = H_{2,t-5} (1-\delta_t) + L15_t * SEC_t - L20_t * HIGH_t \quad \dots\dots\dots(3)$$

$$H_{3,t} = H_{3,t-5} (1-\delta_t) + L20_t * HIGH_t \quad \dots\dots\dots(4)$$

โดยที่

$H_j$  = จำนวนประชากรอายุ 15 ปี ; j คือ ระดับการศึกษาสูงสุดที่ประชากรได้รับ โดยที่ j = 0 ไม่ได้รับการศึกษา, 1 ประถมศึกษา, 2 มัธยมศึกษาตอนต้น, 3 มัธยมศึกษาตอนปลาย

L15 = ประชากรที่มีอายุ 15-19 ปี

L20 = ประชากรที่มีอายุ 20-24 ปี

PRI = อัตราการเข้าเรียนของประชากรในระดับประถมศึกษา

SEC = อัตราการเข้าเรียนของประชากรในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

HIGH = อัตราการเข้าเรียนของประชากรในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

โดย สมมติว่า ในสมการที่ (1)-(4) ประชากรอายุ 15-19 ปี จะได้รับการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ประชากรอายุ 20-24 ปี จะได้รับการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยที่  $\delta_t$  คือ อัตราการตายของประชากรอายุ 15 ขึ้นไป ซึ่งสามารถหาได้โดย

$$\delta_t = (L15_t + L_{t-5} - L_t) / L_{t-5} \quad \dots\dots\dots(5)$$

โดยที่ L15<sub>t</sub> = ประชากรทั้งหมดที่มีอายุ 15 ปี และมากกว่า

L<sub>t-5</sub> = ประชากรที่ได้รับการศึกษาในระดับประถมศึกษา

L<sub>t</sub> = ประชากรทั้งหมด

ในการศึกษาวิธีการวัดการสะสมทุนมนุษย์ (Human Capital Stocks) ได้นำแนวความคิดในเรื่องการสร้างจำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของประชากรมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างจำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยที่ประชากรได้รับ

Clotilde and Nadine (2005) ศึกษาการสะสมทุนมนุษย์ในเรื่องของการศึกษาและการเติบโตทางเศรษฐกิจของกลุ่มประเทศประชาคมเศรษฐกิจ (OECD) 21 ประเทศในช่วงปี 2514- 2541 โดยใช้วิธีการวิเคราะห์แบบ Error – Correction Model ซึ่งเป็นการขยายแนวความคิดในเรื่องแบบจำลองการเติบโตภายใน (Endogenous Growth Model) ของกลุ่ม Neo-Classic บนพื้นฐานของแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตของ Cobb-Douglas ซึ่งกำหนดให้ปัจจัยในการผลิตประกอบไปด้วย แรงงาน, ทุน, การสะสมทุนมนุษย์

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาคือ

$$Y(t) = K(t)^\alpha H(t)^\beta (A(t)L(t))^{1-\alpha-\beta} ; \alpha + \beta < 1$$

โดยที่

Y	=	ผลผลิต
K	=	ทุนด้านกายภาพ
H	=	ทุนมนุษย์
L	=	แรงงาน
$\alpha + \beta$	=	ค่าความยืดหยุ่นในการผลิต

ผลการศึกษาพบว่า การสะสมทุนมนุษย์ซึ่งวัดจากจำนวนปีเฉลี่ยที่ได้รับการศึกษาของแรงงานในวัยทำงานกับการเติบโตทางเศรษฐกิจในกลุ่มประเทศประชาคมเศรษฐกิจ (OECD) 21 ประเทศ จะมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระยะปานกลางในทิศทางเดียวกัน โดยมีค่าความยืดหยุ่นของการผลิตต่อคนต่อจำนวนปีเฉลี่ยที่ได้รับการศึกษาของแรงงานในวัยทำงาน เท่ากับ 7% และยังพบอีกว่าประเทศฝรั่งเศสจะมีผลตอบแทนที่สูงกว่าประเทศอื่นในกลุ่มประเทศประชาคมเศรษฐกิจ (OECD) ทั้ง 21 ประเทศ คือ เท่ากับ 11 %

ในการศึกษาเรื่อง ระดับการศึกษาและการเติบโตทางเศรษฐกิจของกลุ่มประเทศประชาคมเศรษฐกิจครั้งนี้ได้นำแนวคิด การสะสมทุนมนุษย์ซึ่งวัดจากจำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานและการทดสอบ Unit root test มาเป็นแนวทางในการวิเคราะห์

Loening (2002) ศึกษาทุนมนุษย์ในเรื่อง ผลของการศึกษาต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศกัวเตมาลาในช่วงปี 2493-2544 โดยใช้วิธีการวิเคราะห์แบบ Error – Correction Model บนพื้นฐานของแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตของ (Cobb-Douglas Function)

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาคือ

$$Y = AK^\alpha H^\beta L^{(1-\alpha-\beta)} \dots\dots\dots(1)$$

$$Y = AK^\alpha \cdot L^{(1-\alpha)} \dots\dots\dots(2)$$

โดยที่	Y	=	ผลผลิต
	A	=	ระดับเทคโนโลยีหรือประสิทธิภาพของปัจจัยการผลิตโดยรวม
	K	=	ทุน
	H	=	การสะสมทุนมนุษย์
	L	=	แรงงาน

ในการศึกษาจะแบ่งแยกการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน ทั้งทุนมนุษย์ที่ใช้เป็นปัจจัยการผลิตและปัจจัยทางเทคนิค ภายใต้สมมุติฐานที่ว่า การสะสมทุนมนุษย์จะก่อให้เกิดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ พบว่า

1. แรงงานภาคบังคับที่มีการศึกษาจะเป็นปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจโดยเป็นปัจจัยในการสะสมทุนโดยตรง ซึ่งผลการทดสอบภายใต้แบบจำลองทางเศรษฐมิติพบว่า ในระยะปานกลาง 1 เปอร์เซ็นต์ ที่เพิ่มขึ้นของระยะเวลาเฉลี่ยของการศึกษาจะทำให้ผลผลิตต่อคนงานเพิ่มขึ้น 0.16 เปอร์เซ็นต์

2. ระดับของการสะสมทุนมนุษย์โดยเฉลี่ยจะมีผลต่อการพัฒนาปัจจัยการผลิตโดยรวม (Total Factor Productivity) ดังนั้น ประสิทธิภาพในการดำเนินงานของระบบเศรษฐกิจในรูปของการเติบโตต่อคน (per capita growth) ที่ต่ำ เนื่องมาจากการพัฒนาการสะสมทุนมนุษย์ (Human Capital) ที่ไม่ดี โดยกัวเตมาลาจะมีการสะสมทุนมนุษย์ที่ต่ำกว่า Latin American โดยเฉลี่ย

ในการศึกษาเรื่อง ระดับการศึกษาต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศกัวเตมาลาครั้งนี้ได้นำแนวความคิดในสะสมทุนมนุษย์โดยเฉลี่ยจะมีผลต่อการพัฒนาปัจจัยการผลิตโดยรวม

(Total Factor Productivity) และการปรับข้อมูลจาก non-stationary ให้เป็น stationary ด้วยการทดสอบ Unit root test โดยวิธี Dickey-Fuller มาใช้เป็นแนวในการวิเคราะห์

Lin (2006) ศึกษาเรื่องระดับการศึกษาที่แรงงานได้รับกับการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไต้หวัน โดยกำหนดให้ผลผลิตมวลรวมภายในประเทศเป็นฟังก์ชันการผลิตของทุน แรงงาน และระดับการศึกษาโดยเฉลี่ยที่แรงงานได้รับ ในการศึกษา Tin-Chun Lin แบ่งระดับการศึกษาที่แรงงานได้รับออกเป็น 4 ระดับ คือการศึกษาในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา-ตอนต้น มัธยมศึกษาตอนปลาย และระดับอุดมศึกษา และใช้ข้อมูลในช่วงปี ค.ศ.1964-2000 เป็นตัวทดสอบ ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square) ภายใต้แบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas Production ดังนี้

$$\ln Y_t = \ln A_0 + \delta t + \alpha \ln K_t + \beta \ln L_t + \gamma \beta E_t$$

โดยที่

$Y_t$	=	ผลผลิตมวลรวมภายในประเทศ Gross Domestic Product
$A_0$	=	ความรู้และเทคโนโลยี
$K_t$	=	สต็อกทุนเบื้องต้น Gross Capital Stock
$L_t$	=	แรงงานที่มีงานทำ Employed Persons
$E_t$	=	จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยที่แรงงาน(ผู้มีงาน)ได้รับ โดยแบ่งแยกตามระดับการศึกษา

ผลจากการศึกษา พบว่า แรงงานที่มีการศึกษาในระดับประถมศึกษา จะเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไต้หวัน ดังนั้นผู้กำหนดนโยบายควรให้ความสำคัญกับการศึกษาในระดับดังกล่าวด้วย

ในการศึกษาเรื่องระดับการศึกษาที่แรงงานได้รับกับการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไต้หวันครั้งนี้ได้นำแนวคิดในเรื่องแบบจำลองสมการ ความสัมพันธ์ระหว่างทุนมนุษย์และผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ การสร้างจำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยที่แรงงานได้รับในแต่ละระดับการศึกษา เช่น ระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษาต้น และระดับมัธยมศึกษาปลาย และระดับอุดมศึกษา เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์

### บทที่ 3

#### วิธีการวิจัย

ในงานวิจัยนี้ ต้องการจะศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมทุนมนุษย์ กับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยในภาคเศรษฐกิจโดยรวม และเศรษฐกิจรายสาขา ในช่วงปี พ.ศ. 2515 - ปี พ.ศ. 2549 โดยแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้จะอาศัยแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตของ Cobb Douglas Function ซึ่งโดยทั่วไปผลผลิตจะถูกกำหนดมาจากปัจจัยทุน และแรงงาน สำหรับในงานวิจัยนี้จะให้ความสำคัญกับการสะสมทุนมนุษย์ซึ่งวัดจากระดับการศึกษาของแรงงาน แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษามีตัวแปรอิสระมากกว่า 2 ตัว จึงใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยเชิงซ้อน (Multiple Regression) เป็นเครื่องมือในการศึกษา โดยมีแบบจำลอง ดังนี้

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + e_i$$

โดยที่  $Y_i$  = มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้นปี  $i$  ณ ราคาปีฐาน พ.ศ. 2531

$\beta_0$  = ค่า  $A$  (ค่าคงที่ในฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb – Douglas)

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$  = ค่าสัมประสิทธิ์ของสต็อกทุนเบื้องต้น ค่าสัมประสิทธิ์ของจำนวนแรงงานที่มีงานทำ และค่าสัมประสิทธิ์ของทุนมนุษย์ที่จำแนกตามระดับการศึกษาที่แรงงานได้รับ

$X_1, X_2, \dots, X_n$  = สต็อกทุนเบื้องต้น จำนวนแรงงานที่มีงานทำ และทุนมนุษย์ที่จำแนกตามระดับการศึกษาที่แรงงานได้รับระดับการศึกษาที่แรงงานได้รับ

$e_i$  = ค่าความคลาดเคลื่อน

## วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้จะเป็นข้อมูลทุติยภูมิ จากหนังสือ เอกสาร บทความ รายงาน จากหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

โดยในส่วนข้อมูลตัวเลขทางสถิติ ได้มาจากแหล่งต่าง ๆ ดังนี้

- ข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศทั้งในระดับภาพรวมและรายสาขา ได้มาจากสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

- ข้อมูลสต็อกทุนเบื้องต้น Gross Capital Stock ทั้งในระดับภาพรวมและรายสาขา ได้มาจากสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

- ข้อมูลจำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงาน Average years of schooling (E) ทั้งในระดับภาพรวมและรายสาขา จะสร้างขึ้นตามวิธีการของ Tin-Chun Lin (2006) โดยอาศัยข้อมูลจากการสำรวจระดับการศึกษาของแรงงานในรอบที่ 3 ปี พ.ศ.2515 –ปี พ.ศ.2549 ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ

## ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

### 1. ตัวแปรอิสระ

1.1 สต็อกทุนเบื้องต้น คือ มูลค่าของทรัพย์สินถาวรที่มีอยู่ทั้งหมด ณ ปีใดปีหนึ่งโดยมูลค่าดังกล่าวครอบคลุมทุนส่วนที่ไถ่ลงไปในอดีตตั้งแต่ปีเริ่มแรกของการใช้งานรวมกับที่จัดหาเพิ่มเติมในปีต่อมา หักด้วยส่วนที่รื้อถอนออกไปจากกระบวนการผลิตจนถึงปีสุดท้ายที่ต้องการวัดสต็อกทุน โดยในปัจจุบันสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ได้ใช้วิธีการคำนวณสต็อกทุนแบบสะสมทุนนิรันดร์ (Perpetual Inventory Method: PIM) ซึ่งเป็นวิธีการประมาณการ สต็อกทุนทางอ้อม โดยอาศัยข้อมูลพื้นฐานจากการสะสมทุนถาวร (Gross Fixed Capital Formation:GFCF) แนวคิดพื้นฐานของวิธีการ PIM คือหาผลรวมอนุกรม การสะสมทุนถาวรตั้งแต่ปีแรกของการใช้งาน จนถึงปีที่ต้องการหา หักด้วยผลรวมของมูลค่าการรื้อถอน

(Retirement) ผลที่ได้คือ สต็อกทุนเบื้องต้น และเมื่อหักค่าเสื่อมราคาที่เหมาะสมต่อเนื่องกันมาในช่วงเวลาเดียวกัน หรือนำสต็อกทุนสุทธิปีที่แล้วมาบวกด้วยการลงทุนที่เกิดขึ้นในปีนั้นๆ หักค่าเสื่อมราคารายปี มูลค่าที่ได้เรียกว่า สต็อกทุนสุทธิ (Net Capital Stock) ซึ่งในการศึกษาจะใช้สต็อกทุนเบื้องต้น เป็นตัวศึกษาโดยใช้ข้อมูลในช่วงปี 2515-2549

1.2 จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงาน (Average years of schooling)  
โดยทั่วไปจะนิยามคำนวณ ดังนี้

จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงาน ( $E_L$ ) = {(จำนวนแรงงานที่สำเร็จการศึกษาในระดับประถมศึกษา  $\times 6$ ) + (จำนวนแรงงานที่สำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น  $\times 9$ ) + (จำนวนแรงงานที่สำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาปลาย  $\times 12$ ) + (จำนวนแรงงานที่สำเร็จการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง  $\times 14$ ) + (จำนวนแรงงานที่สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรี  $\times 16$ ) / จำนวนแรงงานทั้งหมดในแต่ละปีทั่วประเทศ}

แต่เนื่องจากในงานวิจัยนี้ ต้องการที่จะศึกษาถึงผลของการสะสมทุนมนุษย์ ในระดับต่าง ๆ ต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ใช้ระดับการศึกษาของแรงงานเป็นตัวแทนการสะสมทุนมนุษย์ และเพื่อให้เกิดความชัดเจนในการศึกษายิ่งขึ้น จึงได้ทำการแบ่งระดับการศึกษาของแรงงาน โดยอาศัยแนวคิดของ Tin-Chun Lin (2006) เป็นตัวแบ่งระดับการศึกษา ดังนี้ คือ

1.2.1 จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานในระดับประถมศึกษา ( $E_1$ )

1.2.2 จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ( $E_2$ )

1.2.3 จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและอาชีวศึกษา ( $E_3$ )

1.2.4 จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ( $E_4$ )

### 1.2.5 จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานในระดับปริญญาตรี ( $E_5$ )

โดยกำหนดให้

ระดับประถมศึกษา	=	จำนวนแรงงานที่สำเร็จต่ำกว่าระดับประถมศึกษา + จำนวน แรงงานที่สำเร็จระดับประถมศึกษาตอนต้น + จำนวนแรงงานที่ สำเร็จระดับประถมศึกษาตอนปลาย
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	=	จำนวนแรงงานที่สำเร็จระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	=	จำนวนแรงงานที่สำเร็จระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย+จำนวน แรงงานที่สำเร็จระดับอาชีวศึกษา
ระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง	=	จำนวนแรงงานที่สำเร็จระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
ระดับปริญญาตรี	=	จำนวนแรงงานที่สำเร็จระดับปริญญาตรี (สายวิชาการ) + จำนวน แรงงานที่สำเร็จวิชาชีพครู

ซึ่งการสร้างจำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานตามวิธีการของ Tin-Chun Lin (2006) สามารถสร้างได้โดยการกำหนดให้ถ่วงน้ำหนักระดับการศึกษาของแรงงานในระดับที่เราต้องการสร้างด้วย 1 และกำหนดให้เป็น 0.5 สำหรับในระดับการศึกษาอื่นๆ

$$\begin{aligned} \text{ระดับประถมศึกษา} &= \{(\text{ระดับประถมศึกษา} \times 6 \times 1) + (\text{ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น} \times 6 \times 1 \\ &+ 3 \times 0.5) + (\text{ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและอาชีวศึกษา} \times 6 \times 1 + 3 \times 0.5 + 3 \times 0.5) + (\text{ระดับ} \\ &\text{ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง} \times 6 \times 1 + 3 \times 0.5 + 3 \times 0.5 + 2 \times 0.5) + (\text{ระดับปริญญาตรี} \times 6 \times 1 + 3 \\ &\times 0.5 + 3 \times 0.5 + 2 \times 0.5 + 2 \times 0.5) / \text{จำนวนแรงงานทั้งหมด} \} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น} &= \{(\text{ระดับประถมศึกษา} \times 6 \times 0.5) + (\text{ระดับมัธยมศึกษา} \\ &\text{ตอนต้น} \times 6 \times 0.5 + 3 \times 1) + (\text{ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและอาชีวศึกษา} \times 6 \times 0.5 + 3 \times 1 + \end{aligned}$$

$3 \times 0.5) + (\text{ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง} \times 6 \times 0.5 + 3 \times 1 + 3 \times 0.5 + 2 \times 0.5) + (\text{ระดับปริญญาตรี} \times 6 \times 0.5 + 3 \times 1 + 3 \times 0.5 + 2 \times 0.5 + 2 \times 0.5) / \text{จำนวนแรงงานทั้งหมด} \}$

$\text{ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและอาชีวศึกษา} = \{(\text{ระดับประถมศึกษา} \times 6 \times 0.5) + (\text{ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น} \times 6 \times 0.5 + 3 \times 0.5) + (\text{ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและอาชีวศึกษา} \times 6 \times 0.5 + 3 \times 0.5 + 3 \times 1) + (\text{ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง} \times 6 \times 0.5 + 3 \times 0.5 + 3 \times 1 + 2 \times 0.5) + (\text{ระดับปริญญาตรี} \times 6 \times 0.5 + 3 \times 0.5 + 3 \times 1 + 2 \times 0.5 + 2 \times 0.5) / \text{จำนวนแรงงานทั้งหมด} \}$

$\text{ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง} = \{(\text{ระดับประถมศึกษา} \times 6 \times 0.5) + (\text{ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น} \times 6 \times 0.5 + 3 \times 0.5) + (\text{ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและอาชีวศึกษา} \times 6 \times 0.5 + 3 \times 0.5 + 3 \times 0.5) + (\text{ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง} \times 6 \times 0.5 + 3 \times 0.5 + 3 \times 0.5 + 2 \times 1) + (\text{ระดับปริญญาตรี} \times 6 \times 0.5 + 3 \times 0.5 + 3 \times 0.5 + 2 \times 1 + 2 \times 0.5) / \text{จำนวนแรงงานทั้งหมด} \}$

$\text{ระดับปริญญาตรี} = \{(\text{ระดับประถมศึกษา} \times 6 \times 0.5) + (\text{ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น} \times 6 \times 0.5 + 3 \times 0.5) + (\text{ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและอาชีวศึกษา} \times 6 \times 0.5 + 3 \times 0.5 + 3 \times 0.5) + (\text{ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง} \times 6 \times 0.5 + 3 \times 0.5 + 3 \times 0.5 + 2 \times 0.5) + (\text{ระดับปริญญาตรี} \times 6 \times 0.5 + 3 \times 0.5 + 3 \times 0.5 + 2 \times 0.5 + 2 \times 1) / \text{จำนวนแรงงานทั้งหมด} \}$

1.3 จำนวนแรงงานในแต่ละระดับการศึกษา หมายถึง จำนวนแรงงานที่มีงานทำที่สำเร็จการศึกษาตั้งแต่ระดับต่ำกว่าประถมศึกษาจนถึงสำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรี

## 2. ตัวแปรตาม

2.1 ผลผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้น ทั้งในระดับภาพรวมและรายสาขา เศรษฐกิจ โดยจะใช้ GDP ที่คำนวณมาจากด้านค่าใช้จ่าย ณ ราคาปีฐานปี 2531

## วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าวข้างต้น จะแยกการศึกษออกเป็น 2 ส่วน  
ดังนี้

### การศึกษาในส่วนแรก

เป็นการตอบคำถามที่ว่า การสะสมทุนมนุษย์ที่วัดจากระดับการศึกษา มีผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจหรือไม่ ซึ่งจากฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb – Douglas แบบทั่วไปซึ่งเป็นฟังก์ชันการผลิตที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกับปัจจัยการผลิต โดยมีรูปแบบของฟังก์ชัน  
ดังนี้

$$Y = AK^\alpha L^\beta$$

โดยที่

A	=	ค่าคงที่
$\alpha, \beta$	=	ค่าสัมประสิทธิ์
K	=	ปัจจัยทุน
L	=	ปัจจัยแรงงาน

โดยใช้ระดับการศึกษาของแรงงานเป็นตัวแทนการสะสมทุนมนุษย์ เพื่อศึกษาว่าทุนมนุษย์ที่เพิ่มขึ้นมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศหรือไม่ มีเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบในภาคเศรษฐกิจโดยรวม คือ

$$\ln Y_t = \ln A + \alpha \ln K_t + \beta \ln L_t + \gamma \beta \ln E_t + \varepsilon_t$$

โดยที่

$Y_t$	=	ผลผลิตมวลรวมภายในประเทศ
A	=	ความรู้และเทคโนโลยี
$K_t$	=	สต็อกทุนเบื้องต้น
$L_t$	=	แรงงานที่มีงานทำ

- $E_t$  = จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงาน (ดูรายละเอียดการคำนวณในหัวข้อ 1.2)
- $\varepsilon_t$  = ค่าความคลาดเคลื่อน(error term)

### การศึกษาในส่วนที่สอง

เพื่อศึกษาว่าการศึกษาในระดับใดของแรงงานที่เป็นตัวกำหนดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจโดยรวม และเศรษฐกิจรายสาขา

จากฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb – Douglas แบบทั่วไปซึ่งเป็นฟังก์ชันการผลิตที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกับปัจจัยการผลิต โดยมีรูปแบบของฟังก์ชัน ดังนี้

โดยที่

$$Y = AK^\alpha L^\beta$$

$A$  = ค่าคงที่

$\alpha, \beta$  = ค่าสัมประสิทธิ์

$K$  = ปัจจัยทุน

$L$  = ปัจจัยแรงงาน

เครื่องมือจากแบบจำลอง Cobb Douglas Function ที่ใช้ในการศึกษาในระดับใดของแรงงานที่เป็นตัวกำหนดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจโดยรวม คือ

$$\ln Y_t = \ln A + \alpha \ln K_t + \beta \ln L_t + \gamma \beta \ln E_{it} + \varepsilon_{it}$$

โดยที่

- $Y_t$  = ผลผลิตมวลรวมภายในประเทศ
- $A$  = ความรู้และเทคโนโลยี
- $K_t$  = สต็อกทุนเบื้องต้น
- $L_t$  = แรงงานที่มีงานทำ
- $E_{it}$  = จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานในระดับประถมศึกษา

$E_{2t}$	=	จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
$E_{3t}$	=	จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและอาชีวศึกษา
$E_{4t}$	=	จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
$E_{5t}$	=	จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานในระดับปริญญาตรี
$\varepsilon_i$	=	ค่าความคลาดเคลื่อน
$\alpha, \beta, \gamma\beta$	=	ค่าสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่น

และเครื่องมือแบบจำลอง Cobb Douglas Function ที่ใช้ในการศึกษาภาคเศรษฐกิจรายสาขาในครั้งนี่คือ

$$\ln Y_{jt} = \ln A_0 + \alpha \ln K_{jt} + \beta \ln L_{jt} + \gamma\beta \ln E_{1t}, \gamma\beta \ln E_{2t}, \dots, \gamma\beta \ln E_{5t} + \varepsilon_{ijt} \dots \dots \dots (8)$$

โดยที่ (i = ระดับการศึกษา, j = รายสาขา)

$Y_{jt}$	=	ผลผลิตมวลรวมภายในประเทศของรายสาขาที่ j
$A_0$	=	ความรู้และเทคโนโลยี
$K_{jt}$	=	สต็อกทุนเบื้องต้น ในรายสาขาที่ j
$L_{jt}$	=	แรงงานที่มีงานทำ ในรายสาขาที่ j
$E_{1t}$	=	จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานในระดับประถมศึกษารายสาขาที่ j
$E_{2t}$	=	จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานในระดับมัธยมศึกษารายสาขาที่ j
$E_{3t}$	=	จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและอาชีวศึกษารายสาขาที่ j
$E_{4t}$	=	จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงรายสาขาที่ j
$E_{5t}$	=	จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานในระดับปริญญาตรีรายสาขาที่ j
$\varepsilon_{ijt}$	=	ค่าความคลาดเคลื่อน รายสาขาที่ j
$\alpha, \beta, \gamma\beta$	=	ค่าสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่นของทุน แรงงาน และคุณภาพของทุนมนุษย์

เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ในการศึกษามีลักษณะเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา (Time series data) ซึ่งมักจะมีปัญหาในเรื่อง Spurious Regression ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ในแบบจำลอง ทำให้ผลการวิเคราะห์ทางสถิติมีประสิทธิภาพที่ไม่น่าเชื่อถือจึงจำเป็นต้องปรับข้อมูลให้มีความถูกต้องก่อนที่จะนำไปศึกษา

Spurious Regression เป็นคำศัพท์ทางเศรษฐมิติที่ใช้กล่าวถึงการคำนวณสมการถดถอยที่ใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีลักษณะเป็น nonstationary ที่แม้ผลการคำนวณให้ค่าสถิติที่ดี คือ ค่า  $R^2$  มีค่าสูง ค่า  $t$  มีนัยสำคัญ แต่ไม่มีความหมาย ที่จะนำไปตีความเหมือนกรณีวิเคราะห์สมการถดถอยทั่วไป ที่มีข้อกำหนดว่าข้อมูลอนุกรมเวลาของตัวแปรต้องมีลักษณะเป็น Stationary กล่าวอีกนัยคือ การประเมินผลการคำนวณสมการถดถอยที่ได้โดยผ่านค่าสถิติ คือ  $R^2$  และ  $t$ -statistic มีข้อสงสัยหรือขาดความน่าเชื่อถือของค่าสถิติที่ใช้ตีความ เกิดปัญหาที่เรียกว่า Spurious หรือ dubious results จึงต้องมีการปรับข้อมูลให้มีความถูกต้องก่อนที่จะนำข้อมูลไปวิเคราะห์ ด้วยการวิธีการทดสอบ Unit Root test ซึ่งมีหลักการดังนี้ (ถวิล นิลใบ, 2547)

#### การทดสอบ Unit Root Test

ก่อนอื่นต้องทำการทดสอบก่อนว่าข้อมูลที่ใช้ในการศึกษามีลักษณะนิ่ง (Stationary) หรือไม่ โดยนิยามความหมายของคำว่า Stationary ไว้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ค่าเฉลี่ย (Mean) : } E(X_t) &= \text{Constant} = \mu \\ \text{ค่าความแปรปรวน (Variance) : } \text{Var}(X_t) &= \text{Constant} = \sigma^2 \\ \text{ค่าความแปรปรวนร่วม (Covariance) : } \text{Cov}(X_t, X_{t+k}) &= E(X_t - \mu)(X_{t+k} - \mu) = \sigma_k - \mu \end{aligned}$$

ถ้าหากไม่เป็นดังข้อกำหนดข้อใดข้อหนึ่ง กล่าวได้ว่าข้อมูลอนุกรมเวลาดังกล่าว มีลักษณะไม่นิ่ง (Non-stationary) การตรวจสอบว่าข้อมูลอนุกรมเวลามีลักษณะนิ่งหรือไม่นั้น สามารถตรวจสอบได้ด้วยวิธี "a unit root test"

ในการทดสอบว่าตัวแปรแต่ละตัวมีลักษณะนิ่งหรือไม่นั้น เราใช้วิธีการทดสอบที่เรียกว่า Unit Root หรือ อันดับความสัมพันธ์ของข้อมูล (Orders of Integration) ที่นิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบัน มี 2 วิธี คือ วิธีของ Dickey-Fuller (1981) และวิธีของ Philips and Perron (1988) ซึ่งการทดสอบ Unit Root ในงานวิจัยครั้งนี้จะเลือกวิธีของ Dickey-Fuller (1981) ซึ่งจะมีอยู่ 2 รูปแบบ คือ DF

(Dickey – Fuller Test) กับ ADF (Augmented Dicky – Fuller Test) โดยทั้ง 2 แบบจะมีวิธีการศึกษาที่คล้ายกัน เพียงแต่ ADF (Augmented Dicky – Fuller Test) จะทดสอบ Unit Root ได้ดีกว่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ตัวแปรสุ่ม(Error Term:  $U$ ) มีความสัมพันธ์กันในระดับที่สูง (Higher – Order Autoregressive Moving Average Process)

### 1. วิธีการทดสอบของแบบ DF (Dickey-Fuller Test)

สมมติแบบจำลองเป็นดังนี้

$$X_t = \rho X_{t-1} + e_t \dots\dots\dots 1.1$$

โดยที่  $X_t, X_{t-1}$  คือ ตัวแปร ณ เวลา  $t$  และ  $t-1$   
 $e_t$  คือ ความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม (Random Error)  
 $\rho$  คือ สัมประสิทธิ์อัตโนมัติสัมพันธ์ (Autocorrelation Coefficient)

$$\begin{aligned} \text{จาก } X_t &= \rho X_{t-1} + e_t \\ X_t - X_{t-1} &= \rho X_{t-1} - X_{t-1} + e_t \\ \Delta X_t &= (\rho - 1) X_{t-1} + e_t \\ \Delta X_t &= \theta X_{t-1} + e_t \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{โดยให้ } \theta &= (\rho - 1) \\ \text{หรือ } \rho &= 1 + \theta \quad ; \quad -1 < \theta < 0 \\ \theta &\text{ คือ ค่าพารามิเตอร์} \end{aligned}$$

สมมติฐานของ Dickey-Fuller คือ

$$\begin{aligned} H_0 : \theta &= 0 \quad \text{มี Unit Root} \\ H_1 : \theta &< 0 \quad \text{ไม่มี Unit Root} \end{aligned}$$

การตัดสินใจยอมรับสมมติฐาน  $H_0$  เมื่อค่าสถิติ t-statistic ของสัมประสิทธิ์ในรูปสัมบูรณ์ มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤติ Mackinnon critical Value หมายความว่า  $X_t$  มี Unit Root หรือ  $X_t$  มีลักษณะไม่นิ่ง

แต่ถ้ายอมรับ  $H_1$  เมื่อค่าสถิติ t-statistic ของสัมประสิทธิ์ในรูปสัมบูรณ์ มีค่ามากกว่าค่าวิกฤติ Mackinnon critical Value หมายความว่า  $X_t$  ไม่มี Unit Root หรือ  $X_t$  มีลักษณะนิ่ง

เนื่องจากข้อมูลอนุกรมเวลา ณ เวลา  $t$  มีส่วนสัมพันธ์กับข้อมูลอนุกรมเวลา ณ เวลา  $t-1$  ค่าคงที่และแนวโน้มดังนั้นก็พิจารณาสมการ 3 รูปแบบที่แตกต่างกันในการทดสอบว่ามี Unit Root ดังนี้คือ

$$\Delta X_t = \theta X_{t-1} + e_t \dots\dots\dots 1.2$$

$$\Delta X_t = \alpha + \theta X_{t-1} + e_t \dots\dots\dots 1.3$$

$$\Delta X_t = \alpha + \beta T + \theta X_{t-1} + e_t \dots\dots\dots 1.4$$

การตั้งสมมติฐานเป็นดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น การทดสอบ Unit Root โดยการใช้การทดสอบแบบ Dickey-Fuller ซึ่งหากแบบทดสอบที่ใช้ในการทดสอบมีปัญหา Autocorrelation ก็จะทำให้ค่าสถิติที่ได้มานั้นไม่สามารถนำมาใช้ได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นจึงได้มีการเสนอให้ปรับสมการใหม่ โดยการเพิ่มขบวนการถดถอยในตัวเอง (Autoregressive Processes) เข้าไปในสมการ 1.2 - 1.4 ซึ่งเป็นวิธีการที่ 2 ที่ใช้ในการทดสอบนี้เรียกว่า (Augmented Dicky-Fuller test) ดังมีรายละเอียดดังนี้

## 2. วิธีการทดสอบของ ADF (Augmented Dicky-Fuller Test)

$$\Delta X_t = \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^P \phi_i \Delta X_{t-i} + e_t \dots\dots\dots (\text{Random work Process})$$

$$\Delta X_t = \alpha + \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^P \phi_i \Delta X_{t-i} + e_t \dots\dots\dots (\text{Random work with Drift})$$

$$\Delta X_t = \alpha + \beta T + \theta X_{t-1} + \sum_{i=1}^P \phi_i \Delta X_{t-i} + e_t \dots\dots\dots (\text{Random work with Drift and Time Trend})$$

โดย  $X_t$  คือ ข้อมูลอนุกรมเวลา ณ เวลา  $t$

$X_{t-1}$	คือ	ข้อมูลอนุกรมเวลา ณ เวลา t-1
$\alpha, \theta, \beta, \phi$	คือ	ค่าพารามิเตอร์
T	คือ	ค่าแนวโน้ม
$e_t$	คือ	ความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม

ดังนั้นในการทดสอบ Unit Root ทำให้ทราบลักษณะความนิ่งของตัวแปร ถ้าตัวแปรมีลักษณะไม่นิ่ง ก็พยายามหา order of integration ในลำดับที่ตัวแปรมีลักษณะนิ่งเพื่อนำไปทดสอบในขั้นถัดไป

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

จากฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb – Douglas แบบทั่วไปซึ่งเป็นฟังก์ชันการผลิตที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกับปัจจัยการผลิต โดยมีรูปแบบของฟังก์ชัน ดังนี้

$$Y = AK^\alpha L^\beta \quad \dots\dots\dots(1)$$

โดยที่	A	=	ค่าคงที่
	$\alpha, \beta$	=	ค่าสัมประสิทธิ์
	K	=	ปัจจัยทุน
	L	=	ปัจจัยแรงงาน

โดยกำหนดให้การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี (ค่า A ในฟังก์ชันการผลิต) มีค่าคงที่ หมายความว่า ในช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษาปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีไม่มีการเปลี่ยนแปลง การเปลี่ยนแปลงของผลผลิต (Y) จะได้รับอิทธิพลโดยตรงมาจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ปัจจัยทุน(K) และปัจจัยแรงงาน (L) (Alan A.Powell, Christopher W. Murphy, 1957: 93)

นอกจากนี้ฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb –Douglas ยังสามารถแปลงให้อยู่ในรูปแบบสมการเส้นตรงในรูปแบบ Logarithim (นราทิพย์ ชุตินวงศ์, 2539: 255) เพื่อหาค่า  $\alpha, \beta$  โดยนำข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series) ของตัวแปรอิสระและตัวแปรตามมาคำนวณสมการถดถอย (Regression) เพื่อประมาณค่าสัมประสิทธิ์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square :

OLS) โดยแปลงฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb – Douglas ให้มีรูปแบบในการประมาณค่าความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง โดยการ Take log ซึ่งมีรูปแบบสมการดังนี้

$$\text{Log Y} = \text{Log A} + \alpha \text{LogK} + \beta \text{log L} \quad \dots\dots\dots(2)$$

เมื่อได้ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยในสมการที่(2) แล้วจึง Anti Log เพื่อกลับไปอยู่ในรูปฟังก์ชันการผลิต Cobb – Douglas ดังเช่นสมการที่ (1) ค่าสัมประสิทธิ์ A ,  $\alpha$ ,  $\beta$  ที่คำนวณได้จากการประมาณค่าในสมการถดถอย จึงสามารถอธิบายขนาดและทิศทางความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกับปัจจัยทุนทางกายภาพและปัจจัยแรงงานได้

จากฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb – Douglas แบบเดิมที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกับปัจจัยการผลิตนั้น นักวิจัยหลายท่าน อาทิ เช่น (Lawrence J. Lau ,1993 , Ludger J. Loening 2002, Tin-Chun Lin,2006 and Other) ได้ทำการศึกษาในเรื่องดังกล่าวเพิ่มเติมและพบว่า นอกจากปัจจัยทุน และปัจจัยแรงงานที่มีผลต่อผลผลิตมวลรวมแล้ว คุณภาพของทุนมนุษย์ที่วัดจากระดับการศึกษาของคนยังมีผลต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศด้วย ดังนั้นจากสมการที่ 1 สามารถเขียนสมการใหม่ได้ดังนี้

$$Y = AK^\alpha (LH)^\beta \quad \dots\dots\dots(3)$$

โดยที่	Y	=	ผลผลิตมวลรวมภายในประเทศ
	A	=	ความรู้และเทคโนโลยี
	K	=	ทุน (ด้านกายภาพ)
	L	=	จำนวนแรงงาน(ที่มีงานทำ)
	H	=	คุณภาพของทุนมนุษย์ (วัดจากระดับการศึกษา)
	$\alpha, \beta$	=	ค่าสัมประสิทธิ์ทุนและแรงงาน
	t	=	ช่วงเวลา

จากสมการที่ 3 อนุมานว่าคุณภาพของสะสมทุนมนุษย์จะเป็น function ของระดับการศึกษา (Tin-Chun Lin, 2006: 2) จะได้ทุนมนุษย์เท่ากับ

$$H = e^{\xi(E)} \quad \dots\dots\dots(4)$$

และเพื่อให้ง่าย จึงกำหนดให้  $g(E_{it}) = \gamma E_{it}$  และแทนสมการที่ 4 ในสมการที่ 3 จะได้ฟังก์ชันการผลิตดังนี้

$$Y_t = AK_t^\alpha (L_t e^{\gamma E_{it}})^\beta \dots\dots\dots(5)$$

จากสมการที่ 5 Take in ทั้ง 2 ข้าง จะได้ฟังก์ชันการผลิตในรูปของสมการเส้นตรงที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตมวลรวมภายในประเทศ กับ ทุนแรงงานและการสะสมทุนมนุษย์ จำนวนตามจำนวนปีการศึกษาของแรงงานได้ดังสมการต่อไปนี้

$$\ln Y_t = \ln A_0 + \alpha \ln K_t + \beta \ln L_t + \gamma \beta \ln E_{it} + \epsilon_{ij} \dots\dots\dots(6)$$

- โดยที่  $Y_t$  = ผลผลิตมวลรวมภายในประเทศ
- $A_0$  = ความรู้และเทคโนโลยี
- $K_t$  = สต็อกทุนเบื้องต้น
- $L_t$  = แรงงานที่มีงานทำ
- $E_{1t}$  = จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานในระดับประถมศึกษา
- $E_{2t}$  = จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
- $E_{3t}$  = จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและอาชีวศึกษา
- $E_{4t}$  = จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
- $E_{5t}$  = จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานในระดับปริญญาตรี
- $\epsilon_i$  = ค่าความคลาดเคลื่อน
- $\alpha, \beta, \gamma\beta$  = ค่าสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่นของทุน แรงงาน และคุณภาพของทุนมนุษย์

สำหรับในส่วนของภาคเศรษฐกิจรายสาขาที่สามารถเขียนในรูปของ Cobb-Douglas Production ได้ดังนี้

$$Y_{ij} = AK_{ij} (L_{ij} e^{\gamma E_{ijt}})^\beta \dots\dots\dots(7)$$

จากสมการที่ 7 เขียนในรูป Logarithm ได้ดังนี้

$$\ln Y_{ij} = \ln A_0 + \alpha \ln K_{ij} + \beta \ln L_{ij} + \gamma \beta \ln E_{1t} + \gamma \beta \ln E_{2t} + \dots + \gamma \beta \ln E_{5t} + \varepsilon_{ijt} \quad \dots\dots\dots(8)$$

โดยที่ (i = ระดับการศึกษา, j = รายสาขา)

$Y_{ij}$	=	ผลผลิตมวลรวมภายในประเทศของรายสาขาที่ j
$A_0$	=	ความรู้และเทคโนโลยี
$K_{ij}$	=	สต็อกทุนเบื้องต้น ในรายสาขาที่ j
$L_{ij}$	=	แรงงานที่มีงานทำ ในรายสาขาที่ j
$E_{1t}$	=	จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานในระดับประถมศึกษา รายสาขาที่ j
$E_{2t}$	=	จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น รายสาขาที่ j
$E_{3t}$	=	จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและอาชีวศึกษา รายสาขาที่ j
$E_{4t}$	=	จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รายสาขาที่ j
$E_{5t}$	=	จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานในระดับปริญญาตรี รายสาขาที่ j
$\varepsilon_{ijt}$	=	ค่าความคลาดเคลื่อน รายสาขาที่ j
$\alpha, \beta, \gamma \beta$	=	ค่าสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่นของทุน แรงงาน และคุณภาพของทุนมนุษย์

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมทุนมนุษย์กับการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ในภาคเศรษฐกิจโดยรวม และเศรษฐกิจรายสาขา เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้ ทางผู้วิจัยจึงได้เริ่มจากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมทุนมนุษย์ที่วัดจากระดับการศึกษาของมนุษย์ว่ามีผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจหรือไม่

โดยใช้ระดับการศึกษาของแรงงานเป็นตัวแทนการสะสมทุนมนุษย์ เพื่อศึกษาว่าทุนมนุษย์ที่เพิ่มขึ้นมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ทั้งในภาคเศรษฐกิจโดยรวมและเศรษฐกิจรายสาขาหรือไม่อย่างไร หลังจากนั้นศึกษาว่า การศึกษาในระดับใดเป็นตัวกำหนดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจโดยรวม และเศรษฐกิจรายสาขา โดยใช้แบบจำลอง Cobb Douglas Function เป็นเครื่องมือศึกษา

แต่เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ในการศึกษามีลักษณะเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา ซึ่งมักจะมีปัญหาในเรื่อง Spurious Regression ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ในแบบจำลอง ทำให้ผลการวิเคราะห์ทางสถิติมีประสิทธิภาพที่น่าเชื่อถือจึงจำเป็นต้องปรับข้อมูลให้มีความถูกต้องก่อนที่จะนำไปศึกษา

#### ผลการทดสอบ Unit Root ภาคเศรษฐกิจโดยรวม

การทดสอบ Unit Root ด้วยวิธี Augmented Dickey Fuller ก็เพื่อทดสอบว่าตัวแปรที่จะนำมาศึกษานั้น stationary หรือไม่ โดยเริ่มแรกนั้นจะทดสอบข้อมูลที่ order of integration เท่ากับ 0 หรือ  $I(0)$  คือที่ระดับ Levels With Intercept and Trend ณ ระดับความเชื่อมั่น 99% 95% 90% พบว่าข้อมูลมีลักษณะ non-stationary เนื่องจากค่าสถิติที่ได้มีค่ามากกว่าค่าวิกฤต ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบ Unit Root Test แบบ ADF Test (AT Level)

ตัวแปร	ADF with		Mckinnon Critical Values		
	Intercept and Trend	Lag	ระดับความ เชื่อมั่น 99%	ระดับความ เชื่อมั่น 95%	ระดับความ เชื่อมั่น 90%
lnGDP	-0.706082	0	-4.252879	-3.548490	-3.207094
lnK	-0.663182	0	-4.252879	-3.548490	-3.207094
lnL	-3.610184	0	-4.252879	-3.548490	-3.207094
lnEt	-1.385792	0	-4.252879	-3.548490	-3.207094
lnE1	-1.046948	0	-4.252879	-3.548490	-3.207094
lnE2	-1.710116	0	-4.252879	-3.548490	-3.207094
lnE3	-1.389925	0	-4.252879	-3.548490	-3.207094
lnE4	-1.403591	0	-4.252879	-3.548490	-3.207094
lnE5	-1.373623	0	-4.252879	-3.548490	-3.207094

ที่มา: จากการคำนวณ โดย Program

ดังนั้นจึงต้องนำข้อมูลมาทดสอบที่ order of integration ที่สูงขึ้น คือ order of integration เท่ากับ 1 หรือ I(1) คือที่ระดับ First Differences With Intercept and Trend ณ ระดับความเชื่อมั่น 99% 95% 90% จากนั้นนำค่าสถิติที่ได้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต พบว่าข้อมูลมีความเป็น stationary เนื่องจากค่าสถิติที่ได้มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤตในทุกๆตัวแปร แสดงให้เห็นว่าตัวแปรทั้งหมด stationary ที่ order of integration เท่ากับ 1 เท่ากัน ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบ Unit Root Test แบบ ADF Test (AT first difference)

ตัวแปร	ADF with Intercept and Trend	Lag	Mckinnon Critical Values		
			ระดับความ เชื่อมั่น 99%	ระดับความ เชื่อมั่น 95%	ระดับความ เชื่อมั่น 90%
lnL	-9.587354	0	-4.262735	-3.552973	-3.209642
lnEt	-6.460670	0	-4.262735	-3.552973	-3.029642
lnE1	-5.893314	0	-4.262735	-3.552973	-3.209642
lnE2	-6.802209	0	-4.262735	-3.552973	-3.209642
lnE3	-6.486793	0	-4.262735	-3.552973	-3.209642
lnE4	-6.427737	0	-4.262735	-3.552973	-3.209642
lnE5	-6.480423	0	-4.262735	-3.552973	-3.209642

ที่มา: จากการคำนวณ โดย Program

อย่างไรก็ดี มีบางตัวแปรที่มีลักษณะเป็น non-stationary จึงต้องนำข้อมูลไปทดสอบที่ order of integration ที่สูงขึ้น ผลการทดสอบที่ order of integration ที่สูงขึ้น คือ order of integration เท่ากับ 2 หรือ I(2) คือ ที่ระดับ Second Differences With Intercept and Trend ณ ระดับความเชื่อมั่น 99% 95% 90% พบว่าข้อมูลมีความเป็น stationary เนื่องจากค่าสถิติที่ได้มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤตในทุก ๆ ตัวแปร ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบ Unit Root Test แบบ ADF Test (AT second difference)

ตัวแปร	ADF with Intercept and Trend	Lag	Mckinnon Critical Values		
			ระดับความ เชื่อมั่น 99%	ระดับความ เชื่อมั่น 95%	ระดับความ เชื่อมั่น 90%
lnGDP	-5.974874	0	-4.273277	-3.557759	-3.212361
lnK	-3.475712	1	-4.284580	-3.562882	-3.215267

ที่มา: จากการคำนวณ โดย Program

ผลการทดสอบการเป็น Stationary ของตัวแปรต่างๆ ในภาคเศรษฐกิจโดยรวม พบว่า แรงงาน และตัวแปรทางการศึกษา อันประกอบไปด้วย ปีการศึกษาโดยเฉลี่ยในภาพรวม ปีการศึกษาโดยเฉลี่ยในระดับประถมศึกษา ปีการศึกษาโดยเฉลี่ยในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษาโดยเฉลี่ยในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษาโดยเฉลี่ยในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีการศึกษาโดยเฉลี่ยในระดับปริญญาตรีจะเป็น Stationary ที่ระดับ I(1) ส่วน ผลผลิตมวลรวมภายในประเทศและทุนจะเป็น Stationary ที่ระดับ I(2) ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 สรุปผลการทดสอบการเป็น Stationary ของตัวแปรต่างๆ ในภาคเศรษฐกิจโดยรวม

ตัวแปร	Stationary
lnL	I(1)
lnEt	I(1)
lnE1	I(1)
lnE2	I(1)
lnE3	I(1)
lnE4	I(1)
lnE5	I(1)
lnGDP	I(2)
lnK	I(2)

ที่มา: สรุปผลจากการศึกษา

ผลการทดสอบ ค่า Error Term ในภาคเศรษฐกิจโดยรวม พบว่า ค่าที่ได้จากการคำนวณทุกค่ามีค่าน้อยกว่าค่า Critical Values ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ผลของการประมาณค่าในทุกสมการไม่เกิดปัญหา Spurious ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการทดสอบค่า Error Term (AT Level) ในภาคเศรษฐกิจโดยรวม

ค่า Error Term	ADF with Intercept and Trend	Lag	Mckinnon Critical Values		
			ระดับความเชื่อมั่น		
			99%	95%	90%
ไม่ใช่ดัชนี (lnE1)	-6.330824	0	-4.273277	-3.557759	-3.212361
ดัชนีที่ 1 (lnE1) ให้น้ำหนักมากใน ระดับประถม	-6.375093	0	-4.273277	-3.557759	-3.212361
ดัชนีที่ 2 (lnE2) ให้น้ำหนักมากใน ระดับมัธยมต้น	-6.571876	0	-4.273277	-3.557759	-3.212361
ดัชนีที่ 3 (lnE3) ให้น้ำหนักมากใน ระดับมัธยมปลาย	-6.428672	0	-4.273277	-3.557759	-3.212361
ดัชนีที่ 4 (lnE4) ให้น้ำหนักมากใน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	-6.302496	0	-4.273277	-3.557759	-3.212361
ดัชนีที่ 5 (lnE5) ให้น้ำหนักมากใน ระดับปริญญาตรี	-6.230050	0	-4.273277	-3.557759	-3.212361

ที่มา: จากการคำนวณ โดย Program

## ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมทุนมนุษย์กับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยในภาคเศรษฐกิจโดยรวม

1. ความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมทุนมนุษย์ที่วัดจากระดับการศึกษาของคนต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจโดยรวม

ผลจากการศึกษา พบว่าระดับการศึกษาที่แรงงานได้รับมีผลต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจโดยรวม นั่นคือเมื่อระดับการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงาน ( $E$ ) เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ในขณะที่ปัจจัยในการผลิตอื่นๆ คงที่ จะส่งผลให้ผลผลิตของภาคเศรษฐกิจโดยรวมเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.414447 นอกจากนี้ การเปลี่ยนแปลงของระดับผลผลิตของภาคเศรษฐกิจโดยรวม ยังต้องใช้ทุน ( $K$ ) และแรงงาน ( $L$ ) เพื่อการเติบโตทางเศรษฐกิจด้วย นั่นคือเมื่อมีการใช้ทุน เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ในขณะที่ปัจจัยในการผลิตอื่นๆ คงที่ จะส่งผลให้ผลผลิตของภาคเศรษฐกิจโดยรวมเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.829954 และเมื่อมีการใช้แรงงาน เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ในขณะที่ปัจจัยในการผลิตอื่นๆ คงที่ จะส่งผลให้ผลผลิตของภาคเศรษฐกิจโดยรวมจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.057890

โดยตัวแปรทุน แรงงาน และระดับการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานรวมกันอธิบายการเปลี่ยนแปลงของระดับผลผลิตของภาคเศรษฐกิจโดยรวมได้ประมาณร้อยละ 37.33

จากการวิเคราะห์ฟังก์ชันของการผลิตโดยรวม แสดงให้เห็นว่า ระดับการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงาน มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตของภาคเศรษฐกิจโดยรวม และเพื่อให้เกิดความชัดเจนในการศึกษาอย่างจริงจังได้สร้างตัวแปรทางการศึกษาในแต่ละระดับ เพื่อศึกษาว่าการศึกษาระดับใดจะเป็นตัวกำหนดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของภาคเศรษฐกิจโดยรวม

2. การศึกษาระดับที่เป็นตัวกำหนดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจโดยรวม

ผลจากการศึกษา โดยใช้ตัวแปรทางการศึกษาเป็นตัวทดสอบ พบว่า ตัวแปรทางการศึกษาที่สร้างขึ้นทุกตัวมีผลต่อการเพิ่มผลผลิตของภาคเศรษฐกิจโดยรวม โดยตัวแปรทางการศึกษาในระดับประถมศึกษาจะมีผลต่อการเพิ่มผลผลิตของภาคเศรษฐกิจโดยรวมมากที่สุด รองลงมา ก็จะเป็นตัวแปรทางการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ตามมาด้วย ตัวแปรทางการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตัวแปรทางการศึกษาในระดับปริญญาตรี และตัวแปรทางด้านศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการศึกษาที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ผลผลิตของ

ภาคเศรษฐกิจโดยรวมเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.707848, 2.201893, 2.142284, 2.016760 และ 1.636420 ตามลำดับ

ค่าสัมประสิทธิ์ของดัชนีที่ 1 (การศึกษาในระดับประถมศึกษา คือ 4.707848) นั้น มีค่ามากกว่าค่าสัมประสิทธิ์ของดัชนีอื่นๆ (คือ 2.201893, 2.142284, 2.016760 และ 1.636420) ผลที่ได้แสดงให้เห็นว่าการศึกษาในระดับประถมศึกษาจะมีผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศไทยมากที่สุด ทั้งนี้เพราะการศึกษาในระดับประถมศึกษาสอนให้คนอ่านออก เขียนได้ มีผลที่สำคัญต่อการสร้างแรงงาน เพราะคนที่จบในระดับมัธยมศึกษาหรือในระดับที่สูงกว่านั้นต้องผ่านการเรียนในระดับประถมศึกษามาก่อนทั้งสิ้น หรืออีกนัยหนึ่งการศึกษาในระดับประถมศึกษาที่มีคุณภาพสูงจะทำให้มีการพัฒนาความสามารถในการผลิตส่วนบุคคล และนำไปสู่ความสำเร็จของการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาหรือในระดับที่สูงกว่าขึ้นไป ดังนั้นการศึกษาที่ดีจึงต้องเริ่มต้นจากการศึกษาในระดับประถมศึกษาที่ประสบความสำเร็จเสียก่อน

นอกจากนี้ในการเพิ่มผลผลิตของภาคเศรษฐกิจโดยรวมนั้น ถ้าประเทศมีการใช้ปัจจัยด้านแรงงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ในขณะที่ปัจจัยอื่นๆ คงที่ ส่งผลให้ผลผลิตของภาคเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย ร้อยละ 0.0564 ถ้าประเทศมีการใช้ปัจจัยด้านทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ในขณะที่ปัจจัยอื่นๆคงที่ ส่งผลให้ผลผลิตของภาคเศรษฐกิจโดยรวมเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย ร้อยละ 1.8498 แสดงให้เห็นว่าในการเพิ่มผลผลิตเพื่อการเติบโตทางเศรษฐกิจของภาคเศรษฐกิจโดยรวมนั้น ประเทศใช้ปัจจัยด้านการศึกษา และปัจจัยทุน ในการผลิตค่อนข้างสูงกว่าปัจจัยในการผลิตอื่นๆ โดยตัวแปรอิสระสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามได้ประมาณ 37 % และจากการทดสอบไม่มีปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวรบกวน (autocorrelation) ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงผลตัวแปรทางการศึกษาในระดับต่างๆ ของภาคเศรษฐกิจโดยรวม

ตัวแปร อธิบาย	ไม่ใช้ดัชนี (E <sub>t</sub> )	ดัชนีที่ 1 (E1) ให้น้ำหนัก มากในระดับ ประถม	ดัชนีที่ 2 (E2) ให้น้ำหนักมาก ในระดับ มัธยมต้น	ดัชนีที่ 3 (E3) ให้น้ำหนัก มากในระดับ มัธยมปลาย	ดัชนีที่ 4 (E4) ให้น้ำหนักมากใน ระดับ ประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง	ดัชนีที่ 5 (E5) ให้น้ำหนักมาก ในระดับ ปริญญาตรี
Constant	-0.024939*** (-2.405206)	-0.026441*** (-2.556388)	-0.023196*** (-2.060870)	-0.027684*** (-2.650478)	-0.024885*** (-2.502453)	0.022362*** (-2.121466)
lnK	1.829954*** (3.648987)	1.930840*** (3.822503)	1.811989*** (3.454161)	1.873211*** (3.802645)	1.831481*** (3.708997)	1.801546*** (3.490911)
lnL	0.057890*** (2.699855)	0.053527*** (2.727387)	0.062363*** (2.435490)	0.058953*** (2.872801)	0.056060*** (2.760777)	0.051072*** (2.412159)
lnE	2.414447*** (2.669884)	4.707848*** (2.838734)	1.636420*** (2.223729)	2.142284*** (2.932341)	2.201893*** (2.818441)	2.016760*** (2.338650)
R <sup>2</sup>	0.373335	0.389063	0.333028	0.397841	0.387165	0.343173
R <sup>2</sup>	0.308507	0.325863	0.264031	0.335549	0.323768	0.275226
F-Statistic	5.758898	6.156031	4.826697	6.386684	6.107015	5.050562
D.W.	2.317043	2.323064	2.389081	2.346358	2.304826	2.285193

หมายเหตุ: \*\*\*มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ 99 เปอร์เซนต์  
ที่มา: จากการคำนวณโดย Program

### ผลการทดสอบ Unit Root เศรษฐกิจรายสาขาอุตสาหกรรม

ผลจากการทดสอบ พบว่าข้อมูลมีความเป็น stationary ที่ order of integration ที่ I(1) และ I(2) ณ ระดับความเชื่อมั่น 99% 95% 90% เนื่องจากค่าสถิติที่ได้มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤตในทุกๆตัวแปร ดังแสดงใน ตารางที่ 9 และ 10

ตารางที่ 9 ผลการทดสอบ Unit Root Test แบบ ADF Test (AT first difference)

ตัวแปร	ADF with Intercept and Trend	Lag	Mckinnon Critical Values		
			ระดับความ เชื่อมั่น 99%	ระดับความ เชื่อมั่น 95%	ระดับความ เชื่อมั่น 90%
lnL	-9.959931	0	-4.262735	-3.552973	-3.209642
lnEt	-6.775303	0	-4.262735	-3.552973	-3.029642
lnE1	-6.8044936	0	-4.262735	-3.552973	-3.209642
lnE2	-6.731633	0	-4.262735	-3.552973	-3.209642
lnE3	-6.610158	0	-4.262735	-3.552973	-3.209642
lnE4	-6.962356	0	-4.262735	-3.552973	-3.209642
lnE5	-6.658962	0	-4.262735	-3.552973	-3.209642

ที่มา: จากการคำนวณ โดย Program

ตารางที่ 10 ผลการทดสอบ Unit Root Test แบบ ADF Test (AT second difference)

ตัวแปร	ADF with Intercept and Trend	Lag	Mckinnon Critical Values		
			ระดับความ เชื่อมั่น 99%	ระดับความ เชื่อมั่น 95%	ระดับความ เชื่อมั่น 90%
lnGDP	-6.221295	1	-4.284580	-3.562882	-3.215267
lnK	-5.745583	1	-4.284580	-3.562882	-3.215267

ที่มา: จากการคำนวณ โดย Program

ผลการทดสอบการเป็น Stationary ของตัวแปรต่างๆ ในภาคเศรษฐกิจรายสาขา อุตสาหกรรม พบว่า แรงงาน และตัวแปรทางการศึกษา อันประกอบไปด้วย ปีการศึกษาโดยเฉลี่ย ในภาพรวม ปีการศึกษาโดยเฉลี่ยในระดับประถมศึกษา ปีการศึกษาโดยเฉลี่ยในระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น ปีการศึกษาโดยเฉลี่ยในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษาโดยเฉลี่ยในระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีการศึกษาโดยเฉลี่ยในระดับปริญญาตรีจะเป็น Stationary ที่ระดับ I(1) ส่วนผลผลิตมวลรวมภายในประเทศและทุนจะเป็น Stationary ที่ระดับ I(2) ดังแสดงในตาราง ที่ 11

ตารางที่ 11 สรุปผลการทดสอบการเป็น Stationary ของตัวแปรต่างๆ ในภาคเศรษฐกิจรายสาขา อุตสาหกรรม

ตัวแปร	Stationary
lnL	I(1)
lnEt	I(1)
lnE1	I(1)
lnE2	I(1)
lnE3	I(1)
lnE4	I(1)
lnE5	I(1)
lnGDP	I(2)
lnK	I(2)

ที่มา: สรุปผลจากการศึกษา

ผลการทดสอบ ค่า Error Term ในภาคเศรษฐกิจรายสาขาอุตสาหกรรม พบว่า ค่าที่ได้จากการคำนวณทุกค่าจะมีค่าน้อยกว่าค่า Critical Values ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ผลของการประมาณค่าในทุกสมการไม่เกิดปัญหา Spurious ดังแสดงในตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ผลการทดสอบค่า Error Term (AT Level) ในภาคเศรษฐกิจรายสาขาอุตสาหกรรม

ค่า Error Term	ADF with Intercept and Trend	Lag	Mckinnon Critical Values		
			ระดับความเชื่อมั่น		
			99%	95%	90%
ไม่ใช่ดัชนี (lnE1)	-6.704564	0	-4.284580	-3.562882	-3.215267
ดัชนีที่ 1 (lnE1) ให้น้ำหนัก มากในระดับประถม	-6.644073	0	-4.284580	-3.562882	-3.215267
ดัชนีที่ 2 (lnE2) ให้น้ำหนัก มาก ในระดับมัธยมต้น	-6.907150	0	-4.284580	-3.562882	-3.215267
ดัชนีที่ 3 (lnE3) ให้น้ำหนักมาก ในระดับมัธยมปลาย	-6.620293	0	-4.284580	-3.562882	-3.215267
ดัชนีที่ 4 (lnE4) ให้น้ำหนัก มากในระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง	-6.722311	0	-4.284580	-3.562882	-3.215267
ดัชนีที่ 5 (lnE5) ให้น้ำหนัก มากในระดับปริญญาตรี	-6.682273	0	-4.284580	-3.562882	-3.215267

ที่มา: จากการคำนวณ โดย Program

## ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมทุนมนุษย์กับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยในภาคเศรษฐกิจรายสาขาอุตสาหกรรม

1. ความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมทุนมนุษย์ที่วัดจากระดับการศึกษาของคนต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจรายสาขาอุตสาหกรรม

ผลจากการศึกษาพบว่าระดับการศึกษาที่แรงงานได้รับมีผลต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจของสาขาอุตสาหกรรมนั้นคือเมื่อระดับการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้ผลผลิตของสาขาอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.060489 นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงของระดับผลผลิตของสาขาอุตสาหกรรม ยังต้องใช้ทุน เพื่อการเติบโตทางเศรษฐกิจด้วย นั่นคือเมื่อมีการใช้ทุน เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ในขณะที่ปัจจัยในการผลิตอื่นๆ คงที่ส่งผลให้ผลผลิตของสาขาอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.585142

โดยตัวแปรทุน แรงงาน และระดับการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานรวมกันอธิบายการเปลี่ยนแปลงของระดับผลผลิตของสาขาอุตสาหกรรมได้ประมาณร้อยละ 33.70

จากการวิเคราะห์ฟังก์ชันของสาขาอุตสาหกรรม แสดงให้เห็นว่า ระดับการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานมีผลต่อการเพิ่มผลผลิตของสาขาภาคผลิต

2. การศึกษาในระดับใดที่เป็นตัวกำหนดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของสาขาอุตสาหกรรม

ผลจากการศึกษา โดยใช้ตัวแปรทางการศึกษาเป็นตัวทดสอบ พบว่า ตัวแปรทางการศึกษาในระดับประถมศึกษาเท่านั้นที่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตของภาคเศรษฐกิจรายสาขาอุตสาหกรรม โดยการศึกษาที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ผลผลิตของภาคเศรษฐกิจรายสาขาอุตสาหกรรม เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.966663 ผลที่ได้แสดงให้เห็นว่า การศึกษาในระดับประถมศึกษาจะมีผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจรายสาขาอุตสาหกรรมของประเทศไทย ทั้งนี้เพราะเศรษฐกิจรายสาขาอุตสาหกรรม ต้องอาศัยแรงงานเป็นปัจจัยที่สำคัญในการผลิต ซึ่งแรงงานเหล่านี้ส่วนใหญ่จะมีการศึกษาในระดับต่ำ ดังนั้นการศึกษาในระดับประถมที่มีคุณภาพจึงทำให้มีการพัฒนาความสามารถในการผลิตส่วนบุคคล และนำไปสู่ความสำเร็จของการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาหรือในระดับที่สูงกว่าขึ้นไป การศึกษาที่ดีจึงต้องเริ่มต้นจากการศึกษาในระดับประถมศึกษาที่

ประสบความสำเร็จเสียก่อน ส่วนเป็นตัวแปรทางการศึกษาในระดับมัธยมศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ระดับปริญญาตรีอื่นๆ ไม่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตของภาคเศรษฐกิจรายสาขาอุตสาหกรรม ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ 90 %

นอกจากนี้ในการเพิ่มผลผลิตของภาคเศรษฐกิจรายสาขา สาขาอุตสาหกรรม นั้นถ้าประเทศมีการใช้ปัจจัยด้านแรงงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ในขณะที่ปัจจัยอื่นๆ คงที่ส่งผลให้ผลผลิตของภาคเศรษฐกิจรายสาขา สาขาอุตสาหกรรม ของประเทศเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย ร้อยละ 0.1243 ถ้าประเทศมีการใช้ปัจจัยด้านทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ในขณะที่ปัจจัยอื่นๆ คงที่ส่งผลให้ผลผลิตของภาคเศรษฐกิจรายสาขา สาขาอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย ร้อยละ 1.5861 แสดงให้เห็นว่าในการเพิ่มผลผลิตเพื่อการเติบโตทางเศรษฐกิจรายสาขา สาขาอุตสาหกรรมนั้น ประเทศไทยใช้ปัจจัยด้านทุนและปัจจัยการศึกษาของแรงงานค่อนข้างสูง โดยที่ตัวแปรอิสระสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามได้ประมาณ 33.08 % และจากการทดสอบไม่มีปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวแปรถวน (autocorrelation) ดังแสดงในตารางที่ 13

ตารางที่ 13 แสดงผลตัวแปรทางด้านการศึกษาในระดับต่างๆ ของภาคเศรษฐกิจ  
 รายสาขาอุตสาหกรรม

ตัวแปรอธิบาย	ไม่ใช้ดัชนี (Et)	ดัชนีที่ 1 (E1) ให้น้ำหนักมากในระดับ ประหลม	ดัชนีที่ 2 (E2) ให้น้ำหนักมาก ในระดับ มัธยมต้น	ดัชนีที่ 3 (E3) ให้น้ำหนัก มากในระดับ มัธยมปลาย	ดัชนีที่ 4 (E4) ให้น้ำหนักมากใน ระดับ ประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง	ดัชนีที่ 5 (E5) ให้น้ำหนักมาก ในระดับ ปริญญาตรี
Constant	-0.017714 (-1.297492)	-0.018289 (-1.335951)	-0.015310 (-1.165795)	-0.018037 (-1.304613)	-0.017926 (-1.299199)	-0.017269 (-1.244833)
lnK	1.585142*** (3.508601)	1.6031377*** (3.546227)	1.527300*** (3.384244)	1.608356*** (3.541058)	1.600255*** (3.527940)	1.591666*** (3.494191)
lnL	0.125958 (1.565339)	0.126967 (1.584661)	0.120269 (1.499973)	0.126107 (1.561782)	0.124765 (1.551109)	0.123525 (1.519455)
lnE	1.060489* (1.714519)	1.966663* (1.763388)	0.701391 (1.619741)	0.808697 (1.695971)	1.692735 (1.692735)	0.974683 (1.602232)
R <sup>2</sup>	0.33709	0.337350	0.326834	0.332344	0.332107	0.325591
R <sup>-2</sup>	0.262321	0.266351	0.254709	0.260810	0.260547	0.253333
F-Statistic	4.674571	4.751520	4.531495	4.645931	4.640965	4.505952
D.W.	2.440308	2.427010	2.487567	2.412913	2.445693	2.433469

หมายเหตุ: \*\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ 99 เปอร์เซนต์

\* มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ 90 เปอร์เซนต์

ที่มา: จากการคำนวณ โดย Program

ผลการทดสอบ Unit Root เศรษฐกิจรายสาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการคมนาคม

ผลจากการทดสอบ พบว่าข้อมูลมีความเป็น stationary ที่ order of integration ที่ I(1) และ I(2) ณ ระดับความเชื่อมั่น 99% 95% 90% เนื่องจากค่าสถิติที่ได้มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤตในทุกๆตัวแปร ดังแสดงในตารางที่ 14 และ 15

ตารางที่ 14 ผลการทดสอบ Unit Root Test แบบ ADF Test (AT first difference)

ตัวแปร	ADF with Intercept and Trend	Lag	Mckinnon Critical Values		
			ระดับความ เชื่อมั่น 99%	ระดับความ เชื่อมั่น 95%	ระดับความ เชื่อมั่น 90%
lnL	-13.90662	0	-4.262735	-3.552973	-3.209642
lnEt	-7.641529	0	-4.262735	-3.552973	-3.029642
lnE1	-7.673591	0	-4.262735	-3.552973	-3.209642
lnE2	-7.818257	0	-4.262735	-3.552973	-3.209642
lnE3	-7.702453	0	-4.262735	-3.552973	-3.209642
lnE4	-7.475913	0	-4.262735	-3.552973	-3.209642
lnE5	-7.531048	0	-4.262735	-3.552973	-3.209642

ที่มา : จากการคำนวณ โดย Program

ตารางที่ 15 ผลการทดสอบ Unit Root Test แบบ ADF Test (AT second difference)

ตัวแปร	ADF with Intercept and Trend	Lag	Mckinnon Critical Values		
			ระดับความ เชื่อมั่น 99%	ระดับความ เชื่อมั่น 95%	ระดับความ เชื่อมั่น 90%
lnGDP	-5.403236	5	-4.339330	-3.587527	-3.229230
lnK	-5.111564	0	-4.273277	-3.55759	-3.212361

ที่มา: จากการคำนวณ โดย Program

ผลการทดสอบการเป็น Stationary ของตัวแปรต่างๆ ในเศรษฐกิจรายสาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการคมนาคม พบว่า แรงงาน และตัวแปรทางการศึกษา อันประกอบไปด้วย ปีการศึกษาโดยเฉลี่ยในภาพรวม ปีการศึกษาโดยเฉลี่ยในระดับประถมศึกษา ปีการศึกษาโดยเฉลี่ยในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษาโดยเฉลี่ยในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษาโดยเฉลี่ยในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีการศึกษาโดยเฉลี่ยในระดับปริญญาตรีจะเป็น Stationary ที่ระดับ I(1) ส่วนผลผลิตมวลรวมภายในประเทศและทุนจะเป็น Stationary ที่ระดับ I(2) ดังแสดงในตารางที่ 16

**ตารางที่ 16** สรุปผลการทดสอบการเป็น Stationary ของตัวแปรต่างๆ ในเศรษฐกิจรายสาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการคมนาคม

ตัวแปร	Stationary
lnL	I(1)
lnEt	I(1)
lnE1	I(1)
lnE2	I(1)
lnE3	I(1)
lnE4	I(1)
lnE5	I(1)
lnGDP	I(2)
lnK	I(2)

ที่มา: สรุปผลจากการศึกษา

ผลการทดสอบค่า Error Term ในเศรษฐกิจรายสาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการคมนาคม พบว่า ค่าที่ได้จากการคำนวณทุกค่าจะมีค่าน้อยกว่าค่าCritical Values ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผลของการประมาณค่าในทุกสมการไม่เกิดปัญหา Spurious ดังแสดงในตารางที่ 17

ตารางที่ 17 ผลการทดสอบค่า Error Term (AT Level) ในเศรษฐกิจรายสาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการคมนาคม

ค่า Error Term	ADF with		Mckinnon Critical Values		
	Intercept and Trend	Lag	ระดับความเชื่อมั่น		
			99%	95%	90%
ไม่ใช่ดัชนี (lnEt)	-6.895434	0	-4.339330	-3.587527	-3.229230
ดัชนีที่ 1 (lnE1) ให้น้ำหนัก มากในระดับประถม	-7.039983	0	-4.339330	-3.587527	-3.229230
ดัชนีที่ 2 (lnE2) ให้น้ำหนัก มาก ในระดับมัธยมต้น	-6.849578	0	-4.339330	-3.587527	-3.229230
ดัชนีที่ 3 (lnE3) ให้น้ำหนักมาก ในระดับมัธยมปลาย	-6.730277	0	-4.339330	-3.587527	-3.229230
ดัชนีที่ 4 (lnE4) ให้น้ำหนัก มากในระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง	-7.138405	0	-4.339330	-3.587527	-3.229230
ดัชนีที่ 5 (lnE5) ให้น้ำหนัก มากในระดับปริญญาตรี	-7.184732	0	-4.339330	-3.587527	-3.229230

ที่มา: จากการคำนวณ โดย Program

**ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมทุนมนุษย์กับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยในภาคเศรษฐกิจรายสาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการคมนาคม**

1. ความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมทุนมนุษย์ที่วัดจากระดับการศึกษาของคนต่อ การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจรายสาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการคมนาคม

ผลจากการศึกษาพบว่าระดับการศึกษาที่แรงงานได้รับมีผลต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจรายสาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการคมนาคม นั่นคือเมื่อระดับการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้ผลผลิตรายสาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการคมนาคมเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.600402

จากการวิเคราะห์ฟังก์ชันของภาคผลิตรายสาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการคมนาคม แสดงให้เห็นว่า ระดับการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานมีผลต่อการเพิ่มผลผลิตรายสาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการคมนาคม และเพื่อให้เกิดความชัดเจนในการศึกษายิ่งขึ้นจึงได้สร้างตัวแปรทางการศึกษาในแต่ละระดับ เพื่อศึกษาว่าการศึกษาในระดับใดจะเป็นตัวกำหนดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจรายสาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการคมนาคม

2. การศึกษาในระดับใดที่เป็นตัวกำหนดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจรายสาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการคมนาคม

ผลจากการศึกษา โดยใช้ตัวแปรทางการศึกษาเป็นตัวทดสอบ พบว่า ตัวแปรทางการศึกษาที่สร้างขึ้นทุกตัวจะมีผลต่อการเพิ่มผลผลิตรายสาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการคมนาคม โดยตัวแปรทางด้านการศึกษาในระดับประถมศึกษาจะมีผลต่อการเพิ่มผลผลิตรายสาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการคมนาคมมากที่สุด รองลงมาจะเป็นตัวแปรทางการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ตามมาด้วย ตัวแปรทางการศึกษาในระดับปริญญาตรี ตัวแปรทางด้านการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และตัวแปรทางด้านศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการศึกษาที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ผลผลิตรายสาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการคมนาคมเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.771301 , 1.443852 , 1.419782 , 1.332772 , และ 1.179264 ตามลำดับ

ผลที่ได้แสดงให้เห็นว่าการศึกษาในระดับประถมศึกษาจะมีผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจรายสาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการคมนาคม ของประเทศไทยมากที่สุด ทั้งนี้เพราะ

การศึกษาในระดับประถมศึกษาที่สอนให้คนอ่านออก เขียนได้ มีผลที่สำคัญต่อการสร้างแรงงาน อีกทั้งการผลิตรายสาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการคมนาคมต้องอาศัยแรงงานเป็นตัวขับเคลื่อนที่สำคัญ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นแรงงาน ไร้ฝีมือที่มีระดับการศึกษาไม่สูงเท่าใดนัก ดังนั้น การศึกษาในระดับประถมศึกษาที่มีคุณภาพสูงจึงทำให้มีการพัฒนาความสามารถในการผลิตส่วนบุคคล และนำไปสู่ความสำเร็จของการศึกษาในระดับที่สูงกว่าขึ้นไป

นอกจากนี้ในการเพิ่มผลผลิตของภาคเศรษฐกิจรายสาขา สาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการคมนาคมนั้น ถ้าประเทศมีการใช้ปัจจัยด้านแรงงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ในขณะที่ปัจจัยอื่นๆ คงที่ ส่งผลให้ผลผลิตของภาคเศรษฐกิจรายสาขา สาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการคมนาคมของประเทศเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย ร้อยละ 0.2151 ถ้าประเทศมีการใช้ปัจจัยด้านทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ในขณะที่ปัจจัยอื่นๆคงที่ส่งผลให้ผลผลิตของภาคเศรษฐกิจรายสาขา สาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการคมนาคมเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย ร้อยละ 0.0445 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในการเพิ่มผลผลิตเพื่อการเติบโตทางเศรษฐกิจเศรษฐกิจรายสาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการคมนาคมนั้น ประเทศไทยใช้ปัจจัยด้านการศึกษา และปัจจัยแรงงาน ในการผลิตค่อนข้างสูงกว่าปัจจัยในการผลิตอื่นๆ โดยที่ตัวแปรอิสระสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามได้ประมาณ 23.36 % ดังแสดงในตารางที่ 18

ตารางที่ 18 แสดงผลตัวแปรทางการศึกษาในระดับต่างๆ ของเศรษฐกิจรายสาขาขนส่ง  
สถานที่เก็บสินค้า และการคมนาคม

ตัวแปร อธิบาย	ไม่ใช้ดัชนี (Et)	ดัชนีที่ 1 (E1) ให้น้ำหนัก มากในระดับ ประหลม	ดัชนีที่ 2 (E2) ให้น้ำหนักมาก ในระดับ มัธยมต้น	ดัชนีที่ 3 (E3) ให้น้ำหนัก มากในระดับ มัธยมปลาย	ดัชนีที่ 4 (E4) ให้น้ำหนักมาก ในระดับ ประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง	ดัชนีที่ 5 (E5) ให้น้ำหนัก มากในระดับ ปริญญาตรี
Constant	-0.026201 (-1.484971)	-0.026156 (-1.462093)	-0.024659 (-1.432956)	-0.026977 (-1.538538)	-0.026215 (-1.450972)	-0.025500 (-1.407280)
lnK	0.052592 (0.076739)	0.060787 (0.087823)	0.006878 (0.010147)	0.062780 (0.092341)	0.043748 (0.062941)	0.048564 (0.069408)
lnL	0.214940 (1.149356)	0.219800 (1.163186)	0.213613 (1.151226)	0.214731 (1.158308)	0.214371 (1.129898)	0.213053 (1.116621)
lnE	1.600402*** (2.636911)	2.771301*** (2.537024)	1.179264*** (2.719321)	1.332772*** (2.732368)	1.443852*** (2.473597)	1.419782** (2.404682)
R <sup>2</sup>	0.241785	0.228911	0.252446	0.254136	0.220774	0.211979
R <sup>-2</sup>	0.147009	0.132525	0.159002	0.160903	0.123371	0.113476
F-Statistic	2.551103	2.374936	2.701565	2.725811	2.266604	2.152009
D.W.	2.627289	2.668359	2.614273	2.579061	2.695878	2.701711

หมายเหตุ: \*\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ 99 เปอร์เซนต์

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซนต์

ที่มา: จากการคำนวณโดย Program

ผลการทดสอบ Unit Root เศรษฐกิจรายสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์  
และการประมง

ผลจากการทดสอบ พบว่าข้อมูลมีความเป็น stationary ที่ order of integration ที่ I(1)และ I(2) ณ ระดับความเชื่อมั่น 99% 95% 90% เนื่องจากค่าสถิติที่ได้มีค่าน้อยกว่าค่าวิกฤตในทุก ๆ ตัวแปร ดังแสดงในตารางที่ 19 และ 20

ตารางที่ 19 ผลการทดสอบ Unit Root Test แบบ ADF Test (AT first difference)

ตัวแปร	ADF with Intercept and Trend	Lag	Mckinnon Critical Values		
			ระดับความ เชื่อมั่น 99%	ระดับความ เชื่อมั่น 95%	ระดับความ เชื่อมั่น 90%
lnGDP	-6.920412	0	-4.262735	-3.552973	-3.209642
lnL	-9.414068	0	-4.262735	-3.552973	-3.209642
lnEt	-6.681806	2	-4.284580	-3.562882	-3.215267
lnE1	-6.890459	2	-4.284580	-3.562882	-3.215267
lnE2	-7.346040	2	-4.284580	-3.562882	-3.215267
lnE3	-6.144203	2	-4.284580	-3.562882	-3.215267
lnE4	-6.866076	2	-4.284580	-3.562882	-3.215267
E5	-6.482352	2	-4.284580	-3.562882	-3.215267

ที่มา: จากการคำนวณ โดย Program

ตารางที่ 20 ผลการทดสอบ Unit Root Test แบบ ADF Test (AT second difference)

ตัวแปร	ADF with Intercept and Trend	Lag	Mckinnon Critical Values		
			ระดับความ เชื่อมั่น 99%	ระดับความ เชื่อมั่น 95%	ระดับความ เชื่อมั่น 90%
lnK	-8.261754	3	-4.309824	-3.574244	-3.221728

ที่มา: จากการคำนวณ โดย Program

ผลการทดสอบการเป็น Stationary ของตัวแปรต่างๆ เศรษฐกิจรายสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมง พบว่า ผลผลิตมวลรวมภายในประเทศ แรงงาน ตัวแปรทางการศึกษา อันประกอบไปด้วย ปีการศึกษาโดยเฉลี่ยในภาพรวม ปีการศึกษาโดยเฉลี่ยในระดับประถมศึกษา ปีการศึกษาโดยเฉลี่ยในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษาโดยเฉลี่ยในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษาโดยเฉลี่ยในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีการศึกษาโดยเฉลี่ยในระดับปริญญาตรีจะเป็น Stationary ที่ระดับ I(1) ส่วนทุนจะเป็น Stationary ที่ระดับ I(2) ดังแสดงในตารางที่ 21

ตารางที่ 21 สรุปผลการทดสอบการเป็น Stationary ของตัวแปรต่างๆ เศรษฐกิจรายสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมง

ตัวแปร	Stationary
lnGDP	I(1)
lnL	I(1)
lnEt	I(1)
lnE1	I(1)
lnE2	I(1)
lnE3	I(1)
lnE4	I(1)
lnE5	I(1)
lnK	I(2)

ที่มา: สรุปผลจากการศึกษา

ผลการทดสอบค่า Error Term (AT Level) ในเศรษฐกิจรายสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมง พบว่า ค่าที่ได้จากการคำนวณทุกค่าจะมีค่าน้อยกว่าค่า Critical Values ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ผลของการประมาณค่าในทุกสมการไม่เกิดปัญหา Spurious ดังแสดงในตารางที่

22

ตารางที่ 22 ผลการทดสอบค่า Error Term (AT Level) ในเศรษฐกิจรายสาขาเกษตรกรรม  
การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมง

ค่า Error Term	ADF with		Mckinnon Critical Values		
	Intercept and Trend	Lag	ระดับความเชื่อมั่น		
			99%	95%	90%
ไม่ใช่ดัชนี (lnEt)	-8.265970	0	-4.323979	-3.580623	-3.225334
ดัชนีที่ 1 (lnE1) ให้น้ำหนัก มากในระดับประถม	-8.235726	0	-4.323979	-3.580623	-3.225334
ดัชนีที่ 2 (lnE2) ให้น้ำหนัก มาก ในระดับมัธยมต้น	-8.254135	0	-4.323979	-3.580623	-3.225334
ดัชนีที่ 3 (lnE3) ให้น้ำหนักมาก ในระดับมัธยมปลาย	-8.206984	0	-4.323979	-3.580623	-3.225334
ดัชนีที่ 4 (lnE4) ให้น้ำหนัก มากในระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง	-8.063023	0	-4.323979	-3.580623	-3.225334
ดัชนีที่ 5 (lnE5) ให้น้ำหนัก มากในระดับปริญญาตรี	-8.042099	0	-4.323979	-3.580623	-3.225334

ที่มา: จากการคำนวณโดย Program

## ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมทุนมนุษย์กับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยในภาคเศรษฐกิจรายสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมง

1. ความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมทุนมนุษย์ที่วัดจากระดับการศึกษาของคนต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจรายสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมง

ผลจากการศึกษาพบว่าระดับการศึกษาที่แรงงานได้รับมีผลต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจรายสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมง นั่นคือเมื่อระดับการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงาน เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้ผลผลิตรายสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์ และการประมง เพิ่มขึ้น ร้อยละ 3.217519 นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงของระดับผลผลิตรายสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมง ต้องใช้แรงงาน เพื่อการเติบโตทางเศรษฐกิจด้วย นั่นคือ เมื่อมีการใช้แรงงาน เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ในขณะที่ปัจจัยในการผลิตอื่น ๆ คงที่ ส่งผลให้ผลผลิตรายสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมง เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.291493

โดยตัวแรงงาน และระดับการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานรวมกันอธิบายการเปลี่ยนแปลงของระดับผลผลิตของภาคเศรษฐกิจโดยรวมได้ประมาณร้อยละ 25.14

จากการวิเคราะห์ฟังก์ชันของภาคผลิตรายสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมง แสดงให้เห็นว่า ระดับการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงาน มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตรายสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมง

2. การศึกษาในระดับใดที่เป็นตัวกำหนดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจรายสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมง

ผลจากการศึกษา โดยใช้ตัวแปรทางการศึกษาเป็นตัวทดสอบ พบว่า ตัวแปรทางการศึกษาที่สร้างขึ้นทุกตัวจะมีผลต่อการเพิ่มผลผลิตรายสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์ และการประมง โดยตัวแปรทางด้านการศึกษาในระดับประถมศึกษา จะมีผลต่อการเพิ่มผลผลิตของภาคเศรษฐกิจรายสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมงมากที่สุด รองลงมาที่จะเป็นตัวแปรทางการศึกษาในระดับปริญญาตรี ตามมาด้วย ตัวแปรทางด้านการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ตัวแปรด้านการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และตัวแปรทางด้านศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการศึกษาที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ผลผลิตรายสาขา

เกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมง เพิ่มขึ้นร้อยละ 5.826604 , 3.828184 , 3.234070 , 2.993927 และ 1.895993 ตามลำดับ

ผลที่ได้แสดงให้เห็นว่าการศึกษาในระดับประถมศึกษา และระดับปริญญาตรี จะมีผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจรายสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมง ของประเทศไทยมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากอาชีพเกษตรกรรมของไทยยังคงมีความจำเป็นต้องใช้แรงงานจากคน และเครื่องจักรที่ทันสมัยในการผลิต จึงต้องใช้ทั้งแรงงานคนและคนที่มีความรู้ความสามารถในการผลิตมากขึ้น แต่ถึงอย่างไรก็ตามการศึกษาในระดับประถมที่สอนให้คนอ่านออก เขียนได้ ก็ยังมีผลที่สำคัญต่อการสร้างแรงงาน เพราะคนที่จบในระดับมัธยมหรือในระดับที่สูงกว่านั้นต้องผ่านการเรียนในระดับประถมมาก่อนทั้งสิ้น หรืออีกนัยหนึ่งการศึกษาในระดับประถมที่มีคุณภาพสูงจะทำให้มีการพัฒนาความสามารถในการผลิตส่วนบุคคล และนำไปสู่ความสำเร็จของการศึกษาในระดับมัธยมหรือในระดับที่สูงกว่าขึ้นไป ดังนั้นการศึกษาที่ดีจึงต้องเริ่มต้นจากการศึกษาในระดับประถมศึกษาที่ประสบความสำเร็จเสียก่อน

นอกจากนี้ในการเพิ่มผลผลิตของภาคเศรษฐกิจรายสาขา สาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมงนั้น ถ้าประเทศมีการใช้ปัจจัยด้านแรงงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ในขณะที่ปัจจัยอื่นๆ คงที่ส่งผลให้ผลผลิตของภาคเศรษฐกิจรายสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมงของประเทศเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย ร้อยละ 0.2885 ถ้าประเทศมีการใช้ปัจจัยด้านทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ในขณะที่ปัจจัยอื่น ๆ คงที่ส่งผลให้ผลผลิตของภาคเศรษฐกิจรายสาขา สาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมงเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย ร้อยละ 0.2429 แสดงให้เห็นว่าในการเพิ่มผลผลิตเพื่อการเติบโตทางเศรษฐกิจรายสาขา สาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมงนั้น ประเทศไทยใช้ปัจจัยด้านการศึกษา และปัจจัยแรงงาน ในการผลิตค่อนข้างสูงกว่าปัจจัยในการผลิตอื่นๆ โดยที่ตัวแปรอิสระสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามได้ประมาณ 25.99% และจากการทดสอบไม่มีปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวแปร (autocorrelation) ดังแสดงในตารางที่ 23

ตารางที่ 23 แสดงผลตัวแปรทางด้านการศึกษาในระดับต่างๆ ของเศรษฐกิจรายสาขาเกษตรกรรม  
การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมง

ตัวแปรอธิบาย	ไม่ใช้ดัชนี (Et)	ดัชนีที่ 1 (E1) ให้น้ำหนักมากในระดับ ประหลม	ดัชนีที่ 2 (E2) ให้น้ำหนักมาก ในระดับ มัธยมต้น	ดัชนีที่ 3 (E3) ให้น้ำหนักมาก ในระดับ มัธยมปลาย	ดัชนีที่ 4 (E4) ให้น้ำหนักมาก ในระดับ ประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง	ดัชนีที่ 5 (E5) ให้น้ำหนักมาก ในระดับ ปริญญาตรี
Constant	0.010792 (0.984611)	0.011495 (1.005328)	0.011741 (1.044481)	0.008548 (0.781255)	0.009944 (0.927145)	0.007587 (0.693640)
lnK	0.252648 (0.665823)	0.229856 (0.596053)	0.254211 (0.660123)	0.216232 (0.581424)	0.271046 (0.724007)	0.243628 (0.660450)
lnL	0.291493** (1.894248)	0.292670** (1.870200)	0.286788** (1.836423)	0.274932** (1.819307)	0.282206** (1.859561)	0.305971** (2.043067)
lnE	3.217519** (2.040206)	5.826604** (1.778999)	1.895993** (1.816491)	2.993927** (2.314702)	3.234070*** (2.245485)	3.828184*** (2.426255)
R <sup>2</sup>	0.251368	0.225761	0.229323	0.279907	0.272585	0.291851
R <sup>-2</sup>	0.164988	0.136426	0.140399	0.196820	0.188653	0.210141
F-Statistic	2.910011	2.527120	2.578859	3.368820	3.247674	3.571805
D.W.	2.408087	2.419805	2.424116	2.365029	2.357435	2.305759

หมายเหตุ: \*\* มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซนต์

ที่มา: จากการคำนวณ โดย Program

### ผลการทดสอบ Unit Root เศรษฐกิจรายสาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน

ผลจากการทดสอบ พบว่าข้อมูลมีความเป็น stationary ที่ order of integration ที่ I(1) และ I(2) ณ ระดับความเชื่อมั่น 99% 95% 90% ดังแสดงในตารางที่ 24 และ ตารางที่ 25 ตามลำดับ

ตารางที่ 24 ผลการทดสอบ Unit Root Test แบบ ADF Test (AT first difference)

ตัวแปร	ADF with Intercept and Trend	Lag	Mckinnon Critical Values		
			ระดับความ เชื่อมั่น 99%	ระดับความ เชื่อมั่น 95%	ระดับความ เชื่อมั่น 90%
lnEt	-4.424027	2	-4.284580	-3.562882	-3.215267
lnE1	-4.278763	2	-4.284580	-3.562882	-3.215267
lnE2	-4.916111	2	-4.284580	-3.562882	-3.215267
lnE3	-4.506106	2	-4.284580	-3.562882	-3.215267
lnE4	-4.179122	2	-4.284580	-3.562882	-3.215267
lnE5	-4.199572	2	-4.284580	-3.562882	-3.215267

ที่มา: จากการคำนวณ โดย Program

ตารางที่ 25 ผลการทดสอบ Unit Root Test แบบ ADF Test (AT second difference)

ตัวแปร	ADF with Intercept and Trend	Lag	Mckinnon Critical Values		
			ระดับความ เชื่อมั่น 99%	ระดับความ เชื่อมั่น 95%	ระดับความ เชื่อมั่น 90%
lnGDP	-4.193596	3	-4.309824	-3.574244	-3.221728
lnK	-7.662857	0	-4.273277	-3.557759	-3.212361
lnL	-13.29225	0	-4.273277	-3.557759	-3.212361

ที่มา: จากการคำนวณ โดย Program

ผลการทดสอบการเป็น Stationary ของตัวแปรต่างๆ ในเศรษฐกิจรายสาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน พบว่า ตัวแปรทางการศึกษา อันประกอบไปด้วย ปีการศึกษาโดยเฉลี่ยในภาพรวม ปีการศึกษาโดยเฉลี่ยในระดับประถมศึกษา ปีการศึกษาโดยเฉลี่ยในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษาโดยเฉลี่ยในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษาโดยเฉลี่ยในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีการศึกษาโดยเฉลี่ยในระดับปริญญาตรีจะเป็น Stationary ที่ระดับ I(1) ส่วนทุน แรงงาน และผลผลิตมวลรวมภายในประเทศ จะเป็น Stationary ที่ระดับ I(2) ดังแสดงในตารางที่ 26

ตารางที่ 26 สรุปผลการทดสอบการเป็น Stationary ของตัวแปรต่างๆ ในเศรษฐกิจรายสาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน

ตัวแปร	Stationary
lnEt	I(1)
lnE1	I(1)
lnE2	I(1)
lnE3	I(1)
lnE4	I(1)
lnE5	I(1)
lnGDP	I(2)
lnK	I(2)
lnL	I(2)

ที่มา: สรุปผลจากการศึกษา

ผลการทดสอบค่า Error Term (AT Level) ในเศรษฐกิจรายสาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน พบว่า ค่าที่ได้จากการคำนวณทุกค่าจะมีค่าน้อยกว่าค่า Critical Values ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ผลของการประมาณค่าในทุกสมการไม่เกิดปัญหา Spurious ดังแสดงในตารางที่ 27

ตารางที่ 27 ผลการทดสอบค่า Error Term (AT Level) ในเศรษฐกิจรายสาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน

ค่า Error Term	ADF with		Mckinnon Critical Values		
	Intercept and Trend	Lag	ระดับความเชื่อมั่น		
			99%	95%	90%
ไม่ใช้ดัชนี (lnEt)	-6.635282	0	-4.309824	-3.574244	-3.221728
ดัชนีที่ 1 (lnE1) ให้น้ำหนัก มากในระดับประถม	-6.617459	0	-4.309824	-3.574244	-3.221728
ดัชนีที่ 2 (lnE2) ให้น้ำหนัก มาก ในระดับมัธยมตอนต้น	-6.661859	0	-4.309824	-3.574244	-3.221728
ดัชนีที่ 3 (lnE3) ให้น้ำหนักมาก ในระดับมัธยมตอนปลาย	-6.675750	0	-4.309824	-3.574244	-3.221728
ดัชนีที่ 4 (lnE4) ให้น้ำหนัก มากในระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง	-6.584322	0	-4.309824	-3.574244	-3.221728
ดัชนีที่ 5 (lnE5) ให้น้ำหนัก มากในระดับปริญญาตรี	-6.615233	0	-4.309824	-3.574244	--3.221728

ที่มา: จากการคำนวณ โดย Program

## ผลการศึกษความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมทุนมนุษย์กับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยในภาคเศรษฐกิจรายสาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน

1. ความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมทุนมนุษย์ที่วัดจากระดับการศึกษาของคนต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจรายสาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน

ผลจากการศึกษาพบว่าระดับการศึกษาที่แรงงานได้รับมีผลต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจรายสาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน นั่นคือเมื่อระดับการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้ผลผลิตรายสาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหินเพิ่มขึ้น ร้อยละ 0.391031 นอกจากนี้การเพิ่มผลผลิตรายสาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน ยังใช้แรงงานเพื่อการเติบโตทางเศรษฐกิจด้วย นั่นคือ เมื่อมีการใช้แรงงาน เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ในขณะที่ปัจจัยในการผลิตอื่นๆ คงที่ส่งผลให้ผลผลิตรายสาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.097530

โดยตัวแปรทุน แรงงาน และระดับการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงาน รวมกันอธิบายการเปลี่ยนแปลงของระดับผลผลิตของภาคเศรษฐกิจโดยรวมได้ประมาณร้อยละ 31.00%

จากการวิเคราะห์ฟังก์ชันของภาคผลิตรายสาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน แสดงให้เห็นว่า ระดับการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงาน มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตรายสาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน

2. การศึกษาในระดับใดที่เป็นตัวกำหนดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจรายสาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน

ผลจากการศึกษา โดยใช้ตัวแปรทางการศึกษาเป็นตัวทดสอบ พบว่า ตัวแปรทางการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ขั้นสูงจะมีผลต่อการเพิ่มผลผลิตของเศรษฐกิจรายสาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน โดยการศึกษาที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ผลผลิตของภาคเศรษฐกิจรายสาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน เพิ่มขึ้น 0.374439 % ส่วนตัวแปรทางด้านการศึกษาในระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตัวแปรทางการศึกษาในระดับปริญญาตรี จะไม่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตของเศรษฐกิจรายสาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ 90%

ผลที่ได้แสดงให้เห็นว่าการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงจะมีผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจรายสาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหินของประเทศไทย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเศรษฐกิจรายสาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน ต้องอาศัยแรงงานเป็นปัจจัยในการผลิตที่สำคัญ ซึ่งส่วนใหญ่แรงงานเหล่านี้จะต้องมีทักษะ ความรู้ และความชำนาญการพอสมควร

นอกจากนี้ในการเพิ่มผลผลิตของภาคเศรษฐกิจรายสาขา สาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหินนั้น ถ้าประเทศมีการใช้ปัจจัยด้านแรงงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ในขณะที่ปัจจัยอื่นๆคงที่ส่งผลให้ผลผลิตของภาคเศรษฐกิจรายสาขา สาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหินของประเทศไทยเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยร้อยละ 0.0978 ถ้าประเทศมีการใช้ปัจจัยด้านทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ในขณะที่ปัจจัยอื่นๆคงที่ส่งผลให้ผลผลิตของภาคเศรษฐกิจรายสาขา สาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหินเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยร้อยละ 0.6967 แสดงให้เห็นว่าในการเพิ่มผลผลิตเพื่อการเติบโตทางเศรษฐกิจรายสาขา สาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหินนั้น ประเทศไทยใช้ปัจจัยด้านการศึกษา และปัจจัยทุน ในการผลิตค่อนข้างสูงกว่าปัจจัยในการผลิตอื่นๆ โดยที่ตัวแปรอิสระสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามได้ประมาณ 31.00% และจากการทดสอบไม่มีปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวรบกวน (autocorrelation) ดังแสดงในตารางที่ 28

ตารางที่ 28 แสดงผลการทดสอบตัวแปรทางด้านการศึกษาในเศรษฐกิจรายสาขา  
การทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน

ตัวแปร อธิบาย	ไม่ใช้ดัชนี (E1)	ดัชนีที่ 1 (E1) ให้น้ำหนัก มากในระดับ ประหลม	ดัชนีที่ 2 (E2) ให้น้ำหนักมาก ในระดับ มัธยมต้น	ดัชนีที่ 3 (E3) ให้น้ำหนัก มากในระดับ มัธยมปลาย	ดัชนีที่ 4 (E4) ให้น้ำหนักมาก ในระดับ ประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง	ดัชนีที่ 5 (E5) ให้น้ำหนักมาก ในระดับ ปริญญาตรี
Constant	-0.001065 (-0.050505)	-0.001028 (-0.048900)	-0.001112 (-0.052680)	-0.000790 (-0.037123)	-0.001356 (-0.064639)	-0.001152 (-0.054760)
lnK	0.697296 (1.229569)	0.695683 (1.230070)	0.705604 (1.244386)	0.704838 (1.229872)	0.685668 (1.214968)	0.692136 (1.221941)
lnL	0.097530** (2.466890)	0.098076*** (2.4844140)	0.098948*** (2.488484)	0.095028** (2.392681)	0.098768*** (2.507367)	0.098293*** (2.486387)
lnE	-0.391031 (1.649999)	0.715054 (1.689517)	0.284321 (1.630021)	0.290306 (1.491987)	0.374439* (1.742086)	0.374800 (1.678966)
R <sup>2</sup>	0.310069	0.313224	0.308491	0.297934	0.317491	0.312378
R <sup>-2</sup>	0.230462	0.233981	0.228702	0.216926	0.238740	0.233036
F-Statistic	3.894976	3.952692	3.866316	3.677846	4.031587	3.937148
D.W.	2.491331	2.486054	2.500886	2.503918	2.474188	2.483650

หมายเหตุ: \*\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์  
\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์  
\* มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ 90 เปอร์เซ็นต์

ที่มา: จากการคำนวณ โดย Program

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมทุนมนุษย์ (การศึกษา) ต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจของภาคเศรษฐกิจโดยรวมและภาคเศรษฐกิจรายสาขา สามารถสรุปผลการศึกษาดังนี้

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมทุนมนุษย์ (การศึกษา) ต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจของภาคเศรษฐกิจโดยรวม พบว่า ระดับการศึกษาในทุกครั้งที่แรงงานได้รับตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงระดับปริญญาตรีจะมีผลต่อการเพิ่มของผลผลิตมวลรวมภายในประเทศ โดยการศึกษาในระดับประถมศึกษาจะมีผลต่อการเพิ่มผลผลิตมวลรวมภายในประเทศมากที่สุด รองลงมาจะเป็นการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง ตามมาด้วย การศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย การศึกษาในระดับปริญญาตรี และ การศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมทุนมนุษย์ (การศึกษา) ต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจของภาคเศรษฐกิจรายสาขา สาขาอุตสาหกรรม พบว่า การศึกษาในระดับประถมศึกษาเท่านั้น ที่มีผลต่อการเพิ่มของผลผลิตมวลรวมรายสาขาอุตสาหกรรม ส่วนการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น การศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย การศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง การศึกษาระดับปริญญาตรี ไม่มีผลต่อการเพิ่มของผลผลิตมวลรวมรายสาขาอุตสาหกรรม

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมทุนมนุษย์ (การศึกษา) ต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจของภาคเศรษฐกิจรายสาขา สาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการคมนาคม พบว่า ระดับการศึกษาในทุกครั้งที่ตั้งตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงระดับปริญญาตรีจะมีผลต่อการเพิ่มของผลผลิตมวลรวมรายสาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการคมนาคม โดยการศึกษาในระดับประถมศึกษาจะมีผลต่อการเพิ่มผลผลิตมวลรวมรายสาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการคมนาคมมากที่สุด รองลงมาจะเป็นการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ตามมาด้วย การศึกษาในระดับปริญญาตรี การศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมทุนมนุษย์ (การศึกษา) ต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจของภาคเศรษฐกิจรายสาขา สาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมง พบว่าระดับการศึกษาในทุกครั้งที่ตั้งตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงระดับปริญญาตรีจะมีผลต่อการเพิ่มของผลผลิตมวลรวมรายสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมง โดยการศึกษาในระดับประถมศึกษาจะมีผลต่อการเพิ่มผลผลิตมวลรวมรายสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมงมากที่สุด รองลงมาจะเป็นการศึกษาในระดับปริญญาตรี การศึกษาในระดับ

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง การศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมทุนมนุษย์ (การศึกษา) ต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจของภาคเศรษฐกิจรายสาขา สาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน พบว่า การศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เท่านั้นที่จะมีผลต่อการเพิ่มของผลผลิตมวลรวมรายสาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน ส่วนการศึกษาในระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมต้น ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย การศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง และระดับปริญญาตรี ไม่มีผลต่อการเพิ่มของผลผลิตรายสาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน (ดังแสดงในตารางที่ 29)

ตารางที่ 29 แสดงสรุปผลของการศึกษาต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจของภาคเศรษฐกิจโดยรวม และภาคเศรษฐกิจรายสาขา

ภาคเศรษฐกิจ	การศึกษา ระดับ ประถม	การศึกษา ระดับ มัธยม ตอนต้น	การศึกษา ระดับ มัธยมตอน ปลาย	การศึกษาระดับ ประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง	การศึกษา ระดับ ปริญญาตรี
ภาคเศรษฐกิจโดยรวม	√	√	√	√	√
ภาคเศรษฐกิจรายสาขา อุตสาหกรรม	√				
ภาคเศรษฐกิจรายสาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการ คมนาคม	√	√	√	√	√
ภาคเศรษฐกิจรายสาขา เกษตรกรรม การป่าไม้ การ ล่าสัตว์และการประมง	√	√	√	√	√
ภาคเศรษฐกิจรายสาขาการทำ เหมืองแร่ และเหมืองหิน				√	

ที่มา: สรุปผลจากการศึกษา

## บทที่ 5

### บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมทุนที่วัดจากระดับการศึกษาโดยเฉลี่ยของมนุษย์กับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ทั้งในภาคเศรษฐกิจโดยรวมและเศรษฐกิจรายสาขา ทำโดยใช้ข้อมูลในลักษณะอนุกรมเวลาในช่วงปี พ.ศ. 2515 - พ.ศ. 2549 รวมระยะเวลาในการศึกษาทั้งหมด 35 ปี ได้ทำการศึกษาจากฟังก์ชันการผลิต โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์แบบ Multiple Regression Model ของฟังก์ชันการผลิตที่ประกอบด้วยปัจจัยทุน ปัจจัยแรงงาน และตัวแปรทางด้านการศึกษาทั้งในภาคเศรษฐกิจโดยรวมและภาคเศรษฐกิจรายสาขา ผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

### สรุป

ตัวแปรทางด้านการศึกษาที่สร้างขึ้น ทั้งในระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง และระดับปริญญาตรีมีผลต่อการเพิ่มผลผลิตทั้งในภาคเศรษฐกิจโดยรวมและเศรษฐกิจรายสาขา โดยในภาคเศรษฐกิจโดยรวม ภาคเศรษฐกิจรายสาขาภาคการอุตสาหกรรม ภาคเศรษฐกิจรายสาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการคมนาคม และภาคเศรษฐกิจรายสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมง การศึกษาในระดับประถมศึกษามีผลต่อการเพิ่มผลผลิตภายในประเทศมากที่สุด โดยการศึกษาในระดับประถมศึกษาที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ทำให้ผลผลิตของภาคเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.707848 , 1.966663 , 2.771301 , 5.826604 ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องมาจากการศึกษาในระดับประถมศึกษา สอนให้คนอ่านออก เขียนได้ ซึ่งมีผลที่สำคัญต่อการสร้างแรงงาน เพราะคนที่สำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษา หรือในระดับที่สูงกว่านั้นต้องผ่านการเรียนในระดับประถมศึกษามาก่อนทั้งสิ้น หรืออีกนัยหนึ่งการศึกษาในระดับประถมศึกษาที่มีคุณภาพสูงจะทำให้มีการพัฒนาความสามารถในการผลิตส่วนบุคคล และนำไปสู่ความสำเร็จของการศึกษาในระดับที่สูงกว่าขึ้นไป ในขณะที่ในภาคเศรษฐกิจรายสาขาเหมืองแร่ และเหมืองหิน การศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงจะมีบทบาทสำคัญในการเพิ่มผลผลิตภายในประเทศ โดยการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ทำให้ผลผลิตของภาคเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.374439 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากใน

สาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน มีความจำเป็นที่ต้องใช้แรงงานที่มีทักษะและความเชี่ยวชาญในวิชาชีพพอสมควร

ระดับการศึกษาในแต่ละภาคเศรษฐกิจจะมีผลต่อการเพิ่มผลผลิตมวลรวมภายในประเทศที่ไม่แตกต่างกัน นั่นคือ การศึกษาในระดับประถมศึกษาจะมีผลต่อการเพิ่มผลผลิตมวลรวมภายในประเทศมากกว่าการศึกษาในระดับอื่นๆ ในแทบทุกภาคเศรษฐกิจ ยกเว้นภาคเศรษฐกิจรายสาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน ที่การศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เท่านั้นที่จะมีผลต่อการเพิ่มของผลผลิตมวลรวมภายในประเทศ

ในส่วนของทุนและแรงงาน พบว่า ทุนเป็นปัจจัยที่สำคัญในการผลิตของภาคเศรษฐกิจโดยรวม ภาคเศรษฐกิจรายสาขาอุตสาหกรรม ทั้งนี้เนื่องมาจากประเทศไทยเป็นประเทศกำลังพัฒนาจึงมีความต้องการปัจจัยทุนค่อนข้างมาก ในขณะที่ปัจจัยด้านแรงงานจะเป็นปัจจัยที่สำคัญในการผลิตภาคเศรษฐกิจรายสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์ และการประมง และภาคเศรษฐกิจรายสาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน ทั้งนี้เนื่องมาจากในรายสาขาเศรษฐกิจดังกล่าวมีความต้องการกำลังแรงงานเพื่อใช้ในการผลิตค่อนข้างสูง ดังนั้นหากภาครัฐต้องการเพิ่มผลผลิตของประเทศให้สูงขึ้น รัฐควรพัฒนาการใช้ทุน ให้มีประสิทธิภาพ และผลักดันให้แรงงานมีระดับการศึกษาที่สูงขึ้น และสอดคล้องกับความต้องการแรงงานในแต่ละสาขาการผลิต จึงจะช่วยให้เกิดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในที่สุด

ผลที่ได้จากการศึกษาสนับสนุนนโยบายทางการศึกษาของรัฐบาล โดยเฉพาะในเรื่องการปฏิรูปการศึกษาทั้งระบบ การยกระดับคุณภาพการศึกษาของคนไทยอย่างบูรณาการและสอดคล้องกัน ตั้งแต่ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจนถึงระดับอุดมศึกษา ทั้งนี้เนื่องจากผลที่ได้จากการศึกษา พบว่าในกรณีของประเทศไทยการศึกษาในระดับประถมศึกษาจะมีบทบาทสำคัญในการเพิ่มผลผลิตมวลรวมของประเทศมากกว่าการศึกษาในระดับอื่นๆ ทั้งในภาคเศรษฐกิจโดยรวมและเศรษฐกิจรายสาขา แต่ผลจากการศึกษาของ สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) พบว่าคุณภาพทางการศึกษาของเด็กไทยตกต่ำในทุกระดับชั้นตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนกระทั่งถึงระดับปริญญาตรี

ดังนั้นการที่ภาครัฐต้องการยกระดับการศึกษาของไทยจึงต้องเริ่มตั้งแต่การปรับปรุงการศึกษาในระดับประถมศึกษาให้มีประสิทธิภาพสูงสุดก่อน เพราะการศึกษาในระดับประถมศึกษาจะเป็นรากฐานที่สำคัญของการศึกษาในระดับที่สูงกว่าขึ้นไป นอกจากนี้การพัฒนาครู

การปรับหลักสูตรการสอน ปรับปรุงสื่อการเรียนการสอน การพัฒนาทักษะในการคิดวิเคราะห์ ก็ น่าจะเป็นแนวทางนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพด้านการศึกษาของประเทศไทยได้

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะจากการศึกษา

ผู้กำหนดนโยบายทางด้านการศึกษาคงจะให้ความสำคัญกับการศึกษาในระดับ ประถมศึกษาให้มาก เพราะการศึกษาในระดับประถมศึกษาถือเป็นรากฐานที่สำคัญของการศึกษา ในระดับที่สูงขึ้น อันจะนำมาซึ่งการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตของแรงงาน และนำมาซึ่งการ เพิ่มขึ้นของผลผลิตของประเทศ จึงควรกำหนดหลักสูตรในการเรียน การสอนในระดับ ประถมศึกษาให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ควบคู่ไปกับพัฒนาการศึกษาในระดับต่าง ๆ เพื่อ ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศต่อไป

### ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรเพิ่มข้อมูลการสะสมทุนมนุษย์ที่เพิ่มขึ้นจากการฝึกอบรมและประสบการณ์ในการทำงานมารวมในการวิเคราะห์ด้วย นอกจากวัดจากระดับการศึกษาที่แรงงานได้รับเพียงอย่างเดียว เพื่อให้เกิดความชัดเจนในการศึกษายิ่งขึ้น
2. ควรมีการพัฒนาแบบจำลอง การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ เพื่อสะท้อนให้เห็นภาพที่ แท้จริงของการผลิตของประเทศยิ่งขึ้น เช่น เพิ่มตัวแปรการส่งออก ตัวแปรทางด้านเทคโนโลยี เป็นต้น
3. เพิ่มการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนของภูมิภาค หรือประเทศต่าง ๆ มาเปรียบเทียบกัน จะ ทำให้เห็นความแตกต่างหรือความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ชัดเจนยิ่งขึ้น

## เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กอบกุล ปิตรชาติ. 2539. อัตราผลตอบแทนของการส่งคนไปศึกษาต่อต่างประเทศด้วยทุนรัฐบาล. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ชมเพลิน จันทร์เรืองเพ็ญ. 2525. ทฤษฎีรายได้ ผลผลิต และการจ้างงาน. กรุงเทพมหานคร: บริษัทโรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด.

ดิษฐวัฒน์ ทรงรัฐเศรษฐ์. 2548. ความสัมพันธ์ที่ส่งเสริมกันระหว่างการส่งออกและทุนมนุษย์กับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ: กรณีของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ถวิล นิลใบ. 2547. เศรษฐมิติเบื้องต้น. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง. (อัคราณา).

เทียนฉาย กิระนันท์. 2519. เศรษฐศาสตร์: ทรัพยากรมนุษย์และกำลังคน. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นราทิพย์ ชุตินวงศ์. 2539. ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์จุลภาค. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิศมัย จารุจิตติพันธ์. 2526. หลักเศรษฐศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

เพ็ญสุรางค์ วันทอง. 2550. ความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษาของแรงงานกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2545 ประมวลสาระชุดวิชา เศรษฐศาสตร์ทรัพยากรมนุษย์  
หน่วยที่ 1-7 กรุงเทพฯ: สำนักวิชาการมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

รศ.ดร. บุญคง หันจางสิทธิ์. 2543. เศรษฐศาสตร์ทรัพยากรมนุษย์: ประชากร แรงงาน การศึกษา  
ฝึกอบรม ศาสนธรรม จริยธรรม สุขภาพอนามัย สิ่งแวดล้อม. กรุงเทพมหานคร: โอ.เอส  
พรินติ้ง เฮาส์

รัตนา สายคณิต. 2521. มหเศรษฐศาสตร์เบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รัตนา สายคณิต. 2541. เศรษฐศาสตร์มหภาค. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.

สิริลักษณ์ ตรีภูมูรัง. 2544. บทบาทของทุนมนุษย์ต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย.  
วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Babatunde M.A. and R.A.Adefabi. 2005. **Long Run Relationship between Education and  
Economic Growth in Nigeria: Evidence from the Johansen's Cointegration  
Approach** (Online). [www.saga.cornell.edu/saga/educconf/babatunde.pdf](http://www.saga.cornell.edu/saga/educconf/babatunde.pdf), February 9,  
2008.

Barro R.J. and J.W. Lee. 2000. **International data on educational attainment updates and  
implication** (Online). [www.nber.org/papers/w7911](http://www.nber.org/papers/w7911)., January 12, 2008.

Benhabib J. and M. Spiegel. 1994. "The Role of Human Capital in Economic Development:  
Evidence from Aggregate Cross-Country Data." **Journal of Monetary Economics** 34:  
143-173.

Bryns R. and S. Gerald. 1995. **Economics**. 6th ed. New York: Harper Collin College.

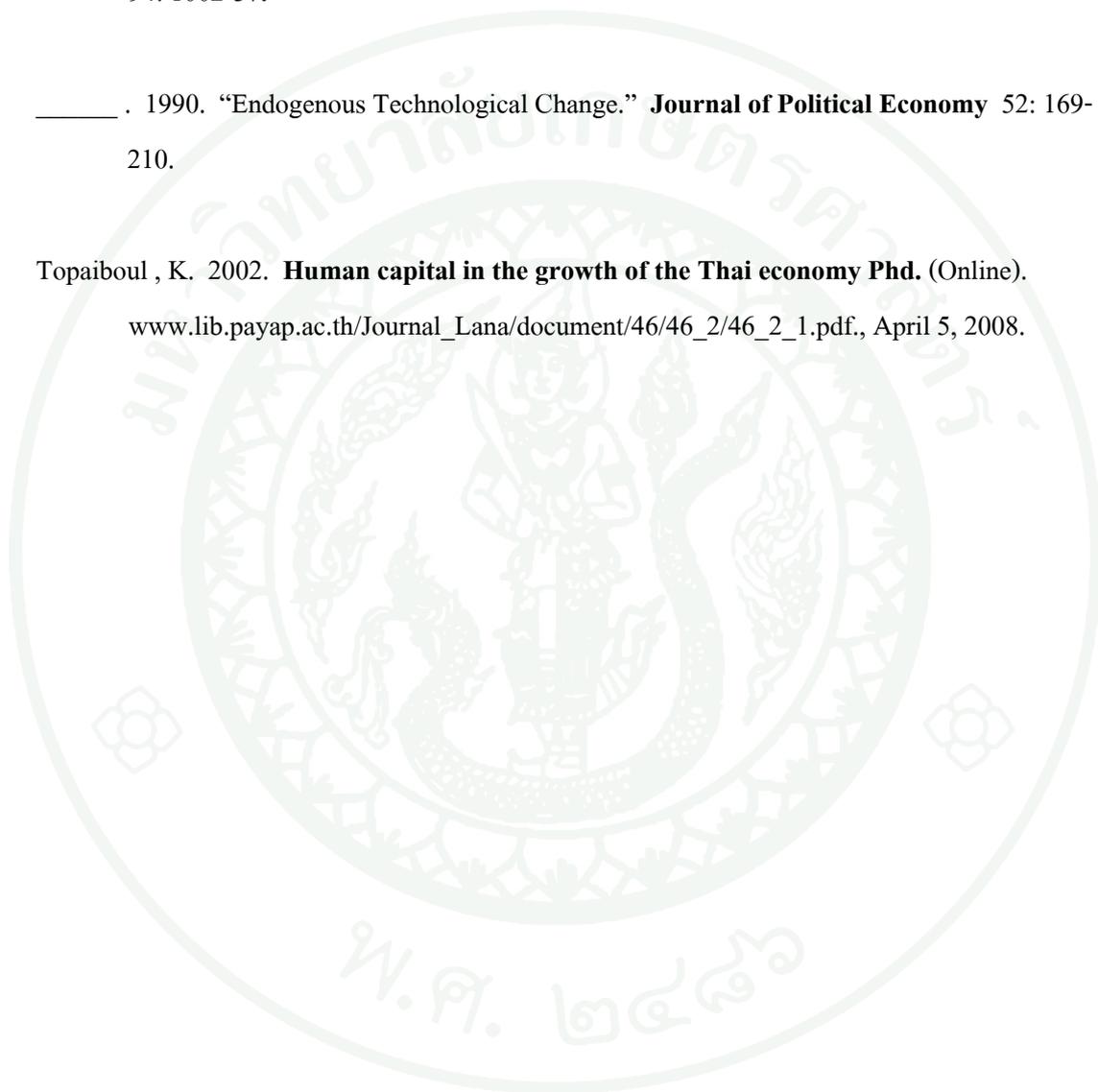
- Clotilde and Nadine. 2005. **Education and Growth in a panel of 21 OECD countries**  
(Online). [www.aeaf.minfin.bg/documents/Clotilde\\_LAngevin\\_paper\\_CMTEA2005.pdf](http://www.aeaf.minfin.bg/documents/Clotilde_LAngevin_paper_CMTEA2005.pdf),  
February 11, 2008.
- Engle R. F. and C. W. Granger. 1987. "Co-integration and Error Correction: Representation,  
Estimation, and Testing." **Econometrica** 55: 251-276.
- Greenwald, D. 1982. **Encyclopedia of Economics**. New York: McGraw - Hill.
- Johansen, S. 1988. "Statistical Analysis of Cointegration Vectors." **Journal of Economic  
Dynamics and Control** 12: 231-254.
- Lawrence , J. L. 1993. "Education and economic growth Some cross-sectional evidence  
from Brazil." **Journal of Development Economics** 1993 41 (1): 45-70.
- Lin, T.C. 2006. **Alternative measure for education variable in an empirical economic  
growth model: Is primary education less important** (Online).  
[www.economicsbulletin.vanderbilt.edu/2006/volume15/EB-06O00056A.pdf](http://www.economicsbulletin.vanderbilt.edu/2006/volume15/EB-06O00056A.pdf), May 12,  
2008.
- Loening, L J. 2002. **The Impact of Education on Economic Growth in Guatemala. Ibero-  
America Institute for Economic Research (IAI) Geor-August-Universitat  
Gottingen**. (Online). [www.129.3.20.41/eps/em/papers/0211/0211002.pdf](http://www.129.3.20.41/eps/em/papers/0211/0211002.pdf), April 9, 2008.
- Lucas , R. E, 1988. "On the Mechanics of Economic Development." **Journal of Monetary  
Economics** 22: 3-42.
- Quah D. and J.E. Rauch. 1990. "Openness and the Rate of Economic Growth." **Journal  
Development of Studies** 49 (2): 307-335.

Rebelo, S. T. 1991. "Long-run Policy Analysis and Long run Growth." **Journal of Political Economy** 99: 500-521.

Romer, P. M, 1986. "Increasing Returns and Long run Growth." **Journal of Political Economy** 94: 1002-37.

\_\_\_\_\_. 1990. "Endogenous Technological Change." **Journal of Political Economy** 52: 169-210.

Topaiboul , K. 2002. **Human capital in the growth of the Thai economy Phd.** (Online).  
[www.lib.payap.ac.th/Journal\\_Lana/document/46/46\\_2/46\\_2\\_1.pdf](http://www.lib.payap.ac.th/Journal_Lana/document/46/46_2/46_2_1.pdf), April 5, 2008.





ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 ผลผลิตมวลรวมภายในประเทศตามราคาปี 2531 จำแนกตามสาขาการผลิต  
พ.ศ. 2515 - 2549

(หน่วย : ล้านบาท)

ปี	ผลผลิตมวลรวม	สาขาการอุตสาหกรรม	สาขาขนส่ง สถานที่เก็บ สินค้า และ การคมนาคม	สาขาการเกษตร, ป่าไม้ และ ประมง	สาขาการทำ เหมืองแร่ เหมืองหิน
2515	522,344	101,680	35,090	134,105	4,148
2516	574,414	117,680	38,206	145,311	3,928
2517	600,154	124,951	40,725	149,889	4,085
2518	629,858	132,196	40,771	156,094	3,695
2519	687,608	152,444	43,261	164,885	4,380
2520	755,415	174,241	47,844	169,319	5,349
2521	830,025	189,445	51,490	187,355	6,443
2522	873,508	205,117	58,747	183,106	6,665
2523	913,733	211,031	65,669	184,576	6,861
2524	967,706	224,294	60,230	194,023	8,327
2525	1,019,501	230,235	69,607	198,825	11,022
2526	1,076,432	255,995	72,308	208,312	11,659
2527	1,138,353	271,855	80,548	217,518	16,167
2528	1,191,255	268,133	85,922	227,324	21,553
2529	1,257,177	294,521	92,046	228,191	21,511
2530	1,376,847	341,750	100,585	228,346	24,107
2531	1,559,804	403,034	116,611	252,346	26,599
2532	1,749,952	467,632	128,754	276,569	28,227

## ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

(หน่วย : ล้านบาท)

ปี	ผลผลิตมวลรวม	สาขาการอุตสาหกรรม	สาขาขนส่ง สถานที่เก็บ สินค้า และ การคมนาคม	สาขาการเกษตร, ป่าไม้ และ ประมง	สาขาการทำ เหมืองแร่ เหมืองหิน
2533	1,945,372	540,932	146,796	263,607	31,053
2534	2,111,862	604,337	157,644	282,740	36,085
2535	2,282,572	672,636	172,764	296,277	37,959
2536	2,470,908	781,865	191,420	255,106	40,770
2537	2,692,973	856,547	213,010	265,893	43,841
2538	2,941,736	958,374	239,223	276,590	44,748
2539	3,115,338	1,021,419	267,255	288,840	52,892
2540	3,072,615	1,036,152	279,945	286,833	59,973
2541	2,749,684	923,602	254,462	282,606	56,244
2542	2,871,980	1,033,431	270,147	289,178	60,865
2543	3,008,401	1,096,168	290,388	309,948	64,235
2544	3,073,601	1,111,457	310,058	320,016	64,622
2545	3,237,042	1,190,807	331,168	322,179	71,741
2546	3,468,166	1,318,279	340,644	363,033	76,616
2547	3,688,189	1,426,338	366,290	354,431	80,839
2548	3,855,111	1,500,657	383,705	347,830	88,081
2549	4,052,006	1,589,202	407,790	361,183	91,739

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

ตารางผนวกที่ 2 ทุนที่ใช้ในการผลิต ตามราคาปีฐาน 2531 จำแนกตามสาขาการผลิต  
พ.ศ. 2515 - 2549

(หน่วย : ล้านบาท)

ปี	ทุน	สาขาการ อุตสาหกรรม	สาขาขนส่ง สถานที่เก็บ สินค้า และ การคมนาคม	สาขาการเกษตร, ล่าสัตว์, ป่าไม้ และ ประมง	สาขาการทำ เหมืองแร่ เหมืองหิน
2515	2,018,743	186,250	409,476	349,948	19,738
2516	2,075,341	205,051	420,441	347,889	19,858
2517	2,134,210	212,416	430,664	363,046	20,726
2518	2,199,590	225,309	446,289	366,941	16,958
2519	2,281,293	236,306	462,730	373,004	17,357
2520	2,386,024	255,203	485,710	371,255	18,943
2521	2,496,001	273,896	494,994	384,447	20,249
2522	2,621,485	297,170	524,758	379,412	22,661
2523	2,778,591	314,501	557,916	378,155	25,451
2524	2,951,947	336,782	589,607	379,932	27,655
2525	3,118,288	356,177	614,912	381,159	31,051
2526	3,322,354	385,871	648,076	386,665	35,842
2527	3,542,885	415,210	672,052	386,260	41,109
2528	3,744,061	433,097	703,605	393,885	47,225
2529	3,938,735	462,211	717,272	411,094	51,480
2530	4,187,117	512,903	737,681	413,948	57,720
2531	4,519,636	588,693	772,542	425,226	57,833
2532	4,954,229	685,107	834,291	437,735	59,381

## ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

(หน่วย : ล้านบาท)

ปี	ทุน	สาขาการ อุตสาหกรรม	สาขาขนส่ง สถานที่เก็บ สินค้า และ การคมนาคม	สาขาการเกษตร, ล่าสัตว์, ป่าไม้ และ ประมง	สาขาการทำ เหมืองแร่ เหมืองหิน
2533	5,556,557	792,075	939,148	457,949	64,610
2534	6,250,188	934,567	1,043,961	482,416	74,214
2535	6,995,199	1,080,857	1,175,321	513,151	85,252
2536	7,815,304	1,237,522	1,311,052	559,668	97,954
2537	8,740,942	1,410,853	1,484,286	612,263	112,569
2538	9,733,747	1,606,774	1,678,372	661,710	128,628
2539	10,823,170	1,820,375	1,929,772	713,988	146,458
2540	11,611,327	1,974,747	2,117,936	792,927	155,685
2541	11,911,713	2,004,060	2,186,233	837,523	155,602
2542	12,163,043	2,031,026	2,245,204	858,289	156,960
2543	12,430,620	2,048,644	2,307,011	884,251	163,310
2544	12,649,512	2,073,929	2,365,375	909,672	164,193
2545	12,880,761	2,102,857	2,413,748	940,505	165,094
2546	13,171,145	2,144,985	2,478,385	971,628	168,054
2547	13,537,985	2,206,440	2,543,196	1,004,443	173,463
2548	13,982,840	2,284,215	2,629,744	1,045,611	180,499
2549	14,440,578	2,365,834	2,716,530	1,089,306	186,886

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

ตารางผนวกที่ 3 จำนวนแรงงานที่มีการศึกษาในระดับประถมศึกษา จำแนกตามสาขาการผลิต  
พ.ศ. 2515 - 2549

(หน่วย : พันคน)

ปี	แรงงาน ในภาค เศรษฐกิจ โดยรวม	สาขาการ อุตสาหกรรม	สาขาขนส่ง สถานที่เก็บ สินค้า และ การคมนาคม	สาขาการเกษตร, ป่าไม้ และ ประมง	สาขาการทำ เหมืองแร่ เหมืองหิน
2515	12,748.0	1,016.3	247.1	9,583.5	82.0
2516	13,358.6	976.2	285.4	1,0115.1	78.2
2517	2,827.7	482.8	115.1	1,500.6	15.69
2518	14,977.7	1,112.7	643.0	11,543.6	22.7
2519	15,301.4	956.3	252.4	12,218.0	23.1
2520	16,645.4	1,074.5	289.2	12,990.5	42.3
2521	17,967.9	1,181.9	300.1	14,140.5	20.0
2522	17,357.6	1,382.5	318.9	13,168.9	33.0
2523	18,570.1	1,425.6	348.5	14,155.4	31.1
2524	20,143.1	1,415.2	294.1	15,628.7	46.9
2525	20,344.1	1,619.2	372.7	15,108.3	48.1
2526	20,363.5	1,465.2	397.7	15,469.3	44.8
2527	21,034.9	1,581.1	347.4	16,008.5	103.8
2528	20,695.3	1,560.4	358.2	15,522.6	57.7
2529	21,264.9	1,546.7	415.1	15,953.3	29.1
2530	21,696.3	1,810.1	422.2	15,721.3	36.5
2531	22,947.7	1,704.6	437.5	17,141.8	31.6
2532	24,221.7	1,942.8	433.3	18,103.2	35.6

## ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

(หน่วย : พันคน)

ปี	แรงงาน ในภาค เศรษฐกิจ โดยรวม	สาขาการ อุตสาหกรรม	สาขาขนส่ง สถานที่เก็บ สินค้า และ การคมนาคม	สาขาการเกษตร, ป่าไม้ และ ประมง	สาขาการทำ เหมืองแร่ เหมืองหิน
2533	24,129.4	2,105.0	480.2	17,395.2	43.7
2534	24,303.6	2,425.8	532.3	16,780.8	34.8
2535	25,001.3	2,477.0	486.4	17,451.2	50.2
2536	24,437.8	2,745.7	546.5	16,177.7	45.2
2537	23,993.4	2,560.1	553.0	15,694.8	33.0
2538	24,024.4	2,895.7	652.5	14,773.6	31.6
2539	23,304.7	2,795.4	606.1	13,873.9	34.6
2540	23,556.6	2,635.7	622.3	14,360.6	32.9
2541	21,770.4	2,394.2	491.0	15,018.9	21.9
2542	21,097.0	2,403.6	545.8	12,801.7	44.8
2543	20,485.4	2,555.8	521.2	13,098.6	18.4
2544	21,064.2	2,559.3	549.8	12,364.4	21.4
2545	21,315.2	2,624.6	515.1	12,524.3	21.3
2546	20,897.4	2,560.5	513.0	12,112.0	20.5
2547	20,725.5	2,564.1	527.9	11,503.0	22.2
2548	20,841.4	2,393.2	513.2	11,817.4	23.2
2549	20,326.9	2,277.3	469.0	11,584.0	28.5

ที่มา: สำนักงานสถิติแห่งชาติ

ตารางผนวกที่ 4 จำนวนแรงงานที่มีการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำแนกตามสาขา  
การผลิต พ.ศ. 2515 - 2549

(หน่วย : พันคน)

ปี	แรงงาน ในภาค เศรษฐกิจ โดยรวม	สาขาการ อุตสาหกรรม	สาขาขนส่ง สถานที่เก็บ สินค้า และ การคมนาคม	สาขาการเกษตร, ป่าไม้ และ ประมง	สาขาการทำ เหมืองแร่ เหมืองหิน
2515	583.0	66.9	43.5	91.7	4.4
2516	654.0	90.8	58.4	74	3.4
2517	230.5	84.5	14.08	23.4	N.A.
2518	604.2	87.5	47.1	76.4	0.1
2519	567.2	63.4	35.7	102.4	1.4
2520	707.5	83.3	48.0	166.5	0.8
2521	802.2	107.2	51.1	171.8	2.6
2522	793.2	118.5	57.4	169.0	1.4
2523	854.6	130.7	54.6	183.5	1.6
2524	943.7	123.5	47.3	248.4	6.6
2525	1,009.0	127.4	62.8	264.9	2.7
2526	1,109.9	154.7	50.2	288.5	1.5
2527	1,140.3	161.7	71.0	340.9	5.8
2528	1,261.9	204.4	68.1	402.9	5.3
2529	1,430.9	211.9	77.4	421.3	5.1
2530	1,588.5	224.2	103.3	535.1	5.2
2531	1,707.0	268.4	66.1	649.0	6.6
2532	1,793.1	321.8	97.4	624.1	2.6

## ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

(หน่วย : พันคน)

ปี	แรงงาน ในภาค เศรษฐกิจ โดยรวม	สาขาการ อุตสาหกรรม	สาขาขนส่ง สถานที่เก็บ สินค้า และ การคมนาคม	สาขาการเกษตร, ป่าไม้ และ ประมง	สาขาการทำ เหมืองแร่ เหมืองหิน
2533	1,866.3	354.1	121.8	650.0	2.3
2534	1,954.4	378.8	91.4	583.8	9.6
2535	2,181.4	472.7	100.7	731.5	2.2
2536	2,358.1	482.8	118.3	684.9	5.7
2537	2,664.2	525.2	115.4	887.7	3.2
2538	2,895.6	689.1	126.2	819.5	5.9
2539	3,231.4	705.2	161.1	917.7	4.7
2540	3,365.4	742	131.5	1,010.8	7.1
2541	3,856.1	812.7	169.1	1,337.2	9.7
2542	3,840.9	856.7	175.5	1,253.1	2.2
2543	4,184.0	955.2	148.0	1,509.6	5.5
2544	4,251.2	897.8	145.6	1,426.1	8.0
2545	4,436.9	978.2	159.3	1,558.1	5.4
2546	4,748.7	1,022.2	163.9	1,658.5	3.8
2547	5,028.5	1,070.2	190.3	1,680.8	4.2
2548	4,989.6	1,125.4	185.6	1,605.1	4.0
2549	5,100.8	1,112.0	190	1,683.1	11.1

ที่มา: สำนักงานสถิติแห่งชาติ

ตารางผนวกที่ 5 จำนวนแรงงานที่มีการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและอาชีวศึกษา  
จำแนกตามสาขาการผลิต พ.ศ. 2515 - 2549

(หน่วย : พันคน)

ปี	แรงงาน ในภาค เศรษฐกิจ โดยรวม	สาขาการ อุตสาหกรรม	สาขาขนส่ง สถานที่เก็บ สินค้า และ การคมนาคม	สาขาการเกษตร, ป่าไม้ และ ประมง	สาขาการทำ เหมืองแร่ เหมืองหิน
2515	94.9	8.3	6.3	6.4	0.4
2516	123.6	24.2	7.9	0.3	2.6
2517	47.8	22.3	4.39	0.5	-
2518	194.2	30.3	12.7	3.5	0.38
2519	195.8	19.2	14.9	5.55	0.6
2520	314.3	35.7	25.9	12.8	1.6
2521	348.7	41.3	16.1	21.0	-
2522	400.1	46.5	25.1	31.9	0.4
2523	456.1	57.6	23.8	49.7	0.2
2524	548.1	55.9	29.9	64.1	1.2
2525	657.6	76.4	34.4	102.5	2.4
2526	739.7	80.4	41	104.4	0.4
2527	842.7	82	54.6	148.3	5.0
2528	867.8	121.6	61.6	150.7	4.4
2529	1,084.0	149.1	54.8	165.6	2.1
2530	1,265.2	190.7	70.9	233.2	4.5
2531	1,370.7	239.0	48.5	266.8	1.0
2532	1,421.3	284.7	80.0	310.2	1.6

## ตารางผนวกที่ 5 (ต่อ)

(หน่วย : พันคน)

ปี	แรงงาน ในภาค เศรษฐกิจ โดยรวม	สาขาการ อุตสาหกรรม	สาขาขนส่ง สถานที่เก็บ สินค้า และ การคมนาคม	สาขาการเกษตร, ป่าไม้ และ ประมง	สาขาการทำ เหมืองแร่ เหมืองหิน
2533	1,489.1	304.0	85.0	286.7	3.3
2534	1,590.5	493.4	126.5	234.5	6.0
2535	1,650.6	325.5	104.2	284.4	4.0
2536	1,823.2	401.0	110.3	278.9	1.5
2537	1,891.2	424.5	105.2	291.7	7.7
2538	1,982.5	413.8	105.5	269.2	2.4
2539	1,879.5	439.6	93.0	269.5	1.7
2540	2,173.5	502.2	102.9	315.7	2.1
2541	2,364.7	495.7	122.6	469.7	2.9
2542	2,549.9	591.8	121.7	490.0	2.4
2543	2,833.3	688.0	118.3	603.6	4.4
2544	3,137.3	684.2	124.7	641.5	2.9
2545	3,420.4	750.7	136.1	758.3	4.9
2546	3,584.4	781.3	136.2	766.4	3.6
2547	4,025.2	898.7	146.7	843.6	2.7
2548	4,112.7	930.5	161.8	871.6	5.9
2549	4,330.7	1,033.3	169.1	927.7	6.2

ที่มา: สำนักงานสถิติแห่งชาติ

ตารางผนวกที่ 6 จำนวนแรงงานที่มีการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จำแนกตาม  
สาขาการผลิต พ.ศ. 2515 - 2549

(หน่วย : พันคน)

ปี	แรงงาน ในภาค เศรษฐกิจ โดยรวม	สาขาการ อุตสาหกรรม	สาขาขนส่ง สถานที่เก็บ สินค้า และ การคมนาคม	สาขาการเกษตร, ป่าไม้ และ ประมง	สาขาการทำ เหมืองแร่ เหมืองหิน
2515	20.0	1.1	0.9	-	0.07
2516	23.8	1.4	1.2	0.1	-
2517	8.0	1.2	1.47	-	-
2518	27.6	2.3	1.8	0.2	-
2519	28.1	2.6	0.9	-	-
2520	41.1	4.8	2	1.5	0.8
2521	51.4	6.4	3.5	1.2	-
2522	75.0	9.2	2.3	2.8	-
2523	79.7	9.2	2.5	0.2	0.1
2524	89.2	9.1	1.0	2.2	0.5
2525	114.0	17.1	6.3	2.4	-
2526	195.2	14.8	6.9	7.6	0.5
2527	152.0	14.1	6.1	20.8	0.3
2528	173.0	19.0	12.0	10.2	0.2
2529	247.0	26.8	8.3	20.6	0.2
2530	268.6	38.0	14.2	38.8	0.3
2531	411.8	68.5	13.1	34.1	0.8
2532	387.9	57.4	15.1	49.0	0.5

## ตารางผนวกที่ 6 (ต่อ)

(หน่วย : พันคน)

ปี	แรงงาน ในภาค เศรษฐกิจ โดยรวม	สาขาการ อุตสาหกรรม	สาขาขนส่ง สถานที่เก็บ สินค้า และ การคมนาคม	สาขาการเกษตร, ป่าไม้ และ ประมง	สาขาการทำ เหมืองแร่ เหมืองหิน
2533	449.2	70.1	25.6	48.2	0.5
2534	430.9	83.1	20.3	29.2	1.2
2535	512.5	104.8	29.6	38.3	0.7
2536	558.1	111.6	32.7	38.8	0.7
2537	604.5	123.7	22.9	46.4	1.0
2538	656.4	144.8	25.9	35.7	2.1
2539	602.6	120.2	32.3	34.5	1.2
2540	681.5	144.2	38.1	32.8	1.5
2541	406.6	192.2	32.4	56.6	3.1
2542	894.0	208.1	37.9	55.8	1.3
2543	922.0	320	45.3	65.3	3.5
2544	1,170.1	229.1	47.4	108.3	2.1
2545	1,224.8	272.2	44.9	95.5	1.8
2546	1,337.4	282.3	49.1	122.8	3.8
2547	1,047.9	317.5	59	129.8	2.5
2548	1,465.1	329.3	60.4	122.5	2
2549	1,482.7	316.4	49.2	129.1	3.7

ที่มา: สำนักงานสถิติแห่งชาติ

ตารางผนวกที่ 7 จำนวนแรงงานที่มีการศึกษาในระดับปริญญาตรี จำแนกตามสาขาการผลิต  
พ.ศ. 2515 - 2549

(หน่วย : พันคน)

ปี	แรงงาน ในภาค เศรษฐกิจ โดยรวม	สาขาการ อุตสาหกรรม	สาขาขนส่ง สถานที่เก็บ สินค้า และ การคมนาคม	สาขาการเกษตร, ป่าไม้ และ ประมง	สาขาการทำ เหมืองแร่ เหมืองหิน
2515	209.6	4.8	2.0	3.16	0.6
2516	217.2	6.0	1.9	3.27	0.06
2517	63.8	3.2	0.8	0.09	-
2518	278.4	6.2	2.86	3.36	0.8
2519	264.0	4.5	4.7	4.2	0.8
2520	355.0	10.9	3.4	10.2	0.1
2521	409.2	12	5.8	11.3	0.1
2522	468.3	15.8	7.8	13.9	0.6
2523	512.0	18.8	7.6	10.5	0.5
2524	617.7	21.9	7.5	16.9	1.5
2525	727.6	27.7	9.4	19.4	0.1
2526	835.6	30.8	22.6	17.9	0.1
2527	807.0	26.4	23.4	23.1	0.4
2528	828.1	34.2	21.0	36.5	1.5
2529	961.3	37.8	24.5	28.8	0.5
2530	1,079.2	46.2	32.3	63.6	0.6
2531	1,127.3	74.4	26.5	27.1	0.7
2532	1,150.0	66.9	25.5	50.8	1.2

## ตารางผนวกที่ 7 (ต่อ)

(หน่วย : พันคน)

ปี	แรงงาน ในภาค เศรษฐกิจ โดยรวม	สาขาการ อุตสาหกรรม	สาขาขนส่ง สถานที่เก็บ สินค้า และ การคมนาคม	สาขาการเกษตร, ป่าไม้ และ ประมง	สาขาการทำ เหมืองแร่ เหมืองหิน
2533	1,203.7	75.7	33.0	43.9	0.7
2534	1,335.0	114.9	38.8	39.9	1.7
2535	1,460.9	109.2	45.3	63.7	2.1
2536	1,553.3	121.6	57.3	42.1	1.2
2537	1,586.5	125.3	66.0	59.7	1.2
2538	1,632.1	132.5	55.4	30.1	1.1
2539	1,741.0	146.3	53.6	36.3	2.2
2540	1,995.0	177.5	71.1	36.8	1.6
2541	2,154.4	205.4	91.4	43.2	1.7
2542	2,397.3	238.9	90.3	53.8	0.3
2543	2,471.4	257.8	105.7	49.8	4.2
2544	2,602.9	277.4	91.4	72.5	5
2545	2,601.7	288.7	95.8	72.9	3.1
2546	2,784.4	327.8	113	89.4	6.5
2547	3,090.6	317.6	125.4	112.7	2.8
2548	3,367.1	399.2	132.2	128.4	4.1
2549	3,569.9	384.2	152.6	132.5	2.7

ที่มา: สำนักงานสถิติแห่งชาติ

ตารางผนวกที่ 8 จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงาน (ET) จำแนกตามสาขาการผลิต  
พ.ศ. 2515 - 2549

(หน่วย : ปี)

ปี	ภาคเศรษฐกิจ โดยรวม	สาขา อุตสาหกรรม	สาขาขนส่ง สถานที่เก็บ สินค้าและ การคมนาคม	สาขาการเกษตร, ป่าไม้ และประมง	สาขาการทำ เหมืองแร่ เหมืองหิน
2515	6.33	6.28	6.65	6.04	6.25
2516	6.35	6.44	6.71	6.03	6.31
2517	6.53	6.72	6.65	6.05	6.00
2518	6.37	6.42	6.37	6.02	6.44
2519	6.35	6.35	6.81	6.03	6.61
2520	6.44	6.51	6.95	6.05	6.43
2521	6.46	6.55	6.89	6.05	6.39
2522	6.53	6.55	7.02	6.06	6.36
2523	6.54	6.61	6.92	6.07	6.35
2524	6.58	6.61	7.06	6.08	6.81
2525	6.66	6.67	7.11	6.10	6.44
2526	6.76	6.79	7.31	6.11	6.25
2527	6.74	6.73	7.64	6.14	6.47
2528	6.78	6.95	7.69	6.16	6.85
2529	6.90	7.08	7.50	6.16	6.93
2530	6.98	7.12	7.82	6.24	7.08
2531	7.01	7.50	7.45	6.23	6.96
2532	6.98	7.42	7.76	6.24	6.80

## ตารางผนวกที่ 8 (ต่อ)

(หน่วย : ปี)

ปี	ภาคเศรษฐกิจ โดยรวม	สาขาการ อุตสาหกรรม	สาขาขนส่ง สถานที่เก็บ สินค้าและ การคมนาคม	สาขาการเกษตร, ป่าไม้ และประมง	สาขาการทำ เหมืองแร่ เหมืองหิน
2533	7.04	7.45	7.89	6.24	6.75
2534	7.09	7.69	7.96	6.21	7.71
2535	7.14	7.52	8.11	6.26	6.97
2536	7.24	7.54	8.14	6.26	6.80
2537	7.30	7.69	8.11	6.32	7.64
2538	7.35	7.64	7.84	6.29	7.39
2539	7.40	7.71	7.94	6.33	7.26
2540	7.53	7.94	8.10	6.35	7.37
2541	7.65	8.20	8.67	6.46	8.25
2542	7.88	8.37	8.54	6.52	6.67
2543	8.00	8.54	8.74	6.60	9.14
2544	8.08	8.45	8.58	6.67	8.75
2545	8.11	8.54	8.75	6.71	8.49
2546	8.23	8.67	8.90	6.78	9.36
2547	8.32	8.77	9.03	6.86	8.23
2548	8.45	9.01	9.16	6.85	8.66
2549	8.55	9.11	9.40	6.90	8.43

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางผนวกที่ 9 จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงาน ในระดับประถมศึกษา(E1)  
จำแนกตามสาขาการผลิต พ.ศ. 2515 - 2549

(หน่วย : ปี)

ปี	ภาคเศรษฐกิจ โดยรวม	สาขา อุตสาหกรรม	สาขาขนส่ง สถานที่เก็บ สินค้า และ การคมนาคม	สาขาการเกษตร, ป่าไม้ และประมง	สาขาการทำ เหมืองแร่ เหมืองหิน
2515	6.17	6.14	6.33	6.02	6.13
2516	6.18	6.22	6.35	6.01	6.16
2517	6.26	6.36	6.33	6.02	6.00
2518	6.19	6.21	6.18	6.01	6.22
2519	6.18	6.18	6.41	6.02	6.31
2520	6.22	6.25	6.47	6.03	6.21
2521	6.23	6.27	6.45	6.03	6.19
2522	6.26	6.28	6.51	6.03	6.18
2523	6.27	6.30	6.46	6.03	6.18
2524	6.29	6.31	6.53	6.04	6.41
2525	6.33	6.34	6.56	6.05	6.22
2526	6.38	6.39	6.65	6.05	6.13
2527	6.37	6.36	6.82	6.07	6.23
2528	6.39	6.47	6.84	6.08	6.43
2529	6.45	6.54	6.75	6.08	6.47
2530	6.49	6.56	6.91	6.12	6.54
2531	6.51	6.75	6.73	6.11	6.48
2532	6.49	6.71	6.88	6.12	6.40

## ตารางผนวกที่ 9 (ต่อ)

(หน่วย : ปี)

ปี	ภาคเศรษฐกิจ โดยรวม	สาขาการ อุตสาหกรรม	สาขาขนส่ง สถานที่เก็บ สินค้า และ การคมนาคม	สาขาการเกษตร, ป่าไม้ และประมง	สาขาการทำ เหมืองแร่ เหมืองหิน
2533	6.52	6.72	6.95	6.12	6.37
2534	6.54	6.85	6.98	6.11	6.86
2535	6.57	6.76	7.06	6.13	6.48
2536	6.62	6.77	7.07	6.13	6.40
2537	6.65	6.85	7.06	6.16	6.82
2538	6.68	6.82	6.92	6.15	6.69
2539	6.70	6.85	6.97	6.17	6.63
2540	6.76	6.97	7.05	6.18	6.68
2541	6.83	7.10	7.33	6.23	7.12
2542	6.94	7.18	7.27	6.26	6.34
2543	7.00	7.27	7.37	6.30	7.57
2544	7.04	7.23	7.29	6.33	7.37
2545	7.06	7.27	7.37	6.36	7.25
2546	7.11	7.34	7.45	6.39	7.68
2547	7.16	7.39	7.51	6.43	7.12
2548	7.22	7.51	7.58	6.42	7.33
2549	7.28	7.55	7.70	6.45	7.22

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางผนวกที่ 10 จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (E2)  
จำแนกตามสาขาการผลิต พ.ศ. 2515 - 2549

(หน่วย : ปี)

ปี	ภาคเศรษฐกิจ โดยรวม	สาขา อุตสาหกรรม	สาขาขนส่ง สถานที่เก็บ สินค้าและ การคมนาคม	สาขาการเกษตร, ป่าไม้ และประมง	สาขาการทำ เหมืองแร่ เหมืองหิน
2515	3.27	3.25	3.59	3.03	3.22
2516	3.28	3.39	3.65	3.02	3.26
2517	3.43	3.64	3.55	3.05	3.00
2518	3.29	3.36	3.32	3.02	3.30
2519	3.27	3.31	3.68	3.03	3.47
2520	3.34	3.42	3.80	3.05	3.32
2521	3.35	3.46	3.75	3.05	3.37
2522	3.40	3.46	3.85	3.06	3.28
2523	3.41	3.50	3.76	3.06	3.28
2524	3.44	3.50	3.87	3.07	3.66
2525	3.50	3.54	3.90	3.09	3.37
2526	3.57	3.63	4.00	3.09	3.21
2527	3.55	3.59	4.28	3.12	3.38
2528	3.59	3.77	4.31	3.14	3.67
2529	3.67	3.86	4.18	3.14	3.79
2530	3.73	3.88	4.43	3.20	3.88
2531	3.76	4.16	4.12	3.19	3.82
2532	3.74	4.12	4.38	3.20	3.62

## ตารางผนวกที่ 10 (ต่อ)

(หน่วย : ปี)

ปี	ภาคเศรษฐกิจ โดยรวม	สาขา อุตสาหกรรม	สาขาขนส่ง สถานที่เก็บ สินค้า และ การคมนาคม	สาขาการเกษตร, ป่าไม้ และประมง	สาขาการทำ เหมืองแร่ เหมืองหิน
2533	3.78	4.14	4.48	3.21	3.58
2534	3.81	4.30	4.49	3.18	4.38
2535	3.85	4.19	4.60	3.22	3.71
2536	3.93	4.21	4.62	3.22	3.65
2537	3.98	4.33	4.59	3.27	4.25
2538	4.02	4.31	4.40	3.26	4.10
2539	4.07	4.36	4.51	3.29	3.96
2540	4.15	4.53	4.58	3.31	4.09
2541	4.26	4.72	5.02	3.40	4.79
2542	4.41	4.84	4.92	3.45	3.52
2543	4.50	4.97	5.04	3.52	5.30
2544	4.56	4.90	4.93	3.56	5.06
2545	4.59	4.97	5.06	3.61	4.87
2546	4.67	5.06	5.16	3.66	5.38
2547	4.74	5.14	5.26	3.72	4.65
2548	4.82	5.31	5.35	3.70	4.94
2549	4.90	5.39	5.52	3.75	4.90

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางผนวกที่ 11 จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและ  
อาชีวศึกษา (E3) จำแนกตามสาขาการผลิต พ.ศ. 2515 - 2549

(หน่วย : ปี)

ปี	ภาคเศรษฐกิจ โดยรวม	สาขา อุตสาหกรรม	สาขาขนส่ง สถานที่เก็บ สินค้าและ การคมนาคม	สาขาการเกษตร, ป่าไม้ และประมง	สาขาการทำ เหมืองแร่ เหมืองหิน
2515	3.20	3.16	3.37	3.02	3.15
2516	3.21	3.27	3.40	3.01	3.20
2517	3.32	3.43	3.40	3.02	3.00
2518	3.23	3.26	3.22	3.01	3.29
2519	3.22	3.22	3.51	3.02	3.39
2520	3.28	3.32	3.60	3.03	3.29
2521	3.29	3.34	3.55	3.03	3.20
2522	3.34	3.34	3.64	3.04	3.22
2523	3.35	3.38	3.58	3.04	3.21
2524	3.38	3.39	3.68	3.05	3.49
2525	3.43	3.43	3.71	3.06	3.29
2526	3.49	3.50	3.86	3.07	3.16
2527	3.48	3.46	4.07	3.09	3.31
2528	3.51	3.61	4.12	3.10	3.56
2529	3.59	3.70	3.98	3.10	3.58
2530	3.64	3.74	4.19	3.15	3.71
2531	3.66	3.99	3.95	3.14	3.57
2532	3.65	3.94	4.16	3.15	3.52

## ตารางผนวกที่ 11 (ต่อ)

(หน่วย : ปี)

ปี	ภาคเศรษฐกิจ โดยรวม	สาขา อุตสาหกรรม	สาขาขนส่ง สถานที่เก็บ สินค้า และ การคมนาคม	สาขาการเกษตร, ป่าไม้ และประมง	สาขาการทำ เหมืองแร่ เหมืองหิน
2533	3.68	3.95	4.23	3.15	3.51
2534	3.71	4.14	4.32	3.13	4.11
2535	3.75	3.99	4.41	3.16	3.66
2536	3.81	4.02	4.42	3.16	3.50
2537	3.85	4.12	4.39	3.19	4.14
2538	3.88	4.06	4.21	3.18	3.89
2539	3.91	4.10	4.25	3.20	3.80
2540	3.99	4.27	4.38	3.21	3.86
2541	4.07	4.42	4.74	3.28	4.42
2542	4.23	4.55	4.65	3.32	3.45
2543	4.30	4.67	4.80	3.37	5.07
2544	4.36	4.61	4.70	3.42	4.75
2545	4.38	4.67	4.81	3.45	4.65
2546	4.46	4.76	4.91	3.49	5.23
2547	4.52	4.83	4.99	3.54	4.47
2548	4.61	4.99	5.09	3.54	4.79
2549	4.68	5.20	5.24	3.57	4.58

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางผนวกที่ 12 จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง  
(E4) จำแนกตามสาขาการผลิต พ.ศ. 2515 - 2549

(หน่วย : ปี)

ปี	ภาคเศรษฐกิจ โดยรวม	สาขา อุตสาหกรรม	สาขาขนส่ง สถานที่เก็บ สินค้าและ การคมนาคม	สาขาการเกษตร, ป่าไม้ และประมง	สาขาการทำ เหมืองแร่ เหมืองหิน
2515	3.18	3.15	3.34	3.02	3.13
2516	3.19	3.23	3.36	3.01	3.16
2517	3.29	3.37	3.34	3.02	3.00
2518	3.21	3.22	3.19	3.01	3.25
2519	3.19	3.18	3.42	3.02	3.34
2520	3.24	3.27	3.49	3.03	3.23
2521	3.25	3.29	3.47	3.03	3.20
2522	3.29	3.29	3.53	3.03	3.19
2523	3.30	3.32	3.48	3.03	3.19
2524	3.32	3.33	3.55	3.04	3.44
2525	3.37	3.36	3.59	3.05	3.22
2526	3.42	3.42	3.71	3.06	3.14
2527	3.41	3.38	3.88	3.07	3.24
2528	3.43	3.50	3.91	3.08	3.45
2529	3.50	3.57	3.81	3.08	3.49
2530	3.54	3.60	3.98	3.13	3.56
2531	3.56	3.81	3.79	3.12	3.52
2532	3.55	3.76	3.94	3.13	3.44

## ตารางผนวกที่ 12 (ต่อ)

(หน่วย : ปี)

ปี	ภาคเศรษฐกิจ โดยรวม	สาขา อุตสาหกรรม	สาขาขนส่ง สถานที่เก็บ สินค้า และ การคมนาคม	สาขาการเกษตร, ป่าไม้ และประมง	สาขาการทำ เหมืองแร่ เหมืองหิน
2533	3.57	3.77	4.02	3.13	3.40
2534	3.60	3.90	4.05	3.11	3.91
2535	3.63	3.82	4.15	3.14	3.53
2536	3.69	3.83	4.17	3.13	3.44
2537	3.72	3.91	4.16	3.16	3.87
2538	3.75	3.89	4.00	3.15	3.77
2539	3.78	3.92	4.06	3.17	3.71
2540	3.85	4.05	4.16	3.18	3.75
2541	3.91	4.19	4.47	3.23	4.25
2542	4.05	4.29	4.40	3.27	3.37
2543	4.11	4.39	4.53	3.31	4.78
2544	4.16	4.34	4.44	3.34	4.55
2545	4.17	4.39	4.52	3.37	4.38
2546	4.24	4.46	4.62	3.40	4.95
2547	4.28	4.51	4.69	3.45	4.27
2548	4.36	4.65	4.77	3.44	4.49
2549	4.42	4.74	4.90	3.47	4.34

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางผนวกที่ 13 จำนวนปีการศึกษาโดยเฉลี่ยของแรงงานในระดับปริญญาตรี (E5)  
จำแนกตามสาขาการผลิต พ.ศ. 2515 - 2549

(หน่วย : ปี)

ปี	ภาคเศรษฐกิจ โดยรวม	สาขา อุตสาหกรรม	สาขาขนส่ง สถานที่เก็บ สินค้าและ การคมนาคม	สาขาการเกษตร, ป่าไม้ และประมง	สาขาการทำ เหมืองแร่ เหมืองหิน
2515	3.18	3.14	3.33	3.02	3.13
2516	3.19	3.23	3.36	3.01	3.16
2517	3.28	3.37	3.33	3.02	3.00
2518	3.20	3.22	3.19	3.01	3.25
2519	3.19	3.18	3.42	3.02	3.34
2520	3.24	3.26	3.48	3.03	3.21
2521	3.25	3.28	3.46	3.03	3.20
2522	3.29	3.29	3.53	3.03	3.19
2523	3.30	3.32	3.48	3.03	3.19
2524	3.32	3.32	3.55	3.04	3.43
2525	3.36	3.35	3.57	3.05	3.22
2526	3.42	3.41	3.70	3.06	3.13
2527	3.40	3.38	3.87	3.07	3.24
2528	3.43	3.49	3.88	3.08	3.45
2529	3.49	3.56	3.79	3.08	3.48
2530	3.53	3.58	3.96	3.12	3.55
2531	3.55	3.78	3.77	3.11	3.50
2532	3.53	3.74	3.92	3.12	3.43

## ตารางผนวกที่ 13 (ต่อ)

(หน่วย : ปี)

ปี	ภาคเศรษฐกิจ โดยรวม	สาขา อุตสาหกรรม	สาขาขนส่ง สถานที่เก็บ สินค้าและ การคมนาคม	สาขาการเกษตร, ป่าไม้ และประมง	สาขาการทำ เหมืองแร่ เหมืองหิน
2533	3.56	3.75	3.99	3.12	3.39
2534	3.59	3.88	4.03	3.11	3.89
2535	3.62	3.79	4.11	3.13	3.52
2536	3.67	3.80	4.14	3.13	3.42
2537	3.70	3.88	4.13	3.16	3.85
2538	3.73	3.85	3.98	3.15	3.72
2539	3.76	3.89	4.03	3.17	3.68
2540	3.83	4.01	4.12	3.18	3.72
2541	3.90	4.15	4.43	3.23	4.17
2542	4.02	4.24	4.36	3.27	3.34
2543	4.08	4.32	4.48	3.30	4.68
2544	4.12	4.29	4.39	3.34	4.50
2545	4.13	4.33	4.47	3.36	4.33
2546	4.20	4.40	4.57	3.39	4.85
2547	4.25	4.45	4.63	3.44	4.20
2548	4.32	4.58	4.71	3.43	4.44
2549	4.38	4.66	4.85	3.46	4.27

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางผนวกที่ 14 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ภาคเศรษฐกิจโดยรวม  
ไม่ใช้ดัชนี

Dependent Variable: DDLNGDP

Method: Least Squares

Date: 09/27/09 Time: 13:16

Sample (adjusted): 1974 2006

Included observations: 33 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.024939	0.010369	-2.405206	0.0228
DDLNK	1.829954	0.501496	3.648987	0.0010
DLNL	0.057890	0.021442	2.699855	0.0115
DLNET	2.414447	0.904327	2.669884	0.0123
R-squared	0.373335	Mean dependent var		-0.001370
Adjusted R-squared	0.308507	S.D. dependent var		0.040067
S.E. of regression	0.033318	Akaike info criterion		-3.852231
Sum squared resid	0.032192	Schwarz criterion		-3.670836
Log likelihood	67.56182	F-statistic		5.758898
Durbin-Watson stat	2.317043	Prob(F-statistic)		0.003229

ตารางผนวกที่ 15 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ภาคเศรษฐกิจโดยรวม  
ให้น้ำหนักมากในระดับประถมศึกษา

Dependent Variable: DDLNGDP

Method: Least Squares

Date: 09/27/09 Time: 14:51

Sample (adjusted): 1974 2006

Included observations: 33 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.026441	0.010343	-2.556388	0.0161
DDLNK	1.930840	0.505124	3.822503	0.0006
DLNL	0.053527	0.019626	2.727387	0.0107
DLNE1	4.707848	1.658432	2.838734	0.0082
R-squared	0.389063	Mean dependent var		-0.001370
Adjusted R-squared	0.325863	S.D. dependent var		0.040067
S.E. of regression	0.032897	Akaike info criterion		-3.877651
Sum squared resid	0.031384	Schwarz criterion		-3.696256
Log likelihood	67.98124	F-statistic		6.156031
Durbin-Watson stat	2.323064	Prob(F-statistic)		0.002273

ตารางผนวกที่ 16 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ภาคเศรษฐกิจโดยรวม  
ให้น้ำหนักมากในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

Dependent Variable: DDLNGDP

Method: Least Squares

Date: 09/27/09 Time: 14:54

Sample (adjusted): 1974 2006

Included observations: 33 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.023196	0.011255	-2.060870	0.0484
DDLNK	1.811989	0.524582	3.454161	0.0017
DLNL	0.062363	0.025606	2.435490	0.0213
DLNE2	1.636420	0.735890	2.223729	0.0341
R-squared	0.333028	Mean dependent var		-0.001370
Adjusted R-squared	0.264031	S.D. dependent var		0.040067
S.E. of regression	0.034373	Akaike info criterion		-3.789896
Sum squared resid	0.034263	Schwarz criterion		-3.608501
Log likelihood	66.53328	F-statistic		4.826697
Durbin-Watson stat	2.389081	Prob(F-statistic)		0.007598

ตารางผนวกที่ 17 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ภาคเศรษฐกิจโดยรวม  
ให้น้ำหนักมากในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและอาชีวศึกษา

Dependent Variable: DDLNGDP

Method: Least Squares

Date: 09/27/09 Time: 14:59

Sample (adjusted): 1974 2006

Included observations: 33 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.027684	0.010445	-2.650478	0.0129
DDLNK	1.873211	0.492607	3.802645	0.0007
DLNL	0.058953	0.020521	2.872801	0.0075
DLNE3	2.142284	0.730571	2.932341	0.0065
R-squared	0.397841	Mean dependent var		-0.001370
Adjusted R-squared	0.335549	S.D. dependent var		0.040067
S.E. of regression	0.032660	Akaike info criterion		-3.892123
Sum squared resid	0.030933	Schwarz criterion		-3.710728
Log likelihood	68.22003	F-statistic		6.386684
Durbin-Watson stat	2.346358	Prob(F-statistic)		0.001861

ตารางผนวกที่ 18 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ภาคเศรษฐกิจโดยรวม  
ให้น้ำหนักมากในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

Dependent Variable: DDLNGDP

Method: Least Squares

Date: 09/27/09 Time: 15:05

Sample (adjusted): 1974 2006

Included observations: 33 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.024885	0.009944	-2.502453	0.0182
DDLNK	1.831481	0.493794	3.708997	0.0009
DLNL	0.056060	0.020306	2.760777	0.0099
DLNE4	2.201893	0.781245	2.818441	0.0086
R-squared	0.387165	Mean dependent var		-0.001370
Adjusted R-squared	0.323768	S.D. dependent var		0.040067
S.E. of regression	0.032948	Akaike info criterion		-3.874548
Sum squared resid	0.031482	Schwarz criterion		-3.693153
Log likelihood	67.93004	F-statistic		6.107015
Durbin-Watson stat	2.304826	Prob(F-statistic)		0.002373

ตารางผนวกที่ 19 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ภาคเศรษฐกิจโดยรวม  
ให้น้ำหนักมากในระดับปริญญาตรี

Dependent Variable: DDLNGDP

Method: Least Squares

Date: 09/27/09 Time: 15:10

Sample (adjusted): 1974 2006

Included observations: 33 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.022362	0.010541	-2.121466	0.0426
DDLNK	1.801546	0.516067	3.490911	0.0016
DLNL	0.051072	0.021173	2.412159	0.0224
DLNE5	2.016760	0.862361	2.338650	0.0265
R-squared	0.343173	Mean dependent var		-0.001370
Adjusted R-squared	0.275226	S.D. dependent var		0.040067
S.E. of regression	0.034110	Akaike info criterion		-3.805224
Sum squared resid	0.033742	Schwarz criterion		-3.623829
Log likelihood	66.78620	F-statistic		5.050562
Durbin-Watson stat	2.285193	Prob(F-statistic)		0.006161

ตารางผนวกที่ 20 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด รายสาขาอุตสาหกรรม  
ไม่ใช่ ค้าชนี้

Dependent Variable: DDLNGDP

Method: Least Squares

Date: 09/27/09 Time: 20:20

Sample (adjusted): 1975 2006

Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.017714	0.013653	-1.297492	0.2051
DDLNK	1.585142	0.451788	3.508601	0.0015
DLNL	0.125958	0.080467	1.565339	0.1287
DLNET	1.060489	0.618534	1.714519	0.0975
R-squared	0.333709	Mean dependent var		-0.002979
Adjusted R-squared	0.262321	S.D. dependent var		0.067614
S.E. of regression	0.058072	Akaike info criterion		-2.737795
Sum squared resid	0.094426	Schwarz criterion		-2.554578
Log likelihood	47.80472	F-statistic		4.674571
Durbin-Watson stat	2.440308	Prob(F-statistic)		0.009044

ตารางผนวกที่ 21 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด รายสาขาอุตสาหกรรม  
ให้น้ำหนักมากในระดับประถมศึกษา

Dependent Variable: DDLNGDP

Method: Least Squares

Date: 09/27/09 Time: 20:11

Sample (adjusted): 1975 2006

Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.018289	0.013690	-1.335951	0.1923
DDLNK	1.601377	0.451572	3.546227	0.0014
DLNL	0.126926	0.080097	1.584661	0.1243
DLNE1	1.966663	1.115276	1.763388	0.0887
R-squared	0.337350	Mean dependent var		-0.002979
Adjusted R-squared	0.266351	S.D. dependent var		0.067614
S.E. of regression	0.057913	Akaike info criterion		-2.743273
Sum squared resid	0.093910	Schwarz criterion		-2.560056
Log likelihood	47.89237	F-statistic		4.751520
Durbin-Watson stat	2.427010	Prob(F-statistic)		0.008415

ตารางผนวกที่ 22 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด รายสาขาอุตสาหกรรม  
ให้น้ำหนักมากในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

Dependent Variable: DDLNGDP

Method: Least Squares

Date: 09/27/09 Time: 20:15

Sample (adjusted): 1975 2006

Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.015310	0.013133	-1.165795	0.2535
DDLNK	1.527300	0.451297	3.384244	0.0021
DLNL	0.120269	0.080181	1.499973	0.1448
DLNE2	0.701391	0.433027	1.619741	0.1165
R-squared	0.326834	Mean dependent var		-0.002979
Adjusted R-squared	0.254709	S.D. dependent var		0.067614
S.E. of regression	0.058371	Akaike info criterion		-2.727528
Sum squared resid	0.095401	Schwarz criterion		-2.544311
Log likelihood	47.64045	F-statistic		4.531495
Durbin-Watson stat	2.487567	Prob(F-statistic)		0.010353

ตารางผนวกที่ 23 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด รายสาขาอุตสาหกรรม  
ให้น้ำหนักมากในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและอาชีวศึกษา

Dependent Variable: DDLNGDP

Method: Least Squares

Date: 09/27/09 Time: 20:22

Sample (adjusted): 1975 2006

Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.018037	0.013826	-1.304613	0.2026
DDLNK	1.608356	0.454202	3.541058	0.0014
DLNL	0.126107	0.080745	1.561782	0.1296
DLNE3	0.808697	0.476834	1.695971	0.1010
R-squared	0.332344	Mean dependent var		-0.002979
Adjusted R-squared	0.260810	S.D. dependent var		0.067614
S.E. of regression	0.058132	Akaike info criterion		-2.735748
Sum squared resid	0.094620	Schwarz criterion		-2.552531
Log likelihood	47.77197	F-statistic		4.645931
Durbin-Watson stat	2.412913	Prob(F-statistic)		0.009292

ตารางผนวกที่ 24 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด รายสาขาอุตสาหกรรม  
ให้น้ำหนักมากในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

Dependent Variable: DDLNGDP

Method: Least Squares

Date: 09/27/09 Time: 20:27

Sample (adjusted): 1975 2006

Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.017926	0.013797	-1.299199	0.2045
DDLNK	1.600255	0.453595	3.527940	0.0015
DLNL	0.124765	0.080436	1.551109	0.1321
DLNE4	0.982123	0.580199	1.692735	0.1016
R-squared	0.332107	Mean dependent var		-0.002979
Adjusted R-squared	0.260547	S.D. dependent var		0.067614
S.E. of regression	0.058142	Akaike info criterion		-2.735393
Sum squared resid	0.094653	Schwarz criterion		-2.552176
Log likelihood	47.76629	F-statistic		4.640965
Durbin-Watson stat	2.445693	Prob(F-statistic)		0.009335

ตารางผนวกที่ 25 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด รายสาขาอุตสาหกรรม  
ให้น้ำหนักมากในระดับปริญญาตรี

Dependent Variable: DDLNGDP

Method: Least Squares

Date: 09/27/09 Time: 20:31

Sample (adjusted): 1975 2006

Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.017269	0.013873	-1.244833	0.2235
DDLNK	1.591666	0.455518	3.494191	0.0016
DLNL	0.123525	0.081296	1.519455	0.1399
DLNE5	0.974683	0.608328	1.602232	0.1203
R-squared	0.325591	Mean dependent var		-0.002979
Adjusted R-squared	0.253333	S.D. dependent var		0.067614
S.E. of regression	0.058425	Akaike info criterion		-2.725684
Sum squared resid	0.095577	Schwarz criterion		-2.542467
Log likelihood	47.61095	F-statistic		4.505952
Durbin-Watson stat	2.433469	Prob(F-statistic)		0.010607

ตารางผนวกที่ 26 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด สาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และ  
การคมนาคมไม่ใช่ดัชนี

Dependent Variable: DDLNGDP

Method: Least Squares

Date: 09/29/09 Time: 00:29

Sample (adjusted): 1979 2006

Included observations: 28 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.026201	0.017644	-1.484971	0.1506
DLNK	0.052592	0.685334	0.076739	0.9395
DLNL	0.214940	0.187009	1.149356	0.2617
DLNET	1.600402	0.606923	2.636911	0.0144
R-squared	0.241785	Mean dependent var		-0.000697
Adjusted R-squared	0.147009	S.D. dependent var		0.082747
S.E. of regression	0.076423	Akaike info criterion		-2.173495
Sum squared resid	0.140172	Schwarz criterion		-1.983180
Log likelihood	34.42893	F-statistic		2.551103
Durbin-Watson stat	2.627289	Prob(F-statistic)		0.079398

ตารางผนวกที่ 27 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด สาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และ  
การให้น้ำหนักมากในระดับประถมศึกษา

Dependent Variable: DDLNGDP

Method: Least Squares

Date: 09/29/09 Time: 00:36

Sample (adjusted): 1979 2006

Included observations: 28 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.026156	0.017890	-1.462093	0.1567
DLNK	0.060787	0.692149	0.087823	0.9307
DLNL	0.219800	0.188963	1.163186	0.2562
DLNE1	2.771301	1.092343	2.537024	0.0181
R-squared	0.228911	Mean dependent var		-0.000697
Adjusted R-squared	0.132525	S.D. dependent var		0.082747
S.E. of regression	0.077069	Akaike info criterion		-2.156658
Sum squared resid	0.142553	Schwarz criterion		-1.966343
Log likelihood	34.19321	F-statistic		2.374936
Durbin-Watson stat	2.668359	Prob(F-statistic)		0.095192

ตารางผนวกที่ 28 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด สาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการให้น้ำหนักมากในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

Dependent Variable: DDLNGDP

Method: Least Squares

Date: 09/29/09 Time: 00:39

Sample (adjusted): 1979 2006

Included observations: 28 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.024659	0.017208	-1.432956	0.1648
DLNK	0.006878	0.677820	0.010147	0.9920
DLNL	0.213613	0.185552	1.151226	0.2610
DLNE2	1.179264	0.433661	2.719321	0.0120
R-squared	0.252446	Mean dependent var		-0.000697
Adjusted R-squared	0.159002	S.D. dependent var		0.082747
S.E. of regression	0.075884	Akaike info criterion		-2.187655
Sum squared resid	0.138202	Schwarz criterion		-1.997340
Log likelihood	34.62717	F-statistic		2.701565
Durbin-Watson stat	2.614273	Prob(F-statistic)		0.068102

ตารางผนวกที่ 29 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด สาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการให้น้ำหนักมากในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและอาชีวศึกษา

Dependent Variable: DDLNGDP

Method: Least Squares

Date: 09/29/09 Time: 00:42

Sample (adjusted): 1979 2006

Included observations: 28 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.026977	0.017534	-1.538538	0.1370
DLNK	0.062780	0.679872	0.092341	0.9272
DLNL	0.214731	0.185384	1.158308	0.2581
DLNE3	1.332772	0.487772	2.732368	0.0116
R-squared	0.254136	Mean dependent var		-0.000697
Adjusted R-squared	0.160903	S.D. dependent var		0.082747
S.E. of regression	0.075798	Akaike info criterion		-2.189918
Sum squared resid	0.137889	Schwarz criterion		-1.999603
Log likelihood	34.65885	F-statistic		2.725811
Durbin-Watson stat	2.579061	Prob(F-statistic)		0.066447

ตารางผนวกที่ 30 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด สาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการให้น้ำหนักมากในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

Dependent Variable: DDLNGDP

Method: Least Squares

Date: 09/29/09 Time: 00:45

Sample (adjusted): 1979 2006

Included observations: 28 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.026215	0.018067	-1.450972	0.1597
DLNK	0.043748	0.695060	0.062941	0.9503
DLNL	0.214371	0.189726	1.129898	0.2697
DLNE4	1.443852	0.583705	2.473597	0.0208
R-squared	0.220774	Mean dependent var		-0.000697
Adjusted R-squared	0.123371	S.D. dependent var		0.082747
S.E. of regression	0.077475	Akaike info criterion		-2.146161
Sum squared resid	0.144057	Schwarz criterion		-1.955846
Log likelihood	34.04625	F-statistic		2.266604
Durbin-Watson stat	2.695878	Prob(F-statistic)		0.106522

ตารางผนวกที่ 31 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด สาขาขนส่ง สถานที่เก็บสินค้า และการให้น้ำหนักมากในระดับปริญญาตรี

Dependent Variable: DDLNGDP

Method: Least Squares

Date: 09/29/09 Time: 00:49

Sample (adjusted): 1979 2006

Included observations: 28 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.025500	0.018120	-1.407280	0.1722
DLNK	0.048564	0.699686	0.069408	0.9452
DLNL	0.213053	0.190801	1.116621	0.2752
DLNE5	1.419782	0.590424	2.404682	0.0243
R-squared	0.211979	Mean dependent var		-0.000697
Adjusted R-squared	0.113476	S.D. dependent var		0.082747
S.E. of regression	0.077911	Akaike info criterion		-2.134936
Sum squared resid	0.145683	Schwarz criterion		-1.944621
Log likelihood	33.88911	F-statistic		2.152009
Durbin-Watson stat	2.701711	Prob(F-statistic)		0.120063

ตารางผนวกที่ 32 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด สาขาเกษตรกรรม การป่าไม้  
การล่าสัตว์และการประมงไม่ใช้ดัชนี

Dependent Variable: DLNGDP

Method: Least Squares

Date: 10/10/09 Time: 13:23

Sample (adjusted): 1977 2006

Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.010792	0.010961	0.984611	0.3339
DLNK	0.252648	0.379452	0.665823	0.5114
DLNL	0.291493	0.153883	1.894248	0.0694
DLNET	3.217519	1.577056	2.040206	0.0516
R-squared	0.251368	Mean dependent var		0.026138
Adjusted R-squared	0.164988	S.D. dependent var		0.052106
S.E. of regression	0.047614	Akaike info criterion		-3.127816
Sum squared resid	0.058944	Schwarz criterion		-2.940990
Log likelihood	50.91724	F-statistic		2.910011
Durbin-Watson stat	2.408087	Prob(F-statistic)		0.053438

ตารางผนวกที่ 33 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด สาขาเกษตรกรรม การป่าไม้  
การล่าสัตว์และการประมงให้น้ำหนักมากในระดับประถมศึกษา

Dependent Variable: DLNGDP

Method: Least Squares

Date: 10/03/09 Time: 09:40

Sample (adjusted): 1977 2006

Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.011495	0.011434	1.005328	0.3240
DLNK	0.229856	0.385631	0.596053	0.5563
DLNL	0.292670	0.156491	1.870200	0.0728
DLNE1	5.826604	3.275215	1.778999	0.0869
R-squared	0.225761	Mean dependent var		0.026138
Adjusted R-squared	0.136426	S.D. dependent var		0.052106
S.E. of regression	0.048421	Akaike info criterion		-3.094182
Sum squared resid	0.060961	Schwarz criterion		-2.907356
Log likelihood	50.41273	F-statistic		2.527120
Durbin-Watson stat	2.419805	Prob(F-statistic)		0.079393

ตารางผนวกที่ 34 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด สาขาเกษตรกรรม การป่าไม้  
การล่าสัตว์และการประมงให้น้ำหนักมากในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

Dependent Variable: DLNGDP

Method: Least Squares

Date: 10/03/09 Time: 09:48

Sample (adjusted): 1977 2006

Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.011741	0.011241	1.044481	0.3059
DLNK	0.254211	0.385096	0.660123	0.5150
DLNL	0.286788	0.156167	1.836423	0.0778
DLNE2	1.895993	1.043766	1.816491	0.0808
R-squared	0.229323	Mean dependent var		0.026138
Adjusted R-squared	0.140399	S.D. dependent var		0.052106
S.E. of regression	0.048310	Akaike info criterion		-3.098794
Sum squared resid	0.060680	Schwarz criterion		-2.911967
Log likelihood	50.48190	F-statistic		2.578859
Durbin-Watson stat	2.424116	Prob(F-statistic)		0.075221

ตารางผนวกที่ 35 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด สาขาเกษตรกรรม การป่าไม้  
การล่าสัตว์และการประมงให้น้ำหนักมากในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย  
และอาชีวศึกษา

Dependent Variable: DLNGDP

Method: Least Squares

Date: 10/03/09 Time: 09:46

Sample (adjusted): 1977 2006

Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.008548	0.010941	0.781255	0.4417
DLNK	0.216232	0.371900	0.581424	0.5660
DLNL	0.274932	0.151119	1.819307	0.0804
DLNE3	2.993927	1.293439	2.314702	0.0288
R-squared	0.279907	Mean dependent var		0.026138
Adjusted R-squared	0.196820	S.D. dependent var		0.052106
S.E. of regression	0.046698	Akaike info criterion		-3.166683
Sum squared resid	0.056697	Schwarz criterion		-2.979857
Log likelihood	51.50024	F-statistic		3.368820
Durbin-Watson stat	2.365029	Prob(F-statistic)		0.033635

ตารางผนวกที่ 36 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด สาขาเกษตรกรรม การป่าไม้  
การล่าสัตว์และการประมงให้น้ำหนักมากในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

Dependent Variable: DLNGDP

Method: Least Squares

Date: 10/03/09 Time: 09:51

Sample (adjusted): 1977 2006

Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.009944	0.010725	0.927145	0.3624
DLNK	0.271046	0.374370	0.724007	0.4755
DLNL	0.282206	0.151760	1.859561	0.0743
DLNE4	3.234070	1.440254	2.245485	0.0335
R-squared	0.272585	Mean dependent var		0.026138
Adjusted R-squared	0.188653	S.D. dependent var		0.052106
S.E. of regression	0.046934	Akaike info criterion		-3.156566
Sum squared resid	0.057274	Schwarz criterion		-2.969740
Log likelihood	51.34849	F-statistic		3.247674
Durbin-Watson stat	2.357435	Prob(F-statistic)		0.037962

ตารางผนวกที่ 37 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด สาขาเกษตรกรรม การป่าไม้  
การล่าสัตว์และการประมงให้น้ำหนักมากในระดับปริญญาตรี

Dependent Variable: DLNGDP

Method: Least Squares

Date: 10/03/09 Time: 09:54

Sample (adjusted): 1977 2006

Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.007587	0.010938	0.693640	0.4941
DLNK	0.243628	0.368882	0.660450	0.5148
DLNL	0.305971	0.149760	2.043067	0.0513
DLNE5	3.828184	1.577816	2.426255	0.0225
R-squared	0.291851	Mean dependent var		0.026138
Adjusted R-squared	0.210141	S.D. dependent var		0.052106
S.E. of regression	0.046309	Akaike info criterion		-3.183408
Sum squared resid	0.055757	Schwarz criterion		-2.996581
Log likelihood	51.75112	F-statistic		3.571805
Durbin-Watson stat	2.305759	Prob(F-statistic)		0.027518

ตารางผนวกที่ 38 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด สาขาการทำเหมืองแร่ และ  
เหมืองหิน ไม่ใช่ดัชนี

Dependent Variable: DLNGDP

Method: Least Squares

Date: 10/10/09 Time: 13:51

Sample (adjusted): 1977 2006

Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.001065	0.021080	-0.050505	0.9601
DLNK	0.697296	0.567106	1.229569	0.2299
DLNL	0.097530	0.039536	2.466890	0.0205
DLNET	0.391031	0.236988	1.649999	0.1110
R-squared	0.310069	Mean dependent var		0.004008
Adjusted R-squared	0.230462	S.D. dependent var		0.130670
S.E. of regression	0.114628	Akaike info criterion		-1.370681
Sum squared resid	0.341630	Schwarz criterion		-1.183855
Log likelihood	24.56022	F-statistic		3.894976
Durbin-Watson stat	2.491331	Prob(F-statistic)		0.020094

ตารางผนวกที่ 39 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด สาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน  
ให้น้ำหนักมากในระดับประถมศึกษา

Dependent Variable: DLNGDP

Method: Least Squares

Date: 10/03/09 Time: 14:27

Sample (adjusted): 1977 2006

Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.001028	0.021023	-0.048900	0.9614
DLNK	0.695683	0.565564	1.230070	0.2297
DLNL	0.098076	0.039477	2.484410	0.0197
DLNE1	0.715054	0.423230	1.689517	0.1031
R-squared	0.313224	Mean dependent var		0.004008
Adjusted R-squared	0.233981	S.D. dependent var		0.130670
S.E. of regression	0.114366	Akaike info criterion		-1.375265
Sum squared resid	0.340067	Schwarz criterion		-1.188439
Log likelihood	24.62898	F-statistic		3.952692
Durbin-Watson stat	2.486054	Prob(F-statistic)		0.019009

ตารางผนวกที่ 40 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด สาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน  
ให้น้ำหนักมากในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

Dependent Variable: DLNGDP

Method: Least Squares

Date: 10/03/09 Time: 14:37

Sample (adjusted): 1977 2006

Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.001112	0.021111	-0.052680	0.9584
DLNK	0.705604	0.567030	1.244386	0.2245
DLNL	0.098948	0.039762	2.488484	0.0196
DLNE2	0.284321	0.174428	1.630021	0.1152
R-squared	0.308491	Mean dependent var		0.004008
Adjusted R-squared	0.228702	S.D. dependent var		0.130670
S.E. of regression	0.114759	Akaike info criterion		-1.368397
Sum squared resid	0.342411	Schwarz criterion		-1.181571
Log likelihood	24.52596	F-statistic		3.866316
Durbin-Watson stat	2.500886	Prob(F-statistic)		0.020657

ตารางผนวกที่ 41 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด สาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน  
ให้น้ำหนักมากในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและอาชีวศึกษา

Dependent Variable: DLNGDP

Method: Least Squares

Date: 10/03/09 Time: 14:41

Sample (adjusted): 1977 2006

Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000790	0.021272	-0.037123	0.9707
DLNK	0.704838	0.573099	1.229872	0.2298
DLNL	0.095028	0.039716	2.392681	0.0242
DLNE3	0.290306	0.194577	1.491987	0.1477
R-squared	0.297934	Mean dependent var		0.004008
Adjusted R-squared	0.216926	S.D. dependent var		0.130670
S.E. of regression	0.115632	Akaike info criterion		-1.353245
Sum squared resid	0.347639	Schwarz criterion		-1.166419
Log likelihood	24.29867	F-statistic		3.677846
Durbin-Watson stat	2.503918	Prob(F-statistic)		0.024803

ตารางผนวกที่ 42 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด สาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน  
ให้น้ำหนักมากในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

Dependent Variable: DLNGDP

Method: Least Squares

Date: 10/03/09 Time: 14:46

Sample (adjusted): 1977 2006

Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.001356	0.020972	-0.064639	0.9490
DLNK	0.685668	0.564351	1.214968	0.2353
DLNL	0.098768	0.039391	2.507367	0.0187
DLNE4	0.374439	0.214937	1.742086	0.0933
R-squared	0.317491	Mean dependent var		0.004008
Adjusted R-squared	0.238740	S.D. dependent var		0.130670
S.E. of regression	0.114010	Akaike info criterion		-1.381498
Sum squared resid	0.337954	Schwarz criterion		-1.194672
Log likelihood	24.72247	F-statistic		4.031587
Durbin-Watson stat	2.474188	Prob(F-statistic)		0.017626

ตารางผนวกที่ 43 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด สาขาการทำเหมืองแร่ และเหมืองหิน  
ให้น้ำหนักมากในระดับปริญญาตรี

Dependent Variable: DLNGDP

Method: Least Squares

Date: 10/03/09 Time: 14:54

Sample (adjusted): 1977 2006

Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.001152	0.021046	-0.054760	0.9567
DLNK	0.692136	0.566423	1.221941	0.2327
DLNL	0.098293	0.039533	2.486387	0.0197
DLNE5	0.374800	0.223233	1.678966	0.1051
R-squared	0.312378	Mean dependent var		0.004008
Adjusted R-squared	0.233036	S.D. dependent var		0.130670
S.E. of regression	0.114436	Akaike info criterion		-1.374033
Sum squared resid	0.340487	Schwarz criterion		-1.187207
Log likelihood	24.61049	F-statistic		3.937148
Durbin-Watson stat	2.483650	Prob(F-statistic)		0.019295

## ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวพิรดา จันทร์รัมย์
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 7 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2513
สถานที่เกิด	จังหวัดสกลนคร
ประวัติการศึกษา	ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต(ชีววิทยา) คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
ตำแหน่งปัจจุบัน	นักวิชาการสรรพากรชำนาญการ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	สำนักงานสรรพากรพื้นที่กรุงเทพมหานคร 18 กรมสรรพากร

