



# ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต

ปริญญา

เศรษฐศาสตร์

เศรษฐศาสตร์

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง บทบาทของทุนมนุษย์และเทคโนโลยีที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ  
ของประเทศไทย

The Roles of Human Capital and Technology on Economic Growth of Thailand

นามผู้วิจัย นายนริศ วิทยาลัย

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

( รองศาสตราจารย์สุมาลี สันติพลวุฒิ, ปร.ด. )

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

( รองศาสตราจารย์วรรณัทธ์ กิตติอัมพานนท์, M.A. )

หัวหน้าภาควิชา

( รองศาสตราจารย์ชูชีพ พิพัฒน์ศิริ, Ph.D. )

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

( รองศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr. )

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

บทบาทของทุนมนุษย์และเทคโนโลยีที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ  
ของประเทศไทย

The Roles of Human Capital and Technology on Economic Growth of Thailand

โดย

นายนริศ วิทยาลักษณ์

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต

พ.ศ. 2552

นริศ วิทยาลัย 2552: บทบาทของทุนมนุษย์และเทคโนโลยีที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ปรินญาเศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์สุมาลี สันติพลวุฒิ, ปร.ค. 160 หน้า

การวิจัยมีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อศึกษาสถานภาพโดยทั่วไปของทุนมนุษย์และเทคโนโลยีในประเทศไทยและ 2) เพื่อศึกษาบทบาทของทุนมนุษย์และเทคโนโลยีที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยทั้งในภาคเศรษฐกิจโดยรวม และรายสาขาการผลิต การวิจัยครั้งนี้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิรายปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2520-2548 และใช้การวิเคราะห์เชิงพรรณนาและเชิงปริมาณ ด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบสมการถดถอยเชิงซ้อน

ผลการศึกษา พบว่า ในระยะของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 1-5 นั้นการพัฒนาทุนมนุษย์และเทคโนโลยี ประเทศไทยได้ให้ความสำคัญกับการขยายปริมาณการศึกษา และต่อมาได้เริ่มให้ความสำคัญกับการพัฒนาคุณภาพการศึกษามากขึ้น และได้เปลี่ยนมาเน้นพัฒนาคนให้เป็นผู้มีความรู้ความสามารถในการคิดวิเคราะห์เพื่อให้สอดคล้องกับความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคม สำหรับด้านเทคโนโลยีปัจจุบันเน้นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่สนับสนุนการพัฒนาที่สอดคล้องกับความต้องการของภาคการผลิต เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศและการพึ่งตนเองทางเทคโนโลยีทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณ โดยเน้นการพัฒนาที่ยั่งยืน สำหรับผลการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงซ้อน พบว่า บทบาทของทุนมนุษย์ระดับต่ำมีผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย และสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การค้าสัตว์และการประมง, สาขาอุตสาหกรรม หัตถกรรม, สาขาการก่อสร้าง ซ่อมและรีออลนทำลาย, สาขาสาธารณูปโภคและการสุขาภิบาล และสาขาบริการมากกว่าบทบาทของทุนมนุษย์ระดับสูง ในขณะที่บทบาทของทุนมนุษย์ระดับสูงมีผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของสาขาการขุดแร่โลหะและอโลหะ, สาขาการขนส่ง คลังสินค้าและการคมนาคม และสาขาพาณิชย์กรรมมากกว่าบทบาทของทุนมนุษย์ระดับต่ำ บทบาทของเทคโนโลยีมีผลทางบวกต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเกือบทุกสาขาการผลิตยกเว้นสาขาการก่อสร้าง ซ่อมและรีออลนทำลาย ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีมีผลทางลบต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

จากผลการวิจัยในครั้งนี้มีข้อเสนอแนะคือ รัฐบาลควรให้ความสำคัญกับการพัฒนาทางด้านทุนมนุษย์ในระดับต่างๆให้สอดคล้องกับความต้องการในแต่ละสาขาการผลิต รวมทั้งการพัฒนาเทคโนโลยีที่ต้องเน้นทั้งสองด้าน คือ ทางด้านคุณภาพและการนำไปประยุกต์ใช้ควบคู่กัน เพื่อให้สามารถใช้ปัจจัยทุนและรองรับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ อันจะส่งผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยต่อไป

Naris Wittayalai 2009: The Roles of Human Capital and Technology on Economic Growth of Thailand. Master of Economics, Major Field: Economics, Department of Economics.  
Thesis Advisor: Associate Professor Sumalee Santipollavut, Ph.D. 160 pages.

The objectives of this research are 1) to study the general status of human capital and technology in Thailand, and 2) to study roles of human capital and technology on economic growth in Thailand for the whole economy and in each production sectors. The research employed annual secondary data over 1977-2005 and analyzed by descriptive and quantitative methods. Multiple regression analysis was used to develop the model to measure the effect of.

The result of this research revealed that general, during the first to fifth National and Social Development Plan status of development, there were emphasized to the expansion of the educational quantity. For the following plans attention was switched to the educational quality and focused on human development to create ability and skills of analytic thought in order to harmonize with the socio-economic changes. In current technology aspect, they focus on application of the exist technology to support production sector's requirement and to increase the competitive ability of country and to encourage technological self-support both of endured quantitative and qualitative technology. The analyzed result found that roles of low level human capital on economic growth in Thailand and Agriculture sector, Manufacturing sector, Construction sector, Electricity sector, and Services sector more than high level human capital. Contrary, roles of high level human capital on economic growth Mining and Quarrying sector, Transportation and Communication sector, and Commercial sector more than low level human capital. Technological progress have positive effects on economic growth of most sectors, exempt Construction sector.

From the result of this research, it is recommended that government should increase more attention to human capital development in accordance with each sector needs. Technology development have to mutually emphasize on quality and application. Government also should develop the country labor quality in order to be the efficient capital factor and to support technological changes. These will result to increase further economic development in Thailand.

---

Student's signature

---

Thesis Advisor's signature

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.สุมาลี สันติพลวุฒิ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ที่ได้กรุณาให้แนวทาง คำแนะนำ ตลอดจนคำปรึกษาอันมีคุณค่า ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณ รศ.วรรณัทธ์ กิตติอัมพานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผศ.ดร.สังเวียน จันทร์ทองแก้ว และ รศ.ดร.อ้อทิพย์ ราษฎร์นิยม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ คุณบิดา มารดา น้องชายและเพื่อนๆ ซึ่งให้การสนับสนุนและให้กำลังใจ ในช่วงของการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ และขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาท วิชา รวมถึงผู้เขียนตำรา เอกสาร บทความต่างๆ ที่ผู้เขียน ได้ศึกษาค้นคว้าและนำมาอ้างอิงในการศึกษาครั้งนี้

คุณค่าอันพึงมีของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ครู อาจารย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

นริศ วิทยาลัย

ธันวาคม 2551

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(7)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
ขอบเขตของการวิจัย	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
นิยามศัพท์	7
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	10
แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	10
ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	28
วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	48
วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	50
แบบจำลองที่ใช้ในการวิจัย	51
สมมติฐานของแบบจำลองที่ใช้ในการวิจัย	53
บทที่ 3 ทุณมนุษย์และเทคโนโลยีในประเทศไทย	55
สถานภาพโดยทั่วไปของทุนมนุษย์ของทุนมนุษย์ในประเทศไทย	57
สภาพโดยทั่วไปของเทคโนโลยีในประเทศไทย	62
สถานภาพโดยทั่วไปของการพัฒนาทุนมนุษย์และเทคโนโลยีในประเทศไทย ในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 1-10 (พ.ศ.2504-2554)	70
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์	89
การวิเคราะห์บทบาทของทุนมนุษย์และเทคโนโลยีที่มีต่อการเจริญเติบโต ทางเศรษฐกิจของประเทศไทยทั้งในภาคเศรษฐกิจโดยรวมและรายสาขาการผลิต	89
ผลการวิเคราะห์การมีส่วนร่วมในความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ	114

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ผลการวิเคราะห์ส่วนแบ่งการมีส่วนร่วมในความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ	118
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	120
สรุปผลการวิจัย	120
ข้อเสนอแนะ	125
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	129
ภาคผนวก	133
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	160

## สารบัญญัตราง

ตารางที่		หน้า
1	เป้าหมายและผลที่เกิดขึ้นจริงของอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจตั้งแต่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 1 ถึงฉบับที่ 9	2
2	สรุปรงานศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทบาทของทุนมนุษย์ที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย	32
3	สรุปรงานศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทบาทของเทคโนโลยีที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย	42
4	การจัดแบ่งรายสาขาการผลิต	50
5	อัตราส่วนนักเรียนนักศึกษาต่อประชากรจำแนกตามระดับการศึกษา ปีพ.ศ.2547-2549	58
6	งบประมาณด้านการศึกษาเปรียบเทียบกับรายได้ประชาชาติ และงบประมาณประเทศ	59
7	งบประมาณรายจ่ายกองทุนกู้ยืมเพื่อการศึกษา ปีงบประมาณ พ.ศ. 2539-2548	60
8	งบประมาณรายจ่ายจำแนกตามโครงสร้างแผนงานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต้องงบประมาณทั้งหมดและต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ ปีงบประมาณ 2541 -2548	65
9	ค่าใช้จ่ายทางการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทย	66

### สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
10	สัดส่วนค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนาต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ	67
11	แสดงการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันของ WEF ในปี 2549-2550	68
12	สถานภาพโดยทั่วไปของการพัฒนาทุนมนุษย์และเทคโนโลยีของประเทศไทยในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 1-10	84
13	ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของภาคเศรษฐกิจโดยรวม และรายสาขาการผลิต	95
14	ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของภาคเศรษฐกิจโดยรวม และรายสาขาการผลิต พ.ศ. 2520-2548	108
15	อัตราการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ที่มีผลต่ออัตราการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตของภาคเศรษฐกิจโดยรวม และรายสาขาการผลิต พ.ศ. 2520-2548	110
16	การมีส่วนร่วมในความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของภาคเศรษฐกิจโดยรวม และรายสาขาการผลิต พ.ศ. 2520-2548	113
17	ส่วนแบ่งการมีส่วนร่วมในความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของภาคเศรษฐกิจโดยรวม และรายสาขาการผลิต พ.ศ. 2520-2548	117

## สารบัญญัตินำ (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
1	ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ตามราคาปี 2531 จำแนกตามสาขาการผลิต พ.ศ.2520-2548	134
2	มูลค่าเพิ่ม ตามราคาปี 2531 จำแนกตามสาขาการผลิต พ.ศ.2520-2548	136
3	จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ จำแนกตามสาขาการผลิต พ.ศ.2520-2548	138
4	จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง จำแนกตามสาขาการผลิต พ.ศ.2520-2548	140
5	อัตราการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าเพิ่ม จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง และเทคโนโลยีของผลผลิตของภาคเศรษฐกิจโดยรวม ระหว่างปี 2520-2548	142
6	อัตราการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าเพิ่ม จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง และเทคโนโลยีของผลผลิตของสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์ และการประมง ระหว่างปี 2520-2548	144
7	อัตราการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าเพิ่ม จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง และเทคโนโลยีของผลผลิตของสาขาการขุดแร่โลหะ และอโลหะ ระหว่างปี 2520-2548	146
8	อัตราการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าเพิ่ม จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง และเทคโนโลยีของผลผลิตของสาขาอุตสาหกรรม หัตถกรรม ระหว่างปี 2520-2548	148

### สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
9	อัตราการเปลี่ยนแปลงของมูลภัณฑ์ทุน จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง และเทคโนโลยีของผลผลิตของสาขา การก่อสร้าง ซ่อม และการรื้อถอนทำลาย ระหว่างปี 2520-2548	150
10	อัตราการเปลี่ยนแปลงของมูลภัณฑ์ทุน จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง และเทคโนโลยีของผลผลิตของสาขา การสาธารณสุข โภค และการสุขาภิบาล ระหว่างปี 2520-2548	152
11	อัตราการเปลี่ยนแปลงของมูลภัณฑ์ทุน จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง และเทคโนโลยีของผลผลิตของสาขา การขนส่ง คลังสินค้า และการคมนาคม ระหว่างปี 2520-2548	154
12	อัตราการเปลี่ยนแปลงของมูลภัณฑ์ทุน จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง และเทคโนโลยีของผลผลิตของสาขา พาณิชยกรรม ระหว่างปี 2520-2548	156
13	อัตราการเปลี่ยนแปลงของมูลภัณฑ์ทุน จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง และเทคโนโลยีของผลผลิตของสาขา บริการ ระหว่างปี 2520-2548	158

## สารบัญญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2533-2548	3
2	อันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศที่เป็นดัชนีรวม	4
3	อันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศจำแนกตามปัจจัยหลัก	4
4	การเพิ่มทุนมนุษย์โดยการให้การศึกษา	14
5	ความสัมพันธ์ของกิจกรรมการผลิต	15
6	กระบวนการผลิต	16
7	กระบวนการผลิตเมื่อทรัพยากรมนุษย์มีการศึกษา	17

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความสำคัญของปัญหา

นับตั้งแต่ประเทศไทยได้เริ่มใช้แผนพัฒนาเศรษฐกิจ ฉบับที่ 1 เป็นต้นมา การพัฒนาประเทศมีเป้าหมายมุ่งเน้นทางด้านเศรษฐกิจเป็นหลัก โดยใช้มูลค่าของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ เป็นตัววัดระดับของการพัฒนาซึ่งการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยโดยในอดีตอาศัยความได้เปรียบจากการมีแรงงานถูก และมีทรัพยากรธรรมชาติเป็นจำนวนมาก โดยมนุษย์ถือเป็นเพียงปัจจัยการผลิต และอยู่ภายใต้ระบบการพัฒนาในฐานะเป็นทรัพยากรอย่างหนึ่งซึ่งถูกกำหนดจากแผนการดำเนินงานสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามกระแสการเปลี่ยนแปลงของโลก และด้วยอิทธิพลของกระแสโลกาภิวัตน์ ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีการผลิต ทำให้โลกไร้พรมแดนเป็นผลให้ความได้เปรียบในการแข่งขันจากการใช้แรงงานราคาถูกและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติลดน้อยลง เศรษฐกิจในยุคใหม่ภายใต้การแข่งขันทางการค้าระหว่างประเทศจึงต้องมุ่งสู่คุณภาพคน ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การวิจัยและพัฒนา แต่ในปัจจุบันปัญหาสำคัญที่นับว่าเป็นอุปสรรคต่อการเพิ่มระดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศ คือ แรงงานไทยส่วนใหญ่มีพื้นฐานการศึกษาเฉลี่ยอยู่ในระดับที่ต่ำเพียงระดับประถมศึกษา (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2547) และแรงงานไทยส่วนใหญ่ไม่สามารถเพิ่มพูนความรู้ ความสามารถและเพิ่มศักยภาพโดยการฝึกทักษะอาชีพไปสู่การใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยได้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรมที่ต้องพัฒนาไปสู่อุตสาหกรรมที่ต้องใช้เทคโนโลยีการผลิตขั้นสูง แทนที่อุตสาหกรรมที่มีการใช้แรงงานเป็นส่วนใหญ่

จากการสำรวจของคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2547) พบว่า ประชากรไทยที่มีอายุ 13 ปีขึ้นไปร้อยละ 60 มีการศึกษาไม่เกินระดับประถมศึกษา เป็นผลให้ประเทศไทยขาดแคลนกำลังแรงงานที่มีคุณภาพ อันส่งผลต่อขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทย และหากสถานการณ์ดังกล่าวยังไม่ได้รับการแก้ไข จะมีผลกระทบต่อการลงทุน ประสิทธิภาพการผลิต และเสถียรภาพทางเศรษฐกิจของประเทศในอนาคต

**ตารางที่ 1** เป้าหมายและผลที่เกิดขึ้นจริงของอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจตั้งแต่  
แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 1 ถึงฉบับที่ 9

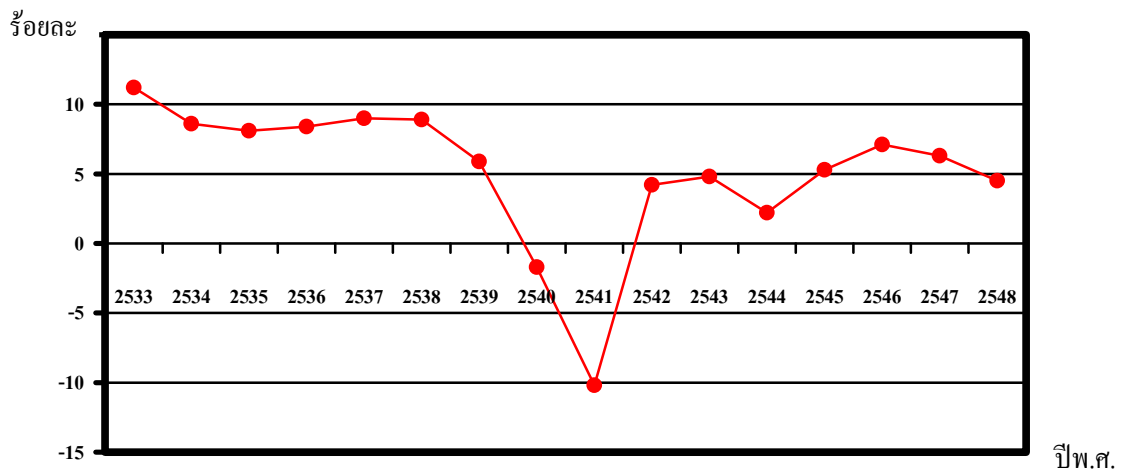
(หน่วย : ร้อยละ)

แผนพัฒนาเศรษฐกิจ	อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจ	
	เป้าหมาย	ผลการพัฒนา
แผนฉบับที่ 1 (พ.ศ.2504-2509)	5.3	8.1
แผนฉบับที่ 2 (พ.ศ.2510-2514)	8.5	7.2
แผนฉบับที่ 3 (พ.ศ.2515-2519)	7.0	6.2
แผนฉบับที่ 4 (พ.ศ.2520-2524)	7.0	7.1
แผนฉบับที่ 5 (พ.ศ.2525-2529)	6.6	4.4
แผนฉบับที่ 6 (พ.ศ.2530-2534)	5.0	10.5
แผนฉบับที่ 7 (พ.ศ.2535-2539)	8.2	8.0
แผนฉบับที่ 8 (พ.ศ.2540-2544)	8.0	6.0-8.0
แผนฉบับที่ 9 (พ.ศ.2545-2549)	4.0-5.0	6.1
ค่าเฉลี่ย	6.5	7.3

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2547)

ผลจากการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา อาจถือว่าประสบผลสำเร็จในการพัฒนาได้เป็นอย่างดี เนื่องจากอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจได้เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 7.3 ต่อปี จากเป้าหมายโดยเฉลี่ยร้อยละ 6.5 ซึ่งอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจสูงกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้โดยเฉลี่ยร้อยละ 0.8 (ดังแสดงในตารางที่ 1) การพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยจึงเป็นการมุ่งเน้นให้เกิดความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยมุ่งทำให้รายได้ประชาชาติหรือทำให้รายได้เฉลี่ยต่อหัวของประชาชนเพิ่มขึ้นตามเป้าหมายที่กำหนดไว้เป็นที่ตั้ง โดยใช้กลไกราคาหรือระบบตลาดภายใต้การแข่งขันอย่างเสรีเป็นสำคัญ ซึ่งสามารถทำให้การพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศประสบความสำเร็จในการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ และเมื่อพิจารณาอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่แท้จริงของประเทศไทย (ดังแสดงในแผนภาพที่ 1) จะเห็นได้ว่าเศรษฐกิจไทยมีอัตราการเจริญเติบโตที่สูงเกือบโดยตลอด (ยกเว้นในช่วงปี 2540 ที่เป็นช่วงวิกฤตเศรษฐกิจของประเทศ) อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยของไทยอยู่ในระดับที่ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 5 ต่อปีแทบทั้งสิ้นซึ่งหากยัง

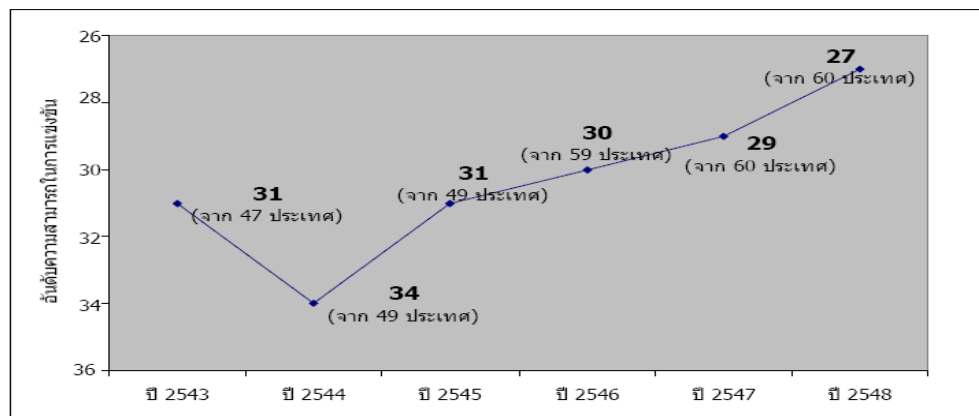
ต้องการคงอัตราการเจริญเติบโตที่สูงเช่นนี้ตลอดไป ประเทศไทยก็ไม่ควรจะอาศัยการเจริญเติบโตจากปัจจัยการผลิตเฉพาะปัจจัยทุนและแรงงานเพียงอย่างเดียว เนื่องจากปัจจัยการผลิตทั้งสองมีผลได้ต่อขนาดที่ลดลง (Diminishing Return) ขณะที่ปัจจัยด้านเทคโนโลยีและทุนมนุษย์จะไม่มีลักษณะเป็นเช่นนั้น



ภาพที่ 1 อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ปีพ.ศ. 2533-2548  
ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2548)

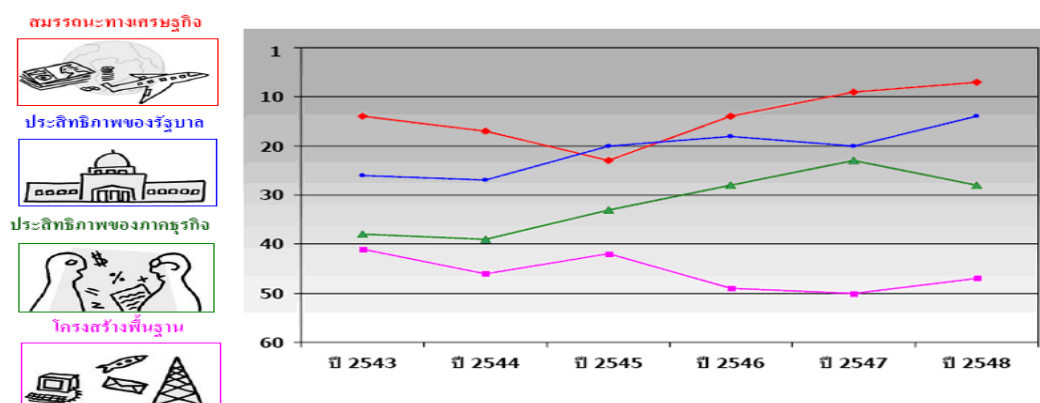
ผลการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีมีผลกระทบในทางบวกต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ ทั้งในภาคเศรษฐกิจโดยรวม และรายสาขาการผลิต และการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีมีผลทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น (จรรยา โตะชา, 2548) รวมทั้งแนวคิดของ Shumpeter และ Arrow ซึ่งพบว่า ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีขึ้นอยู่กับตัวแปรทางเศรษฐกิจ ที่ต้องอาศัยการลงทุนหรือใช้จ่ายในการค้นคว้าหาเทคนิคใหม่ๆ ความก้าวหน้าทางเทคนิคการผลิตเกิดจากการเรียนรู้ที่มาจากการศึกษาหรือปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง และการที่แรงงานมีทักษะมากขึ้นเพื่อที่จะสามารถทำงานกับเครื่องมือเครื่องจักรที่ปรับปรุงให้มีผลผลิตภาพ หรือเทคโนโลยีสูงขึ้นเรื่อย ๆ โดยทั่วไปแล้วเทคโนโลยีและทุนมนุษย์สามารถมีผลกระทบภายนอกด้านบวก (Positive Externalities) ต่อระบบเศรษฐกิจที่มีการขยายตัวอย่างยั่งยืน (รัตนา สายคณิต, 2533) ทำให้ประเทศส่วนใหญ่ทั้งหลาย โดยเฉพาะประเทศที่พัฒนาแล้วจะพยายามให้ความสำคัญกับปัจจัยทั้งสองด้านนี้อย่างต่อเนื่อง ขณะที่บางประเทศอาจให้ความสำคัญเพียงด้านใดด้านหนึ่ง อย่างไรก็ตาม ยังคงมีอีกหลายประเทศที่ไม่ได้ให้ความสำคัญกับปัจจัยทั้งสองด้านนี้อย่างเพียงพอ โดยบางประเทศยังคงมุ่งเน้นการเจริญเติบโตจากปัจจัยทุนและแรงงานอย่างเช่นในอดีต ซึ่งมีความเป็นไปได้ว่าในที่สุดแล้ว ประเทศเหล่านั้นอาจมีการเจริญเติบโตที่ลดลงอันสืบเนื่องมาจากกฎผลได้ที่ลดลงของปัจจัยการผลิต

ประเทศไทยการพัฒนาทุนมนุษย์และเทคโนโลยีนั้นยังไม่ได้เท่าที่ควร สังเกตได้จากการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันระหว่างประเทศ โดย International Institute for Management Development (IMD) อันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศที่เป็นดัชนีรวมในช่วงปี พ.ศ. 2543-2548 ประเทศไทยอยู่อันดับที่ 27 จาก 60 ประเทศ ดีขึ้นเพียง 2 อันดับจากปี พ.ศ. 2547 (ดังแสดงในภาพที่ 2) แต่ในส่วนของโครงสร้างพื้นฐาน ซึ่งประกอบด้วย โครงสร้างพื้นฐานทั่วไป โครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยี โครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ สุขภาพและสิ่งแวดล้อม และการศึกษา ประเทศไทยอยู่ในอันดับต่ำโดยตลอด กล่าวคือ ถูกจัดอยู่ในอันดับที่ 49 จาก 60 ประเทศ ดีขึ้นเพียง 1 อันดับ จากปี พ.ศ. 2547 (ดังแสดงในภาพที่ 3)



ภาพที่ 2 อันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศที่เป็นดัชนีรวม

ที่มา: International Institute for Management Development (IMD) (2006)



ภาพที่ 3 อันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศจำแนกตามปัจจัยหลัก

ที่มา: International Institute for Management Development (IMD) (2006)

ประเทศไทยการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์และเทคโนโลยี ประเทศไทยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของทรัพยากรมนุษย์ผ่านทางการศึกษามาตั้งแต่เริ่มแรกของการพัฒนาประเทศ จนถึงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2540-2544) เป็นจุดเปลี่ยนสำคัญของการวางแผนพัฒนาประเทศที่ให้ความสำคัญกับการมุ่งให้ “คนเป็นศูนย์กลางการพัฒนา” และการศึกษาเป็นปัจจัยที่สำคัญที่จะนำไปสู่การพัฒนาคนและพัฒนาประเทศ ถึงแม้ว่าจะมีนโยบายในด้านอื่นๆ ที่วางแผนไว้ดีแล้ว ประเทศจะไม่สามารถเจริญเติบโตได้ในระยะยาวถ้าขาดทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพ รัฐบาลสามารถพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ได้โดยผ่านระบบการศึกษาที่มีประสิทธิภาพ ประเทศไทยจะสามารถประสบความสำเร็จจากการแข่งขันกับต่างประเทศได้ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ) ตลอดจนแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 10 (พ.ศ.2550-2554) ประเทศไทยยังคงต้องเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญในหลายบริบท ทั้งที่เป็นโอกาสและข้อจำกัดต่อการพัฒนาประเทศ จึงต้องมีการเตรียมความพร้อมของคนและระบบให้มีภูมิคุ้มกัน พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น

ทุนมนุษย์จึงเป็นตัวจักรสำคัญร่วมกับเทคโนโลยี ที่จะเป็นพื้นฐานให้ตัวจักรอื่นๆ ร่วมต่อการนำประเทศไปสู่การพัฒนา ดังนั้น การพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศควรให้ความสำคัญกับบทบาทของทุนมนุษย์และเทคโนโลยีของประเทศ ทำให้แรงงานมีทักษะความรู้ ควบคู่ไปกับการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อสนับสนุนการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันในระดับประเทศ และรายสาขาเศรษฐกิจ ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้จึงสนใจที่จะศึกษาถึงบทบาทของทุนมนุษย์และเทคโนโลยีที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยทั้งในภาคเศรษฐกิจโดยรวม และรายสาขาเศรษฐกิจในช่วงที่ผ่านมา

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือ

1. เพื่อศึกษาสถานภาพโดยทั่วไปของทุนมนุษย์และเทคโนโลยีในประเทศไทย
2. เพื่อศึกษาบทบาทของทุนมนุษย์และเทคโนโลยีที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยทั้งในภาคเศรษฐกิจโดยรวม และรายสาขาการผลิต

### ขอบเขตของการวิจัย

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ในการวิเคราะห์สถานภาพ โดยทั่วไปของทุนมนุษย์และเทคโนโลยีในประเทศไทยและบทบาทของทุนมนุษย์และเทคโนโลยีที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยทั้งในภาคเศรษฐกิจโดยรวม และรายสาขาการผลิต จะใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series Data) ในช่วงปี พ.ศ. 2520-2548 รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 29 ปี เหตุผลที่เริ่มต้นศึกษาในปี 2520 เนื่องจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 4 (พ.ศ.2520-2524) เป็นแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติที่มีการระบุถึงแผนเกี่ยวกับการศึกษาอย่างชัดเจน และปี พ.ศ. 2520 เป็นปีแรกของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 4 ที่มีการเปลี่ยนแปลงระบบการศึกษาจากระบบประถมตอนต้น 4 ปี ประถมศึกษาตอนปลาย 3 ปี มัธยมศึกษาตอนต้น 3 ปี และมัธยมศึกษาตอนปลาย 2 ปี มาเป็นระบบประถมศึกษา 6 ปี มัธยมศึกษาตอนต้น 3 ปี และมัธยมศึกษาตอนปลาย 3 ปี

ตัวแปรทุนมนุษย์ในการศึกษานี้จะพิจารณาเฉพาะเรื่องของการศึกษาของแรงงานเท่านั้น เนื่องจากการศึกษาของนักเศรษฐศาสตร์ ในเรื่องเกี่ยวกับการพัฒนาเศรษฐกิจ ตัวแปรที่สำคัญตัวหนึ่งในกระบวนการพัฒนาเศรษฐกิจ ได้แก่ ทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของคุณภาพของมนุษย์ ถ้ามนุษย์มีคุณภาพต่างกัน ก็จะมีส่วนทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตต่างกันด้วย ดังนั้นการที่จะเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ก็มีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาคุณภาพของมนุษย์ โดยคุณภาพของมนุษย์นี้จะเพิ่มขึ้นได้ก็ต้องอาศัยปัจจัยทางการศึกษาเป็นสำคัญ การลงทุนทางด้านการศึกษาจึงถือเป็นการสร้างทุนมนุษย์ (Human Capital ) ขึ้น (จรินทร์ เทศวานิช, 2539) โดยนำตัวแปรทางด้านปริมาณและคุณภาพของแรงงานมาใช้ในการวิเคราะห์ ด้วยการแบ่งแรงงาน ออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ หมายถึง ผู้มีงานทำที่สำเร็จการศึกษาในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. แรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง หมายถึง ผู้มีงานทำที่สำเร็จการศึกษาในระดับอนุปริญญา และระดับอุดมศึกษา

สำหรับรายสาขาการผลิต ซึ่งจะใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีการจัดแบ่งสาขาการผลิตตามโครงการสำรวจภาวะการทำงานของประชากร สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อให้สอดคล้องกับช่วงเวลาที่จะทำการศึกษาจึงได้มีการจัดแบ่งสาขาการผลิตออกเป็น 8 สาขาการผลิต ดังนี้

1. สาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์ และการประมง
2. สาขาการขุดแร่โลหะ และอโลหะ
3. สาขาอุตสาหกรรม หัตถกรรม
4. สาขาการก่อสร้าง ซ่อม และการเรือถอนทำลาย
5. สาขาการสาธารณูปโภค และการสุขภาพ
6. สาขาการขนส่ง คลังสินค้า และการคมนาคม
7. สาขาพาณิชย์กรรม
8. สาขาบริการ

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

จากการศึกษาวิจัยทำให้ทราบถึงสถานภาพโดยทั่วไปของทุนมนุษย์และเทคโนโลยีในประเทศไทยและบทบาทของทุนมนุษย์และเทคโนโลยีที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยทั้งในภาคเศรษฐกิจโดยรวม และรายสาขาการผลิต ข้อมูลที่ได้จะทำให้ทราบถึงแนวทางที่ถูกต้องและเหมาะสมในการกำหนดนโยบายทางการพัฒนาประเทศทางด้านทุนมนุษย์และเทคโนโลยี อันจะส่งผลให้เกิดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศอย่างยั่งยืน

### นิยามศัพท์

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ได้กำหนดนิยามศัพท์เพื่อใช้ในการศึกษาดังต่อไปนี้

แรงงาน หมายถึง ผู้ที่มีงานทำตามคำนิยามของสำนักงานสถิติแห่งชาติ (2543) ซึ่งก็คือบุคคลที่มีอายุ 15 ปี ขึ้นไป และมีลักษณะอย่างหนึ่งอย่างใด ดังนี้

1. ได้ทำงานตั้งแต่ 1 ชั่วโมงขึ้นไป โดยได้รับค่าจ้าง เงินเดือน ผลกำไร เงินปันผล ค่าตอบแทนที่มีลักษณะอย่างอื่น

2. ไม่ได้ทำงาน หรือทำงานน้อยกว่า 1 ชั่วโมง แต่เป็นบุคคลที่มีลักษณะอย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้

2.1 ยังได้รับค่าตอบแทน ค่าจ้าง หรือผลประโยชน์อื่นๆ หรือผลกำไรจากงานหรือธุรกิจ ในระหว่างที่ไม่ได้ทำงาน

2.2 ไม่ได้รับค่าตอบแทน ค่าจ้าง หรือผลประโยชน์อื่นๆ หรือผลกำไรจากงานหรือธุรกิจ ในระหว่างที่ไม่ได้ทำงาน แต่ยังมีงานหรือธุรกิจที่จะกลับไปทำ

3. ทำงานอย่างน้อย 1 ชั่วโมง โดยไม่ได้รับค่าจ้างในวิสาหกิจหรือไร่นาเกษตรของหัวหน้าครัวเรือนหรือของสมาชิกในครัวเรือน

**ทุนมนุษย์** ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้ระดับการศึกษาของแรงงาน เป็นตัววัดทุนมนุษย์ ดังนี้

1. แรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ หมายถึง ผู้มีงานทำที่สำเร็จการศึกษาในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย

2. แรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง หมายถึง ผู้มีงานทำที่สำเร็จการศึกษาในระดับอนุปริญญา และระดับอุดมศึกษา

**มูลค่าเงินทุน** หมายถึง ขนาดของทุนที่ได้จากการประมาณการลงทุนของระบบเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศ และขนาดของทุนที่ได้จากการประมาณการลงทุนของแต่ละสาขาการผลิตในระบบเศรษฐกิจ จากสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

**เทคโนโลยี** หมายถึง การเปลี่ยนแปลงในปัจจุบันการผลิตที่มีผลทำให้มีการเปลี่ยนแปลงในผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ นอกเหนือไปจากการเปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน ทุน และแรงงานที่แบ่งตามระดับการศึกษา ซึ่งวัดการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีจากฟังก์ชันการผลิตด้วยอัตราการ

เจริญเติบโตของปัจจัยการผลิตที่เหลือ จากปัจจัยทุน และปัจจัยแรงงานที่แบ่งตามระดับการศึกษา ตามวิธีการของ Solow ในรูปของฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb Douglas

## บทที่ 2

### การตรวจเอกสาร

ในการศึกษาถึงบทบาทของทุนมนุษย์และเทคโนโลยีที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ทั้งในภาคเศรษฐกิจโดยรวมและรายสาขาการผลิตในบทนี้จะกล่าวถึง แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และตารางสรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้ตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทบาทของทุนมนุษย์ และบทบาทของเทคโนโลยี ที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยสามารถแยกรายละเอียดได้ ดังนี้

1. บทบาทของทุนมนุษย์ที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ แบ่งออกเป็น ความหมายของทรัพยากรมนุษย์, บทบาทของทุนมนุษย์ที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ, ทุนมนุษย์กับการศึกษา, ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษากับการพัฒนาเศรษฐกิจและการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของทุนมนุษย์

2. บทบาทของเทคโนโลยีที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ แบ่งออกเป็น ความหมายของเทคโนโลยีและการวัดการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีจากฟังก์ชันการผลิต

3. บทบาทของเทคโนโลยีและทุนมนุษย์ที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ แบ่งออกเป็น ความสัมพันธ์ระหว่างระดับการพัฒนาเศรษฐกิจกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ

### บทบาทของทุนมนุษย์ที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

#### ความหมายของทรัพยากรมนุษย์

วรวิภา หิรัญรักษ์ (2539) กล่าวว่า ทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource) มีความหมายไม่เฉพาะแต่ปริมาณของประชากรเท่านั้น แต่ยังครอบคลุมถึงคุณภาพของประชากรด้วย โดยรวมถึง

ทักษะ ความรู้ ความสามารถของมนุษย์ที่มีอยู่ในตัว และสามารถนำไปพัฒนา เพื่อใช้ให้เป็นประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจได้ ดังนั้นทรัพยากรมนุษย์จึงถือเป็นทรัพยากรที่สำคัญของประเทศ เช่นเดียวกับทรัพยากรธรรมชาติอื่นๆ

ส่วนประชากร (Population) มีความหมายกล่าวโดยครอบคลุมถึงกลุ่มคน ทุกเพศทุกวัย ที่มีชีวิตอยู่ร่วมกันในประเทศหรือสังคมหนึ่งสังคมใด ในการพิจารณาเรื่องประชากรนั้น เรามักเน้นความสำคัญด้านปริมาณ เป็นต้นว่า จำนวนประชากรมากน้อยเพียงใด และองค์ประกอบของประชาชนด้านอื่นๆ เช่น เพศ อายุ ระดับการศึกษา สภาพการทำงาน ฯลฯ มีรูปแบบอย่างไร รวมทั้งมีผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจและสังคมอย่างไร การพิจารณาจำนวนของประชากรจะต้องศึกษาอัตราการเกิด อัตราการตาย อัตราการย้ายถิ่น ตลอดจนภาวะเจริญพันธุ์ของสตรีประกอบกันไป

ทรัพยากรมนุษย์จะเน้นความสำคัญของประชากรในด้านอุปทานของปัจจัยการผลิตเป็นหลัก เนื่องจากว่าประชากรทั้งหมดของระบบเศรษฐกิจมีจำนวนหนึ่งที่อยู่ในวัยทำงาน ทำหน้าที่เป็นผู้ใช้แรงงานและเป็นผู้ประกอบการในฐานะที่เป็นทรัพยากร หรือปัจจัยการผลิต ดังนั้นทรัพยากรมนุษย์ บางครั้งจึงหมายถึงประชากรในกลุ่มที่อยู่ในวัยทำงาน (11 – 60 ปี) ที่เป็นอุปทานของแรงงานและผู้ประกอบการในปัจจุบัน รวมทั้งผู้ที่มีสมรรถนะในการเข้าร่วมกิจกรรมทางเศรษฐกิจได้ในอนาคต เช่น ประชากรที่อยู่ในวัยเรียน แรงงานเด็ก รวมทั้งผู้ที่ไม่จัดว่าเป็นแรงงาน แต่อาจเข้าร่วมทำงานในเชิงเศรษฐกิจในภายหลัง เช่น แม่บ้าน นักเรียน หรือนักบวช ซึ่งอาจจะเข้าร่วมกิจกรรมทางเศรษฐกิจเมื่อมีความพร้อมและโอกาสอำนวย

การเร่งประสิทธิภาพในการผลิตและปริมาณผลผลิตในระบบเศรษฐกิจ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพิจารณาทรัพยากรมนุษย์ทั้งด้านปริมาณและคุณภาพควบคู่กันไป ดังนั้น ทรัพยากรมนุษย์จึงครอบคลุมถึงผู้ที่อยู่ในวัยทำงาน และผู้ที่เข้าร่วมกิจกรรมเชิงเศรษฐกิจในอนาคตที่มีการพัฒนาให้เกิดทักษะ ความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ ตลอดจนรักษาสุขภาพอนามัยเพื่อเพิ่มและเสริมประสิทธิภาพในการผลิตให้สูงขึ้นในรูปแบบของการศึกษาฝึกอบรมการสาธารณสุข และโภชนาการ

Harbison (1963 อ้างใน พรรณธิดา เหล่าพวงศักดิ์, 2544) ได้ให้คำจำกัดความของทรัพยากรมนุษย์ว่า เป็นพลังงาน ทักษะ ความสามารถ และความรู้ในตัวคนที่มีสมรรถนะในการนำมา หรือควรมานำใช้ในการผลิตสินค้าและบริการที่เป็นประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจ ดังนั้นการที่จะเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตให้เกิดขึ้นได้นั้น จำเป็นต้องมีการพัฒนาคุณภาพของทรัพยากรมนุษย์ให้สูงขึ้น ซึ่งต้องอาศัยปัจจัยทางการศึกษาเป็นสำคัญ เพราะการศึกษาเป็นการให้ความรู้พื้นฐานใน

การอ่าน การเขียน การคำนวณ ความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นพื้นฐานสำหรับการมีชีวิตที่ดี และเป็นความรู้ที่จะใช้พื้นฐานสำหรับการเข้าใจวิทยาการและเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าต่อไปในโลกแห่งข้อมูลสารสนเทศ ความสามารถของประชากรในการรับและวิเคราะห์ข่าวสาร ตลอดจนความสามารถในการใช้เครื่องมือต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการพัฒนาสถาบันทางการเมืองและเศรษฐกิจ ซึ่งเกื้อหนุนต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ

### บทบาทของทุนมนุษย์ที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

ความสนใจในบทบาทของทุนมนุษย์ที่มีต่อการเจริญเติบโต เกิดขึ้นจากการโต้แย้งข้อสมมุติเดิมที่ว่า แรงงานมีลักษณะเหมือนกันทุกประการ (Homogeneous) ซึ่ง Solow (1957 อ้างใน คุสิต อิชยพฤกษ์, 2546) ได้ตระหนักถึงความไม่เป็นจริงในสมมุติฐานข้อนี้ เนื่องจากเชื่อว่าทักษะและความสามารถที่สั่งสมในตัวแรงงานมีส่วนก่อให้เกิดการเจริญเติบโตได้ งานศึกษาในด้านการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในระยะต่อมาจึงได้ให้ความสำคัญกับการยอมรับว่าแรงงานมีลักษณะที่แตกต่างกันมากขึ้น โดยการพิจารณาจากปัจจัยที่สามารถส่งผลต่อคุณภาพแรงงานได้ ซึ่งเกณฑ์ในเบื้องต้นที่ใช้คือ เพศ อายุ การศึกษา อาชีพ เป็นต้น เช่น ในงานของ Denison (1967 อ้างใน คุสิต อิชยพฤกษ์, 2546) จึงได้ทำการปรับจำนวนแรงงานให้สามารถสะท้อนถึงคุณภาพของแรงงานผ่านทางค่าจ้างที่แรงงานได้รับ ด้วยการแบ่งแรงงานออกเป็นกลุ่มย่อยโดยใช้เกณฑ์อายุ เพศ ชั่วโมงการทำงานและการศึกษา เนื่องจากมีแนวคิดที่ว่าความแตกต่างในรายได้ของแรงงานเกิดขึ้นจากการที่แรงงานนั้นมีผลิตภาพส่วนเพิ่ม ( $MP_L$ ) ที่ไม่เท่ากัน ซึ่งเกิดขึ้นจากการที่แรงงานแต่ละกลุ่มมีทุนมนุษย์ที่ไม่เท่ากัน

การอธิบายถึงบทบาทของทุนมนุษย์ที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมีอยู่ด้วยกันสองแนวทาง โดยในแนวทางแรกเป็นการพิจารณาทุนมนุษย์ว่าเป็นปัจจัยการผลิตอีกปัจจัยหนึ่ง นอกเหนือจากปัจจัยทุนและแรงงาน ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นว่าทุนมนุษย์มีบทบาททางตรงต่อการกำหนดระดับผลผลิต แนวทางนี้เรียกว่า Lucas Approach งานศึกษาในลักษณะนี้ยกตัวอย่างเช่น งานของ Schultz (1961 อ้างใน คุสิต อิชยพฤกษ์, 2546) ที่เห็นว่าความแตกต่างของการศึกษามีผลต่อความแตกต่างในรายได้ เพียงแต่ทั้งสองนิยามทุนมนุษย์หรือคุณภาพแรงงานแตกต่างกันออกไป โดย Schultz อธิบายว่าคุณภาพของแรงงานคือ ผลตอบแทนจากการลงทุนในการศึกษา ดังนั้น ตัวแปรที่มีนอกเหนือจากปัจจัยทุนและแรงงานแล้วก็คือ ผลตอบแทนจากการลงทุนในการศึกษา ( $r_K$ ) โดยที่  $r$  คือ อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate Return) ที่ได้รับจากการลงทุนในการศึกษา

ขณะที่  $K_c$  คือ ปริมาณทุนที่ใช้ในการศึกษา ส่วน Denison นิยามทุนมนุษย์หรือคุณภาพแรงงานจากอัตราค่าจ้างที่แรงงานในแต่ละระดับการศึกษาได้รับ โดยใช้สัดส่วนอัตราค่าจ้างของแรงงานที่มีฝีมือ ( $W_h$ ) ต่ออัตราค่าจ้างเฉลี่ย ( $W_0$ ) คูณกับสัดส่วนของแรงงานที่มีฝีมือ ( $L_h$ ) ต่อแรงงานอื่นๆ ( $L$ ) เพราะฉะนั้น ทุนมนุษย์ คือ  $\frac{W_h}{W_0} \frac{L_h}{L}$  ผลการศึกษาของทั้งสองคนสอดคล้องกันที่ว่า ปริมาณและคุณภาพของการเพิ่มขึ้นในทุนมนุษย์เป็นปัจจัยที่สำคัญที่กำหนดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

สำหรับแนวทางที่สองของการอธิบายทุนมนุษย์มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ จะเป็นการอธิบายว่าทุนมนุษย์มีผลต่อการเจริญเติบโตผ่านทางความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี หรือเรียกว่า Nelson และ Phelps Approach แนวคิดนี้เริ่มจาก Nelson and Phelps (1966 อ้างใน คุสิต อิชยพฤษ์, 2546) ที่มีความเห็นว่าทุนมนุษย์จะมีบทบาทต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจผ่านทางความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี โดยทุนมนุษย์จะทำหน้าที่ทั้งในส่วนของ การสร้างนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีขึ้นมาเองและยังมีส่วนช่วยเพิ่มความสามารถในการปรับใช้เทคโนโลยีอื่นที่รับมาจากภายนอก (Catch up) ด้วย ทุนมนุษย์ที่ใช้ในการศึกษา คือ ดัชนีเกี่ยวกับระดับการศึกษาที่สำเร็จเฉลี่ย (Index of Average Educational Attainment) โดยงานศึกษาในระยะหลังจะอาศัยกรอบแนวคิดนี้ จะเห็นว่า แนวความคิดของ Nelson และ Phelps แตกต่างจากแนวความคิดของ Schultz และ Denison ที่เห็นว่าทุนมนุษย์มีผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจทางตรง

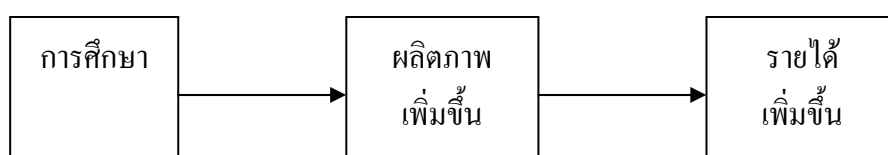
แนวคิดและหลักการต่างๆ ทางเศรษฐศาสตร์ที่เกี่ยวกับทรัพยากรมนุษย์ ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับและรู้จักกันในนามของ “ทฤษฎีทุนมนุษย์” (Human Capital Theory) อย่างไรก็ตามการยอมรับดังกล่าวถือว่าเป็นการพัฒนาที่สำคัญเกี่ยวกับการพัฒนาประเทศ เนื่องจากผลการพัฒนาคุณภาพทรัพยากรมนุษย์ทำให้มีการขยายบทบาทของตัวกระตุ้นการเติบโตทางเศรษฐกิจให้กว้างขึ้น ซึ่งจากเดิมเน้นที่บทบาทของทุนกายภาพ (Material Capital) มาเป็นการให้ความสำคัญกับคนมากขึ้น โดยถือว่า คุณภาพ ความรู้ ความสามารถของคนเป็นทุนชนิดหนึ่งที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจ เรียกว่า ทุนมนุษย์ (Human Capital)

### ทุนมนุษย์กับการศึกษา

วิภาวี พิจิตบันดาล (2545) กล่าวว่า การศึกษาเป็นกระบวนการที่ทุนมนุษย์ขึ้นมาจากความไม่รู้ การศึกษาจึงเกิดขึ้นพร้อมๆกับการปฏิสนธิของมนุษย์เป็นครั้งแรกนับล้านปีมาแล้ว มนุษย์ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการศึกษา ซึ่งในยุคโบราณนั้นการศึกษาของมนุษย์เน้นวัตถุประสงค์ 2

ประการ คือ เพื่อความอยู่รอดปลอดภัย ความมั่นคง (Security) และเพื่ออนุรักษ์แบบธรรมเนียมประเพณีของเผ่า (Trial and Error) ต่อมา วัตถุประสงค์และรูปแบบของการศึกษาได้วิวัฒนาการและปรับเปลี่ยนไปตามปรัชญาการศึกษาในแต่ละยุคแต่ละสมัย

นักเศรษฐศาสตร์ได้มองความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษากับทุนมนุษย์ว่าการศึกษาเป็นกระบวนการเพิ่ม “ทุนมนุษย์” กล่าวคือ การศึกษาทำให้ผลิตภาพ (Productivity) ของมนุษย์เพิ่มขึ้น และผลิตภาพที่เพิ่มขึ้นนี้จะทำให้ผู้นั้นมีรายได้เพิ่มขึ้น (ดังแสดงในภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 การเพิ่มทุนมนุษย์โดยการให้การศึกษา

ที่มา: วิภาวี พิจิตบันดาล (2545)

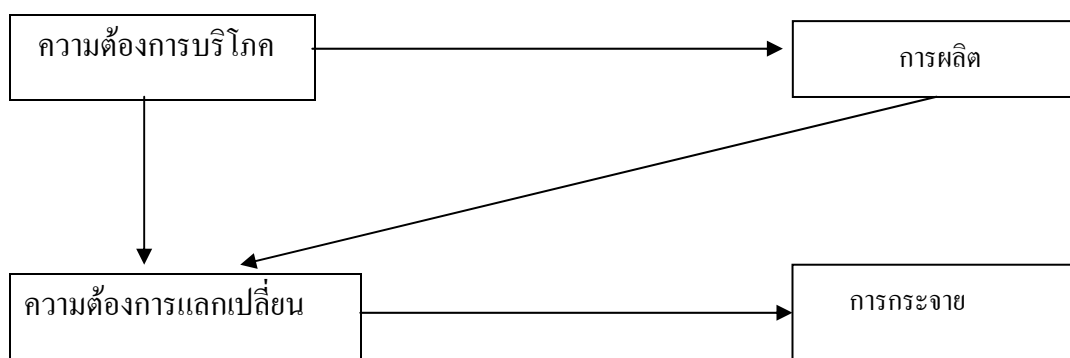
นอกจากนี้ การที่บุคคลได้รับการศึกษาจนได้ปริญญาบัตร เปรียบเสมือนหนึ่งว่าใบปริญญาบัตรเป็นใบเบิกทางให้คนอื่นๆยอมรับหรือเชื่อถือในความสามารถ และท้ายที่สุดจะทำให้มีรายได้มากขึ้น ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของการมีงานทำ การได้ค่าแรงสูงขึ้น หรือการได้เลื่อนตำแหน่ง

#### ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษากับการพัฒนาเศรษฐกิจ

จรินทร์ เทศวานิช (2539) กล่าวว่า การพัฒนาเศรษฐกิจมีความจำเป็นต้องอาศัยปัจจัยในการผลิต ไม่ว่าจะเป็นทรัพยากรธรรมชาติ ที่ดิน ทุน ความก้าวหน้าทางวิชาการ หรือทรัพยากรมนุษย์ ซึ่งรวมทั้งแรงงานและผู้ประกอบการเข้าด้วยกัน ในด้านอุปทาน ทรัพยากรมนุษย์เหล่านี้สำคัญทั้งด้านปริมาณและคุณภาพที่จะช่วยเสริมสร้างประสิทธิภาพในการผลิต การมีงานทำและการเพิ่มรายได้ของครัวเรือน ซึ่งปริมาณและคุณภาพของกำลังแรงงานเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องนำมาพิจารณาควบคู่กับการพัฒนาเศรษฐกิจ ซึ่งปริมาณของแรงงานจะมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับจำนวนประชากรในช่วงวัยทำงาน ส่วนคุณภาพของแรงงานนั้น เสริมสร้างได้โดยการศึกษาฝึกอบรมทั้งก่อนหรือในระหว่างการทำงาน

ปัจจุบันการศึกษาได้รับความสนใจและมีความสำคัญเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ กล่าวคือ ผลของการศึกษามีความสัมพันธ์ต่อการพัฒนาระบบเศรษฐกิจ หากพิจารณาลักษณะของความสัมพันธ์ของการศึกษาต่อการพัฒนาเศรษฐกิจแล้ว จะเห็นได้ว่าผลกระทบของการศึกษาจะถูกส่งผ่านกิจกรรมการผลิตในระบบเศรษฐกิจ อันเป็นกิจกรรมพื้นฐานที่สำคัญของการพัฒนาเศรษฐกิจสามารถกล่าวได้ ดังนี้

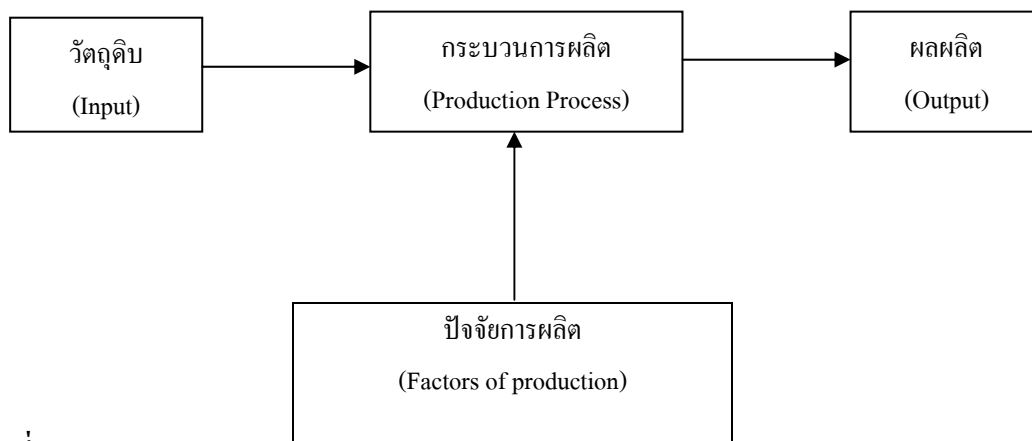
1. กิจกรรมทางเศรษฐกิจ อันเป็นผลของของการดำเนินกิจกรรมร่วมกันระหว่างมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาตินั้น อาจแบ่งเป็น 4 ประเภท คือ การผลิต (Production) การบริโภค (Consumption) การแลกเปลี่ยน (Exchange) และการกระจาย (Distribution) โดยกิจกรรมทั้ง 4 ประเภทนี้มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน กล่าวคือ ความต้องการบริโภคย่อมนำไปสู่การผลิต (ผลิตเพื่อบริโภค) ในทำนองเดียวกันความต้องการบริโภคอาจทำให้เกิดการแลกเปลี่ยน ซึ่งนำไปสู่การผลิต (ผลิตเพื่อแลกเปลี่ยน) ได้อีกและในขณะเดียวกันเมื่อมีส่วนเกินจากการผลิตอาจทำให้เกิดความต้องการแลกเปลี่ยนหรือการกระจายได้เช่นกัน (ดังแสดงในภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์ของกิจกรรมการผลิต

ที่มา: จรินทร์ เทศวานิช (2539)

2. การผลิต เป็นกิจกรรมพื้นฐานที่สำคัญมากในกระบวนการผลิต โดยมนุษย์ได้ผสมผสานกับทรัพยากรธรรมชาติต่าง ๆ เพื่อก่อให้เกิดผลผลิตอย่างหนึ่งในกระบวนการผลิต (ดังแสดงในภาพที่ 6)



ภาพที่ 6 กระบวนการผลิต

ที่มา: จรินทร์ เทศวานิช (2539)

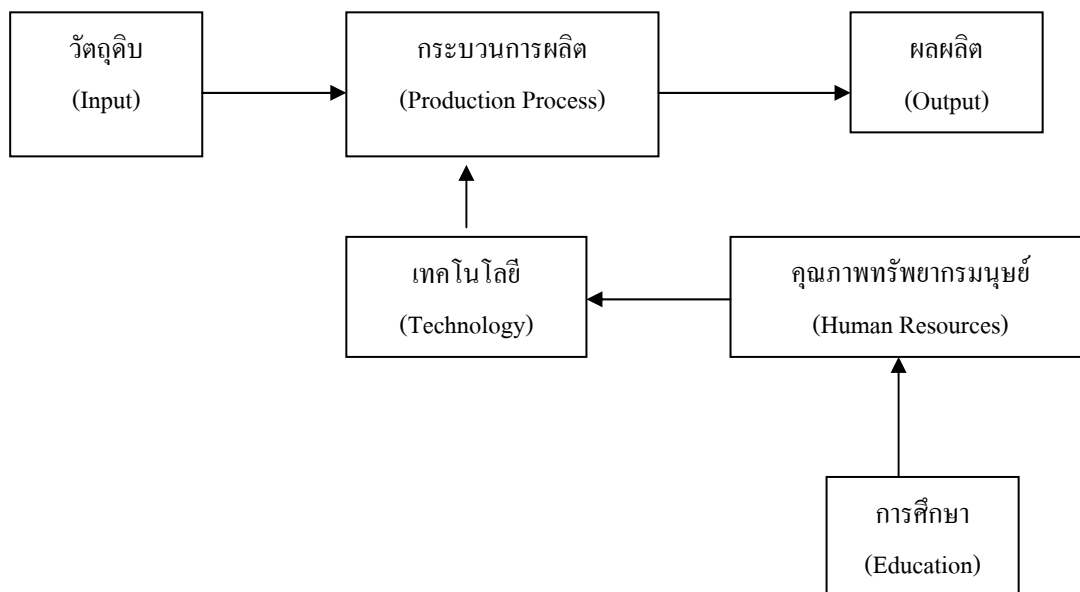
3. เมื่อมีการพัฒนาเศรษฐกิจ เทคนิคการผลิตมีความก้าวหน้ามากขึ้น ฟังก์ชันการผลิตจะมีปัจจัยการผลิตมากขึ้น โดยเฉพาะความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี (Technology) ดังนั้นฟังก์ชันการผลิตของเศรษฐกิจสมัยใหม่จึงมีลักษณะ ดังนี้

ฟังก์ชันการผลิต

$$Q = f(L_1, L_2, K, T)$$

โดยที่ T คือความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี

4. ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเกิดขึ้นได้ด้วยการค้นคว้าของมนุษย์ หรือขึ้นอยู่กับคุณภาพของมนุษย์นั่นเอง การเพิ่มคุณภาพของมนุษย์ทำได้หลายวิธี แต่วิธีที่ได้รับการยอมรับและนิยมใช้แพร่หลาย คือ การศึกษา ดังนั้นในระยะหลังคุณภาพของทรัพยากรมนุษย์จึงถูกกำหนดให้เป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญอีกประการหนึ่ง จากความสัมพันธ์ข้างต้น จะเห็นได้ว่า ในระบบเศรษฐกิจสมัยใหม่นั้น การผลิตสินค้าและบริการของประเทศมีเทคโนโลยีเป็นตัวช่วยประสานในกระบวนการผลิตเพื่อให้ผลิตภาพของปัจจัยการผลิตประเภทต่างๆ สูงขึ้น ซึ่งนับวันเทคโนโลยีจะทวีความสำคัญเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เนื่องจากทรัพยากรธรรมชาติที่มีจำกัดได้มีปริมาณลดลง อย่างไรก็ตามการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์จะต้องอาศัยการศึกษาเป็นสำคัญ (ดังแสดงในภาพที่ 7)



ภาพที่ 7 กระบวนการผลิตเมื่อทรัพยากรมนุษย์มีการศึกษา

ที่มา: จรินทร์ เทศวานิช (2539)

ดังนั้นฟังก์ชันการผลิตจึงมีลักษณะ ดังนี้

ฟังก์ชันการผลิต

$$Q = f(L_1, L_2, K, T, K_c)$$

โดยที่  $K_c$  คือทุนมนุษย์

การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของทุนมนุษย์

เทียนฉาย กิระนันท์ (2519) กล่าวว่า การเพิ่มค่าทุนมนุษย์หรือการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของทรัพยากรมนุษย์โดยปกติแล้วจะทำได้โดยการลงทุนในรูปแบบต่างๆ ดังนี้

1. การลงทุนทางการศึกษา การศึกษาถือเป็นการสะสมทุนมนุษย์รูปแบบหนึ่งไม่ว่าจะเป็นการศึกษาในระบบ หรือนอกระบบ โรงเรียน การผลิตบริการการศึกษามีใช่เป็นเพียงกระบวนการถ่ายทอดความรู้และทักษะเท่านั้น หากยังครอบคลุมถึงทัศนคติ ค่านิยม และบุคลิกภาพอีกด้วย การที่กำลังแรงงานได้รับการศึกษาในระดับสูงขึ้นกว่าเดิม จะก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการ

ผลิตสูงขึ้น และผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างมาก เนื่องจากแรงงานที่มีคุณภาพเหล่านี้จะสามารถใช้เครื่องมือเครื่องจักรที่ทันสมัยได้อย่างคล่องแคล่วองไวเรียนรู้สิ่งต่างๆ ได้ง่ายและสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานได้อย่างฉับพลัน โดยเฉพาะในกลุ่มแรงงานที่ได้รับการศึกษาสูงขึ้นแล้วก้าวเข้าสู่กำลังแรงงานตั้งแต่อายุน้อยๆ จะเป็นกลุ่มที่มีประสิทธิภาพในการผลิตสูงและก่อให้เกิดความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างมาก ทั้งนี้เพราะกำลังแรงงานเหล่านี้จะมีอายุการใช้งานของทุนมนุษย์ที่มีคุณภาพยาวนานขึ้นกว่าเดิม

2. การลงทุนในการฝึกอบรม ดังได้กล่าวแล้วว่า ประสิทธิภาพในการผลิตของแรงงานนี้อาจจะยกระดับให้สูงขึ้นในรูปของการเรียนรู้ มีทักษะและประสบการณ์เพิ่มขึ้นและเป็นที่ยอมรับกันว่าแรงงานจำนวนไม่น้อยที่ใช้โอกาสในระหว่างปฏิบัติงานนั่นเอง ศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้เรื่องต่างๆ ที่เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน เช่น การเรียนรู้วิธีการใช้เครื่องมือเครื่องจักรทุนแรงต่างๆ ที่ทันสมัยทั้งในส่วนที่เป็นเทคนิคสมัยใหม่และการเรียนรู้เครื่องมืออุปกรณ์ที่มีอยู่เดิมสามารถใช้งานได้รวดเร็ว คล่องตัวยิ่งขึ้น การที่แรงงานสามารถเพิ่มพูนทักษะและเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ในระหว่างการปฏิบัติงานนี้ จะส่งผลให้แรงงานนั้นมีผลิตภาพสูงขึ้นและเป็นแนวทางในการเพิ่มผลผลิตจากแรงงานนั้น ๆ ให้สูงขึ้นได้ในอนาคต

ดังนั้นถ้าหากหน่วยธุรกิจจะเป็นผู้จัดให้มีการฝึกอบรมขึ้นในระหว่างการปฏิบัติงานนั้นๆ เสียเองโดยตรงก็ย่อมเป็นผลดีในแง่ที่ทำให้แรงงานของตนมีคุณภาพดีขึ้นและเป็นการเพิ่มผลิตภาพของแรงงานในอนาคตเช่นเดียวกับการที่แรงงานเรียนรู้สิ่งต่างๆ ในระหว่างการปฏิบัติงานด้วยตนเอง หน่วยธุรกิจที่จัดให้มีการฝึกอบรมก่อนเริ่มปฏิบัติและระหว่างการปฏิบัติงานก็ย่อมต้องเสียต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมเพิ่มขึ้น ซึ่งหน่วยธุรกิจนั้นๆ ก็ย่อมหวังผลได้ในอนาคตของแรงงานที่ได้รับการฝึกอบรมดังกล่าวว่าจะสามารถทำงานได้อย่างคล่องตัวยิ่งขึ้นรอบรู้มากขึ้น ผลิตภาพที่สูงขึ้นย่อมส่งผลในทางการเพิ่มผลผลิตอย่างแน่นอน สรุปได้ว่า การฝึกอบรมนั้นเป็นกุญแจสำคัญอย่างยิ่งประการหนึ่งในการปฏิบัติงานในปัจจุบัน เพื่อเพิ่มผลิตภาพของแรงงานในอนาคต

3. การลงทุนด้านการสาธารณสุข ถือเป็นการลงทุนประเภทหนึ่ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตของแรงงาน ทำให้ได้รับผลผลิตเพิ่มขึ้นในอนาคตเป็นระยะยาวการสาธารณสุขในความหมายนี้จะหมายถึงทั้งในรูปของการอนามัยหรือการป้องกัน และในรูปของการแพทย์หรือการรักษา และในความหมายกว้าง ๆ แล้วจะรวมกินความถึงบริการทางด้านสาธารณสุขและอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องด้วย อันได้แก่ อาหารและการโภชนาการที่อยู่อาศัยและการเคหะการสันทนาการ

ตลอดจนเครื่องนุ่งห่มและที่อยู่อาศัย การสุขภาพิบาล ดังนั้น เมื่อมีการลงทุนทางด้านสาธารณสุขแล้ว นั้นก็เท่ากับเป็นการสะสมหรือระดมทุนมนุษย์ โดยบริการทางด้านสาธารณสุขการที่เมื่อลงทุนไปแล้วประชากรมีสุขภาพดีขึ้นถึงแควค้อมที่อยู่อาศัยดีขึ้นไม่มีโรคติดต่อหรือโรคระบาดโภชนาการที่ดีขึ้น และอื่นๆ ดีขึ้นนี้ย่อมจะทำให้แรงงานทำงานเชิงเศรษฐกิจ ได้ผลสูงขึ้นทั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบกับเมื่อไม่มีการลงทุน ซึ่งแรงงานจะเจ็บไข้ได้ป่วยและมีความทุกข์ทั้งทางสุขภาพกาย และสุขภาพจิต อยู่เสมอ ประสิทธิภาพในการผลิตย่อมไม่น่าจะสูงขึ้นได้

4. การอพยพย้ายถิ่น การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์มักสมมติว่าการย้ายถิ่นของประชากร นั้นมักจะเป็นไปด้วยเหตุผลทางเศรษฐกิจเป็นส่วนใหญ่ กล่าวคือ ย้ายถิ่นจากที่อยู่หนึ่งซึ่งมีสภาพการณทางเศรษฐกิจด้อยกว่าไปสู่ที่อยู่ใหม่ซึ่งมีสภาพการณทางเศรษฐกิจเหมาะสมกว่าโดยเปรียบเทียบ การย้ายถิ่นของประชากรจึงจัดได้ว่าเป็นการเคลื่อนย้ายทุนมนุษย์ด้วยอันเป็นผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในทุนมนุษย์ในท้องถิ่นต่าง ๆ จากข้อสมมติดังกล่าวเราจึงถือได้ว่าการย้ายถิ่นที่เกิดขึ้นย่อมเป็นผลให้ประสิทธิภาพในการผลิตของทุนมนุษย์สูงขึ้นด้วย เช่น จากกรณีที่ประชากรต้องย้ายจากถิ่นเดิม เนื่องจากประกอบอาชีพไม่ได้ผลเพราะฝนแล้งหรือขาดการชลประทานอันทำให้ขาดผลผลิตและรายได้ไป การย้ายถิ่นจึงเกิดขึ้นด้วยความคาดหวังว่าจะสามารถประกอบอาชีพอย่างได้ผลยิ่งขึ้นมีผลผลิตและรายได้สูงขึ้นจากถิ่นที่อพยพเข้าไปใหม่ดังนั้นจึงถือได้ว่าการย้ายถิ่นเป็นการลงทุนในตัวเองของทุนมนุษย์อย่างหนึ่ง โดยหวังว่าจะให้ผลได้สูงขึ้นนั่นคือการเพิ่มขึ้นในประสิทธิภาพในการผลิต เพราะทำให้แรงงานเกิดประสบการณ์และเป็นการจัดสรรทรัพยากรให้ถูกต้องสอดคล้องกับการผลิตของระบบเศรษฐกิจ

ในประเทศกำลังพัฒนาที่มุ่งพัฒนาทางเศรษฐกิจเป็นหลัก สิ่งที่สำคัญก็คือ กำลังแรงงาน จะต้องได้รับการปรับปรุงคุณภาพให้ดีขึ้นด้วย กล่าวคือ ต้องให้แรงงานที่ทักษะมากขึ้นปรับปรุงระดับการศึกษาของประชากร และให้การศึกษาดังกล่าวเป็นผลให้ประชากรมีความรู้ความชำนาญมากขึ้นอย่างแท้จริง มีการฝึกอบรมและให้ความชำนาญเฉพาะอย่างยกระดับการอนามัยและสาธารณสุขของกำลังแรงงานให้ดีขึ้นรวมทั้งการโยกย้ายแรงงานจากแหล่งต่างๆ โดยจัดสรรให้ทักษะของแรงงานเหมาะสมแก่การผลิตในแต่ละท้องถิ่น การที่มนุษย์ลงทุนในตัวเองเป็นจำนวน มากนั้น เมื่อนำมาพิจารณาให้ละเอียดจะพบว่าปัจจัยที่สำคัญที่สุดในเรื่องทุนมนุษย์นี้ ก็คือ การศึกษา

การศึกษาถือเป็นส่วนสำคัญที่สุดในการสร้างหรือสะสมทุนมนุษย์ เพราะเป็นการมองถึงคุณภาพของแรงงานที่ได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้น ทำให้แรงงานมีความรู้และทักษะซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อกระบวนการพัฒนาทางเศรษฐกิจ อาจพูดได้ว่าความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจนั้น ส่วนใหญ่มาจากความรู้และทักษะที่เพิ่มขึ้นของมนุษย์นี้เอง ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้จึงให้ความสำคัญกับการลงทุนด้านการศึกษามากที่สุด เนื่องจากการศึกษาเป็นปัจจัยสำคัญยิ่ง และเป็นปัจจัยที่คงทนถาวรที่จะมีผลให้เพิ่มทุนมนุษย์ที่สะสมไว้ และสต็อกของทุนมนุษย์ที่เพิ่มขึ้นจากการศึกษานั้นในปัจจุบันก็จะยิ่งทวีความสำคัญมากยิ่งขึ้นไปอีก เพราะระดับการศึกษาของประชากรโดยทั่วไปสูงขึ้นเรื่อยๆ และการศึกษาส่วนใหญ่ตกอยู่ในคนรุ่นอายุน้อยมากกว่าที่จะตกอยู่ในคนอายุมาก (ทำให้มนุษย์มีอายุการใช้งานยาวนานขึ้นมากกว่าเดิม โดยเปรียบเทียบ)

## บทบาทของเทคโนโลยี ที่มีต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

### ความหมายของเทคโนโลยี

ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2493 ได้ให้คำนิยามไว้ดังนี้คือการใช้วิถีทางวิทยาศาสตร์แก้ไขปัญหา ส่วนคำว่า “เทคโนโลยี” มาจากคำว่า Techno กับ Logy ซึ่ง Techno มาจากภาษากรีกว่า Technic ซึ่งหมายถึงการนำเอาวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับงานด้านอุตสาหกรรม ส่วนคำว่า Logy มาจากภาษากรีกว่า Logos หมายถึง การศึกษาอย่างมีระบบและขั้นตอนที่เป็นระบบ เพราะฉะนั้นคำว่า Technology จึงหมายถึง การประยุกต์วิทยาศาสตร์เข้ากับงานด้านอุตสาหกรรมหรืองานด้านการปฏิบัติการ โดยมีการศึกษาที่เป็นระบบตามขั้นตอนที่ถูกต้อง และเทคโนโลยียังครอบคลุมถึงการประยุกต์วิทยาศาสตร์เข้ากับภาคผลิตด้วย เช่น ภาคเกษตรกรรม ภาคขนส่ง และภาคการบริการ เป็นต้น

ความหมายของเทคโนโลยีอาจแตกต่างกันไปบ้าง แต่โดยภาพรวมแล้วความหมายของเทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับเรื่องต่างๆ ที่สามารถแยกขอบเขตของความหมายได้เป็น 4 ระดับ คือ (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ)

1. เทคโนโลยีที่เป็นลักษณะทางด้านกายภาพ เช่น เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งเป็นลักษณะของเทคโนโลยีที่ฝังตัว

2. ความรู้ที่ใช้ในการใช้เทคโนโลยีที่มีลักษณะด้ายกายภาพ เทคนิคการผลิต กระบวนการผลิตต่างๆ ความรู้ ความชำนาญ ประสบการณ์ในการใช้การดัดแปลง การพัฒนา และการจัดการเทคโนโลยีของบุคคล ความหมายนี้น่าจะครอบคลุมถึงความสามารถในการทำวิจัยและพัฒนาในเรื่องที่เกี่ยวข้องนั้นๆ ด้วย

3. ความสามารถขององค์กรที่เป็นหน่วยธุรกิจต่างๆ ในการบริหารจัดการ เพื่อก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาในการผลิตสินค้าและบริการต่างๆ

4. ความสามารถของสังคมและสถาบันที่เกี่ยวข้องในการก่อให้เกิดความรู้ทางวิชาการ และเทคนิคต่างๆ ในสังคมมนุษย์ เพื่อให้บุคคลต่างๆ ในสังคมมีความรู้ ความชำนาญ และประสบการณ์ในการทำงานและการเรียนรู้ของบุคคลและสังคมเพื่อให้ได้มาซึ่งการพัฒนาเครื่องมือ เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตสินค้าและบริการ ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงของสังคมและองค์กรต่างๆ

อย่างไรก็ตามเพื่อให้ครอบคลุม ทั้งด้านการผลิตและการกระจายผลผลิต นักเศรษฐศาสตร์มักนิยามคำว่าเทคโนโลยี หมายถึง ความรู้ในการผลิตมีคุณค่าในเชิงพาณิชย์และกระจายสินค้าและบริการเทคโนโลยีเป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการทำให้ความรู้ ความสามารถของมนุษย์เพิ่มขึ้นเทคโนโลยีมักจะฝัง (Embodies) อยู่ในสาขาต่าง ๆ หลายรูปแบบ เช่น ในเครื่องจักรอุปกรณ์กรรมวิธีการผลิต และความชำนาญต่าง ๆ ของคน เทคโนโลยีลักษณะดังนี้

1. เป็นเครื่องมือสำหรับแปลงทรัพยากรธรรมชาติให้เป็นสินค้าที่ใช้ประโยชน์ได้
2. เป็นเครื่องมือในการควบคุมสิ่งแวดล้อม
3. เป็นทรัพยากรในทางสร้างความมั่งคั่งให้เพิ่มขึ้น
4. เป็นตัวทำให้สังคมเปลี่ยนแปลง
5. เป็นตัวที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนา และ
6. เป็นสินค้าประเภทหนึ่งและขายได้ในตลาด

ส่วนคำว่า ความก้าวหน้าทางเทคนิค หรือเทคโนโลยีได้มีการให้คำจำกัดความง่าย ๆ คือ ความก้าวหน้าในเชิงความรู้ที่เกี่ยวกับวิธีการผลิตซึ่งจะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ทั้งที่ใช้ปัจจัยการผลิตเท่าเดิมหรือกล่าวอีกด้านหนึ่งคือเป็นการผลิตให้ได้ผลผลิตเท่าเดิมโดยใช้ปัจจัยการผลิตน้อยลง

ความก้าวหน้าทางเทคนิคการผลิตนั้นจะต้องเกิดความรู้ที่สะสมขึ้นมาแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. ความก้าวหน้าทางเทคนิคที่เกิดจากปัจจัยภายนอกระบบเศรษฐกิจ (Exogenous Technical Progress) เป็นความก้าวหน้าที่เกิดขึ้นโดยไม่เกี่ยวข้องกับตัวแปรทางเศรษฐกิจใดๆ เลยสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

1.1 ความก้าวหน้าทางเทคนิคการผลิตที่มีได้มาร่วมกับปัจจัยการผลิต (Disembodied Technical Progress)

เป็นความก้าวหน้าทางเทคนิคการผลิตที่เกิดขึ้นเองโดยไม่ขึ้นอยู่กับรูปแบบหรือปริมาณปัจจัยการผลิตที่ใช้ ความก้าวหน้าทางเทคนิคการผลิตแบบนี้มีผลให้ผลิตภาพของปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้นเองโดยไม่จำเป็นต้องเพิ่มหรือเปลี่ยนแปลงปัจจัยการผลิต แรงงาน หรือทุนประเภทใหม่หรือรุ่นใหม่ เช่น การเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดการ การที่สภาพแวดล้อมทำให้ทัศนคติ (Attitude) และแรงจูงใจ (Motivation) ในการทำงานของแรงงานดีขึ้น

1.2 ความก้าวหน้าทางเทคนิคการผลิตที่รวมมากับปัจจัยการผลิต (Embodied Technical Progress)

เป็นความก้าวหน้าทางเทคนิคการผลิตที่เกิดขึ้นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบหรือลักษณะของปัจจัยการผลิตที่ใช้ กล่าวคือเป็นความก้าวหน้าที่ติดมากับเครื่องมือ เครื่องจักรรุ่นใหม่หรือแรงงานที่มีคุณภาพสูงขึ้น เช่น เครื่องมือ เครื่องจักรรุ่นใหม่ที่มีผลิตภาพสูงกว่ารุ่นเก่า เมื่อมีการซื้อเครื่องจักรใหม่ทดแทนรุ่นเก่าผลิตภาพของปัจจัยทุนจะสูงขึ้นทั้งๆ ที่มิได้เพิ่มจำนวนเครื่องจักรเลย ซึ่งเรียกได้ว่าเป็นความก้าวหน้าทางเทคนิคที่ติดมากับเครื่องจักรรุ่นใหม่ ปัจจัยแรงงานก็เช่นกันสามารถแบ่งได้ตามคุณภาพของแรงงานซึ่งกำหนดโดย อายุ การศึกษาและประสบการณ์ในการทำงานเป็นต้น ความก้าวหน้าทางเทคนิคการผลิตหรือการเพิ่มผลผลิตจะต้องมากับปัจจัยแรงงานที่มีคุณภาพสูงกว่า

2. ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการผลิต ที่เกิดจากปัจจัยภายในระบบเศรษฐกิจ (Endogenous Technical Progress) เป็นความก้าวหน้าที่มีได้เกิดตามธรรมชาติ กล่าวคือ กาลเวลา

อย่างเดียวไม่เพียงพอที่จะทำให้ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเกิดขึ้นได้จะต้องมีปัจจัยอื่นๆ ประกอบ เช่น การสะสมทุน และประสบการณ์ต่างๆ ในการผลิต เป็นต้น จึงจะเสริมสร้างความรู้ใหม่ในการผลิตได้

การพัฒนาเทคโนโลยีเป็นกิจกรรมขั้นสุดท้ายของการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผลการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีจึงมิได้มุ่งหวังเพียงให้บรรลุจุดมุ่งหมายในการพัฒนาวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่เพื่อก่อให้เกิดการพัฒนาในด้านต่างๆ ไปพร้อมกันด้วยเทคโนโลยีก็คือสินค้าอย่างหนึ่งที่ต้องซื้อขายในตลาดและจึงต้องมีกระบวนการผลิต การกระจาย และการใช้ร่วมกันอย่างต่อเนื่อง ในการจัดหาเทคโนโลยีนั้นประเทศจะต้องสร้างความพอดีระหว่างเทคโนโลยีในประเทศกับเทคโนโลยีที่นำเข้าจากต่างประเทศ โดยทั่วไปจะอยู่ในความรับผิดชอบขององค์การวิจัยและพัฒนา และองค์กรวิศวกรรมต่างๆ เช่น บริษัทวิศวกรที่ปรึกษาความรู้เทคโนโลยีที่ได้มานั้นไม่ว่าจะได้มาจากภายในประเทศ หรือนำเข้ามาจากต่างประเทศ จะถูกกระจายออกไปโดยวิธีการต่างๆ ทั้งจากหน่วยงานของรัฐและเอกชนไปสู่ผู้ใช้อย่างทั่วถึง และการใช้เทคโนโลยีอย่างกว้างขวางนี้จะก่อให้เกิดความต้องการใหม่เพิ่มขึ้น เพื่อไปกระตุ้นให้เกิดการผลิตเทคโนโลยีใหม่ตอบสนองกระบวนการดังกล่าวนี้จึงเคลื่อนไหวตลอดเวลา การพัฒนาเทคโนโลยีเกิดขึ้นได้ 2 กระบวนการ ดังนี้

2.1. การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยการวิจัยและพัฒนาภายในประเทศ โดยทั่วไปจะเริ่มต้นจากกิจกรรมทางด้านวิจัยวิทยาศาสตร์พื้นฐานหรือวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ที่คาดว่าจะนำผลใช้ในการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ กิจกรรมในขั้นนี้จะดำเนินการอยู่ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และใช้ขีดความสามารถในด้านวิทยาศาสตร์อย่างเต็มที่ โดยอาจมีการแลกเปลี่ยนความรู้ ความร่วมมือ ความช่วยเหลือ หรือคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญต่างประเทศเพื่อช่วยให้งานดังกล่าวบรรลุวัตถุประสงค์เร็วขึ้น ซึ่งงานในขั้นนี้หากได้ผลออกมาในรูปเทคโนโลยีก็จะเป็นเพียงเทคโนโลยีระดับห้องปฏิบัติการ ซึ่งไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงในระดับประเทศปัจจุบันความพยายามส่วนใหญ่ของประเทศจะทุ่มเทให้กับงานในระดับนี้

สำหรับขั้นตอนต่อไปคือการพัฒนาด้านวิศวกรรมที่นำเอาผลที่ได้ในระดับห้องปฏิบัติการมาขยายขนาดให้ถึงระดับการผลิตเชิงพาณิชย์ ซึ่งขั้นตอนนี้จะเป็นขั้นตอนที่ใช้ความรู้ความชำนาญในเชิงวิศวกรรมการผลิตที่รวมไปถึงความชำนาญของช่างเทคนิค ที่พร้อมในการออกแบบและพัฒนาขั้นตอนนี้จึงเป็นขั้นตอนที่ยาวนาน ใช้เงินทุนค่อนข้างสูง จึงเป็นส่วนที่

พัฒนาขึ้นได้ยาก เมื่อขั้นตอนของการพัฒนาด้านวิศวกรรมได้ดำเนินการเสร็จสิ้นลง เทคโนโลยีที่ได้จึงไปสู่ผู้ใช้เพื่อนำไปตอบสนองต่อความต้องการของประเทศได้ต่อไป

2.2. การถ่ายทอดเทคโนโลยีอีกแบบหนึ่งที่เกิดขึ้น เพื่อย่นระยะเวลาการผลิตเทคโนโลยีเพื่อนำมาใช้ได้ทันต่อความต้องการของประเทศ และการถ่ายทอดเทคโนโลยีนี้เป็นการนำเข้าจากต่างประเทศมาสู่ผู้ใช้เทคโนโลยีในด้านต่างๆ เช่น ด้านการเกษตร อุตสาหกรรม และผู้สังคมถือได้ว่าเกิดขึ้นอย่างรวบรัด ดังเช่น ที่ประเทศไทยกำลังดำเนินการอยู่ในปัจจุบันและเป็นการถ่ายทอดที่เปิดโอกาสให้นักวิจัยหรือวิศวกรของประเทศได้มีโอกาสศึกษา คุุณชิมและดัดแปลงเทคโนโลยีดังกล่าวทั้งในส่วนที่เป็น Hardware หรือ เครื่องจักรในรูปแบบต่างๆ และส่วนที่เป็น Software เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรือ ความรู้ที่เกี่ยวกับกระบวนการผลิต จนสามารถนำมาดัดแปลงใช้เป็นเทคโนโลยีมาเป็นของตนเองเพื่อใช้พัฒนาประเทศ

การที่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสามารถพัฒนาขึ้น โดยกระบวนการหลัก 2 กระบวนการนี้เองประเทศต่างๆ จึงได้พยายามที่จะสร้างระบบการจัดการเทคโนโลยีของตน (Technology Management) ให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสม โดยจะพิจารณาถึง ความสอดคล้องเพื่อก่อให้เกิดความสมดุลของความก้าวหน้าในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ

### การวัดการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีจากฟังก์ชันการผลิต

วรัญญา ภัทรสุข (2536) กล่าวว่า โดยทั่วไปการวัดการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีมักนิยมใช้ในรูปแบบฟังก์ชันการผลิต ทั้งนี้เพราะว่าฟังก์ชันการผลิตนั้นเกี่ยวข้องกับเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ฟังก์ชันการผลิตที่จะนำมาใช้วัดการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีโดยปกติแล้วทำการประมาณค่าการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีจากฟังก์ชันการผลิตตามวิธีการของ Solow และกำหนดฟังก์ชันการผลิตให้อยู่ในรูปแบบของ Cobb-Douglas

ฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas แสดงเป็นสมการได้ดังนี้

$$Y = A K^\alpha L^\beta$$

โดยที่

Y = มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้น (ล้านบาท)

$A$  = เทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการผลิตสินค้า

$L$  = กำลังแรงงานทั้งหมดที่ใช้ในการผลิตสินค้า (ล้านคน)

$K$  = มูลค่าลงทุนที่ใช้ในการผลิตสินค้า (ล้านบาท)

$\beta$  = ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อแรงงาน

$\alpha$  = ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อทุน

จากสมการข้างต้นสามารถทำให้อยู่ในรูปของล็อกการิทึมได้ดังนี้

$$\ln Y = \ln A + \alpha \ln K + \beta \ln L$$

และทำการประมาณค่าอัตราการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีได้จาก

$$r_Y = r_A + \alpha r_K + \beta r_L$$

โดยที่

$r_Y$  = อัตราการเปลี่ยนแปลงผลผลิตหรือรายได้รวมของประเทศ ( $\Delta Y/Y$ )

$r_A$  = อัตราการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีและปัจจัยอื่นที่เหลือนอกจาก  $L$  และ  $K$  หรือที่เรียกว่า “Solow’s Residual” ( $\Delta A/A$ )

$r_L$  = อัตราการเปลี่ยนแปลงของจำนวนแรงงาน ( $\Delta L/L$ )

$r_K$  = อัตราการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าลงทุน ( $\Delta K/K$ )

จากสมการ เมื่อเรารู้ค่า  $\alpha$  และ  $\beta$  จากการใช้เทคนิคการวิเคราะห์กำลังสองน้อยที่สุดแล้ว นำค่าที่ได้มาแทนค่าหาของ  $r_Y$ ,  $r_L$ ,  $r_K$  และ  $r_A$  ออกมาได้จาก

$$r_A = r_Y - \alpha r_K - \beta r_L$$

โดยที่

ถ้าค่า  $r_A > 0$  แสดงว่า มีการเปลี่ยนแปลงในเทคโนโลยี และการเปลี่ยนแปลงในเทคโนโลยี มีผลทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น

ถ้าค่า  $r_A = 0$  แสดงว่า ไม่มีการเปลี่ยนแปลงในเทคโนโลยี และเทคโนโลยีไม่ได้มีส่วนต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

ถ้าค่า  $r_A < 0$  แสดงว่า มีการเปลี่ยนแปลงในเทคโนโลยี และการเปลี่ยนแปลงในเทคโนโลยี มีผลทำให้ผลผลิตลดลง

สมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas ประกอบด้วยสมมติฐานดังนี้

1. สมการแบบ Cobb-Douglas สามารถแสดงถึงความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตได้เพราะค่าสัมประสิทธิ์ในกรณีของสมการการผลิตแบบนี้ เป็นความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อการใช้ปัจจัยการผลิต

2. ผลรวมของค่าความยืดหยุ่น หรือค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิต แสดงถึงผลตอบแทนต่อขนาดการผลิต ซึ่งเป็นไปตามข้อสมมติฐานทางทฤษฎีการผลิตโดยทั่วไปภายใต้การแข่งขันสมบูรณ์ ซึ่งจะ เป็นประโยชน์ในการตัดสินใจของผู้ผลิตในการขยายขนาดการผลิต และค่าความยืดหยุ่นของการผลิตนี้จะช่วยบอกถึงประสิทธิภาพของปัจจัยการผลิตนั้น ๆ ด้วย

3. ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานต่าง ๆ จะมีค่าน้อยลง เพราะต้องเปลี่ยนข้อมูลต่าง ๆ ให้อยู่ในรูปของลอการิทึมก่อนการคำนวณซึ่งเป็นการลดขนาดของข้อมูล ดังนั้นค่าความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ ของข้อมูลที่นำมาใช้คำนวณจึงมีค่าน้อยลง และทำให้ระดับความเชื่อมั่นมากขึ้นด้วย

4. ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตจากการใช้ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดคงที่ตลอดในทุกระดับของปัจจัยการผลิต และผลบวกของค่าความยืดหยุ่นของแต่ละปัจจัยการผลิต คือ  $\alpha + \beta$  จะแสดงถึงผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตใน 3 ลักษณะดังนี้

4.1 ถ้า  $\alpha + \beta > 1$  แสดงว่า การผลิตเป็นแบบผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตเพิ่มขึ้น หมายความว่า ถ้าเพิ่มปัจจัยการผลิตทุกชนิดในสัดส่วนเท่ากันเข้าไปในกระบวนการผลิตอีกร้อยละ 1 จะทำให้ผลผลิตทั้งหมดเพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 1

4.2 ถ้า  $\alpha + \beta = 1$  แสดงว่า การผลิตเป็นแบบผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตคงที่ หมายความว่า ถ้าเพิ่มปัจจัยการผลิตทุกชนิดในสัดส่วนเท่ากันเข้าไปในกระบวนการผลิตอีกร้อยละ 1 จะทำให้ผลผลิตทั้งหมดเพิ่มขึ้นเท่ากับร้อยละ 1

4.3 ถ้า  $\alpha + \beta < 1$  แสดงว่า การผลิตเป็นแบบผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตลดลง หมายความว่า ถ้าเพิ่มปัจจัยการผลิตทุกชนิดในสัดส่วนเท่ากันเข้าไปในกระบวนการผลิตอีกร้อยละ 1 จะทำให้ผลผลิตทั้งหมดเพิ่มขึ้นน้อยกว่าร้อยละ 1

5. สามารถใช้บอกลักษณะการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่นำมาใช้ จากการพิจารณา สัดส่วนของ  $MP_K/MP_L$  หรือค่า  $\alpha / \beta$  ว่ามีลักษณะเป็นการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีแบบเป็น กลาง (Neutral Technological Change) หรือเป็นการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีแบบไม่เป็นกลาง (Non-neutral Technological Change) โดยที่ถ้าสัดส่วนของ  $\alpha / \beta$  คงเดิม จะเป็นการเปลี่ยนแปลง แบบเป็นกลางถ้าสัดส่วนของ  $\alpha / \beta$  เปลี่ยนแปลงจะเป็นการเปลี่ยนแปลงแบบไม่เป็นกลาง โดยถ้า ค่า  $\alpha / \beta$  เพิ่มขึ้นจะเป็นการเปลี่ยนแปลงแบบประหยัดทุนหรือแบบใช้แรงงาน แต่ถ้าค่า  $\alpha / \beta$  ลดลงจะเป็นการเปลี่ยนแปลงแบบประหยัดแรงงานหรือแบบใช้ทุน

### บทบาทของทุนมนุษย์และเทคโนโลยีที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

#### ความสัมพันธ์ระหว่างระดับการพัฒนาเศรษฐกิจกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ

รวูฉฉ หิริฉฉฉฉ (2539) กล่าวว่า ความสัมพันธ์ระหว่างระดับของการพัฒนาเศรษฐกิจที่มี ผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ จะสามารถแสดงได้ในรูปของฟังก์ชันการผลิตง่ายๆ (Production Function) ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาณผลผลิตทั้งหมดที่ระบบเศรษฐกิจจะได้รับในเวลา ใดเวลาหนึ่ง กับปริมาณปัจจัยการผลิตต่างๆ ที่ใช้ในการผลิต และปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลกระทบต่อ ประสิทธิภาพในการผลิตของปัจจัยการผลิต เมื่อกำหนดให้ระดับของเทคโนโลยีและสภาพแวดล้อม ทางด้านสถาบันทางสังคมและวัฒนธรรม รวมทั้งระดับของความสัมพันธ์ทางเศรษฐกิจระหว่าง ประเทศ อยู่ในระดับหนึ่งแล้ว ฟังก์ชันการผลิตจะแสดงถึงปริมาณผลผลิตสูงสุดที่ระบบเศรษฐกิจ ได้รับจากการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ ร่วมกัน

ฟังก์ชันการผลิตแบบง่ายๆ ของระบบเศรษฐกิจ สามารถเขียนได้ดังนี้

$$Y_t = f(N_t, L_t, K_t, E_t, T_t, U_t)$$

โดยที่

$Y_t$  = ผลผลิตทั้งหมดหรือรายได้ที่แท้จริงของระบบเศรษฐกิจ

$N_t$  = ทรัพยากรธรรมชาติที่ถูกใช้ประโยชน์

$L_t$  = กำลังแรงงานหรือทรัพยากรมนุษย์ของระบบเศรษฐกิจ

$K_t$  = ทุนที่มีอยู่ของระบบเศรษฐกิจ

$E_t$  = จำนวนผู้ประกอบการที่มีอยู่ในระบบเศรษฐกิจ

$T_t$  = ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี

$U_t$  = ปัจจัยที่มีโซ่ปัจจัยทางเศรษฐกิจที่มีผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจทั้งหมด และ  
ความสัมพันธ์ทางเศรษฐกิจระหว่างประเทศ

$t$  = ระยะเวลา

จากฟังก์ชันการผลิตแบบง่าย ๆ นี้จะแสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจได้ เพราะการเปลี่ยนแปลงในปัจจัยตัวใดตัวหนึ่งย่อมมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในปริมาณผลิตทั้งหมด หรือรายได้ที่แท้จริงของระบบเศรษฐกิจ ซึ่งได้แก่ระดับของการพัฒนาเศรษฐกิจนั่นเอง แล้วถ้าหากการเปลี่ยนแปลงในปัจจัยที่มีอิทธิพลตัวใดตัวหนึ่งหรือหลายปัจจัยพร้อมๆ กัน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในระดับของผลผลิตหรือรายได้ที่แท้จริง ทำให้เส้นฟังก์ชันการผลิตของระบบเศรษฐกิจเปลี่ยนแปลง ก็หมายความว่าได้มีการเปลี่ยนแปลงของระดับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ดังนั้นการศึกษาวิชาการพัฒนาเศรษฐกิจ ส่วนหนึ่งจึงเป็นการศึกษาเพื่อหาวิธีการทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ เพื่อนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงของระบบการพัฒนาเศรษฐกิจนั่นเอง

### ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เพื่อให้ครอบคลุมการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทบาทของเทคโนโลยีและทุนมนุษย์ที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการศึกษาในครั้งนี้ จึงได้จัดแบ่งงานที่วิจัยเกี่ยวข้อง ออกเป็น 2 ด้านคือ

1. งานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับบทบาทของทุนมนุษย์ที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ
2. งานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับบทบาทของเทคโนโลยีที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

เพื่อให้สามารถเห็นผลของการศึกษา รวมถึงตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาที่ผ่านมาอย่างชัดเจน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

### งานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับบทบาทของทุนมนุษย์ที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

สุนิสา ไยเยี่ยม (2538) ศึกษาเรื่องบทบาทการศึกษาต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์บทบาทของการศึกษาต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ และศึกษาบทบาทของแรงงานแต่ละกลุ่มตามระดับการศึกษาที่สำเร็จต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจผ่านทางฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas พบว่า ปัจจัยทุนส่งผลต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจร้อยละ 46.35 ปัจจัยทางด้านแรงงานส่วนที่มีการลงทุนทางการศึกษาทั้งหมดส่งผลต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจร้อยละ 39.86 โดยแรงงานที่สำเร็จการศึกษาระดับอุดมศึกษาเป็นแรงงานที่มีบทบาทต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจสูงสุด ร้อยละ 17.38 และส่วนใหญ่เป็นแรงงานในสาขาการผลิตที่มีการขยายตัวค่อนข้างสูง รองลงมาเป็นแรงงานที่สำเร็จการศึกษาระดับอนุบาลถึงระดับประถมศึกษา ซึ่งมีบทบาทต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจร้อยละ 14.32 เนื่องจากการศึกษาระดับนี้เป็นการศึกษาขั้นพื้นฐาน ทำให้ผู้มีงานทำส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับนี้มาก และส่วนใหญ่เป็นแรงงานในภาคเกษตรกรรม ขณะที่แรงงานที่ไม่มีการศึกษา นอกจากไม่มีบทบาทในการส่งเสริมให้เกิดการเติบโตทางเศรษฐกิจแล้ว ยังมีส่วนทำให้การเติบโตทางเศรษฐกิจลดลง และเมื่อนำค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณค่าสมการการผลิตมารวมกันจะมีค่าน้อยกว่า 1 แสดงว่า การผลิตของประเทศไทยอยู่ในช่วงผลได้ต่อขนาดลดลง

พรรณธิดา เหล่าพวงศักดิ์ (2544) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษากับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย เพื่อศึกษาบทบาทของการศึกษาต่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ วิเคราะห์เปรียบเทียบบทบาทของแรงงานที่จบการศึกษาระดับต่างๆ โดยจำแนกการศึกษาออกเป็น 5 ประเภท ช่วงเวลาในการศึกษาระหว่างปี 2520-2543 ผ่านฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb Douglas

ผลการศึกษาพบว่า ผู้มีงานทำที่ไม่มีการศึกษาต่อแรงงานทั้งหมดลดลงร้อยละ 4.5 ในปี 2535 เหลือเพียงร้อยละ 3.5 ในปี 2543 เหตุผลที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากภาครัฐบาลตระหนักว่ากำลังแรงงานที่ไม่มีการศึกษาจะทำให้แรงงานขาดความรู้ ขาดทักษะการเรียนรู้สิ่งต่างๆ ในการพัฒนาตนเองอันจะนำมาซึ่งการเป็นภาระแก่คนอื่น ส่วนแรงงานที่สำเร็จการศึกษาระดับอนุบาล และประถมศึกษาต่อจำนวนผู้มีงานทำทั้งหมด โดยในช่วงปี 2535-2543 เฉลี่ยร้อยละ 65.72 ซึ่งมีสัดส่วน

มากที่สุด ส่วนแรงงานในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย พบว่า มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น โดยร้อยละของแรงงานที่จบการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นต่อผู้มีงานทำทั้งหมดสูงขึ้นจากร้อยละ 6.41 ในปี 2535 เป็นร้อยละ 12.04 ในปี 2543 เช่นเดียวกันกับสัดส่วนของแรงงานที่จบการศึกษาระดับมัธยมปลาย สูงขึ้นจากร้อยละ 2.52 ในปี 2535 เป็นร้อยละ 5.02 ในปี 2543 เนื่องจากรัฐบาลได้ขยายการศึกษาขั้นพื้นฐานจาก 6 ปี เป็น 9 ปี

ศิริลักษณ์ ตระกูลรุ่ง (2544) ศึกษาผลของอัตราการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทุนมนุษย์ที่มีต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตมวลรวมภายในประเทศไทยและเปรียบเทียบความสามารถในการใช้ทดแทนกันระหว่างปัจจัยแรงงานที่พิจารณาเฉพาะปริมาณกับปัจจัยทุนกายภาพและความสามารถในการใช้ทดแทนกัน ระหว่างปัจจัยแรงงานที่พิจารณาในรูปที่มีทุนมนุษย์สะสมอยู่ในตัวปัจจัยทุนกายภาพในการผลิตของแต่ละ สาขาการผลิต ศึกษาและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยแรงงานที่พิจารณาในรูปที่มีทุนมนุษย์ระดับต่างๆสะสมอยู่ต่อระดับผลผลิตในแต่ละสาขาเศรษฐกิจ โดยวิเคราะห์จากสาขาเศรษฐกิจของไทยและอยู่ในช่วงปี 2520 ถึง 2541 การวิเคราะห์ใช้ฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas และทำการปรับเปลี่ยนให้อยู่ในรูปแบบของสมการถดถอยแล้วหาความสัมพันธ์ของตัวแปรโดยการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดอย่างง่าย (Ordinary Least Squares: OLS)

ผลการศึกษา พบว่า ทุนมนุษย์มีอัตราการการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ประเทศมีอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 0.843 ในอีก 2 ปีถัดไป และความสามารถในการใช้ทดแทนกันของปัจจัยแรงงานต่อปัจจัยทุนกายภาพ ในกรณีที่ปัจจัยแรงงานอยู่ในรูปที่มีทุนมนุษย์สะสมอยู่ มีค่ามากกว่ากรณีของปัจจัยแรงงานที่พิจารณาเฉพาะในรูปของปริมาณในทุกสาขาเศรษฐกิจ ยกเว้นในสาขาอื่นๆและเมื่อทำการวิเคราะห์ปัจจัยแรงงานในรูปที่มีทุนมนุษย์สะสมอยู่ออกเป็นระดับต่างๆ พบว่า ปัจจัยแรงงานที่มีทุนมนุษย์ในระดับประถมศึกษาสะสมอยู่มีผลต่อระดับผลผลิตของประเทศมากที่สุด คือผลต่อการผลิตในสาขาเกษตรกรรม สาขาอุตสาหกรรม และสาขาอื่นๆ ส่วนปัจจัยแรงงานที่มีทุนมนุษย์ในระดับมัธยมศึกษาสะสมอยู่มีผลต่อระดับผลผลิตของสาขาเกษตรกรรม และสาขาอุตสาหกรรมขณะที่ปัจจัยแรงงานที่มีทุนมนุษย์ในระดับอุดมศึกษาสะสมอยู่มีผลต่อระดับผลผลิตของสาขาบริการ

ดุสิต อิชยพุกฤษ (2546) ทำการศึกษาถึงบทบาทของทุนมนุษย์และการวิจัยและพัฒนาที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจโดยทำการศึกษาในช่วงปี พ.ศ.2520-2542 ศึกษาการประมาณดัชนี

ทุนมนุษย์และดัชนีการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทย รวมทั้งแสดงมิติและระดับการพัฒนาของดัชนีชี้วัดทั้งสองที่มีการนำมาเปรียบเทียบระหว่างประเทศ และศึกษาบทบาทของทุนมนุษย์และการวิจัยและพัฒนาที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือการศึกษาถึงความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยในเชิงสถิติ และการศึกษาในเชิงพลวัต โดยการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตต่างๆทั้งในเชิงสถิติและเชิงพลวัตจะทำการประมาณด้วยวิธีกำลังสองน้อยสุด

ผลการศึกษาพบว่า อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของไทย ได้รับการยืนยันว่าถูกกำหนดมาจากปัจจัยการผลิตอันประกอบด้วย อัตราการเจริญเติบโตของสต็อกทุน อัตราการเจริญเติบโตของจำนวนแรงงาน สต็อกของการวิจัยและพัฒนา รวมทั้งตัวแปรด้านวิกฤตเศรษฐกิจอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่อัตราการเจริญเติบโตของทุนมนุษย์ไม่ปรากฏหลักฐานที่ชัดเจนว่ามีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยหากอัตราการเจริญเติบโตของสต็อกทุนและอัตราการเจริญเติบโตของจำนวนแรงงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะส่งผลให้อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเพิ่มสูงขึ้นร้อยละ 0.60 และ 0.95 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 และ 95 ตามลำดับ

จากการตรวจสอบเอกสารทำให้ทราบว่า การวัดผลตอบแทนของทุนมนุษย์ โดยส่วนใหญ่จะใช้การวัดจากการลงทุนในการศึกษาของแรงงาน โดยแบ่งระดับการศึกษาของแรงงานออกเป็นระดับต่างๆ โดยในการวิเคราะห์จะใช้สมการการผลิตแบบ Cobb Douglas ทำการวิเคราะห์สมการถดถอยโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ต่าง ๆ ของฟังก์ชันการผลิต สำหรับการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ จะทำการประมาณค่าจากฟังก์ชันการผลิตตามวิธีการของ Solow โดยกำหนดฟังก์ชันการผลิตให้อยู่ในรูปของ Natural Logarithm การวิเคราะห์จะนำวิธีการทางสถิติโดยใช้เทคนิควิเคราะห์สมการถดถอยกำลังสองน้อยที่สุด และสำหรับการศึกษารุ่นนี้จัดแบ่งระดับการศึกษาของแรงงานเป็นตัววัดการสะสมทุนมนุษย์ โดยแบ่งระดับการศึกษาของแรงงานออกเป็น 2 ระดับ คือ แรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ หมายถึง ผู้มีงานทำที่สำเร็จการศึกษาในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย และแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง หมายถึง ผู้มีงานทำที่สำเร็จการศึกษาในระดับอนุปริญญา และระดับมหาวิทยาลัย ซึ่งจะทำการศึกษาทั้งในภาคเศรษฐกิจโดยรวม และในรายสาขาการผลิตของระบบเศรษฐกิจทั้งหมดของระบบเศรษฐกิจ จำนวน 8 สาขาการผลิต ซึ่งสามารถแสดงตารางสรุปผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทบาทของทุนมนุษย์กับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจได้ (ดังแสดงในตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 สรุปงานศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทบาทของทุนมนุษย์ที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย

งานวิจัยของ	วัตถุประสงค์	ทฤษฎีที่ใช้	แบบจำลอง	ตัวแปรที่ใช้วัดทุนมนุษย์	ระยะเวลา
1.ศุภนิสา ไชยเยี่ยม “ศึกษาเรื่องบทบาท การศึกษาต่อการเติบโตทาง เศรษฐกิจ” (2538)	เพื่อวิเคราะห์บทบาทของ การศึกษาต่อการเติบโตทาง เศรษฐกิจของประเทศ เพื่อศึกษาบทบาทของแรงงานแต่ ละกลุ่มตามระดับการศึกษาที่ สำเร็จต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจ	แนวคิด Solow ฟังก์ชันการผลิต Cobb Douglas วิเคราะห์สมการถดถอยกำลัง สองน้อยที่สุด	$Y=F(K,L)$ $Y = AK^\alpha L_1^{\beta_1} L_2^{\beta_2} L_3^{\beta_3} L_4^{\beta_4}$	ระดับการศึกษาของแรงงาน ดังนี้ 1.แรงงานไม่มีการศึกษา 2.แรงงานระดับประถม 3.แรงงานระดับมัธยม 4.แรงงานระดับอุดมศึกษา	2513-2535
2.พรรณธิดา เหล่าพงศักดิ์ “วิเคราะห์ความสัมพันธ์ ระหว่างการศึกษากับการ พัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ไทย” (2544)	เพื่อศึกษาบทบาทของการศึกษา ต่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ วิเคราะห์เปรียบเทียบบทบาทของ แรงงานที่จบการศึกษาในระดับต่างๆ	แนวคิด Solow-Denison วิเคราะห์ความสัมพันธ์ ระหว่างการศึกษากับการ พัฒนาเศรษฐกิจโดยวิธีกำลัง สองน้อยที่สุด	$GDP = f(K,L)$ $GDP = aK^\alpha L_0^{\beta_0} L_1^{\beta_1} L_2^{\beta_2} L_3^{\beta_3} L_4^{\beta_4}$	ระดับการศึกษาของแรงงาน ดังนี้ 1.แรงงานไม่มีการศึกษา 2.แรงงานระดับประถม 3.แรงงานระดับมัธยมต้น 4.แรงงานระดับมัธยมปลาย 5.แรงงานระดับอุดมศึกษา	2520-2543

ตารางที่ 2 (ต่อ)

งานวิจัยของ	วัตถุประสงค์	ทฤษฎีที่ใช้	แบบจำลอง	ตัวแปรที่ใช้วัดทุนมนุษย์	ระยะเวลา
3.ศิริลักษณ์ ตระกูลรุ่ง “บทบาทของทุนมนุษย์ต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย”(2544)	เพื่อศึกษาผลของอัตราการศึกษาเปรียบเทียบกับความสามารถในการใช้ทดแทนกันระหว่างปัจจัยแรงงานที่พิจารณาเฉพาะปริมาณกับปัจจัยทุนกายภาพและความสามารถในการใช้ทดแทนกัน ระหว่างปัจจัยแรงงานที่พิจารณาในรูปที่มีทุนมนุษย์สะสมอยู่ในตัวปัจจัยทุนกายภาพในการผลิตของแต่ละ สาขาการผลิต วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยแรงงานที่พิจารณาในรูปที่มีทุนมนุษย์ระดับต่างๆสะสมอยู่ต่อระดับผลผลิตในแต่ละสาขาเศรษฐกิจ	แนวคิด Solow ฟังก์ชันการผลิต Cobb Douglas และทำการปรับเปลี่ยนให้อยู่ในรูปแบบของสมการถดถอยแล้วหาความสัมพันธ์ของตัวแปรโดยการวิเคราะห์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดอย่างง่าย (Ordinary Least Squares: OLS)	$Q_t = AK_t^\alpha L_t^\beta H_t^\psi e^u$ โดยที่ K คือ ทุน L คือ แรงงาน H คือ ทุนมนุษย์	วัดทุนมนุษย์ตามระดับการศึกษาของแรงงาน โดยกำหนดให้ ปัจจัยแรงงานที่ได้รับการศึกษา 1 ปี มีระดับทุนมนุษย์สะสมอยู่เท่ากับ 1 หน่วย	2520-2541

ตารางที่ 2 (ต่อ)

งานวิจัยของ	วัตถุประสงค์	ทฤษฎีที่ใช้	แบบจำลอง	ตัวแปรที่ใช้วัดทุนมนุษย์	ระยะเวลา
4.คูสิต อิชยพฤษ์	เพื่อทำการประมาณดัชนีทุนมนุษย์	แนวคิด Solow	$Y = A K^\alpha L^\beta H^\gamma$	การประมาณค่าดัชนีทุน	2520-2542
“บทบาทของทุนมนุษย์ และการวิจัยและพัฒนาที่มี ต่อการเจริญเติบโตทาง เศรษฐกิจ (2546)	และดัชนีการวิจัยและพัฒนาของ ประเทศไทย เพื่อศึกษาบทบาทของทุนมนุษย์และ การวิจัยและพัฒนาที่มีต่อการ เจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของ ประเทศไทย รวมทั้งความล่าช้าที่ เกิดขึ้น	แนวคิด Schumpeter ประมาณดัชนีทุนมนุษย์และ การวิจัยและพัฒนา ฟังก์ชันการผลิต Cobb Douglas วิเคราะห์สมการถดถอยกำลัง สองน้อยที่สุด	$\dot{Y}/Y = \dot{A}/A + \alpha(K/K) + \beta(L/L) + \gamma(H/H)$ โดยที่ K คือ ทุน L คือ แรงงาน H คือ ทุนมนุษย์	มนุษย์โดยใช้ค่าจ้าง เป็น ตัวแทนในการวัด	

## งานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับบทบาทของเทคโนโลยีที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

ปิยะนาด ลีชะวณิช (2536) ทำการศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความจำเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในประเทศไทย โดยเน้นการวัดผลจากการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี โดยทำการศึกษาในช่วงปี พ.ศ.2521-2533 ศึกษาประสิทธิภาพการใช้ปัจจัยการผลิตและผลตอบแทนต่อขนาดในการผลิต วิเคราะห์บทบาทของปัจจัยเทคโนโลยี มูลภัณฑ์ทุน และแรงงานที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ภายในประเทศโดยรวม และวิเคราะห์แยกตามสาขาการผลิตหลัก 4 สาขา คือ 1. สาขาเกษตรกรรม ประกอบด้วย การเพาะปลูก ปศุสัตว์ ประมง ป่าไม้ บริการทางการเกษตร และปรับปรุงทางการเกษตรขั้นพื้นฐาน 2. สาขาอุตสาหกรรมประกอบด้วย อุตสาหกรรมหัตถกรรม เหมืองแร่และย่อยหินและการก่อสร้าง 3. สาขาสาธารณูปโภค ประกอบด้วย การไฟฟ้า การประปา การบริหารราชการ และป้องกันประเทศ 4. สาขาบริการ ประกอบด้วย การขนส่งและคมนาคม การค้าส่งและการค้าปลีก การธนาคาร ประกันภัยและธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ ที่อยู่อาศัยและบริการ โดยทำการวิเคราะห์แบบพรรณนาและแบบเชิงปริมาณ โดยใช้ฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb Douglas ทำการวิเคราะห์สมการถดถอยโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ต่าง ๆ ของฟังก์ชันการผลิต

ผลการศึกษาพบว่า ฟังก์ชันการผลิตของภาคเศรษฐกิจโดยรวมและแยกตามรายสาขา มีความยืดหยุ่นในการผลิตของปัจจัยทุนสูงกว่าความยืดหยุ่นในการผลิตของการใช้แรงงาน คือ มีความยืดหยุ่นของปัจจัยทุนเท่ากับ 0.7745 และค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยแรงงานเท่ากับ 0.5485 ยกเว้นในสาขาเกษตรกรรมที่มีความยืดหยุ่นของปัจจัยแรงงานสูงกว่าปัจจัยทุน คือ ความยืดหยุ่นของปัจจัยทุนเท่ากับ 0.5453 และค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยแรงงานเท่ากับ 0.9164 แสดงให้เห็นว่าการผลิตโดยส่วนใหญ่เป็นการผลิตที่เน้นการใช้ปัจจัยทุนมากกว่าปัจจัยแรงงาน ยกเว้นสาขาการเกษตรเป็นการผลิตที่เน้นการใช้ปัจจัยแรงงานมากกว่าปัจจัยทุน ส่วนการวิเคราะห์ผลตอบแทนต่อขนาดการผลิต พบว่าส่วนใหญ่มีลักษณะการผลิตอยู่ในระยะที่ผลตอบแทนเพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นว่าเป็นช่วงการผลิตในระยะที่ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นมากกว่าการเพิ่มของปัจจัยการผลิต ส่วนทางด้านอัตราความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี พบว่าการผลิตของผลผลิตรวมและจำแนกรายสาขา มีอัตราความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเป็นบวก โดยที่สาขาอุตสาหกรรมมีอัตราความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสูงสุด จะเห็นได้จากสถิติการนำเข้าเครื่องมือเครื่องจักรที่ใช้เทคนิคใหม่ ๆ จากต่างประเทศเป็นมูลค่าสูงเพิ่มขึ้นทุกปี และการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิต พบว่าการผลิตใน

สาขาสาธารณูปโภคได้ผลผลิตเฉลี่ยต่อแรงงานสูงที่สุด ส่วนทางด้านผลิตภาพเพิ่มของปัจจัยการผลิตพบว่าสาขาอุตสาหกรรมมีผลิตภาพการใช้ทุนและแรงงานสูงที่สุด

ปราณี ทินกร และฉลองภพ สุสังกร์กาญจน์ (2537) ทำการศึกษาถึงประสิทธิภาพการผลิตในประเทศไทย โดยศึกษาถึงที่มาของการเจริญเติบโตในระบบเศรษฐกิจรวม ทำการศึกษาเป็น 3 ช่วงเวลาคือ 1) ช่วงแรก ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2515-2523 2) ช่วงสอง ตั้งแต่ปี 2524-2527 3) ช่วงสามตั้งแต่ปี พ.ศ. 2528-2533 โดยใช้การวิเคราะห์แบบไม่มีพารามิเตอร์ คือ การวิเคราะห์ที่ไม่ต้องมีการสมมติรูปแบบสมการการผลิต

ผลการศึกษาพบว่า การขยายตัวทางเศรษฐกิจตลอดช่วงปี พ.ศ. 2515-2533 เป็นผลมาจากการใช้ปัจจัยการผลิตประเภททุน ที่ดิน แรงงาน รวมร้อยละ 65 และการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมีผลร้อยละ 35 โดยในช่วงแรกปี พ.ศ. 2515 -2523 การขยายตัวทางเศรษฐกิจ เป็นผลมาจากการใช้ปัจจัยการผลิตประเภททุน ที่ดิน แรงงาน รวมร้อยละ 62 และการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต มีผลร้อยละ 38 ในช่วงที่สองปี พ.ศ. 2524 -2527 การขยายตัวทางเศรษฐกิจ เป็นผลมาจากการใช้ปัจจัยการผลิตประเภททุน ที่ดิน แรงงาน รวมร้อยละ 81 และการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต มีผลร้อยละ 19 ช่วงที่สามปี พ.ศ. 2528 -2533 การขยายตัวทางเศรษฐกิจ เป็นผลมาจากการใช้ปัจจัยการผลิตประเภททุน ที่ดิน แรงงาน รวมร้อยละ 62 และการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต มีผลร้อยละ 38

การใช้ปัจจัยการผลิตมีส่วนเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 62 ในช่วงปี พ.ศ. 2515-2533 เป็นร้อยละ 81 ในช่วงปี พ.ศ. 2524-2527 และลดลงเหลือเท่ากับช่วงแรกคือ ร้อยละ 62 ในปี พ.ศ. 2528-2533 ทั้งนี้เป็นผลมาจากการเพิ่มของแรงงานและทุนในขณะที่มีการใช้ที่ดินลดลงตามลำดับ และสัดส่วนการใช้แรงงานมีแนวโน้มลดลงในช่วงปี พ.ศ. 2528-2533 ทั้งนี้เป็นเพราะมีการใช้ทุนเพิ่มขึ้นและแรงงานลดลงและสาเหตุที่ทำให้แรงงานลดลง เป็นผลมาจากการที่ค่าจ้างแรงงานในภาคอุตสาหกรรมเริ่มสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศเพื่อนบ้าน ทำให้มีการเปลี่ยนมาใช้ทุนในสัดส่วนที่สูงขึ้นประกอบกับการขยายพื้นที่เพาะปลูกในภาคเกษตร ก่อนข้างจำกัด ดังนั้นจึงมีการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตเป็นส่วนใหญ่ เช่น การปรับปรุงพันธุ์ การชลประทาน เป็นต้น และการขยายตัวทางเศรษฐกิจอันเนื่องมาจากการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไม่เปลี่ยนแปลงในระหว่างช่วงแรกและช่วงที่สาม ทั้งนี้เป็นเพราะในช่วงเวลาดังกล่าว นโยบายการพัฒนาอุตสาหกรรมได้เน้นการส่งเสริมสินค้าอุตสาหกรรมเพื่อการส่งออกที่ใช้แรงงานมากและประกอบกับเป็นช่วงที่เริ่มนำ

เทคโนโลยีใช้ทุนสูงเข้ามาทดแทน ทำให้สัดส่วนการเพิ่มขึ้นของประสิทธิภาพการผลิตต่อผลผลิตหนึ่งหน่วยลดต่ำลง

มณฑาทิพย์ ปานกุล (2541) ศึกษาถึงบทบาทเทคโนโลยีต่อการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรมในประเทศไทยโดยแบ่งการวิเคราะห์เป็น 3 ลักษณะ คือ การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ภายในประเทศของทั้งประเทศ การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์รวมภายในประเทศของภาคอุตสาหกรรม การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ภายในประเทศรายสาขาอุตสาหกรรม ใช้ข้อมูลในลักษณะข้อมูลอนุกรมเวลา ในช่วงปี พ.ศ. 2521-2536 รวมระยะเวลาทั้งหมด 16 ปี

ผลการศึกษาพบว่าการเปลี่ยนแปลงมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของภาคอุตสาหกรรมสามารถอธิบายได้ด้วยจำนวนแรงงานในภาคอุตสาหกรรม การลงทุนด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศ ค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนาของภาคอุตสาหกรรม มูลค่าการนำเข้าเครื่องจักรจากต่างประเทศของภาคอุตสาหกรรม และค่าธรรมเนียมเทคโนโลยีและสิทธิบัตรของประเทศได้ร้อยละ 98 แสดงว่าการผลิตดังกล่าวสามารถอธิบายการขยายตัวของผลผลิตในภาคอุตสาหกรรมได้อย่างมีนัยสำคัญ ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยจำนวนแรงงานในภาคอุตสาหกรรมมีค่ามากที่สุดรองลงมา คือมูลค่าการนำเข้าเครื่องจักรจากต่างประเทศของภาคอุตสาหกรรม และค่าธรรมเนียมเทคโนโลยีและสิทธิบัตรของประเทศ มีค่าเท่ากับ 0.65, 0.22 และ 0.22 ตามลำดับ แสดงได้ว่าในภาคอุตสาหกรรมของประเทศยังพึ่งพาเทคโนโลยีในการผลิตจากต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ การพยายามคิดค้นเทคโนโลยีขึ้นเองโดยอาศัยการวิจัยและพัฒนาต้องใช้เวลาอีกระยะหนึ่งสำหรับการลงทุนด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศ และค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนาของภาคอุตสาหกรรมส่งผลอย่างไม่มีนัยสำคัญ เนื่องจากการประมาณเวลาที่ส่งผลให้เกิดการขยายตัวของผลผลิตในแบบจำลองยังอยู่ในช่วงระยะเวลาสั้นทำให้ค่าที่ได้ส่งผลไม่ชัดเจน อีกทั้งการรวบรวมข้อมูลทั้งสองเพื่อแยกเป็นภาคอุตสาหกรรมเป็นไปอย่างลำบากเพราะแหล่งข้อมูลไม่ได้แยกระบบการเก็บไว้ชัดเจนจึงได้สมมติเป็นค่าคงที่ตามการคำนวณภาคเศรษฐกิจของประเทศ และแนวโน้มการผลิตของ 8 สาขาอุตสาหกรรม ซึ่งสามารถพยากรณ์ได้นั้นชี้ให้เห็นได้ว่าแหล่งเทคโนโลยีจากภายนอกประเทศมีความสำคัญต่อการเพิ่มผลผลิตได้ชัดเจนกว่าแหล่งเทคโนโลยีภายในประเทศโดยแหล่งเทคโนโลยีภายในประเทศส่งผลในทางบวกกับบางอุตสาหกรรม คือ อาหาร สิ่งทอ กระดาษ โลหะขั้นมูลฐานและเครื่องจักรที่ไม่ใช่ไฟฟ้า ทั้งนี้การลงทุนด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศไม่สามารถสะท้อนผลในทางบวกได้ดีเท่าที่ควร และกลับพบว่าส่งผลในทางลบในบางอุตสาหกรรม

ศศิธร วินะยานุวัตติคุณ (2544) ศึกษาถึงบทบาทของเทคโนโลยีที่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ: การศึกษาเปรียบเทียบระหว่างปี พ.ศ. 2519-2530 และ 2531-2539 ลักษณะข้อมูลที่ใช้การศึกษาเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา ระหว่างปี 2519-2539 ประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ ทุน และแรงงาน ของประเทศไทย

ผลการศึกษาพบว่า การเปลี่ยนแปลงของมูลค่าผลผลิตในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2519-2530 และ ปี พ.ศ. 2531-2539 สามารถอธิบายได้ด้วยปัจจัยแรงงานและปัจจัยทุนได้ร้อยละ 99.20 และร้อยละ 99.70 ตามลำดับ แสดงว่าปัจจัยการผลิตดังกล่าวสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตรวมของประเทศได้อย่างเหมาะสม ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2519-2530 มีความยืดหยุ่นของการใช้ปัจจัยทุนสูงกว่าปัจจัยแรงงาน ในขณะที่ช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2531-2539 มีค่าความยืดหยุ่นของการใช้ปัจจัยแรงงานสูงกว่าปัจจัยทุน จะเห็นได้ว่าการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยแรงงานมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงในผลผลิตรวมของประเทศมากกว่าปัจจัยทุน และมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบใน 2 ช่วงเวลา ผลการวิเคราะห์อัตราการผลิตเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี พบว่าการผลิตทั้ง 2 ช่วงเวลาที่มีอัตราการผลิตเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีเป็นบวกแสดงว่าการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีมีผลทำให้ผลผลิตรวมของประเทศเพิ่มขึ้น และเมื่อเปรียบเทียบใน 2 ช่วงพบว่าผลการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมีค่าลดลง เมื่อพิจารณาส่วนแบ่งของการมีส่วนร่วมของเทคโนโลยีในรูปแบบ ปัจจัยที่เหลือพบว่าในช่วงปี พ.ศ. 2519-2530 มีส่วนแบ่งเท่ากับ 12.0537 ในช่วงปี พ.ศ. 2531-2539 มีค่าส่วนแบ่งเท่ากับ 3.2753 แสดงให้เห็นว่าความสำคัญของเทคโนโลยีที่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศอยู่ในระดับที่ค่อนข้างต่ำ และมีลักษณะที่ลดลงเมื่อเปรียบเทียบใน 2 ช่วงเวลา ผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตพบว่าทั้ง 2 ช่วงเวลาที่มีลักษณะการผลิตอยู่ในระยะที่ผลตอบแทนเพิ่มขึ้น การวิเคราะห์ถึงประสิทธิภาพการผลิต พบว่าการเปลี่ยนแปลงของทั้งผลิตภาพของแรงงานและทุนมีลักษณะเพิ่มขึ้น แต่ผลิตภาพของทุนมีค่าสูงกว่าค่าผลิตภาพของแรงงานทั้ง 2 ช่วง และการวิเคราะห์ผลิตภาพเพิ่มของปัจจัยการผลิต พบว่าผลิตภาพเพิ่มของทุนมีค่ามากกว่าผลิตภาพเพิ่มของแรงงานทั้ง 2 ช่วง แต่มีการเปลี่ยนแปลงในลักษณะที่ลดลง ส่วนการเปลี่ยนแปลงของผลิตภาพเพิ่มของแรงงานมีลักษณะเพิ่มขึ้น

สมหมาย อุดมวิทิต (2544) ทำการศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลทศนิยมมี ลักษณะเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา ปี พ.ศ. 2513-2539 ประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์มวลรวม

ภายในประเทศ มูลค่าเงินทุน แรงงาน มูลค่าการนำเข้า มูลค่าการส่งออก และการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศสุทธิ และข้อมูลปฐมภูมิ เป็นข้อมูลภาคตัดขวาง ซึ่งกระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม ได้มอบหมายให้มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตลพบุรี เป็นที่ปรึกษาในการดำเนินโครงการ ทำการสำรวจในรอบการผลิตของปี พ.ศ. 2541 ภายใต้โครงการดัชนีผลิตภาพแรงงาน โดยข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์เป็นข้อมูลเกี่ยวกับมูลค่าการผลิตในรอบปีมูลค่าปัจจัยทุนในสถานประกอบการ จำนวนแรงงานระดับการศึกษาต่าง ๆ มูลค่าการส่งออก และสัดส่วนการถือหุ้นของต่างชาติในกิจการ

ผลการศึกษาพบว่า การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีมีส่วนแบ่งของการมีส่วนร่วมในความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจภาคเหมืองแร่สูงกว่าภาคเกษตรกรรม ส่วนภาคอุตสาหกรรมพบว่า การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีมีส่วนแบ่งของการมีส่วนร่วมในความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นลบ ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีมีผลในทางลบต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของการผลิตและจากการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อระดับการผลิตของสถานประกอบการในภาคอุตสาหกรรม พบว่า ในภาพรวมของทุกหมวดอุตสาหกรรม กลุ่มสถานประกอบการที่เน้นตลาดการส่งออกมีการเน้นการใช้ปัจจัยทุนมากกว่าปัจจัยแรงงาน เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มสถานประกอบการที่เน้นตลาดภายในประเทศ ส่วนปัจจัยทางด้านการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่มีผลต่อระดับการผลิต ซึ่งได้ใช้มูลค่าการลงทุนในทรัพย์สินทางด้านการวิจัยและพัฒนา และจำนวนพนักงานที่ได้รับการฝึกอบรมเป็นตัวแทน พบว่า มีเพียงพนักงานที่ได้รับการฝึกอบรมเท่านั้นที่ส่งผลกระทบต่อระดับการผลิตทั้งในกลุ่มสถานประกอบการที่เน้นตลาดการส่งออกและกลุ่มสถานประกอบการที่เน้นตลาดภายในประเทศ และส่วนของการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบกับ การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีในกลุ่มสถานประกอบการที่เน้นตลาดการส่งออก

สุมาลี สันติพลวุฒิ และคณะ (2547) ทำการศึกษาวิจัยผลิตภาพแรงงาน ความสัมพันธ์ระหว่างค่าจ้างที่แท้จริงและอัตราการว่างงาน และการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีสมัยใหม่ เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของผลิตภาพแรงงานช่วงก่อนและหลังวิกฤติเศรษฐกิจในแต่ละสาขาเศรษฐกิจศึกษาระดับและแนวโน้มของผลิตภาพแรงงานของประเทศไทยเปรียบเทียบกับประเทศอื่น จัดทำเครื่องชี้วัดด้านผลิตภาพแรงงานที่ใช้ในการติดตาม ประเมินผลและประกอบการเสนอนโยบาย ค่าจ้าง และการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลิตภาพแรงงาน ค่าจ้างที่แท้จริง และการจ้างงานรวมทั้งระดับการศึกษาของแรงงานเพื่อเป็น

แนวทางกำหนดโครงสร้างค่าจ้างโดยมีฟังก์ชันการผลิตปรับค่าให้อยู่ในรูปแบบ Double Natural Logarithmic Model ได้  $\ln Y = \ln A + \gamma D \ln e + \alpha \ln K + \beta \ln L$  หรือ  $\ln Y = \ln A + \alpha \ln K + \beta \ln L + \gamma D$  โดยที่ D คือตัวแปรหุ่น D=0 ในช่วงปี พ.ศ.2530-2539 และ D=1 ในช่วงปี พ.ศ.2540-2545 เป็นฟังก์ชันการผลิตที่ได้จากการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงซ้อนด้วยเทคนิค Cochran-Orcutt

ผลการศึกษาในส่วนที่เกี่ยวข้องพบว่า ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีแสดงให้เห็นว่าในระดับประเทศโดยรวมและเกือบทุกสาขาการผลิตมีอัตราความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีลดลงในช่วงปี 2540-2545 เมื่อเทียบกับปี 2530-2539 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่กำหนดการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีของประเทศไทย และรายสาขาการผลิต สรุปได้ว่าแหล่งที่มาภายในประเทศได้แก่ การลงทุนด้านวิทยาศาสตร์ สัดส่วนของผู้มีงานทำที่มีการศึกษาสูงต่อผู้มีงานทำที่มีการศึกษาต่ำ จำนวนการจดสิทธิบัตร และค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา แหล่งที่มาจากต่างประเทศได้แก่ การนำเข้าเครื่องจักรและอุปกรณ์ และการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศสุทธิ มีอิทธิพลในทางบวกต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและผลิตภาพแรงงานกับความสามารถในการแข่งขันชี้ให้เห็นว่าผลิตภาพแรงงานทั้งผลิตภาพเฉลี่ยและผลิตภาพส่วนเพิ่มมีความสัมพันธ์ในทางตรงข้ามกับความสามารถในการแข่งขันของประเทศโดยรวม

จรรยา โต้ะชา (2548) ทำการศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ และปัจจัยที่กำหนดการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีโดยทำการศึกษาในช่วงปี พ.ศ.2515-2545 รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 31 ปี โดยศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ทั้งในภาคเศรษฐกิจโดยรวมและรายสาขาการผลิต และวิเคราะห์ปัจจัยที่กำหนดการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีของประเทศไทย ทั้งในภาคเศรษฐกิจโดยรวมและรายสาขาการผลิต ได้มีการจัดแบ่งสาขาการผลิตออกเป็น 8 สาขาการผลิต ดังนี้คือ (1) สาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์ และการประมง (2) สาขาการขุดแร่โลหะและอโลหะ (3) สาขาอุตสาหกรรม หัตถกรรม (4) สาขาการก่อสร้าง ซ่อม และรีดร้อนทำลาย (5) สาขาการสาธารณูปโภค และการสุขภาพ (6) สาขาการขนส่ง คลังสินค้า และการคมนาคม (7) สาขาพาณิชย์กรรม (8) สาขาบริการ โดยทำการวิเคราะห์แบบพรรณนาและแบบเชิงปริมาณ โดยใช้ฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb Douglas ทำการวิเคราะห์สมการถดถอยโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ต่าง ๆ ของฟังก์ชันการผลิต

ผลการศึกษาพบว่า การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีมีผลกระทบในทางบวกต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ทั้งในภาคเศรษฐกิจโดยรวม และรายสาขาการผลิต และการเปลี่ยนแปลงในเทคโนโลยีมีผลทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่แตกต่างกันตามสาขาการผลิต และสำหรับปัจจัยที่กำหนดการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี พบว่า มีความแตกต่างกันในแต่ละสาขาการผลิต คือ จำนวนแรงงานที่มีการศึกษาตั้งแต่มัธยมศึกษาตอนปลายขึ้นไปมีอิทธิพลในทางบวกต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ส่วนการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศและค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนาอิทธิพลในทางลบต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ทั้งในภาคเศรษฐกิจโดยรวม และรายสาขาการผลิตส่วนใหญ่

สำหรับการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ จะทำการประมาณค่าการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีจากฟังก์ชันการผลิตตามวิธีการของ Solow โดยกำหนดฟังก์ชันการผลิตให้อยู่ในรูปของ Natural Logarithm และทำการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิควิเคราะห์สมการถดถอยกำลังสองน้อยที่สุด รวมทั้งการวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตซึ่งเป็นผลมาจากอัตราการเจริญเติบโตของปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ประกอบด้วย แรงงานซึ่งแบ่งตามระดับการศึกษา ทุน และเทคโนโลยี โดยเน้นวัดผลจากการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีเช่นเดียวกับงานวิจัยที่ผ่านมา และการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ได้จัดแบ่งระดับการศึกษาของแรงงานเป็นตัววัดการสะสมทุนมนุษย์ โดยแบ่งระดับการศึกษาของแรงงานออกเป็น 2 ระดับ คือ แรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ หมายถึง ผู้มีงานทำที่สำเร็จการศึกษาในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย และแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง หมายถึง ผู้มีงานทำที่สำเร็จการศึกษาในระดับอนุปริญญา และระดับมหาวิทยาลัย และจะทำการศึกษาทั้งในภาคเศรษฐกิจโดยรวม และในรายสาขาการผลิตของระบบเศรษฐกิจทั้งหมดของระบบเศรษฐกิจ จำนวน 8 สาขาการผลิตซึ่งสามารถแสดงตารางสรุปผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทบาทของเทคโนโลยีกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจได้ (ดังแสดงในตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 สรุปงานศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทบาทของเทคโนโลยีที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย

งานวิจัยของ	วัตถุประสงค์	ทฤษฎีที่ใช้	แบบจำลอง	วิธีวัดการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี	ระยะเวลา
1.ปิยะนิต ธิยะวณิช "ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ ความเจริญเติบโตทาง เศรษฐกิจในประเทศไทย" (2539)	สภาพทั่วไปของเทคโนโลยี ทุน แรงงาน ปัจจัยที่มีผลต่อความเจริญเติบโต ทางเศรษฐกิจโดยรวม และแยก สาขาการผลิต เกษตรกรรม, อุตสาหกรรม, สาธารณูปโภค สาขาการบริการ	แนวคิด Schumpeter แนวคิด Solow ฟังก์ชันการผลิต Cobb Douglas วิเคราะห์สมการถดถอยกำลัง สองน้อยที่สุด	$r_Y = r_T + A r_K + B r_L$ โดยที่ $R_T$ คือ อัตราการ เปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี $R_K$ คือ อัตราการ เปลี่ยนแปลงของทุน $R_L$ คือ อัตราการ เปลี่ยนแปลงของแรงงาน	วิธี Solow's Residual	2521-2533
2.ปราณี ทินกร และฉลอง ภพ สุตังกรกาญจน์ "ประสิทธิภาพการผลิตใน ประเทศไทย" (2537)	เพื่อศึกษาถึงที่มาของการ เจริญเติบโตในระบบเศรษฐกิจรวม ทำการศึกษาเป็น 3 ช่วงเวลา คือ 1.พ.ศ.2515-2523 2.พ.ศ.2524-2527 3.พ.ศ.2528-2533	แนวคิด Solow-Denison	ใช้การวิเคราะห์แบบไม่มี พารามิเตอร์ คือ การ วิเคราะห์ที่ไม่ต้องสมมุติ รูปแบบสมการการผลิต	วิธี Solow's Residual	2515-2533

ตารางที่ 3 (ต่อ)

งานวิจัยของ	วัตถุประสงค์	ทฤษฎีที่ใช้	แบบจำลอง	วิธีวัดการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี	ระยะเวลา
3.มณฑาทิพย์ ปานกุล “บทบาทของเทคโนโลยี ต่อการขยายตัวของภาค อุตสาหกรรมในประเทศ ไทยเปรียบเทียบระหว่างปี 2519-2530 และ 2531-2539” (2541)	สถานภาพการใช้เทคโนโลยีของ ประเทศ ศึกษาแหล่งที่มาของเทคโนโลยีและ การลงทุนในด้านการวิจัยและพัฒนา เทคโนโลยี บทบาทของเทคโนโลยีที่มีผลต่อ การขยายตัวของภาคอุตสาหกรรม ในประเทศ โดยวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ มวลรวมภายในประเทศ ภาคอุตสาหกรรม และรายสาขา อุตสาหกรรม	แนวคิด Solow ฟังก์ชันการผลิต Cobb Douglas วิเคราะห์สมการถดถอยกำลัง สองน้อยที่สุด ในรูป Log Linear โดยหาค่า สัมประสิทธิ์ของตัวแปรจาก สมการวิเคราะห์เส้นถดถอย เชิงซ้อน	Cobb douglas $Y = T K L$ $Q = AK^A L^B T^C$ A= ค่าคงที่ T= ปัจจัยการผลิต เทคโนโลยี $GDP = f(\text{ปัจจัยการผลิต}$ ต่าง ๆ )	วิธี Solow's Residual	2521-2536

ตารางที่ 3 (ต่อ)

งานวิจัยของ	วัตถุประสงค์	ทฤษฎีที่ใช้	แบบจำลอง	วิธีวัดการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี	ระยะเวลา
4.ศศิธร วินะขานุวัติกุล "บทบาทของเทคโนโลยีที่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ" (2544)	เปรียบเทียบแหล่งที่มา และโครงสร้างเทคโนโลยี ระหว่างปี 2519-2530 และ 2531-2539 วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ในแต่ละช่วงเวลา เน้นการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงในประสิทธิภาพ การใช้ปัจจัยการผลิต ผลตอบแทนต่อขนาดในการผลิต และรูปแบบของเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงในระหว่าง ปี 2519-2530 และ 2531-2539 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ทุน แรงงาน	แนวคิด Solow ฟังก์ชันการผลิต Cobb Douglas วิเคราะห์สมการถดถอยกำลังสองน้อยที่สุด ประมาณค่าการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี วิเคราะห์อัตราการผลิต เจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ จากอัตราการผลิต (แรงงาน ทุน เทคโนโลยี) ทดสอบการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของสมการถดถอยใน 2 ช่วงเวลา	$Y = T K^A L^B$ $r_Y = r_T + A r_K + B r_L$ โดยที่ $R_T$ คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี $R_K$ คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงของทุน $R_L$ คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงของแรงงาน	วิธี Solow's Residual	2519-2539

ตารางที่ 3 (ต่อ)

งานวิจัยของ	วัตถุประสงค์	ทฤษฎีที่ใช้	แบบจำลอง	วิธีวัดการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี	ระยะเวลา
5.สมหมาย อุดมวิทิต "ผลของการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบ" (2544)	วิเคราะห์ผลของการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ในระดับประเทศ ภาคเกษตรกรรม ภาคเหมืองแร่ ภาคหัตถอุตสาหกรรม วิเคราะห์การวัดความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบของประเทศ ภาคเกษตรกรรม ภาคเหมืองแร่ ภาคหัตถอุตสาหกรรม วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลงทางเทคโนโลยีและความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบ ของประเทศภาคเกษตรกรรม	แนวคิด Solow - ฟังก์ชันการผลิต Cobb Douglas $Y = A(t) f(K,L)$ K คือทุน Lคือแรงงาน โดย A(t) แสดงถึงปัจจัยทุกชนิด นอกเหนือจากทุนและแรงงาน ความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบ สามารถวัดได้โดยสัดส่วนของการ ส่งออกของประเทศต่อการ ส่งออกของโลกในสินค้า หาร์ดแวร์สัดส่วนของการส่งออกสุทธิของประเทศทั้งหมด	วิเคราะห์ผลของการเปลี่ยนแปลง เทคโนโลยี $Y = A(t) f(K,L)$ โดย ผลผลิต ขึ้นกับ ปัจจัยทุน -แรงงาน มูลค่าการส่งออก มูลค่าการนำเข้า และมูลค่าการลงทุน โดยตรงจากต่างประเทศ สุทธิ	วิธี Solow's Residual	2513-2539

ตารางที่ 3 (ต่อ)

งานวิจัยของ	วัตถุประสงค์	ทฤษฎีที่ใช้	แบบจำลอง	วิธีวัดการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี	ระยะเวลา
6.สุมาลี สันติพลวุฒิ และคณะ “การศึกษาวิจัยผลผลิตภาพแรงงาน ความสัมพันธ์ระหว่างค่าจ้างที่แท้จริงและอัตราการว่างงาน และการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีสมัยใหม่” (2547)	เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของผลิตภาพแรงงานช่วงก่อนและหลังวิกฤติเศรษฐกิจในแต่ละสาขาเศรษฐกิจ ศึกษาระดับและแนวโน้มของผลิตภาพแรงงานของประเทศไทย เปรียบเทียบกับประเทศอื่น จัดทำเครื่องชี้วัดด้านผลิตภาพแรงงานที่ใช้ในการติดตาม ประเมินผลและประกอบการเสนอนโยบายค่าจ้าง และการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลิตภาพแรงงาน ค่าจ้างที่แท้จริง และการจ้างงานรวมทั้งระดับการศึกษาเพื่อเป็นแนวทางกำหนดโครงสร้างค่าจ้าง	แนวคิดในแบบจำลองของ Solow และวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงซ้อนด้วยเทคนิค Cochran-Orcutt แนวคิดวิเคราะห์เส้นทาง (Past Analysis) ดัชนีวัดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ จาก RCA , DR และ NXR	$\ln Y = \ln A + \gamma D \ln e + \alpha \ln K + \beta \ln L$ หรือ $\ln Y = \ln A + \alpha \ln K + \beta \ln L + \gamma D$ โดยที่ D คือตัวแปรหุ่น D=0 ในช่วงปี พ.ศ. 2530-2539 และ D=1 ในช่วงปี พ.ศ.2540-2545	วัดการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีโดยวิธีของ Solow’s Residual	2530-2545

ตารางที่ 3 (ต่อ)

งานวิจัยของ	วัตถุประสงค์	ทฤษฎีที่ใช้	แบบจำลอง	วิธีวัดการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี	ระยะเวลา
7.จรรยา โต๊ะชา	ศึกษาผลการเปลี่ยนแปลงทาง	แนวคิด Solow	$Y = T K^A L^B$	วัดการเปลี่ยนแปลงทาง	2515-2545
“ผลของการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ” (2548)	เทคโนโลยีที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ วิเคราะห์ปัจจัยที่กำหนดการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีของประเทศไทย	ฟังก์ชันการผลิต Cobb Douglas วิเคราะห์สมการถดถอยกำลังสองน้อยที่สุด	$r_Y = r_T + A r_K + B r_L$ โดยที่ $R_T$ คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี $R_K$ คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงของทุน $R_L$ คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงของแรงงาน	เทคโนโลยีโดยวิธีของ Solow's Residual	

## วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ลักษณะข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series Data) ตั้งแต่ปี พ.ศ.2520-2548 โดยข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์มีดังนี้

1. ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ณ ราคาคงที่ กำหนดให้ปี 2531 เป็นปีฐาน ได้เก็บรวบรวมข้อมูลมาจากสำนักคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

ในการศึกษานี้ได้นำข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศมาใช้เพื่อวิเคราะห์ถึงระดับความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจภายในประเทศ การพิจารณาถึงผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศในการศึกษาครั้งนี้ นับเป็นเครื่องชี้วัดมวลรวม เพื่อแสดงถึงระดับความสำเร็จในการผลิตสินค้าและบริการของประเทศ ซึ่งเกิดปัจจัยการผลิตทั้งปัจจัยทุน และปัจจัยแรงงานที่ใส่เข้าไปในฟังก์ชันการผลิตว่าอยู่ในระดับใด

2. มูลค่าลงทุน ณ ราคาปีฐาน 2531 ได้จากสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

ในการศึกษานี้ได้นำข้อมูลมูลค่าลงทุน ซึ่งหมายถึง ขนาดของทุนที่ได้จากการประมาณการลงทุนของระบบเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศ และขนาดของทุนที่ได้จากการประมาณการลงทุนของแต่ละสาขาการผลิตในระบบเศรษฐกิจ จากสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ถือได้ว่าเป็นสิ่งหนึ่งที่ใช้วัดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศอย่างเห็นได้ชัด เมื่อพิจารณาแล้วจะเห็นว่า มูลค่าลงทุนนี้สื่อถึงปริมาณการลงทุนของประเทศที่เกิดขึ้นในแต่ละปี

3. ตัวแปรทุนมนุษย์ในการศึกษาครั้งนี้ พิจารณาเฉพาะเรื่องของการศึกษาของแรงงานเท่านั้น เนื่องจากการศึกษาของนักเศรษฐศาสตร์ ในเรื่องเกี่ยวกับการพัฒนาเศรษฐกิจ ตัวแปรที่สำคัญตัวหนึ่งในกระบวนการพัฒนาเศรษฐกิจ ได้แก่ ทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของคุณภาพของมนุษย์ ถ้ามุขยมีคุณภาพต่างกัน ก็จะมีส่วนทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตต่างกันด้วย ดังนั้นการที่จะเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ก็มีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาคุณภาพของมนุษย์ โดยคุณภาพของมนุษย์นี้จะเพิ่มขึ้นได้ก็ต้องอาศัยปัจจัยทาง

การศึกษาเป็นสำคัญ การลงทุนทางด้านการศึกษาจึงถือเป็นการสร้างทุนมนุษย์ (Human Capital ) ขึ้น โดยนำตัวแปรทางด้านปริมาณและคุณภาพของแรงงานมาใช้ในการวิเคราะห์ ด้วยการแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ หมายถึง ผู้มีงานทำที่สำเร็จการศึกษาในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย

2. แรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง หมายถึง ผู้มีงานทำที่สำเร็จการศึกษาในระดับอนุปริญญา และระดับอุดมศึกษา

4. ระดับของเทคโนโลยี ได้จากการกำหนดฟังก์ชันในรูปของ Cobb Douglas จากการคำนวณหาด้วยวิธีของ Solow ทำการวิเคราะห์หาความเจริญเติบโตจากปัจจัยที่เหลือที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยปัจจัยทุน และแรงงาน ซึ่งขอบเขตในการศึกษาวิจัยครั้งนี้คือ ระดับของเทคโนโลยี

สำหรับรายสาขาการผลิตซึ่งมีการจัดแบ่งสาขาการผลิตตามการจัดแบ่งสาขาการผลิตของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ซึ่งได้มีการจัดแบ่งรายสาขาการผลิตไม่สอดคล้องกับการจัดแบ่งสาขาการผลิตของโครงการสำรวจภาวะการทำงานของประชากร สำนักงานสถิติแห่งชาติ โดยการจัดแบ่งสาขาการผลิตของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติได้ใช้หลักการจัดแบ่งสาขาการผลิต โดยใช้หลักเกณฑ์การจัดประเภทอุตสาหกรรม ตามมาตรฐานอุตสาหกรรมสากล และสำหรับการจัดแบ่งสาขาการผลิตของโครงการสำรวจภาวะการทำงานของประชากร สำนักงานสถิติแห่งชาติ ในช่วงปี พ.ศ. 2520-2543 ได้ใช้หลักการจัดแบ่งสาขาการผลิตโดยใช้หลักเกณฑ์ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ สำหรับในช่วงปี พ.ศ. 2544 เป็นต้นมา ได้ใช้หลักการจัดแบ่งสาขาการผลิต โดยใช้หลักเกณฑ์การจัดประเภทอุตสาหกรรม ตามมาตรฐานอุตสาหกรรมสากล (ISIC) ขององค์การสหประชาชาติ เช่นเดียวกับสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

สำหรับการศึกษาวิจัยครั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับระยะเวลาที่ทำการศึกษา จึงได้ทำการจัดแบ่งสาขาการผลิตตามการจัดแบ่งสาขาการผลิตของโครงการสำรวจภาวะการทำงานของประชากร สำนักงานสถิติแห่งชาติ ซึ่งสามารถจัดกลุ่มเทียบเคียงกันโดยอิงจากคู่มืออาชีพของกลุ่มสถิติแรงงาน สำนักงานสถิติแห่งชาติได้ (ดังแสดงในตารางที่ 4)

#### ตารางที่ 4 การจัดแบ่งรายสาขาการผลิต

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ	สำนักงานสถิติแห่งชาติ
1. สาขาเกษตรกรรม	1. สาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์ และการประมง
2. สาขาเหมืองแร่และขุดหิน	2. สาขาการขุดแร่โลหะ และอโลหะ
3. สาขาอุตสาหกรรม	3. สาขาอุตสาหกรรม หัตถกรรม
4. สาขาการก่อสร้าง	4. สาขาการก่อสร้าง ซ่อม และการรื้อถอน
ทำลาย	
5. สาขาการไฟฟ้า ประปา และ โรงแยกก๊าซ	5. สาขาการสาธารณูปโภค และการสุขาภิบาล
6. สาขาการขนส่งและการคมนาคม	6. สาขาการขนส่ง คลังสินค้า และการคมนาคม
7. สาขาการค้าส่ง ค้าปลีก	
8. สาขาการธนาคาร ประกันภัย และ ธุรกิจสหกรณ์ทรัพย์	7. สาขาพาณิชย์กรรม
9. สาขาที่อยู่อาศัย	
10. สาขาการบริหารราชการแผ่นดิน และการป้องกันประเทศ	8. สาขาบริการ
11. สาขาการบริหาร	

ที่มา: จรรยา โต้ะชา (2548)

#### วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัยครั้งนี้ จึงมีขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อจะนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาทำการวิเคราะห์ทั้งในแบบเชิงพรรณนา และแบบเชิงปริมาณ โดยในการศึกษาวิจัยครั้งนี้จะทำการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วนคือ

1. การวิเคราะห์ในเชิงพรรณนา ใช้ในการศึกษาตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 คือ สถานภาพ โดยทั่วไปของทุนมนุษย์และเทคโนโลยีในประเทศไทยโดยเป็นการรวบรวมข้อมูลข้อเท็จจริงที่เกี่ยวกับ ปัจจัยของการเปลี่ยนแปลงทุนมนุษย์, สถานภาพทั่วไปของทุนมนุษย์ในประเทศไทย, การจัดสรรทรัพยากรเพื่อพัฒนาทุนมนุษย์, แนวทางการพัฒนาทุนมนุษย์ของประเทศไทยในปัจจุบัน, ปัจจัยของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี, รายจ่ายของรัฐด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย, แนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีของประเทศไทยในปัจจุบัน, รวมทั้งสถานภาพโดยทั่วไปของการพัฒนาทุนมนุษย์และเทคโนโลยีในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 1-10

2. การวิเคราะห์ในเชิงปริมาณ ใช้ในการวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 คือ บทบาทของทุนมนุษย์และเทคโนโลยีที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยทั้งในภาคเศรษฐกิจโดยรวม และรายสาขาการผลิต ซึ่งเป็นการนำข้อมูลเชิงปริมาณมาใช้คำนวณในฟังก์ชันการผลิตเพื่อวิเคราะห์ถึงบทบาทระหว่างปัจจัยด้านต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลกำหนดผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศในแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตตามวิธีการของ Solow โดยกำหนดฟังก์ชันการผลิตให้อยู่ในรูปของ Natural Logarithm

### แบบจำลองที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาถึงบทบาทของทุนมนุษย์และเทคโนโลยีที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ทั้งในภาคเศรษฐกิจโดยรวมและรายสาขาการผลิต

สมการการผลิตที่ใช้ในแบบจำลอง กำหนดให้การผลิตของประเทศอยู่ในรูปของฟังก์ชันการผลิตของ Cobb Douglas ซึ่งความสัมพันธ์ของการผลิต และปัจจัยการผลิต จะมีรูปแบบสมการดังนี้

$$Y_i = A_i K_i^\alpha L_{1i}^{\beta_1} L_{2i}^{\beta_2} \quad (1)$$

จากสมการที่ (1) สามารถทำให้อยู่ในรูปของล็อกการิทึมได้ดังนี้

$$\ln Y = \ln A + \alpha \ln K + \beta_1 \ln L_1 + \beta_2 \ln L_2 \quad (2)$$

โดยที่

$Y$  คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ณ ราคาคงที่ ปี พ.ศ.2531

$A$  คือ เทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการผลิต

$K$  คือ มูลค่าลงทุน ณ ราคาคงที่ ปี พ.ศ.2531

$L_1$  คือ แรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ หมายถึง ผู้มีงานทำที่สำเร็จการศึกษาในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย

$L_2$  คือ แรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง หมายถึง ผู้มีงานทำที่สำเร็จการศึกษาในระดับอนุปริญญา และระดับมหาวิทยาลัย

$i$  คือ สาขาการผลิต

โดยที่  $\alpha$ ,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  เป็นค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรแต่ละตัวที่ได้จากการประมาณค่า แสดงถึงค่าสัมประสิทธิ์สัมพรรคถดถอย

ค่าสัมประสิทธิ์สัมพรรคถดถอยของตัวแปรแต่ละตัวที่ได้จากการประมาณค่า แสดงถึง ความยืดหยุ่นของการเปลี่ยนแปลงในปัจจัยแต่ละประเภทที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศทั้งภาคเศรษฐกิจโดยรวม และรายสาขาการผลิต

สามารถทำการประมาณค่าอัตราการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีได้จาก

$$r_Y = r_A + \alpha r_K + \beta_1 r_{L1} + \beta_2 r_{L2} \quad (3)$$

โดยที่

$r_Y$  = อัตราการเปลี่ยนแปลงผลผลิตหรือรายได้รวมของประเทศ ( $\Delta Y/Y$ )

$r_A$  = อัตราการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีและปัจจัยอื่นที่เหลือนอกจาก K และ L  
( $\Delta A/A$ )

$r_{L1}$  = อัตราการเปลี่ยนแปลงของจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ ( $\Delta L_1/L_1$ )

$r_{L2}$  = อัตราการเปลี่ยนแปลงของจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง ( $\Delta L_2/L_2$ )

$r_K$  = อัตราการเปลี่ยนแปลงของทุน ( $\Delta K/K$ )

สามารถหาค่า  $\alpha$ ,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  จากการใช้เทคนิคการวิเคราะห์กำลังสองน้อยที่สุดแล้วสามารถนำค่าที่ได้มาแทนค่าในสมการที่ (3) โดยทราบค่าของ  $r_Y$ ,  $r_{L1}$ ,  $r_{L2}$ ,  $r_K$  วัดอัตราการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงผลผลิตของภาคเศรษฐกิจโดยรวมและรายสาขาการผลิตได้จากสมการที่ (3)

### สมมติฐานของแบบจำลองที่ใช้ในการวิจัย

$\frac{\partial Y}{\partial K} > 0$  แสดงถึง ขนาดและทิศทางของ การเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายใน

ประเทศที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าผลิตภัณฑ์ทุน มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน เป็นรูปแบบหนึ่งที่มีส่วนสำคัญมากในการศึกษาทางเศรษฐศาสตร์ ดังนั้นหากการลงทุนในส่วนนี้มีปริมาณมากขึ้น จะเป็นผลให้เกิดการผลิตมากขึ้น ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศจึงเพิ่มขึ้นซึ่งจากการศึกษาวิจัยของ ปิยนาด ลีชะวณิช (2536) และจรรยา โต้ะชา (2548) พบว่า การเปลี่ยนแปลงของมูลค่าผลิตภัณฑ์ทุนมีส่วนช่วยให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเพิ่มขึ้น ถือได้ว่าเป็นสิ่งที่ใช้วัดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศอย่างเห็นได้ชัด

$\frac{\partial Y}{\partial L_1} > 0$  แสดงถึง ขนาดและทิศทางของ การเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายใน

ประเทศ ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ หมายถึง ผู้มีงานทำที่มีการศึกษาระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ หากจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ หมายถึง ผู้มีงานทำที่มี

การศึกษาระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลายเพิ่มขึ้น จะทำให้อัตราการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเพิ่มขึ้น เนื่องจาก การที่แรงงานมีการศึกษาเพิ่มขึ้น ทำให้แรงงานคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ หรือเทคนิคใหม่ๆ ปรับปรุงวิธีการผลิต ผลต่างๆเหล่านี้ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นนั่นเอง เป็นไปตามแนวคิดของ Danison (1962) ซึ่งให้ความสำคัญเกี่ยวกับการปรับปรุงคุณภาพแรงงาน โดยการศึกษาว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญมากที่สุด ทำให้คุณภาพแรงงานสูงขึ้น และมีประสิทธิภาพในการผลิตเพิ่มขึ้น ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศจึงเพิ่มสูงขึ้น รวมทั้งจากการศึกษาวิจัยของ สุนิสา ไยเยี่ยม (2538) และพรรณธิดา เหล่าพวงศักดิ์ (2544) ที่พบว่า แรงงานที่มีการศึกษามีส่วนช่วยให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเพิ่มขึ้น

$\frac{\partial Y}{\partial L_2} > 0$  แสดงถึง ขนาดและทิศทางของ การเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายใน

ประเทศที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง หมายถึง ผู้มีงานทำที่มีการศึกษาระดับอนุปริญญาขึ้นไป และระดับมหาวิทยาลัย มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ หากจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง หมายถึง ผู้มีงานทำที่มีการศึกษาระดับอนุปริญญาขึ้นไป และระดับมหาวิทยาลัยเพิ่มขึ้น จะทำให้อัตราการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเพิ่มขึ้น เนื่องจาก การที่แรงงานมีการศึกษาเพิ่มขึ้น ทำให้แรงงานคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ หรือเทคนิคใหม่ๆ ปรับปรุงวิธีการผลิต ผลต่างๆเหล่านี้ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นนั่นเอง เป็นไปตามแนวคิดของ Danison (1962) ซึ่งให้ความสำคัญเกี่ยวกับการปรับปรุงคุณภาพแรงงาน โดยการศึกษาว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญมากที่สุด ทำให้คุณภาพแรงงานสูงขึ้น และมีประสิทธิภาพในการผลิตเพิ่มขึ้น ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศจึงเพิ่มสูงขึ้น และสอดคล้องกับข้อสันนิษฐานของ Van den berg (2001) อังใน สุมาลี สันติพลวุฒิ และคณะ (2547) ที่ว่า แรงงานที่มีการศึกษาระดับสูงจะมีความรู้ในเชิงสร้างสรรค์ ที่จะมึผลดีต่อการวิจัยและพัฒนาและส่งผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีต่อไป อันจะนำไปสู่การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ รวมทั้งจากการศึกษาวิจัยของ สุนิสา ไยเยี่ยม (2538) และพรรณธิดา เหล่าพวงศักดิ์ (2544) ที่พบว่า แรงงานที่มีการศึกษามีส่วนช่วยให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเพิ่มขึ้น

### บทที่ 3

## ทุนมนุษย์และเทคโนโลยีของประเทศไทย

ในบทนี้เป็นการศึกษาถึงสถานภาพโดยทั่วไปของทุนมนุษย์และเทคโนโลยีของประเทศไทย ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 โดยทำการศึกษาวิเคราะห์ในแบบเชิงพรรณนา เป็นการรวบรวมข้อมูล ข้อเท็จจริงที่เกี่ยวกับ ปัจจัยของการเปลี่ยนแปลงทุนมนุษย์ สถานภาพทั่วไปของทุนมนุษย์ในประเทศไทย ระดับการศึกษาของประชากรในประเทศไทย การจัดสรรทรัพยากรเพื่อพัฒนาทุนมนุษย์ และแนวทางการพัฒนาทุนมนุษย์ของประเทศไทยในปัจจุบัน ในส่วนที่เกี่ยวกับสถานภาพโดยทั่วไปของเทคโนโลยี ทำการศึกษาวิเคราะห์ในแบบเชิงพรรณนา จากการรวบรวมข้อมูล ข้อเท็จจริงที่เกี่ยวกับ ปัจจัยของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี รายจ่ายของรัฐบาลด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย และแนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีของประเทศไทยในปัจจุบัน รวมทั้งสถานภาพโดยทั่วไปของการพัฒนาทุนมนุษย์และเทคโนโลยีในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 1-10 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### ปัจจัยของการเปลี่ยนแปลงทุนมนุษย์

การเพิ่มค่าทุนมนุษย์หรือการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของทรัพยากรมนุษย์ มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อทุนมนุษย์ (เทียนฉาย กิระนันท์, 2519) โดยปกติแล้วปัจจัยของการเปลี่ยนแปลงทุนมนุษย์สามารถทำได้ ดังนี้

1. การลงทุนทางการศึกษา การศึกษาถือเป็นการสะสมทุนมนุษย์รูปแบบหนึ่งไม่ว่าจะเป็นการศึกษาในระบบ หรือนอกระบบ โรงเรียน การผลิตบริการ การศึกษามีใช้เพียงกระบวนการถ่ายทอดความรู้และทักษะเท่านั้น หากยังครอบคลุมถึงทัศนคติ ค่านิยม และบุคลิกภาพอีกด้วย การที่กำลังแรงงานได้รับการศึกษาในระดับสูงขึ้นกว่าเดิม จะก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการผลิตสูงขึ้น และผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างมาก เนื่องจากแรงงานที่มีคุณภาพเหล่านี้จะสามารถใช้เครื่องมือเครื่องจักรที่ทันสมัยได้อย่างคล่องแคล่วว่องไว เรียนรู้สิ่งต่างๆ ได้ง่ายและสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานได้อย่างฉับพลัน โดยเฉพาะในกลุ่มแรงงานที่ได้รับการศึกษาสูงขึ้นแล้วก้าวเข้าสู่กำลังแรงงานตั้งแต่อายุน้อยๆ จะเป็นกลุ่มที่มีประสิทธิภาพในการผลิตสูงและก่อให้เกิด

ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างมาก ทั้งนี้เพราะกำลังแรงงานเหล่านี้จะมีอายุการใช้งานของทุนมนุษย์ที่มีคุณภาพยาวนานขึ้นกว่าเดิม

2. การลงทุนในการฝึกอบรม ดังได้กล่าวแล้วว่า ประสิทธิภาพในการผลิตของแรงงานนั้น อาจยกระดับให้สูงขึ้นในรูปของการเรียนรู้ มีทักษะ และประสบการณ์เพิ่มขึ้นและเป็นที่ยอมรับกันว่าแรงงานจำนวนมากไม่น้อยที่ใช้โอกาสในระหว่างปฏิบัติงานนั่นเอง ศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้เรื่องต่างๆ ที่เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน เช่น การเรียนรู้วิธีการใช้เครื่องมือเครื่องจักรทุนแรงต่างๆ ที่ทันสมัย ทั้งในส่วนที่เป็นเทคนิคสมัยใหม่ และการเรียนรู้เครื่องมืออุปกรณ์ที่มีอยู่เดิมสามารถใช้งานได้รวดเร็ว คล่องตัวยิ่งขึ้น การที่แรงงานสามารถเพิ่มพูนทักษะและเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ในระหว่างการทำงานนี้ จะส่งผลให้แรงงานนั้นมีผลิตภาพสูงขึ้นและเป็นแนวทางในการเพิ่มผลผลิตจากแรงงานนั้นๆ ให้สูงขึ้นได้ในอนาคต

3. การลงทุนด้านการสาธารณสุข ถือเป็นการลงทุนประเภทหนึ่ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตของแรงงาน ทำให้ได้รับผลผลิตเพิ่มขึ้นในอนาคตเป็นระยะยาวการสาธารณสุขในความหมายนี้ จะหมายถึงทั้งในรูปของการอนามัยหรือการป้องกัน และในรูปของการแพทย์หรือการรักษา และในความหมายกว้างๆ แล้วจะรวมถึงความถึงบริการทางด้านสาธารณสุขและอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องด้วย อันได้แก่ อาหารและการโภชนาการที่อยู่อาศัยและการเคหะการสันตนาการ ตลอดจนเครื่องนุ่งห่มและที่อยู่อาศัย การสุขภาพจิต ดังนั้น เมื่อมีการลงทุนทางด้านสาธารณสุขแล้ว นั่นก็เท่ากับเป็นการสะสมหรือระดมทุนมนุษย์ โดยบริการทางด้านสาธารณสุขที่เมื่อลงทุนไปแล้วประชากรมีสุขภาพดีขึ้นสิ่งแวดล้อมที่อยู่อาศัยดีขึ้น ไม่มีโรคติดต่อหรือโรคระบาดโภชนาการที่ดีขึ้น และอื่นๆ ดีขึ้นนี้ย่อมจะทำให้แรงงานทำงานเชิงเศรษฐกิจได้ผลสูงขึ้น ทั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบกับเมื่อไม่มีการลงทุน ซึ่งแรงงานจะเจ็บไข้ได้ป่วยและมีความทุกข์ทั้งทางสุขภาพกาย และสุขภาพจิต อยู่เสมอ ประสิทธิภาพในการผลิตย่อมไม่น่าจะสูงขึ้นได้

4. การอพยพย้ายถิ่น การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์มักสมมติว่าการย้ายถิ่นของประชากรนั้น มักจะเป็นไปด้วยเหตุผลทางเศรษฐกิจเป็นส่วนใหญ่ กล่าวคือ ย้ายถิ่นจากที่อยู่หนึ่งซึ่งมีสภาพการจ้างงานหรือค่าจ้างต่ำกว่าไปสู่ที่อยู่ใหม่ ซึ่งมีสภาพการจ้างงานหรือค่าจ้างเหมาะสมกว่าโดยเปรียบเทียบ การย้ายถิ่นของประชากรจึงจัดได้ว่าเป็นการเคลื่อนย้ายทุนมนุษย์ด้วยอันเป็นผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในทุนมนุษย์ในท้องถิ่นต่างๆ จากข้อสมมติดังกล่าว เราจึงถือได้ว่า การย้ายถิ่นที่เกิดขึ้นย่อมเป็นผลให้ประสิทธิภาพในการผลิตของทุนมนุษย์สูงขึ้นด้วย เช่น จากกรณีที่ประชากร

ต้องย้ายจากถิ่นเดิม เนื่องจากประกอบอาชีพไม่ได้ผล เพราะฝนแล้ง หรือขาดการชลประทานอันทำให้ขาดผลผลิตและรายได้ไป การย้ายถิ่นจึงเกิดขึ้นด้วยความคาดหวังว่าจะสามารถประกอบอาชีพอย่างได้ผลยิ่งขึ้น มีผลผลิตและรายได้สูงขึ้นจากถิ่นที่อพยพเข้าไปใหม่ดังนั้นจึงถือได้ว่าการย้ายถิ่นเป็นการลงทุนในตัวเองของทุนมนุษย์อย่างหนึ่ง โดยหวังว่าจะให้ผลได้สูงขึ้น นั่นคือการเพิ่มขึ้นในประสิทธิภาพในการผลิต เพราะทำให้แรงงานเกิดประสบการณ์และเป็นการจัดสรรทรัพยากรให้ถูกต้องสอดคล้องกับการผลิตของระบบเศรษฐกิจ

ในประเทศกำลังพัฒนาที่มุ่งพัฒนาทางเศรษฐกิจเป็นหลัก สิ่งที่สำคัญก็คือ กำลังแรงงานจะต้องได้รับการปรับปรุงคุณภาพให้ดีขึ้นด้วย กล่าวคือ ต้องให้แรงงานที่ทักษะมากขึ้นปรับปรุงระดับการศึกษาของประชากร และให้การศึกษาดังกล่าวเป็นผลให้ประชากรมีความรู้ความชำนาญมากขึ้นอย่างแท้จริง มีการฝึกอบรมและให้ความชำนาญเฉพาะอย่างยกระดับการอนามัยและสาธารณสุขของกำลังแรงงานให้ดีขึ้น รวมทั้งการโยกย้ายแรงงานจากแหล่งต่างๆ โดยจัดสรรให้ทักษะของแรงงานเหมาะสมแก่การผลิตในแต่ละท้องถิ่น การที่มนุษย์ลงทุนในตัวเองเป็นจำนวนมากนั้น เมื่อนำมาพิจารณาให้ละเอียดจะพบว่าปัจจัยที่สำคัญที่สุดในเรื่องทุนมนุษย์นี้ ก็คือการศึกษา

## สถานภาพโดยทั่วไปของทุนมนุษย์ในประเทศไทย

### 1) ระดับการศึกษาของประชากรในประเทศไทย

สามารถจำแนกตามระดับการศึกษา ตั้งแต่ พ.ศ. 2520 และจากรายงานสถิติการศึกษาของประเทศไทย พบว่า ประชากรในวัยก่อนประถมศึกษา (กลุ่มอายุ 3-5 ปี) ในปี พ.ศ. 2547 จำนวน 2,402,776 คน เป็นนักเรียน 2,466,693 คน คิดเป็นร้อยละนักเรียนต่อประชากร เท่ากับ 102.66 มีอัตราการเพิ่มขึ้นของร้อยละนักเรียนต่อประชากรเป็น 104.45 ในปี พ.ศ. 2548 และเท่ากับ 105.17 ในปี พ.ศ. 2549 ตามลำดับ และพบว่าส่วนใหญ่มีอัตราการเพิ่มขึ้นของร้อยละนักเรียนต่อประชากรทั้งในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น มัธยมศึกษาตอนปลาย และอุดมศึกษา รวมทั้งอัตราร้อยละนักเรียนต่อประชากรโดยรวมมีอัตราเพิ่มขึ้นจาก 68.98 ในปี พ.ศ. 2547 เป็นร้อยละ 70.36 และ 72.33 ในปี พ.ศ. 2548 และปี พ.ศ. 2549 ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 อัตราส่วนนักเรียนนักศึกษาต่อประชากรจำแนกตามระดับการศึกษา ปีพ.ศ.2547-2549

ระดับการศึกษา	กลุ่ม อายุ (ปี)	ปีพ.ศ. 2547			ปีพ.ศ. 2548			ปีพ.ศ. 2549		
		ประชากร	นักเรียน	ร้อยละ นร./ ปชก.	ประชากร	นักเรียน	ร้อยละ นร./ ปชก.	ประชากร	นักเรียน	ร้อยละ นร./ ปชก.
ก่อน										
ประถมศึกษา	3-5	2,402,776	2,466,693	102.66	2,355,564	2,460,545	104.45	2,376,730	2,499,702	105.17
ประถมศึกษา มัธยมศึกษา	6-11	5,601,419	5,967,857	106.54	5,497,003	5,839,581	106.23	5,317,302	5,704,782	107.28
ตอนต้น มัธยมศึกษา	12-14	2,889,489	2,633,995	91.15	2,874,148	2,633,901	91.64	2,885,150	2,672,888	92.64
ตอนปลาย อุดมศึกษา	15-17	2,768,090	1,650,639	59.63	2,839,151	1,706,382	60.10	2,896,799	1,817,587	62.74
- ต่ำกว่าป.ตรี										
และป.ตรี - ต่ำกว่าป.ตรี	18-21	3,761,987	1,291,534	34.33	3,685,565	1,474,443	40.00	3,635,635	1,633,695	44.93
ป.ตรี และสูงกว่า										
ป.ตรี	18-24	6,830,823	1,416,820	20.74	6,679,819	1,605,398	24.03	6,558,909	1,777,519	27.10
<b>รวม</b>	<b>3-24</b>	<b>20,492,597</b>	<b>14,136,004</b>	<b>68.98</b>	<b>20,245,685</b>	<b>14,245,807</b>	<b>70.36</b>	<b>20,034,890</b>	<b>14,472,478</b>	<b>72.23</b>

หมายเหตุ: การที่อัตราส่วนนักเรียนต่อประชากร ระดับก่อนประถมศึกษาและประถมศึกษามากกว่าร้อยละ 100 เนื่องจาก นักเรียนก่อนประถมศึกษาจำนวนหนึ่งอายุน้อยกว่า 3 ปี หรือมีอายุมากกว่า 5 ปี และนักเรียนประถมศึกษาจำนวนหนึ่งมีอายุมากกว่า 11 ปี

- ที่มา: 1. ข้อมูลจำนวนนักเรียนจำแนกตามระดับการศึกษา ปี 2547-2549 นำมาจากรายงานสถิติการศึกษาของประเทศไทย  
2. จำนวนประชากร ปี พ.ศ. 2547-2549 เป็นจำนวนประชากรตามหลักฐานการทะเบียนราษฎร ของสำนักบริหารการทะเบียน กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย (2549)

## 2) การจัดสรรทรัพยากรเพื่อพัฒนาทุนมนุษย์

เมื่อพิจารณาถึงการจัดสรรทรัพยากรเพื่อพัฒนาทุนมนุษย์ของรัฐบาลจากรายจ่ายรัฐบาล ด้านการศึกษาถ่วงเฉลี่ยตามช่วงเวลาของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เพื่อแสดงให้เห็น แนวโน้มเกี่ยวกับการใช้จ่ายด้านการศึกษาของรัฐบาล ซึ่งแสดงในตารางที่ 6 กล่าวคือ ในช่วงของ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (ปี พ.ศ. 2540-2544) รัฐบาลได้เล็งเห็นความสำคัญ ในการจัดบริการการศึกษา ดังจะเห็นได้ว่าสัดส่วนของงบประมาณรายจ่ายรัฐบาลที่จัดสรรเพื่อ จัดบริการการศึกษามากที่สุด มีค่าเท่ากับร้อยละ 24.42 เหตุที่เป็นเช่นนี้ อาจเป็นเพราะแผนพัฒนา เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 ได้มีการกำหนดในวาระแห่งชาติในเรื่องของการพัฒนาคน เป็นหลัก และเพิ่มการศึกษาภาคบังคับเป็น 12 ปี ถึงแม้ว่าในช่วงของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและ สังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 นี้จะเกิดวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจครั้งสำคัญ แต่รัฐบาลนั้นยังเน้นให้ ความสำคัญกับการจัดบริการทางการศึกษา เพื่อปรับปรุงคุณภาพการศึกษาทุกลักษณะงาน มุ่ง กระจายโอกาสทางการศึกษา สร้างความเท่าเทียมกันในการรับบริการทางการศึกษา เพื่อพัฒนาคน แต่รายจ่ายด้านการศึกษาได้มีแนวโน้มลดลงในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9 แม้ว่าระดับรายจ่ายของรัฐบาลจะไม่ได้สะท้อนความสำคัญต่อคุณภาพของบริการทางการศึกษามาก นัก แต่การที่รายจ่ายด้านการศึกษาของรัฐบาลที่มีแนวโน้มลดลงแม้จะไม่มากนักก็ตาม ย่อมมีผล กระทบกระเทือนต่อปริมาณและคุณภาพของบริการทางการศึกษาไม่มากนักน้อย อันจะส่งผลต่อการ พัฒนาคนและความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในระยะยาวได้

ตารางที่ 6 งบประมาณด้านการศึกษาเปรียบเทียบกับงบประมาณประเทศและรายได้ประชาชาติ

(หน่วย: ร้อยละ)

แผนพัฒนา เศรษฐกิจและสังคม แห่งชาติ	ปี พ.ศ.	งบประมาณการศึกษา เทียบกับงบประมาณ ประเทศ	งบประมาณการศึกษา เทียบกับรายได้ ประชาชาติ
ฉบับที่ 6	2530-2534	17.98	2.86
ฉบับที่ 7	2535-2539	19.24	3.33
ฉบับที่ 8	2540-2544	24.42	4.25
ฉบับที่ 9	2545-2549	21.66	3.78

ที่มา: สำนักงบประมาณ สำนักนายกรัฐมนตรี, 2549

ตารางที่ 7 งบประมาณรายจ่ายกองทุนกู้ยืมเพื่อการศึกษา ปีงบประมาณ พ.ศ. 2539-2548

(หน่วย: ล้านบาท)

ปีงบประมาณ	จำนวนเงิน
2539	3,000
2540	8,450
2541	18,300
2542	20,000
2543	25,600
2544	28,000
2545	28,000
2546	27,000
2547	27,160
2548	27,383
2549	25,108
รวม	238,001

ที่มา: รายงานประจำปีกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (2549)

นอกจากนี้รัฐบาลได้ให้ความสำคัญกับการให้โอกาสทางการศึกษา เพื่อสะสมเป็นทุนมนุษย์ สำหรับเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมประเทศต่อไป โดยรัฐบาลได้จัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539 เพื่อดำเนินการจัดตั้งกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา โดยตั้งปีงบประมาณ พ.ศ. 2539 ถึงปีงบประมาณ พ.ศ. 2549 รัฐบาลได้จัดสรรเงินงบประมาณให้กับกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา ทั้งหมดเป็นเงินจำนวน 238,001 ล้านบาท สำหรับในปีงบประมาณ พ.ศ. 2549 รัฐบาลได้จัดสรรงบประมาณให้กับกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา เป็นเงินจำนวน 25,108 ล้านบาท ลดลงจากปีงบประมาณ พ.ศ. 2548 สะท้อนให้เห็นถึงการให้ความสำคัญในการพัฒนาทุนมนุษย์ของรัฐบาลยังไม่ต่อเนื่อง

### 3) แนวทางการพัฒนาทุนมนุษย์ของประเทศไทยในปัจจุบัน

แนวทางการพัฒนาทุนมนุษย์จำเป็นต้องอาศัยการพัฒนาแบบองค์รวมที่การพัฒนาในทุกส่วนย่อมคำนึงถึงผลลัพธ์ และผลกระทบในภาพรวมส่วนใหญ่ รวมทั้งเป็นการพัฒนาที่คำนึงถึงมิติ

ต่างๆที่เกี่ยวข้องอย่างรอบคอบ และกำหนดการดำเนินงานที่ประสานและสอดคล้องกันเป็นยุทธศาสตร์ในการพัฒนา จากสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ มีจุดเน้นที่สำคัญ 4 ประการ คือ

(1) การพัฒนาคนให้มีคุณภาพและรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง เน้นการพัฒนาให้ประชาชนสามารถสร้างเสริมสุขภาพด้วยตนเองภายใต้ระบบสุขภาพที่มีความหลากหลายเป็นองค์รวม มีคุณภาพ ประสิทธิภาพและเป็นธรรม มีการปฏิรูปการศึกษา การเรียนรู้ตลอดชีวิต การฝึกอบรมและพัฒนาทักษะที่ทำให้คนไทยทุกคนได้รับการพัฒนาอย่างสมดุลทั้งด้านคุณธรรม วิชาการ คุณภาพและมาตรฐานฝีมือแรงงาน รวมทั้งตระหนักในความสำคัญที่จะพัฒนาตนเองให้เต็มศักยภาพ ตลอดจนการส่งเสริมให้คนมีงานทำอย่างทั่วถึง เน้นการสร้างผู้ประกอบการอาชีพส่วนตัวและผู้ประกอบการขนาดเล็ก การกระจายโอกาสการมีงานทำ การส่งเสริมการทำงานในต่างประเทศและการพัฒนาระบบข้อมูลข่าวสารในตลาดแรงงาน

(2) การพัฒนาระบบคุ้มครองทางสังคมให้มีประโยชน์และครอบคลุมประชาชนทุกช่วงวัยอย่างเป็นธรรม เน้นการสนับสนุนให้ท้องถิ่นมีความพร้อมและความสามารถในการจัดบริการทางสังคมได้ตามศักยภาพและสามารถตรวจสอบได้ ควบคู่ไปกับการพัฒนาหลักประกันทางสังคมที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพในการสร้างความมั่นคงด้านรายได้และคุณภาพชีวิตแก่ประชาชน โดยเฉพาะการคุ้มครองและช่วยเหลือกลุ่มคนยากจนและผู้ด้อยโอกาสให้พึ่งตนเองได้ในระยะยาว

(3) การส่งเสริมให้ทุกฝ่ายในสังคมมีบทบาทในการพัฒนาคุณภาพคนและการคุ้มครองทางสังคม โดยเน้นให้เป็นกลไกเกื้อหนุนให้คนไทยเป็นคนดี มีคุณธรรม มีระเบียบวินัย ซื่อสัตย์ สุจริต มีความสามัคคี ความรักชาติ มีจิตสำนึกรับผิดชอบต่อสังคมและลดปัญหาทุจริตประพฤติมิชอบ รวมทั้งมีส่วนสนับสนุนการสร้างหลักประกันความมั่นคงในการดำรงชีวิตของประชาชนตลอดทุกช่วงอายุ

(4) การปรับปรุงระบบบริหารจัดการด้านการป้องกันและแก้ปัญหาสุขภาพเสียดและความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน เน้นการปรับเปลี่ยนแนวคิดและกระบวนการดำเนินการในเชิงรุกอย่างมีประสิทธิภาพ ควบคู่กับการเพิ่มบทบาทของทุกฝ่ายในสังคมให้มีส่วนร่วมในการป้องกันและแก้ปัญหาทุกชั้นตอน

สำหรับในส่วนที่เกี่ยวกับสถานภาพโดยทั่วไปของเทคโนโลยีจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ทำการศึกษา และรวบรวมข้อมูล ข้อเท็จจริงที่เกี่ยวกับ ปัจจัยของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี รายจ่ายของรัฐด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของประเทศไทย และแนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีของประเทศไทยในปัจจุบัน

## สภาพโดยทั่วไปของเทคโนโลยีในประเทศไทย

### 1) ปัจจัยของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี

ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีเกี่ยวกับการผลิตมาจากหลายแห่งด้วยกัน ที่สำคัญได้แก่ การเรียนรู้ การประดิษฐ์ และนวัตกรรม หรือการนำสิ่งใหม่ๆ มาประยุกต์ใช้ การวิจัย และพัฒนา โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2533)

1. การเรียนรู้ ที่มาของเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่สำคัญได้แก่ การเรียนรู้จากการทำงาน การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยผ่านกระบวนการเรียนรู้จากการทำงานหมายถึง การสะสมประสบการณ์โดยผู้ทำงาน ผู้จัดการ หรือเจ้าของกิจการในช่วงการผลิต ทำให้สามารถผลิตสินค้าอย่างมีประสิทธิภาพ วิธีนี้จะเรียนรู้และใช้เทคนิคที่ปรับปรุง และเทคนิคที่ก้าวหน้าขึ้น กระบวนการเรียนรู้จากการทำงานนี้ ตัวอย่างเช่น เรื่องเกี่ยวกับการแบ่งงานทำ ทำให้แรงงานเกิดความชำนาญงานประหยัดเวลาจากความชำนาญเฉพาะอย่าง และทำให้มีการปรับปรุงเครื่องจักร อุปกรณ์ให้เหมาะกับการทำงานของแรงงานเพื่อให้มีประสิทธิภาพการผลิตสูงขึ้น การสะสมประสบการณ์จากการทำงานจึงเป็นแหล่งสำคัญของความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี

2. การแนะนำสิ่งประดิษฐ์และการนำความรู้ใหม่ ๆ มาประยุกต์ใช้หรือนวัตกรรม การประดิษฐ์และการนำสิ่งใหม่ ๆ มาประยุกต์ใช้เป็นกิจกรรมเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ ๆ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ในการผลิตการนำสิ่งประดิษฐ์หรือความรู้ใหม่ ๆ มาใช้เพื่อการผลิต ไม่ว่าจะสังคมใดก็ตามย่อมมีผู้ที่มีความสามารถในการประดิษฐ์ การนำเอาสิ่งประดิษฐ์หรือความรู้ใหม่ ๆ มาประยุกต์ใช้ในการผลิต และมีผู้ยอมรับความเสี่ยง อย่างไรก็ตามศักยภาพเหล่านี้ ขึ้นอยู่กับระดับการพัฒนาของแต่ละประเทศ ประเทศพัฒนาแล้วส่วนใหญ่มีอุปทานด้านผู้ประดิษฐ์ ผู้นำสิ่งใหม่ ๆ มาประยุกต์ใช้ในการผลิตและมีผู้ประกอบการมาก ดังนั้นความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีจึงขึ้นอยู่กับระดับการพัฒนาและในขณะเดียวกัน ก็มีบทบาทในกระบวนการพัฒนาด้วย Schumpeter ได้เน้นบทบาทของผู้ประกอบการและนำความรู้ใหม่ ๆ หรือนวัตกรรมมาใช้ในกระบวนการพัฒนา

กล่าวคือ มีการทิ้งช่วงเวลา หรือล่าช้าเกิดขึ้นระหว่างความรู้ใหม่ ๆ ที่ถูกสร้างขึ้นกับการนำไปประยุกต์ใช้ ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ จึงต้องอาศัยผู้ประกอบการที่กล้ารับความเสี่ยงและเป็นลักษณะทั่วไปของประเทศด้อยพัฒนา คือ ขาดแคลนผู้ทำการตัดสินใจหรือผู้รับความเสี่ยง และมีบทบาทสำคัญในกระบวนการพัฒนา

3. เทคโนโลยีจากต่างประเทศ สำหรับประเทศกำลังพัฒนาสามารถซื้อความรู้ และเทคโนโลยีจากต่างประเทศได้ และสามารถนำสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ มาประยุกต์ใช้ภายในประเทศ นอกจากนี้โครงการช่วยเหลือทางเทคนิคและการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ ก็ได้ทำให้ประเทศกำลังพัฒนา มีการพัฒนาด้านอุตสาหกรรมทัดเทียมกับประเทศพัฒนาแล้วมากขึ้น จนอาจกล่าวได้ว่าประเทศกำลังพัฒนาส่วนใหญ่เกิดความแตกต่างขึ้นระหว่างภาคอุตสาหกรรม และภาคการเกษตร ความแตกต่างระหว่างเมืองกับชนบททั้งความเจริญทางเศรษฐกิจ และสังคมที่แตกต่างกันส่วนหนึ่งเกิดจากเทคโนโลยีที่มาจากต่างประเทศ ซึ่งมีระดับการพัฒนาและวัฒนธรรมที่แตกต่างกัน ทำให้เกิดทวิภาคขึ้น เมืองที่ทันสมัยกับชนบทที่ล้าหลัง หรืออุตสาหกรรมกับภาคเกษตรที่ล้าหลัง ดังนั้นการตั้งชื่อเทคโนโลยีจากต่างประเทศจึงต้องคำนึงถึงว่าเทคโนโลยีใหม่ ๆ เหมาะสมกับประเทศกำลังพัฒนานั้นมากน้อยเพียงใด โดยต้องตระหนักถึงว่าเทคโนโลยีจากต่างประเทศเหล่านั้นสร้างขึ้นมาเพื่อให้เหมาะกับประเทศพัฒนาแล้ว ตรงกันข้ามกับประเทศกำลังพัฒนาซึ่งมีรายได้ต่อหัวต่ำ ประชากรค่อนข้างมาก แรงงานมาก มีความเป็นอยู่พออยู่พอกิน เป็นต้น เทคโนโลยีจึงควรจะเป็นแบบที่เหมาะสมกับประเทศกำลังพัฒนา

4. การวิจัยและพัฒนา ถือว่าเป็นบ่อเกิดของเทคโนโลยีที่สำคัญอีกแหล่งหนึ่ง การวิจัยเชิงวิทยาศาสตร์ทำให้เกิดความรู้ใหม่ ๆ สิ่งประดิษฐ์ และค้นพบเทคนิคใหม่ ๆ การพัฒนานำสิ่งประดิษฐ์มาประยุกต์ใช้ในรูปของเครื่องจักร อุปกรณ์ หรือสินค้าใหม่ ๆ ส่วนใหญ่ของกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้เกิดขึ้นในสถาบัน เช่น มหาวิทยาลัย องค์กรของรัฐบาล และธุรกิจที่ผลิตสินค้าและบริการ โดยเฉพาะธุรกิจขนาดใหญ่ที่มีแผนวิจัยและพัฒนา แต่ส่วนใหญ่ของการวิจัยและพัฒนาเกิดจากเพื่อสนองตอบความจำเป็น หรือความต้องการบางอย่างเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้มีการวิจัยและพัฒนา รัฐบาลและหน่วยงานต่าง ๆ ของรัฐควรให้ความสนใจด้านการวิจัย การมีเครื่องอำนวยความสะดวกในการวิจัยมากขึ้นส่งเสริมหน้าที่ และผู้ทำการวิจัยมีคุณภาพสูงขึ้น การวิจัยและพัฒนาทำให้มีการสะสมความรู้เพิ่มความรู้ และสิ่งที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในทางปฏิบัติ ซึ่งก็เป็นปัจจัยทำให้เทคโนโลยีก้าวหน้าต่อไป

## 2) รายจ่ายของรัฐด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ด้วยเหตุที่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสามารถพัฒนาและสร้างความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจให้กับประเทศ รัฐบาลของประเทศจึงตระหนักดีถึงความจำเป็นที่จะต้องให้ความสำคัญกับการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้วยการจัดสรรเงินงบประมาณเพื่อการนี้ เพื่อพัฒนาประเทศ และเป็นตัวจักรสำคัญในการพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตต่อไปดังข้อมูลในตารางที่ 8 เป็นการแสดงตัวเลขงบประมาณรายจ่ายจำแนกตามโครงสร้างแผนงานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เมื่อเทียบกับ GDP และเมื่อเทียบกับงบประมาณทั้งประเทศ ระหว่างปี พ.ศ. 2541-2548

เห็นได้ว่าอัตราส่วนระหว่างงบประมาณรายจ่ายด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อรายได้ประชาชาติมีค่าไม่แน่นอน และขึ้นๆลงๆ อัตราส่วนดังกล่าวนี้อยู่ระหว่างช่วงร้อยละ 0.10 ถึงร้อยละ 0.29 เมื่อพิจารณางบประมาณรายจ่ายด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อผลิตภัณฑ์ในประเทศ งบประมาณรายจ่ายด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยเฉลี่ยมีมูลค่าร้อยละ 0.20 ของ GDP ระหว่างปี พ.ศ. 2541-2548 และอัตราส่วนระหว่างงบประมาณรายจ่ายด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับงบประมาณประเทศของรัฐบาลมีค่าไม่แน่นอนเช่นกัน อัตราส่วนดังกล่าวนี้อยู่ระหว่างช่วงร้อยละ 0.65 ถึงร้อยละ 1.77 โดยเฉลี่ยระหว่างปี พ.ศ. 2541-2548 งบประมาณรายจ่ายด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีมูลค่าประมาณร้อยละ 1.24 ของงบประมาณแผ่นดิน และในปี พ.ศ. 2544 เป็นปีที่งบประมาณรายจ่ายด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีสัดส่วนต่ำที่สุดในช่วงระยะเวลาดังกล่าว กล่าวคือ มีงบประมาณรายจ่ายด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพียงร้อยละ 0.65 ของงบประมาณรายจ่ายทั้งหมด ส่วนปีที่มีรายจ่ายด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีสัดส่วนสูงสุดคือในปี พ.ศ. 2543 ซึ่งได้รับการจัดสรรงบประมาณรายจ่ายด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีถึงร้อยละ 1.77 ของงบประมาณแผ่นดิน

งบประมาณรายจ่ายด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2541-2544 ได้รวมรายจ่ายทางด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมเข้าไว้ด้วยกัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการนำเทคโนโลยีและ การจัดการที่เหมาะสมมาช่วยลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มประสิทธิภาพ สนับสนุนความร่วมมือระหว่างประเทศเพื่อนำไปสู่การพัฒนาด้านการวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีที่เหมาะสมต่อการเสริมสร้างกระบวนการผลิตที่ยั่งยืน (สำนักงบประมาณ, 2542) เพื่อส่งเสริมการนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาช่วยพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์และเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตสินค้าให้สามารถแข่งขันได้ในตลาดโลก เสริมสร้างสมรรถนะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใน

ระยะยาว โดยการพัฒนาบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่อง (สำนักงบประมาณ, 2543) เพื่อพัฒนากิจกรรมด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เหมาะสม มีความปลอดภัยและไม่ก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม สามารถพึ่งพาตนเอง ส่งผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจที่ยั่งยืน โดยสร้างขีดความสามารถทางเทคโนโลยีเชิงพาณิชย์ในการผลิตสินค้า พัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สำนักงบประมาณ, 2544) ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2545-2548 งบประมาณรายจ่ายด้านเทคโนโลยีมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญ เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สำนักงบประมาณ, 2548) โดยได้แยกงบประมาณด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมไว้อีกงบประมาณหนึ่ง สะท้อนให้เห็นถึงการให้ความสำคัญกับการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สะท้อนให้เห็นถึงการให้ความสำคัญกับการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากงบประมาณรายจ่ายด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของรัฐ ยังอยู่ในระดับไม่มากนักเฉลี่ยเพียงร้อยละ 1.24 ของงบประมาณแผ่นดินและเฉลี่ยเพียงร้อยละ 0.20 ของผลิตภัณฑ์รายได้ประชาชาติ

**ตารางที่ 8** งบประมาณรายจ่ายจำแนกตามโครงสร้างแผนงานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ต่องบประมาณทั้งหมดและต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ ปีงบประมาณ 2541 -2548

ปี งบประมาณ	งบประมาณรายจ่ายด้าน วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี	งบประมาณ รายจ่าย ทั้งหมด	ผลิตภัณฑ์มวล รวม ภายในประเทศ	ร้อยละของงบฯ ด้าน วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีต่อ งบประมาณรายจ่าย ทั้งหมด	ร้อยละของงบฯ ด้าน วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ต่อ GDP
2541	13,891.5	800,000.00	4,635,925.00	1.73	0.29
2542	13,204.5	825,000.00	4,783,000.00	1.60	0.27
2543	15,227.0	860,000.00	5,137,000.00	1.77	0.29
2544	6,005.0	910,000.00	5,522,000.00	0.65	0.10
2545	8,661.3	1,023,000.00	5,430,500.00	0.84	0.15
2546	8,043.9	999,900.00	5,799,700.00	0.80	0.13
2547	12,571.8	1,028,000.00	6,476,100.00	1.22	0.19
2548	16,462.6	1,250,000.00	7,195,000.00	1.31	0.22

ที่มา: สำนักงบประมาณ สำนักนายกรัฐมนตรี (2548)

### 3) ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย

สำหรับในด้านเทคโนโลยีการพัฒนาขีดความสามารถ และศักยภาพ ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้สูงขึ้นนั้น พิจารณาจากตัวชี้วัดความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งจัดทำโดยสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ โดยพิจารณาจากค่าใช้จ่ายในการวิจัยและการพัฒนาของประเทศ และเปรียบเทียบกับประเทศอื่น ๆ

ค่าใช้จ่ายในการวิจัยและการพัฒนาจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ พบว่าในปีงบประมาณ พ.ศ. 2548 ประเทศไทยมีค่าใช้จ่ายทางการวิจัย และพัฒนาทั้งสิ้น 15,499.20 ล้านบาท และคิดเป็นร้อยละ 0.26 ของมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศทั้งหมดซึ่งมากกว่าปีพ.ศ. 2542 ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 0.11 ของมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศทั้งหมดดังตารางที่ 9 จากสถานการณ์ดังกล่าวจะสะท้อนให้เห็นถึงการพัฒนาประเทศที่ผ่านมาได้ให้ความสำคัญกับภาคเศรษฐกิจมากกว่าการวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างฐานความรู้ (Knowledge base) และขีดความสามารถให้กับทรัพยากรมนุษย์ของประเทศ

ตารางที่ 9 ค่าใช้จ่ายทางการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทย

ปี พ.ศ.	ค่าใช้จ่ายทางการวิจัยและพัฒนา (ล้านบาท)	GDP (ล้านบาท)	สัดส่วนต่อ GDP (ล้านบาท)
2542	4,811	4,740	0.11
2544	5,021	4,615	0.11
2546	11,064	5,123	0.22
2548	15,499	5,930	0.26

ที่มา: สำนักงานสถิติแห่งชาติ (2548)

เมื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายด้านการวิจัย และการพัฒนากับต่างประเทศ พบว่าค่าใช้จ่ายทางการวิจัย และการพัฒนาของประเทศไทยในปีพ.ศ. 2548 มีเท่ากับร้อยละ 0.26 ของมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศทั้งหมด ซึ่งต่ำกว่าในหลายประเทศทั้งในแถบเอเชีย อเมริกา ยุโรป เช่น สวีเดน ฟินแลนด์ และญี่ปุ่นมีค่าใช้จ่ายด้านการวิจัย และการพัฒนาอยู่ที่ร้อยละ 3.12-4.27 ประเทศเกาหลีใต้ อเมริกา เยอรมนี ไต้หวัน ฝรั่งเศส มีค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนาอยู่ระหว่างร้อยละ 2.20-2.96 ขณะที่ประเทศออสเตรเลีย แคนาดา อังกฤษ นอร์เวย์ จีน และรัสเซีย

ค่าใช้จ่ายในด้านการวิจัยและพัฒนาอยู่ที่ร้อยละ 1.24-1.94 ส่วนมาเลเซีย และฮ่องกงค่าใช้จ่ายในด้านการวิจัยและพัฒนาอยู่ที่ร้อยละ 0.48-0.55 ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 สัดส่วนค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนาต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ

ประเทศ	สัดส่วนต่อ GDP
สวีเดน	4.27
ฟินแลนด์	3.46
ญี่ปุ่น	3.12
เกาหลีใต้	2.96
อเมริกา	2.82
เยอรมันนี	2.5
ไต้หวัน	2.3
ฝรั่งเศส	2.2
ออสเตรเลีย	1.94
แคนาดา	1.85
อังกฤษ	1.9
นอร์เวย์	1.62
ออสเตรเลีย	1.54
จีน	1.23
รัสเซีย	1.24
ฮ่องกง	0.55
มาเลเซีย	0.48
ไทย	0.26
ฟิลิปปินส์	0.07

ที่มา: สำนักงานสถิติแห่งชาติ (2548)

สำหรับการจัดอันดับขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ จัดทำโดยสถาบัน World Economic Forum ได้ใช้เกณฑ์ในการพิจารณา 12 ด้าน โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่มหลักๆด้วยกัน คือ ปัจจัยพื้นฐานของประเทศ (Basic Requirements) ปัจจัยที่ช่วยยกระดับประสิทธิภาพของประเทศ (Efficiency Enhancers) และปัจจัยด้านนวัตกรรมและความเชี่ยวชาญ (Innovation and Sophistication Factor)

ซึ่งจะพิจารณาจากปัจจัยต่าง ๆ ทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีด้านการศึกษาด้านสาธารณสุข จากทั้งสิ้น 134 ประเทศ พบว่าในปี พ.ศ.2549 ประเทศไทยถูกจัดให้อยู่ในอันดับที่ 35 ต่ำกว่าเมื่อปี พ.ศ. 2548 (ตารางที่ 11) เนื่องจากมีจุดอ่อนในด้านต่าง ๆ ในความเห็นของสถาบัน World Economic Forum ได้แก่ ความพร้อมทางด้านเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์ โครงสร้างพื้นฐานด้านการศึกษาและการสาธารณสุขของประชากร รวมทั้งผลิตภาพการผลิตของประเทศยังมีปริมาณที่ต่ำ

ตารางที่ 11 แสดงการจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันของ WEF ในปี 2548-2559

ประเทศ	อันดับในปี 2548	อันดับในปี 2549
สวิตเซอร์แลนด์	4	1
ฟินแลนด์	2	2
สวีเดน	7	3
เดนมาร์ก	3	4
สิงคโปร์	5	5
สหรัฐอเมริกา	6	6
ญี่ปุ่น	10	7
เยอรมนี	6	8
ไต้หวัน	8	13
เกาหลี	19	24
มาเลเซีย	25	26
ไทย	33	35
อินเดีย	45	43
อินโดนีเซีย	69	50
จีน	48	54
ฟิลิปปินส์	73	71
เวียดนาม	74	77

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2549)

#### 4) แนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีของประเทศไทยในปัจจุบัน

แนวคิดในการพัฒนาประเทศไทยในปัจจุบัน ได้ตระหนักถึงความจำเป็นในการสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงได้มีการกำหนดนโยบายและแผนงานการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีของประเทศ ทำให้มีความชัดเจนและเชื่อมโยงกันมากขึ้น โดยมีการแบ่งนโยบายและแผนงานออกเป็นลำดับต่างๆ ทั้งที่ได้ดำเนินการไปแล้วและแนวทางในการพัฒนาให้มีความเชื่อมโยงกัน จากสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ดังนี้

- (1) แผนกลยุทธ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (พ.ศ. 2547-2553)
- (2) แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารของประเทศไทย (พ.ศ. 2545-2549)
- (3) กรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศ (พ.ศ. 2544-2553)
- (4) กรอบนโยบายเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย (พ.ศ. 2547-2554)
- (5) กรอบนโยบายเทคโนโลยีวัสดุศาสตร์และนาโนเทคโนโลยี (พ.ศ. 2547-2556)

แผนงานการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีของประเทศไทย เพื่อพัฒนาขีดความสามารถของประเทศไทยให้สามารถรับมือกับกระแสการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของโลกในยุคโลกาภิวัตน์และสามารถแข่งขันได้ในระยะยาว โดยมีความสอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาประเทศที่ต้องการเห็นประเทศไทยสามารถแข่งขันได้อย่างยั่งยืน มีเศรษฐกิจชุมชนเข้มแข็งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้มีสิ่งแวดล้อมที่ดีและประชาชนมีคุณภาพชีวิตสูงขึ้น โดยได้ให้ความสนใจเป็นพิเศษกับปัจจัยที่เป็นเงื่อนไขพื้นฐานของการพัฒนา 4 ประการคือ

- (1) ความเข้มแข็งของระบบนวัตกรรมแห่งชาติ
- (2) ความเข้มแข็งทางด้านทรัพยากรมนุษย์

### (3) บรรยายการพัฒนาที่เอื้ออำนวย

(4) ความสามารถในการ 4 สาขาเทคโนโลยีเพื่ออนาคต ซึ่งได้แก่ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีวัสดุ และนาโนเทคโนโลยี

แผนงานการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีของประเทศไทย ได้นำเอาแนวคิดการพัฒนาในรูปแบบเครือข่ายวิสาหกิจหรือคลัสเตอร์ (cluster) มาเป็นเครื่องมือในการพัฒนายกระดับและเพิ่มความสามารถของภาคส่วนเหล่านี้โดยมีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นปัจจัยขับเคลื่อนสำคัญซึ่งถือเป็นจุดเด่นที่สำคัญประการหนึ่งของแผนนี้ ข้อดีของคลัสเตอร์คือเป็นรูปแบบที่มองการพัฒนาอย่างเป็นระบบให้ความสำคัญกับการสร้างความร่วมมือและเชื่อมโยงกันระหว่างผู้มีส่วนเกี่ยวข้องสำคัญ (key actors) ของระบบ ซึ่งได้แก่ ผู้ผลิตซัพพลายเออร์ (suppliers) สถาบันวิจัย สถาบันการศึกษาขั้นสูง สถาบันทางการเงิน หน่วยงานสนับสนุนของภาครัฐ และองค์กรที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ทั้งในภาครัฐและเอกชน

ทั้งนี้อยู่บนสมมุติฐานหรือความเชื่อว่าการร่วมมือหรือเชื่อมโยงกันเป็นเครือข่ายที่เข้มแข็งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการพัฒนาทั้งในแง่ของการลดต้นทุน ความเสี่ยง และเพิ่มการไหลเวียนของข้อมูล ข่าวสาร และความรู้ระหว่างผู้มีส่วนเกี่ยวข้องเหล่านี้ ซึ่งจะนำไปสู่การเพิ่มผลิตภาพ นวัตกรรม และขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมในที่สุด

### สถานภาพโดยทั่วไปของการพัฒนาทุนมนุษย์และเทคโนโลยีของประเทศไทย ในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 1-10 (พ.ศ.2504-2554)

สถานภาพโดยทั่วไปของการพัฒนาทุนมนุษย์และเทคโนโลยีของประเทศไทยในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 1 (พ.ศ.2504-2509)

สำหรับการพัฒนาทุนมนุษย์ในระยะนี้เน้นได้ให้การศึกษาเบื้องต้นแก่ประชาชนและจัดการนการศึกษาให้สอดคล้องกับความต้องการของประเทศในด้านกำลังคน ในระยะของการดำเนินงานตามแผนพัฒนาการเศรษฐกิจจึงได้กำหนดไว้ว่า ประเทศจะต้องผลิตกำลังคนในระดับต่าง ๆ ที่จะใช้ในแผนงานพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศแต่ละแขนงอย่างเพียงพอ โดยเหตุนี้ได้คำนึงถึงความจำเป็นดังกล่าวข้างต้น ในระยะ พ.ศ. 2507-2509 การวางแผนพัฒนาทางการศึกษาจึงมุ่งยึดหลักปฏิบัติให้

สอดคล้องกับผลการสำรวจความต้องการในด้านกำลังคนในภาคการผลิตต่าง ๆ โดยมีนโยบายสำคัญเพื่อให้ประชากรอ่านออกเขียนได้ และเข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตนในการเป็นพลเมืองดีของชาติ ตลอดจนสามารถใช้กำลังปัญหาประกอบอาชีพต่าง ๆ ตามความเหมาะสม

สอดคล้องกับการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีซึ่งได้ให้การศึกษาเบื้องต้นแก่ประชาชนด้านเทคโนโลยีโดยได้ให้ความสำคัญมาตั้งแต่การจัดตั้งศาลาแยกธาตุในปี พ.ศ.2461 ซึ่งต่อมาได้พัฒนาเป็นกรมวิทยาศาสตร์บริการในปัจจุบัน มีการกำหนดในรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยตั้งแต่ พ.ศ.2492 ให้การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นหน้าที่หลักของรัฐที่จะต้องดำเนินการองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยเริ่มต้นอย่างจริงจังเมื่อได้ประกาศใช้พระราชบัญญัติสภาวิจัยแห่งชาติ พ.ศ.2499 และได้ปรับปรุงต่อเนื่องกันมาอีกหลายครั้งเพื่อจัดตั้งและเพิ่มบทบาทของการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ โดยมีวัตถุประสงค์ให้ดำเนินการสนับสนุนการวิจัยและค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์และทดสอบตรวจวัดทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งทำให้เกิดความตื่นตัวในการทำวิจัยกันมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งมหาวิทยาลัย

#### สถานภาพโดยทั่วไปของการพัฒนาทุนมนุษย์และเทคโนโลยีของประเทศไทยในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 2 (พ.ศ.2510-2514)

แผนพัฒนาทุนมนุษย์ในช่วงของแผนพัฒนาฯ ฉบับนี้ ได้เน้นให้ประชากรมีความรู้ความสามารถทุกระดับ ซึ่งได้มาจากการฝึกอบรมและการศึกษา การผลิตกำลังคนทุกระดับให้มีปริมาณและคุณภาพเป็นส่วนสัดตรงตามความต้องการในระบบเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ การผลิตทรัพยากรมนุษย์ให้ตรงตามความต้องการของประเทศนั้นเป็นกระบวนการพัฒนาคนทั้งในด้านสติปัญญาและคุณภาพ ซึ่งจะต้องใช้เวลานานจึงจะสัมฤทธิ์ผล การพัฒนาเศรษฐกิจที่ดำเนินมาแล้วและจะดำเนินต่อไปตามแผนพัฒนาฉบับนี้ได้ขยายขอบเขตของงานด้านต่าง ๆ กว้างขวางยิ่งขึ้นเป็นอันมาก ความต้องการกำลังคนช่างฝีมือทุกระดับ โดยเฉพาะระดับกลางได้เพิ่มทวีขึ้นเป็นลำดับ การวางแผนการศึกษาจึงได้ให้ความสำคัญในเรื่องนี้เป็นพิเศษ ในระยะนี้การศึกษาของประเทศไทยได้เจริญก้าวหน้าขึ้นมาเป็นลำดับทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ

นโยบายในการพัฒนาประเทศในช่วงนี้เน้นให้ความสำคัญกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย โดยคำนึงถึงความต้องการในด้านต่าง ๆ ของประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความต้องการด้านกำลังคน ตลอดจนความรู้และเทคนิคในการพัฒนาสาขาต่าง ๆ การจัดและขยายการศึกษาให้สอดคล้องกับภาวะผูกพันที่มีอยู่ในสังคม ภาวะผูกพันที่รัฐมีต่อสังคมในด้านการศึกษา

นั้น ได้แก่การจัดการศึกษาภาคบังคับและการพยายามให้ประชากรที่อยู่ในวัยการศึกษาแต่ระดับได้รับการศึกษาโดยทั่วถึงเท่าที่จะทำได้ รัฐจะให้ความสำคัญในเรื่องการจัดการศึกษาภาคบังคับเป็นอันดับแรก และจะได้เน้นหนักในการผลิตกำลังคนระดับกลาง ทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพเพื่อสนองความต้องการทางเศรษฐกิจ ส่วนกำลังคนในระดับสูงนั้นจะเฟื่องฟูเฉพาะสาขาที่ประเทศมีความต้องการมาก

นอกจากนั้นได้พิจารณาจัดบุคลากรศึกษาระหว่างส่วนกลางและส่วนภูมิภาคให้ได้สัดส่วนกับประชากรด้วย โดยเร่งรัดในด้านคุณภาพการศึกษาในส่วนภูมิภาคให้ใกล้เคียงกับส่วนกลางมากขึ้นในช่วงนี้ได้มีการจัดการศึกษาผู้ใหญ่โดยมีจุดมุ่งหมายให้เป็นการศึกษาที่ต่อเนื่องกับการศึกษาภาคบังคับในโรงเรียน และมุ่งหมายให้มีความรู้ทั้งด้านหนังสือควบคู่ไปกับวิชาชีพ เนื่องจากการศึกษาภาคบังคับในโรงเรียน และมุ่งหมายให้มีความรู้ทั้งด้านหนังสือควบคู่ไปกับวิชาชีพ เนื่องจากการศึกษาภาคบังคับในโรงเรียนมีระยะเวลาสั้น และส่วนใหญ่ผู้จบการศึกษายังมีอายุน้อย รัฐจึงจะให้บริการด้านการศึกษาเพิ่มเติม

ในระยะของการดำเนินงานตามแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 2 นี้ รัฐบาลได้ทุ่มเทความพยายามในด้านพัฒนาการศึกษาเป็นอย่างมากทั้งนี้ เพื่อสนองความต้องการกำลังคนระดับกลาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่างฝีมือในทุกสาขา เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยี นอกจากนี้ ได้เฟื่องฟูในเรื่องการขยายปริมาณในทุกระดับ เพื่อให้เยาวชนของชาติซึ่งอยู่ในวัยเล่าเรียนได้มีโอกาสรับการศึกษาให้มากที่สุด ความมุ่งหมายอันสำคัญยิ่งประการหนึ่ง คือ การปรับปรุงคุณภาพการศึกษาในระดับต่างๆ โดยมุ่งหมายที่จะให้ประชากรของประเทศได้มีความรู้ความสามารถในการช่วยพัฒนาประเทศให้มากที่สุด ในขณะที่เดียวกันก็พยายามลดความสูญเสียเปล่าทางการศึกษา

**สถานการณ์โดยทั่วไปของการพัฒนาทุนมนุษย์และเทคโนโลยีของประเทศไทยในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 3 (พ.ศ.2515-2519)**

การพัฒนาทุนมนุษย์เท่าที่ได้ดำเนินการมาแล้วในระยะแผนพัฒนาฯ ฉบับที่หนึ่งและสอง ได้อาศัยแนวคิดที่ว่าระบบการศึกษาที่เหมาะสมสำหรับประเทศ คือ ระบบสนับสนุนการเปลี่ยนที่ดีขึ้นในสังคมและส่งเสริมความเจริญทางเศรษฐกิจของประเทศ ทั้งนี้ หมายถึงการยอมรับว่าการศึกษาเป็นการลงทุนอย่างหนึ่งซึ่งมีผลไม่เพียงแต่การผลิตกำลังคนที่มีความรู้และทักษะในปริมาณที่พอเพียงกับความต้องการของประเทศเท่านั้น หากยังต้องสร้างทัศนคติอันดีงามสำหรับสังคมควบคู่กันไปด้วย

แผนพัฒนาฯ ระยะที่สาม ได้จัดทำขึ้นโดยอาศัยแนวคิดของแผนพัฒนาฯ ระยะที่หนึ่งและสอง นอกจากพยายามหาทางแก้ปัญหาต่าง ๆ แล้ว ยังได้เน้นหนักในด้านการเตรียมประเทศชาติให้พร้อมที่จะย่างเข้าสู่ยุควิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี รวมทั้งการแก้ปัญหาด้านคุณภาพและประสิทธิภาพในการจัดการศึกษาอย่างจริงจังอีกด้วย

โดยมีหลักการสำคัญ คือ เน้นการพัฒนาให้มีความสัมพันธ์กับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ พร้อมทั้งคำนึงถึงการปลูกฝังพลเมืองให้มีความรู้สึกรับผิดชอบต่อสังคมและความมั่นคงปลอดภัยของประเทศ ส่งเสริมการศึกษาวิจัยสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพในการผลิตของประเทศ รวมทั้งส่งเสริมให้มีการฝึกอบรมและศึกษานอกโรงเรียนให้มีผลดียิ่งขึ้น เน้นหนักในการฝึกอบรมนอกโรงเรียนในด้านเกษตรกรรมและการส่งเสริมอาชีพของประชาชนในชนบท และสนับสนุนการศึกษาผู้ใหญ่ให้แพร่หลายสำหรับการศึกษาระดับอาชีวศึกษาและการศึกษานอกโรงเรียน

ในด้านการศึกษานอกโรงเรียน โดยเหตุที่การศึกษานอกโรงเรียนและการศึกษาผู้ใหญ่ยังเจริญช้าเมื่อเทียบกับการขยายตัวอย่างรวดเร็วของการศึกษาในโรงเรียน และเมื่อคำนึงถึงบุคคลที่ขาดพื้นฐานการศึกษาซึ่งจะมีจำนวนเพิ่มทวีมากขึ้นทุกปี ในระยะ 10 ปีข้างหน้าควรจะต้องจัดการศึกษานอกโรงเรียนและการศึกษาผู้ใหญ่เป็นนโยบายสำคัญที่ต้องกระทำให้ได้ผลจริงจังและเร่งด่วน และควรต้องจัดให้มีการประสานสอดคล้องกับหน่วยฝึกฝนอาชีพอื่น ๆ และงานพัฒนาเยาวชน ซึ่งควรได้มีการจัดตั้งศูนย์กลางประสานงานด้านพัฒนากำลังคนระดับต่ำเป็นการถาวรต่อไป

สำหรับการพัฒนาการศึกษาชนบท ได้มีการสร้างความเข้าใจเรื่องการศึกษาและพัฒนาการชนบทให้ถูกต้องยิ่งขึ้น โดยส่งเสริมการจัดโรงเรียนชุมชน (Community School) การศึกษาเทคโนโลยีทางการเกษตร และควรมีการศึกษาในด้านสงวนทรัพยากรธรรมชาติ การเก็บรักษาผลิตผลเกษตร การตลาด การเครดิต สหกรณ์ การประกอบอุตสาหกรรมขนาดเล็ก และการพัฒนาชนบทการศึกษาและฝึกอบรมในแนวนี้นี้ควรจัดไว้ในการศึกษาทุกระดับในชนบท การตั้งโรงเรียนที่จุดสกัดในชนบท ควรคำนึงถึงการอบรมนักเรียนให้เติบโตขึ้นเป็นหน่วยหนึ่งของสังคมในชนบทนั้นได้โดยแท้จริง อนึ่ง เพื่อแก้ปัญหาคาร่างงานในชนบท ควรหาทางใช้แรงงานส่วนเกินที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์มากขึ้นเช่น ให้คำแนะนำในการปลูกพืชหมุนเวียน การปลูกพืชใหม่ ๆ และการใช้

แรงงานเพื่อพัฒนาชนบท สิ่งเหล่านี้ควรได้มีการฝึกอบรมและแนะนำในรูปการศึกษาผู้ใหญ่และการฝึกอาชีพอื่น ๆ พร้อมกันไปด้วย

#### สถานภาพโดยทั่วไปของการพัฒนาทุนมนุษย์และเทคโนโลยีของประเทศไทยในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 4 (พ.ศ.2520-2524)

การพัฒนาทุนมนุษย์ในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 4 นี้เป็นแผนแรกที่มีการนำแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2520 มาใช้ ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงในทางปฏิบัติ กล่าวคือ มีการจัดการหลักสูตรการรับนักเรียนให้สอดคล้องกับระบบการศึกษาที่เปลี่ยนแปลงไป คือจากระบบ 4:3:3:2 (ประถม 7 ปี มัธยมต้น 3 ปี และมัธยมปลาย 2 ปี) เป็น 6:3:3 (ประถม 6 ปี มัธยมต้น 3 ปี และมัธยมปลาย 3 ปี) นอกจากนี้ในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 4 ยังได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาเด็กและเยาวชน ซึ่งเป็นเรื่องจำเป็นและเร่งด่วน เพราะเด็กและเยาวชนเป็นกำลังคนที่สำคัญในการพัฒนาประเทศทั้งในด้านเศรษฐกิจและสังคม ส่งเสริมความเสมอภาคทางการศึกษา โดยเร่งรัดจัดการระบบการศึกษาผู้ใหญ่และจัดบริการฝึกอาชีพเกษตรกรรม อุตสาหกรรม พาณิชยกรรม หัตถกรรมแก่เยาวชนนอกโรงเรียนที่ว่างงานให้มีความรู้ความชำนาญในการประกอบอาชีพ โดยสนับสนุนอุตสาหกรรมในครัวเรือน พาณิชยกรรมขนาดเล็ก โดยเฉพาะพาณิชยกรรมในรูปแบบของการสหกรณ์ และหัตถกรรมที่เหมาะสมกับสภาพทางเศรษฐกิจของท้องถิ่น ตลอดจนสร้างโอกาสในการศึกษาและการฝึกงานทางด้านเกษตรกรรม อุตสาหกรรม พาณิชยกรรม และหัตถกรรมออกไปในชนบททุกภูมิภาคและพร้อมทั้งให้มีการปรับปรุงขยายการจัดหางานให้กว้างขวางยิ่งขึ้นในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค รวมทั้งได้มีการจัดตั้งมหาวิทยาลัยเปิดแห่งที่สองขึ้น คือ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

โดยในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 4 (พ.ศ.2520-2524) ยังเป็นแผนฉบับแรกที่ได้เริ่มกำหนดแนวทางการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกว้างๆ โดยจากแนวทางการพัฒนาประเทศในด้านต่างๆ นั้น แผนพัฒนาฯ ฉบับนี้ได้กำหนดแนวทางในการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ในการปรับปรุงผลผลิตและกระบวนการผลิตให้บรรลุเป้าหมายในการเพิ่มผลผลิตเพื่อการส่งออก และได้เล็งเห็นถึงความสำคัญจึงได้มีการจัดตั้งกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและพลังงานขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาของการพัฒนาประเทศทั้งในปัจจุบันและอนาคต (กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546) และในช่วงนี้เป็นช่วงที่เริ่มมีนักวิทยาศาสตร์รุ่นใหม่ทยอยกลับมาจากการศึกษาในต่างประเทศและเริ่มดำเนินการวิจัยวิทยาศาสตร์มากขึ้น โดยเฉพาะผ่านความร่วมมือระหว่างประเทศ เช่น โครงการความร่วมมือของ

มูลนิธิร็อกกี้เฟลเลอร์ซึ่งเป็นความร่วมมือในการส่งนักวิทยาศาสตร์สหรัฐพร้อมอุปกรณ์ ทุนวิจัย และทุนการศึกษามาช่วยเหลือประเทศไทย โดยเริ่มทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ เกษตรศาสตร์ และ เศรษฐศาสตร์ ทำให้อาจารย์ในมหาวิทยาลัยได้เริ่มงานสอนและทำงานวิจัยของตนเองเพิ่มมากขึ้น (มูลนิธิบัณฑิตยสภาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2543)

### สถานการณ์โดยทั่วไปของการพัฒนาทุนมนุษย์และเทคโนโลยีของประเทศไทยในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5 (พ.ศ.2525-2529)

เนื่องจากในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับนี้เป็นช่วงที่ประเทศเผชิญกับปัญหาเศรษฐกิจ และ ปัญหาการว่างงาน ดังนั้นในแผนพัฒนาฯ ฉบับนี้จึงได้ลดความสำคัญด้านกำลังคนลง และเร่งให้ พัฒนาคุณภาพการศึกษา โดยส่งเสริมให้มีการพัฒนาหลักสูตร นวัตกรรม และเทคโนโลยีขึ้นมาใช้ แทนกำลังคน ส่งเสริมความร่วมมือทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับต่างประเทศ เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลและข้อเสนอเทศ การถ่ายทอดเทคโนโลยีและเสริมสร้างสมรรถภาพทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศที่ยังขาดอยู่

โดยที่แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5 เป็นแผนแรกที่ได้มีการบรรจุแผนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไว้อย่างชัดเจน โดยมุ่งเน้นที่จะกระจายเทคโนโลยีที่มีอยู่และดัดแปลงเทคโนโลยีที่นำเข้าจาก ต่างประเทศ เพื่อช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพทางการผลิตและการใช้ทรัพยากรของประเทศ เสริมสร้างพื้นฐานและสมรรถภาพด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้มีบทบาทในการพัฒนา เศรษฐกิจและสังคม โดยการสร้างโครงสร้างพื้นฐาน พัฒนากำลังคน ส่งเสริมการวิจัยและความ ร่วมมือต่างๆ (สำนักคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2524) และได้มีความ พยายามที่จะจัดตั้งหน่วยงานวิจัยและพัฒนาเฉพาะด้านเพิ่มมากขึ้น โดยการสนับสนุนเชิงพหุภาคี และทวิภาคี เช่น จากองค์การเพื่อการพัฒนาแห่งสหประชาชาติ (UNDP) เพื่อจัดตั้งศูนย์วิจัยทาง พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพร่วมกันและร่วมมือกับประเทศสหรัฐในการจัดตั้งโครงการ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาให้ทุนวิจัยในสามสาขาหลัก คือ เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีวัสดุ และเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ (มูลนิธิบัณฑิตยสภาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่ง ประเทศไทย, 2543)

### สถานการณ์โดยทั่วไปของการพัฒนาทุนมนุษย์และเทคโนโลยีของประเทศไทยในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 6 (พ.ศ.2530-2534)

ในแผนพัฒนาฉบับนี้ เน้นการให้ความสำคัญกับทุนมนุษย์และเทคโนโลยี และการปรับโครงสร้างการผลิตและการตลาดให้เชื่อมโยงและเกื้อหนุนกันอย่างเป็นระบบทั้งในและต่างประเทศ อย่างไรก็ตามได้เกิดปัญหาการผลิตทางการเกษตรประสบปัญหาภาวะการผลิตและการค้าในตลาดโลกเป็นอย่างมาก ทั้งนี้เนื่องจากสถานการณ์ทางเศรษฐกิจโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ในหลายประเทศได้มีมาตรการกีดกันทางการค้าและสนับสนุนผู้ผลิตในประเทศของตน ซึ่งส่งผลกระทบต่อการผลิตและการค้าของไทยเป็นอย่างมาก

ซึ่งแผนพัฒนาการศึกษาฯ ฉบับนี้มุ่งเน้นไปข้างหน้านโยบายการพัฒนาคุณภาพคนในสังคม เพื่อตอบสนองแนวทางพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ รวมทั้งมุ่งแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ของการศึกษาที่ยังทำได้ไม่เต็มที่ในแผนพัฒนาฯ ฉบับก่อน ๆ โดยการขยายการศึกษาขั้นพื้นฐาน การจัดให้มีการศึกษาตลอดชีวิต การพัฒนาคุณภาพการศึกษาทุกระดับ และทุกประเภทการศึกษา การผลิตกำลังคนทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การปรับปรุงประสิทธิภาพ การใช้ทรัพยากรทางการศึกษา ปรับปรุงงานด้านวิทยาศาสตร์ จัดตั้งสภาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประกอบด้วยนายกรัฐมนตรีเป็นประธาน รัฐมนตรีที่เกี่ยวข้องและผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทั้งรัฐบาลและเอกชนมาเป็นกรรมการ ให้สถาบันที่มีหน้าที่กำหนดนโยบายและแผนดำเนินงาน ส่งเสริมประสานงาน และในภาคติดต่อผลการดำเนินงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และให้คำปรึกษาและเสนอแนะต่อนายกรัฐมนตรีในด้านนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้เชื่อมโยงกับขบวนการพัฒนาประเทศด้านอื่น ๆ อย่างได้ผล อีกทั้งยังได้มีการปรับปรุงระบบข้อเสนอแนะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จัดให้มีศูนย์ข้อเสนอแนะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติขึ้น เพื่อเป็นที่รวมข้อเสนอแนะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งการจำแนกทำบทคัดย่อ แปล และเผยแพร่ข้อมูลไปยังผู้ใช้ ศูนย์แห่งนี้จำเป็นต้องมีบุคลากรที่มีความสามารถและอุปกรณ์ทันสมัยซึ่งสามารถเชื่อมโยงกับศูนย์เสนอแนะเฉพาะด้านต่าง ๆ ในประเทศ ตลอดจนมีข่ายติดต่อแลกเปลี่ยนข้อเสนอแนะกับต่างประเทศได้อย่างกว้างขวาง อันจะทำให้ได้ข้อมูลที่ทันสมัยและมีปริมาณมากพอที่จะนำไปใช้ในการวิจัยให้มีคุณภาพดีขึ้น

นอกเหนือจากนี้ยังได้มีการส่งเสริมให้ประชาชนมีความสนใจในด้านเทคโนโลยีมากขึ้น รมรณรงค์ให้ประชาชนทุกระดับมีความสำนึกและสนใจต่องานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยส่งเสริมการดำเนินงานของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จัดทำและเผยแพร่เอกสารวารสาร และภาพยนตร์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จัดงานแสดงการประกวดสิ่งประดิษฐ์ รวมทั้งจัดให้มีการสัมมนาและการประชุมทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้มากยิ่งขึ้น

โดยในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 6 ยังได้มีการกำหนดแผนงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้มีการจัดระบบด้านโครงสร้างพื้นฐาน พัฒนากำลังคน ระบบข้อมูลสารสนเทศ ส่งเสริมการวิจัย เพิ่มประสิทธิภาพการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากต่างประเทศและส่งเสริมบทบาทของภาคเอกชนในการพัฒนาและใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันให้มากขึ้น (สำนักงานคณะกรรมการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2529)

### สถานภาพโดยทั่วไปของการพัฒนาทุนมนุษย์และเทคโนโลยีของประเทศไทยในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 7 (พ.ศ.2535-2539)

ให้ความสำคัญต่อเนื่องจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจฉบับก่อน ๆ และนอกเหนือจากการให้ความสำคัญกับเศรษฐกิจแล้วยังได้ให้ความสำคัญกับคุณภาพชีวิต และให้ความสำคัญกับความเป็นธรรมในสังคมควบคู่กันไป

โดยแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 7 ได้มุ่งเน้นในกระบวนการพัฒนาคุณภาพคน และทักษะต่าง ๆ รวมไปถึงคุณธรรม และจริยธรรม เพื่อการพัฒนาประเทศให้เป็นไปตามทิศทางที่ต้องการได้ ซึ่งมีจุดเน้นในการพัฒนาอยู่ 10 ประการ (สิริลักษณ์, 2544) คือ การศึกษาเพื่อพัฒนาบุคคล, การศึกษาเพื่อพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, การเร่งกระจายโอกาสทางการศึกษา, การขยายการศึกษาขั้นพื้นฐานให้สูงขึ้น, การศึกษาเพื่อปวงชนและพัฒนาเครือข่ายการเรียนรู้, การศึกษาเพื่ออาชีพ, การพัฒนาครูอาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา, การปรับปรุงการบริหารและการระดมสรรพกำลังเพื่อการจัดการศึกษา, การสนับสนุนการศึกษาเอกชน และการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการพัฒนาการศึกษา

อีกทั้งแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 7 ได้ให้ความสำคัญต่อการพัฒนาเทคโนโลยีในภาคอุตสาหกรรม โดยมุ่งเน้นบทบาทของภาคเอกชน มุ่งให้มีการใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต สร้างขีดความสามารถในการจัดหาเทคโนโลยีและถ่ายทอดเทคโนโลยี จัดระบบการวิจัยและพัฒนาเพื่อสนับสนุนการถ่ายทอดเทคโนโลยีและนวัตกรรม รวมทั้งเน้นการพัฒนากำลังคนเพื่อให้เกิดการขยายตัวทางเศรษฐกิจและพึ่งพาตนเองทางเทคโนโลยี (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2534) และได้มีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างหน่วยงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและพลังงานเป็นกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นแหล่งสนับสนุนระบบการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โดยก่อนหน้านี้การวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต้องพึ่งพาแหล่งเงินทุนจากต่างประเทศเป็นหลัก การสนับสนุนนี้ได้ขยายตัวเกิดเป็นเครือข่ายของความเชื่อมโยงระหว่างศูนย์วิจัยแห่งชาติทั้งสามศูนย์ คือ เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีโลหะและวัสดุและเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ กับมหาวิทยาลัย การสนับสนุนเหล่านี้ก่อให้เกิดความตื่นตัวเป็นอย่างมากมีงานวิจัยทำได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง แม้แต่ในภาคเอกชนก็เริ่มหันมาให้ความสนใจกับการพัฒนาเทคโนโลยี (มูลนิธิบัณฑิตยสภาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2543)

### สถานภาพโดยทั่วไปของการพัฒนาทุนมนุษย์และเทคโนโลยีของประเทศไทยในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2540-2544)

ในแผนพัฒนาฯ ฉบับนี้ได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาทุนมนุษย์ โดยเห็นว่ามนุษย์เป็นศูนย์กลางการพัฒนา คือ เป็นทั้งจุดหมาย และเครื่องมือของการพัฒนาในด้านต่าง ๆ ของประเทศต่อไป แทนที่จะเน้นให้ความสำคัญกับการพัฒนาเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมดังที่เป็นมาในอดีต โดยเน้นการพัฒนาศักยภาพของคนไทยทุกคนอย่างเท่าเทียมกัน ตั้งแต่การเตรียมความพร้อมในวัยเด็กไปจนตลอดชีวิต ให้สามารถคิด วิเคราะห์บนหลักของเหตุผลมีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ มีโลกทัศน์กว้าง สามารถเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และสามารถเผชิญกับสถานการณ์ใหม่ตลอดจนมีประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตสูงขึ้น ให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ

ทั้งนี้ยังได้ให้ความสำคัญกับการส่งเสริมการปฏิรูปกระบวนการเรียนการสอนให้ผู้เรียนรู้จักคิด วิเคราะห์อย่างมีเหตุผล มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ รู้จักการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมและมีการฝึกปฏิบัติจากประสบการณ์จริง พร้อมทั้งปรับปรุงเนื้อหาสาระวิชาและกระบวนการเรียนรู้ในวิชาสำคัญที่เป็นนโยบายเร่งด่วน เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาและคอมพิวเตอร์ ควบคู่กับจัดให้มีสื่อและอุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษาอย่างเพียงพอตลอดทั้งการนำเทคโนโลยีมาใช้ในกระบวนการเรียนการสอนอย่างเหมาะสม ปฏิรูประบบการผลิตและการพัฒนาครูอาจารย์สร้างโอกาสให้คนดีคนเก่งเข้าสู่วิชาชีพครูอาจารย์ เช่น การปรับปรุงระบบการคัดเลือกผู้รับทุน การปรับปรุงระบบตำแหน่ง การเปิดโอกาสให้แสดงความสามารถอย่างอิสระ ควบคู่กับการปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนและเนื้อหาสาระให้ครูอาจารย์เรียนรู้วิธีการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และมีการทดลองปฏิบัติจริงมากขึ้น เร่งรัดให้มีการพัฒนาครูอาจารย์ และบุคลากรด้านการฝึกอบรมทุกคนอย่างต่อเนื่อง ตลอดทั้งพัฒนาให้สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพในการแบ่งเบาภาระและสนับสนุนการปฏิบัติงาน

ด้านการพัฒนาคนเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศและการพึ่งตนเองทางเทคโนโลยีทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณ ได้มีการส่งเสริมให้สถาบันอุดมศึกษามีเอกภาพในเชิงนโยบาย มีอิสระในการบริหารจัดการ มีการกำหนดมาตรฐานขั้นต่ำเพื่อเป็นแนวทางการผลิตบัณฑิตทั้งภาครัฐและเอกชน ควบคู่ไปกับการพัฒนาระบบประกันคุณภาพการศึกษาที่ชัดเจน และสามารถตรวจสอบได้จากทั้งภายในและภายนอกมากขึ้น นอกจากนี้ยังได้ให้การสนับสนุนและส่งเสริมให้มีการวิจัยและการสังเคราะห์งานวิจัยอย่างกว้างขวางทั้งการวิจัยด้านสังคมศาสตร์ และด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีที่มีความสัมพันธ์กันในแต่ละสาขาเศรษฐกิจ รวมไปถึงการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง โดยการพัฒนากระบวนการฐานข้อมูลสารสนเทศฯ ทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคมให้ทันสมัยและถูกต้องสามารถเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายได้ทั้งระดับชาติ ระดับจังหวัด และระดับชุมชน

ตั้งแต่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2540-2544) นับเป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญในการเปลี่ยนแปลงแนวคิดการพัฒนาทุนมนุษย์ จากการพัฒนาเพื่อรองรับระบบเศรษฐกิจมาเป็นการพัฒนาคน เพื่อให้คนเข้าถึงศักยภาพของตนเอง เป็นคนมีความสามารถ ทั้งนี้เพราะคนสามารถเป็นได้ทั้งผู้ให้และผู้รับ ผู้กระทำและผู้ถูกกระทำ อนาคตของสังคมไทยจะเป็นเช่นใดขึ้นอยู่กับ การกระทำของคน ด้วยเหตุนี้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2540-2544) จึงได้มีการพิจารณาเรื่องการพัฒนาคนอย่างรอบคอบ โดยมุ่งหวังให้มีการส่งเสริมให้คนทุกคนได้รับการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพและพัฒนาสภาพแวดล้อมทั้งหลายให้เอื้อต่อการพัฒนา (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2544)

ในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 ซึ่งประเทศไทยเน้นการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development) เน้นการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพด้วยการเพิ่มขีดความสามารถในการวิจัยและพัฒนา การพัฒนากำลังคนและโครงสร้างพื้นฐาน การจัดการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และเพิ่มขีดความสามารถในการถ่ายทอดเทคโนโลยี (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2539) มีการจัดทำแผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ซึ่งกำหนดเป้าหมายในการพัฒนากำลังคน การถ่ายทอดเทคโนโลยี การวิจัยและพัฒนา และการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานในระยะ 10 ปีข้างหน้า ทั้งนี้ในส่วนของการถ่ายทอดเทคโนโลยีนั้น ให้มีการเสริมสร้างสมรรถนะของการถ่ายทอดเทคโนโลยีในทุกสาขาการผลิต (กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2539) และเพื่อให้การพัฒนาในระยะยาวมีความต่อเนื่องประเทศไทยได้จัดทำวิสัยทัศน์

และยุทธศาสตร์แห่งชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ. 2543-2563 ขึ้น ประกอบด้วย ยุทธศาสตร์ของการพัฒนา 6 ด้าน คือ การวิจัยและพัฒนา การพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การถ่ายทอดเทคโนโลยี การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การบริหารระบบพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2543)

### สถานภาพโดยทั่วไปของการพัฒนาทุนมนุษย์และเทคโนโลยีของประเทศไทยในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9 (พ.ศ.2545-2549)

การพัฒนาทุนมนุษย์ในช่วงแผนพัฒนาฯ ที่ผ่านมาส่วนใหญ่เป็นบทบาทของภาครัฐที่เน้นการทำงานเพื่อฟื้นฟูและแก้ไขปัญหาสังคมที่เกิดขึ้นและมุ่งขยายบริการทางสังคมให้ครอบคลุมประชากรทุกกลุ่มอย่างทั่วถึง ทำให้คุณภาพชีวิตของคนไทยดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่ยังไม่อยู่ในระดับที่น่าพอใจ เมื่อวิกฤตเศรษฐกิจเกิดขึ้นได้สะท้อนให้เห็นถึงปัญหาเชิงโครงสร้างที่เป็นจุดอ่อนของการพัฒนาหลายประการ อาทิเช่น ภาครัฐมีข้อจำกัดในเรื่องทรัพยากรและการบริหารจัดการที่ไม่สามารถสนองตอบสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงได้ทันทั่วถึง การจัดสรรเงินลงทุนเพื่อการพัฒนาเน้นด้านกายภาพมากกว่าการพัฒนาคุณภาพ ส่งผลให้คนไทยส่วนใหญ่ไม่สามารถปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงและใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีสารสนเทศ และวิทยาการใหม่ ๆ อย่างรู้เท่าทัน

โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงที่กระแสโลกาภิวัตน์และเศรษฐกิจใหม่มีผลกระทบต่อประชาคมโลกอย่างกว้างขวางขณะเดียวกัน ปัญหาสังคมที่มีความเด่นชัด คือ คนไทยยังมีการว่างงานอยู่ในระดับสูง คนไทยบางกลุ่มขาดโอกาสในการเข้าถึงและไม่ได้ได้รับความคุ้มครองจากหลักประกันความมั่นคงทางสังคมที่มีอยู่อย่างเท่าเทียมกัน โดยเฉพาะในกลุ่มคนยากจนและผู้ด้อยโอกาส อย่างไรก็ตาม มีปัจจัยเงื่อนไขที่ช่วยขับเคลื่อนการพัฒนาคนและสังคมหลายเรื่อง ไม่ว่าจะเป็นบทบาทบัญญัติรัฐธรรมนูญ การปฏิรูปการศึกษาและการจัดทำกฎหมายสุขภาพแห่งชาติ การกระจายอำนาจสู่ท้องถิ่น ความเข้มแข็งของประชาสังคม รวมทั้งความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศ ล้วนแต่เป็นปัจจัยเกื้อหนุนให้โอกาสการพัฒนาศักยภาพและการสร้างระบบการคุ้มครองทางสังคมมีความเป็นไปได้มากยิ่งขึ้น

แนวทางการพัฒนาทุนมนุษย์และการคุ้มครองทางสังคมได้คำนึงถึงการนำปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาผสมผสานกับจุดเด่นของสังคมไทยที่มีความเปิดกว้าง และยืดหยุ่นบนพื้นฐานวัฒนธรรมช่วยเหลือเกื้อกูลซึ่งกันและกัน โดยเน้นการปรับปรุงกระบวนการและกลไกเพื่อระดมความร่วมมือจากทุกฝ่ายในการสร้างภูมิคุ้มกันให้คนทั้งประเทศ และเสริมสร้างขีดความสามารถจากรากฐานของสังคมให้เข้มแข็งและรู้เท่าทันโลกเพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหาความยากจน การกระจายผลประโยชน์อย่างทั่วถึงและเป็นธรรม รวมทั้งการเพิ่มขีดความสามารถในการพึ่งตนเองและการแข่งขันในระยะยาว

การพัฒนาทุนมนุษย์ในแผนพัฒนาฯ ฉบับนี้จึงมีเป้าหมายให้ประชาชนมีการศึกษาโดยเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 9 ปี ในปี 2549 โดยเพิ่มคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทุกระดับให้ได้มาตรฐาน และยกระดับการศึกษาของกำลังแรงงานไทยให้ถึงระดับมัธยมศึกษาตอนต้นขึ้นไป ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 ของกำลังแรงงานในปี 2549 เพื่อให้คนไทยทุกคนได้รับการพัฒนาศักยภาพทุกด้าน มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นและเกิดความสุขในสังคม แนวทางการพัฒนาในระยะ 5 ปี ของแผนต้องให้ความสำคัญกับการสร้างระบบสุขภาพที่ทำให้ประชาชนสามารถเข้าถึงบริการที่มีคุณภาพได้อย่างทั่วถึงและเป็นธรรม การพัฒนาคุณภาพครูอาจารย์ที่มีอยู่ควบคู่กับการปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน เพื่อให้ได้ครูที่มีคุณภาพและคุณธรรม การปรับหลักสูตรและกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนปฏิบัติได้จริงและสามารถที่จะเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต การผลิตกำลังคนและฝึกอบรมทักษะฝีมือแรงงานให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของตลาดแรงงาน เทคโนโลยีสมัยใหม่และพร้อมเข้าสู่เศรษฐกิจยุคใหม่ การคุ้มครองแรงงานทั้งในและนอกระบบ

นอกจากนี้ ยังมีการปฏิรูปการศึกษาและการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยการจัดให้มีระบบและกลไกส่งเสริมให้ครูที่มีผลงานดีเด่นด้านการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและเรียนรู้อย่างมีความสุข และครูภูมิปัญญาไทยให้ได้รับการยกย่องเชิดชูและมีกองทุนสนับสนุนให้สามารถขยายผลงานได้อย่างกว้างขวางและต่อเนื่อง ผลิตและพัฒนาบุคลากรและนักวิจัย โดยเฉพาะในสาขาที่มีศักยภาพสูง และมีความจำเป็นต่อการพัฒนาประเทศ เช่น การเกษตรและอุตสาหกรรม การเกษตร การแพทย์และสาธารณสุข พลังงาน เทคโนโลยีชีวภาพ และเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นต้น มีการเตรียมความพร้อมและยกระดับทักษะฝีมือคนไทยให้มีคุณภาพได้มาตรฐาน และสอดคล้องกับโครงสร้างการผลิตและเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป โดยผลิตและพัฒนากำลังคนระดับกลาง โดยผสมผสานภูมิปัญญาท้องถิ่น ทักษะชีวิต กับความรู้พื้นฐาน เช่น ภาษา คณิตศาสตร์

คอมพิวเตอร์ การจัดการ เป็นต้น รวมทั้งให้มีบริการการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานที่หลากหลายและทั่วถึง

การเติบโตทางเศรษฐกิจ การพัฒนาทางเทคโนโลยี และการเปลี่ยนแปลงทางสังคม ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างปัจเจกบุคคลและสังคมเปลี่ยนแปลงไป และอาจทำลายพื้นฐานดั้งเดิม การศึกษาจะทำให้บุคคลมีความสามารถในการปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลง และทำให้คนมีบทบาทเชิงสร้างสรรค์ในสังคมได้

นอกจากนี้ยังมีนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเทคโนโลยีที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือนโยบายแปลงสินทรัพย์ให้เป็นทุน เนื่องจากพบว่าสินทรัพย์ในรูปแบบต่างๆที่ประชาชน นักธุรกิจ ขนาดกลางและขนาดเล็ก SMEs มีอยู่ในภาคธุรกิจไม่สามารถนำไปเป็นหลักประกันในการกู้เงินจากธนาคาร เพื่อขยายธุรกิจของตัวเอง และขยายโอกาสให้กับตนเองและธุรกิจได้ เป้าหมายของการแปลงสินทรัพย์เป็นทุน คือ เพื่อสร้างมูลค่าทางการตลาดให้สินทรัพย์ อันเป็นการสร้างโอกาสให้ประชาชน โดยเฉพาะคนจนซึ่งอยู่ในระดับรากหญ้า สามารถใช้สินทรัพย์ของตนเองเข้าถึงแหล่งเงินทุนในระบบ ก่อให้เกิดกระบวนการสร้างงาน สร้างรายได้ และกระตุ้นให้มีผู้ประกอบการรายใหม่ ทำให้ทรัพย์สินทางปัญญาซึ่งเป็นผลการวิจัยและพัฒนาที่เกิดขึ้นมีความสำคัญในการพัฒนาประเทศมากขึ้นส่งผลให้มีการพัฒนาทางเศรษฐกิจของประเทศอย่างยั่งยืน

**สถานภาพโดยทั่วไปของการพัฒนาทุนมนุษย์และเทคโนโลยีของประเทศไทยในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 10 (พ.ศ.2550-2554)**

ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 10 นี้ ยังได้ให้ความสำคัญกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเป็นสำคัญและใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาประเทศ ทั้งนี้ยังได้มีการส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพ ส่งเสริมการเกื้อกูลกันในสังคมตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อคุณภาพชีวิตที่มั่นคงและยั่งยืน

ได้มีการกำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาศักยภาพแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ โดยมีการศึกษาการลงทุนทางสังคมเชิงรุกในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 10 ที่มุ่งผลสัมฤทธิ์ของแนวทางหลักที่ให้ทางสังคมสูงและจัดทำข้อเสนอแผนงาน โครงการการลงทุนทางสังคมที่มีการใช้ทุนทางเศรษฐกิจ ทุนทางสังคม และทุนทางทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีดุลยภาพ โดยมีการศึกษาประเภทของกิจกรรมในภาคการผลิตและบริการตามลำดับขั้นการพัฒนา ตั้งแต่กลุ่มที่ยังมีความ

จำเป็นต้องอาศัยความได้เปรียบจากการใช้แรงงานเป็นหลักและมูลค่าเพิ่มและการสร้างมูลค่าให้สินค้าและบริการมีน้อย กลุ่มที่มีการใช้องค์ความรู้มากขึ้น มีการแปรรูปการเกษตร มีตราสินค้าของกลุ่มอุตสาหกรรม รวมทั้งมีการวิจัยและพัฒนา และกลุ่มที่ใช้ความรู้และโอกาสในการผลิตสินค้าและบริการที่ต้องสร้างความเชื่อมั่นและความไว้วางใจให้เกิดขึ้นกับลูกค้า และให้มีการสะท้อนความต้องการกำลังคนในแต่ละกลุ่ม ตลอดทั้งแนวทางการพัฒนาและบริหารกำลังคนในแต่ละกลุ่ม

นอกจากนี้ ยังมียุทธศาสตร์การสร้างความเข้มแข็งของชุมชนและสังคมเป็นรากฐานที่มั่นคงของประเทศ โดยทำการศึกษาเชื่อมโยงเครือข่ายการวิจัยขององค์กรภาคประชาสังคม ทั้งรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการที่มีความแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ ศึกษาถึงปัจจัยความสำเร็จที่จะทำให้ภาคประชาสังคมเข้มแข็ง กลไกการดำเนินงาน การบริหารจัดการองค์กรภาคประชาสังคมและการเชื่อมโยงเป็นเครือข่าย ตลอดจนการเก็บรวบรวมข้อมูลของภาคประชาสังคมอย่างเป็นระบบ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือระดับพื้นที่ในการพัฒนาชุมชนให้เข้มแข็ง

ในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 10 ยังยืนยันอยู่บนหลักการตามที่รัฐธรรมนูญได้กำหนดให้มีการคุ้มครองและสนับสนุนงานด้านเทคโนโลยีให้เห็นหนึ่งในนโยบายพื้นฐานแห่งรัฐ ซึ่งจะต้องดำเนินการอย่างเคร่งครัด และเน้นการบริหารเทคโนโลยีในเชิงรุก เน้นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ พัฒนาเทคโนโลยีแบบต่อยอด สนับสนุนการพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับความต้องการของภาคการผลิต พัฒนาศักยภาพทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งยกระดับการพัฒนาและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารและได้กำหนดให้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เทคโนโลยีชีวภาพและเทคโนโลยีนาโนเป็นหนึ่งในกรอบโครงสร้างเศรษฐกิจและสังคมในระยะ 4 ปี

อีกทั้งกำหนดนโยบายด้านเทคโนโลยีโดยเน้นการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ควบคู่กันไปด้วย โดยเฉพาะภาคอุตสาหกรรม ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้ผลิตและผู้บริโภค ให้ความสำคัญคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา การพัฒนาระบบวิจัยวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และนวัตกรรมเพื่อการผลิตและการค้า กระตุ้นให้เกิดการพัฒนาเครือข่ายวิสาหกิจ และสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจภาคผลิตและบริการในส่วนภูมิภาค (สำนักงานคณะกรรมการการพัฒนาระบบเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2549)

สถานการณ์โดยทั่วไปของการพัฒนาทุนมนุษย์และเทคโนโลยีของประเทศไทยในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 1-10 สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 12 ดังนี้

ตารางที่ 12 นโยบายการพัฒนาทุนมนุษย์และเทคโนโลยีของประเทศไทยในช่วง  
แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 1-10

แผนพัฒนา เศรษฐกิจและสังคม แห่งชาติ	ด้านทุนมนุษย์	ด้านเทคโนโลยี
ฉบับที่ 1 ปี พ.ศ. 2504-2509	เน้นการให้การศึกษาเบื้องต้นแก่ประชาชนและจัดแนวการศึกษาให้สอดคล้องกับความต้องการของประเทศในด้านกำลังคนผลิตกำลังคนในระดับต่าง ๆ แต่ละแขนงอย่างเพียงพอ มีนโยบายเพื่อให้ประชากรอ่านออกเขียนได้ และเข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตนในการเป็นพลเมืองดีของชาติ ตลอดจนสามารถใช้ประกอบอาชีพต่าง ๆ ตามความเหมาะสม	มีการกำหนดในรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย ให้การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นหน้าที่หลักของรัฐที่จะต้องดำเนินการ องค์กรที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยเริ่มต้นอย่างจริงจัง เพิ่มบทบาทของการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ
ฉบับที่ 2 ปี พ.ศ. 2510-2514	เน้นให้ประชากรมีความรู้ความสามารถทุกระดับ ซึ่งได้มาจากการฝึกอบรมและการศึกษานโยบายส่วนรวมในการพัฒนาการศึกษา เน้นการจัดการการศึกษาให้สัมพันธ์กับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย การจัดการศึกษาภาคบังคับและการพยายามให้ประชากรที่อยู่ในวัยการศึกษาแต่ละระดับได้รับการศึกษาโดยทั่วถึง	เน้นในด้านการสนองความต้องการกำลังคนระดับกลาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่างฝีมือ ปรับปรุงคุณภาพการศึกษาในระดับต่าง ๆ โดยมุ่งหมายที่จะให้ประชากรของประเทศได้มีความรู้ความสามารถในการช่วยพัฒนาประเทศให้มากที่สุด โดยเฉพาะการให้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์

## ตารางที่ 12 (ต่อ)

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ	ด้านทุนมนุษย์	ด้านเทคโนโลยี
ฉบับที่ 3 ปี พ.ศ. 2515-2519	จัดการศึกษานอกโรงเรียนและการศึกษาผู้ใหญ่เป็นนโยบายสำคัญที่ต้องกระทำให้ได้ผลจริงจังและเร่งด่วน ส่งเสริมการจัดโรงเรียนชุมชนโดยตั้งโรงเรียนที่จุดสกัดในชนบทอบรมให้นักเรียนเติบโตขึ้นเป็นหน่วยหนึ่งของสังคมในชนบทนั้นได้โดยแท้จริง	เน้นหนักในด้านการเตรียมประเทศชาติให้พร้อมที่จะย่างเข้าสู่ยุควิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งการแก้ปัญหาด้านคุณภาพและประสิทธิภาพในการจัดการศึกษาอย่างจริงจัง
ฉบับที่ 4 ปี พ.ศ. 2520-2524	มีการจัดการหลักสูตรการรับนักเรียนให้สอดคล้องกับระบบการศึกษาที่เปลี่ยนแปลงไป คือ จากระบบ 4:3:3:2 (ประถม 7 ปี มัธยมต้น 3 ปี และมัธยมปลาย 2 ปี) เป็น 6:3:3 (ประถม 6 ปี มัธยมต้น 3 ปี และมัธยมปลาย 3 ปี) ส่งเสริมความเสมอภาคทางการศึกษา โดยเร่งรัดจัดการระบบการศึกษาผู้ใหญ่และจัดบริการฝึกอาชีพเกษตรกรรม อุตสาหกรรม พาณิชยกรรม หัตถกรรมแก่เยาวชนนอกโรงเรียน	กำหนดแนวทางในการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ในการปรับปรุงผลผลิตและกระบวนการผลิตให้บรรลุเป้าหมายในการเพิ่มผลผลิตเพื่อการส่งออก มีการจัดตั้งกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและพลังงานขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาของการพัฒนาประเทศทั้งในปัจจุบันและอนาคต

## ตารางที่ 12 (ต่อ)

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ	ด้านทุนมนุษย์	ด้านเทคโนโลยี
ฉบับที่ 5 ปี พ.ศ. 2525-2529	เร่งให้พัฒนาคุณภาพการศึกษา โดยส่งเสริมให้มีการพัฒนาหลักสูตรนวัตกรรม และเทคโนโลยีขึ้นมาใช้แทนกำลังคนสนับสนุนให้มีความเสมอภาคทางการศึกษา โดยมุ่งกระจายสถานศึกษาทางด้านวิชาชีพให้พอเพียงกับความต้องการกำลังคนของประเทศ	ส่งเสริมความร่วมมือทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับต่างประเทศ เสริมสร้างสมรรถภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ บรรจุแผนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไว้ โดยมุ่งเน้นที่จะกระจายเทคโนโลยีที่มีอยู่และคิดแปลงเทคโนโลยีที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ
ฉบับที่ 6 ปี พ.ศ. 2530-2534	ขยายการศึกษาขั้นพื้นฐาน การจัดให้มีการศึกษาตลอดชีวิต การพัฒนาคุณภาพการศึกษาทุกระดับ และทุกประเภทการศึกษา การผลิตกำลังคนทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การปรับปรุงประสิทธิภาพ การใช้ทรัพยากรทางการศึกษา	การปรับโครงสร้างการผลิตและการตลาดให้เชื่อมโยงและเกี่ยวพันกันอย่างเป็นระบบทั้งในและต่างประเทศ ปรับปรุงงานด้านวิทยาศาสตร์ จัดตั้งสภาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปรับปรุงระบบข้อเสนอเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จัดให้มีศูนย์ข้อเสนอเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติขึ้น

## ตารางที่ 12 (ต่อ)

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ	ด้านทุนมนุษย์	ด้านเทคโนโลยี
ฉบับที่ 7 ปี พ.ศ. 2535-2539	มุ่งเน้นในกระบวนการพัฒนาคุณภาพคน และทักษะต่าง ๆ รวมไปถึงคุณธรรม และจริยธรรม เพื่อการพัฒนาประเทศให้เป็นไปตามทิศทางที่ต้องการ ซึ่งมีจุดเน้นในการพัฒนา อาทิเช่น การศึกษาเพื่อพัฒนาบุคคล การศึกษาเพื่อพัฒนาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี การเร่งกระจายโอกาสทางการศึกษา การขยายการศึกษาขั้นพื้นฐานให้สูงขึ้น เป็นต้น	มุ่งเน้นบทบาทของภาคเอกชน มุ่งให้มีการใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต สร้างขีดความสามารถในการจัดหาเทคโนโลยี และถ่ายทอดเทคโนโลยี จัดระบบการวิจัยและพัฒนา เพื่อสนับสนุน การถ่ายทอดเทคโนโลยี และนวัตกรรม รวมทั้งเน้นการพัฒนากำลังคนเพื่อให้เกิดการขยายตัวทางเศรษฐกิจและพึ่งพาตนเองทางเทคโนโลยี
ฉบับที่ 8 ปี พ.ศ. 2540-2544	ให้ความสำคัญกับการส่งเสริมการปฏิรูปกระบวนการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนรู้จักคิด วิเคราะห์อย่างมีเหตุผล มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ รู้จักการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม และมี การ ฝึ ก ป ฏิ บั ตี จ าก ประสบการณ์จริง เร่งรัดให้มีการพัฒนาครูอาจารย์ และบุคลากรด้านการฝึกอบรมทุกคนอย่างต่อเนื่อง เพิ่มคุณภาพการจัดการศึกษาทุกระดับ โดยเฉพาะการขยายการศึกษาขั้นพื้นฐาน	เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศและการพึ่งตนเองทางเทคโนโลยีทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณเน้นการพัฒนาที่ยั่งยืน เน้นการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพด้วยการเพิ่มขีดความสามารถในการวิจัยและพัฒนา การพัฒนา กำลังคนและโครงสร้างพื้นฐาน การจัดการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และเพิ่มขีดความสามารถในการถ่ายทอดเทคโนโลยี

## ตารางที่ 12 (ต่อ)

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ	ด้านทุนมนุษย์	ด้านเทคโนโลยี
ฉบับที่ 9 ปี พ.ศ. 2545-2549	ปฏิรูปการศึกษาและการจัดทำกฎหมายสุขภาพแห่งชาติ กระจายอำนาจสู่ท้องถิ่น ความเข้มแข็งของประชาสังคม มีเป้าหมายให้ประชาชนมีการศึกษาโดยเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 9 ปี ในปี 2549 ปรับหลักสูตรและกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนปฏิบัติได้จริงและสามารถที่จะเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต	นโยบายที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สำคัญ คือ นโยบายแปลงสินทรัพย์ให้เป็นทุน เป้าหมายของการแปลงสินทรัพย์เป็นทุนคือ เพื่อสร้างมูลค่าทางการตลาดให้สินทรัพย์ และทำให้ทรัพย์สินทางปัญญาซึ่งเป็นผลการวิจัยและพัฒนาที่เกิดขึ้นมีความสำคัญในการพัฒนาประเทศมากขึ้นส่งผลให้มีการพัฒนาทางเศรษฐกิจของประเทศอย่างยั่งยืน
ฉบับที่ 10 ปี พ.ศ. 2550-2554	ให้ความสำคัญกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเป็นสำคัญและใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาประเทศ ได้มีการส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพส่งเสริมการเกื้อกูลกันในสังคมตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อคุณภาพชีวิตที่มั่นคงและยั่งยืน กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาคุณภาพคนและสังคมไทยสู่สังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้	ได้กำหนดให้มีการคุ้มครองและสนับสนุนงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เป็นหนึ่งในนโยบายพื้นฐานแห่งรัฐ ซึ่งต้องดำเนินการอย่างเคร่งครัด เน้นการบริหารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในเชิงรุก เน้นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่พัฒนาเทคโนโลยีแบบต่อยอดสนับสนุนการพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับความต้องการของภาคการผลิต

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2515-2549)

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์บทบาทของทุนมนุษย์และเทคโนโลยี ที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

ในการวิเคราะห์บทบาทของทุนมนุษย์และเทคโนโลยีที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยทั้งในภาคเศรษฐกิจโดยรวม และรายสาขาการผลิต เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัยครั้งนี้ จึงมีขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการวิเคราะห์การเจริญเติบโตของผลผลิตซึ่งเป็นผลมาจากอัตราการเจริญเติบโตของปัจจัยการผลิตต่างๆ และการวิเคราะห์การเจริญเติบโตของผลผลิตซึ่งเป็นผลมาจากบทบาทของเทคโนโลยีทั้งในภาคเศรษฐกิจโดยรวม และรายสาขาการผลิต รวมทั้งวิเคราะห์การมีส่วนร่วมและส่วนแบ่งการมีส่วนร่วมในความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจโดยมีรายละเอียดดังนี้

#### การวิเคราะห์บทบาทของทุนมนุษย์และเทคโนโลยีที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ของประเทศไทยทั้งในภาคเศรษฐกิจโดยรวม และรายสาขาการผลิต

การศึกษาเพื่อวิเคราะห์บทบาทของทุนมนุษย์และเทคโนโลยีที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยทั้งในภาคเศรษฐกิจโดยรวม และรายสาขาการผลิต ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้อ 2 นั้น ใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series Data) ในช่วงปี พ.ศ. 2520-2548 ซึ่งมีประเด็นสำคัญที่นำเสนอ 2 ประการ คือ ประการแรกทำการวิเคราะห์การเจริญเติบโตของผลผลิตซึ่งเป็นผลมาจากอัตราการเจริญเติบโตของปัจจัยการผลิตต่างๆ ทั้งบทบาทของทุนมนุษย์ผ่านทางระดับการศึกษาของแรงงาน ทุน และเทคโนโลยีของภาคเศรษฐกิจโดยรวม และรายสาขาการผลิต ประการที่สองทำการวิเคราะห์การเจริญเติบโตของผลผลิตซึ่งเป็นผลมาจากบทบาทของเทคโนโลยีจากการคำนวณหาด้วยวิธีของ Solow โดยกำหนดฟังก์ชันในรูปของ Cobb Douglas ทั้งในภาคเศรษฐกิจโดยรวม และรายสาขาการผลิตโดยมีรายละเอียดดังนี้

ผลการวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโตของผลผลิต ซึ่งเป็นผลมาจากอัตราการเจริญเติบโตของปัจจัยการผลิตต่างๆ

การวิเคราะห์เพื่อทราบถึงอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตซึ่งเป็นผลมาจากอัตราการเจริญเติบโตของปัจจัยการผลิตต่างๆ ทั้งบทบาทของทุนมนุษย์ ทุน และเทคโนโลยี นั้นได้ทำการวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตด้วยกัน 9 ลักษณะ ฟังก์ชันการผลิตของภาคเศรษฐกิจโดยรวม ฟังก์ชันการผลิตของสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์ และการประมง ฟังก์ชันการผลิตของสาขาการผลิตแร่โลหะและอโลหะ ฟังก์ชันการผลิตของสาขาอุตสาหกรรม หัตถกรรม ฟังก์ชันการผลิตของสาขาก่อสร้าง ซ่อม และรีดร้อนทำลาย ฟังก์ชันการผลิตของสาขาการสาธารณสุข โภค และการสุขาภิบาล ฟังก์ชันการผลิตของสาขาการขนส่ง คลังสินค้า และคมนาคม ฟังก์ชันการผลิตของสาขาพาณิชย์กรรม และฟังก์ชันการผลิตของสาขาบริการ ตามลำดับ

สำหรับค่าตัวแปรต่างๆที่ใช้ในการประมาณฟังก์ชันการผลิตประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ มูลค่าลงทุน โดยตัวแปรทั้งสองที่ใช้ในการวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตเป็นมูลค่า ณ ราคาคงที่ โดยกำหนดให้ปี พ.ศ.2531 เป็นปีฐาน และทุนมนุษย์ผ่านทางระดับการศึกษาของแรงงาน (ดังแสดงไว้ในตารางผนวกที่ 1-4)

สมการการผลิตที่ใช้ในแบบจำลอง กำหนดให้การผลิตของประเทศอยู่ในรูปของฟังก์ชันการผลิตของ Cobb Douglas ซึ่งความสัมพันธ์ของการผลิต และปัจจัยการผลิต จะมีรูปแบบสมการดังนี้

$$Y_i = A_i K_i^\alpha L_{1i}^{\beta_1} L_{2i}^{\beta_2} \quad (1)$$

จากสมการที่ (1) สามารถทำให้อยู่ในรูปของล็อกการิทึมได้ดังนี้

$$\ln Y = \ln A + \alpha \ln K + \beta_1 \ln L_1 + \beta_2 \ln L_2 \quad (2)$$

โดยที่

$Y$  คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ณ ราคาคงที่ ปี พ.ศ.2531 มีหน่วยเป็น ล้านบาท

$A$  คือ เทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการผลิต

K คือ มูลค่าลงทุน ณ ราคาในปี พ.ศ.2531 มีหน่วยเป็น ล้านบาท

$L_1$  คือ แรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ หมายถึง ผู้มีงานทำที่สำเร็จการศึกษาในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย มีหน่วยเป็น คน

$L_2$  คือ แรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง หมายถึง ผู้มีงานทำที่สำเร็จการศึกษาในระดับอนุปริญญา และระดับมหาวิทยาลัย มีหน่วยเป็น คน

i คือ สาขาการผลิต

การผลิตของภาคเศรษฐกิจโดยรวม และรายสาขาการผลิตต่างๆของประเทศไทย รวมทั้งปัจจัยการผลิตที่พิจารณาในฟังก์ชันข้างต้น ในช่วงปี พ.ศ. 2520-2548 สามารถสรุปได้ดังนี้

#### ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ

หากใช้ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเป็นเกณฑ์วัดระดับของการพัฒนาประเทศ ถือได้ว่าประเทศไทยประสบความสำเร็จในการพัฒนา เมื่อพิจารณาจากขยายตัวของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศในช่วงเวลาที่ผ่านมา พบว่า ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศมีมูลค่าเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องถึงแม้ว่าประเทศไทยจะประสบปัญหาทางเศรษฐกิจอย่างรุนแรงในช่วงปี พ.ศ.2540 แต่ระดับของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศยังอยู่ในระดับสูงอย่างต่อเนื่อง โดยในปี พ.ศ. 2520 มีมูลค่าเท่ากับ 755,415 ล้านบาท และเพิ่มเป็น 4,373,447 ล้านบาทในปี พ.ศ. 2548 (ตารางผนวกที่ 1) คิดเป็นอัตราการขยายตัวโดยเฉลี่ยร้อยละ 7.13 (ตารางผนวกที่5) หรือเพิ่มขึ้นสูงถึง 6 เท่าในช่วงเวลาที่ผ่านมา

เมื่อพิจารณาตามรายสาขาการผลิตต่างๆ พบว่า สาขาการขุดแร่โลหะและอโลหะ มีอัตราการขยายตัวโดยเฉลี่ยสูงถึงร้อยละ 10.89 (ตารางผนวกที่ 7) ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องมาจากการสนับสนุนและมุ่งเน้นในการพัฒนาประเทศโดยให้ความสำคัญกับการขยายตัวในสาขาการขุดแร่โลหะและอโลหะเป็นสำคัญ รองลงมาคือ สาขาสาธารณูปโภคและการสุขภาพ สาขาริการ สาขาอุตสาหกรรม หัตถกรรม สาขาการขนส่ง คลังสินค้า และการคมนาคม สาขาการก่อสร้าง ซ่อม และการรื้อถอนทำลาย สาขาพาณิชย์ กรรม และสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการ

ประมง โดยมีมูลค่าเท่ากับ 9.72, 9.54, 8.79, 8.09, 6.40, 5.03 และ 3.48 ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 5-13)

### มูลภัณฑ์ทุน

มูลภัณฑ์ทุน ซึ่งหมายถึง ขนาดของทุนที่ได้จากการประมาณการลงทุนของระบบเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศ และขนาดของทุนที่ได้จากการประมาณการลงทุนของแต่ละสาขาการผลิตในระบบเศรษฐกิจ จากสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ถือได้ว่าเป็นสิ่งหนึ่งที่ชี้วัดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศอย่างเห็นได้ชัด มูลภัณฑ์ทุนของภาคเศรษฐกิจโดยรวมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี โดยในปี พ.ศ. 2520 มูลภัณฑ์ทุนมีมูลค่า 1,610,680 ล้านบาท และเพิ่มเป็น 10,188,050 ล้านบาทในปี พ.ศ.2548 (ตารางผนวกที่ 2) คิดเป็นอัตราการขยายตัวโดยเฉลี่ยร้อยละ 4.36 (ตารางผนวกที่5) หรือเพิ่มขึ้นสูงถึง 4 เท่า ในช่วงเวลาที่ผ่านมา

เมื่อพิจารณาตามรายสาขาการผลิต พบว่า สาขาการขุดแร่โลหะและอโลหะ มีอัตราการขยายตัวโดยเฉลี่ยสูงถึงร้อยละ 10.24 (ตารางผนวกที่ 10) สอดคล้องกับการขยายตัวของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของสาขาการขุดแร่โลหะและอโลหะในช่วงเวลาเดียวกัน และสอดคล้องกับการพัฒนาประเทศโดยให้ความสำคัญกับการขยายตัวในสาขาการขุดแร่โลหะและอโลหะเป็นสำคัญ ทำให้มีการสะสมทุนเพื่อเป็นปัจจัยในการผลิตสูงขึ้นตามไปด้วย รองลงมาคือ สาขาสาธารณูปโภคและการสุขาภิบาล สาขาการก่อสร้าง ซ่อม และการเรือถอนทำลาย สาขาบริการ สาขาอุตสาหกรรม หัตถกรรม สาขาการขนส่ง คลังสินค้า และการคมนาคม สาขาพาณิชยกรรม และสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมง โดยมีมูลค่าเท่ากับ 7.81, 6.76, 5.32, 5.19, 3.63, 3.02 และ 1.34 ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 5-13)

### ทุนมนุษย์

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้ระดับการศึกษาของแรงงาน เป็นตัววัดทุนมนุษย์ จำแนกแรงงานออกเป็น 2 ประเภท คือ แรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ และแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง โดยที่แรงงานทั้งหมดของภาคเศรษฐกิจ หมายถึง จำนวนผู้ปฏิบัติงานทำซึ่งอยู่ในกำลังแรงงาน โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากรายงานผลการสำรวจแรงงานที่วราชอาณาจักรจากสำนักงานสถิติแห่งชาติรอบที่

สอง (กรกฎาคม ถึง กันยายน ) ปี 2520-2526 รอบที่สาม (สิงหาคม ปี 2527-2548) เนื่องจากเป็นช่วงของฤดูกาลเกษตร

ในส่วนของแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ หมายถึง ผู้มีงานทำที่สำเร็จการศึกษาในประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลายนั้น พบว่า แรงงานที่มีการศึกษาระดับต่ำของประเทศมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น โดยในปี พ.ศ. 2520 มีจำนวน 15,766,800 คน เพิ่มขึ้นเป็น 24,549,600 คนในปี พ.ศ.2548 (ตารางผนวกที่ 3) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากแรงงานให้ความสำคัญกับการศึกษามากขึ้น และการศึกษาในระดับประถมศึกษาถือเป็นการศึกษาภาคบังคับ โดยสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์ และการประมง เป็นสาขาที่มีแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำสูงสุด จำนวน 14,297,400 คน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเมื่อจบการศึกษาภาคบังคับที่ต้องเข้ารับการศึกษารองานในสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์ และการประมง ไม่สนใจที่จะศึกษาต่อ ซึ่งอาจเกิดจากหลักสูตรการเรียนไม่สอดคล้องกับสภาพการทำงานหรืออาจเนื่องด้วยความจำเป็นที่จะต้องประกอบอาชีพ รองลงมาคือ สาขาพาณิชยกรรม สาขาอุตสาหกรรม หัตถกรรม สาขาบริการ สาขาการก่อสร้าง ซ่อม และการรีดร้อนทำลาย สาขาการขนส่ง คลังสินค้า และการคมนาคม สาขาการสาธารณสุข โภค และการสุขาภิบาล และสาขาการชุบแร่โลหะ และอโลหะตามลำดับ การศึกษาในระดับนี้ นับว่ามีประโยชน์มาก เพราะช่วยให้คนที่ไม่รู้หนังสือสามารถพัฒนาตนเองขึ้นมาจนสามารถอ่านออกเขียนได้ สามารถช่วยเหลือตนเองและผู้อื่นที่อยู่ร่วมในสังคมเดียวกันได้ดีขึ้น

ในส่วนของแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง หมายถึง แรงงานที่มีการศึกษาระดับสูง หมายถึง ผู้มีงานทำที่สำเร็จการศึกษาในระดับนั้น พบว่า แรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี โดยในปี พ.ศ. 2520 แรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงมีเพียง 1,345,400 คน เพิ่มขึ้นเป็น 11,012,100 คนในปี พ.ศ. 2548 (ตารางผนวกที่ 4) หรือเพิ่มสูงขึ้นถึง 8 เท่า ในช่วงเวลาที่ผ่านมา และเมื่อพิจารณาตามรายสาขาการผลิต พบว่า สาขาบริการเป็นสาขาที่มีแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงอยู่สูงที่สุด จำนวน 4,042,200 คน ทั้งนี้เนื่องมาจากในสาขาบริการ ประกอบไปด้วย งานด้านการบริหารราชการแผ่นดิน การป้องกันประเทศ และงานด้านบริการ ซึ่งมีความต้องการแรงงานที่มีความรู้ ความสามารถ ในระดับสูงในการทำงาน รองลงมาคือ สาขาอุตสาหกรรม หัตถกรรม สาขาพาณิชยกรรม สาขาการขนส่ง คลังสินค้า และการคมนาคม ทำลาย สาขาการสาธารณสุข โภค และการสุขาภิบาล สาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์ และการประมง สาขาการก่อสร้าง ซ่อม และการรีดร้อน และสาขาการชุบแร่โลหะ และอโลหะ ตามลำดับ

เมื่อกำหนดให้การผลิตผลผลิตรวมของภาคเศรษฐกิจโดยรวม และรายสาขาการผลิต (Y) มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ถูกกำหนดโดยมูลภัณฑ์ทุน (K) และทุนมนุษย์ผ่านทางระดับการศึกษาของแรงงาน ( $L_1, L_2$ ) ซึ่งในการวิเคราะห์ได้ทดสอบสมการถดถอยได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 13 โดยพิจารณาจากทิศทางความสัมพันธ์ และค่าสถิติ ซึ่งประกอบด้วย ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ ( $R^2$ ) ค่า F-statistic และค่า Durbin-Watson ผลการวิเคราะห์เป็นดังต่อไปนี้

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของภาคเศรษฐกิจโดยรวม และรายสาขาการผลิต

ตัวแปรอิสระ	ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอย								
	ภาคเศรษฐกิจโดยรวม	สาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมง	สาขาการขุดแร่โลหะและอโลหะ	สาขาอุตสาหกรรม หัตถกรรม	สาขาการก่อสร้าง ซ่อมและรีดออน ทำลาย	สาขาสาธารณูปโภค และสุขภาพ	สาขาการขนส่ง คลังสินค้าและ การคมนาคม	สาขาพาณิชย์ กรรม	สาขาบริการ
C	-0.987 (-0.542) <sup>ns</sup>	3.682 (1.975)**	-2.497 (-2.304)**	1.369 (1.769)*	-13.317 (-0.100) <sup>ns</sup>	-0.808 (-0.976) <sup>ns</sup>	0.488 (1.133) <sup>ns</sup>	5.024 (4.177)***	-4.281 (-1.858)*
K	0.629 (5.609)***	0.340 (5.593)***	1.159 (12.159)***	0.622 (5.467)***	0.710 (1.805)*	0.760 (6.588)***	0.579 (12.564)***	0.451 (3.644)***	0.812 (3.226)***
L <sub>1</sub>	0.377 (2.071)**	0.412 (3.023)***	0.018 (0.299) <sup>ns</sup>	0.326 (2.690)**	0.427 (2.260)**	0.355 (2.478)**	0.202 (4.805)***	0.083 (0.608) <sup>ns</sup>	0.568 (2.731)**
L <sub>2</sub>	0.243 (2.388)**	0.092 (3.438)***	0.021 (0.314) <sup>ns</sup>	0.155 (2.837)***	0.018 (0.311) <sup>ns</sup>	0.043 (0.298) <sup>ns</sup>	0.414 (11.041)***	0.125 (1.004) <sup>ns</sup>	0.291 (1.484) <sup>ns</sup>
R <sup>2</sup>	0.997	0.961	0.990	0.996	0.956	0.996	0.996	0.981	0.992
Adjust R <sup>2</sup>	0.996	0.956	0.988	0.995	0.949	0.995	0.995	0.978	0.991
F	2152.495***	207.575***	591.1429***	1523.252***	127.451***	1615.908***	2294.207***	302.210***	765.873***
D.W.	1.628	1.634	1.754	1.933	1.407	1.392	2.216	2.016	2.260
N	29	29	29	29	29	29	29	29	29

### ตารางที่ 13 (ต่อ)

หมายเหตุ: ในวงเล็บแสดงค่า t-statistic

\*\*\* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับร้อยละ 99

\*\* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับร้อยละ 95

\* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับร้อยละ 90

ns หมายถึง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับร้อยละ 90

ที่มา: จากการวิเคราะห์ตามสมการที่ 2

### ผลการวิเคราะห์อัตราการผลิตของภาคเกษตรกรรม ซึ่งเป็นผลมาจากอัตราการผลิตของปัจจัยการผลิต ของภาคเศรษฐกิจโดยรวม

จากฟังก์ชันการผลิตของภาคเศรษฐกิจโดยรวม พบว่า ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ ( $R^2$ ) เท่ากับ 0.997 ซึ่งหมายถึง การเปลี่ยนแปลงระดับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศสามารถอธิบายได้ด้วย ตัวแปรมูลภัณฑ์ทุน (K) จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ ( $L_1$ ) และจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง ( $L_2$ ) ได้ถึงร้อยละ 99.70 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 (F-statistic มีค่าเท่ากับ 2152.495) และเมื่อทดสอบทางสถิติในส่วนของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่กำหนดด้วยค่า t-statistic พบว่า มูลภัณฑ์ทุนมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับมูลค่าผลผลิตรวมที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับมูลค่าผลผลิตรวมที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับมูลค่าผลผลิตรวมที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ในการนำฟังก์ชันการผลิตที่ได้จากการวิเคราะห์สมการถดถอยข้างต้นไปทำการพยากรณ์ ด้วยการแก้ปัญหาสหสัมพันธ์ในตัวเองด้วยการเติม AR(1) ในสมการ พบว่า จะมีค่า Durbin-Watson = 1.628 นั้นแสดงว่า ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ค่า Durbin-Watson ตกอยู่ในช่วงที่ค่าความคลาดเคลื่อนไม่มีความสัมพันธ์กัน (Nonautocorrelation) และในการพิจารณาค่าความยืดหยุ่น ของปัจจัยการผลิต ซึ่งก็คือค่าสัมประสิทธิ์หน้าปัจจัยการผลิต โดยกำหนดให้ปัจจัยการผลิตอื่น ๆ คงที่ ปรากฏว่าปัจจัยมูลภัณฑ์ทุนมีความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.629 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าเมื่อมูลภัณฑ์ทุนเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะทำให้มูลค่าของผลผลิตรวมเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกันร้อยละ 0.629 ปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำมีความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.377 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าเมื่อจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะทำให้มูลค่าของผลผลิตรวมเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกันร้อยละ 0.377 และปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงมีความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.243 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าเมื่อจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะทำให้มูลค่าของผลผลิตรวมเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกันร้อยละ 0.243

จากการวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตของภาคเศรษฐกิจโดยรวม แสดงให้เห็นว่าในภาพรวมระดับประเทศ ปัจจัยมูลภัณฑ์ทุน (K) ปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ ( $L_1$ ) และปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง ( $L_2$ ) มีความสัมพันธ์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

และจากการวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตของภาคเศรษฐกิจโดยรวมนั้น การผลิตโดยส่วนใหญ่เป็นการผลิตที่เน้นการใช้ปัจจัยมูลภัณฑ์ทุน เนื่องจากปัจจัยมูลภัณฑ์ทุน มีส่วนในการเพิ่มผลผลิตของภาคเศรษฐกิจโดยรวมได้มากที่สุด

**ผลการวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโตของผลผลิต ซึ่งเป็นผลมาจากอัตราการเจริญเติบโตของปัจจัยการผลิต ของสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์ และการประมง**

จากฟังก์ชันการผลิตของสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์ และการประมง พบว่า ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ ( $R^2$ ) เท่ากับ 0.961 ซึ่งหมายถึง การเปลี่ยนแปลงระดับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศสามารถอธิบายได้ด้วยตัวแปรมูลภัณฑ์ทุน ( $K$ ) จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ ( $L_1$ ) และจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง ( $L_2$ ) ได้ถึงร้อยละ 96.10 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 (F-statistic มีค่าเท่ากับ 207.575) และเมื่อทดสอบทางสถิติในส่วนของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่กำหนดด้วยค่า t-statistic พบว่า มูลภัณฑ์ทุนมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับมูลค่าผลผลิตรวมที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับมูลค่าผลผลิตรวมที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 และจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับมูลค่าผลผลิตรวมที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

ในการนำฟังก์ชันการผลิตที่ได้จากการวิเคราะห์สมการถดถอยข้างต้นไปทำการพยากรณ์ พบว่าจะมีค่า Durbin-Watson = 1.634 นั้นแสดงว่า ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ค่า Durbin-Watson ตกอยู่ในช่วงที่ค่าความคลาดเคลื่อนไม่มีความสัมพันธ์กัน (Nonautocorrelation) และในการพิจารณาค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิต ซึ่งก็คือค่าสัมประสิทธิ์หน้าปัจจัยการผลิต โดยกำหนดให้ปัจจัยการผลิตอื่น ๆ คงที่ ปรากฏว่าปัจจัยมูลค่ามูลภัณฑ์ทุนมีความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.340 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าเมื่อมูลภัณฑ์ทุนเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะทำให้มูลค่าของผลผลิตรวมเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกันร้อยละ 0.340 ปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำมีความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.412 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าเมื่อจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะทำให้มูลค่าของผลผลิตรวมเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกันร้อยละ 0.412 และปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงมีความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.092 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าเมื่อจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะทำให้มูลค่าของผลผลิตรวมเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกันร้อยละ 0.092

จากการวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตของสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์ และการประมง สรุปได้ว่า ปัจจัยมูลภัณฑ์ทุน (K) ปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ ( $L_1$ ) และปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง ( $L_2$ ) มีความสัมพันธ์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และจากการวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตของสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์ และการประมงนั้น การผลิตโดยส่วนใหญ่เป็นการผลิตที่เน้นการใช้ปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ เนื่องมาจากการผลิตของสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์ และการประมง เป็นการผลิตแบบดั้งเดิมอาศัยแรงงานเป็นสำคัญ และปัจจัยปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ มีส่วนในการเพิ่มผลผลิตของสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์ และการประมงได้มากที่สุด

**ผลการวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโตของผลผลิต ซึ่งเป็นผลมาจากอัตราการเจริญเติบโตของปัจจัยการผลิต ของสาขาการผลิตแร่โลหะและอโลหะ**

จากฟังก์ชันการผลิตของสาขาการผลิตแร่โลหะและอโลหะ พบว่า ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ ( $R^2$ ) เท่ากับ 0.990 ซึ่งหมายถึง การเปลี่ยนแปลงระดับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศสามารถอธิบายได้ด้วยตัวแปรมูลภัณฑ์ทุน (K) จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ ( $L_1$ ) และจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง ( $L_2$ ) ได้ถึงร้อยละ 99.00 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 (F-statistic มีค่าเท่ากับ 591.142) และเมื่อทดสอบทางสถิติในส่วนของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่กำหนดด้วยค่า t-statistic พบว่า มูลภัณฑ์ทุนมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับมูลค่าผลผลิตรวมที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับมูลค่าผลผลิตรวมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 และจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับมูลค่าผลผลิตรวมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

ในการนำฟังก์ชันการผลิตที่ได้จากการวิเคราะห์สมการถดถอยข้างต้นไปทำการพยากรณ์ด้วยการแก้ปัญหาสหสัมพันธ์ในตัวเองด้วยการเติม AR(1) ในสมการ พบว่าจะมีค่า Durbin-Watson = 1.754 นั้นแสดงว่า ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ค่า Durbin-Watson ตกอยู่ในช่วงที่ค่าความคลาดเคลื่อนไม่มีความสัมพันธ์กัน (Nonautocorrelation) และในการพิจารณาค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิต ซึ่งก็คือค่าสัมประสิทธิ์หน้าปัจจัยการผลิต โดยกำหนดให้ปัจจัยการผลิตอื่น ๆ คงที่ ปรากฏว่ามูลภัณฑ์ทุนมีความยืดหยุ่นเท่ากับ 1.159 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าเมื่อมูลภัณฑ์ทุนเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะทำให้มูลค่าของผลผลิตรวมเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกันร้อยละ

1.159 ปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ และปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับมูลค่าผลผลิตรวมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

จากการวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตของสาขาการผลิตแร่โลหะและอโลหะ สรุปได้ว่า ปัจจัยมูลภัณฑ์ทุนมีอิทธิพลทางบวกต่อผลผลิตสาขาการผลิตแร่โลหะและอโลหะ ส่วนปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ และปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง มีอิทธิพลทางบวกต่อผลผลิตสาขาการผลิตแร่โลหะและอโลหะ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนหนึ่งอาจเป็นเพราะว่าในช่วงระยะเวลาที่ศึกษา อัตราการเปลี่ยนแปลงในส่วนของปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ และปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง ในสาขาการผลิตแร่โลหะและอโลหะมีอัตราการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างผกผันกัน และอาจเนื่องจาก แรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ และแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงเป็นการสะท้อนให้เห็นว่าระบบการศึกษาอาจไม่ได้ตอบสนองต่อความต้องการแรงงานของสาขาการผลิตแร่โลหะและอโลหะ และจากการวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตของสาขาการผลิตแร่โลหะและอโลหะ แสดงให้เห็นว่าการผลิตโดยส่วนใหญ่เป็นการผลิตที่เน้นการใช้ปัจจัยมูลภัณฑ์ทุน เนื่องจากปัจจัยมูลภัณฑ์ทุนมีส่วนในการเพิ่มผลผลิตของสาขาการผลิตแร่โลหะและอโลหะได้มากที่สุด

**ผลการวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโตของผลผลิต ซึ่งเป็นผลมาจากอัตราการเจริญเติบโตของปัจจัยการผลิต ของสาขาอุตสาหกรรม หัตถกรรม**

จากฟังก์ชันการผลิตของสาขาอุตสาหกรรม หัตถกรรม พบว่า ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ ( $R^2$ ) เท่ากับ 0.996 ซึ่งหมายถึง การเปลี่ยนแปลงระดับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศสามารถอธิบายได้ด้วยตัวแปรมูลภัณฑ์ทุน (K) จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ ( $L_1$ ) และจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง ( $L_2$ ) ได้ถึงร้อยละ 99.60 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 (F-statistic มีค่าเท่ากับ 1523.252) และเมื่อทดสอบทางสถิติในส่วนของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่กำหนดด้วยค่า t-statistic พบว่า มูลภัณฑ์ทุนมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับมูลค่าผลผลิตรวมที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับมูลค่าผลผลิตรวมที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับมูลค่าผลผลิตรวมที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

ในการนำฟังก์ชันการผลิตที่ได้จากการวิเคราะห์สมการถดถอยข้างต้นไปทำการพยากรณ์ด้วยการแก้ปัญหาสัมพันธ์ในตัวเองด้วยการเติม AR(1) ในสมการ พบว่าจะมีค่า Durbin-Watson = 1.933 นั้นแสดงว่า ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ค่า Durbin-Watson ตกอยู่ในช่วงที่ความคลาดเคลื่อนไม่มีความสัมพันธ์กัน (Nonautocorrelation) และในการพิจารณาค่าความยืดหยุ่น ของปัจจัยการผลิต ซึ่งก็คือค่าสัมประสิทธิ์หน้าปัจจัยการผลิต โดยกำหนดให้ปัจจัยการผลิตอื่น ๆ คงที่ ปรากฏว่าปัจจัยมูลภัณฑ์ทุนมีความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.622 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าเมื่อมูลภัณฑ์ทุนเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะทำให้มูลค่าของผลผลิตรวมเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกันร้อยละ 0.622 ปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำมีความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.326 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าเมื่อจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะทำให้มูลค่าของผลผลิตรวมเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกันร้อยละ 0.326 และปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงมีความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.155 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าเมื่อจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะทำให้มูลค่าของผลผลิตรวมเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกันร้อยละ 0.155

จากการวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตของสาขาอุตสาหกรรม หัตถกรรม สรุปได้ว่า ปัจจัยมูลภัณฑ์ทุน ปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ และปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงมีอิทธิพลทางบวกต่อผลผลิตสาขาอุตสาหกรรม หัตถกรรม และจากการวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตของสาขาอุตสาหกรรม หัตถกรรม แสดงให้เห็นว่าการผลิตโดยส่วนใหญ่เป็นการผลิตที่เน้นการใช้ปัจจัยมูลภัณฑ์ทุน เนื่องจากมูลภัณฑ์ทุนมีส่วนในการเพิ่มผลผลิตของสาขาอุตสาหกรรม หัตถกรรม ได้มากที่สุด

**ผลการวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโตของผลผลิต ซึ่งเป็นผลมาจากอัตราการเจริญเติบโตของปัจจัยการผลิต ของสาขาก่อสร้าง ซ่อม และรีออนทำเลาย**

จากฟังก์ชันการผลิตของสาขาก่อสร้าง ซ่อม และรีออนทำเลาย พบว่า ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ ( $R^2$ ) เท่ากับ 0.956 ซึ่งหมายถึง การเปลี่ยนแปลงระดับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศสามารถอธิบายได้ด้วยตัวแปรมูลภัณฑ์ทุน (K) จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ ( $L_1$ ) และจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง ( $L_2$ ) ได้ถึงร้อยละ 95.60 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 (F-statistic มีค่าเท่ากับ 127.451) และเมื่อทดสอบทางสถิติในส่วนของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่กำหนดด้วยค่า t-statistic พบว่า มูลภัณฑ์ทุนมีความสัมพันธ์ในทิศทาง

เดียวกันกับมูลค่าผลผลิตรวมที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับมูลค่าผลผลิตรวมที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับมูลค่าผลผลิตรวมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

ในการนำฟังก์ชันการผลิตที่ได้จากการวิเคราะห์สมการถดถอยข้างต้นไปทำการพยากรณ์ด้วยการแก้ปัญหาสัมพันธ์ในตัวเองด้วยการเติม AR(1) ในสมการ พบว่าจะมีค่า Durbin-Watson = 1.407 นั้นแสดงว่า ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ค่า Durbin-Watson ตกอยู่ในช่วงที่ค่าความคลาดเคลื่อนไม่มีความสัมพันธ์กัน (Nonautocorrelation) และในการพิจารณาค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิต ซึ่งก็คือค่าสัมประสิทธิ์หน้าปัจจัยการผลิต โดยกำหนดให้ปัจจัยการผลิตอื่น ๆ คงที่ ปรากฏว่าปัจจัยมูลค่าทุนมีความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.710 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าเมื่อมูลค่าทุนเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะทำให้มูลค่าของผลผลิตรวมเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกันร้อยละ 0.710 ปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำมีความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.427 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าเมื่อจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะทำให้มูลค่าของผลผลิตรวมเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกันร้อยละ 0.427 และปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับมูลค่าผลผลิตรวมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

จากการวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตของสาขาก่อสร้าง ซ่อม และรีดออนทำลาย สรุปได้ว่าปัจจัยมูลค่าทุน และปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ มีอิทธิพลทางบวกต่อผลผลิตสาขาก่อสร้าง ซ่อม และรีดออนทำลาย ส่วนปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง มีอิทธิพลทางบวกต่อผลผลิตสาขาก่อสร้าง ซ่อม และรีดออนทำลาย อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเนื่องจากการผลิตของสาขาก่อสร้าง ซ่อม และรีดออนทำลาย มีการใช้แรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงในสัดส่วนที่น้อยเมื่อเทียบกับการใช้แรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ และจากการใช้แรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงในสัดส่วนที่น้อย เป็นสาเหตุทำให้ปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง มีอิทธิพลทางบวกต่อผลผลิตสาขาก่อสร้าง ซ่อม และรีดออนทำลาย อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และจากการวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตของสาขาก่อสร้าง ซ่อม และรีดออนทำลาย แสดงให้เห็นว่าการผลิตโดยส่วนใหญ่เป็นการผลิตที่เน้นการใช้ปัจจัยมูลค่าทุน เนื่องจากปัจจัยมูลค่าทุนมีส่วนในการเพิ่มผลผลิตของสาขาก่อสร้าง ซ่อม และรีดออนทำลายได้มากที่สุด

### ผลการวิเคราะห์อัตราการผลิตเชิงโตของผลผลิต ซึ่งเป็นผลมาจากอัตราการผลิตเชิงโตของปัจจัยการผลิต ของสาขาการสาธารณสุขโลก และการสุขภาพ

จากฟังก์ชันการผลิตของสาขาการสาธารณสุขโลก และการสุขภาพ พบว่า ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ ( $R^2$ ) เท่ากับ 0.996 ซึ่งหมายถึง การเปลี่ยนแปลงระดับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศสามารถอธิบายได้ด้วยตัวแปรมูลภัณฑ์ทุน ( $K$ ) จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ ( $L_1$ ) และจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง ( $L_2$ ) ได้ถึงร้อยละ 99.60 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 (F-statistic มีค่าเท่ากับ 1615.908) และเมื่อทดสอบทางสถิติในส่วนของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่กำหนดด้วยค่า t-statistic พบว่า มูลภัณฑ์ทุนมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับมูลค่าผลผลิตรวมที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับมูลค่าผลผลิตรวมที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับมูลค่าผลผลิตรวมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

ในการนำฟังก์ชันการผลิตที่ได้จากการวิเคราะห์สมการถดถอยข้างต้น ไปทำการพยากรณ์ด้วยการแก้ปัญหาสหสัมพันธ์ในตัวเองด้วยการเติม AR(1) ในสมการ พบว่าจะมีค่า Durbin-Watson = 1.392 นั้นแสดงว่า ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ค่า Durbin-Watson ตกอยู่ในช่วงที่ค่าความคลาดเคลื่อนไม่มีความสัมพันธ์กัน (Nonautocorrelation) และในการพิจารณาค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิต ซึ่งก็คือค่าสัมประสิทธิ์หน้าปัจจัยการผลิต โดยกำหนดให้ปัจจัยการผลิตอื่น ๆ คงที่ ปรากฏว่าปัจจัยมูลภัณฑ์ทุนมีความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.760 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าเมื่อมูลภัณฑ์ทุนเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะทำให้มูลค่าของผลผลิตรวมเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกันร้อยละ 0.760 ปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำมีความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.355 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าเมื่อจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะทำให้มูลค่าของผลผลิตรวมเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกันร้อยละ 0.355 และปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับมูลค่าผลผลิตรวมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

จากการวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตของสาขาการสาธารณสุขโลก และการสุขภาพ สรุปได้ว่า ปัจจัยมูลภัณฑ์ทุน และปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ มีอิทธิพลทางบวกต่อผลผลิตสาขาการสาธารณสุขโลก และการสุขภาพ ส่วนปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง มี

อิทธิพลทางบวกต่อผลผลิตสาขาการสาธารณสุขปโภค และการสุขภาพ โดยไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเนื่องจากการผลิตของสาขาการสาธารณสุขปโภค และการสุขภาพ มีการใช้แรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงในสัดส่วนที่น้อยเมื่อเทียบกับการใช้แรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ และจากการใช้แรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงในสัดส่วนที่น้อย เป็นสาเหตุทำให้ปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง มีอิทธิพลทางบวกต่อผลผลิตสาขาการสาธารณสุขปโภค และการสุขภาพ โดยไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และจากการวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตของสาขาการสาธารณสุขปโภค และการสุขภาพ แสดงให้เห็นว่าการผลิตโดยส่วนใหญ่เป็นการผลิตที่เน้นการใช้ปัจจัยมูลภัณฑ์ทุน เนื่องจากปัจจัยมูลภัณฑ์ทุนมีส่วนในการเพิ่มผลผลิตของสาขาการสาธารณสุขปโภค และการสุขภาพ ได้มากที่สุด

**ผลการวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโตของผลผลิต ซึ่งเป็นผลมาจากอัตราการเจริญเติบโตของปัจจัยการผลิต ของสาขาการขนส่ง คลังสินค้า และคมนาคม**

จากฟังก์ชันการผลิตของสาขาการขนส่ง คลังสินค้า และคมนาคม พบว่า ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ ( $R^2$ ) เท่ากับ 0.996 ซึ่งหมายถึง การเปลี่ยนแปลงระดับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศสามารถอธิบายได้ด้วยตัวแปรมูลภัณฑ์ทุน ( $K$ ) จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ ( $L_1$ ) และจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง ( $L_2$ ) ได้ถึงร้อยละ 99.60 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 (F-statistic มีค่าเท่ากับ 2294.207) และเมื่อทดสอบทางสถิติในส่วนของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่กำหนดด้วยค่า t-statistic พบว่า มูลภัณฑ์ทุนมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับมูลค่าผลผลิตรวมที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับมูลค่าผลผลิตรวมที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 และจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับมูลค่าผลผลิตรวมที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

ในการนำฟังก์ชันการผลิตที่ได้จากการวิเคราะห์สมการถดถอยข้างต้น ไปทำการพยากรณ์ พบว่าจะมีค่า Durbin-Watson = 2.216 นั้นแสดงว่า ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ค่า Durbin-Watson ตกอยู่ในช่วงที่ความคลาดเคลื่อนไม่มีความสัมพันธ์ กัน (Nonautocorrelation) และในการพิจารณาค่าความยืดหยุ่น ของปัจจัยการผลิต ซึ่งก็คือค่าสัมประสิทธิ์หน้าปัจจัยการผลิต โดยกำหนดให้ปัจจัยการผลิตอื่น ๆ คงที่ ปรากฏว่าปัจจัยมูลภัณฑ์ทุนมีความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.579 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าเมื่อมูลภัณฑ์ทุนเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะทำให้มูลค่าของผลผลิตรวมเปลี่ยนแปลง

ไปในทิศทางเดียวกันร้อยละ 0.579 ปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำมีความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.202 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าเมื่อจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะทำให้มูลค่าของผลผลิตรวมเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกันร้อยละ 0.202 และปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงมีความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.414 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าเมื่อจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะทำให้มูลค่าของผลผลิตรวมเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกันร้อยละ 0.414

จากการวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตของสาขาการขนส่ง คลังสินค้า และคมนาคม สรุปได้ว่า ปัจจัยมูลภัณฑ์ทุน ปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ และปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงมีอิทธิพลทางบวกต่อผลผลิตสาขาการขนส่ง คลังสินค้า และคมนาคม และจากการวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตของสาขาการขนส่ง คลังสินค้า และคมนาคม แสดงให้เห็นว่าการผลิตโดยส่วนใหญ่เป็นการผลิตที่เน้นการใช้ปัจจัยมูลภัณฑ์ทุน เนื่องจากมูลภัณฑ์ทุนมีส่วนในการเพิ่มผลผลิตของสาขาการขนส่ง คลังสินค้า และคมนาคมได้มากที่สุด

**ผลการวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโตของผลผลิต ซึ่งเป็นผลมาจากอัตราการเจริญเติบโตของปัจจัยการผลิต ของสาขาพาณิชย์กรรม**

จากฟังก์ชันการผลิตของสาขาพาณิชย์กรรม พบว่า ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ ( $R^2$ ) เท่ากับ 0.981 ซึ่งหมายถึง การเปลี่ยนแปลงระดับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศสามารถอธิบายได้ด้วยตัวแปรมูลภัณฑ์ทุน ( $K$ ) จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ ( $L_1$ ) และจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง ( $L_2$ ) ได้ถึงร้อยละ 98.10 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 (F-statistic มีค่าเท่ากับ 302.210) และเมื่อทดสอบทางสถิติในส่วนของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่กำหนดด้วยค่า t-statistic พบว่า มูลภัณฑ์ทุนมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับมูลค่าผลผลิตรวมที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับมูลค่าผลผลิตรวมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 และจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับมูลค่าผลผลิตรวมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

ในการนำฟังก์ชันการผลิตที่ได้จากการวิเคราะห์สมการถดถอยข้างต้นไปทำการพยากรณ์ด้วยการแก้ปัญหาสหสัมพันธ์ในตัวเองด้วยการเติม AR(1) ในสมการ พบว่าจะมีค่า Durbin-Watson

= 2.016 นั้นแสดงว่า ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ค่าDurbin-Watson ตกอยู่ในช่วงที่ค่าความคลาดเคลื่อนไม่มีความสัมพันธ์กัน (Nonautocorelation) และในการพิจารณาค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิต ซึ่งก็คือค่าสัมประสิทธิ์หน้าปัจจัยการผลิต โดยกำหนดให้ปัจจัยการผลิตอื่น ๆ คงที่ ปรากฏว่ามูลภัณฑ์ทุนมีความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.451 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าเมื่อมูลภัณฑ์ทุนเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะทำให้มูลค่าของผลผลิตรวมเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกันร้อยละ 0.451 ปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ และปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับมูลค่าผลผลิตรวมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

จากการวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตของสาขาพาณิชยกรรม สรุปได้ว่า ปัจจัยมูลภัณฑ์ทุนมีอิทธิพลทางบวกต่อผลผลิตสาขาพาณิชยกรรม ส่วนปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ และปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง มีอิทธิพลทางบวกต่อผลผลิตสาขาพาณิชยกรรมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนหนึ่งอาจเป็นเพราะว่าในช่วงระยะเวลาที่ศึกษา อัตราการเปลี่ยนแปลงในส่วนของปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ และปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง ในสาขาพาณิชยกรรมมีอัตราการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างผกผันกัน และเนื่องจากในสาขาพาณิชยกรรมนี้ เป็นการรวมกันของสาขาการผลิตที่มีความหลากหลาย ซึ่งในแต่ละด้านมีความต้องการที่แตกต่างกัน และอาจเนื่องจาก แรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ และแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงเป็นการสะท้อนให้เห็นว่าระบบการศึกษาอาจไม่ได้ตอบสนองต่อความต้องการแรงงานของสาขาพาณิชยกรรม และจากการวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตของสาขาพาณิชยกรรมแสดงให้เห็นว่าการผลิตโดยส่วนใหญ่เป็นการผลิตที่เน้นการใช้ปัจจัยมูลภัณฑ์ทุน เนื่องจากปัจจัยมูลภัณฑ์ทุนมีส่วนในการเพิ่มผลผลิตของสาขาพาณิชยกรรมได้มากที่สุด

**ผลการวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโตของผลผลิต ซึ่งเป็นผลมาจากอัตราการเจริญเติบโตของปัจจัยการผลิต ของสาขาบริการ**

จากฟังก์ชันการผลิตของสาขาบริการ พบว่า ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ ( $R^2$ ) เท่ากับ 0.992 ซึ่งหมายถึง การเปลี่ยนแปลงระดับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศสามารถอธิบายได้ด้วยตัวแปรมูลภัณฑ์ทุน (K) จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ ( $L_1$ ) และจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง ( $L_2$ ) ได้ถึงร้อยละ 99.20 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 (F-statistic มีค่าเท่ากับ 765.873) และเมื่อทดสอบทางสถิติในส่วนของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่กำหนดด้วยค่า t-

statistic พบว่า มูลค่าลงทุนมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับมูลค่าผลผลิตรวมที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับมูลค่าผลผลิตรวมที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับมูลค่าผลผลิตรวมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

ในการนำฟังก์ชันการผลิตที่ได้จากการวิเคราะห์สมการถดถอยข้างต้น ไปทำการพยากรณ์ด้วยการแก้ปัญหาสหสัมพันธ์ในตัวเองด้วยการเติม AR(1) ในสมการ พบว่าจะมีค่า Durbin-Watson = 2.260 นั้นแสดงว่า ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ค่า Durbin-Watson ตกอยู่ในช่วงที่ค่าความคลาดเคลื่อนไม่มีความสัมพันธ์กัน (Nonautocorrelation) และในการพิจารณาค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิต ซึ่งก็คือค่าสัมประสิทธิ์หน้าปัจจัยการผลิต โดยกำหนดให้ปัจจัยการผลิตอื่น ๆ คงที่ ปรากฏว่าปัจจัยมูลค่าลงทุนมีความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.812 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าเมื่อมูลค่าลงทุนเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะทำให้มูลค่าของผลผลิตรวมเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกันร้อยละ 0.812 ปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำมีความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.568 ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าเมื่อจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะทำให้มูลค่าของผลผลิตรวมเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกันร้อยละ 0.568 และปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับมูลค่าผลผลิตรวมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

จากการวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตของสาขาบริการ สรุปได้ว่า ปัจจัยมูลค่าลงทุน และปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ มีอิทธิพลทางบวกต่อผลผลิตสาขาบริการ ส่วนปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง มีอิทธิพลทางบวกต่อผลผลิตสาขาบริการ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเนื่องจากการผลิตของสาขาบริการนี้เป็นการรวมกันของสาขาการผลิตที่มีความหลากหลาย ได้แก่ สาขาการบริหารราชการแผ่นดินและการป้องกันประเทศ และสาขาด้านบริการ ซึ่งในแต่ละด้านมีความต้องการแรงงานที่แตกต่างกัน ทำให้แรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำเป็นแรงงานที่ตรงตามความต้องการของงานด้านป้องกันประเทศในสาขาบริการมากที่สุด โดยที่แรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงเป็นการสะท้อนให้เห็นว่าระบบการศึกษาอาจไม่ได้ตอบสนองต่อความต้องการแรงงานของสาขาบริการ และจากการวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตของสาขาบริการ แสดงให้เห็นว่าการผลิตโดยส่วนใหญ่เป็นการผลิตที่เน้นการใช้ปัจจัยมูลค่าลงทุน เนื่องจากปัจจัยมูลค่าลงทุนมีส่วนในการเพิ่มผลผลิตของสาขาบริการได้มากที่สุด

จากการพิจารณาค่าความยืดหยุ่นเฉพาะของปัจจัยแรงงานที่มีทุนมนุษย์ ซึ่งคือค่าสัมประสิทธิ์หน้าปัจจัยการผลิตของปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำและปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงทำให้สามารถสรุปได้ว่า สำหรับภาคเศรษฐกิจโดยรวม สาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมง สาขาอุตสาหกรรม หัตถกรรม สาขาการก่อสร้าง ซ่อม และการรื้อถอนทำลาย สาขาการสาธารณูปโภค และการสุขภาพและสาขาบริการ ปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมากกว่าปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง ในขณะที่สาขาการขุดแร่โลหะและอโลหะ สาขาการขนส่ง คลังสินค้า และการคมนาคม และสาขาพาณิชย์กรรมปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมากกว่าปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ ดังแสดงในตารางที่ 14

**ตารางที่ 14** ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของภาคเศรษฐกิจโดยรวม และรายสาขาการผลิต พ.ศ. 2520-2548

สาขาการผลิต	แรงงานที่มีทุนมนุษย์ ระดับต่ำ	แรงงานที่มีทุนมนุษย์ ระดับสูง
ภาคเศรษฐกิจโดยรวม	✓	
สาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมง	✓	
สาขาการขุดแร่โลหะและอโลหะ		✓
สาขาอุตสาหกรรม หัตถกรรม	✓	
สาขาการก่อสร้าง ซ่อม และการรื้อถอนทำลาย	✓	
สาขาการสาธารณูปโภค และการสุขภาพ	✓	
สาขาการขนส่ง คลังสินค้า และการคมนาคม		✓
สาขาพาณิชย์กรรม		✓
สาขาบริการ	✓	

หมายเหตุ: ✓ หมายถึง ปัจจัยแรงงานที่มีทุนมนุษย์ซึ่งอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมากกว่า  
ที่มา: สรุปผลจากการวิเคราะห์ตามตารางที่ 13

## ผลการวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโตของผลผลิต ซึ่งเป็นผลมาจากอัตราการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี

ในส่วนนี้เป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์ เพื่อทราบถึงอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิต ซึ่งเป็นผลมาจากอัตราการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี โดยในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้จะ คำนวณหาค่าอัตราการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีได้จาก อัตราการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีที่มีผลต่ออัตราการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตของภาคเศรษฐกิจโดยรวม และอัตราการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีที่มีผลต่ออัตราการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตรายสาขาการผลิตของ สาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์ และการประมง สาขาการผลิตแร่โลหะและอโลหะ สาขา อุตสาหกรรม หัตถกรรม สาขาการก่อสร้าง ซ่อม และรีดออนทำลาย สาขาการสาธารณสุข โภค และการ สุขาภิบาล สาขาการขนส่งคลังสินค้า และคมนาคม สาขาพาณิชยกรรม และสาขาบริการ ตามลำดับ

การวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโตของผลผลิต ซึ่งเป็นผลมาจากอัตราการเปลี่ยนแปลง ทางด้านเทคโนโลยีของภาคเศรษฐกิจโดยรวมและรายสาขาการผลิต โดยรายละเอียดเกี่ยวกับการ คำนวณหาค่าดังกล่าวได้ใช้รูปแบบสมการตามที่กล่าวไว้ในหัวข้อแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาดัง สมการที่ 3 ซึ่งเราได้ทราบค่าสัมประสิทธิ์  $\alpha$  และ  $\beta$  จากการวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตดังตารางที่ 13 ในขณะที่เดียวกันก็ทราบค่าอัตราการเปลี่ยนแปลงของผลผลิต ( $r_y$ ) อัตราการเปลี่ยนแปลงของมู ลภัณฑ์ทุน ( $r_k$ ) อัตราการเปลี่ยนแปลงของจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ ( $r_{L1}$ ) และอัตราการ เปลี่ยนแปลงของจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง ( $r_{L2}$ ) ของระบบเศรษฐกิจโดยรวม และราย สาขาการผลิต ซึ่งจะทำให้สามารถคำนวณค่าอัตราการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี ( $r_A$ ) ได้

โดยผลการวิเคราะห์อัตราการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีที่มีผลต่ออัตราการ เปลี่ยนแปลงของผลผลิตและแนวโน้มของอัตราการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี ซึ่งแสดงให้เห็นว่าอัตราการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีมีผลกระทบทางด้านบวกเกือบทุกสาขาการผลิต ยกเว้นสาขาการก่อสร้าง ซ่อม และรีดออนทำลายซึ่งมีผลกระทบทางด้านลบแต่มีแนวโน้มของอัตรา การเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีเพิ่มขึ้น ได้แสดงไว้ในตารางที่ 15 ซึ่งรายละเอียดของค่าตัว แปรต่าง ๆ ที่ใช้ในการคำนวณผลการวิเคราะห์ดังกล่าวได้แสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 5-13

ตารางที่ 15 อัตราการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ที่มีผลต่ออัตราการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตของภาคเศรษฐกิจโดยรวม และรายสาขาการผลิต พ.ศ. 2520-2548

สาขาการผลิต	อัตราการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี
ภาคเศรษฐกิจโดยรวม	0.06
สาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การค้าสัตว์และการประมง	0.18
สาขาการขุดแร่โลหะและอโลหะ	0.35
สาขาอุตสาหกรรม หัตถกรรม	0.04
สาขาการก่อสร้าง ซ่อม และการรื้อถอนทำลาย	-3.76
สาขาการสาธารณูปโภค และการสุขภาพ	0.23
สาขาการขนส่ง คลังสินค้า และการคมนาคม	0.14
สาขาพาณิชย์กรรม	0.86
สาขาบริการ	0.03

ที่มา: จากการวิเคราะห์ตามสมการที่ 3

สรุปผลการวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโตของผลผลิต ซึ่งเป็นผลมาจากอัตราการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีของภาคเศรษฐกิจโดยรวมและรายสาขาการผลิตต่างๆ

จากการวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโตของผลผลิต ซึ่งเป็นผลมาจากอัตราการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีของภาคเศรษฐกิจโดยรวมและรายสาขาการผลิต พบว่า ผลของอัตราการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีมีผลกระทบทั้งทางบวกและทางลบ และแนวโน้มของอัตราการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีที่มีผลต่ออัตราการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นและลดลงในอัตราที่แตกต่างกันตามสาขาการผลิต

โดยการผลิตในสาขาพาณิชย์กรรม มีอัตราการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีสูงสุด เมื่อวัดค่าอัตราการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีด้วยค่า Solow's Residual โดยมีอัตราการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีเท่ากับ 0.86 และมีแนวโน้มของอัตราการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีที่ลดลง (ตารางผนวกที่ 12) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในช่วงที่ผ่านมามีการพัฒนาประเทศได้ตระหนักถึงความสำคัญของสถาบันการเงิน และธุรกิจอสังหาริมทรัพย์อยู่เสมอ การพัฒนาสาขาการผลิตนี้ในระยะที่ผ่านมาของประเทศไทยมีความจำเป็นต้องรับและพัฒนาเทคโนโลยีที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ ซึ่งจำเป็นต้องมีระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้สอดคล้องกับระบบสากลมากขึ้น ภายใต้ภาวะแวดล้อมที่ทุนต่างชาติเข้ามามีบทบาทสูง ซึ่งถือเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาประเทศในทุกๆ ด้านต่อไป รองลงมาได้แก่ สาขาการขุดแร่โลหะและอโลหะ สาขาการสาธารณสุขปศุสัตว์ และการสุขาภิบาล สาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมง สาขาการขนส่ง คลังสินค้า และคมนาคม สาขาอุตสาหกรรม หัตถกรรม และสาขาบริการซึ่งมีอัตราการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีเท่ากับ 0.35, 0.23, 0.18, 0.14, 0.04 และ 0.03 ตามลำดับ โดยมีแนวโน้มของอัตราการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีที่ลดลง ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า อัตราการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีที่มีมากในสาขาดังกล่าว เนื่องมาจากการขยายตัวในการลงทุนจึงจำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีใหม่ๆ มาทำการผลิต ซึ่งเห็นได้จากสถิติการนำเข้าเครื่องมือ เครื่องจักรที่ใช้เทคนิคใหม่ๆ จากต่างประเทศ สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งการซื้อขายเทคโนโลยีในรูปแบบต่างๆ เพิ่มขึ้น ซึ่งส่งผลให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราสูงโดยตลอด

ส่วนอัตราการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีที่มีผลกระทบในทางลบ ได้แก่ การผลิตในสาขาการก่อสร้าง ซ่อม และการรีไซเคิล โดยอัตราการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีเท่ากับ -3.76 แต่กลับมีแนวโน้มของอัตราการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีที่เพิ่มขึ้น ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า อัตราการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีที่มีผลกระทบในทางลบ ในสาขาการก่อสร้าง ซ่อม และการรีไซเคิลนั้น เนื่องมาจากในอดีตยังมีการทำการผลิตแบบดั้งเดิมซึ่งไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีมากนัก อีกทั้งความสามารถในการดูดซับเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตยังมีความจำกัด เช่น การขาดแคลนจำนวนแรงงานที่มีความชำนาญเฉพาะด้าน การขาดการฝึกอบรมในการใช้เครื่องจักรเฉพาะทาง ซึ่งพร้อมที่จะรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งระบบการผลิตยังไม่สามารถใช้เทคโนโลยีได้อย่างเต็มสมรรถนะ ทำให้ความสามารถในการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตยังมีน้อย ดังนั้นอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตในระดับสูงที่ผ่านมา จึงมิได้ก่อให้เกิดการปรับปรุงและเพิ่มเทคโนโลยี รวมไปถึงประสิทธิภาพในการผลิตด้วย

สำหรับเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีของภาคเศรษฐกิจโดยรวม มีอัตราการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีในทางบวกเท่ากับ 0.06 และมีแนวโน้มของอัตราการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีที่ลดลง ทั้งนี้อัตราการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีจะมีผลกระทบทางบวกหรือทางลบนั้นขึ้นอยู่กับความพร้อมในด้านต่างๆที่จะสามารถรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับการผลิตในสาขาต่างๆเพื่อสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน

ตารางที่ 16 การมีส่วนร่วมในความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของภาคเศรษฐกิจโดยรวม และรายสาขาการผลิต พ.ศ. 2520-2548

สาขาการผลิต	ผลิตภัณฑ์มวลรวม ภายในประเทศ	อัตราการเปลี่ยนแปลง ของมูลค่าผลิตภัณฑ์	อัตราการเปลี่ยนแปลง ทุนมนุษย์ระดับต่ำ	อัตราการเปลี่ยนแปลง ทุนมนุษย์ระดับสูง	อัตราการเปลี่ยนแปลง ของเทคโนโลยี
ภาคเศรษฐกิจโดยรวม	7.13	4.36	0.89	1.83	0.06
สาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์ และการประมง	3.48	1.34	0.62	1.34	0.18
สาขาการขุดแร่โลหะ และอโลหะ	10.89	10.24	0.12	0.19	0.35
สาขาอุตสาหกรรม หัตถกรรม	8.79	5.19	1.30	2.26	0.04
สาขาการก่อสร้าง ซ่อม และการรื้อถอนทำลาย	6.41	6.76	3.08	0.33	-3.76
สาขาการสาธารณูปโภค และการสุขาภิบาล	9.72	7.81	1.39	0.29	0.23
สาขาการขนส่ง คลังสินค้า และการคมนาคม	8.09	3.63	0.64	3.68	0.14
สาขาพาณิชย์กรรม	5.04	3.02	0.35	0.80	0.86
สาขาบริการ	9.54	5.32	2.30	1.90	0.03

ที่มา: จากการวิเคราะห์ตามสมการที่ 3

## ผลการวิเคราะห์การมีส่วนร่วมในความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

จากการวิเคราะห์การมีส่วนร่วมในความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ จากปัจจัยมูลภัณฑ์ทุน ปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ ปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง และปัจจัยทางด้านเทคโนโลยี ได้แสดงไว้ในตารางที่ 16 ซึ่งรายละเอียดของค่าตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ในการคำนวณผลการวิเคราะห์ดังกล่าวแสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 5-13 พบว่า การมีส่วนร่วมของปัจจัยต่าง ๆ ดังกล่าวมีผลกระทบทั้งทางบวกและทางลบ และการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยการผลิตต่าง ๆ มีผลทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นและลดลงในอัตราที่แตกต่างกันตามสาขาการผลิต

โดยการผลิตในภาคเศรษฐกิจโดยรวม มีอัตราการขยายตัวเท่ากับ 7.13 โดยสาขาการขุดแร่ โลหะและอโลหะมีอัตราการขยายตัวสูงสุดเท่ากับ 10.89 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากมาตรการสนับสนุนของรัฐบาลอย่างต่อเนื่อง ส่งเสริมการลงทุนของภาคเอกชนทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ลดขั้นตอนในการปฏิบัติงานและระเบียบของทางราชการ สนับสนุนให้เอกชนเป็นผู้ดำเนินการหรือรัฐบาลเข้าร่วมทุนในกรณีที่เป็นการลงทุนขนาดใหญ่ รองลงมาคือสาขาการสาธารณสุขโลกและการสุขาภิบาล สาขาบริการ สาขาอุตสาหกรรม หัตถกรรม สาขาการขนส่ง คลังสินค้าและการคมนาคม สาขาการก่อสร้าง ซ่อมและการรีดถอนทำลาย สาขาพาณิชยกรรม และสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมง โดยมีอัตราการขยายตัวเท่ากับ 9.72, 9.54, 8.79, 8.09, 6.41, 5.04 และ 3.48 ตามลำดับ

โดยการขยายตัวของภาคเศรษฐกิจโดยรวมเป็นผลมาจากปัจจัยมูลภัณฑ์ทุน เท่ากับ 4.36 ส่วนการขยายตัวของสาขาเศรษฐกิจที่เป็นผลมาจากปัจจัยมูลภัณฑ์ทุนสูงสุด คือ สาขาการขุดแร่ โลหะและอโลหะ โดยมีอัตราการขยายตัวเท่ากับ 10.24 ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะการผลิตในสาขาการขุดแร่ โลหะและอโลหะ มีลักษณะที่ต้องใช้ปัจจัยทุนสูง ซึ่งสอดคล้องมาตรการสนับสนุนการเจริญเติบโตของรัฐบาล รองลงมาคือ สาขาการสาธารณสุขโลกและการสุขาภิบาล สาขาการก่อสร้าง ซ่อมและการรีดถอนทำลาย สาขาบริการ สาขาอุตสาหกรรม หัตถกรรม สาขาการขนส่ง คลังสินค้า และการคมนาคม สาขาพาณิชยกรรม และสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมง โดยมีอัตราการขยายตัวเท่ากับ 7.81, 6.76, 5.32, 5.19, 3.63, 3.02 และ 1.34 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า การใช้ปัจจัยมูลภัณฑ์ทุน ในสาขาการขุดแร่ โลหะและอโลหะมีระดับสูง ส่วนปัจจัยมูลภัณฑ์ทุนมีส่วนร่วมในความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการ

ประมวงน้อย แสดงว่า การผลิตในสาขาสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์ และการประมงนี้ ยังคงเน้นการใช้ปัจจัยด้านอื่นมากกว่า

สำหรับจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ มีผลทำให้อัตราการขยายตัวในภาคเศรษฐกิจโดยรวมเท่ากับ 0.89 โดยปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ มีผลทำให้อัตราการขยายตัวสูงสุดในสาขาการก่อสร้าง ซ่อมและการรื้อถอนทำลาย โดยมีอัตราการขยายตัวเท่ากับ 3.08 รองลงมาคือ สาขาบริการ สาขาการสาธารณสุขปโภคและการสุขาภิบาล สาขาอุตสาหกรรม หัตถกรรม สาขาการขนส่ง คลังสินค้า และการคมนาคม สาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์ และการประมง สาขาพาณิชยกรรม และสาขาการขุดแร่โลหะและอโลหะ โดยมีอัตราการขยายตัวเท่ากับ 2.30, 1.39, 1.30, 0.64, 0.62, 0.35 และ 0.12 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าสาขาการก่อสร้าง ซ่อมและการรื้อถอนทำลาย ปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำมีความสำคัญและมีผลทำให้ อัตราการขยายตัวสูงสุด

สำหรับจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง มีผลทำให้อัตราการขยายตัวในภาคเศรษฐกิจโดยรวมเท่ากับ 1.83 โดยปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง มีผลทำให้อัตราการขยายตัวสูงสุดในสาขาการขนส่ง คลังสินค้า และการคมนาคม โดยมีอัตราการขยายตัวเท่ากับ 3.68 รองลงมาคือ สาขาอุตสาหกรรม หัตถกรรม สาขาบริการ สาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์ และการประมง สาขาพาณิชยกรรม สาขาการก่อสร้าง ซ่อมและการรื้อถอนทำลาย สาขาการสาธารณสุขปโภคและการสุขาภิบาล และสาขาการขุดแร่โลหะและอโลหะ โดยมีอัตราการขยายตัวเท่ากับ 2.26, 1.90, 1.34, 0.80, 0.33, 0.29 และ 0.19 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าสาขาการขนส่ง คลังสินค้า และการคมนาคม ปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง มีความสำคัญและมีผลทำให้ อัตราการขยายตัวสูงสุด

สำหรับปัจจัยด้านเทคโนโลยี มีผลทำให้อัตราการขยายตัวในภาคเศรษฐกิจโดยรวมเท่ากับ 0.06 โดยปัจจัยด้านเทคโนโลยี มีผลทำให้อัตราการขยายตัวสูงสุดในสาขาพาณิชยกรรม โดยมีอัตราการขยายตัวเท่ากับ 0.86 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในช่วงที่ผ่านมามีการพัฒนาประเทศไทยได้ตระหนักถึงความสำคัญของสถาบันการเงิน และธุรกิจอสังหาริมทรัพย์อยู่เสมอ การพัฒนาสาขาการผลิตนี้ในระยะที่ผ่านมาของประเทศไทยมีความจำเป็นต้องรับและพัฒนาเทคโนโลยีที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ ซึ่งจำเป็นต้องมีระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้สอดคล้องกับระบบสากลมากขึ้น รองลงมาคือ สาขาการขุดแร่โลหะและอโลหะ สาขาการสาธารณสุขปโภคและการสุขาภิบาล สาขาเกษตรกรรม การป่า

ไม้ การล่าสัตว์และการประมง สาขาการขนส่ง คลังสินค้า และการคมนาคม สาขาอุตสาหกรรม  
หัตถกรรม สาขาบริการ โดยมีอัตราการขยายตัวเท่ากับ 0.35, 0.23, 0.18, 0.14, 0.04 และ 0.03  
ตามลำดับ

ส่วนปัจจัยด้านเทคโนโลยี มีผลทำให้อัตราการขยายตัวในสาขาการก่อสร้าง ซ่อม และการ  
รีดออนทำลายลดลง เท่ากับ -3.76 เนื่องจากเทคโนโลยีในส่วนนี้มิได้ส่งผลให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นและใน  
อดีตยังมีการทำการผลิตแบบดั้งเดิมซึ่งไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีมากนัก อีกทั้ง  
ความสามารถในการดูดซับเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตยังมีความจำกัด เช่น การขาดแคลนจำนวน  
แรงงานที่มีความชำนาญเฉพาะด้าน การขาดการฝึกอบรมในการใช้เครื่องจักรเฉพาะทาง ซึ่งพร้อมที่  
จะรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งระบบการผลิตยังไม่สามารถใช้  
เทคโนโลยีได้อย่างเต็มที่ ทำให้ความรู้ความสามารถในการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้เพิ่ม  
ประสิทธิภาพในการผลิตยังมีน้อย ดังนั้นอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตในระดับสูงที่ผ่านมา จึง  
มิได้ก่อให้เกิดการปรับปรุงและเพิ่มเทคโนโลยี รวมไปถึงประสิทธิภาพในการผลิตด้วย

ตารางที่ 17 ส่วนแบ่งการมีส่วนร่วมในความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของภาคเศรษฐกิจโดยรวม และรายสาขาการผลิต พ.ศ. 2520-2548

สาขาการผลิต	อัตราการเปลี่ยนแปลง ของมูลค่า ของทุน	แนวโน้มการเปลี่ยนแปลง	อัตราการเปลี่ยนแปลง ของทุนมนุษย์ ระดับต่ำ	แนวโน้มการเปลี่ยนแปลง	อัตราการเปลี่ยนแปลง ของทุนมนุษย์ ระดับสูง	แนวโน้มการเปลี่ยนแปลง	อัตราการเปลี่ยนแปลง ของเทคโนโลยี	แนวโน้มการเปลี่ยนแปลง
ภาคเศรษฐกิจโดยรวม	61.13	เพิ่มขึ้น	12.46	เพิ่มขึ้น	25.64	ลดลง	0.78	ลดลง
สาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์ และการประมง	38.57	เพิ่มขึ้น	17.69	เพิ่มขึ้น	38.50	ลดลง	5.25	ลดลง
สาขาการขุดแร่โลหะ และอโลหะ	93.96	เพิ่มขึ้น	1.10	เพิ่มขึ้น	1.70	ลดลง	3.24	ลดลง
สาขาอุตสาหกรรม หัตถกรรม	59.01	เพิ่มขึ้น	14.80	เพิ่มขึ้น	25.71	ลดลง	0.49	ลดลง
สาขาการก่อสร้าง ซ่อม และการรื้อถอนทำลาย	105.44	ลดลง	48.05	ลดลง	5.16	ลดลง	-58.65	เพิ่มขึ้น
สาขาการสาธารณูปโภค และการสุขภาพ	80.27	เพิ่มขึ้น	14.34	เพิ่มขึ้น	3.00	ลดลง	2.39	ลดลง
สาขาการขนส่ง คลังสินค้า และการคมนาคม	44.86	เพิ่มขึ้น	7.88	ลดลง	45.51	เพิ่มขึ้น	1.75	ลดลง
สาขาพาณิชย์กรรม	60.05	เพิ่มขึ้น	7.01	ลดลง	15.80	ลดลง	17.14	ลดลง
สาขาบริการ	55.74	เพิ่มขึ้น	24.08	เพิ่มขึ้น	19.89	ลดลง	0.29	ลดลง

หมายเหตุ : \*หมายถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในช่วงปี พ.ศ.2520 ถึงปี พ.ศ.2548

ที่มา: จากการวิเคราะห์ตามตารางที่ 15

## ผลการวิเคราะห์ส่วนแบ่งการมีส่วนร่วมในความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

จากการวิเคราะห์การมีส่วนร่วมในความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ทำให้สามารถหาส่วนแบ่งการมีส่วนร่วมในความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ของปัจจัยการผลิตต่างๆและแสดงแนวโน้มของอัตราการเปลี่ยนแปลงได้ดังแสดงในตารางที่ 17

โดยในส่วนของปัจจัยมูลภัณฑ์ทุนมีส่วนแบ่งการมีส่วนร่วมในความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจสูงสุดในสาขาการก่อสร้าง ซ่อม และการรื้อถอนทำลาย เท่ากับ 105.44 และสาขาอื่นๆ ส่วนแบ่งการมีส่วนร่วมในความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของปัจจัยมูลภัณฑ์ทุนมีค่ามากกว่า ร้อยละ 40 แสดงให้เห็นว่าปัจจัยมูลภัณฑ์ทุนเป็นปัจจัยสำคัญของเศรษฐกิจ โดยแนวโน้มของอัตราการเปลี่ยนแปลงมูลภัณฑ์ทุนมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นเกือบทุกสาขาการผลิตยกเว้นสาขาการก่อสร้าง ซ่อม และการรื้อถอนทำลายที่แนวโน้มของอัตราการเปลี่ยนแปลงมูลภัณฑ์ทุนมีแนวโน้มที่ลดลง

สำหรับปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำมีส่วนแบ่งการมีส่วนร่วมในความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจสูงสุดในสาขาการก่อสร้าง ซ่อม และการรื้อถอนทำลาย เท่ากับ 48.05 เนื่องจากแรงงานในส่วนนี้มีส่วนในการเพิ่มผลผลิตในสัดส่วนที่สูง ลักษณะงานในสาขาการก่อสร้าง ซ่อม และการรื้อถอนทำลาย เน้นการใช้ปัจจัยแรงงานเข้มข้น โดยแนวโน้มของอัตราการเปลี่ยนแปลงปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นในภาคเศรษฐกิจโดยรวม สาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์ และการประมง สาขาการผลิตแร่โลหะและอโลหะ สาขาอุตสาหกรรม หัตถกรรม สาขาการสาธารณสุขโลก และการสุขภาพ และสาขาบริการ และมีแนวโน้มที่ลดลงในสาขาการขนส่ง คลังสินค้า และคมนาคม และสาขาพาณิชย์กรรม

สำหรับปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงมีส่วนแบ่งการมีส่วนร่วมในความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจสูงสุดในสาขาการขนส่ง คลังสินค้าและการคมนาคม เท่ากับ 45.51 เนื่องจากแรงงานในส่วนนี้มีส่วนในการเพิ่มผลผลิตในสัดส่วนที่สูง มีความต้องการใช้แรงงานที่มีความชำนาญเฉพาะทางเพื่อใช้ร่วมกับปัจจัยการผลิตอื่นอย่างเหมาะสม โดยแนวโน้มของอัตราการเปลี่ยนแปลงปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงที่ลดลงเกือบทุกสาขาการผลิตยกเว้นสาขาการขนส่ง คลังสินค้าและการคมนาคมที่แนวโน้มของอัตราการเปลี่ยนแปลงปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น

ในส่วนของปัจจัยด้านเทคโนโลยีมีส่วนแบ่งการมีส่วนร่วมในความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจสูงสุดในสาขาพาณิชย์กรรมเท่ากับ 17.14 เป็นที่น่าสังเกตว่า อัตราความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมีส่วนแบ่งการมีส่วนร่วมในความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในสาขาพาณิชย์กรรมอยู่ในระดับสูง เป็นผลมาจากในช่วงที่ผ่านมการพัฒนาประเทศได้ตระหนักถึงความสำคัญของสถาบันการเงิน และธุรกิจอสังหาริมทรัพย์อยู่เสมอ

สำหรับปัจจัยด้านเทคโนโลยีมีส่วนแบ่งการมีส่วนร่วมในความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจใน สาขาการก่อสร้าง ซ่อม และการรีดออนทำลายลดลง เท่ากับ -58.65 แต่มิได้หมายความว่า ปัจจัยด้านเทคโนโลยีไม่มีส่วนสำคัญ หากแต่เทคโนโลยีในสาขาการก่อสร้าง ซ่อม และการรีดออนทำลาย อาจจัดได้ว่าเป็นเทคโนโลยีที่มีมาร่วมกับปัจจัยการผลิตที่สำคัญคือ ปัจจัยมูลภัณฑ์ทุน ซึ่งได้แก่ เครื่องจักร เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ดังจะเห็นได้ว่าปัจจัยมูลภัณฑ์ทุนมีส่วนแบ่งการมีส่วนร่วมในความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในสาขาการก่อสร้าง ซ่อม และการรีดออนทำลายถึงร้อยละ 105.44 และอาจเป็นผลมาจากความสามารถในการดูดซับเทคโนโลยีใหม่ที่ใช้ในการผลิตยังมีความจำกัด จากปัญหาการขาดแคลนบุคลากรที่มีความชำนาญ ซึ่งพร้อมที่จะรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ ปัจจัยด้านเทคโนโลยีจะส่วนแบ่งการมีส่วนร่วมในความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความพร้อมในด้านต่างๆ ที่จะสามารถรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับการผลิตในสาขาการผลิตต่างๆ โดยแนวโน้มของอัตราการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีมีแนวโน้มที่ลดลงเกือบทุกสาขาการผลิตยกเว้นสาขาการก่อสร้าง ซ่อม และการรีดออนทำลายที่แนวโน้มของอัตราการเปลี่ยนแปลงมูลภัณฑ์ทุนมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

#### สรุปผลการวิจัย

การศึกษายภาพของทุนมนุษย์และเทคโนโลยีที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยทั้งในภาคเศรษฐกิจโดยรวม และรายสาขาการผลิต มีวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือ เพื่อศึกษายภาพโดยทั่วไปของทุนมนุษย์และเทคโนโลยีในประเทศไทย และเพื่อศึกษายภาพของทุนมนุษย์และเทคโนโลยีที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยทั้งในภาคเศรษฐกิจโดยรวม และรายสาขาการผลิต โดยใช้ข้อมูลในลักษณะข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series Data) ตั้งแต่ปี พ.ศ.2520-2548 รวมระยะเวลาทั้งหมด 29 ปี โดยในการศึกษายภาพโดยทั่วไปของทุนมนุษย์และเทคโนโลยีในประเทศไทยตามวัตถุประสงค์ข้อ 1 ได้ศึกษาในแบบเชิงพรรณนา เป็นการรวบรวมข้อมูล ข้อเท็จจริงที่เกี่ยวกับ ปัจจัยของการเปลี่ยนแปลงทุนมนุษย์ สถานภาพทั่วไปของทุนมนุษย์ในประเทศไทย ระดับการศึกษาของประชากรในประเทศไทย การจัดสรรทรัพยากรเพื่อพัฒนาทุนมนุษย์ และแนวทางการพัฒนาทุนมนุษย์ของประเทศไทยในปัจจุบัน ในส่วนที่เกี่ยวกับสถานภาพโดยทั่วไปของเทคโนโลยี ทำการรวบรวมข้อมูล ข้อเท็จจริงที่เกี่ยวกับ ปัจจัยของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี รายจ่ายของรัฐด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย และแนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีของประเทศไทยในปัจจุบัน รวมทั้งสถานภาพโดยทั่วไปของการพัฒนาทุนมนุษย์และเทคโนโลยีในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 1-10

สำหรับการศึกษายถึงบทบาทของทุนมนุษย์และเทคโนโลยีที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยทั้งในภาคเศรษฐกิจโดยรวม และรายสาขาการผลิต ตามวัตถุประสงค์ข้อ 2 ได้ทำการวิเคราะห์ในเชิงปริมาณ เป็นการนำข้อมูลเชิงปริมาณมาใช้คำนวณในฟังก์ชันการผลิตเพื่อวิเคราะห์ถึงบทบาทระหว่างปัจจัยด้านต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลกำหนดผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ ได้แก่ ปัจจัยด้านมูลค่าเพิ่มทุน ปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ ปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง และปัจจัยด้านเทคโนโลยี ในแบบจำลองของสมการ ผลการศึกษายสรุปได้ดังต่อไปนี้

## สรุปสถานภาพโดยทั่วไปของทุนมนุษย์และเทคโนโลยีของประเทศไทย

จากสถานภาพโดยทั่วไปของทุนมนุษย์และเทคโนโลยีของประเทศไทยในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับต่างๆ ได้แสดงให้เห็นถึงการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงของการศึกษาไทยโดยสรุป คือในช่วงแรกให้ความสำคัญกับการเร่งขยายปริมาณการศึกษา โดยเฉพาะในระดับประถมศึกษา ซึ่งเป็นการศึกษาภาคบังคับ รวมทั้งระดับอาชีวศึกษา และอุดมศึกษา เพื่อผลิตกำลังคนในระดับกลางและระดับสูงให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน รวมทั้งการเร่งขยายการผลิตครูให้เพียงพอกับปริมาณนักเรียนที่เพิ่มขึ้น ส่วนในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับต่อมา ได้เริ่มให้ความสำคัญกับการพัฒนาคุณภาพการศึกษามากขึ้น โดยเฉพาะตั้งแต่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 เป็นต้นมา เป็นช่วงที่รัฐบาลได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาด้านการศึกษามากที่สุด โดยมุ่งเน้นการขยายโอกาสด้านการศึกษา ส่งเสริมให้ประชาชนได้รับการศึกษาในระดับอุดมศึกษามากขึ้น และกลุ่มผู้ด้อยโอกาสทางสังคม ให้ได้รับโอกาสทางการศึกษามากยิ่งขึ้น และส่งเสริมความเสมอภาคในโอกาสการศึกษานอกจากนั้นจะเห็นได้ว่าการศึกษาได้เปลี่ยนบทบาทจากที่เน้นกำลังคนเพื่อสนองตอบต่อความต้องการในการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศมาเป็นบทบาทที่จะพัฒนาคนให้เป็นผู้มีความรู้ ทักษะ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์เพื่อให้สอดคล้องกับความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคม

สำหรับการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ผ่านมาในอดีตทำให้เราได้ เรียนรู้เกี่ยวกับบทเรียนบางประการ โดยในอดีตนั้นคนส่วนใหญ่ โดยเฉพาะผู้ประกอบการทั้งในภาคอุตสาหกรรมและเกษตรกรรมซึ่งเป็นภาคการผลิตที่สำคัญของประเทศมองว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นสิ่งที่มีความซับซ้อนเข้าใจยาก รวมทั้งเป็นสิ่งที่ยากที่ต่างชาติทำได้ดีและเก่งกว่าเรา ทำให้การวิจัยและพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีถูกมองว่าเป็นสิ่งที่ไม่มีความจำเป็นและสามารถที่จะนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศได้ แม้แต่ผู้กำหนดนโยบายเองก็มีทัศนคติว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเพียงวิทยาการแขนงหนึ่งเท่านั้น และไม่เข้าใจและตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการที่เป็นรากฐานของการพัฒนาในทุกๆด้านถึงแม้ว่าจะมีการกำหนดนโยบายในด้านการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไว้อย่างจริงจังตั้งแต่ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 4 ในปี พ.ศ.2520 แต่การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ผ่านมาเป็นไปในลักษณะที่ทำกันไปเท่าที่จำเป็น ทั้งในด้านการจัดสรรงบประมาณเพื่อพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็น การพัฒนากำลังคนทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การสนับสนุนการทำวิจัยและพัฒนาใน

ภาครัฐและเอกชนและการส่งเสริมการรับและการถ่ายทอดเทคโนโลยีก็เป็นการดำเนินการเพียงเท่าที่ทรัพยากรจะเอื้ออำนวยให้

นอกจากนี้ การพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในอดีตที่ผ่านมาซึ่งถูกแยกออกจากการพัฒนาอื่น ๆ ทั้งที่ในความเป็นจริงแล้ววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นสิ่งที่มีความจำเป็นต่อการพัฒนาในทุกสาขา ไม่ว่าจะเป็นการเกษตร อุตสาหกรรม พลังงานและสิ่งแวดล้อม การแพทย์และสาธารณสุข การศึกษา หรือแม้แต่กระทั่งในส่วนของการเมืองการปกครอง ก็ยังต้องอาศัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการพัฒนา การวิจัยและพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในอดีตส่วนใหญ่เป็นการพัฒนาที่อยู่นอกภาคการผลิต โดยที่งานวิจัยและพัฒนาส่วนใหญ่ ขาดการเชื่อมโยงกับภาคเศรษฐกิจต่างๆ ทำให้ไม่สามารถที่จะนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศได้อย่างแท้จริง ซึ่งในปัจจุบันได้เน้นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่เพื่อสนับสนุนการพัฒนาที่สอดคล้องกับความต้องการของภาคการผลิต เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศและการพึ่งตนเองทางเทคโนโลยีทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณ โดยเน้นหลักการพัฒนาที่ยั่งยืน

ข้อสรุปจากการศึกษาข้างต้นชี้ให้เห็นว่าประเทศไทยต้องให้ความสำคัญกับการพัฒนาทางด้านทุนมนุษย์และเทคโนโลยีมากขึ้น เนื่องจากทุนมนุษย์และเทคโนโลยีเป็นปัจจัยสำคัญในการเพิ่มความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ หรืออย่างน้อยที่สุดควรส่งเสริมการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยทำให้มีแนวโน้มของอัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพื่อผลักดันให้ประสิทธิภาพของปัจจัยทุนเพิ่มขึ้นประกอบกับต้องพัฒนาคุณภาพของแรงงานเพื่อให้สามารถใช้ปัจจัยทุนและรองรับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**สรุปบทบาทของทุนมนุษย์และเทคโนโลยีที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยทั้งในภาคเศรษฐกิจโดยรวม และรายสาขาการผลิต**

จากการวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโตของผลผลิต ซึ่งเป็นผลมาจากอัตราการเจริญเติบโตของปัจจัยการผลิตต่างๆ รวมทั้งทุนมนุษย์ พบว่า การเปลี่ยนแปลงของมูลค่าผลผลิตสามารถอธิบายด้วยปัจจัยมูลภัณฑ์ทุน จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ และจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง ได้มากกว่าร้อยละ 90 แสดงถึงปัจจัยการผลิตดังกล่าวสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตได้อย่างเหมาะสม เมื่อพิจารณาถึงค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตหรือค่าความยืดหยุ่นใน

การผลิตของปัจจัยมูลภัณฑ์ทุน จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ และจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง พบว่าเมื่อพิจารณาในภาคเศรษฐกิจโดยรวม และรายสาขาการผลิตส่วนใหญ่ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อระดับผลผลิตสูงสุด ได้แก่ ปัจจัยมูลภัณฑ์ทุน รองลงมาคือ ปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ

รวมทั้งจากผลการวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโตของผลผลิต ซึ่งเป็นผลมาจากอัตราการเจริญเติบโตของปัจจัยการผลิตต่างๆ ทั้งมูลภัณฑ์ทุน จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง และเทคโนโลยี พบว่า การผลิตโดยส่วนใหญ่แล้วเป็นการผลิตที่เน้นการใช้ปัจจัยปัจจัยมูลภัณฑ์ทุน ยกเว้น การผลิตในสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์ และการประมงที่ยังเป็นการผลิตที่เน้นการใช้ปัจจัยแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ เนื่องจากการผลิตในสาขาดังกล่าวของประเทศไทยมีลักษณะเป็นการผลิตแบบเน้นปัจจัยแรงงานมาตั้งแต่ในอดีต แต่ในปัจจุบันความต้องการใช้เครื่องจักรสูงขึ้น เนื่องมาจากสาเหตุหลายประการ เช่น การขาดแคลนแรงงานที่มีทักษะเนื่องมาจากการที่มีการหลั่งไหลของแรงงานไปยังสาขาการผลิตอื่นๆ ประกอบกับความต้องการในการเพิ่มประสิทธิภาพเพื่อลดต้นทุนการผลิต เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพและราคาถูกลงที่สามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้

จากการวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโตของผลผลิต ซึ่งเป็นผลมาจากอัตราการผลิตเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีของภาคเศรษฐกิจโดยรวมและรายสาขาการผลิต พบว่า ผลของอัตราการผลิตเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีมีผลกระทบทั้งทางบวกและทางลบ และแนวโน้มของอัตราการผลิตเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีที่มีผลต่ออัตราการผลิตเปลี่ยนแปลงของผลผลิตมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นและลดลงในอัตราที่แตกต่างกันตามสาขาการผลิต

โดยการผลิตในสาขาพาณิชยกรรม มีอัตราการผลิตเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีสูงสุด เมื่อวัดค่าอัตราการผลิตเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีด้วยค่า Solow's Residual โดยมีอัตราการผลิตเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีเท่ากับ 0.86 และมีแนวโน้มของอัตราการผลิตเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีที่ลดลง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในช่วงที่ผ่านมาการพัฒนาประเทศไทยได้ตระหนักถึงความสำคัญของสถาบันการเงิน และธุรกิจอสังหาริมทรัพย์อยู่เสมอ การพัฒนาสาขาการผลิตนี้ในระยะที่ผ่านมาของประเทศไทยมีความจำเป็นต้องรับและพัฒนาเทคโนโลยีที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ ซึ่งจำเป็นต้องมีระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้สอดคล้องกับระบบสากลมากขึ้น ภายใต้ภาวะแวดล้อมที่ทุนต่างชาติเข้ามามีบทบาทสูง ซึ่งถือเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาประเทศในทุกๆ ด้านต่อไป รองลงมาได้แก่

สาขาการขุดแร่โลหะและอโลหะ สาขาการสาธารณสุขปโภค และการสุขภาพ สาขากษัตริกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์และการประมง สาขาการขนส่ง คลังสินค้า และคมนาคม สาขาอุตสาหกรรม หัตถกรรม และสาขาบริการ ซึ่งมีอัตราการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีเท่ากับ 0.35, 0.23, 0.18, 0.14, 0.04 และ 0.03 ตามลำดับ โดยมีแนวโน้มของอัตราการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีที่ลดลง

สามารถอธิบายได้ว่า อัตราการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีที่มีมากในสาขาดังกล่าว เนื่องมาจากการขยายตัวในการลงทุนจึงจำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีใหม่ๆมาทำการผลิต ซึ่งเห็นได้จากสถิติการนำเข้าเครื่องมือ เครื่องจักรที่ใช้เทคนิคใหม่ๆจากต่างประเทศสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งการซื้อขายเทคโนโลยีในรูปแบบต่างๆเพิ่มมากขึ้น ซึ่งส่งผลให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราสูงโดยตลอด

ส่วนอัตราการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีที่มีผลกระทบในทางลบ ได้แก่ การผลิตในสาขาการก่อสร้าง ซ่อม และการรื้อถอนทำลาย โดยมีอัตราการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีเท่ากับ -3.76 แต่กลับมีแนวโน้มของอัตราการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีที่เพิ่มขึ้นสามารถอธิบายได้ว่า อัตราการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีที่มีผลกระทบในทางลบ ในสาขาการก่อสร้าง ซ่อม และการรื้อถอนทำลายนั้น เนื่องมาจากในอดีตยังมีการทำการผลิตแบบดั้งเดิมซึ่งไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีมากนัก อีกทั้งความสามารถในการดูดซับเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตยังมีความจำกัด เช่น การขาดแคลนจำนวนแรงงานที่มีความชำนาญเฉพาะด้าน การขาดการฝึกอบรมในการใช้เครื่องจักรเฉพาะทาง ซึ่งพร้อมที่จะรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งระบบการผลิตยังไม่สามารถใช้เทคโนโลยีได้อย่างเต็มสมรรถนะ ทำให้ความรู้ความสามารถในการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตยังมีน้อย ดังนั้นอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตในระดับสูงที่ผ่านมา จึงมิได้ก่อให้เกิดการปรับปรุงและเพิ่มเทคโนโลยี รวมไปถึงประสิทธิภาพในการผลิตด้วย

สำหรับเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีของภาคเศรษฐกิจโดยรวม มีอัตราการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีในทางบวกเท่ากับ 0.06 06 และมีแนวโน้มของอัตราการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีที่ลดลง ทั้งนี้อัตราการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีจะมีผลกระทบทางบวกหรือทางลบนั้นขึ้นอยู่กับความพร้อมในด้านต่างๆที่จะสามารถรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับการผลิตในสาขาต่างๆเพื่อสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน

จากการวิเคราะห์การมีส่วนร่วมในความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ จากปัจจัยมูลภัณฑ์ทุน ปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ ปัจจัยจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง และปัจจัยทางด้านเทคโนโลยี พบว่า การมีส่วนร่วมของปัจจัยต่าง ๆ ดังกล่าวมีค่าทั้งทางบวกและทางลบ รวมทั้งจากการวิเคราะห์ส่วนแบ่งการมีส่วนร่วมในความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ พบว่า ผลของส่วนแบ่งการมีส่วนร่วมของมูลภัณฑ์ทุน ผลของส่วนแบ่งการมีส่วนร่วมของจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ ผลของส่วนแบ่งการมีส่วนร่วมของจำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง และผลของส่วนแบ่งการมีส่วนร่วมของเทคโนโลยีมีผลกระทบทั้งทางบวกและทางลบ และการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยการผลิตต่าง ๆ มีผลทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นและลดลงในอัตราที่แตกต่างกันตามสาขาการผลิต

### ข้อเสนอแนะ

#### ข้อเสนอแนะจากการศึกษาครั้งนี้

1. จากการวิเคราะห์บทบาทของทุนมนุษย์และเทคโนโลยีที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในภาคเศรษฐกิจโดยรวม สะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นที่ประเทศจะต้องให้ความสำคัญต่อการเพิ่มขึ้นของแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ เนื่องจากแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างมากต่อการพัฒนาประเทศ จากการเพิ่มบทบาทของทุนมนุษย์ถือเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งและแสดงถึงขีดความสามารถของประเทศ รวมทั้งต้องเพิ่มบทบาทของเทคโนโลยีเพื่อให้ได้มาซึ่งเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการผลิตในภาคเศรษฐกิจโดยรวม เนื่องจากการพัฒนาจะทำให้ได้รับกำไรจากการผลิต ซึ่งเป็นผลทำให้เกิดความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ นอกจากนี้แล้วยังต้องปรับปรุงความสามารถในการดูดซับเทคโนโลยีที่ถ่ายทอดเข้ามา รวมทั้งการคัดเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับประเทศ คือ เน้นการวิจัยและพัฒนาด้านการปรับปรุงเครื่องมือ เครื่องจักรให้เหมาะสมกับการใช้งาน

2. จากการวิเคราะห์บทบาทของทุนมนุษย์และเทคโนโลยีที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจสาขาเกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์ และการประมง จำเป็นที่จะต้องเพิ่มแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ เนื่องจากทุนมนุษย์ถือเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญนอกจากปัจจัยทุน และควรเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับประเทศเนื่องจากประเทศเป็นประเทศกำลังพัฒนา เช่น

เทคโนโลยีชีวภาพต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นให้ได้มาตรฐานและผสมผสานภูมิปัญญาท้องถิ่นร่วมกับเทคโนโลยีสมัยใหม่

3. จากการวิเคราะห์ห้บเทาของทุนมนุษย์และเทคโนโลยีที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจสาขาการผลิตแร่โลหะและอโลหะ จำเป็นที่จะต้องรักษาระดับแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงให้มีคุณภาพอย่างต่อเนื่อง เพิ่มการฝึกอบรมให้กับแรงงานในด้านการจัดการ เพราะทุนมนุษย์ถือเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญนอกจากปัจจัยทุน และเพิ่มบทบาทของเทคโนโลยีเพื่อทำให้อุตสาหกรรมได้รับประโยชน์และได้กำไรจากการผลิต เพื่อเพิ่มความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของการผลิตในสาขานี้

4. จากการวิเคราะห์ห้บเทาของทุนมนุษย์และเทคโนโลยีที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจสาขาอุตสาหกรรม ห้ดถดถอย จำเป็นที่จะต้องเพิ่มแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ เนื่องจากทุนมนุษย์ถือเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญนอกจากปัจจัยทุนและส่งเสริมให้เกิดการค้นคว้า การประดิษฐ์และนวัตกรรม เพื่อทำให้ความสามารถทางเทคโนโลยีเพิ่มขึ้น ด้วยการเพิ่มงบประมาณรายจ่ายทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การส่งเสริมงานวิจัยและพัฒนา ซึ่งจะก่อให้เกิดความเจริญเติบโตของสาขานี้

5. จากการวิเคราะห์ห้บเทาของทุนมนุษย์และเทคโนโลยีที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจสาขาก่อสร้าง ซ่อม และรื้อถอนทำลาย เป็นสาขาที่มีอัตราการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีเป็นลบแต่มีแนวโน้มของอัตราการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีเพิ่มขึ้น ดังนั้น จึงควรส่งเสริมการดูดซับเทคโนโลยีโดยเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับความสามารถของแรงงานและปรับปรุงคุณภาพของแรงงาน จำเป็นที่จะต้องเพิ่มแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ เนื่องจากทุนมนุษย์ถือเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญนอกจากปัจจัยทุนและส่งเสริมให้เกิดการค้นคว้า การประดิษฐ์และนวัตกรรมเพื่อยกระดับความสามารถทางเทคโนโลยี

6. จากการวิเคราะห์ห้บเทาของทุนมนุษย์และเทคโนโลยีที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจสาขาการสาธารณสุขโปค และการสุขภาพ ควรเพิ่มบทบาทด้านแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำเนื่องจากทุนมนุษย์ถือเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญนอกจากปัจจัยทุน เพื่อทำให้ได้รับกำไรจากการผลิต เพื่อให้เกิดความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจซึ่งจะช่วยยกระดับความสามารถทางเทคโนโลยีของการผลิตสาขานี้

7. จากการวิเคราะห์ห้บทบาทของทุนมนุษย์และเทคโนโลยีที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจสาขาการขนส่ง คลังสินค้า และคมนาคม ซึ่งทำหน้าที่ในการให้บริการและอำนวยความสะดวกเพื่อสนับสนุนการขยายตัวทางเศรษฐกิจ จำเป็นที่จะต้องรักษาระดับแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงให้มีคุณภาพอย่างต่อเนื่อง รู้จักใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อลดต้นทุนการผลิต รู้และเข้าใจเรื่อง Logistics เพื่อลดขั้นตอนความซับซ้อนในการทำงาน

8. จากการวิเคราะห์ห้บทบาทของทุนมนุษย์และเทคโนโลยีที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจสาขาพาณิชย์กรรม จำเป็นที่จะต้องรักษาระดับแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูงให้มีคุณภาพอย่างต่อเนื่อง ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยและลดต้นทุน เช่น เทคโนโลยีด้าน E-commerce

9. จากการวิเคราะห์ห้บทบาทของทุนมนุษย์และเทคโนโลยีที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจสาขาบริการจำเป็นที่จะต้องเพิ่มแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ เนื่องจากทุนมนุษย์ถือเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญนอกจากปัจจัยทุนควรเพิ่มบทบาทของเทคโนโลยี บริหารความสัมพันธ์กับลูกค้าและสามารถตอบสนองได้ทันเวลา เพื่อสร้างความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในระยะยาว

### ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษารั้งต่อไป

1. ในการศึกษาครั้งต่อไปควรพิจารณาถึงคุณภาพของทุนมนุษย์จากคุณภาพของการจัดการศึกษา เช่น ใช้ระบบการประกันคุณภาพการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาทุกระดับ เพื่อสร้างความมั่นใจแก่ผู้เกี่ยวข้องว่าผู้เรียนทุกคนจะได้รับการศึกษาที่มีคุณภาพจากสถานศึกษา เป็นการพัฒนาความรู้ความสามารถและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามมาตรฐานการศึกษาที่กำหนดในหลักสูตรการศึกษาอย่างเต็มศักยภาพ ซึ่งเป็นกระบวนการพัฒนาคุณภาพการศึกษาอย่างต่อเนื่อง เพื่อเพิ่มผลิตภัณ์มวลรวมภายในประเทศ

2. ในการศึกษาครั้งต่อไปควรมีการแบ่งประเภทของระดับทุนมนุษย์ให้ละเอียดมากขึ้น ถ้าข้อมูลเหล่านั้นสามารถรวบรวมได้ เพราะการศึกษาแต่ละระดับมีหลักสูตรและเนื้อหาที่แตกต่างกัน ดังนั้นหากสามารถรวบรวมได้จะสามารถทำให้การศึกษารั้งต่อไปมีความละเอียดมากขึ้น

3. ในการศึกษาครั้งต่อไปควรพัฒนาแบบจำลองให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นโดยการเพิ่มรายละเอียดของตัวแปรต่างๆและทำในรูปแบบที่ต่างออกไป เช่น การใช้รูปแบบในการวัดระดับของเทคโนโลยี

รูปแบบอื่นที่สามารถแสดงความสัมพันธ์ในแง่มุมที่น่าสนใจได้ เช่น ปัจจัยทางด้านสาธารณสุข การฝึกอบรม และการอพยพย้ายถิ่น เป็นต้น ซึ่งจะทำให้มีฟังก์ชันการผลิตที่แสดงถึงอิทธิพลของทุนมนุษย์ได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4. ในการศึกษาเกี่ยวกับทุนมนุษย์ ควรจะมีการศึกษาเพื่อสำรวจความต้องการแรงงานแต่ละประเภทของสาขาการผลิต เพื่อนำไปสู่การวางแผนทางด้านการจัดการศึกษาและพัฒนาคนให้สอดคล้องกับความต้องการของแรงงานและจะทำให้ทุนมนุษย์ถูกนำไปใช้ประโยชน์ได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

## เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- จรรยา โต๊ะชา. 2548. ผลของการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ และปัจจัยที่กำหนดการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จรินทร์ เทศวานิช. 2539. เอกสารการสอนชุดวิชาทฤษฎีและนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจ หน่วยที่ 8. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- คูสิต อิชยพฤกษ์. 2546. บทบาททุนมนุษย์และการวิจัยและพัฒนาที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- เทียนฉาย กิระนันท์. 2519. เศรษฐศาสตร์ทรัพยากรมนุษย์และกำลังคน กรุงเทพมหานคร. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชย์ จำกัด.
- ปราณี ทินกร และฉลองภพ สุสังกร์กาญจน์. 2537. “ประสิทธิภาพการผลิตในประเทศไทย.” วารสารเศรษฐศาสตร์ธรรมศาสตร์ 12 : 6-39
- ปิยะนาถ ลีชะวณิช. 2536. ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในประเทศไทย โดยเน้นการวัดผลจากการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตร์ มหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พรรณธิดา เหล่าพวงศักดิ์. 2544. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษากับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ. ทุนอุดหนุนการวิจัยจากคณะกรรมการส่งเสริมการพัฒนาทางวิชาการ สถาบันอุดมศึกษาเอกชน ทบวงมหาวิทยาลัย.
- มณฑาทิพย์ ปานกุล. 2541. บทบาทของเทคโนโลยีต่อการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรม ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- รัตนา สายคณิต. 2542. **มหเศรษฐศาสตร์วิเคราะห์: จากทฤษฎีสู่นโยบาย**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรวิภา หิรัญรักษ์ 2539. **เอกสารการสอนชุดวิชาทฤษฎีและนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจ หน่วยที่ 2** กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- วรรณภา คล้ายสวน. 2540. **แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของสาขาเศรษฐกิจหลักในประเทศไทย**. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วรัญญา ภัทรสุข. 2536. **เศรษฐศาสตร์การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี**. ศูนย์บริการเอกสารวิชาการ คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิภาวี พิจิตบันดาล 2545. **ประมวลสาระชุดวิชาเศรษฐศาสตร์ทรัพยากรมนุษย์ หน่วยที่ 2** กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ศศิธร วินะยานุวัตติคุณ. 2544. **บทบาทของเทคโนโลยีที่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ: การศึกษาเปรียบเทียบระหว่างปี พ.ศ. 2519-2530 และ 2531-2539**. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมหมาย อุดมวิทิต. 2544. **ผลของการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบ**. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สิริลักษณ์ ตระกูลรุ่ง. 2544. **บทบาทของทุนมนุษย์ต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ**. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุนิสา ไยเยี่ยม. 2540. **บทบาทการศึกษาต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ**. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- สุมาลี ปิตยานนท์. 2539. **เศรษฐศาสตร์ทรัพยากรมนุษย์: การศึกษาและการฝึกอบรมในประเทศไทย.** กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุมาลี สันติพลวุฒิ และคณะ. 2547. **รายงานการศึกษาวิจัยผลผลิตภาพแรงงาน ความสัมพันธ์ระหว่างค่าจ้างที่แท้จริง และอัตราการจ้างงาน และการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีสมัยใหม่.** รายงานเสนอสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. สิงหาคม 2547. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2548. **รายได้ประชาชาติของประเทศไทย.** กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักนายกรัฐมนตรี.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2548. **รายงานผลการสำรวจแรงงาน ที่ว่าราชอาณาจักร.** กรุงเทพมหานคร: สำนักงานสถิติแห่งชาติ.
- Barro, R.J. and lee, J.W. 1996. **International Measures of Schooling Year and Schooling Quality.** American Economic Review Paper and Proceeding: 218-223
- Denison, E. 1962. **The Source of Economic Growth in the United States and the Alternative before U.S.** Supplementary Paper No.13 Committee for Economic Development.
- Van Den Berg, H. 2001. **Economic Growth and Development.** New York: McGraw-Hill.
- Lucas, R. 1988. **On the Mechanics of Economic Development.** Journal of Monetary Economics: 3-42
- Romer, P. 1990. **Endogenous Technological Change.** Journal of Political Economy: s71-s102.

Solow, R.M. 1957. **Technical Change and the Aggregate Production Function.**

Review of Economics and Statistics: 312-320.

Todaro, M.P. and Smith, S.C. 2003. **Economic Development.** Eighth Edition.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ตามราคาปี 2531 จำแนกตามสาขาการผลิต พ.ศ.2520-2548

ปี พ.ศ.	GDP	สาขาเกษตรกรรม		สาขาอุตสาหกรรม	สาขาการก่อสร้าง		สาขาการขนส่ง		
		การป่าไม้ การล่าสัตว์ และการประมง	สาขาการขุดแร่ โลหะและอโลหะ		อุตสาหกรรม	ซ่อมและรีดถอน	สาขาสาธารณูปโภค และการสุขาภิบาล	คลังสินค้าและการคมนาคม	สาขาพาณิชย์
2520	755,415	169,319	5,349	171,241	34,682	11,200	47,844	197,465	118,315
2521	830,025	187,355	6,443	189,445	40,516	12,881	51,490	211,978	129,917
2522	873,508	183,106	6,665	205,117	39,964	14,208	58,474	220,517	145,457
2523	913,733	184,576	6,861	211,031	41,882	15,619	65,669	235,266	152,829
2524	967,706	194,023	8,327	224,294	44,690	17,525	60,230	249,528	169,089
2525	1,019,501	198,825	11,022	230,235	48,008	20,732	69,607	259,562	181,510
2526	1,076,432	208,312	11,659	225,995	53,772	21,171	72,308	293,088	190,127
2527	1,138,353	217,518	16,167	271,855	59,390	23,230	80,548	274,306	195,339
2528	1,191,255	227,324	21,553	268,133	59,269	26,959	85,922	285,010	217,085
2529	1,257,177	228,191	21,511	294,521	60,138	29,890	92,046	297,262	233,618
2530	1,376,847	228,346	24,107	341,750	60,060	31,515	100,585	340,268	250,216
2531	1,559,804	252,346	26,599	403,034	74,449	35,298	116,611	387,893	263,574
2532	1,749,952	276,569	28,227	467,632	95,554	42,259	128,754	435,558	275,399
2533	1,945,372	263,607	31,053	540,932	116,606	46,841	146,796	506,905	292,632
2534	2,111,862	282,740	36,085	604,337	132,494	51,750	157,644	539,530	307,282

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ปี พ.ศ.	GDP	สาขาเกษตรกรรม		สาขาอุตสาหกรรม	สาขาการก่อสร้าง		สาขาการขนส่ง		สาขาบริการ
		การป่าไม้ การล่าสัตว์ และการประมง	สาขาการขุดแร่ โลหะและอโลหะ		หัตถกรรม	ซ่อมและรีดออน ทำลาย	คลังสินค้าและการคมนาคม	สาขาพาณิชย์	
2535	2,282,572	296,277	37,959	672,636	138,700	57,115	172,764	593,072	314,049
2536	2,558,364	255,160	40,770	781,865	150,710	62,413	191,420	598,768	477,258
2537	2,721,602	265,893	43,841	856,547	172,036	69,335	213,273	572,471	528,206
2538	3,048,988	276,590	44,748	958,374	183,600	79,054	239,223	636,745	630,654
2539	3,273,568	288,840	52,892	1,021,419	196,540	81,962	267,255	661,234	703,426
2540	3,255,073	286,833	59,973	1,036,152	146,138	86,705	279,945	623,072	736,255
2541	3,046,254	282,606	56,244	923,602	90,235	86,117	254,462	594,389	758,599
2542	3,204,888	289,178	60,265	1,033,431	84,060	88,823	270,147	566,473	812,511
2543	3,374,078	309,948	64,235	1,096,168	76,323	97,570	290,388	579,126	860,320
2544	3,467,252	320,016	64,662	1,111,457	76,471	103,937	310,058	577,757	902,894
2545	3,676,206	322,179	71,741	1,190,807	80,615	110,137	331,168	603,818	965,741
2546	3,881,113	363,033	76,616	1,318,279	82,837	115,195	340,644	590,167	994,342
2547	4,243,003	354,185	80,796	1,426,090	88,826	122,525	365,974	685,624	1,118,983
2548	4,373,447	342,886	87,925	1,500,103	94,194	129,000	383,524	615,822	1,219,993

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี

ตารางผนวกที่ 2 มูลค่าเงินทุน ตามราคาปี 2531 จำแนกตามสาขาการผลิต พ.ศ.2520-2548

ปี พ.ศ.	มูลค่าเงินทุน	สาขาเกษตรกรรม		สาขาอุตสาหกรรม	สาขาการก่อสร้าง	สาขาสาธารณูปโภคและการสุขาภิบาล	สาขาการขนส่ง	สาขาพาณิชย์	สาขาบริการ
		การป่าไม้ การล่าสัตว์ และการประมง	สาขาการขุดแร่ โลหะและอโลหะ						
2520	1,610,680	270,896	13,273	173,326	24,275	47,338	350,373	509,689	221,510
2521	1,708,864	282,261	14,367	188,470	27,196	56,132	360,383	540,649	239,406
2522	1,819,386	280,682	16,287	207,005	31,125	64,666	385,917	577,418	256,286
2523	1,958,342	282,485	18,443	221,262	34,275	81,587	414,740	623,937	281,613
2524	2,109,620	288,052	20,120	239,513	38,231	103,057	442,091	674,416	304,140
2525	2,251,264	291,672	25,132	249,992	43,074	120,908	464,616	730,310	325,560
2526	2,425,614	298,429	31,375	279,500	44,816	142,883	488,624	796,511	343,476
2527	2,611,594	300,604	36,108	304,000	50,224	166,785	515,226	871,666	366,981
2528	2,775,039	307,789	41,383	317,605	52,619	187,182	529,414	948,327	390,720
2529	2,930,305	321,683	45,092	338,577	56,477	203,856	533,733	1,025,850	405,037
2530	3,134,639	325,415	45,655	379,010	60,469	216,240	550,190	1,133,835	423,825
2531	3,415,707	333,053	46,120	445,113	74,940	232,508	579,708	1,255,151	449,114
2532	3,785,324	341,623	47,564	527,357	86,029	252,415	633,782	1,413,283	483,271
2533	4,298,800	356,852	51,643	620,933	106,863	276,812	722,891	1,616,580	546,226
2534	4,877,760	380,197	58,912	732,691	129,571	308,475	807,114	1,846,361	614,439

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ปี พ.ศ.	มูลค่าเงินทุน	สาขาเกษตรกรรม		สาขาอุตสาหกรรม	สาขาการก่อสร้าง	สาขาสาธารณูปโภคและการสุขาภิบาล	สาขาการขนส่ง		สาขาพาณิชย์	สาขาบริการ
		การป่าไม้ การล่าสัตว์ และการประมง	สาขาการขุดแร่ โลหะและอโลหะ				คลังสินค้าและการคมนาคม	กรรม		
2535	5,480,415	404,247	66,770	845,710	156,949	342,821	911,360	2,050,488	702,070	
2536	6,127,058	439,632	75,524	963,347	189,904	384,738	1,013,949	2,269,270	790,694	
2537	6,848,472	479,721	85,063	1,089,692	229,060	437,064	1,148,199	2,497,705	881,968	
2538	7,549,430	510,359	93,133	1,209,463	269,704	493,416	1,280,390	2,733,735	959,230	
2539	8,389,886	550,875	104,251	1,363,425	323,421	539,140	1,484,105	2,974,056	1,050,613	
2540	8,930,490	603,389	110,616	1,469,067	326,636	592,426	1,623,845	3,071,221	1,133,290	
2541	9,019,444	623,822	109,376	1,467,914	303,729	652,884	1,655,559	3,052,790	1,153,370	
2542	9,102,169	633,473	108,951	1,472,378	307,547	700,106	1,689,227	3,026,108	1,164,379	
2543	9,210,286	655,076	112,742	1,469,628	307,053	723,039	1,730,348	3,033,337	1,179,063	
2544	9,322,721	673,537	114,110	1,495,252	309,985	743,318	1,774,231	3,028,886	1,183,402	
2545	9,464,850	695,495	116,039	1,529,323	300,657	770,217	1,815,214	3,050,758	1,187,147	
2546	9,620,439	716,199	118,398	1,562,626	304,088	791,465	1,853,731	3,075,721	1,198,211	
2547	9,881,689	742,135	118,398	1,624,219	308,740	819,817	1,907,204	3,147,461	1,213,715	
2548	10,188,050	772,646	129,737	1,693,181	304,882	851,538	1,973,255	3,232,409	1,230,402	

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรีน

ตารางผนวกที่ 3 จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ จำแนกตามสาขาการผลิต พ.ศ.2520-2548

ปี พ.ศ.	แรงงานที่มี การศึกษา ระดับต่ำ	สาขาเกษตรกรรม		สาขา อุตสาหกรรม หัตถกรรม	สาขาการก่อสร้าง		สาขาการขนส่ง		สาขาบริการ
		การป่าไม้ และการประมง	การล่าสัตว์ โลหะและอโลหะ		อุตสาหกรรม ซ่อมและรีดอง ทำลาย	สาขาสาธารณูปโภค และการสุขาภิบาล	คลังสินค้าและการ คมนาคม	สาขาพาณิช กรรม	
2520	15,766.8	12,256.9	39.3	1,020.4	293.7	76.2	275.3	1,036.8	768.2
2521	17,050.7	13,386.0	18.2	1,116.7	268.9	86.0	288.1	1,026.8	860.0
2522	16,516.2	12,478.0	29.5	1,320.3	361.0	83.9	303.6	1,102.0	837.9
2523	17,781.2	13,525.9	27.6	1,361.2	379.5	85.9	332.2	1,218.0	850.9
2524	19,384.3	15,064.0	44.7	1,326.1	419.3	84.5	276.6	1,321.6	847.5
2525	19,397.6	14,586.7	39.4	1,540.3	462.0	87.1	376.4	1,431.6	874.1
2526	19,743.8	14,937.4	34.7	1,452.8	458.5	88.9	402.3	1,487.3	881.9
2527	20,368.3	15,598.6	89.1	1,516.8	487.7	85.3	398.7	1,337.8	854.3
2528	20,410.4	15,216.5	51.3	1,689.1	510.3	102.7	356.7	1,456.1	1,027.7
2529	21,286.2	15,782.1	29.9	1,598.0	517.7	118.8	436.8	1,616.1	1,186.8
2530	22,033.8	15,759.3	35.8	1,977.4	580.6	125.3	411.5	1,889.6	1,254.3
2531	23,272.0	17,248.1	30.7	1,933.2	634.6	114.2	441.5	1,723.5	1,146.2
2532	24,439.5	18,249.2	39.7	2,063.4	635.4	115.7	398.0	1,778.4	1,159.7
2533	24,583.8	17,591.6	40.9	2,589.3	929.5	120.3	405.1	1,706.8	1,200.3
2534	24,795.2	16,983.7	41.5	2,645.8	1,088.3	123.9	587.6	2,089.5	1,234.9

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ปี พ.ศ.	แรงงานที่มี	สาขาเกษตรกรรม		สาขา	สาขาการก่อสร้าง	สาขาการขนส่ง		สาขาพาณิชย์	สาขาบริการ
	การศึกษา ระดับต่ำ	การป่าไม้ การล่าสัตว์ และการประมง	สาขาการขุดแร่ โลหะและอโลหะ	อุตสาหกรรม หัตถกรรม	ซ่อมและรีดออน ทำลาย	สาขาสาธารณูปโภค และการสุขาภิบาล	คลังสินค้าและการ คมนาคม		
2535	25,323.3	17,806.5	44.3	2,409.2	1,185.0	128.7	470.3	1,998.6	1,280.7
2536	24,877.4	16,572.3	35.4	2,658.7	1,338.9	144.5	530.4	2,156.7	1,440.5
2537	24,625.2	16,344.4	35.8	2,588.1	1,559.3	150.3	459.3	1,980.7	1,507.3
2538	25,206.8	15,334.2	30.2	2,991.2	1,649.4	175.6	647.3	2,623.3	1,755.6
2539	23,764.4	14,274.4	34.2	2,730.4	1,954.0	160.1	592.8	2,410.4	1,608.1
2540	24,444.6	15,216.2	32.2	2,561.1	1,776.3	163.0	598.0	2,466.8	1,631.0
2541	23,115.7	15,079.5	30.4	2,478.6	1,156.2	158.0	499.0	2,125.0	1,589.0
2542	22,220.7	14,093.3	42.7	2,187.4	1,142.0	166.1	552.8	2,376.3	1,660.1
2543	22,949.0	14,777.5	23.8	2,388.4	1,145.1	172.3	440.5	2,281.1	1,720.3
2544	22,522.9	14,433.4	26.1	1,835.7	1,265.2	175.8	512.3	2,518.6	1,755.8
2545	23,316.8	14,842.4	25.1	2,233.4	1,439.1	186.3	298.5	2,427.7	1,864.3
2546	23,534.0	14,539.8	23.7	2,479.6	1,430.6	195.0	427.9	2,482.4	1,955.0
2547	23,722.4	14,030.7	22.6	2,493.7	1,663.1	201.6	414.3	2,885.8	2,010.6
2548	24,549.6	14,297.4	27.5	2,687.3	1,672.3	217.5	385.9	3,086.2	2,175.5

ที่มา: สำนักงานสถิติแห่งชาติ

ตารางผนวกที่ 4 จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง จำแนกตามสาขาการผลิต พ.ศ.2520-2548

ปี พ.ศ.	แรงงานที่มี การศึกษา ระดับสูง	สาขาเกษตรกรรม		สาขา อุตสาหกรรม หัตถกรรม	สาขาการก่อสร้าง		สาขาการขนส่ง		สาขาพาณิชย์	สาขาบริการ
		การป่าไม้ การล่าสัตว์ และการประมง	สาขาการขุดแร่ โลหะและอโลหะ		ซ่อมและรีดออน ทำลาย	สาขาสาธารณูปโภค และการสุขาภิบาล	คลังสินค้าและการ คมนาคม			
2520	1,345.4	11.7	3.3	134.7	2.9	65.9	79.3	393.7	653.9	
2521	1,495.6	12.9	2.9	166.9	4.1	78.2	75.5	368.9	786.2	
2522	1,678.9	16.7	3.3	190.0	5.1	82.1	92.6	461.0	828.1	
2523	1,796.6	10.7	4.0	226.6	7.1	89.1	88.6	479.5	891.1	
2524	2,058.4	19.0	9.8	231.5	5.1	107.2	91.3	519.3	1,075.2	
2525	2,455.9	23.0	8.5	269.5	7.1	135.9	90.0	562.0	1,359.9	
2526	2,442.9	25.5	8.9	222.3	13.3	137.6	101.2	558.5	1,375.6	
2527	2,542.4	43.9	12.0	273.9	7.4	137.6	103.3	587.7	1,376.6	
2528	2,536.4	46.7	10.6	180.5	14.8	139.8	142.9	610.3	1,390.8	
2529	2,666.0	49.4	5.2	350.4	9.6	136.7	135.3	617.7	1,361.7	
2530	3,050.5	92.4	10.5	252.7	14.8	163.9	196.7	680.6	1,638.9	
2531	3,308.5	61.2	6.5	348.5	23.6	176.9	194.3	734.6	1,762.9	
2532	3,483.3	100.8	4.8	512.5	24.1	167.6	265.5	735.4	1,672.6	
2533	3,722.0	92.1	7.0	465.1	31.6	163.3	297.1	1,029.5	1,636.3	
2534	4,249.9	69.1	6.4	636.1	36.6	185.2	273.0	1,188.3	1,855.2	

ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

ปี พ.ศ.	แรงงานที่มี	สาขาเกษตรกรรม		สาขา	สาขาการก่อสร้าง	สาขาการขนส่ง		สาขาพาณิชยกรรม		สาขาบริการ
	การศึกษา ระดับสูง	การป่าไม้ และการประมง	การล่าสัตว์ และการประมง	สาขาการขุดแร่ โลหะและอโลหะ	อุตสาหกรรม หัตถกรรม	คลังสินค้า	และการคมนาคม	การค้า	สาขาพาณิชยกรรม	
2535	4,990.0	102.0	8.0	1,101.9	51.1	196.6	279.8	1,285.0	1,965.6	
2536	5,128.1	80.9	8.4	917.0	60.3	209.5	318.6	1,438.9	2,094.5	
2537	5,825.2	106.1	8.7	1,190.6	43.0	222.7	369.1	1,659.3	2,225.7	
2538	6,169.9	65.8	9.8	1,262.0	97.0	237.4	378.1	1,749.4	2,370.4	
2539	6,604.7	70.8	9.3	1,412.0	63.4	241.4	338.4	2,054.0	2,415.4	
2540	6,784.6	69.6	6.2	1,566.0	85.6	257.7	343.5	1,876.3	2,579.7	
2541	6,565.5	99.8	7.1	1,601.8	66.4	285.8	389.6	1,256.2	2,858.8	
2542	7,397.1	109.6	10.4	2,162.5	78.1	307.9	407.7	1,242.0	3,078.9	
2543	7,706.7	115.1	10.2	2,237.5	70.8	322.6	482.8	1,245.1	3,222.6	
2544	8,970.4	180.8	13.5	3,112.6	106.6	340.6	447.5	1,365.2	3,403.6	
2545	8,688.2	168.4	11.4	2,682.1	138.8	319.9	628.6	1,539.1	3,199.9	
2546	9,135.9	212.2	13.5	2,878.9	134.1	336.6	661.4	1,530.6	3,368.6	
2547	10,208.5	242.5	12.8	3,239.1	152.4	377.8	645.0	1,763.1	3,775.8	
2548	11,012.1	250.9	11.7	3,600.9	125.5	404.2	704.4	1,872.3	4,042.2	

ที่มา: สำนักงานสถิติแห่งชาติ

ตารางผนวกที่ 5 อัตราการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าหลักทรัพย์ จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ  
จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง และเทคโนโลยีของผลผลิตของภาค  
เศรษฐกิจโดยรวมระหว่างปี 2520-2548

ปี พ.ศ.	$r_Y$	$r_K$	$r_{L1}$	$r_{L2}$	$\alpha_{r_K}$	$\beta_{1r_{L1}}$	$\beta_{2r_{L2}}$	$r_A$
	<1>				$\alpha=0.629$	$\beta_1=0.377$	$\beta_2=0.243$	<1-2-3-4>
2520	23.1977	8.0573	21.7617	-5.0134	5.0680	8.2042	-1.2183	11.1438
2521	9.8767	6.0958	8.1431	11.1648	3.8343	3.0699	2.7130	0.2594
2522	5.2388	6.4676	-3.1348	12.2560	4.0681	-1.1818	2.9782	-0.6257
2523	4.6050	7.6375	7.6591	7.0129	4.8040	2.8875	1.7041	-4.7906
2524	5.9069	7.7248	9.0157	14.5694	4.8589	3.3989	3.5404	-5.8913
2525	5.3523	6.7142	0.0686	19.3111	4.2232	0.0259	4.6926	-3.5893
2526	5.5842	7.7445	1.7848	-0.5293	4.8713	0.6729	-0.1286	0.1687
2527	5.7524	7.6673	3.1630	4.0730	4.8228	1.1925	0.9897	-1.2525
2528	4.6472	6.2584	0.2067	-0.2360	3.9366	0.0779	-0.0573	0.6901
2529	5.5338	5.5951	4.2909	5.1096	3.5193	1.6177	1.2416	-0.8448
2530	9.5189	6.9731	3.5121	14.4224	4.3861	1.3241	3.5046	0.3041
2531	13.2881	8.9665	5.6195	8.4576	5.6399	2.1186	2.0552	3.4744
2532	12.1905	10.8211	5.0168	5.2834	6.8065	1.8913	1.2839	2.2089
2533	11.1672	13.5649	0.5904	6.8527	8.5323	0.2226	1.6652	0.7470
2534	8.5583	13.4679	0.8599	14.1832	8.4713	0.3242	3.4465	-3.6838
2535	8.0834	12.3552	2.1298	17.4145	7.7714	0.8030	4.2317	-4.7227
2536	12.0825	11.7992	-1.7608	2.7675	7.4217	-0.6638	0.6725	4.6522
2537	6.3806	11.7742	-1.0138	13.5937	7.4060	-0.3822	3.3033	-3.9465
2538	12.0292	10.2352	2.3618	5.9174	6.4380	0.8904	1.4379	3.2629
2539	7.3657	11.1327	-5.7223	7.0465	7.0025	-2.1573	1.7123	0.8083
2540	-0.5650	6.4435	2.8623	2.7244	4.0530	1.0791	0.6620	-6.3591
2541	-6.4152	0.9961	-5.4364	-3.2294	0.6265	-2.0495	-0.7847	-4.2075
2542	5.2075	0.9172	-3.8718	12.6662	0.5769	-1.4597	3.0779	3.0124
2543	5.2791	1.1878	3.2776	4.1854	0.7471	1.2356	1.0171	2.2793
2544	2.7615	1.2208	-1.8567	16.3974	0.7679	-0.7000	3.9846	-1.2910
2545	6.0265	1.5245	3.5249	-3.1459	0.9589	1.3289	-0.7645	4.5031

## ตารางผนวกที่ 5 (ต่อ)

ปี พ.ศ.	$r_Y$	$r_K$	$r_{L1}$	$r_{L2}$	$\alpha_{r_K}$ $\alpha=0.629$	$\beta_{1r_{L1}}$ $\beta_1=0.377$	$\beta_{2r_{L2}}$ $\beta_2=0.243$	$r_A$
	<1>				<2>	<3>	<4>	<1-2-3-4>
2546	5.5739	1.6439	0.9315	5.1530	1.0340	0.3512	1.2522	2.9365
2547	9.3244	2.7156	0.8005	11.7405	1.7081	0.3018	2.8529	4.4615
2548	3.0743	3.1003	3.4870	7.8719	1.9501	1.3146	1.9129	-2.1032
เฉลี่ย/ปี	7.1250	6.9242	2.3542	7.5180	4.3553	0.8875	1.8269	0.0553

ที่มา: จากการคำนวณ

**ตารางผนวกที่ 6** อัตราการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าหลักทรัพย์ จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ  
จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง และเทคโนโลยีของผลผลิตของสาขา  
เกษตรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์ และการประมง ระหว่างปี 2520-2548

ปี พ.ศ.	$r_Y$	$r_K$	$r_{L1}$	$r_{L2}$	$\alpha r_K$ $\alpha=0.340$	$\beta_1 r_{L1}$ $\beta_1=0.412$	$\beta_2 r_{L2}$ $\beta_2=0.092$	$r_A$
	<1>				<2>	<3>	<4>	<1-2-3-4>
2520	25.3750	6.6919	23.7983	-38.0952	2.2752	9.8049	-3.5048	16.7997
2521	10.6521	4.1953	9.2120	10.2564	1.4264	3.7953	0.9436	4.4868
2522	-2.2679	-0.5594	-6.7832	29.4574	-0.1902	-2.7947	2.7101	-1.9931
2523	0.8028	0.6424	8.3980	-35.9281	0.2184	3.4600	-3.3054	0.4298
2524	5.1182	1.9707	11.3715	77.5701	0.6700	4.6851	7.1364	-7.3733
2525	2.4750	1.2567	-3.1685	21.0526	0.4273	-1.3054	1.9368	1.4163
2526	4.7715	2.3166	2.4042	10.8696	0.7877	0.9905	1.0000	1.9933
2527	4.4193	0.7288	4.4265	72.1569	0.2478	1.8237	6.6384	-4.2906
2528	4.5081	2.3902	-2.4496	6.3781	0.8127	-1.0092	0.5868	4.1179
2529	0.3814	4.5141	3.7170	5.7816	1.5348	1.5314	0.5319	-3.2167
2530	0.0679	1.1601	-0.1445	87.0445	0.3945	-0.0595	8.0081	-8.2751
2531	10.5104	2.3472	9.4471	-33.7662	0.7980	3.8922	-3.1065	8.9266
2532	9.5991	2.5732	5.8041	64.7059	0.8749	2.3913	5.9529	0.3800
2533	-4.6867	4.4578	-3.6034	-8.6310	1.5157	-1.4846	-0.7940	-3.9237
2534	7.2582	6.5419	-3.4556	-24.9729	2.2243	-1.4237	-2.2975	8.7551
2535	4.7878	6.3257	4.8446	47.6122	2.1507	1.9960	4.3803	-3.7392
2536	-13.8779	8.7533	-6.9312	-20.6863	2.9761	-2.8556	-1.9031	-12.0952
2537	4.2064	9.1188	-1.3752	31.1496	3.1004	-0.5666	2.8658	-1.1932
2538	4.0230	6.3866	-6.1807	-37.9830	2.1715	-2.5465	-3.4944	7.8925
2539	4.4289	7.9387	-6.9113	7.5988	2.6992	-2.8475	0.6991	3.8782
2540	-0.6948	9.5328	6.5978	-1.6949	3.2412	2.7183	-0.1559	-6.4984
2541	-1.4737	3.3864	-0.8984	43.3908	1.1514	-0.3701	3.9920	-6.2469
2542	2.3255	1.5471	-6.5400	9.8196	0.5260	-2.6945	0.9034	3.5906
2543	7.1824	3.4102	4.8548	5.0182	1.1595	2.0002	0.4617	3.5611
2544	3.2483	2.8181	-2.3285	57.0808	0.9582	-0.9594	5.2514	-2.0020
2545	0.6759	3.2601	2.8337	-6.8584	1.1084	1.1675	-0.6310	-0.9690

## ตารางผนวกที่ 6 (ต่อ)

ปี พ.ศ.	$r_Y$	$r_K$	$r_{L1}$	$r_{L2}$	$\alpha r_K$ $\alpha=0.340$	$\beta_1 r_{L1}$ $\beta_1=0.412$	$\beta_2 r_{L2}$ $\beta_2=0.092$	$r_A$
	<1>				<2>	<3>	<4>	<1-2-3-4>
2546	12.6805	2.9769	-2.0388	26.0095	1.0121	-0.8400	2.3929	10.1155
2547	-2.4372	3.6213	-3.5014	14.2790	1.2313	-1.4426	1.3137	-3.5396
2548	-3.1901	4.1112	1.9008	3.4639	1.3978	0.7831	0.3187	-5.6898
เฉลี่ย/ปี	3.4783	3.9453	1.4931	14.5545	1.3414	0.6152	1.3390	0.1827

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางผนวกที่ 7 อัตราการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าหลักทรัพย์ จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ  
จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง และเทคโนโลยีของผลผลิตของสาขาการขุด  
แร่โลหะ และอโลหะ ระหว่างปี 2520-2548

ปี พ.ศ.	$r_Y$	$r_K$	$r_{L1}$	$r_{L2}$	$\alpha r_K$ $\alpha=1.159$	$\beta_1 r_{L1}$ $\beta_1=0.018$	$\beta_2 r_{L2}$ $\beta_2=0.021$	$r_A$
	<1>				<2>	<3>	<4>	<1-2-3-4>
2520	9.0520	12.6262	54.1176	-38.8889	14.6338	0.9741	-0.8167	-5.7393
2521	20.4524	8.2423	-53.6896	-12.1212	9.5528	-0.9664	-0.2545	12.1206
2522	3.4456	13.3640	62.0879	13.7931	15.4888	1.1176	0.2897	-13.4505
2523	2.9407	13.2376	-6.4407	21.2121	15.3423	-0.1159	0.4455	-12.7311
2524	21.3671	9.0929	61.9565	145.0000	10.5386	1.1152	3.0450	6.6683
2525	32.3646	24.9105	-11.8568	-13.2653	28.8713	-0.2134	-0.2786	3.9853
2526	5.7794	24.8408	-11.9289	4.7059	28.7905	-0.2147	0.0988	-22.8953
2527	38.6654	15.0853	156.7723	34.8315	17.4838	2.8219	0.7315	17.6282
2528	33.3148	14.6090	-42.4242	-11.6667	16.9318	-0.7636	-0.2450	17.3916
2529	-0.1949	8.9626	-41.7154	-50.9434	10.3877	-0.7509	-1.0698	-8.7619
2530	12.0682	1.2486	19.7324	101.9231	1.4471	0.3552	2.1404	8.1256
2531	10.3372	1.0185	-14.2458	-38.0952	1.1805	-0.2564	-0.8000	10.2132
2532	6.1205	3.1310	29.3160	-26.1538	3.6288	0.5277	-0.5492	2.5133
2533	10.0117	8.5758	3.0227	45.8333	9.9394	0.0544	0.9625	-0.9446
2534	16.2046	14.0755	1.4670	-8.5714	16.3135	0.0264	-0.1800	0.0447
2535	5.1933	13.3385	6.7470	25.0000	15.4594	0.1214	0.5250	-10.9125
2536	7.4054	13.1107	-20.0903	5.0000	15.1953	-0.3616	0.1050	-7.5333
2537	7.5325	12.6304	1.1299	3.5714	14.6387	0.0203	0.0750	-7.2015
2538	2.0688	9.4871	-15.6425	12.6437	10.9955	-0.2816	0.2655	-8.9106
2539	18.1997	11.9378	13.2450	-5.5102	13.8359	0.2384	-0.1157	4.2411
2540	13.3877	6.1055	-5.8480	-33.0454	7.0762	-0.1053	-0.6940	7.1106
2541	-6.2178	-1.1210	-5.5901	14.5161	-1.2992	-0.1006	0.3048	-5.1228
2542	7.1492	-0.3886	40.4605	46.4789	-0.4504	0.7283	0.9761	5.8952
2543	6.5876	3.4795	-44.2623	-1.9231	4.0328	-0.7967	-0.0404	3.3919
2544	0.6647	1.2134	9.6639	32.3529	1.4063	0.1739	0.6794	-1.5949
2545	10.9477	1.6905	-3.8314	-15.5556	1.9593	-0.0690	-0.3267	9.3841

## ตารางผนวกที่ 7 (ต่อ)

ปี พ.ศ.	$r_Y$	$r_K$	$r_{L1}$	$r_{L2}$	$\alpha r_K$ $\alpha=1.159$	$\beta_1 r_{L1}$ $\beta_1=0.018$	$\beta_2 r_{L2}$ $\beta_2=0.021$	$r_A$
	<1>				<2>	<3>	<4>	<1-2-3-4>
2546	6.7953	2.0329	-5.5777	18.4211	2.3562	-0.1004	0.3868	4.1527
2547	5.4558	0.0000	-4.6414	-5.1852	0.0000	-0.0835	-0.1089	5.6482
2548	8.8235	9.5770	21.6814	-8.5938	11.0998	0.3903	-0.1805	-2.4861
เฉลี่ย/ปี	10.8939	8.8315	6.6764	8.8194	10.2357	0.1202	0.1852	0.3528

ที่มา: จากการคำนวณ

**ตารางผนวกที่ 8** อัตราการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าหลักทรัพย์ จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ  
จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง และเทคโนโลยีของผลผลิตของสาขา  
อุตสาหกรรม หัตถกรรม ระหว่างปี 2520-2548

ปี พ.ศ.	$r_Y$	$r_K$	$r_{L1}$	$r_{L2}$	$\alpha r_K$ $\alpha=0.622$	$\beta_1 r_{L1}$ $\beta_1=0.326$	$\beta_2 r_{L2}$ $\beta_2=0.155$	$r_A$
	<1>				<2>	<3>	<4>	<1-2-3-4>
2520	23.2863	0.2609	2.4381	-15.0694	0.1623	0.7948	-2.3358	24.6650
2521	10.6306	8.7373	6.3119	23.9050	5.4346	2.0577	3.7053	-0.5669
2522	8.2726	9.8345	18.2323	13.8406	6.1170	5.9437	2.1453	-5.9335
2523	2.8832	6.8873	3.0978	19.2632	4.2839	1.0099	2.9858	-5.3963
2524	6.2849	8.2486	-2.5786	2.1624	5.1306	-0.8406	0.3352	1.6597
2525	2.6488	4.3751	16.1526	16.4147	2.7213	5.2658	2.5443	-7.8826
2526	-1.8416	11.8036	-5.6807	-17.5139	7.3418	-1.8519	-2.7147	-4.6169
2527	20.2925	8.7657	4.4053	23.2119	5.4522	1.4361	3.5978	9.8063
2528	-1.3691	4.4753	11.3594	-34.1000	2.7837	3.7032	-5.2855	-2.5704
2529	9.8414	6.6032	-5.3934	94.1274	4.1072	-1.7582	14.5898	-7.0973
2530	16.0359	11.9420	23.7422	-27.8824	7.4279	7.7399	-4.3218	5.1897
2531	17.9324	17.4410	-2.2353	37.9106	10.8483	-0.7287	5.8761	1.9367
2532	16.0279	18.4771	6.7349	47.0588	11.4928	2.1956	7.2941	-4.9545
2533	15.6747	17.7443	25.4871	-9.2488	11.0370	8.3088	-1.4336	-2.2375
2534	11.7214	17.9984	2.1821	36.7663	11.1950	0.7114	5.6988	-5.8837
2535	11.3015	15.4252	-8.9425	73.2275	9.5945	-2.9152	11.3503	-6.7280
2536	16.2389	13.9099	10.3561	-16.7801	8.6519	3.3761	-2.6009	6.8118
2537	9.5518	13.1152	-2.6554	29.8364	8.1577	-0.8657	4.6246	-2.3649
2538	11.8881	10.9913	15.5751	5.9970	6.8366	5.0775	0.9295	-0.9555
2539	6.5783	12.7298	-8.7189	11.8859	7.9179	-2.8424	1.8423	-0.3395
2540	1.4424	7.7483	-6.2006	10.9065	4.8194	-2.0214	1.6905	-3.0462
2541	-10.8623	-0.0785	-3.2213	2.2861	-0.0488	-1.0501	0.3543	-10.1177
2542	11.8914	0.3041	-11.7486	35.0044	0.1892	-3.8300	5.4257	10.1066
2543	6.0707	-0.1868	9.1890	3.4682	-0.1162	2.9956	0.5376	2.6537
2544	1.3948	1.7436	-23.1410	39.1106	1.0845	-7.5440	6.0621	1.7921
2545	7.1393	2.2786	21.6648	-13.8309	1.4173	7.0627	-2.1438	0.8031

## ตารางผนวกที่ 8 (ต่อ)

ปี พ.ศ.	$r_Y$	$r_K$	$r_{L1}$	$r_{L2}$	$\alpha r_K$ $\alpha=0.622$	$\beta_1 r_{L1}$ $\beta_1=0.326$	$\beta_2 r_{L2}$ $\beta_2=0.155$	$r_A$
	<1>				<2>	<3>	<4>	<1-2-3-4>
2546	10.7047	2.1776	11.0236	7.3375	1.3545	3.5937	1.1373	4.6192
2547	8.1782	3.9416	0.5686	12.5117	2.4517	0.1854	1.9393	3.6018
2548	5.1899	4.2459	7.7636	11.1698	2.6409	2.5309	1.7313	-1.7132
เฉลี่ย/ปี	8.7941	8.3428	3.9920	14.5854	5.1892	1.3014	2.2607	0.0428

ที่มา: จากการคำนวณ

**ตารางผนวกที่ 9** อัตราการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าหลักทรัพย์ จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ  
จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง และเทคโนโลยีของผลผลิตของสาขาการ  
ก่อสร้าง ซ่อม และการรีดถอนทำลาย ระหว่างปี 2520-2548

ปี พ.ศ.	$r_Y$	$r_K$	$r_{L1}$	$r_{L2}$	$\alpha r_K$ $\alpha=0.710$	$\beta_1 r_{L1}$ $\beta_1=0.427$	$\beta_2 r_{L2}$ $\beta_2=0.018$	$r_A$
	<1>				<2>	<3>	<4>	<1-2-3-4>
2520	56.8966	0.7847	2.7642	-68.1319	0.5571	1.1803	-1.2264	56.3856
2521	16.8214	12.0330	-8.4440	41.3793	8.5434	-3.6056	0.7448	11.1388
2522	-1.3624	14.4470	34.2507	24.3902	10.2574	14.6250	0.4390	-26.6838
2523	4.7993	10.1205	5.1247	39.2157	7.1855	2.1882	0.7059	-5.2803
2524	6.7046	11.5419	10.4875	-28.1690	8.1948	4.4782	-0.5070	-5.4613
2525	7.4245	12.6677	10.1836	39.2157	8.9941	4.3484	0.7059	-6.6239
2526	12.0063	4.0442	-0.7576	87.3239	2.8714	-0.3235	1.5718	7.8866
2527	10.4478	12.0671	6.3686	-44.3609	8.5677	2.7194	-0.7985	-0.0407
2528	-0.2037	4.7686	4.6340	100.0000	3.3857	1.9787	1.8000	-7.3682
2529	1.4662	7.3320	1.4501	-35.1351	5.2057	0.6192	-0.6324	-3.7263
2530	-0.1297	7.0684	12.1499	54.1667	5.0185	5.1880	0.9750	-11.3112
2531	23.9577	23.9313	9.3007	59.4595	16.9912	3.9714	1.0703	1.9248
2532	28.3483	14.7972	0.1261	2.1186	10.5060	0.0538	0.0381	17.7503
2533	22.0315	24.2174	46.2858	31.1203	17.1944	19.7640	0.5602	-15.4870
2534	13.6254	21.2496	17.0845	15.8228	15.0872	7.2951	0.2848	-9.0417
2535	4.6840	21.1297	8.8854	39.6175	15.0021	3.7941	0.7131	-14.8253
2536	8.6590	20.9973	12.9873	18.0039	14.9081	5.5456	0.3241	-12.1187
2537	14.1504	20.6188	16.4613	-28.6899	14.6394	7.0290	-0.5164	-7.0016
2538	6.7218	17.7438	5.7782	125.5814	12.5981	2.4673	2.2605	-10.6040
2539	7.0479	19.9170	18.4673	-34.6392	14.1411	7.8855	-0.6235	-14.3552
2540	-25.6447	0.9941	-9.0942	35.0158	0.7058	-3.8832	0.6303	-23.0975
2541	-38.2536	-7.0130	-34.9096	-22.4299	-4.9792	-14.9064	-0.4037	-17.9642
2542	-6.8432	1.2570	-1.2282	17.6205	0.8925	-0.5244	0.3172	-7.5285
2543	-9.2041	-0.1606	0.2715	-9.3470	-0.1140	0.1159	-0.1682	-9.0378
2544	0.1939	0.9549	10.4882	50.5650	0.6780	4.4784	0.9102	-5.8727
2545	5.4190	-3.0092	13.7449	30.2064	-2.1365	5.8691	0.5437	1.1428

## ตารางผนวกที่ 9 (ต่อ)

ปี พ.ศ.	$r_Y$	$r_K$	$r_{L1}$	$r_{L2}$	$\alpha_{r_K}$	$\beta_{1r_{L1}}$	$\beta_{2r_{L2}}$	$r_A$
	<1>				$\alpha=0.710$	$\beta_1=0.427$	$\beta_2=0.018$	
					<2>	<3>	<4>	<1-2-3-4>
2546	2.7563	1.1412	-0.5906	-3.3862	0.8102	-0.2522	-0.0610	2.2592
2547	7.2299	1.5298	16.2519	13.6465	1.0862	6.9396	0.2456	-1.0415
2548	6.0433	-1.2496	0.5532	-17.6509	-0.8872	0.2362	-0.3177	7.0120
เฉลี่ย/ปี	6.4067	9.5145	7.2095	18.3631	6.7553	3.0785	0.3305	-3.7576

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางผนวกที่ 10 อัตราการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าหลักทรัพย์ จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ  
จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง และเทคโนโลยีของผลผลิตของสาขาการ  
สาธารณสุขโรค และการสุขภาพบาล ระหว่างปี 2520-2548

ปี พ.ศ.	$r_Y$	$r_K$	$r_{L1}$	$r_{L2}$	$\alpha r_K$ $\alpha=0.760$	$\beta_1 r_{L1}$ $\beta_1=0.355$	$\beta_2 r_{L2}$ $\beta_2=0.043$	$r_A$
	<1>				<2>	<3>	<4>	<1-2-3-4>
2520	23.7569	-11.1274	0.9272	2.1705	-8.4568	0.3291	0.0933	31.7912
2521	15.0089	18.5770	12.8609	18.6646	14.1186	4.5656	0.8026	-4.4778
2522	10.3020	15.2034	-2.4419	4.9872	11.5546	-0.8669	0.2145	-0.6002
2523	9.9310	26.1668	2.3838	8.4896	19.8867	0.8462	0.3651	-11.1670
2524	12.2031	26.3155	-1.6298	20.3548	19.9998	-0.5786	0.8753	-8.0933
2525	18.2996	17.3215	3.0769	26.7724	13.1643	1.0923	1.1512	2.8917
2526	2.1175	18.1750	2.0666	1.2509	13.8130	0.7336	0.0538	-12.4829
2527	9.7256	16.7284	-4.0495	0.0000	12.7136	-1.4376	0.0000	-1.5504
2528	16.0525	12.2295	20.3986	1.5988	9.2944	7.2415	0.0688	-0.5522
2529	10.8721	8.9079	15.6767	-2.2175	6.7700	5.5652	-0.0954	-1.3678
2530	5.4366	6.0749	5.4714	19.8976	4.6169	1.9423	0.8556	-1.9782
2531	12.0038	7.5231	-8.8587	7.9317	5.7176	-3.1449	0.3411	9.0900
2532	19.7207	8.5619	1.3135	-5.2572	6.5070	0.4663	-0.2261	12.9734
2533	10.8427	9.6654	3.9758	-2.5656	7.3457	1.4114	-0.1103	2.1958
2534	10.4801	11.4384	2.9925	13.4109	8.6932	1.0623	0.5767	0.1479
2535	10.3671	11.1341	3.8741	6.1555	8.4619	1.3753	0.2647	0.2652
2536	9.2760	12.2271	12.2766	6.5615	9.2926	4.3582	0.2821	-4.6569
2537	11.0906	13.6004	4.0138	6.3007	10.3363	1.4249	0.2709	-0.9415
2538	14.0175	12.8933	16.8330	6.6008	9.7989	5.9757	0.2838	-2.0410
2539	3.6785	9.2668	-8.8269	1.6849	7.0428	-3.1335	0.0725	-0.3032
2540	5.7868	9.8835	1.8114	6.7523	7.5115	0.6430	0.2903	-2.6580
2541	-0.6782	10.2052	-3.0675	10.9042	7.7559	-1.0890	0.4689	-7.8140
2542	3.1422	7.2328	5.1266	7.7327	5.4970	1.8199	0.3325	-4.5072
2543	9.8477	3.2756	3.7327	4.7743	2.4895	1.3251	0.2053	5.8278
2544	6.5256	2.8047	2.0313	5.5797	2.1316	0.7211	0.2399	3.4330
2545	5.9652	3.6188	5.9727	-6.0775	2.7503	2.1203	-0.2613	1.3559

## ตารางผนวกที่ 10 (ต่อ)

ปี พ.ศ.	$r_Y$	$r_K$	$r_{L1}$	$r_{L2}$	$\alpha r_K$ $\alpha=0.760$	$\beta_1 r_{L1}$ $\beta_1=0.355$	$\beta_2 r_{L2}$ $\beta_2=0.043$	$r_A$
	<1>				<2>	<3>	<4>	<1-2-3-4>
2546	4.5925	2.7587	4.6699	5.2204	2.0966	1.6578	0.2245	0.6136
2547	6.3631	3.5822	3.3846	12.2400	2.7225	1.2015	0.5263	1.9128
2548	5.2846	3.8693	7.8869	6.9878	2.7472	2.7999	0.3005	-0.5629
เฉลี่ย/ปี	9.7246	10.2798	3.9270	6.7899	7.8060	1.3941	0.2920	0.2325

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางผนวกที่ 11 อัตราการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าหลักทรัพย์ จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ  
จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง และเทคโนโลยีของผลผลิตของสาขาการ  
ขนส่ง คลังสินค้า และการคมนาคม ระหว่างปี 2520-2548

ปี พ.ศ.	$r_Y$	$r_K$	$r_{L1}$	$r_{L2}$	$\alpha r_K$ $\alpha=0.579$	$\beta_1 r_{L1}$ $\beta_1=0.202$	$\beta_2 r_{L2}$ $\beta_2=0.414$	$r_A$
	<1>				<2>	<3>	<4>	<1-2-3-4>
2520	14.1971	1.1020	1.7745	3.5248	0.6381	0.3584	1.4593	11.7413
2521	7.6206	2.8570	4.6495	-4.7919	1.6542	0.9392	-1.9839	7.0111
2522	13.5638	7.0852	5.3801	22.6490	4.1024	1.0868	9.3767	-1.0020
2523	12.3046	7.4687	9.4203	-4.3197	4.3244	1.9029	-1.7883	7.8657
2524	-8.2824	6.5947	-16.7369	3.0474	3.8184	-3.3809	1.2616	-9.9816
2525	15.5687	5.0951	36.0810	-1.4239	2.9501	7.2884	-0.5895	5.9197
2526	3.8804	5.1673	6.8810	12.4444	2.9919	1.3900	5.1520	-5.6535
2527	11.3957	5.4443	-0.8949	2.0751	3.1522	-0.1808	0.8591	7.5651
2528	6.6718	2.7537	-10.5342	38.3349	1.5944	-2.1279	15.8707	-8.6654
2529	7.1274	0.8158	22.4558	-5.3184	0.4724	4.5361	-2.2018	4.3208
2530	9.2769	3.0834	-5.7921	45.3806	1.7853	-1.1700	18.7876	-10.1260
2531	15.9328	5.3651	7.2904	-1.2201	3.1064	1.4727	-0.5051	11.8589
2532	10.4133	9.3278	-9.8528	36.6444	5.4008	-1.9903	15.1708	-8.1680
2533	14.0128	14.0599	1.7839	11.9021	8.1407	0.3604	4.9275	0.5843
2534	7.3898	11.6509	45.0506	-8.1117	6.7458	9.1002	-3.3583	-5.0980
2535	9.5912	12.9159	-19.9626	2.4908	7.4783	-4.0324	1.0312	5.1142
2536	10.7985	11.2567	12.7791	13.8670	6.5176	2.5814	5.7410	-4.0414
2537	11.4163	13.2403	-13.4050	15.8506	7.6661	-2.7078	6.5621	-0.1042
2538	12.1675	11.5129	40.9319	2.4384	6.6660	8.2682	1.0095	-3.7762
2539	11.7179	15.9104	-8.4196	-10.4999	9.2121	-1.7008	-4.3469	8.5535
2540	4.7483	9.4158	0.8772	1.5071	5.4517	0.1772	0.6239	-1.5046
2541	-9.1029	1.9530	-16.5552	13.4207	1.1308	-3.3441	5.5562	-12.4457
2542	6.1640	2.0336	10.7816	4.6458	1.1775	2.1779	1.9234	0.8853
2543	7.4926	2.4343	-20.3148	18.4204	1.4095	-4.1036	7.6260	2.5607
2544	6.7737	2.5361	16.2997	-7.3115	1.4684	3.2925	-3.0270	5.0397
2545	6.8084	2.3099	-41.7334	40.4693	1.3374	-8.4301	16.7543	-2.8532

## ตารางผนวกที่ 11 (ต่อ)

ปี พ.ศ.	$r_Y$	$r_K$	$r_{L1}$	$r_{L2}$	$\alpha r_K$ $\alpha=0.579$	$\beta_1 r_{L1}$ $\beta_1=0.202$	$\beta_2 r_{L2}$ $\beta_2=0.414$	$r_A$
	<1>				<2>	<3>	<4>	<1-2-3-4>
2546	2.8614	2.1219	43.3501	5.2179	1.2286	8.7567	2.1602	-9.2841
2547	7.4359	2.8846	-3.1783	-2.4796	1.6702	-0.6420	-1.0265	7.4343
2548	4.7954	3.4632	-6.8549	9.2093	2.0052	-1.3847	3.8127	0.3623
เฉลี่ย/ปี	8.0945	6.2710	3.1570	8.8987	3.6309	0.6377	3.6841	0.1418

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางผนวกที่ 12 อัตราการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าหลักทรัพย์ จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ  
จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง และเทคโนโลยีของผลผลิตของสาขา  
พาณิชยกรรม ระหว่างปี 2520-2548

ปี พ.ศ.	$r_Y$	$r_K$	$r_{L1}$	$r_{L2}$	$\alpha r_K$ $\alpha=0.451$	$\beta_1 r_{L1}$ $\beta_1=0.083$	$\beta_2 r_{L2}$ $\beta_2=0.125$	$r_A$
	<1>				<2>	<3>	<4>	<1-2-3-4>
2520	22.9048	0.7978	-2.0038	3.2250	0.3598	-0.1663	0.4031	22.3082
2521	7.3497	6.0743	-0.9645	-6.2992	2.7395	-0.0801	-0.7874	5.4776
2522	4.0282	6.8009	7.3237	24.9661	3.0672	0.6079	3.1208	-2.7676
2523	6.6884	8.0564	10.5263	4.0130	3.6334	0.8737	0.5016	1.6796
2524	6.0621	8.0904	8.5057	8.3003	3.6488	0.7060	1.0375	0.6698
2525	4.0212	8.2878	8.3232	8.2226	3.7378	0.6908	1.0278	-1.4352
2526	12.9164	9.0648	3.8908	-0.6228	4.0882	0.3229	-0.0778	8.5831
2527	-6.4083	9.4355	-10.0518	5.2283	4.2554	-0.8343	0.6535	-10.4830
2528	3.9022	8.7948	8.8429	3.8455	3.9664	0.7340	0.4807	-1.2789
2529	4.2988	8.1747	10.9883	1.2125	3.6868	0.9120	0.1516	-0.4516
2530	14.4674	10.5264	16.9235	10.1829	4.7474	1.4046	1.2729	7.0425
2531	13.9963	10.6996	-8.7902	7.9342	4.8255	-0.7296	0.9918	8.9086
2532	12.2882	12.5986	3.1854	0.1089	5.6820	0.2644	0.0136	6.3282
2533	16.3806	14.3847	-4.0261	39.9918	6.4875	-0.3342	4.9990	5.2283
2534	6.4361	14.2140	22.4221	15.4250	6.4105	1.8610	1.9281	-3.7636
2535	9.9238	11.0556	-4.3503	8.1377	4.9861	-0.3611	1.0172	4.2816
2536	0.9604	10.6698	7.9105	11.9767	4.8121	0.6566	1.4971	-6.0053
2537	-4.3919	10.0665	-8.1606	15.3173	4.5400	-0.6773	1.9147	-10.1691
2538	11.2275	9.4499	32.4431	5.4300	4.2619	2.6928	0.6788	3.5940
2539	3.8460	8.7909	-8.1157	17.4117	3.9647	-0.6736	2.1765	-1.6216
2540	-5.7713	3.2671	2.3399	-8.6514	1.4735	0.1942	-1.0814	-6.3576
2541	-4.6035	-0.6001	-13.8560	-33.0491	-0.2707	-1.1500	-4.1311	0.9484
2542	-4.6966	-0.8740	11.8259	-1.1304	-0.3942	0.9815	-0.1413	-5.1427
2543	2.2336	0.2389	-4.0062	0.2496	0.1077	-0.3325	0.0312	2.4272
2544	-0.2364	-0.1467	10.4116	9.6458	-0.0662	0.8642	1.2057	-2.2401
2545	4.5107	0.7221	-3.6091	12.7381	0.3257	-0.2996	1.5923	2.8923

## ตารางผนวกที่ 12 (ต่อ)

ปี พ.ศ.	$r_Y$	$r_K$	$r_{L1}$	$r_{L2}$	$\alpha_{r_K}$ $\alpha=0.451$	$\beta_{1r_{L1}}$ $\beta_1=0.083$	$\beta_{2r_{L2}}$ $\beta_2=0.125$	$r_A$
	<1>				<2>	<3>	<4>	<1-2-3-4>
2546	-2.2608	0.8183	2.2532	-0.5523	0.3690	0.1870	-0.0690	-2.7478
2547	16.1746	2.3325	16.2504	15.1901	1.0519	1.3488	1.8988	11.8751
2548	-10.1808	2.6989	6.9443	6.1936	1.2172	0.5764	0.7742	-12.7486
เฉลี่ย/ปี	5.0368	6.7066	4.2544	6.3669	3.0247	0.3531	0.7959	0.8632

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางผนวกที่ 13 อัตราการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าหลักทรัพย์ จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับต่ำ  
จำนวนแรงงานที่มีทุนมนุษย์ระดับสูง และเทคโนโลยีของผลผลิตของสาขา  
บริการ ระหว่างปี 2520-2548

ปี พ.ศ.	$r_Y$	$r_K$	$r_{L1}$	$r_{L2}$	$\alpha r_K$ $\alpha=0.812$	$\beta_1 r_{L1}$ $\beta_1=0.568$	$\beta_2 r_{L2}$ $\beta_2=0.291$	$r_A$
	<1>				<2>	<3>	<4>	<1-2-3-4>
2520	24.5356	10.8354	5.4496	-6.5738	8.7983	3.0953	-1.9130	14.5549
2521	9.8060	8.0791	11.9500	20.2343	6.5602	6.7876	5.8882	-9.4300
2522	11.9615	7.0508	-2.5698	5.3294	5.7252	-1.4596	1.5509	6.1450
2523	5.0682	9.8823	1.5515	7.6042	8.0244	0.8813	2.2128	-6.0503
2524	10.6393	7.9993	-0.3996	20.6639	6.4954	-0.2270	6.0132	-1.6423
2525	7.3458	7.0428	3.1386	26.4788	5.7188	1.7827	7.7053	-7.8610
2526	4.7474	5.5031	0.8923	1.1545	4.4685	0.5069	0.3360	-0.5640
2527	2.7413	6.8433	-3.1296	0.0727	5.5567	-1.7776	0.0212	-1.0589
2528	11.1324	6.4687	20.2973	1.0315	5.2526	11.5289	0.3002	-5.9492
2529	7.6159	3.6643	15.4812	-2.0923	2.9754	8.7933	-0.6089	-3.5439
2530	7.1048	4.6386	5.6876	20.3569	3.7665	3.2305	5.9239	-5.8162
2531	5.3386	5.9668	-8.6184	7.5661	4.8451	-4.8952	2.2017	3.1870
2532	4.4864	7.6054	1.1778	-5.1222	6.1756	0.6690	-1.4906	-0.8676
2533	6.2575	13.0269	3.5009	-2.1703	10.5778	1.9885	-0.6315	-5.6773
2534	5.0063	12.4881	2.8826	13.3777	10.1403	1.6373	3.8929	-10.6643
2535	2.2022	14.2620	3.7088	5.9508	11.5807	2.1066	1.7317	-13.2168
2536	51.9693	12.6232	12.4776	6.5578	10.2501	7.0872	1.9083	32.7236
2537	10.6751	11.5435	4.6373	6.2640	9.3733	2.6340	1.8228	-3.1550
2538	19.3955	8.7602	16.4732	6.5013	7.1133	9.3568	1.8919	1.0336
2539	11.5391	9.5267	-8.4017	1.8984	7.7357	-4.7722	0.5524	8.0232
2540	4.6670	7.8694	1.4240	6.8022	6.3900	0.8089	1.9794	-4.5112
2541	3.0348	1.7718	-2.5751	10.8191	1.4387	-1.4627	3.1484	-0.0896
2542	7.1068	0.9545	4.4745	7.6990	0.7751	2.5415	2.2404	1.5498
2543	5.8841	1.2611	3.6263	4.6673	1.0240	2.0597	1.3582	1.4422
2544	4.9486	0.3680	2.0636	5.6166	0.2988	1.1721	1.6344	1.8433
2545	6.9606	0.3165	6.1795	-5.9848	0.2570	3.5100	-1.7416	4.9353

## ตารางผนวกที่ 13 (ต่อ)

ปี พ.ศ.	$r_Y$	$r_K$	$r_{L1}$	$r_{L2}$	$\alpha r_K$ $\alpha=0.812$	$\beta_1 r_{L1}$ $\beta_1=0.568$	$\beta_2 r_{L2}$ $\beta_2=0.291$	$r_A$
	<1>				<2>	<3>	<4>	<1-2-3-4>
2546	2.9616	0.9320	4.8651	5.2720	0.7568	2.7634	1.5342	-2.0927
2547	12.5350	1.2939	2.8440	12.0881	1.0507	1.6154	3.5176	6.3513
2548	9.0269	1.3749	8.2015	7.0555	1.1164	4.6585	2.0531	1.1989
เฉลี่ย/ปี	9.5412	6.5501	4.0445	6.5213	5.3187	2.2973	1.8977	0.0275

ที่มา: จากการคำนวณ

## ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล	นายนริศ วิทยาลัย
วัน เดือน ปี ที่เกิด	12 เมษายน พ.ศ.2526
สถานที่เกิด	จังหวัดระยอง
ประวัติการศึกษา	เศรษฐศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคล ธัญบุรี
ตำแหน่งปัจจุบัน	ผู้จัดการทั่วไป
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	บริษัท ทริปเปิ้ล ดีเวลลอปเม้นท์ 2005 จำกัด