



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร)

ปริญญา

เศรษฐศาสตร์เกษตร

เศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง ความเจริญเติบโตของภาคเกษตรกับผลผลิตภาพการผลิตของภาคเกษตรไทย

The Growth and Total Factor Productivity of Thai Agricultural Sector

นามผู้วิจัย นางสาวพัชชา ทรงเลียงไชย

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประพนธ์ ศิริสุภลักษณ์, Ph.D.)

กรรมการ

(อาจารย์จารึก สิงห์ปรีชา, Ph.D.)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุกชาติ สุขารมณ์, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา

(รองศาสตราจารย์เรืองไกร โตกฤษณะ, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์วินัย อัจฉกหาญ, M.A.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ความเจริญเติบโตของภาคเกษตรกับผลผลิตภาพการผลิตของภาคเกษตรไทย

The Growth and Total Factor Productivity of Thai Agricultural Sector

โดย

นางสาวพัชชา ทรงเสียงไชย

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร)
พ.ศ. 2550

พัชชา ทรงเลียงไชย 2550: ความเจริญเติบโตของภาคเกษตรกับผลผลิตทางการผลิตของภาคเกษตรไทย
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร) สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร ภาควิชา
เศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร ปรธานกรรมการที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประพนธ์
ศิริสุทนต์, Ph.D. 134 หน้า

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาถึงแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5-9 และปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลผลิตทางการผลิตโดยรวมของภาคเกษตร โดยส่วนแรกใช้แบบจำลองทางเศรษฐมิติกับฟังก์ชันการผลิตแบบ Translog ในการประมาณค่าปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร ภายใต้แนวคิดของบัญชีรายได้ประชาชาติ (Growth Accounting Approach) และส่วนที่สองใช้วิธีการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงซ้อนโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลผลิตทางการผลิตโดยรวมของภาคเกษตร

ผลการศึกษาในส่วนแรกพบว่า แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตรช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5-9 เป็นผลจากการขยายตัวของปัจจัยทุนเป็นหลัก โดยการขยายตัวของปัจจัยทุนดังกล่าวจำเป็นต้องใช้ร่วมกับปัจจัยแรงงาน จึงจะส่งผลให้ปริมาณผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตรเพิ่มขึ้น ดังนั้นรัฐบาลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนพัฒนาภาคเกษตร ควรให้ความสำคัญกับการพัฒนาฝีมือแรงงานควบคู่ไปกับการส่งเสริมการลงทุนในภาคเกษตร โดยจัดฝึกอบรมเพื่อเพิ่มพูนทักษะความชำนาญเกี่ยวกับเครื่องจักรเครื่องมือทางการเกษตรให้แรงงานสามารถใช้เครื่องมือดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ อันนำไปสู่การเพิ่มปริมาณผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร

สำหรับผลการศึกษาในส่วนที่สองพบว่า ความเจริญเติบโตของผลผลิตทางการผลิตโดยรวมของภาคเกษตรเป็นผลเนื่องมาจากหลายปัจจัย ได้แก่ อัตราการเติบโตของการเปิดประเทศทางการค้าของผลิตผลเกษตร อัตราการเติบโตของสัดส่วนการนำเข้าปัจจัยทุนจากต่างประเทศของภาคเกษตร และอัตราการเติบโตของรายจ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาภาคเกษตร ดังนั้นรัฐบาลควรตระหนักถึงความสำคัญของการค้าเสรีของผลิตผลเกษตร การสนับสนุนการลงทุนจากต่างประเทศ และการเพิ่มรายจ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาภาคเกษตรให้มากขึ้นเพื่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของภาคเกษตรที่ยั่งยืน และมีเสถียรภาพในระยะยาว

Patchya Songsiengchai 2007: The Growth and Total Factor Productivity of Thai Agricultural Sector. Master of Science (Agricultural Economics), Major Field: Agricultural Economics, Department of Agricultural and Resource Economics. Thesis Advisor: Assistant Professor Prapinwadee Sirisupluxana, Ph.D. 134 pages.

The main objectives of this study were to study the sources of real output growth in the agricultural sector of the fifth - ninth Development Plan, and the determinant factors of total factor productivity growth in the agricultural sector. The first part used econometric model with translog production function to evaluate the determinant factors for the real output growth under the guideline of the Growth Accounting Approach. The second part used multiple linear regression analysis by applying ordinary least square method to estimate coefficients of factors affecting the total factor productivity growth in the agricultural sector.

The result of the first study showed that the sources of real output growth in the agricultural sector during the fifth - ninth Developing Plan was mainly the result of the expansion in capital factor, and this expansion needed to be cooperated with the labor factor to increase real output in the agricultural sector. Hence, the government and the related units should pay more attention to the labor-skill development along with the enhancement of supporting capital factor in the agricultural sector by organizing the trainings to increase talents and skills of labor in utilizing agricultural equipments efficiently in order to increase real output in the agricultural sector.

The second study established that total factor productivity growth in the agricultural sector had resulted from various factors, like the rate of openness in foreign trade, the capital import, and the research and development expenditures in the agricultural sector. Therefore, the government should realize the importance of free-trade policy in agricultural products, support foreign investment, and increase more research and development expenditures for the growth of sustainability and stability in the agricultural sector.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

____ / ____ / ____

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาอย่างสูงยิ่งของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประพนธ์ ศิริสุภลักษณ์ ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.จาริก สิงห์ปรีชา กรรมการวิชาเอก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุภชาติ สุขารมณ กรรมการวิชาการ และ อาจารย์ ดร. ณรงค์ กุ์เจริญประสิทธิ์ ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย ที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ ให้แนวคิดในการวิเคราะห์ ตลอดจนความกรุณาตลอดเวลาในการตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ในภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากรทุกท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอนให้ความรู้ และให้กำลังใจยามใดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.วิรัช กระแสร์ฉัตร อาจารย์ประจำภาควิชาบริหารธุรกิจเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และคุณอักรพงศ์ อ้นทอง นักวิจัยแห่งสถาบันวิจัยสังคม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่กรุณาให้คำปรึกษา และชี้แนะแนวทางที่เป็นประโยชน์ในการทำวิทยานิพนธ์ รวมถึงความเข้าใจอันดีในเรื่องที่ทำการศึกษา ตลอดจนเจ้าหน้าที่สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักงานสถิติแห่งชาติ และสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสาวนิต เสนานันท์ อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ที่สนับสนุนทุนการศึกษา และบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่มอบทุนอุดหนุนการค้นคว้าและวิจัยวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณเพื่อนนิสิตปริญญาโทเศรษฐศาสตร์เกษตรทุกท่านที่คอยห่วงใยและให้กำลังใจมาโดยตลอด และท้ายที่สุดนี้ ขอกราบขอบพระคุณบุคคลที่สำคัญที่สุด บิดา มารดา และน้องสาวที่น่ารักทั้งสองคน ที่ให้ความห่วงใยและกำลังใจเสมอมา จนกระทั่งผู้เขียนประสบความสำเร็จมาถึงจุดนี้ คุณค่าอันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน หากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีข้อผิดพลาดหรือข้อบกพร่องประการใด ผู้เขียนขอน้อมรับไว้แต่เพียงผู้เดียวและขอภัยเป็นอย่างสูงในความผิดพลาดนั้น

พัชชยา ทรงเลี้ยงไชย

พฤษภาคม 2550

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	(4)
สารบัญภาพ	(8)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
ขอบเขตการวิจัย	6
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	7
แนวคิดเกี่ยวกับการวัดผลผลิตภาพการผลิต	7
แนวคิดเกี่ยวกับการวัดความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม	9
พื้นฐานแนวคิดเรื่องผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม	9
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาปัจจัยที่กำหนดความ	
เจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม	22
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	27
กรอบแนวคิดในการศึกษา	38
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	40
แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา	40
การเก็บรวบรวมข้อมูล	53
การวิเคราะห์ข้อมูล	56
บทที่ 4 ความเจริญเติบโตของผลผลิตและปัจจัยการผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร	58
ความเจริญเติบโตของผลผลิตและปัจจัยการผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร	
ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5-9	58
ปัจจัยทางเศรษฐกิจต่างๆ ที่เป็นตัวกำหนดความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพ	
การผลิตโดยรวมของภาคเกษตร	64

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 ผลการวิเคราะห์	70
สมการการผลิตผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร และแหล่งที่มาของ	
ความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร	70
ปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมของ	
ภาคเกษตร	82
บทที่ 6 สรุปและข้อเสนอแนะ	86
สรุป	86
ข้อเสนอแนะทางนโยบาย	90
ข้อจำกัดในการศึกษา	90
ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป	91
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	93
ภาคผนวก	99
ภาคผนวก ก มูลค่าสินค้าส่งออกของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2526-2547 และ	
ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของภาคเกษตรและนอก	
ภาคเกษตร ปี พ.ศ. 2531-2547	100
ภาคผนวก ข ที่มาของสมการ (11) ในวิธีการวิเคราะห์แบบ Growth	
Accounting Approach	103
ภาคผนวก ค ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์	105
ภาคผนวก ง ขอบเขตของนิยามรายจ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาของภาคเกษตร	113
ภาคผนวก จ ผลการวิเคราะห์สมการการผลิตผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร	116
ภาคผนวก ฉ การคำนวณค่าความยืดหยุ่นของการผลิตต่อปัจจัยการผลิตแต่ละ	
ประเภท	120
ภาคผนวก ช แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของ	
ภาคเกษตร	127

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก ซ ปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม ของภาคเกษตร	131
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	134

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1	ความเจริญเติบโตของผลผลิตและปัจจัยการผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5-9	59
4.2	อัตราการเติบโตของการเปิดประเทศทางการค้าของผลิตผลเกษตร ช่วงปี พ.ศ.2525-2547	65
4.3	อัตราการเติบโตของสัดส่วนการนำเข้าปัจจัยทุนจากต่างประเทศของภาค เกษตร (GKM) อัตราการเติบโตของทุนมนุษย์ของภาคเกษตร (GHU) และ อัตราการเติบโตของรายจ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาของภาคเกษตร (GRD) ช่วงปี พ.ศ. 2525-2547	67
5.1	ผลการวิเคราะห์สมการการผลิตผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร ช่วงปี พ.ศ. 2525-2547	72
5.2	ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตรต่อปัจจัยการผลิต แต่ละประเภท	75
5.3	แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5-9	78
5.4	ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของ ผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตร ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS)	83

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
ก1	มูลค่าสินค้าส่งออกของประเทศไทย ช่วงปี พ.ศ. 2526-2547	101
ก2	ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของภาคเกษตรและนอกภาคเกษตร ช่วงปี พ.ศ. 2531-2547 ณ ราคา คงที่ ปี 2531	102
ค1	ข้อมูลสถิติของตัวแปรต่างๆ ที่ใช้ศึกษาสมการการผลิตผลผลิตที่แท้จริง ของภาคเกษตร ช่วงปี พ.ศ. 2525-2547 ณ ราคาคงที่ปี 2531	106
ค2	ข้อมูลสถิติของตัวแปรต่างๆ ที่ใช้ศึกษาปัจจัยที่กำหนดผลิตภาพการผลิต โดยรวมของภาคเกษตร ช่วงปี พ.ศ. 2525-2547	108
ค3	ข้อมูลสถิติของตัวแปรต่างๆ ที่ใช้ศึกษาปัจจัยที่กำหนดผลิตภาพการผลิต โดยรวมของภาคเกษตร ช่วงปี พ.ศ. 2525-2547	110
จ1	ผลการวิเคราะห์สมการการผลิตผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร แบบ Translog	117
จ2	ผลการทดสอบความเหมาะสมของสมการการผลิตผลผลิตที่แท้จริงของ ภาคเกษตร แบบ Translog	118
จ3	ผลการทดสอบฟังก์ชันการผลิตแบบ Translog ภายใต้ข้อสมมติของ ผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (constant returns to scale)	118
จ4	ผลการทดสอบฟังก์ชันการผลิตแบบ Translog ภายใต้ข้อสมมติของการ เปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีแบบเป็นกลาง (Hick-neutral technological change)	119

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
ณ1 ผลการประมาณการค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยทุน ช่วงปี พ.ศ. 2525-2547	122
ณ2 ผลการประมาณการค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยแรงงาน ช่วงปี พ.ศ. 2525-2547	123
ณ3 ผลการประมาณการค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยที่ดิน ช่วงปี พ.ศ. 2525-2547	124
ณ4 ผลการประมาณการค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยทุน ช่วงแผนพัฒนาฯฉบับที่ 5-9	125
ณ5 ผลการประมาณการค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยแรงงาน ช่วงแผนพัฒนาฯฉบับที่ 5-9	125
ณ6 ผลการประมาณการค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยที่ดิน ช่วงแผนพัฒนาฯฉบับที่ 5-9	126
ช1 แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร ช่วงปี พ.ศ. 2525-2547	128
ช2 แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5-9	130

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
ซ1 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของ ผลิภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตร ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS)	132
ซ2 ผลการทดสอบปัญหาความสัมพันธ์ในเชิงสถิติต่อกัน (Multicollinearity) ของปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมของ ภาคเกษตร	132
ซ3 ผลการทดสอบปัญหาค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนมีค่าไม่คงที่ (Heteroscedasticity) ของปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลิภาพ การผลิตโดยรวมของภาคเกษตร	133

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	การเจริญเติบโตของผลผลิตอันเนื่องมาจาก การเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพการผลิต การเปลี่ยนแปลงของการใช้ปัจจัยการผลิต และการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี	20
2.2	กรอบแนวคิดในการศึกษา	39
4.1	ความเจริญเติบโตของผลผลิตและปัจจัยการผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5-9	60
4.2	สัดส่วนผลิตภัณฑ์ในประเทศของภาคเกษตรต่อผลิตภัณฑ์ในประเทศทั้งหมด ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5-9	60
4.3	อัตราการเติบโตของการเปิดประเทศทางการค้าของผลิตผลเกษตร ช่วงปี พ.ศ. 2525-2547	66
4.4	อัตราการเติบโตของสัดส่วนการนำเข้าปัจจัยทุนจากต่างประเทศของภาคเกษตร อัตราการเติบโตของทุนมนุษย์ของภาคเกษตร และอัตราการเติบโตของรายจ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาของภาคเกษตร ช่วงปี พ.ศ. 2525-2547	69
5.1	แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5-9	79

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่ง ในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา ซึ่งพื้นฐานทางเศรษฐกิจส่วนใหญ่ยังขึ้นอยู่กับภาคเกษตร ไม่ว่าจะเป็นแหล่งวัตถุดิบที่สำคัญให้กับอุตสาหกรรมเกษตร ก่อให้เกิดการจ้างงาน หรือเป็นแหล่งนํารายได้เข้าสู่ประเทศ เช่น ในปี พ.ศ. 2547 สินค้าเกษตรและผลิตภัณฑ์นํารายได้เข้าสู่ประเทศเป็นมูลค่าถึง 882,955 ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 22.55 ของมูลค่าการส่งออกทั้งหมด (ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2547) (ดูรายละเอียดในตารางผนวกที่ ก1) อีกทั้งภาคเกษตรยังเป็นแหล่งรองรับผลกระทบที่เกิดจากการหดตัวและถดถอยของเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศ อันเนื่องจากภาวะวิกฤตเศรษฐกิจ โดยเฉพาะการเป็นแหล่งสนับสนุนให้เกิดความพอเพียงของอาหาร เป็นแหล่งที่มาของการส่งออกและเงินตราต่างประเทศ รวมถึงการเป็นแหล่งรองรับภาวะการว่างงานของกำลังแรงงานจากนอกภาคเกษตร (ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์, 2546) ปัจจุบันแม้ภาคอุตสาหกรรมและภาคบริการ (นอกภาคเกษตร) ได้เข้ามามีบทบาทมากขึ้นในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ขณะที่ภาคเกษตรมีบทบาทและความสำคัญลดน้อยลงไป ทั้งในด้านการผลิตและการส่งออก ดังจะเห็นได้จากสัดส่วนระหว่างมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของภาคเกษตรต่อมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศทั้งหมด พบว่า มีสัดส่วนลดลงจากร้อยละ 16.18 ในปี พ.ศ. 2531 เป็นร้อยละ 9.63 ในปี พ.ศ. 2547 หรือมีแนวโน้มเฉลี่ยลดลงร้อยละ 3.02 ต่อปี ขณะที่สัดส่วนของมูลค่าผลิตภัณฑ์จากนอกภาคเกษตรเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 83.82 เป็นร้อยละ 90.37 ในช่วงเวลาดังกล่าว (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2548) (ดูรายละเอียดในตารางผนวกที่ ก2)

สาเหตุที่ทำให้ภาคเกษตรไทยมีบทบาทลดลงในระบบเศรษฐกิจ อาจสรุปได้ 3 ประการ คือ ประการแรก เป็นสาเหตุเนื่องมาจากระดับราคาสินค้าเกษตรมีความผันผวนค่อนข้างมากเมื่อเทียบกับสินค้าประเภทอื่นๆ ทั้งนี้เพราะผลิตผลเกษตรจะเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล อีกทั้งการผลิตถึงการเก็บเกี่ยวต้องใช้เวลา ทำให้มีความล่าช้าระหว่างราคาและปริมาณผลผลิตเกิดขึ้น (อภิสิทธิ์ อีสริยานุกูล, 2537) ความผันผวนของราคาสินค้าเกษตรดังกล่าว ส่งผลให้เกิดการเคลื่อนย้ายทรัพยากรการผลิตออกจากภาคเกษตรไปสู่ส่วนนอกภาคเกษตร ซึ่งให้ผลตอบแทนที่แน่นอนกว่า ดังนั้น

การผลิตของภาคเกษตรจึงมีแนวโน้มลดลง ประการที่สอง เป็นสาเหตุเนื่องมาจากสาขาการผลิตต่างๆ ของประเทศมีอัตราการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่แตกต่างกัน โดยภาคเกษตรมีอัตราการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่ช้ากว่าเมื่อเปรียบเทียบกับภาคการผลิตอื่นๆ กล่าวคือโครงสร้างทางเศรษฐกิจการเกษตรของไทยเคยชินกับการอยู่ภายใต้ระบบการเกษตรแบบดั้งเดิม (นพคุณ ศิริวรรณ, 2533) ที่เน้นการใช้ที่ดินและแรงงานเป็นหลัก (Labor Intensive) ในการผลิต ขณะที่มีการใช้ปัจจัยทุนอยู่ในระดับต่ำ รวมถึงการยอมรับเทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในภาคเกษตรยังไม่มากนัก ส่งผลให้ภาคเกษตรมีผลผลิตเฉลี่ยที่ต่ำกว่าโดยเปรียบเทียบ ประการสุดท้าย เป็นสาเหตุเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงในปริมาณที่มีอย่างจำกัดของทรัพยากรธรรมชาติและเกิดความเสื่อมโทรมขึ้นในทรัพยากรที่ดินและน้ำ ในอดีตการขยายตัวของผลผลิตทางการเกษตรนั้นมีการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ส่วนหนึ่งเป็นเพราะทรัพยากรที่ดินและน้ำยังมีความอุดมสมบูรณ์อยู่มาก ทำให้เกษตรกรสามารถขยายการผลิตโดยการขยายพื้นที่เพาะปลูกต่อไปได้ (เสถียร ศรีบุญเรือง และ ชัยณรงค์ พูลเกษม, 2539: 11) แต่ปัจจุบันทรัพยากรธรรมชาติที่เป็นทรัพยากรที่ดินและน้ำมีความจำกัดมากขึ้น ประกอบกับความเสื่อมโทรมของทรัพยากรดังกล่าว และการขยายตัวของประชากรที่มีอัตราเพิ่มสูงขึ้น ทำให้การผลิตโดยอาศัยการขยายพื้นที่เพาะปลูกเป็นไปได้ยาก ส่งผลให้ศักยภาพในการผลิตของภาคเกษตรโดยรวมลดลง (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2547: 67)

อย่างไรก็ตาม บทบาทของภาคเกษตรไทยยังนับว่ามีความสำคัญ รัฐบาลจึงได้ตระหนักถึงความสำคัญของการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของภาคเกษตรให้สูงขึ้น เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร ดังจะเห็นได้จาก การปรับโครงสร้างการผลิตด้านการเกษตรจากการเพิ่มผลผลิตโดยการขยายพื้นที่เพาะปลูก มาเป็นแบบเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยเน้นการเพิ่มผลผลิตต่อไร่ไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (แผนพัฒนาฯ) ฉบับที่ 5 เนื่องจากในช่วงระยะเวลาของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 1-4 นั้น รัฐบาลได้ให้ความสำคัญกับการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร โดยอาศัยการขยายพื้นที่เพาะปลูกและเน้นการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางการเกษตรทั้งทางด้านชลประทาน และการพัฒนาที่ดินทำกิน ส่งผลให้เกิดการขยายตัวของพื้นที่ถือครองเพื่อการเกษตรอย่างรวดเร็ว และนำมาซึ่งปัญหาความเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินและพื้นที่ป่าไม้เป็นจำนวนมาก โดยพื้นที่ป่าได้ลดลงจากร้อยละ 53 ของพื้นที่ทั้งประเทศ หรือ 171 ล้านไร่ ในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 1 มาเป็นร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งประเทศ หรือ 98 ล้านไร่ในช่วงเข้าแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2547: 71) ทั้งนี้การเพิ่มผลผลิตทางการผลิตในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5 รัฐบาลได้พยายามเน้นระบบการผลิตทางการเกษตรที่ใช้ที่ดินไม่มาก แต่สามารถเกิดประโยชน์และประสิทธิภาพสูงสุดแทนการขยายพื้นที่เพาะปลูกดังเช่นในอดีต และการให้ความสำคัญกับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของภาคเกษตรให้สูงขึ้นนี้เอง ที่เป็นปัจจัยหลักในการสนับสนุนการ

ขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศในระยะยาว ดังจะเห็นได้จาก ไพฑูรย์ ไกรพรศักดิ์ (2541ก: 7) กล่าวไว้ว่า

... ปัจจัยหลักที่สนับสนุนวิธีการขยายตัวทางเศรษฐกิจในระยะยาวนี้ สามารถวิเคราะห์ในด้านอุปทานโดยอาจกล่าวได้ว่า มีสาเหตุหรือแหล่งที่มาอยู่ 2 ประการ คือ **การเพิ่มของปัจจัยการผลิตในระบบเศรษฐกิจให้มากขึ้น** ซึ่งถือได้ว่าเป็นการเพิ่มปัจจัยนำเข้า (inputs) ในระบบเศรษฐกิจ อันจะนำมาซึ่งการขยายตัวของผลผลิตได้อย่างดีหนทางหนึ่ง ในขณะที่มีปัจจัยที่สนับสนุนอีกแหล่งหนึ่งคือ **การขยายตัวของผลิตภาพของปัจจัยการผลิตโดยรวม** (Total Factor Productivity Growth : TFP growth) หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ การเพิ่มผลผลิตในระบบเศรษฐกิจโดยไม่ต้องเพิ่มจำนวนของปัจจัยการผลิตแต่อย่างใด แต่เป็นผลที่เกิดจากการเพิ่มประสิทธิภาพในระบบการผลิต¹ เช่น ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น การพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ก่อให้เกิดการเพิ่มผลผลิตได้ในอัตราที่เพิ่มสูงขึ้นโดยใช้ต้นทุนหรือทรัพยากรประหยัคมมากขึ้น เป็นต้น ...

นอกจากนี้ในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 รัฐบาลยังได้มุ่งเน้นการปรับตัวไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน ควบคู่ไปกับการมุ่งเน้นการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของภาคเกษตร โดยดำเนินการเพื่อรักษาขีดความสามารถในการแข่งขันกับสินค้าเกษตรในตลาดโลกและการพัฒนาที่ยั่งยืน อันจะนำไปสู่การยกระดับมาตรฐานการดำรงชีพของเกษตรกรให้สูงขึ้นและมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2547: 73) ดังนั้น การพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ยั่งยืนโดยอาศัยยุทธศาสตร์ที่มุ่งเน้นการขยายตัวของปัจจัยการผลิตต่างๆ เช่น พื้นที่เพาะปลูก เป็นแรงผลักดันสำคัญ คงไม่เพียงพอสำหรับการเพิ่มผลผลิตของภาคเกษตร เพราะในระยะยาวการขยายตัวดังกล่าว ย่อมประสบกับปัญหาด้านปัจจัยการผลิตที่มีจำกัด และปัญหาผลตอบแทนลดน้อยถอยลงในกระบวนการผลิต (Law of Diminishing Return) ทำให้การขยายความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจากการขยายพื้นที่เพาะปลูกไม่สามารถรักษาอัตราความเจริญเติบโตได้อย่างยั่งยืน

¹ การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสามารถทำได้ 2 แนวทางคือ (1) การเพิ่มผลผลิต โดยใช้ปัจจัยการผลิตเท่าเดิม และ (2) ได้ผลผลิตเท่าเดิม แต่ใช้ปัจจัยการผลิตลดลง

ฉะนั้น การพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ยั่งยืนอย่างหนึ่ง จำเป็นต้องอาศัยการเพิ่มประสิทธิภาพในระบบการผลิต หรือการขยายตัวของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม (TFP growth หรือ TFPG) อีกทั้งผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFP) ถือเป็นปัจจัยที่ส่งเสริมการขยายตัวทางเศรษฐกิจทั้งในเชิงรุกและรับ กล่าวคือ การขยายตัวในเชิงรุก TFP มีบทบาทร่วมกับความเจริญเติบโตจากผลิตภาพการผลิตเฉพาะส่วน เมื่อเศรษฐกิจอยู่ในช่วงขยายตัวทำให้การขยายตัวเจริญเติบโตได้ในระดับที่สูง และในเชิงรับ เมื่อเศรษฐกิจถดถอย TFP เป็นปัจจัยที่ชดเชยผลกระทบจากการลดน้อยถอยลงของผลผลิตที่เกิดจากการเพิ่มปัจจัยการผลิตในระยะยาว ทำให้การหดตัวทางเศรษฐกิจที่เกิดจากด้านอุปทานไม่รุนแรงมากจนเกินไป และนำไปสู่ข้อสรุปที่ว่า การขยายตัวทางเศรษฐกิจที่ยั่งยืน และมีเสถียรภาพในระยะยาว จำเป็นต้องส่งเสริมให้เกิดการขยายตัวของ TFP ควบคู่กับการขยายปัจจัยการผลิตในระยะยาว (ทีมดัดชนีชี้เศรษฐกิจ สายนโยบายการเงิน, 2544) นอกจากนี้ การเปลี่ยนแปลงของปัจจัยด้านเศรษฐกิจการค้าทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยเฉพาะการเปิดเสรีทางการค้าและบริการ ไม่ว่าจะเป็นพันธกรณีภายใต้ข้อตกลงองค์การการค้าโลก (World Trade Organization: WTO) การรวมกลุ่มทางเศรษฐกิจต่างๆ เช่น สหภาพยุโรป (European Union: EU) เขตการค้าเสรีอาเซียน (ASEAN Free Trade Area: AFTA) กลุ่มความร่วมมือทางเศรษฐกิจในภูมิภาคเอเชีย-แปซิฟิก (Asia-Pacific Economic Cooperation: APEC) รวมถึงการเปิดเขตการค้าเสรีในระดับทวิภาคี (Free Trade Area: FTA) เหล่านี้ล้วนส่งผลให้ประเทศต้องเร่งปรับปรุงผลิตภาพการผลิต (Productivity) โดยเฉพาะภาคเกษตร เพื่อรักษาขีดความสามารถในการแข่งขันกับสินค้าเกษตรในตลาดโลก เนื่องจากประเทศไม่สามารถทำการปกป้องและส่งเสริมการผลิตภายในประเทศโดยอาศัยมาตรการทางด้านภาษีศุลกากรและการอุดหนุนด้านต่างๆ ได้อีกต่อไป

ผลิตภาพการผลิตเป็นตัวบอกรับถึงขีดความสามารถในการแข่งขันกับต่างประเทศ กล่าวคือ ประเทศที่มีผลิตภาพในการผลิตสูง ย่อมแสดงถึงการมีต้นทุนในการผลิตต่อหน่วยต่ำ ความสามารถในการแข่งขันสูง ส่งผลให้การส่งออกขยายตัว และหากประเทศมีผลิตภาพการผลิตเพิ่มสูงขึ้น รายได้ที่แท้จริงของประชากรก็จะสูงขึ้นด้วย ทำให้มีอำนาจซื้อและนำเข้าสินค้าต่างๆ จากต่างประเทศได้มากขึ้น ผลสุดท้ายคือ ประชากรมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น สวัสดิการเพิ่มสูงขึ้น มีรายได้เพียงพอที่จะอุปโภคบริโภคได้ตามต้องการ

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นถึงบทบาทความสำคัญของภาคเกษตรที่มีต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ รวมถึงการตระหนักถึงความสำคัญของการเพิ่มผลิตภาพการผลิตของภาคเกษตรเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในระยะยาว ดังนั้นการศึกษาถึงระดับความ

เจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร รวมถึงปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) จึงนับว่ามีความจำเป็นและสำคัญยิ่ง เพราะนอกจากจะชี้ให้เห็นถึงที่มาของความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของภาคเกษตร ยังชี้ให้เห็นถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการเพิ่มผลผลิตภาพการผลิตของภาคเกษตร อันเป็นแนวทางในการส่งเสริมและสนับสนุนความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่ยั่งยืนและมีเสถียรภาพในระยะยาว ทั้งนี้ผลการศึกษาที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนเพื่อพัฒนาภาคเกษตรไทยต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาถึงระดับความเจริญเติบโตของผลผลิตและปัจจัยการผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร
2. เพื่อศึกษาถึงแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร
3. เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตร

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การศึกษาเรื่องความเจริญเติบโตของภาคเกษตรกับผลผลิตภาพการผลิตของภาคเกษตรไทย จะเป็นประโยชน์ในการเสนอแนะแนวทางการกำหนดนโยบาย ต่อหน่วยงานของรัฐบาลที่มีหน้าที่วางแผนพัฒนาการผลิตของภาคเกษตร โดยผลการศึกษาที่ได้จะบ่งบอกให้ทราบถึงระดับความเจริญเติบโตของผลผลิตและปัจจัยการผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร และแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร รวมถึงปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมของประเทศไทย เพื่อนำไปสู่การเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของภาคเกษตรไทย และเป็นแนวทางในการส่งเสริมและสนับสนุนการเพิ่มผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตรไทยให้สามารถรักษาระดับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจได้อย่างยั่งยืน และมีเสถียรภาพในระยะยาว

ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้ จะทำการศึกษาภาพรวมของภาคเกษตรในระดับประเทศ โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลารายปีในช่วงปี พ.ศ. 2525-2547 รวมทั้งสิ้น 23 ปี ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่อยู่ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 5-9 โดยในปี พ.ศ. 2525 นั้น เป็นปีแรกที่รัฐบาลเริ่มบรรจุนโยบายเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร โดยเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของภาคเกษตรให้สูงขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้การวิเคราะห์ครอบคลุมสภาพเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงไป จึงแบ่งการศึกษาออกเป็น 5 ช่วง ได้แก่

1. ช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 5 (พ.ศ. 2525-2529)
2. ช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2530-2534)
3. ช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535-2539)
4. ช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544)
5. ช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545-2547)

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

ในบทนี้จะเป็นการตรวจเอกสารเกี่ยวกับแนวคิดและทฤษฎี รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลผลิตภาพการผลิต โดยครอบคลุมถึง แนวคิดเกี่ยวกับการวัดผลผลิตภาพการผลิต การวัดความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม พื้นฐานแนวคิดเรื่องผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

แนวคิดเกี่ยวกับการวัดผลผลิตภาพการผลิต (Productivity)

ผลผลิตภาพการผลิต หมายถึง ขนาดปริมาณผลผลิต (output) ที่ผลิตได้จากการใช้ปัจจัยการผลิต (input) หนึ่งหน่วย (Nadiri, 1970: 1138) ซึ่งโดยมากจะวัดขนาดของผลผลิตและปัจจัยการผลิตออกมาในรูปของมูลค่า เพื่อให้สามารถนำค่าของผลิตภาพนี้มาเปรียบเทียบกันได้ เนื่องจากหน่วยของผลผลิตและหน่วยของปัจจัยการผลิตนั้นจะแตกต่างกันไปในแต่ละประเภท โดยที่ผลผลิตภาพการผลิตนั้น สามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะคือ

1. ผลผลิตภาพการผลิตเฉพาะส่วน (Partial Productivity หรือ Single-Factor Index) เป็นดัชนีที่ใช้ในการวัดผลผลิตของปัจจัยการผลิตชนิดใดชนิดหนึ่ง โดยกำหนดให้ปัจจัยการผลิตชนิดอื่นๆ คงที่ เช่น ผลผลิตภาพการผลิตของแรงงาน และผลผลิตภาพการผลิตของทุน เป็นต้น (Nadiri, 1970) โดยสามารถหาผลผลิตภาพการผลิตเฉพาะส่วนนี้ได้จากการหาค่าผลผลิตเฉลี่ยต่อหน่วยของปัจจัยการผลิตนั้นๆ กล่าวคือ

$$AP_L = \frac{Q}{L} \quad (2.1)$$

หรือ

$$AP_K = \frac{Q}{K} \quad (2.2)$$

โดยที่	AP_L	=	ปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต่อปัจจัยแรงงาน หรือผลิตภาพการผลิตของแรงงาน
	AP_K	=	ปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต่อปัจจัยทุน หรือผลิตภาพการผลิตของทุน
	Q	=	ปริมาณผลผลิตที่แท้จริง (real output)
	L	=	จำนวนปัจจัยแรงงาน เช่น จำนวนแรงงาน หรือชั่วโมงการทำงาน
	K	=	จำนวนปัจจัยทุน เช่น สต็อกของทุน

อย่างไรก็ตาม การวัดผลิตภาพการผลิตเฉพาะส่วนนั้นมีข้อจำกัดอยู่มาก เนื่องจากในกระบวนการผลิตหนึ่งๆ จำเป็นต้องอาศัยปัจจัยการผลิตหลายอย่างในกระบวนการผลิต ซึ่งการวัดผลิตภาพการผลิตเฉพาะส่วนนั้น ทำให้ทราบถึงกำลังการผลิตของปัจจัยการผลิตเฉพาะอย่าง ในการผลิตสินค้าและบริการ ณ ช่วงเวลาหนึ่งๆ เท่านั้น แต่ไม่สามารถวัดการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพการผลิตทั้งหมดซึ่งเกิดจากปัจจัยอื่นๆ นอกเหนือจากปัจจัยการผลิตประเภททุนและแรงงานได้ ส่งผลให้เกิดแนวคิดในการวัดผลิตภาพการผลิตโดยรวมขึ้น

2. ผลิตภาพการผลิตโดยรวม (Total Factor Productivity: TFP หรือ Multi-Factor Index) เป็นดัชนีที่ใช้ในการวัดผลิตภาพของปัจจัยการผลิตทุกชนิดที่ใช้ในกระบวนการผลิต หรือขนาดของผลผลิตต่อหนึ่งหน่วยของปัจจัยการผลิตทั้งหมดที่ใช้ในกระบวนการผลิต ทั้งนี้การคำนวณผลิตภาพการผลิตโดยรวมจำเป็นต้องพิจารณาให้อยู่ในรูปของมูลค่า เนื่องจากหน่วยของผลผลิตและหน่วยของปัจจัยการผลิตนั้นแตกต่างกันไปในแต่ละประเภท นอกจากนี้ปัจจัยการผลิตทั้งหมดที่ใช้ในกระบวนการผลิตจะต้องรวมกันเฉลี่ยออกมาให้เสมือนหนึ่งว่าเป็นปัจจัยการผลิตตัวหนึ่งในกระบวนการผลิต และโดยหลักการทั่วไปแล้วนั้นจะใช้วิธีการเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (weighted average) โดยที่น้ำหนักที่ใช้ในการคำนวณนี้ ได้แก่ สัดส่วนของปัจจัยการผลิตชนิดนั้นๆ ที่ใช้ในกระบวนการผลิต ซึ่งจะเท่ากับขนาดของความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตชนิดนั้นๆ (factor input elasticity) ภายใต้ข้อสมมติฐานของตลาดแข่งขันสมบูรณ์ (Nadiri, 1970)

$$TFP = \frac{Q}{X} \quad (2.3)$$

โดยที่	TFP	=	ผลิตภาพการผลิตโดยรวม
	Q	=	มูลค่าของผลผลิตที่แท้จริง
	X	=	มูลค่าของปัจจัยการผลิตทั้งหมด n ชนิด ซึ่งได้จากการคำนวณตามนิยามของ Divisia index เมื่อ

$$X = \sum_{i=1}^n \alpha_i x_i$$

โดยที่ α_i = ค่าถ่วงน้ำหนักที่เหมาะสมของปัจจัยการผลิตชนิดที่ i
 x_i = มูลค่าของปัจจัยการผลิตชนิดที่ i

แนวคิดเกี่ยวกับการวัดความเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวม (Total Factor Productivity Growth หรือ TFPG)

ความเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวม หมายถึง การขยายตัวของผลผลิตที่ผลิตได้ โดยที่ไม่ได้เพิ่มการใช้ปัจจัยการผลิตใดๆ เลย แต่เป็นเพราะเกิดความเจริญเติบโตของผลิภาพของปัจจัยการผลิตโดยรวมเกิดขึ้น (ไพฑูรย์ ไกรพรศักดิ์, 2541ก: 10) ซึ่งนักเศรษฐศาสตร์บางท่านเรียกว่า “ความเจริญเติบโตจากความก้าวหน้าของความรู้ (advance of knowledge growth)” บางท่านเรียกว่า “ความเจริญเติบโตจากส่วนที่เหลือ (residual growth)” ทั้งนี้เพราะมันคือส่วนของผลผลิตที่เพิ่มขึ้น ซึ่งอธิบายไม่ได้ด้วยการเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิต แต่มาจากอะไรบางอย่างที่ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้น (ปราณี ทินกร และ จลองภพ สุสังกร์กาญจน์, 2537: 7) หรืออาจกล่าวได้ว่า TFPG ก็คือ ผลต่างระหว่างความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง (ณ ราคาคงที่) กับความเจริญเติบโตของปัจจัยการผลิตที่แท้จริง (ณ ราคาคงที่) ที่ถ่วงน้ำหนักด้วยความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตนั้นๆ (Kaipornsak, 1995: 34)

พื้นฐานแนวคิดเรื่องผลิภาพการผลิตโดยรวม

แนวคิดเรื่องผลิภาพการผลิตโดยรวม (TFP) นี้ มีพื้นฐานมาจากการศึกษาในอดีต 2 เรื่อง คือ งานศึกษาเรื่อง การวัดรายได้ประชาชาติ (the national income measurement tradition) และงานศึกษาเรื่องฟังก์ชันการผลิต (production function) ของ Paul Douglas (Griliches, 1996: 1324) โดยงานศึกษาเรื่องการวัดรายได้ประชาชาติ เป็นที่มาของการวัดผลิภาพการผลิตโดยรวมในรูปของดัชนีผลผลิตต่อปัจจัยการผลิต (Output-over-Input index) ขณะที่งานศึกษาเรื่องฟังก์ชันการผลิต เป็นที่มาของการวัดผลิภาพการผลิตโดยรวมในรูปของการเคลื่อนย้ายฟังก์ชันการผลิต (a shifter of production function)

1. การวัดผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมในรูปของดัชนีผลผลิตต่อปัจจัยการผลิต

การวัดผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมในรูปแบบนี้ อาศัยพื้นฐานการวิเคราะห์จากกระแสการหมุนเวียนของระบบเศรษฐกิจที่ว่า รายรับจากมูลค่าผลผลิตทั้งหมดจะต้องมีค่าเท่ากับผลรวมของผลตอบแทนการใช้ปัจจัยการผลิตทุกชนิด (Hulten, 2000: 8) ดังสมการ

$$P_t Q_t = w_t L_t + r_t K_t \quad (2.4)$$

โดยที่	P_t	=	ราคาผลผลิตตามราคตลาด ณ เวลา t
	Q_t	=	ปริมาณผลผลิต ณ เวลา t
	L_t	=	จำนวนปัจจัยแรงงาน ณ เวลา t
	K_t	=	จำนวนปัจจัยทุน ณ เวลา t
	w_t	=	ผลตอบแทนของปัจจัยแรงงาน ณ เวลา t
	r_t	=	ผลตอบแทนของปัจจัยทุน ณ เวลา t

ทั้งนี้มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ณ ราคตลาด ($P_t Q_t$) ได้ถูกนำมาใช้เป็นดัชนีชี้วัดความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจในช่วงแรก ต่อมาได้ดัดแปลงเพื่อจัดผลของการเปลี่ยนแปลงด้านราคาในแต่ละปี (P_t , w_t และ r_t) ออกไป และอ้างอิงราคาจากปีที่ใช้เป็นปีฐาน (P_0 , w_0 และ r_0) แทน เนื่องจากการวัดความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจและความอยู่ดีกินดีของประชาชน (economic well-being) ที่แท้จริง ควรถูกวัดจากการเปลี่ยนแปลงในปริมาณสินค้าและบริการที่ประชาชนสามารถบริโภคได้เพิ่มขึ้น มิใช่วัดจากการเปลี่ยนแปลงในมูลค่ารายจ่ายที่เกิดขึ้นในขณะนั้น

อย่างไรก็ตาม สมการทั้ง 2 ข้างไม่สามารถเท่ากันได้ หากมีการเปลี่ยนแปลงในผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม กล่าวคือ ภาคการผลิตสามารถผลิตสินค้าและบริการได้มากขึ้นแม้ใช้จำนวนปัจจัยการผลิตเท่าเดิม ดังนั้นเพื่อให้สมการทั้ง 2 ข้างมีค่าเท่ากัน จึงต้องใส่ตัวแปร S_t เข้าไปในด้านขวาของสมการ ดังนี้

$$P_0 Q_t = S_t (w_0 L_t + r_0 K_t) \quad ; \quad S_t = \frac{Q_t}{X_t} \quad (2.5)$$

โดยที่	S_t	=	อัตราส่วนระหว่างผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตทั้งหมด (ratio of output per unit of total factor inputs)
	X_t	=	มูลค่าของปัจจัยการผลิตทั้งหมด ณ เวลา t
	subscript 0	=	เวลาปีฐาน (based period)

จะเห็นว่า ค่า S_t ในสมการ (2.5) เปรียบเสมือนดัชนีผลผลิตต่อปัจจัยการผลิต (Output-over-Input index) ซึ่งเป็นที่มาของการคำนวณค่าผลิตภาพการผลิตโดยรวมที่มีพื้นฐานจากงานศึกษาเรื่องการวัดรายได้ประชาชาติ โดยนักเศรษฐศาสตร์ที่ใช้ดัชนีดังกล่าวในงานศึกษาเชิงประจักษ์ ได้แก่ Stigler (1947); Bartan and Cooper (1948); Schmookler (1952); Fabricant (1954); Ruttan (1954, 1956); Kendrick (1955, 1956, 1961); Abramovitz (1956) (Griliches, 1996: 1325-1326) ซึ่งทุกคนได้พัฒนาแนวคิดนี้ให้มีความเด่นชัดมากขึ้น

ภายหลังงานศึกษาเชิงประจักษ์ส่วนใหญ่นิยมวัดค่าความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมที่ถูกพัฒนาโดย Kendrick (1961) ซึ่งคำนวณค่าความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมแบบเลขคณิต (Kendrick's arithmetic measure) ภายใต้อสมมติของฟังก์ชันการผลิตแบบเอกพันธ์ (Homogeneous Production Function)¹ และเงื่อนไขของออยเลอร์ (Euler condition)² (Nadiri, 1970: 1138-1139) โดยมีรูปแบบสมการดังนี้

$$TFP = \frac{Q_1 / Q_0}{(wL_1 + rK_1) / (wL_0 + rK_0)} - 1 \quad (2.6)$$

โดยที่	TFP	=	ความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม
	Q	=	ปริมาณผลผลิตที่แท้จริง
	K	=	จำนวนปัจจัยทุน

¹ ฟังก์ชันการผลิตแบบเอกพันธ์ หรือฟังก์ชันการผลิตที่มีส่วนประกอบเดียวกัน หมายถึง ฟังก์ชันการผลิตใดๆ ที่เมื่อนำค่าคงที่ไปคูณปัจจัยการผลิตซึ่งเป็นตัวแปรอิสระ ค่าของฟังก์ชันนั้นจะเปลี่ยนแปลงไปเป็นสัดส่วนเลขยกกำลังใดๆ ของค่าคงที่นั้น (กราดร ปริดาศักดิ์, 2549: 132)

² เงื่อนไขของออยเลอร์ กล่าวว่า ภายใต้อสมมติที่ฟังก์ชันการผลิตมีผลได้ต่อขนาดคงที่ ถ้าหากปัจจัยการผลิตได้รับค่าตอบแทนเท่ากับผลผลิตส่วนเพิ่ม หรือผลผลิตหน่วยสุดท้ายแล้ว มูลค่าของผลผลิตที่ผลิตได้จากปัจจัยนั้นจะเท่ากับค่าใช้จ่ายที่จ่ายเป็นค่าตอบแทนให้กับปัจจัยต่างๆ พอดี (กราดร ปริดาศักดิ์, 2549: 184)

L	=	จำนวนปัจจัยแรงงาน
w	=	ค่าจ้างของปัจจัยแรงงาน
r	=	ค่าเช่าของปัจจัยทุน
subscript 0	=	เวลาปีฐานที่ใช้ในการเปรียบเทียบ
subscript 1	=	เวลาปัจจุบัน (Current period)

2. การวัดผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมในรูปของการเคลื่อนย้ายฟังก์ชันการผลิต

การวัดผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมในรูปแบบนี้ จะคำนวณค่าความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมออกมาในรูปของการเคลื่อนย้าย (shift) ของฟังก์ชันการผลิต โดยผู้นำเสนอแนวคิดนี้คนแรกคือ Tinbergen (1942) ซึ่งศึกษาการผลิตของประเทศเยอรมัน อังกฤษ ฝรั่งเศส และสหรัฐอเมริกา ภายใต้ฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas ซึ่งได้เพิ่มตัวแปร t (Exponential trend) เข้าไปเพื่อใช้เป็นตัวแทนของการพัฒนาเทคโนโลยี โดยมีรูปแบบสมการ คือ

$$t = y - \frac{2}{3}l - \frac{1}{3}k \quad (2.7)$$

โดยที่ y	=	อัตราการเติบโตเฉลี่ยของผลผลิต
l	=	อัตราการเติบโตเฉลี่ยของปัจจัยแรงงาน
k	=	อัตราการเติบโตเฉลี่ยของปัจจัยทุน
t	=	ประสิทธิภาพการผลิต (efficiency)

โดยในช่วงระยะเวลาใกล้เคียงกัน ได้มีงานศึกษาตามแนวคิดของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม ตีพิมพ์เผยแพร่หลายชิ้น ทั้งนี้เชื่อว่าผู้ที่ทำการศึกษาส่วนใหญ่ยังไม่เคยทราบถึงการศึกษาของ Tinbergen มาก่อน ซึ่งได้แก่ งานศึกษาของ Tintner (1944); D. Gale Johnson (1950); Solow (1957) (Griliches, 1996: 1325) เนื่องจากงานศึกษาของ Tinbergen ตีพิมพ์ครั้งแรกเป็นภาษาเยอรมันจึงไม่เป็นที่รู้จักแพร่หลาย ภายหลังจึงได้มีการตีพิมพ์ใหม่เป็นภาษาอังกฤษในปี ค.ศ. 1959 (Chen, 1997: 20)

สำหรับงานศึกษาที่ได้รับความสนใจอย่างมาก และถูกอ้างอิงโดยนักเศรษฐศาสตร์ที่ศึกษาในเรื่องนี้ต่อมาในภายหลังคือ งานศึกษาของ Solow (1957) โดยใช้วิธีการวัดแบบเรขาคณิต (R. Solow's geometric measure) ที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas

ภายใต้ข้อสมมติของผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (constant return to scale) การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่เป็นกลาง (Hicks neutral technological change) และเงื่อนไขการแข่งขันสมบูรณ์ (Solow, 1957: 312-320) ซึ่งมีรูปแบบสมการคือ

$$TFP = \frac{dQ}{Q} - \left[\alpha \frac{dL}{L} + \beta \frac{dK}{K} \right] ; \beta = (1 - \alpha) \quad (2.8)$$

โดยที่	TFP	=	ความเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวม
	Q	=	ปริมาณผลผลิตที่แท้จริง
	L	=	จำนวนปัจจัยแรงงาน
	K	=	จำนวนปัจจัยทุน
	α และ β	=	ส่วนแบ่งของปัจจัยแรงงานและปัจจัยทุน ตามลำดับ
	dQ, dL และ dK	=	อนุพันธ์เทียบกับเวลาของ Q, L และ K ตามลำดับ

งานศึกษาของ Solow นี้ เมื่อเปรียบเทียบกับ Tinbergen แล้วพบว่ามีความใกล้เคียงกันมาก มีเพียงการถ่วงน้ำหนักเท่านั้นที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน โดย Tinbergen ถ่วงน้ำหนักให้แก่ปัจจัยการผลิตแบบคงที่ กล่าวคือ ถ่วงน้ำหนักให้แก่ปัจจัยแรงงานและปัจจัยทุน เท่ากับ $2/3$ และ $1/3$ ตามลำดับ ส่วนงานศึกษาของ Solow จะถ่วงน้ำหนักในรูปของดัชนี Divisia ซึ่งเป็นค่าถ่วงน้ำหนักที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ขึ้นอยู่กับความสำคัญของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด

เช่นเดียวกัน ความแตกต่างระหว่างงานศึกษาของ Solow (Solow's geometric index) กับ Kendrick (Kendrick's arithmetic measure) ที่แม้จะมีที่มาของการคำนวณที่ต่างกัน แต่ถ้าเพิ่มข้อสมมติเรื่องการแข่งขันสมบูรณ์เข้าไปในงานศึกษาของ Kendrick ผลลัพธ์ที่ได้จะมีขนาดเท่ากัน เมื่อปริมาณปัจจัยการผลิตทั้ง 2 ชนิด และปริมาณผลผลิตที่แท้จริงมีการเปลี่ยนแปลงไปเพียงเล็กน้อย (Levhari, Kleiman, and Halevi, 1966) โดยสมการ (2.6) เมื่อนำมาดัดแปลงจะได้เป็น

$$TFP = \frac{Q_1/Q_0}{\alpha_0 \left(\frac{L_1}{L_0} \right) + \beta_0 \left(\frac{K_1}{K_0} \right)} - 1 \quad (2.9)$$

จะเห็นได้ว่า งานศึกษาของ Solow นี้ แม้จะไม่ใช่งานศึกษาชิ้นแรกที่เสนอแนวความคิดเรื่องผลิตภาพการผลิตโดยรวม ไม่ว่าจะเป็นคำถาม ข้อมูล ข้อสรุป หรือดัชนีที่ถ่วงน้ำหนักปัจจัยการผลิต แต่ความสำคัญของงานศึกษาของ Solow นั้น อยู่ที่การผสมผสานทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์เข้ากับวิธีการคำนวณ และการใช้แคลคูลัสให้มีความชัดเจนมากขึ้น (Griliches, 1996: 1328)

สำหรับปัจจุบันงานวิจัยส่วนใหญ่มักทำการศึกษาความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) โดยยึดวิธีการศึกษาใน 2 ลักษณะด้วยกัน (ตัวอย่างงานศึกษาเชิงประจักษ์ ได้แก่ Brimble (1987); Limskul (1988); Tinakorn and Susangkarn (1994); Kaipornsak (1995); สกนธ์พรณ เนียมประดิษฐ์ (2540); อัญรัตน์ วิเชียร (2543) และ กาญจนา โชคไพศาลศิลป์ (2545) เป็นต้น) คือ

1. Growth Accounting Approach

วิธีการศึกษาแบบ Growth Accounting Approach หรือบางครั้งเรียกว่า วิธีการศึกษาแบบ Non-parametric Approach มีหลักการมาจากฟังก์ชันการผลิตรวมที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและปัจจัยการผลิต ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ที่ไม่จำเป็นต้องสมมติรูปแบบของฟังก์ชันการผลิตสามารถใช้รูปแบบสมการทั่วไป (general form) ได้ และไม่จำเป็นต้องมีข้อมูลอนุกรมเวลาของผลผลิตและปัจจัยการผลิตเป็นจำนวนมาก หากมีข้อมูลเพียง 2 จุด หรือ 2 ช่วงเวลา ก็สามารถนำมาวิเคราะห์ที่มาของการเจริญเติบโตได้ อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์ในแนวนอนนี้ต้องอาศัยข้อสมมติบางประการเกี่ยวกับพฤติกรรมและภาวะดุลยภาพของผู้ผลิต โดยตัวแปรทั้งหมดจะอยู่ในรูปของอัตราการเจริญเติบโต เพื่อให้สะดวกในการอธิบาย กำหนดให้ผลผลิตขึ้นอยู่ปัจจัยทุน แรงงาน และปัจจัยอื่นๆ (นอกเหนือจากปัจจัยทุน และแรงงาน) (Nicholson, 1978) อยู่ในรูปสมการดังนี้

$$Q_t = A_t \times f(K_t, L_t) \quad (2.10)$$

นำมาหาอนุพันธ์เทียบกับเวลา และหารด้วยสมการ (2.10) (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข) จะได้ว่า

$$\frac{\dot{Q}_t}{Q_t} = \left(\frac{\partial f(.)}{\partial K_t} \times \frac{K_t}{f(.)} \times \frac{\dot{K}_t}{K_t} + \frac{\partial f(.)}{\partial L_t} \times \frac{L_t}{f(.)} \times \frac{\dot{L}_t}{L_t} \right) + \frac{\dot{A}_t}{A_t} \quad (2.11)$$

โดยที่	Q_t	=	ปริมาณผลผลิตที่แท้จริง ณ เวลา t
	K_t	=	จำนวนปัจจัยทุน ณ เวลา t
	L_t	=	จำนวนปัจจัยแรงงาน ณ เวลา t
	A_t	=	ปัจจัยอื่นๆ (นอกเหนือจากปัจจัยทุน และแรงงาน) เช่น ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี เป็นต้น
	$\frac{\partial f(.)}{\partial K_t} \times \frac{K_t}{f(.)}$	=	ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยทุน
	$\frac{\partial f(.)}{\partial L_t} \times \frac{L_t}{f(.)}$	=	ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยแรงงาน
. เหนือตัวแปร		=	อัตราการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามเวลา

จากสมการ (2.11) จะพบว่าอัตราการเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง ($\dot{Q}_t / Q_t$) ถูกกำหนดจาก 2 ส่วนคือ ส่วนที่หนึ่ง (ตัวแปรในวงเล็บ) อัตราการเติบโตของปัจจัยการผลิต อันได้แก่ ปัจจัยทุน และแรงงาน ถ่วงน้ำหนักด้วยความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตนั้นๆ และส่วนที่สอง ($\dot{A}_t / A_t$) อัตราการเติบโตของปัจจัยอื่นๆ (นอกเหนือจากปัจจัยทุน และแรงงาน) เช่น ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี เป็นต้น ซึ่งก็คือการเคลื่อนย้ายของฟังก์ชันการผลิตตามเวลา หรือ อัตราการเติบโตของเทคโนโลยีการผลิต หรืออัตราการเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) นั่นเอง

เนื่องจากวิธีการวิเคราะห์ข้างต้น ไม่จำเป็นต้องประมาณค่าสมการการผลิต จึงไม่สามารถหาค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดได้ จึงทำการสมมติให้อยู่ภายใต้เงื่อนไขการแข่งขันสมบูรณ์ (Perfect Competition) และเงื่อนไขกำไรสูงสุดของผู้ผลิต (Profit Maximization) ซึ่งจะทำให้ผลตอบแทนของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดมีค่าเท่ากับค่าประสิทธิภาพหน่วยสุดท้ายของปัจจัยการผลิตชนิดนั้นๆ (Marginal Productivity) กล่าวคือ

$$\frac{\partial f(.)}{\partial K_t} = \frac{r_t}{P_t} \quad \text{และ} \quad \frac{\partial f(.)}{\partial L_t} = \frac{w_t}{P_t} \quad (2.12)$$

โดยที่	r_t	=	ผลตอบแทนของปัจจัยทุน ณ เวลา t
	w_t	=	ผลตอบแทนของปัจจัยแรงงาน ณ เวลา t
	P_t	=	ราคาผลผลิต ณ เวลา t

แทนค่าสมการ (2.12) ลงในสมการ (2.11) จะได้ว่า

$$\frac{\dot{Q}_t}{Q_t} = \left(\frac{r_t}{P_t} \times \frac{K_t}{f(.)} \times \frac{\dot{K}_t}{K_t} + \frac{w_t}{P_t} \times \frac{L_t}{f(.)} \times \frac{\dot{L}_t}{L_t} \right) + \frac{\dot{A}_t}{A_t} \quad (2.13)$$

นั่นคือ ค่าถ่วงน้ำหนักจะเปลี่ยนแปลงจากค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิต เป็นสัดส่วนผลตอบแทนของปัจจัยการผลิตต่อมูลค่าผลผลิตทั้งหมด (Factor income shares) ซึ่งเมื่อนำมาจัดรูปใหม่จะได้ว่า

$$TFPG = \frac{\dot{A}_t}{A_t} = \frac{\dot{Q}_t}{Q_t} - \left(S_K \frac{\dot{K}_t}{K_t} + S_L \frac{\dot{L}_t}{L_t} \right) \quad (2.14)$$

โดยที่ $S_K = \frac{r_t}{P_t} \times \frac{K_t}{f(.)}$ = สัดส่วนผลตอบแทนของปัจจัยทุนต่อมูลค่าผลผลิตทั้งหมด

$S_L = \frac{w_t}{P_t} \times \frac{L_t}{f(.)}$ = สัดส่วนผลตอบแทนของปัจจัยแรงงานต่อมูลค่าผลผลิตทั้งหมด

จากสมการที่ (2.14) TFPG จึงเป็นอัตราการเติบโตของผลผลิตส่วนที่เหลือ (Solow residual) ที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยอัตราการเติบโตของการใช้ปัจจัยการผลิต และสามารถคำนวณได้โดยตรงจากตัวแปรราคาและปริมาณ ทั้งนี้ในทางทฤษฎีการประมาณค่าสมการที่ (2.14) เป็นการประมาณค่าแบบเวลาต่อเนื่อง (continuous-time theory of the residual) แต่เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ศึกษาไม่ได้อยู่ในรูปเวลาต่อเนื่อง จึงต้องทำการประมาณค่าแบบเวลาไม่ต่อเนื่อง (discrete-time approximation) โดยการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลในช่วงเวลาที่ต่อเนื่องกัน ซึ่งวิธีการหนึ่งที่เป็นที่นิยมคือ การประยุกต์ใช้ Tornqvist-Theil Index (Alastair, Xavier, and Kelvin, 2004) ซึ่งใช้ในการคำนวณหาอัตราการขยายตัวของตัวแปรระหว่างสองช่วงเวลาใดๆ ซึ่งจะอยู่ในรูปผลต่างของค่า Natural Logarithm ดังสมการที่ (2.15)

$$\begin{aligned} TFPG_{t,t-1} &= \left(\ln TFPG_t - \ln TFPG_{t-1} \right) \\ &= \left(\ln Q_t - \ln Q_{t-1} \right) - S_K \left(\ln K_t - \ln K_{t-1} \right) - S_L \left(\ln L_t - \ln L_{t-1} \right) \end{aligned} \quad (2.15)$$

$$\text{โดยที่ } S_i = \left[\frac{S_{i_t} + S_{i_{t-1}}}{2} \right]$$

จากนั้นจึงทำการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 2 ปี (Two-year moving average) เพื่อปรับสัดส่วนผลตอบแทนของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดต่อมูลค่าผลผลิต ก่อนที่จะนำไปคำนวณหาแหล่งที่มาด้านปัจจัยการผลิตของอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

2. Econometric Approach

วิธีการศึกษาแบบ Econometric Approach เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า วิธีการศึกษาแบบ Parametric Approach วิธีนี้วิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางเศรษฐมิติ ซึ่งจะต้องมีการสมมติรูปแบบของฟังก์ชันการผลิตว่าอยู่ในรูปแบบใด ทั้งนี้รูปแบบฟังก์ชันการผลิตที่นิยมใช้ในงานวิจัยในอดีต ได้แก่ Cobb-Douglas, Constant Elasticity of Substitution (CES Production Function) และ Variable Elasticity of Substitution (VES Production Function) แต่ในปัจจุบันนิยมใช้ฟังก์ชันการผลิตในรูปแบบ Transcendental logarithmic หรือ Translog Production Function เนื่องจากเป็นฟังก์ชันที่มีลักษณะทั่วไป (Generalized) มากกว่า และไม่มีข้อจำกัดเรื่องความยืดหยุ่นแห่งการทดแทนกันของปัจจัยการผลิตคงที่ (Constant elasticity of substitution) (Suthamnantpong, 2001: 43; กาญจนนา, 2545: 21) นอกจากนี้ การศึกษาโดยวิธีนี้จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลอนุกรมเวลาของผลผลิตและปัจจัยการผลิตเป็นจำนวนมากเพื่อให้เพียงพอสำหรับการประมาณค่า และเพื่อให้สะดวกในการอธิบาย ในที่นี้สมมติให้ฟังก์ชันการผลิตอยู่ในรูปแบบ Cobb-Douglas ดังนี้คือ

$$Q_t = A_t K_t^\alpha L_t^\beta e^\varepsilon \quad (2.16)$$

ใส่ Natural Logarithm ทั้งสองข้างเพื่อนำไปใช้ในการประมาณการ

$$\ln Q_t = \ln A_t + \alpha \ln K_t + \beta \ln L_t + \varepsilon \quad (2.17)$$

โดยที่ Q_t = ปริมาณผลผลิตที่แท้จริง ณ เวลา t
 A_t = ปัจจัยอื่นๆ (นอกเหนือจากปัจจัยทุน และแรงงาน) เช่น ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี เป็นต้น

K_t	=	จำนวนปัจจัยทุน ณ เวลา t
L_t	=	จำนวนปัจจัยแรงงาน ณ เวลา t
α	=	ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยทุน
β	=	ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยแรงงาน
ε	=	ค่าความคลาดเคลื่อน

จากสมการ (2.17) นำมาหาอนุพันธ์เทียบกับเวลาและหารด้วยสมการ (2.16) จะได้

$$\frac{\dot{Q}_t}{Q_t} = \frac{\dot{A}_t}{A_t} + \left(\alpha \frac{\dot{K}_t}{K_t} + \beta \frac{\dot{L}_t}{L_t} \right) \quad (2.18)$$

จัดรูปแบบของสมการใหม่ จะได้ว่า

$$TFPG_t = \frac{\dot{A}_t}{A_t} = \frac{\dot{Q}_t}{Q_t} - \left(\alpha \frac{\dot{K}_t}{K_t} + \beta \frac{\dot{L}_t}{L_t} \right) \quad (2.19)$$

โดยที่ $TFPG_t$ = อัตราการเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม ณ เวลา t

ดังนั้น สามารถวัดอัตราการเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมในสมการที่ (2.19) ได้จากการวิเคราะห์สมการการผลิตสมการที่ (2.17) เพื่อให้ทราบค่าสัมประสิทธิ์ α และ β และขณะเดียวกันก็สามารถทราบค่าอัตราการเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงและปัจจัยการผลิต ($\dot{Q}_t/Q_t$), ($\dot{K}_t/K_t$) และ ($\dot{L}_t/L_t$) ได้จากข้อมูลอนุกรมเวลาของผลผลิตและปัจจัยการผลิต ตามลำดับ

ทั้งนี้จากผลการศึกษาของไพฑูรย์ ไกรพรศักดิ์ (2541ก: 30) พบว่าผลการศึกษาที่ได้จากวิธี Econometric Approach และ Growth Accounting Approach นี้ ไม่มีความแตกต่างกันมากนัก ถ้าใช้ข้อมูลของผลผลิตและปัจจัยการผลิตที่มีคุณภาพใกล้เคียงกัน เพียงแต่ผลจากการศึกษาโดยวิธี Econometric Approach สามารถทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าความยืดหยุ่นต่างๆ ได้ อีกทั้งค่าที่ได้โดยทั่วไปจะมีการแกว่งตัวน้อยกว่าค่าที่ได้จากวิธี Growth Accounting Approach ซึ่งจะมีผลทำให้ความน่าเชื่อถือทางสถิติของค่าเฉลี่ยที่ได้สูงกว่า

ข้อดีและข้อเสียของการเลือกใช้วิธีการศึกษาแต่ละวิธี

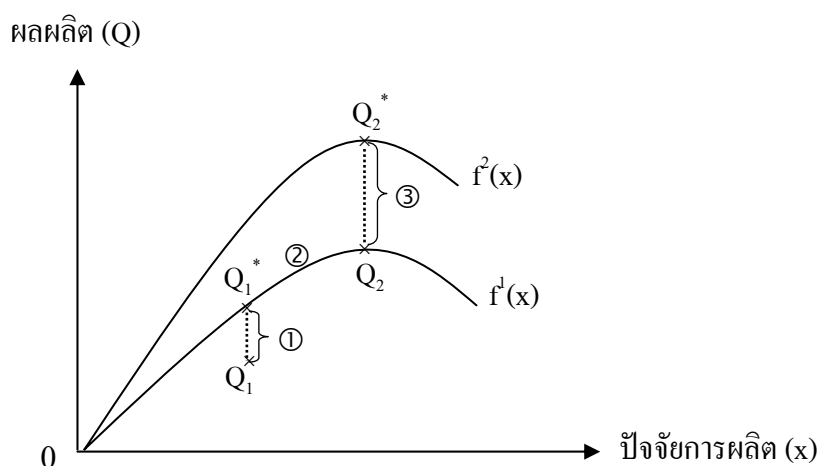
วิธีการศึกษาแบบ Growth Accounting Approach มีข้อดี คือ สามารถทำการศึกษาอัตราการเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมได้ในกรณีที่มีจำนวนข้อมูลอนุกรมเวลาน้อย และไม่ต้องหาหรืออ้างที่มาของสมการการผลิตเนื่องจากไม่จำเป็นต้องมีการสมมติรูปแบบของฟังก์ชันการผลิตว่ามีรูปแบบเช่นไร จึงทำให้ง่ายต่อการศึกษา แต่มีข้อเสีย คือ วิธีการมักตั้งอยู่บนข้อสมมติพื้นฐานหลายประการตามทฤษฎีการผลิต ซึ่งในความเป็นจริงแล้ว ข้อสมมติดังกล่าวอาจไม่เป็นจริง อีกทั้งค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณได้นั้นไม่สามารถนำมาอ้างอิงคุณสมบัติทางทฤษฎีสถิติได้

วิธีการศึกษาแบบ Econometric Approach มีข้อดี คือ สามารถใช้วิธีการทั่วไปที่สามารถทำได้ง่ายในการประมาณค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ได้ อีกทั้งมีทฤษฎีหรือพื้นฐานทางสถิติรองรับ ทำให้ผลการศึกษาที่ได้มีความน่าเชื่อถือ ส่วนข้อเสียของวิธีนี้ก็คือ จำนวนข้อมูลอนุกรมเวลาที่น่าสนใจจะต้องมีมากพอที่จะไม่ทำให้เกิดปัญหาลำดับชั้นของความไม่เป็นอิสระ และในกรณีที่สมการการผลิตเป็นแบบ translog ต้องมีข้อสมมติเพิ่มเติมในเรื่องของปัจจัยการผลิตและผลผลิตสามารถแบ่งออกเป็นหน่วยย่อยได้ หรือในกรณีที่ใช้วิธีการประมาณค่าทางอ้อมผ่านสมการต้นทุนการผลิตหรือ สมการกำไร ก็จะต้องมีข้อสมมติเพิ่มเติมในเรื่องของตลาด คือ เป็นตลาดที่มีการแข่งขันทางด้านราคาอย่างสมบูรณ์ และปัจจัยการผลิตต่างๆ จะต้องถูกนำมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพ (เสถียร ศรีบุญเรือง และ ชัยณรงค์ พูลเกษม, 2539)

การวัดค่าผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFP) ที่ได้กล่าวมาทั้งหมดนั้น จะเห็นได้ว่าตั้งอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีเศรษฐศาสตร์การผลิต ซึ่งเมื่อวัดค่าผลิตภาพการผลิตโดยรวมในรูปของการเจริญเติบโต (TFPG) จะทำให้เราทราบถึงส่วนของผลผลิตที่แท้จริง (real output) ที่เพิ่มขึ้นซึ่งไม่สามารถอธิบายได้ว่าเกิดจากการเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิตที่แท้จริง (real input) เช่น แรงงาน ที่ดิน และทุน ดังนั้นส่วนที่เหลือนี้จึงถูกตีความไปในความหมายต่างๆ มากมาย ซึ่งแตกต่างไปจากคำว่า “ความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (Total Factor Productivity Growth หรือ TFPG)” เช่น ความก้าวหน้าของความรู้ (advance of knowledge) ส่วนที่เหลือ (residual) หรือ ตัววัดความไม่รู้ (measure of ignorance) เป็นต้น ในระยะแรกการตีความหมายของ TFPG มักเน้นเฉพาะความก้าวหน้าของเทคโนโลยี (technological process) แต่ในปัจจุบันนักเศรษฐศาสตร์ส่วนใหญ่ตีความว่า เป็นผลมาจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีร่วมกับประสิทธิภาพของการผลิตที่เปลี่ยนแปลงไปแทน ซึ่งถ้าพิจารณาในรูปของกราฟฟังก์ชันการผลิต TFPG ก็คือ การเคลื่อนย้าย (shift) ของเส้นฟังก์ชันการผลิตให้สูงขึ้นนั่นเอง

จากภาพที่ 2.1 กำหนดให้ฟังก์ชันการผลิตอย่างง่ายคือ $Q = f(x)$ โดยฟังก์ชันการผลิต $f^1(x)$ และ $f^2(x)$ แสดงถึงระดับการผลิตที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แตกต่างกันใน 2 ช่วงเวลาด้วยกัน คือ

$f^1(x)$	=	ฟังก์ชันการผลิตที่มีประสิทธิภาพในช่วงเวลาที่ 1
$f^2(x)$	=	ฟังก์ชันการผลิตที่มีประสิทธิภาพในช่วงเวลาที่ 2
Q_1 และ Q_2	=	ปริมาณผลผลิตที่ได้จากการผลิตในช่วงเวลาที่ 1 และ 2 ตามลำดับ



ภาพที่ 2.1 การเจริญเติบโตของผลผลิตอันเนื่องมาจาก การเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพการผลิต การเปลี่ยนแปลงของการใช้ปัจจัยการผลิต และการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี
ที่มา: เสถียร ศรีบุญเรือง และ ชัยณรงค์ พูลเกษม (2539)

จากภาพที่ 2.1 สามารถพิจารณาการเปลี่ยนแปลงผลิตภาพการผลิตได้ 3 กรณี คือ **กรณีแรก** เป็นการเปลี่ยนแปลงปริมาณผลผลิตจาก Q_1 เป็นปริมาณผลผลิต Q_1^* โดยปริมาณผลผลิต Q_1 แสดงถึงการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากทำการผลิต ณ ระดับที่ได้ผลผลิตต่ำกว่าฟังก์ชันการผลิต $f^1(x)$ ซึ่งเป็นกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพและสามารถได้ผลผลิตในระดับ Q_1^* **กรณีที่สอง** เป็นการเปลี่ยนแปลงปริมาณผลผลิตจากปริมาณผลผลิต Q_1^* เป็นปริมาณผลผลิต Q_2 โดยปริมาณผลผลิต Q_2 จะมีปริมาณมากกว่า Q_1^* เนื่องจากการใช้ปัจจัยการผลิต (x) ในปริมาณที่มากกว่า กล่าวคือปริมาณผลผลิตที่เพิ่มขึ้นนี้ เกิดจากการขยายขนาดการใช้ปัจจัยการผลิต โดยผลิตภาพการผลิตยังคงเท่าเดิม หรือไม่มีความก้าวหน้าทางเทคนิคการผลิตนั่นเอง **กรณีที่สาม** เป็นการ

เปลี่ยนแปลงปริมาณผลผลิตจาก Q_2 เป็นปริมาณผลผลิต Q_2^* ซึ่งแสดงถึงกระบวนการผลิตที่แตกต่างกันระหว่างฟังก์ชันการผลิต $f^1(x)$ และ $f^2(x)$ โดยการผลิตบนฟังก์ชันการผลิต $f^2(x)$ แสดงถึงประสิทธิภาพทางเทคนิคที่สูงกว่าฟังก์ชันการผลิต $f^1(x)$ แสดงว่าปริมาณผลผลิตที่เพิ่มขึ้นนี้ เกิดจากความก้าวหน้าทางเทคนิค หรือการมีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่สูงขึ้น เนื่องจากการใช้ปัจจัยการผลิต (x) ในปริมาณเท่าเดิม

การเปลี่ยนแปลงทั้ง 3 กรณี ดังกล่าวข้างต้น แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของผลิตภาพการผลิตที่เกิดขึ้น เนื่องจากความแตกต่างระหว่างประสิทธิภาพการผลิต การใช้ปัจจัยการผลิต และระดับการใช้เทคโนโลยีที่ต่างกัน โดยปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ล้วนมีผลกระทบต่อความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) ทั้งสิ้น ซึ่งสามารถสรุปง่ายๆ ได้ดังนี้ คือ

$$\begin{aligned} \text{การเจริญเติบโตของผลผลิต} = & \text{การเจริญเติบโตหรือการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยการผลิต} \\ & + \text{การเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพของปัจจัยการผลิต} \\ & + \text{การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี (Technological change)} \end{aligned}$$

หรือ

$$\begin{aligned} \text{การเจริญเติบโตของผลผลิต} = & \text{การเจริญเติบโตหรือการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยการผลิต} \\ & + \text{การเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG)} \end{aligned}$$

ดังนั้น TFPG ก็คือ การเคลื่อนที่ (shift) ของเส้นฟังก์ชันการผลิต ส่วนการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยการผลิตก็คือ การเคลื่อนที่ตามเส้นฟังก์ชันการผลิตนั่นเอง (Jorgenson, 1995: 51) ด้วยเหตุนี้ TFPG จึงมีความหมายครอบคลุมถึงการเปลี่ยนแปลงในระดับการศึกษา สุขภาพ และปัจจัยต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อคุณภาพของแรงงาน เป็นต้น

จากข้อความดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่าการตีความหมายของ TFPG ที่แท้จริงนั้น ยังมีความไม่แน่นอนอยู่ ด้วยเหตุนี้ในปัจจุบันจึงมีความพยายามที่จะศึกษาถึงตัวกำหนด TFPG (Determinants of TFPG) หรือเรียกว่าการวิเคราะห์ในรูปของ Endogenous Model โดยตัวแปรที่นิยมนำมาหาความสัมพันธ์ ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา (R&D expenditure) การศึกษา (Education) และการลงทุน (Investment activities) เป็นต้น (สกนธ์พรรณ นิยมประดิษฐ์, 2540: 21) ทั้งนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดการศึกษาปัจจัยกำหนด TFPG ในหัวข้อถัดไป

นอกจากนี้การวัดค่าการเปลี่ยนแปลงของผลิตภาพการผลิตโดยรวม ไม่เพียงแต่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีเศรษฐศาสตร์การผลิต (Economics Theory of Production) เท่านั้น แต่ยังสามารถตั้งอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ต้นทุนการผลิต (Economics Theory of Cost) ได้อีกด้วย เพียงแต่การวัดความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม โดยมีแนวความคิดอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ต้นทุนการผลิตไม่เป็นที่นิยมนัก เนื่องจากปัญหาการขาดแคลนและความไม่สมบูรณ์ของข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการคำนวณ ดังนั้นงานวิจัยเชิงประจักษ์ หรืองานศึกษาส่วนใหญ่เกือบทั้งหมดจะวัดความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมโดยตั้งอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีเศรษฐศาสตร์การผลิต (สกนธ์พรรณ เนียมประดิษฐ์, 2540: 23 อ้างถึง Wiboonchutikul, 1986: 10-13)

ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของ ผลิตภาพการผลิตโดยรวม

ในปัจจุบันมีงานศึกษาเชิงประจักษ์หลายงานที่พยายามศึกษาถึงปัจจัยกำหนดความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม หรือที่เรียกว่าการวิเคราะห์ในรูปของ Endogenous Model โดยปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อ TFPG ได้แก่ ระดับการเปิดประเทศ การลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ การศึกษา และการวิจัยและพัฒนา เป็นต้น ดังจะกล่าวในรายละเอียดต่อไปนี้

1. ระดับการเปิดประเทศ (Openness of economy)

ปัจจุบันระบบเศรษฐกิจเกือบทุกประเทศถูกเชื่อมโยงเข้ากับโลกาภิวัตน์ แต่ละประเทศมีการติดต่อค้าขายกับประเทศคู่ค้าเพื่อซื้อสินค้าและบริการ รวมถึงวัตถุดิบที่ไม่สามารถผลิตได้เองภายในประเทศ และเพื่อขยายตลาดส่งออกสินค้าและบริการ ซึ่งการขยายตัวของการส่งออกนี้ ส่งผลต่ออัตราการเติบโตของผลิตภาพการผลิตใน 2 ช่องทางคือ ช่องทางแรก การประหยัดจากขนาด (economy of scale) เมื่อตลาดภายในประเทศค่อนข้างเล็กมีกำลังซื้อต่ำ การส่งออกจะเป็นแหล่งที่มาของอุปสงค์ที่สำคัญที่ทำให้ประเทศสามารถขยายขนาดการผลิตไปสู่ขนาดการผลิตที่ได้รับประโยชน์จากการประหยัดจากขนาดได้ (Kwon, 1986) นอกจากนี้ทฤษฎีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของคลาสสิก Adam Smith กล่าวว่า การประหยัดจากขนาดเกิดจากการที่การผลิตมีขนาดใหญ่ และการผลิตขนาดใหญ่เกิดจากการขยายตลาด ซึ่งการส่งออกถือได้ว่าเป็นการขยายตลาดที่ทำให้ผู้ประกอบการได้กำไร จนมีผลทำให้เกิดการลงทุนและมีการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ช่องทางที่สอง การแข่งขัน (Competitive forces) เมื่อประเทศมีการค้าระหว่างประเทศมากขึ้น จะ

ก่อให้เกิดการแข่งขันระหว่างผู้ผลิตในประเทศต่างๆ ในตลาดโลก ทำให้ผู้ผลิตต้องปรับตัวเพื่อรองรับการแข่งขันที่รุนแรงมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการนำเทคโนโลยีการผลิตใหม่ๆ มาปรับใช้ และการพยายามลดความไม่มีประสิทธิภาพจากการจัดการลง ซึ่งจะส่งผลให้ผลิตภาพการผลิตภายในประเทศเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกันเมื่อมีการเปิดประเทศทางการค้า จะมีการนำเข้าสินค้าและบริการจากต่างประเทศอย่างเสรีมากขึ้น ซึ่งจะมีผลให้ตลาดภายในประเทศได้รับแรงกดดันด้านการแข่งขัน จำเป็นต้องเร่งปรับตัวเพื่อความอยู่รอด อีกทั้งสินค้าที่นำเข้าจากต่างประเทศ เช่น เครื่องจักรและอุปกรณ์ เป็นต้น เหล่านี้ล้วนมีเทคโนโลยีจากต่างประเทศแอบแฝงมาด้วย ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระดับเทคโนโลยีภายในประเทศและเป็นผลให้ผลิตภาพการผลิตในประเทศเพิ่มขึ้น

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยอีกหลายชิ้น ที่ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับการเปิดประเทศกับอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ เช่น Kwon (1986) ผลการศึกษาพบว่า การเปิดประเทศ ซึ่งวัดจากสัดส่วนของมูลค่าการส่งออกและการนำเข้าต่อมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญกับอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจผ่านผลการขยายตัวของการส่งออก และการเคลื่อนย้ายทรัพยากรในระบบเศรษฐกิจ สอดคล้องกับงานศึกษาของ Feder (1992) ที่พบว่า โดยทั่วไปแล้วภาคส่งออกมักมีผลิตภาพการผลิตที่สูงกว่าภาคที่ไม่มีการส่งออก และเมื่อภาคการส่งออกขยายตัวจะทำให้มีเทคโนโลยีการผลิตและนวัตกรรมทางด้านการจัดการใหม่ๆ เกิดขึ้น ซึ่งจะส่งผลทำให้ผลิตภาพการผลิตโดยรวมทั้งระบบเศรษฐกิจและอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศขยายตัวอย่างรวดเร็ว เช่นเดียวกันงานศึกษาของ Okuda (1994) ทำการศึกษาผลของการใช้นโยบายการค้าและนโยบายการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (Foreign Direct Investment: FDI) ที่มีต่ออัตราการเติบโตของผลิตภาพการผลิตในประเทศได้หวั่น พบว่า นอกจากอัตราการเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมจะถูกสะท้อนจากหลายๆ ปัจจัยที่เป็นตัวกำหนด เช่น การปรับปรุงเทคโนโลยีการผลิต และประสิทธิภาพของการจัดการแล้ว การเปิดภาคอุตสาหกรรมออกสู่ต่างประเทศเพิ่มขึ้น โดยผ่านช่องทางการส่งออกและการไหลเข้าของการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ ก็สามารถส่งผลกระทบต่อผลิตภาพการผลิตได้เช่นกัน

2. การลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (Foreign Direct Investment: FDI)

นวัตกรรม เทคโนโลยีการผลิต รวมไปถึงการจัดการที่ทันสมัย ส่วนใหญ่ถูกคิดค้นขึ้นในประเทศที่พัฒนาแล้ว ดังนั้น การ Spillover ผลของความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีระหว่างประเทศ

จำเป็นต้องอาศัยช่องทางส่งผ่าน 2 ช่องทางคือ ช่องทางของการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ และ ช่องทางของบริษัทข้ามชาติ (MNCs) ซึ่งเป็นช่องทางการ Spillovers แหล่งใหม่ เนื่องจาก MNCs จะมีบทบาทอย่างมากในการแทรกเทคโนโลยีการผลิตที่ทันสมัยเข้าสู่ตลาดในประเทศที่เข้าไปทำการค้า (Nadiri, 1993) โดยทั่วไปบริษัทจากต่างประเทศจะมีเทคโนโลยีการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าบริษัทภายในประเทศ และสามารถปรับเทคโนโลยีการผลิตให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในประเทศที่เข้าไปลงทุนได้ จึงทำให้ตลาดมีการแข่งขันมากขึ้น บริษัทภายในประเทศมีความจำเป็นต้องทำการปรับตัว เร่งพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตใหม่ๆ เพื่อรักษาส่วนแบ่งการตลาดและกำไรของตนเอาไว้ ดังนั้นการเข้ามาของการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ และ MNCs จึงส่งผลให้ผลิตภาพการผลิตในประเทศเพิ่มสูงขึ้น

Urata and Yokota (1994) ทำการศึกษาผลของการค้าเสรีที่มีต่ออัตราการเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม โดยแบ่งปัจจัยกำหนด TFPG ออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ปัจจัยภายใน ซึ่งเป็นปัจจัยที่บริษัทในประเทศสามารถควบคุมได้ และปัจจัยภายนอกที่แสดงถึงสภาพการแข่งขันของตลาดในประเทศ ผลการศึกษาพบว่า การลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ และการเข้ามาของ MNCs เป็นตัวกระตุ้นให้ตลาดภายในประเทศมีการแข่งขันมากขึ้น ซึ่งจะส่งผลดีต่อผลิตภาพการผลิตในประเทศอีกต่อหนึ่ง อย่างไรก็ตาม การลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศก็อาจส่งผลกระทบในทางตรงกันข้ามกับบางประเทศได้เช่นกัน ทั้งนี้ผลกระทบของการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศจะขึ้นอยู่กับปฏิสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีที่มีอยู่แล้วภายในประเทศและเทคโนโลยีที่รับโอนจากต่างประเทศ ซึ่งจะแตกต่างกันออกไปตามแต่ละอุตสาหกรรมแต่ละประเทศ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับเงื่อนไขสภาพแวดล้อมภายในประเทศทั้งด้านการปรับตัวของผู้ผลิตภายในประเทศ และนโยบายของรัฐบาลอีกด้วย

อย่างไรก็ดี กรณีประเทศไทยการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 99 จะเป็นการลงทุนในภาคอุตสาหกรรม (นุชนาทิ วีระโสภณ, 2547) อีกทั้ง ไพฑูรย์ ไกรพรศักดิ์ (2541ข) ได้เสนอว่า สำหรับประเทศไทยการนำเข้าปัจจัยทุนจากต่างประเทศซึ่งอยู่ในรูปแบบของการร่วมทุนกับต่างประเทศ เป็นวิธีการได้มาซึ่งเทคโนโลยีที่สำคัญอีกทางหนึ่ง โดยข้อมูลที่ใช้ในงานศึกษาของ ไพฑูรย์ ไกรพรศักดิ์ เป็นข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าปัจจัยทุนนำเข้าจากต่างประเทศต่อมูลค่าปัจจัยทุนทั้งหมด (ซึ่งก็คือการลงทุนจากต่างประเทศตามความหมายทางเศรษฐศาสตร์นั่นเอง) อย่างไรก็ตาม ตัวเลขมูลค่าการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศอาจใช้ได้ตามหลักการ แต่มูลค่าการลงทุนโดยตรงจากประเทศมีจุดอ่อนที่สำคัญ คือ อาจไม่ได้แสดงให้เห็นถึงขนาดการเพิ่มของปัจจัยทุน (เครื่องจักร อุปกรณ์) ที่เป็นของต่างประเทศที่แท้จริงที่นำเข้ามา

ทั้งหมด กล่าวคือ มูลค่าการลงทุนจากต่างประเทศนี้เป็นเงินทุนที่นำเข้ามาลงทุน โดยอาจรวมค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่ไม่ใช่สินค้านำเข้าโดยตรงด้วย ซึ่งจะไม่สะท้อนถึงการนำเข้าเครื่องจักร อุปกรณ์ ตามที่ต้องการศึกษา ดังนั้นการใช้ข้อมูลการนำเข้าปัจจัยทุนจากต่างประเทศย่อมสะท้อนให้เห็นถึงการได้มาซึ่งเทคโนโลยีที่สำคัญจากต่างประเทศได้ดีกว่า

3. การศึกษา (Education)

ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์การพัฒนาเศรษฐกิจของโจเซฟ ชุมปีเตอร์ (Joseph Schumpeter) กล่าวว่า ความก้าวหน้าทางเทคนิคจะต้องผ่านขั้นตอน 3 ขั้นตอนด้วยกันคือ การค้นพบความรู้ใหม่ (Invention) การนำความรู้ใหม่มาใช้ (Adoption) และการกระจายความรู้ใหม่ (Diffusion) ซึ่งขั้นตอนต่างๆ เหล่านี้ ส่วนหนึ่งได้มาจากการศึกษา (พรชัย พัฒนบัณฑิต, 2518) ดังนั้นกระบวนการศึกษาจึงเป็นกระบวนการสำคัญที่ทำให้คนกลายเป็นทุนมนุษย์ ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของการสะสมทุน จึงสามารถกล่าวได้ว่า คุณภาพของมนุษย์เกิดจากการศึกษา ทั้งนี้การศึกษาในระดับพื้นฐาน หรือในระดับประถมศึกษาจะมุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถขั้นพื้นฐาน อ่านออก เขียนได้ ขณะที่การศึกษาในระดับที่สูงขึ้นในระดับมัธยมศึกษา จะเป็นการศึกษาที่มุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้ทางวิชาการที่เหมาะสมกับวัย ความต้องการ ความสนใจ และความถนัด สำหรับเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อ หรือการประกอบอาชีพที่เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม ดังนั้นเมื่อแรงงานได้รับการศึกษาจะส่งผลให้แรงงานมีประสิทธิภาพในการผลิตมากขึ้น โดยเฉพาะทักษะและความชำนาญของแรงงานเป็นปัจจัยสำคัญที่ใช้ควบคู่ไปกับปัจจัยทุนและเทคโนโลยี ซึ่งเป็นการช่วยเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม และทำให้ประเทศสามารถที่จะรักษาอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจได้อย่างยั่งยืนในระยะยาว

ในงานวิจัยของ Griliches (1964) ได้ได้ตัวแปรการศึกษาลงในฟังก์ชันการผลิตของภาคเกษตรกรรม พบว่า การศึกษามีนัยสำคัญที่ทำให้ผลผลิตในภาคเกษตรกรรมขยายตัว เช่นเดียวกัน งานวิจัยของ World Bank (1993) ใช้ข้อมูลแบบภาคตัดขวาง (Cross-section data) ในการศึกษาปัจจัยกำหนดอัตราการเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมในประเทศแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ผลการศึกษาพบว่า ตัวแปรการศึกษามีนัยสำคัญ และเป็นแหล่งที่มาของอัตราการเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม และยังมีงานวิจัยหลายชิ้นกล่าวว่า การศึกษาหรือทักษะความชำนาญของแรงงานเป็นปัจจัยสำคัญที่ใช้ควบคู่กับปัจจัยทุนและเทคโนโลยี เนื่องจากการมีปัจจัยทุนทางกายภาพ ทุนทางการเงิน และการเข้าถึงเทคโนโลยีใหม่ๆ นั้น ไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในระยะยาว เป็นเรื่องสำคัญที่ประเทศจะต้องพัฒนา

แรงงานที่มีทักษะความชำนาญซึ่งเป็นผู้ใช้ทรัพยากรดังกล่าวไปพร้อมๆ กันด้วย นอกจากนี้เทคโนโลยีการผลิตส่วนใหญ่ถูกคิดค้นขึ้นในประเทศที่พัฒนาแล้ว และจะมีการถ่ายโอนไปสู่ประเทศกำลังพัฒนาอีกต่อหนึ่ง แต่เนื่องจากทักษะความชำนาญของแรงงานในแต่ละประเทศมีความแตกต่างกัน ดังนั้นแม้ว่าแต่ละประเทศจะมีโอกาสเข้าถึงเทคโนโลยีอย่างเท่าเทียมกัน แต่ทักษะแรงงานที่ใช้ควบคู่กับเทคโนโลยีก็ยังคงเป็นอุปสรรคในการเพิ่มอัตราการเติบโตของผลผลิตการผลิตโดยรวมได้ (กาญจนา โชคไพศาลศิลป์, 2545)

4. การวิจัยและพัฒนา (Research and Development Expenditure)

วัตถุประสงค์ของการวิจัยและพัฒนาเกิดจาก 2 สาเหตุหลักคือ หนึ่ง เพื่อพัฒนา ปรับปรุง และคิดค้นเทคโนโลยีในกระบวนการผลิตใหม่ และสอง เพื่อปรับปรุงผลิตภัณฑ์เดิมให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งหมายถึงการค้นคว้าหาผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ตรงกับความต้องการ และอำนวยความสะดวกแก่ลูกค้ามากที่สุด เนื่องจากการวิจัยและพัฒนาจัดเป็นสินค้าสาธารณะที่มีต้นทุนการลอกเลียนแบบต่ำ และมีการ Spillover สูง ดังนั้นการลงทุนในการวิจัยและพัฒนา ไม่ว่าจะเป็นเกิดจากภาครัฐหรือภาคเอกชน ก็ส่งผลกระทบต่ออัตราการเติบโตของผลผลิตการผลิตโดยรวม และอัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจเช่นกัน โดยผลของการวิจัยและพัฒนาที่มีต่ออัตราการเติบโตของผลผลิต มักถูกวัดออกมาในรูปความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อการวิจัยและพัฒนา (Griliches, 1964) ทั้งนี้จากการศึกษาส่วนใหญ่พบว่า ผลตอบแทนของการวิจัยและพัฒนาในภาคเอกชนมีค่ามากกว่าการวิจัยและพัฒนาในภาครัฐบาล เนื่องจากการวิจัยและพัฒนาของภาคเอกชนเกิดขึ้นจากแรงจูงใจและพฤติกรรมการตัดสินใจของบริษัทในการแสวงหากำไรมากที่สุด ในขณะที่การวิจัยและพัฒนาของภาครัฐบาลนั้น เกิดขึ้นจากวัตถุประสงค์ที่ต่างออกไป เช่น เพื่อเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการวิจัยและพัฒนา และการลงทุนในภาคเอกชนอีกต่อหนึ่ง โดยในงานวิจัยของ Griliches (1964) ที่ศึกษาผลของการวิจัยและพัฒนาในภาคเกษตรกรรม และ Mansfield (1969) ที่ศึกษาในภาคอุตสาหกรรม ได้ผลการศึกษาที่สอดคล้องกันว่า รายจ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนา มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิต และเป็นปัจจัยกำหนดอัตราการเติบโตของผลผลิตการผลิตโดยรวมที่สำคัญมาก และจะเป็นปัจจัยที่สำคัญมากขึ้นเมื่อประเทศมีการขยายตัวทั้งทางด้านการค้า และการลงทุนจากต่างประเทศ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาถึงความเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมนั้น ได้มีผู้ทำการศึกษาและวิจัยไว้เป็นจำนวนมาก ทั้งวิธีการวิเคราะห์แบบ Growth Accounting Approach และ Econometric Approach โดยแนวคิดที่ใช้ในการศึกษาส่วนใหญ่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีเศรษฐศาสตร์การผลิต ซึ่งในกรณีของประเทศไทยนี้ ผู้ที่ใช้วิธีการวิเคราะห์แบบ Growth Accounting Approach ได้แก่ Paitoon Wiboonchutikul (1982); Pranee Tinakorn and Chalongphob Susangkarn (1994); สกนธ์พรรณ เนียมประดิษฐ์ (2540); อัญรัตน์ วิเชียร (2543) และ กาญจนา โชคไพศาลศิลป์ (2545) โดยมีรายละเอียดดังนี้

Wiboonchutikul (1982) ทำการศึกษาถึงอัตราการเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมของภาคอุตสาหกรรมช่วงปี ค.ศ. 1963-1976 โดยจำแนกประเภทอุตสาหกรรมตามระบบ ISIC (International Standard Industry Classification) ระดับ 3 digit และแบ่งปัจจัยการผลิตออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่ แรงงาน ทุน และปัจจัยการผลิตขั้นกลาง โดยอธิบายถึงอัตราการเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมในแต่ละอุตสาหกรรม และอัตราการเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมของ Farm machinery firms โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจบริษัทขนาดกลางและใหญ่ทั้งสิ้น 99 บริษัท

ผลการศึกษาพบว่า ภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทยมีอัตราการขยายตัวของผลผลิตอยู่ในระดับสูงเมื่อเทียบกับประเทศกำลังพัฒนาอื่นๆ แต่ยังคงมีอัตราการเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมอยู่ในระดับต่ำเมื่อเทียบกับประเทศที่พัฒนาแล้ว นอกจากนี้ในช่วงที่รัฐบาลสนับสนุนนโยบายส่งเสริมอุตสาหกรรมเพื่อทดแทนการนำเข้า (ทศวรรษ 1960) เป็นช่วงที่ TFPG มีค่าค่อนข้างต่ำ แต่ TFPG กลับมีค่าเพิ่มสูงขึ้นในช่วงทศวรรษ 1970 ซึ่งเป็นช่วงที่รัฐบาลหันมาใช้ นโยบายส่งเสริมการส่งออก สะท้อนให้เห็นว่า อัตราการเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมจะปรับตัวเคลื่อนไหวไปตามภาวะการส่งออก และเมื่อคำนึงถึงผลกระทบจากความผันผวนในราคาวัตถุดิบและราคาพลังงานในช่วงปี ค.ศ. 1973-1975 ที่มีต่อค่าอัตราการเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวม พบว่าการเปลี่ยนแปลงของราคาวัตถุดิบและราคาพลังงานมีผลทำให้อัตราการเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมในช่วงเวลาดังกล่าวมีค่าลดลง ส่วนผลการศึกษาในส่วน ของ Farm machinery firms พบว่า ผลได้จากการประหยัดต่อขนาด ไม่มีนัยสำคัญในการกำหนดประสิทธิภาพการผลิต แต่การขยายขนาดของบริษัทไปสู่ขนาดที่มีประสิทธิภาพมากกว่า จะทำให้อัตราการเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมเพิ่มขึ้นได้

ต่อมา Tinakorn and Susangkarn (1994) ได้ทำการศึกษาเรื่องความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตในประเทศไทย โดยแตกต่างจากงานวิจัยของ Wiboonchutikul ตรงที่เป็นการนำเอาข้อมูลในระดับมหภาคมาใช้ในการวิเคราะห์ โดยศึกษาถึงระดับเศรษฐกิจโดยรวมและระดับภาคเศรษฐกิจในช่วงปี ค.ศ. 1972-1990 แบ่งภาคเศรษฐกิจออกเป็น 3 ภาคได้แก่ ภาคเกษตร ภาคอุตสาหกรรม และภาคบริการ โดยการศึกษาในภาคเกษตรจะใช้ปัจจัยการผลิต 3 ชนิดคือ ที่ดิน แรงงาน และทุน ส่วนภาคอุตสาหกรรมและบริการนั้นจะใช้ปัจจัยการผลิต 2 ชนิดคือ แรงงาน และทุน เนื่องจากไม่สามารถวัดส่วนแบ่งรายได้ของที่ดินที่ใช้ในการผลิตของสองสาขานี้ได้ นอกจากนี้ยังวัดการเปลี่ยนแปลงในเชิงคุณภาพของแรงงานโดยดูจากโครงสร้างทางเพศ อายุ และการศึกษาอีกด้วย

ผลการศึกษาพบว่า ผลผลิตรวมในระบบเศรษฐกิจช่วงปี ค.ศ. 1972-1990 มีอัตราการเจริญเติบโตประมาณร้อยละ 7.60 ต่อปี โดยเป็นผลมาจากการจ้างงานร้อยละ 26.00 จากคุณภาพแรงงานร้อยละ 20.00 และจากการใช้ที่ดินร้อยละ 84.20 ของผลผลิตที่แท้จริงที่เพิ่มขึ้น ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 15.80 เป็นส่วนที่อธิบายไม่ได้ด้วยการเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิต กล่าวคือ เป็นผลมาจากการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม โดยมีค่าเฉลี่ยประมาณร้อยละ 1.20 ต่อปี และเมื่อนำผลที่ได้นี้ไปเปรียบเทียบกับประเทศเกาหลีใต้ในช่วงปี ค.ศ. 1963-1982 เนื่องจากลักษณะทางเศรษฐกิจของไทยในช่วงปี ค.ศ. 1979-1990 นั้นมีลักษณะที่คล้ายคลึงกับระบบเศรษฐกิจของประเทศเกาหลีใต้ พบว่า การเพิ่มขึ้นของค่า TFPG ของไทยนั้นมีอัตราที่ต่ำกว่าประเทศเกาหลีใต้เล็กน้อย (ค่า TFPG ของไทยร้อยละ 1.20 เทียบกับค่า TFPG ของเกาหลีใต้ร้อยละ 1.47) และแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตของทั้งสองประเทศจะเป็นปัจจัยแรงงาน และคุณภาพของแรงงานเป็นปัจจัยหลักอีกร้อยละ 50.00 ในประเทศเกาหลีใต้ และร้อยละ 46.00 ในกรณีของประเทศไทย สำหรับปัจจัยทุนนั้นจะเป็นแหล่งที่มาของการเจริญเติบโตของผลผลิตในไทยร้อยละ 37.30 และร้อยละ 29.80 ในประเทศเกาหลีใต้

ทางด้านภาคเศรษฐกิจหลักพบว่า ความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมของสาขานอกภาคเกษตรมีค่าติดลบกล่าวคือ ภาคอุตสาหกรรมมีค่า TFPG เป็นร้อยละ -0.61 หรือคิดเป็นร้อยละ -6.80 ของการเจริญเติบโตของผลผลิต ซึ่งแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตมาจากปัจจัยทุนและแรงงานคิดเป็นร้อยละ 64.80 และ 42.00 ตามลำดับ เช่นเดียวกับภาคบริการที่มีค่า TFPG เป็นร้อยละ -0.26 หรือคิดเป็นร้อยละ -3.20 ของการเจริญเติบโตของผลผลิต โดยมีสัดส่วนของปัจจัยทุนและแรงงานต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตคิดเป็นร้อยละ 64.20 และ 40.90 ตามลำดับ ทั้งนี้เพราะอัตราการเจริญเติบโตของปัจจัยการผลิตนอกภาคเกษตรในช่วงเวลาที่

วิเคราะห์นั้นมีอัตราสูง จึงทำให้ร้อยละของค่า TFPG นั้นติดลบ สำหรับภาคเกษตรพบว่า อัตราการเจริญเติบโตของปัจจัยการผลิตคือ ร้อยละ 68.00 โดยมีค่า TFPG เป็นสัดส่วนต่อผลผลิตถึงร้อยละ 32.00 หรือมีค่าเป็นร้อยละ 1.29 ทั้งนี้ปัจจัยการผลิตที่มีอิทธิพลมากในภาคเกษตรคือ แรงงาน ขณะที่ปัจจัยทุนมีอิทธิพลน้อยกว่าเมื่อเทียบกับภาคเศรษฐกิจอื่นๆ และเมื่อเปรียบเทียบค่า TFPG ของภาคเศรษฐกิจหลักกับค่า TFPG ของระดับเศรษฐกิจโดยรวมจะพบว่าค่า TFPG ของระดับเศรษฐกิจโดยรวมจะมีค่าสูงกว่า นั่นเป็นสาเหตุอันเนื่องมาจากความสามารถในการโยกย้ายทรัพยากรระหว่างภาคเศรษฐกิจ สำหรับผลการศึกษปัจจัยที่มีผลกระทบต่อผลิตภาพการผลิตโดยรวมพบว่า อัตราการสะสมทุน อัตราการเคลื่อนย้ายแรงงานจากภาคเกษตรไปนอกภาคเกษตร และอัตราการเปิดประเทศสู่ตลาดโลก มีส่วนในการเพิ่มผลิตภาพการผลิต

ในระยะเวลาใกล้เคียงกัน สกนธ์พรรณ เนียมประดิษฐ์ (2540) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์การเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมของอุตสาหกรรมในประเทศไทย โดยมีลักษณะการวิจัยคล้ายคลึงกับงานวิจัยของ Wiboonchutikul ตรงที่ทำการศึกษถึงการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมเฉพาะภาคอุตสาหกรรมเท่านั้น แต่ต่างกันในเรื่องของระยะเวลาที่ทำการศึกษา โดยสกนธ์พรรณทำการศึกษาต่อจาก Wiboonchutikul คือ ทำการศึกษาในช่วงปี พ.ศ. 2522-2534 ภายใต้ข้อสมมติว่าฟังก์ชันการผลิตมีลักษณะการผลิตที่ดี มีประสิทธิภาพ (well-behaved) รวมทั้งปัจจัยการผลิตทุกชนิดสามารถทดแทนกันได้ในการผลิต โดยกำหนดปัจจัยการผลิตไว้ 3 ประเภท ได้แก่ แรงงาน ทุน และปัจจัยการผลิตขั้นกลาง

ผลการศึกษาพบว่า อัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม ของภาคอุตสาหกรรมไทยในช่วงปี พ.ศ. 2522-2534 มีค่าเพียงร้อยละ 0.31 หรือคิดเป็นร้อยละ 3.29 ของอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 96.71 เป็นผลมาจากขยายตัวของการใช้ปัจจัยการผลิต โดยเฉพาะปัจจัยการผลิตขั้นกลางและปัจจัยทุน อย่างไรก็ตาม ในช่วงหลังของการศึกษา (พ.ศ. 2529-2534) ภาคอุตสาหกรรมไทยมีค่า TFPG สูงกว่าช่วงแรกของการศึกษา คือ มีค่าร้อยละ 1.11 หรือคิดเป็นร้อยละ 7.18 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2522-2527 และพ.ศ. 2527-2529 ที่มีค่าเพียงร้อยละ 0.08 และ -1.29 ตามลำดับ หรือคิดเป็นร้อยละ 1.25 และ -54.20 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง ตามลำดับ โดยอุตสาหกรรมส่งออกเป็นอุตสาหกรรมที่มีผลิตภาพการผลิตสูงที่สุด ซึ่งสาเหตุที่สำคัญส่วนหนึ่งอาจเป็นผลมาจากนโยบายส่งเสริมการส่งออกอย่างต่อเนื่องของรัฐบาล แต่สาเหตุสำคัญที่ไม่อาจละเลยได้คือ ผลจากการไหลเข้าของการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศจำนวนมหาศาลที่มีเป้าหมายหลักอยู่ที่อุตสาหกรรมส่งออก เช่น อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมสิ่งทอ เป็น

ต้น ซึ่งการลงทุนจากต่างประเทศเหล่านี้ได้นำพาเทคโนโลยีในการผลิตที่ทันสมัย รวมทั้งระบบการบริหารจัดการและรูปแบบการผลิตที่มีศักยภาพมาด้วย

ต่อมา อัญรัตน์ วิเชียร (2543) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ที่มาของความเจริญเติบโตของสาขาอุตสาหกรรมในประเทศไทย ในช่วงปี พ.ศ. 2529-2536 ซึ่งมีลักษณะการวิจัยคล้ายคลึงกับงานวิจัยของ Wiboonchutikul และ สกนธ์พรรณ เนียมประดิษฐ์ แต่ต่างกันในเรื่องของระยะเวลาที่ทำการศึกษานอกจากนั้น อัญรัตน์ วิเชียร ยังได้ศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมอีกด้วย โดยการศึกษาในครั้งนั้น อัญรัตน์ วิเชียร ใช้วิธีการวิเคราะห์แบบบัญชีของความเจริญเติบโต (growth accounting analysis) ของสำนักนีโอคลาสสิกแบบไม่มีพารามิเตอร์ (non-parametric approach) ในการประมาณค่าการมีส่วนร่วมของปัจจัยต่างๆ ที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลผลิต ได้แก่ ความเจริญเติบโตของปัจจัยการผลิตขั้นกลาง ปัจจัยทุน ปัจจัยแรงงาน และความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมหรือความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ทั้งในภาพรวมและระดับหมู่ใหญ่อุตสาหกรรม (3 digits TSIC) และใช้วิธีการวิเคราะห์แบบถดถอยเชิงซ้อน (multiple linear regression analysis) ในการศึกษาถึงปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม โดยอาศัยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดในการประมาณค่าพารามิเตอร์ โดยปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมในงานศึกษาของอัญรัตน์ วิเชียร ได้แก่ อัตราความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง และอัตราความเจริญเติบโตของสต็อกของทุนที่แท้จริง

ผลการศึกษาพบว่า ความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของสาขาอุตสาหกรรม ในช่วงปี พ.ศ. 2529-2536 เป็นผลมาจากความเจริญเติบโตของปัจจัยการผลิตทั้งหมด โดยเฉพาะปัจจัยขั้นกลาง รองลงมาได้แก่ ปัจจัยทุนและปัจจัยแรงงาน โดยมีสัดส่วนถึงร้อยละ 56.04, 39.69 และ 7.39 ของความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง ในขณะที่ความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมไม่มีบทบาทอยู่เลยโดยมีสัดส่วนติดลบเท่ากับร้อยละ 3.12 ของความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง ส่วนการศึกษาในระดับหมู่ใหญ่อุตสาหกรรมพบว่า ที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงในอุตสาหกรรมทุกหมู่ มีลักษณะเช่นเดียวกับการวิเคราะห์ในภาพรวม โดยส่วนใหญ่เป็นผลมาจากความเจริญเติบโตของปัจจัยการผลิตขั้นกลาง ขณะที่ความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมมีบทบาทน้อยมากต่อผลผลิตที่แท้จริงของสาขาอุตสาหกรรม โดยอุตสาหกรรมที่ความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมมีบทบาทอยู่บ้างต่อความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง ส่วนใหญ่เป็นอุตสาหกรรมที่ผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้าที่ได้รับการเร่งรัดส่งเสริมในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 7 และเป็นอุตสาหกรรมที่มักอาศัยการนำเข้า

เทคโนโลยีแบบเบ็ดเสร็จ สำหรับอุตสาหกรรมที่ความเจริญเติบโตของผลผลิตการผลิตโดยรวมไม่มีบทบาทต่อความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง ส่วนใหญ่เป็นอุตสาหกรรมที่ผลิตเพื่อส่งออก และอุตสาหกรรมที่ผลิตเพื่อตอบสนองต่อความต้องการภายในประเทศ ทางด้านการศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความเจริญเติบโตของผลผลิตการผลิตโดยรวมพบว่า สมการถดถอยเชิงเส้นที่ประมาณขึ้นมาเพื่อใช้อธิบายนั้น ไม่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตการผลิตโดยรวมกับอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง และอัตราการเจริญเติบโตของสต็อกของทุนที่แท้จริงได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยของ กาญจนา โชคไพศาลศิลป์ (2545) ทำการศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงผลผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมในประเทศไทยปี พ.ศ. 2520-2542 โดยศึกษาในระดับมหภาคเช่นเดียวกับการศึกษาของ Tinakorn and Chalongsob แต่แบ่งภาคการผลิตหลักออกเป็น 8 สาขา ประกอบด้วย สาขาเกษตรกรรม สาขาเหมืองแร่และย่อยหิน สาขาหัตถอุตสาหกรรม สาขาก่อสร้าง สาขาไฟฟ้า ประปา และโรงแยกก๊าซ สาขาขนส่งและคมนาคม สาขาการพาณิชย์ และสาขาบริการ โดยแบ่งปัจจัยการผลิตออกเป็น 2 ชนิดคือ แรงงาน และปัจจัยทุน นอกจากนี้ยังศึกษาถึงปัจจัยที่กำหนดอัตราการเติบโตของผลผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม เช่นเดียวกับงานศึกษาของอัญรัตน์ วิเชียร อีกด้วย แต่ต่างกันในส่วนของการแปรที่ใช้ศึกษา

ผลการศึกษาพบว่า อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในระดับภาพรวมเฉลี่ยตลอดช่วงปี พ.ศ. 2520-2542 มีค่าประมาณร้อยละ 6.20 ซึ่งเป็นผลจากอัตราการเติบโตของผลผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมประมาณร้อยละ 1.27 หรือคิดเป็นร้อยละ 20.48 ของอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 79.52 นั้นเป็นผลจากการขยายตัวของปัจจัยการผลิต ซึ่งแบ่งเป็นผลจากปัจจัยทุนและแรงงาน ร้อยละ 56.96 และ 22.56 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศพึ่งพาการขยายตัวของปัจจัยการผลิตเป็นสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัจจัยทุน

สำหรับอัตราการเติบโตของผลผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมในแต่ละสาขาการผลิตพบว่า ค่า TFPG ของสาขาการผลิตส่วนใหญ่มีค่าติดลบ ได้แก่ สาขาก่อสร้าง สาขาการพาณิชย์ สาขาหัตถอุตสาหกรรม และสาขาไฟฟ้า ประปา และโรงแยกก๊าซ ซึ่งคิดลบประมาณร้อยละ -81.10, -25.19, -14.07 และ -10.29 ตามลำดับ ในทางตรงกันข้ามค่า TFPG มีค่าเป็นบวกและมีบทบาทสำคัญอย่างมากต่อสาขาเกษตรกรรม และสาขาเหมืองแร่และย่อยหิน โดยมีสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 58.31 และ 38.45 ตามลำดับ และในช่วงแรกของการศึกษาปี พ.ศ. 2520-2529 การขยายตัวของปัจจัย

การผลิตโดยเฉพาะปัจจัยทุนเป็นแหล่งที่มาหลักของการขยายตัวของผลผลิต ยกเว้นสาขาเกษตรกรรมที่มีแหล่งที่มาหลักจากอัตราการเติบโตของผลผลิตปัจจัยการผลิตโดยรวม และในช่วงปี พ.ศ. 2530-2534 ค่า TFPG เริ่มมีบทบาทสำคัญมากขึ้น เนื่องจากผลกระทบของการลงทุนจากต่างประเทศ ส่งผลให้เกิดการพัฒนาทางด้านการผลิต ไม่ว่าจะเป็นการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่ทันสมัย หรือประสิทธิภาพด้านการจัดการที่เพิ่มสูงขึ้น กล่าวคือ ค่า TFPG มีค่าเป็นบวกในทุกสาขาการผลิต ยกเว้นสาขาบริการที่มีสัดส่วนลดลงจนติดลบ สำหรับปัจจัยที่กำหนดอัตราการเติบโตของผลผลิตปัจจัยการผลิตโดยรวมคือ อัตราการเติบโตของระดับการเปิดประเทศย้อนหลัง 1 ปี อัตราการเติบโตของปัจจัยทุนนำเข้าจากต่างประเทศ อัตราการเติบโตของสัดส่วนแรงงานนอกภาคเกษตรกรรม และอัตราการเติบโตของแรงงานที่จบการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไปต่อกำลังแรงงานรวมย้อนหลัง 1 ปี โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับอัตราการเติบโตของผลผลิตปัจจัยการผลิตโดยรวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นอกจากการศึกษาความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม โดยวิธีการวิเคราะห์แบบ Growth Accounting Approach แล้ว วิธีการวิเคราะห์แบบ Econometric Approach ก็มีผู้ทำการศึกษาเป็นจำนวนมากเช่นกัน โดยการศึกษาในกรณีของประเทศไทยนั้น ผู้ที่ทำการศึกษาโดยใช้วิธีการนี้ได้แก่ Wilaiwan Wannitikul (1972); Peter J. Brimble (1987); Kitti Limskul (1988); Paitoon Kaipornsak (1995) และไพฑูรย์ ไกรพรศักดิ์ (2541) โดยมีรายละเอียดดังนี้

Wannitikul (1972) ทำการศึกษาความเจริญเติบโตของประสิทธิภาพการผลิตในประเทศไทยทั้งในภาพรวมและสาขาเศรษฐกิจหลัก ได้แก่ สาขาเกษตรและนอกสาขาเกษตร ในช่วงปี ค.ศ. 1950-1969 ซึ่งถือเป็นการศึกษาในระดับมหภาคและนับเป็นงานศึกษาชิ้นแรกของประเทศไทยที่มีการวิเคราะห์แบบ Econometric Approach โดย Wannitikul เลือกใช้ฟังก์ชันการผลิตรวม (aggregate production function) รูปแบบ Cobb-Douglas ในการศึกษา และแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 แนวทางคือ Tinbergen's Approach และ Denison-Solow Approach โดยในการประมาณค่า TFPG ในภาพรวมทั้งระบบเศรษฐกิจ มีปัจจัยทุน แรงงาน และที่ดินเป็นปัจจัยการผลิต ส่วนภาคเกษตรมีปัจจัยทุนและที่ดินเป็นปัจจัยการผลิต สำหรับนอกภาคเกษตรมีปัจจัยทุน และแรงงานเป็นปัจจัยการผลิต ภายใต้ข้อสมมติของผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (constant returns to scale) และการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีแบบเป็นกลาง (Hick's neutral technical change)

ผลการศึกษาพบว่า ในระดับภาพรวม ถ้าวิเคราะห์ตามวิธีการของ Tinbergen ในช่วงปี ค.ศ. 1950-1969 แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตในภาพรวมของประเทศไทยจะเป็นผลมาจากอัตราการ

เติบโตของปัจจัยการผลิตเป็นส่วนใหญ่ แต่หากวิเคราะห์ตามวิธีการของ Denison-Solow จะพบว่า อัตราการเติบโตของปัจจัยการผลิตและผลิภาพการผลิตโดยรวมมีบทบาทต่อความเจริญเติบโตเท่าๆ กัน โดยในช่วงปี ค.ศ. 1950-1959 ผลิภาพการผลิตโดยรวมจะมีบทบาทต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมากกว่าอัตราการเติบโตในปัจจัยการผลิต และได้ลดบทบาทลงในช่วงปี ค.ศ. 1960-1969 สำหรับผลการศึกษาในระดับสาขาการผลิต พบว่า ทั้งภาคเกษตรและนอกภาคเกษตรมีแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตจากอัตราการเติบโตของปัจจัยการผลิตเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งหากพิจารณาเฉพาะค่า TFPG จะพบว่าภาคเกษตรมีค่า TFPG สูงกว่านอกภาคเกษตร กล่าวคือ มีค่าเฉลี่ยประมาณร้อยละ 2 อย่างไรก็ตามหากเปรียบเทียบกับประเทศพัฒนาแล้วถือว่ายังอยู่ในระดับต่ำ Wannitukul จึงเสนอให้ทำการขยายขนาดการผลิต (scale of production) และแก้ปัญหาเรื่องการจัดสรรปัจจัยการผลิตให้มีความเหมาะสมมากขึ้น ตลอดจนเร่งขยายการส่งออกเพื่อลดปัญหาเรื่องข้อจำกัดของตลาดภายในประเทศและเพื่อเพิ่มผลิภาพการผลิตโดยรวมของประเทศให้สูงขึ้น ซึ่งรัฐบาลควรเข้ามามีบทบาทในการส่งเสริมการผลิตโดยปรับปรุงระบบสาธารณูปโภคพื้นฐานให้มีความสะดวกมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตาม งานศึกษาดังกล่าวมีปัญหาเรื่องความเพียงพอของข้อมูลและรูปแบบของฟังก์ชันการผลิต ทำให้ต้องประมาณค่าที่ดิน แรงงาน และปัจจัยทุน ซึ่งเป็นปัจจัยการผลิตหลักทั้งหมดเอง ทำให้ผลการศึกษาที่ได้มีข้อจำกัดอยู่มาก

ต่อมา Brimble (1987) ทำการศึกษาเรื่อง การเจริญเติบโตของประสิทธิภาพการผลิตในระดับบริษัทในประเทศไทย ในช่วงปี ค.ศ. 1975-1983 ซึ่งเป็นการศึกษาในระดับจุลภาคแตกต่างจาก Wannitukul โดยเก็บข้อมูลจาก 139 บริษัท ใน 7 อุตสาหกรรมคือ อุตสาหกรรมปิ่น ถัก และทอ อุตสาหกรรมเส้นใยสังเคราะห์ อุตสาหกรรมเสื้อผ้า อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมกระดาษและเยื่อกระดาษ อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง และอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ และใช้วิธีทางเศรษฐมิติประมาณค่าอัตราการเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมจาก Translog production function ภายใต้อสมมติของ Constant returns to scale, Monotonicity และ Concavity ทั้งนี้ได้แบ่งการเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมออกเป็น 3 ส่วนด้วยกันคือ ส่วนที่หนึ่ง ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี (Technological Process) ส่วนที่สอง ประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency) และส่วนที่สาม ส่วนที่เหลือ (Residual) ซึ่งมาจากความแตกต่างระหว่าง Frontier Output Elasticities และ Observed Factor Share

ผลการศึกษาพบว่า แหล่งที่มาของอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตในระดับภาพรวมทั้ง 7 อุตสาหกรรมที่สำคัญที่สุดคือ การเจริญเติบโตของปัจจัยการผลิต 3 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 60.20 ต่อปี ซึ่งประกอบด้วย ปัจจัยแรงงานร้อยละ 0.70 ปัจจัยทุนร้อยละ 10.80 และปัจจัยการผลิตชั้นกลาง

ร้อยละ 48.70 ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 39.90 เป็นผลมาจากการเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวม ซึ่งเมื่อแบ่งส่วนประกอบของ TFPG ออกเป็น 3 ส่วน พบว่า ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดคิดเป็นร้อยละ 76.70 รองลงมาคือ ส่วนที่เหลือ และประสิทธิภาพทางเทคนิค คิดเป็นร้อยละ 24.60 และ -1.30 ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาในระดับอุตสาหกรรม พบว่า อุตสาหกรรมที่มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสูงสุดคือ อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ และอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ คิดเป็นร้อยละ 6.70 และ 6.01 ตามลำดับ ขณะที่อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง และอุตสาหกรรมกระดาษและเยื่อกระดาษ มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีต่ำสุด คิดเป็นร้อยละ 0.28 และ 0.00 ตามลำดับ เป็นที่น่าสังเกตว่าอุตสาหกรรมที่มีลักษณะใกล้เคียงกันจะมีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีไม่แตกต่างกัน สำหรับค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคนั้นพบว่า อุตสาหกรรมกระดาษและเยื่อกระดาษ และอุตสาหกรรมปิ่น ถัก และทอ มีประสิทธิภาพทางเทคนิคสูงสุดคิดเป็นร้อยละ 1.45 และ 0.18 ตามลำดับ ส่วนอุตสาหกรรมที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคต่ำสุดคือ อุตสาหกรรมเสื้อผ้า และอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง คิดเป็นร้อยละ -1.64 และ -2.20 ตามลำดับ ซึ่งแสดงถึงการไม่มีประสิทธิภาพการผลิตหรือไม่ได้อยู่บนเส้นการผลิตที่ดีที่สุดนั่นเอง และที่น่าสังเกตอีกประการคืออุตสาหกรรมที่มีลักษณะใกล้เคียงกันจะมีประสิทธิภาพทางเทคนิคแตกต่างกันอย่างเด่นชัด ซึ่งตรงข้ามกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี

ในปีต่อมา Limskul (1988) ทำการศึกษาเรื่อง สัดส่วนของทุน การจ้างงาน และแหล่งที่มาของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในประเทศไทย ในช่วงปี ค.ศ. 1960-1986 โดยทำการศึกษาทั้งระดับเศรษฐกิจโดยรวมและระดับสาขาเศรษฐกิจ เช่นเดียวกับ Wannitukul แต่ได้แบ่งสาขาการผลิตออกเป็น 11 สาขาเศรษฐกิจตามการแบ่งของธนาคารแห่งประเทศไทย โดยทำการประมาณค่าสัดส่วนของทุนในช่วงปี ค.ศ. 1960-1986 เพื่อนำไปประมาณสมการการผลิตและหาแหล่งที่มาของการเจริญเติบโต และสมมติฟังก์ชันการผลิตให้อยู่ในรูปของ Constant Elasticity of Substitution (CES) และ Variable Elasticity of Substitution (VES)

ผลการศึกษาพบว่า ฟังก์ชันการผลิตแบบ VES ให้ค่าพารามิเตอร์ที่ตรงกับภาพเศรษฐกิจไทยมากกว่าฟังก์ชันการผลิตแบบ CES แม้ว่าค่าที่ได้นี้จะสูงกว่าความเป็นจริงก็ตาม จากนั้นจึงทำการศึกษาถึงแหล่งที่มาของการเจริญเติบโตของระบบเศรษฐกิจโดยรวมและสาขาการผลิตของประเทศไทยในช่วงปี ค.ศ. 1970-1985 พบว่า แหล่งที่มาของการเจริญเติบโตประกอบด้วย ปัจจัยการผลิตซึ่งได้แก่ ปัจจัยทุนและแรงงาน และผลิภาพของปัจจัยการผลิตโดยรวม โดยผลจากการประมาณค่าสัดส่วนของทุนในทุกสาขาเศรษฐกิจ ยกเว้นสาขาอุตสาหกรรมธนาคารและบริการ มีอัตราการเพิ่มในระดับสูงเมื่อเปรียบเทียบกับการทำงาน และจากการเปรียบเทียบในด้านผลิภาพ

การผลิตของปัจจัยทุนและแรงงาน พบว่า แรงงานมีผลิตภาพการผลิตมากกว่าปัจจัยทุนทั้งในระดับเศรษฐกิจโดยรวมและระดับสาขาเศรษฐกิจ ยกเว้นสาขาอุตสาหกรรมและไฟฟ้าที่ปัจจัยทุนมีผลิตภาพการผลิตมากกว่า ทางด้านผลิตภาพการผลิตโดยรวม พบว่าสาขาไฟฟ้ามีผลิตภาพการผลิตโดยรวมสูงสุดคือ ร้อยละ 3.67 และสาขาบริการต่ำสุดคือ ร้อยละ -7.17 ซึ่งสาขาเศรษฐกิจส่วนใหญ่มีค่าผลิตภาพการผลิตโดยรวมติดลบ

นอกจากนี้ยังได้ทำการเปรียบเทียบอัตราความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมกับกลุ่มประเทศอุตสาหกรรมใหม่ ได้แก่ ประเทศญี่ปุ่นในช่วงก่อนสงครามโลกครั้งที่ 2 และประเทศไต้หวันและเกาหลีใต้ในช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 โดยแบ่งภาคเศรษฐกิจใหม่ออกเป็น 4 ภาคเพื่อการศึกษาเปรียบเทียบ ได้แก่ ภาคเศรษฐกิจพื้นฐาน (Primary Sector) ภาคเศรษฐกิจ M ที่ประกอบด้วย ภาคเหมืองแร่ ภาคหัตถอุตสาหกรรม ภาคก่อสร้าง ภาคขนส่งและการสื่อสาร ภาคเศรษฐกิจ S ประกอบด้วย ภาคการค้า ภาคธนาคารและการเงิน และภาคบริการ และภาคเศรษฐกิจ M&S ผลการศึกษาพบว่า ภาคเศรษฐกิจพื้นฐานของไทยมีการขยายตัวจากการเติบโตของปัจจัยการผลิตเป็นส่วนใหญ่โดยเฉพาะปัจจัยทุนและที่ดิน ทำให้ค่า TFPG ของประเทศไทยมีค่าต่ำกว่าประเทศญี่ปุ่นโดยเปรียบเทียบ และรูปแบบการเติบโตของประเทศไทยมีความคล้ายคลึงกับประเทศญี่ปุ่นที่เน้นการเติบโตของปัจจัยทุนมากกว่าปัจจัยการผลิตอื่น ขณะที่ประเทศเกาหลีใต้และไต้หวันเน้นการเติบโตในคุณภาพของปัจจัยแรงงานเป็นหลัก ทั้งนี้ภาคบริการของไทยมีค่า TFPG อยู่ในเกณฑ์ต่ำเนื่องจากยังไม่เติบโตเต็มที่เช่นเดียวกับประเทศญี่ปุ่น แต่ตรงกันข้ามกับกรณีของประเทศไทยไต้หวันและเกาหลีใต้

Kaipornsak (1995) ทำการศึกษาเรื่อง แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ในช่วงปี ค.ศ. 1970-1989 โดยใช้ข้อมูลในระดับมหภาคเช่นเดียวกับ Limskul แต่แตกต่างจาก Limskul ในเรื่องของระยะเวลาที่ทำการศึกษาและการแบ่งระบบเศรษฐกิจ โดย Kaipornsak ได้แบ่งระบบเศรษฐกิจออกเป็น 8 ภาคเศรษฐกิจได้แก่ ภาคเกษตรกรรม ภาคเหมืองแร่ ภาคหัตถอุตสาหกรรม ภาคการก่อสร้าง ภาคการไฟฟ้าและน้ำประปา ภาคการคมนาคมและขนส่ง ภาคพาณิชย์กรรม และภาคบริการ โดยในภาคเกษตรกรรมจะทำการศึกษาพืชทั้งหมด 5 ชนิดคือ ข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง น้ำตาล และถั่วเหลือง ส่วนภาคอุตสาหกรรมจะแบ่งสินค้าที่ใช้ในการศึกษาออกเป็น 13 ชนิด ตามการจำแนกแบบ ISIC ระดับ 3 digit โดยใช้รูปแบบฟังก์ชันการผลิตแบบ CRS-CD (Constant return to scale - Cobb-Douglas) โดยใช้ปัจจัยการผลิต 2 ประเภท คือ ทุนและแรงงาน ยกเว้นการศึกษาในภาคเกษตรกรรมที่ใช้ปัจจัยการผลิต 4 ประเภท คือ ที่ดิน ทุน แรงงาน และปุ๋ย

ผลการศึกษาพบว่า ในช่วงปี ค.ศ. 1971-1989 การเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตรกรรมมีค่าเป็นร้อยละ 1.40 หรือคิดเป็นร้อยละ 32.50 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตการเกษตรที่แท้จริง ส่วนภาคเหมืองแร่มีค่า TFPG เป็นร้อยละ -1.80 หรือคิดเป็นร้อยละ -28.50 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง ภาคหัตถอุตสาหกรรมมีค่า TFPG เป็นร้อยละ 0.50 หรือคิดเป็นร้อยละ 5.60 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง ภาคการก่อสร้างมีค่า TFPG เป็นร้อยละ -1.50 หรือคิดเป็นร้อยละ -2.50 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง ภาคการไฟฟ้าและน้ำประปามีค่า TFPG เป็นร้อยละ 3.20 หรือคิดเป็นร้อยละ 26.10 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง ภาคการคมนาคมและขนส่งมีค่า TFPG เป็นร้อยละ 1.00 หรือคิดเป็นร้อยละ 13.70 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง และสุดท้ายภาคบริการส่งมีค่า TFPG เป็นร้อยละ -1.30 หรือคิดเป็นร้อยละ -19.10 ของการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง อย่างไรก็ตามการเจริญเติบโตของปัจจัยการผลิตโดยเฉพาะปัจจัยทุนจะเป็นแหล่งที่มาของการเจริญเติบโตของผลผลิตที่ใหญ่ที่สุดในทุกภาคเศรษฐกิจ

นอกจากนี้ ยังได้ศึกษาถึงปัจจัยที่กำหนดการเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคอุตสาหกรรมอีกด้วย ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อ TFPG แบ่งได้เป็น 2 ปัจจัยหลักคือ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี (advances in technology) ทั้งที่มาจากในประเทศและต่างประเทศ และการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมทางการแข่งขัน (competitive environment) เช่น ความสามารถในการแข่งขัน (competitiveness) โครงสร้างการตลาด และการจัดองค์การ โดยการวิจัยและพัฒนา (R&D) และการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ (foreign direct investment) มีนัยสำคัญและมีผลกระทบที่เป็นบวกต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม

ต่อมา ไพฑูรย์ ไกรพรศักดิ์ (2541ก, 2541ข) ก็ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) อีกครั้ง ในงานวิจัยเรื่อง การเจริญเติบโตของผลผลิตภาพของปัจจัยการผลิตโดยรวม (Total Factor Productivity Growth) ของไทย: การวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติ และเรื่องบทบาทของการขยายตัวด้านผลผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมในเศรษฐกิจไทย¹ โดยทำการศึกษาในช่วงปี พ.ศ. 2513-2539 ใน 8 สาขาการผลิตหลัก ภายใต้ข้อสมมติของรูปแบบฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas และผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (constant returns to scale)

¹ การศึกษานี้เป็นผลส่วนหนึ่งที่ได้จากโครงการวิจัยเรื่อง “การเจริญเติบโตของผลผลิตภาพของปัจจัยการผลิตโดยรวม (Total Factor Productivity Growth) ของไทย: การวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติ”

โดยใช้การทดสอบและประมาณการค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยทุนและแรงงานโดยแนวทาง Co integration and Error Correction Model เพื่อเปรียบเทียบผลที่ได้กับการวิเคราะห์โดยวิธี Growth Accounting Approach

ผลการศึกษาพบว่า ผลการประมาณการโดยวิธี parametric และ non-parametric approach ให้ผลสรุปของค่า TFPG และอัตราการส่งเสริมการขยายตัวของผลผลิตอันเนื่องมาจากปัจจัยทุนและแรงงาน (capital contribution และ labor contribution) ของแต่ละสาขาล้ายคลึงกัน แต่ผลจากการวิเคราะห์โดยวิธี parametric approach สามารถทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าความยืดหยุ่นต่างๆ ได้ ทำให้มีความน่าเชื่อถือทางสถิติสูงกว่า โดยค่า TFPG ในช่วงที่ทำการศึกษาล้วนใหญ่มีค่าเป็นบวก ซึ่งแสดงถึงสาขาการผลิตส่วนใหญ่ของเศรษฐกิจไทยยังมีการขยายตัวของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม ได้แก่ สาขาเกษตรกรรม ร้อยละ 0.97 สาขาเหมืองแร่ ร้อยละ 1.32 สาขาหัตถอุตสาหกรรม ร้อยละ 1.07 สาขาสื่อสารและคมนาคม ร้อยละ 1.29 สาขาพาณิชยกรรม ร้อยละ 1.60 ยกเว้นสาขาก่อสร้าง สาขาไฟฟ้าและประปา และสาขาบริการ ซึ่งมีค่า TFPG โดยเฉลี่ยติดลบ (หดตัว) คือ ร้อยละ -1.25, -0.10 และ -0.56 ตามลำดับ ขณะที่เศรษฐกิจโดยรวมมีค่า TFPG โดยเฉลี่ยร้อยละ 0.80 ต่อปี ซึ่งมีขนาดไม่ใหญ่นักเมื่อเทียบกับการขยายตัวของผลผลิตทั้งหมด สำหรับอัตราการส่งเสริมการขยายตัวอันเนื่องมาจากปัจจัยทุนโดยเฉลี่ยต่อปี พบว่ามีค่าเป็นบวกและอยู่ในเกณฑ์สูงที่สุดเมื่อเทียบกับปัจจัยอื่นๆ ในทุกสาขา โดยเฉพาะสาขาไฟฟ้าและประปา สาขาเหมืองแร่ และสาขาสื่อสารและคมนาคม ที่มีอัตราการขยายตัวสูงถึง ร้อยละ 11.04, 8.85 และ 5.97 ตามลำดับ ยกเว้นสาขาก่อสร้างที่อัตราการส่งเสริมการขยายตัวเกิดจากปัจจัยแรงงานสูงที่สุด คือ ร้อยละ 5.32

สำหรับปัจจัยที่ช่วยส่งเสริมการขยายตัวของผลผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม เรียงตามลำดับขนาดผลกระทบได้แก่ ความสามารถในการแข่งขันในตลาดโลกทางด้านราคาเปรียบเทียบ (การปกป้องทางการค้า) ความสามารถในการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ การสนับสนุนให้เกิดการแข่งขันในประเทศและจัดการผูกขาดให้เหลือน้อยที่สุด การอาศัยปัจจัยการผลิตหรือทุนนำเข้าจากต่างประเทศซึ่งช่วยยกระดับผลผลิตภาพของเศรษฐกิจได้รวดเร็วในระยะสั้น และการลงทุนในการวิจัยและพัฒนา ทั้งนี้เป็นการจัดลำดับตามผลที่มีต่อการเพิ่มผลผลิตภาพของปัจจัยการผลิตโดยรวมในรูปของส่วนเพิ่ม (Marginal Effect) เท่านั้น

เมื่อพิจารณาจากการศึกษาของงานวิจัยต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น ทำให้พอสรุปได้ว่า แหล่งที่มาของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยในระดับมหภาคตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันที่สำคัญ คือ การขยายตัวของการใช้ปัจจัยการผลิตซึ่งได้แก่ ปัจจัยทุนและแรงงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัจจัย

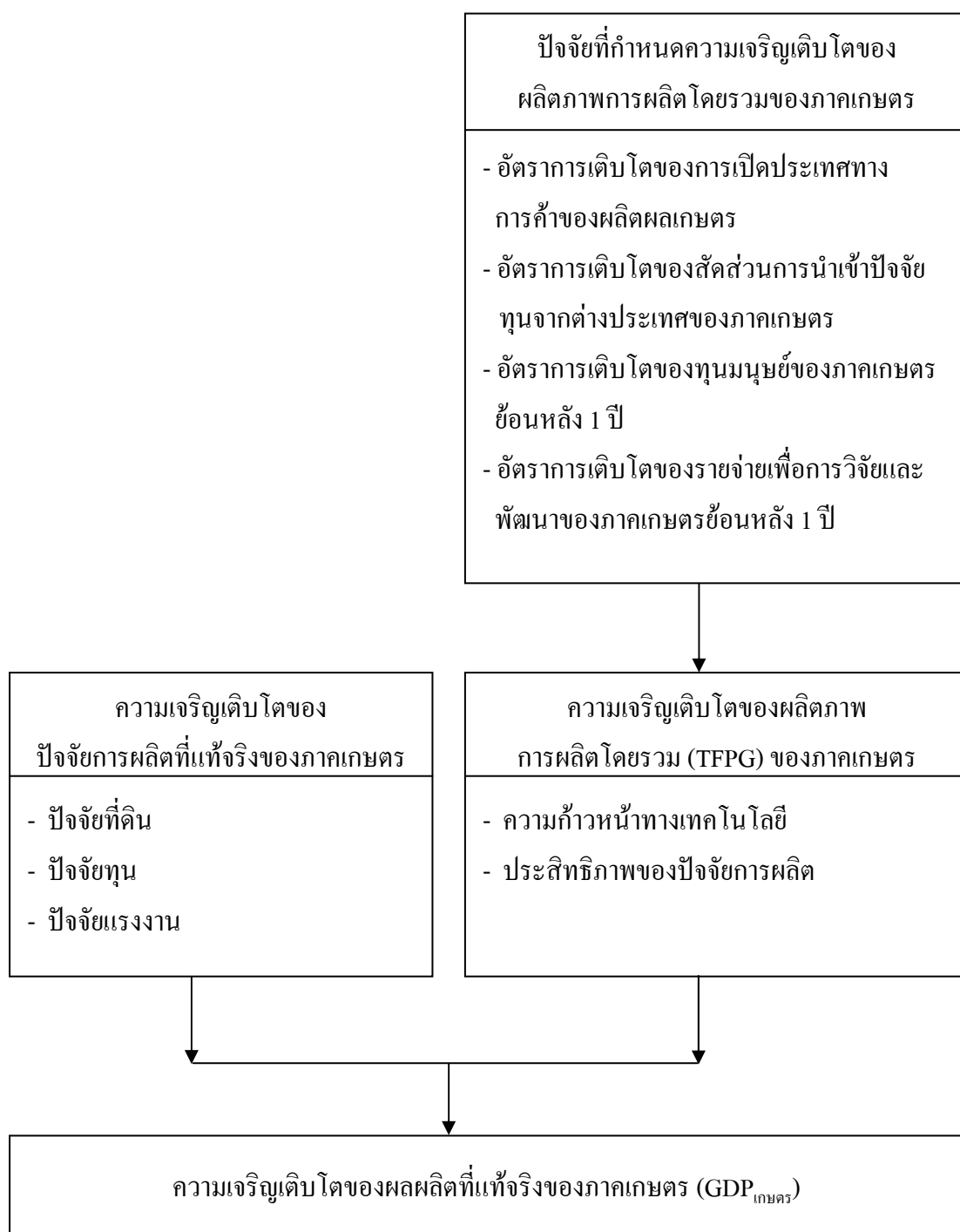
ทุน ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างมาก ในขณะที่แหล่งที่มาของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในระดับจุลภาคคือ ปัจจัยการผลิตขั้นกลาง นั้นแสดงให้เห็นว่า ผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFP) ยังมีบทบาทน้อยมากต่อการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยทั้งในระดับมหภาคและระดับจุลภาค อย่างไรก็ตามประเด็นที่สำคัญที่สุดที่ทุกงานวิจัยให้ข้อเสนอแนะตรงกันคือ แหล่งที่มาของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่สำคัญที่สุด คือ การเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) ซึ่งเป็นแหล่งที่ทำให้เกิดการขยายตัวทางเศรษฐกิจที่ยั่งยืนได้ในระยะยาว โดยปัจจัยที่กำหนดการเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม คือ การเปิดประเทศทางการค้า การนำเข้าปัจจัยทุนจากต่างประเทศ ระดับการศึกษา และการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา (R&D) เป็นต้น

นอกจากนี้ งานวิจัยที่ผ่านมาได้มีการวิเคราะห์ถึงผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม โดยเน้นที่ภาคเศรษฐกิจหลักเป็นส่วนใหญ่ เช่น ภาคเกษตรกรรม ภาคเหมืองแร่ ภาคหัตถอุตสาหกรรม และภาคบริการ เป็นต้น และการศึกษาถึงปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมส่วนใหญ่เป็นการศึกษาระดับภาพรวมของเศรษฐกิจทั้งประเทศ ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงทำการศึกษาถึงแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร รวมถึงปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตร โดยใช้แบบจำลองทางเศรษฐมิติ จากฟังก์ชันการผลิตแบบ Translog ในการประมาณค่าการมีส่วนร่วมของปัจจัยต่างๆ ที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร และแบ่งช่วงการศึกษาตามแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5-9

กรอบแนวคิดในการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้ เน้นทำการศึกษาระดับความเจริญเติบโตของภาคเกษตรกับผลผลิตภาพการผลิตของภาคเกษตรไทย โดยระดับความเจริญเติบโตของภาคเกษตรนี้ สามารถวัดได้จากผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (Gross Domestic Product หรือ GDP) ของภาคเกษตร ซึ่งประกอบด้วยผลผลิตจากสาขาต่างๆ ได้แก่ สาขาเกษตรกรรม การล่าสัตว์ และป่าไม้ และสาขาประมง โดยอยู่ในรูปของความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง ซึ่งแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงนี้ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางด้านอุปทาน (Supply side) พบว่ามีสาเหตุมาจาก 2 แหล่งด้วยกันคือ จากความเจริญเติบโตของปัจจัยการผลิตที่แท้จริงอันได้แก่ ปัจจัยที่ดิน ทุน และแรงงาน และจากความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) ซึ่งในที่นี้หมายถึงการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพของปัจจัยการผลิต โดยปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม ได้แก่ อัตราการเติบโตของการ

เปิดประเทศทางการค้าของผลิตผลเกษตร อัตราการเติบโตของสัดส่วนการนำเข้าปัจจัยทุนจากต่างประเทศของภาคเกษตร อัตราการเติบโตของทุนมนุษย์ของภาคเกษตรย้อนหลัง 1 ปี และอัตราการเติบโตของรายจ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนา (R&D) ของภาคเกษตรย้อนหลัง 1 ปี ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 กรอบแนวคิดในการศึกษา

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

การศึกษาเรื่องความเจริญเติบโตของภาคเกษตรกับผลผลิตการผลิตของภาคเกษตรไทยครั้งนี้ จะทำการวิเคราะห์โดยอาศัยแบบจำลองทางเศรษฐมิติ เพื่อให้ทราบถึงสมการการผลิตผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร แล้วนำค่าความยืดหยุ่นที่คำนวณได้จากสมการการผลิต มาประมาณการหาค่าความเจริญเติบโตของผลผลิตการผลิตโดยรวมของภาคเกษตร (TFPG) และแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร ภายใต้แนวคิดของบัญชีรายได้ประชาชาติ (Growth Accounting Approach) จากนั้นจึงนำผลลัพธ์ TFPG ที่ได้มาใช้ในการวิเคราะห์ถึงปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลผลิตการผลิตโดยรวมของภาคเกษตร โดยแบ่งวิธีการวิจัยออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนแรก แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา ส่วนที่สอง การเก็บรวบรวมข้อมูล และส่วนสุดท้าย เป็นวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้ได้แบ่งแบบจำลองออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรก เป็นการศึกษาสมการการผลิตผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร ส่วนที่สอง เป็นการศึกษาถึงปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลผลิตการผลิตโดยรวมของภาคเกษตร ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

สมการการผลิตผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร

การศึกษาในส่วนนี้ จะประมาณค่าสมการการผลิตผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร เพื่อนำค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตที่คำนวณได้จากสมการไปประมาณค่า TFPG และแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร ด้วยวิธีทางเศรษฐมิติ

ดังนั้น ขั้นตอนแรกจะเป็นการกำหนดรูปแบบฟังก์ชันการผลิต โดยกำหนดให้ผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร (Q) ขึ้นอยู่กับปัจจัยการผลิต 3 ชนิดคือ ปัจจัยทุน (K) แรงงาน (L) และที่ดิน (N) ซึ่งวัดในหน่วยทางกายภาพ (physical unit) และฟังก์ชันการผลิตสามารถเลื่อนขึ้นได้เมื่อเวลา (t)

เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งกำหนดให้เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี (technological change) โดยฟังก์ชันการผลิตมีคุณสมบัติโดยทั่วไป (Varian, 1992: 120) คือ

1. เป็นฟังก์ชันที่มีจำนวนผลผลิตจำกัดและไม่เป็นลบ เมื่อปัจจัยการผลิตทุกชนิดมีจำนวนจำกัดและไม่เป็นลบ

2. monotonicity หมายถึง การเปลี่ยนแปลงการใช้ปัจจัยการผลิตจะส่งผลต่อผลผลิตในทิศทางเดียวกัน นั่นคือ เมื่อหน่วยผลิตมีการใช้ปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้น ผลผลิตที่ได้จะไม่ลดลง หรือในทางกลับกันเมื่อหน่วยผลิตมีการใช้ปัจจัยการผลิตลดลง ก็จะไม่ส่งผลให้ผลผลิตที่ได้เพิ่มขึ้น

3. continuity เป็นฟังก์ชันที่มีความต่อเนื่องเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ปัจจัยการผลิต

4. quasi-concavity นั่นคือ ฟังก์ชันการผลิตอยู่ภายใต้กฎการลดน้อยถอยลงของอัตราส่วนเพิ่มของการใช้ทดแทนกันทางเทคนิคของปัจจัยการผลิต

นอกจากนี้กำหนดให้ฟังก์ชันการผลิตอยู่ภายใต้ข้อสมมติที่สำคัญอีก 2 ประการคือ

1. ฟังก์ชันการผลิตเป็นไปตามกฎการลดน้อยถอยลงของผลผลิต (law of diminishing returns)

2. ผลผลิตและปัจจัยการผลิตสามารถแบ่งออกเป็นหน่วยย่อยได้

จากข้อสมมติดังกล่าวทำให้ได้ฟังก์ชันการผลิตที่มีรูปแบบ ดังนี้

$$Q_t = f(K_t, L_t, N_t) \quad (3.1)$$

โดยที่ Q_t = ปริมาณผลผลิตที่แท้จริง ณ เวลา t

$f(K_t, L_t, N_t)$ = ฟังก์ชันการผลิตรวมที่มีปัจจัยทุน แรงงาน และที่ดินของภาคเกษตร เป็นปัจจัยการผลิต ณ เวลา t

สำหรับรูปแบบสมการการผลิตที่สำคัญนั้น สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มหลักๆ เพื่อให้สะดวกในการอธิบาย สมมติให้การผลิตประกอบด้วยปัจจัยการผลิต 2 ชนิดคือ ปัจจัยทุน (K) และปัจจัยแรงงาน (L) (ไพฑูรย์ ไกรพรศักดิ์, 2541: 2-8 – 2-12) ดังนี้คือ

1. สมการการผลิตที่เป็น **Linearly Homogeneous** สมการกลุ่มนี้ประกอบด้วยสมการการผลิต 3 ชนิดหลัก คือ

1.1 สมการการผลิตแบบ Leontief (Fixed Proportion Production Function)

$$y = \min\left(\frac{K}{\alpha}, \frac{L}{\beta}\right) \quad (3.2)$$

กรณีนี้ค่าพารามิเตอร์ α และ β มีค่ามากกว่าศูนย์ และค่าความยืดหยุ่นแห่งการทดแทน (Elasticity of Substitution) ระหว่างปัจจัย K และปัจจัย L (σ) มีค่าเป็นศูนย์ นั่นคือ ปัจจัยการผลิตไม่สามารถทดแทนกันได้นั่นเอง

$$\text{เมื่อ} \quad \sigma = \frac{d(K/L)/(K/L)}{d(w/r)/(w/r)}$$

โดยที่ r และ w = ราคาของปัจจัยทุนและแรงงาน ตามลำดับ

1.2 สมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas (Cobb-Douglas Production Function)

$$y = AK^\alpha L^\beta \quad (3.3)$$

กรณีนี้ค่าความยืดหยุ่นแห่งการทดแทนระหว่างปัจจัย K และปัจจัย L (σ) มีค่าเท่ากับหนึ่ง และจะมีผลตอบแทนต่อขนาด (Return to Scale) เท่ากับ $\alpha + \beta$

หาก $\alpha + \beta > 1$ หมายถึงผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing return to scale)

หาก $\alpha + \beta = 1$ หมายถึงผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (Constant return to scale)

หาก $\alpha + \beta < 1$ หมายถึงผลตอบแทนต่อขนาดลดลง (Decreasing return to scale)

ทั้งนี้ สมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas ถือเป็นสมการการผลิตที่ได้รับความนิยมในการใช้อธิบายและวิเคราะห์พฤติกรรมการผลิตอย่างแพร่หลายที่สุด

1.3 สมการการผลิตแบบ CES (Constant Elasticity of Substitution Production Function)

สมการการผลิตประเภทนี้จะมีคุณสมบัติคล้ายคลึงกับกรณี สมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas ทุกประการ โดยมีความแตกต่างคือ สมการการผลิตแบบ CES นี้จะอนุญาตให้ความยืดหยุ่นแห่งการทดแทนมีค่าเป็นเท่าไรก็ได้ แต่ต้องมีค่าคงที่

$$y = A(\alpha K^{-\rho} + \beta L^{-\rho})^{-(1/\rho)} \quad (3.4)$$

โดยที่ $\rho = \frac{1}{\sigma} - 1$

หาก σ มีค่าเป็นศูนย์ (ไม่มีการทดแทนกัน) จะได้ $\rho = \infty$

หาก σ มีค่าเป็น ∞ (ทดแทนกันอย่างสมบูรณ์) จะได้ $\rho = -1$

หาก σ มีค่าเป็นหนึ่ง (ทดแทนกันสัดส่วนหนึ่งต่อหนึ่ง) จะได้ $\rho = 0$ ซึ่งได้แก่ สมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas

2. สมการการผลิตที่เป็น Variable Elasticity of Substitution

กรณีนี้สมการการผลิตจะมีค่าความยืดหยุ่นแห่งการทดแทนระหว่างปัจจัย K และปัจจัย L ไม่คงที่ ขึ้นอยู่กับขนาดของผลผลิตและสัดส่วนการใช้ปัจจัยการผลิต โดยสมการการผลิตประเภทนี้สามารถเขียนได้หลายรูปแบบ แต่รูปแบบทั่วไปของสมการประเภทนี้คือ

$$y = E(t) \left[\varpi_{11} K^{2\rho_1} + 2\varpi_{12} K^{\rho_1} L^{\rho_2} + \varpi_{22} L^{2\rho_2} \right]^{0.5\nu/\rho} \quad (3.5)$$

เมื่อ $E(t) =$ ค่า Efficiency Parameter

ϖ_{11}, ϖ_{12} และ $\varpi_{22} =$ ค่า Non-negative Parameter

หากให้ $\varpi_{11} + 2\varpi_{12} + \varpi_{22} = 1$ และให้ $\rho_1 + \rho_2 = 2\rho$ สมการ (24) สามารถเขียนได้ใหม่คือ

$$y = E(t) \left[\varpi_{11} K^{2\rho} + 2\varpi_{12} K^\rho L^\rho + \varpi_{22} L^{2\rho} \right]^{0.5V/\rho} \quad (3.6)$$

สมการ (3.6) จะเป็นสมการการผลิตประเภท CES ถ้ากำหนดให้ $\varpi_{12} = 0$

หาก $V = 1$ สมการการผลิต VES นี้จะมีลักษณะผลตอบแทนต่อขนาดคงที่

หาก $V > 1$ สมการการผลิต VES นี้จะมีลักษณะผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น

หาก $0 < V < 1$ สมการการผลิต VES นี้จะมีลักษณะผลตอบแทนต่อขนาดลดลง

นอกจากนี้ สมการการผลิตแบบ VES นี้ จะให้ค่าของความยืดหยุ่นแห่งการทดแทนระหว่างปัจจัยการผลิต (σ) เป็นดังนี้

$$\sigma(x) = \frac{1}{1-\rho-\delta} \quad \text{เมื่อ } \delta = \frac{-\rho(\varpi_{11}\varpi_{22}-\varpi_{12}^2)}{(\varpi_{11}x^{-\rho}+\varpi_{12})(\varpi_{12}+\varpi_{22}x^\rho)}$$

3. สมการการผลิตที่เป็น Non-Homothetic Production Function

สมการการผลิตแบบ Non-Homothetic เป็นสมการการผลิตที่มีขนาดผลตอบแทนต่อการผลิต และสัดส่วนของปัจจัยการผลิตในดุลยภาพไม่คงที่ โดยจะมีรูปแบบของสมการที่มีความยืดหยุ่น (Flexible) มาก และยังไม่มีความจำเป็นที่ต้องกำหนดข้อจำกัดต่างๆ เป็นการล่วงหน้า (Priori restrictive constraints) ดังเช่นสมการประเภทอื่นๆ

รูปแบบของสมการการผลิตประเภทนี้ที่เป็นที่แพร่หลายทั่วไป ได้แก่ Transcendental Logarithmic Production Function หรือ Translog production function (Christensen, Jorgenson, and Lau, 1973) ซึ่งเป็นการนำสมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas ที่อยู่ในรูปของ second degree polynomial in logarithms เข้าด้วยกันกับฟังก์ชันการผลิตที่มีความยืดหยุ่นแห่งการทดแทนระหว่าง

ปัจจัยการผลิตคงที่ (constant elasticity of substitution: CES) เพื่อวิเคราะห์และประมาณค่าความยืดหยุ่นแห่งการทดแทนระหว่างปัจจัยการผลิต โดยใช้แนวคิดทางทฤษฎี Taylor's series expansion ซึ่งมีรูปแบบดังนี้ (สุรนนท์ โพธิ์ชาธาร, 2549: 16 อ้างถึง Hedy and Dillon, 1972: 205)

$$y = \beta_0 + (\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2) + (\beta_{11} x_1^2 + \beta_{22} x_2^2 + \beta_{12} x_1 x_2) + (\beta_{111} x_1^3 + \beta_{222} x_2^3 + \beta_{112} x_1^2 x_2 + \beta_{122} x_1 x_2^2) + \dots \quad (3.7)$$

เมื่อนำสมการดังกล่าวมาจัดให้อยู่ในรูป second degree polynomial in logarithms แล้วนำไปประยุกต์ให้เข้ากับสมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas โดยสมมติให้มีปัจจัยการผลิตสองชนิด ได้แก่ แรงงาน (x_1) และทุน (x_2) จะได้สมการรูปแบบใหม่คือ

$$\ln y = \ln \beta_0 + \beta_1 \ln x_1 + \beta_2 \ln x_2 + \beta_{11} (\ln x_1)^2 + \beta_{22} (\ln x_2)^2 + \beta_{12} \ln x_1 \ln x_2 \quad (3.8)$$

ทั้งนี้ สมการการผลิตแบบ Translog ที่นิยมใช้ในปัจจุบัน (เช่น งานศึกษาของ Brimble (1987); Anders (2002); Daryanto, Battese, and Fleming (2002); Chaovanapoonphol, Batteses, and Chang (2005) และ สุรนนท์ โพธิ์ชาธาร (2549) เป็นต้น) เป็นการประยุกต์ฟังก์ชันการผลิตแบบ Translog ของ Christensen et al. (1973) ที่มีผลผลิตเพียงชนิดเดียวแต่ใช้ปัจจัยการผลิตหลายชนิด ดังสมการ

$$\begin{aligned} \ln y = & \ln \alpha_0 + \alpha_A \ln A + \sum_{i=1}^n \alpha_i \ln x_i + \frac{1}{2} \gamma_{AA} (\ln A)^2 \\ & + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln x_i \ln x_j + \sum_{i=1}^n \gamma_{iA} \ln x_i \ln A \end{aligned} \quad (3.9)$$

เมื่อ y คือปริมาณผลผลิต A คือดัชนีเทคโนโลยี (an index technological process) x_i และ x_j คือปัจจัยการผลิตชนิดที่ i และ j ตามลำดับ ส่วน α_0 , α_A , α_i , γ_{AA} , γ_{ij} และ γ_{iA} คือค่าพารามิเตอร์ โดยที่ $\gamma_{ij} = \gamma_{ji}$

หากฟังก์ชันการผลิตที่เป็นไปได้ มีข้อสมมติของผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (constant returns to scale) จะได้ว่า

$$\ln y(tx_1, tx_2, \dots, tx_n, A) = \ln y(x_1, x_2, \dots, x_n, A) + \ln t \quad (3.10)$$

คุณสมบัติดังกล่าว จะทำให้ค่าพารามิเตอร์ของฟังก์ชันการผลิตแบบ Translog มีเงื่อนไข คือ $\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1$ และ $\sum_{i=1}^n \gamma_{ij} = \sum_{j=1}^n \gamma_{ji} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} = \sum_{i=1}^n \gamma_{iA} = 0$ และในกรณีที่ฟังก์ชันการผลิต มีข้อสมมติของการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีแบบเป็นกลาง (Hick-neutral technological change) จะได้ว่า

$$\ln y(x_1, x_2, \dots, x_n, A) = \ln A + \ln y(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (3.11)$$

คุณสมบัติการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีแบบเป็นกลางดังกล่าว จะทำให้ค่าพารามิเตอร์ของฟังก์ชันการผลิตแบบ Translog มีเงื่อนไขคือ $\alpha_A = 1, \gamma_{AA} = 0$ และ $\gamma_{iA} = 0$

ดังนั้น หากฟังก์ชันการผลิตแบบ Translog ที่พิจารณาอยู่ มีข้อสมมติของผลตอบแทนต่อขนาดคงที่และการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีแบบเป็นกลาง จะสามารถเขียนสมการใหม่ได้ดังนี้

$$\ln y = \ln \alpha_0 + \ln A + \sum_{i=1}^n \alpha_i \ln x_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln x_i \ln x_j \quad (3.12)$$

รูปแบบฟังก์ชันการผลิตที่จะใช้ในการศึกษา

สำหรับรูปแบบฟังก์ชันการผลิตที่ใช้ในการศึกษานี้ สมมติให้ฟังก์ชันการผลิตเป็นแบบ Transcendental logarithmic หรือ Translog Production Function เนื่องจากแม้ฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas จะเป็นที่ยอมรับในการศึกษาโดยทั่วไปและมีรูปแบบที่ไม่ซับซ้อนนัก อีกทั้งสามารถนำไปใช้ประมาณการทางเศรษฐมิติในประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้โดยไม่ทำให้สูญเสียระดับความเป็นอิสระ (Degree of freedom) ในทางสถิติมากเกินไป (ไพฑูรย์ ไกรพรศักดิ์, 2541: 2-12) แต่ฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas จะให้ค่าความยืดหยุ่นแห่งการทดแทนกันระหว่างปัจจัยการผลิต (Elasticity of Substitution) เท่ากับ 1 นั้นหมายความว่า หากกำหนดให้ปัจจัยการผลิต 2 ชนิด คือ ปัจจัยทุนและแรงงาน ปัจจัยดังกล่าวสามารถใช้ทดแทนกันได้อย่างสมบูรณ์ในอัตราส่วนหนึ่ง

ต่อหนึ่ง ซึ่งจะเป็นไปได้ในเชิงคณิตศาสตร์เท่านั้น แต่ในความเป็นจริงปัจจัยทุนและแรงงานไม่สามารถทดแทนกันได้ในอัตราส่วนดังกล่าว

ดังนั้น การศึกษาในครั้งนี้จึงเลือกใช้ฟังก์ชันการผลิตแบบ Translog ที่มีการพัฒนาให้มีความคล่องตัว (flexible) และมีลักษณะทั่วไป (Generalized) มากกว่า อีกทั้งไม่มีข้อจำกัดเรื่องความยืดหยุ่นแห่งการทดแทนระหว่างปัจจัยการผลิตคงที่ (Constant elasticity of substitution) (Suthamnartpong, 2001: 43; กาญจนา โชคไพศาลศิลป์, 2545: 21; Krasachat, 2003: 25) นอกจากนี้ยังสามารถทดสอบความเหมาะสมของรูปแบบฟังก์ชันการผลิตได้ จากการทดสอบค่าสถิติ Wald-Coefficient Tests ว่าค่าสัมประสิทธิ์ γ_{ij} ในฟังก์ชันการผลิตแบบ Translog ควรมีค่าเท่ากับศูนย์หรือไม่ ทั้งนี้เนื่องจากฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas เป็นรูปแบบที่อยู่ภายใต้ข้อจำกัดของฟังก์ชันการผลิตแบบ Translog หากพบว่า $\gamma_{ij} = 0$ นั้นแสดงว่า ฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas มีความเพียงพอสำหรับใช้อธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ศึกษาอยู่ (Krasachat, 2001: 75)

จากฟังก์ชันการผลิต $Q_t = f(K_t, L_t, N_t)$ (สมการที่ 3.1) สามารถเขียนสมการการผลิตแบบ Translog ที่ใช้ในการศึกษา ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \ln Q_t = & \ln \alpha_0 + \alpha_K \ln K_t + \alpha_L \ln L_t + \alpha_N \ln N_t + \frac{1}{2} \gamma_{KK} (\ln K_t)^2 + \frac{1}{2} \gamma_{LL} (\ln L_t)^2 \\ & + \frac{1}{2} \gamma_{NN} (\ln N_t)^2 + \gamma_{KL} \ln K_t \ln L_t + \gamma_{KN} \ln K_t \ln N_t + \gamma_{LN} \ln L_t \ln N_t + \varepsilon \quad (3.13) \end{aligned}$$

โดยที่ Q_t	=	ปริมาณผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร ณ เวลา t
K_t	=	จำนวนปัจจัยทุนของภาคเกษตร ณ เวลา t
L_t	=	จำนวนปัจจัยแรงงานของภาคเกษตร ณ เวลา t
N_t	=	จำนวนปัจจัยที่ดินของภาคเกษตร ณ เวลา t
α_{ij}	=	ค่าสัมประสิทธิ์
ε	=	ค่าความคลาดเคลื่อน

อย่างไรก็ตาม สมการที่ (3.13) ควรประกอบด้วยตัวแปรแนวโน้มของเวลา (Time-trend variable) เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ศึกษาเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา (time-series data) (Suthamnartpong,

2001: 46) ดังนั้น เมื่อรวมตัวแปรแนวโน้มของเวลาเข้าไปในสมการที่ (3.13) สามารถเขียนใหม่ได้เป็น

$$\begin{aligned} \ln Q_t = & \ln \alpha_0 + \alpha_T T + \alpha_K \ln K_t + \alpha_L \ln L_t + \alpha_N \ln N_t + \frac{1}{2} \gamma_{TT} T^2 + \frac{1}{2} \gamma_{KK} (\ln K_t)^2 \\ & + \frac{1}{2} \gamma_{LL} (\ln L_t)^2 + \frac{1}{2} \gamma_{NN} (\ln N_t)^2 + \gamma_{KL} \ln K_t \ln L_t + \gamma_{KN} \ln K_t \ln N_t \\ & + \gamma_{LN} \ln L_t \ln N_t + \gamma_{KT} T \ln K_t + \gamma_{LT} T \ln L_t + \gamma_{NT} T \ln N_t + \varepsilon \end{aligned} \quad (3.14)$$

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ } T &= \text{แนวโน้มของเวลา} \\ \gamma_{ij} &= \gamma_{ji} \quad (\text{Young's Theorem}) \end{aligned}$$

นอกจากนี้ ส่วนแบ่งผลตอบแทนของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด หรือมูลค่าของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดต่อมูลค่าของผลผลิตทั้งหมด (the value share for each input in the value of output) จะมีค่าเท่ากับความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตชนิดนั้นๆ (the elasticity of output with respect to that input) และผลรวมของส่วนแบ่งผลตอบแทนของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดจะมีค่าเท่ากับ 1 (Anders, 2002) เมื่อกำหนดให้ส่วนแบ่งผลตอบแทนของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดมีค่าดังนี้

$$S_K = \alpha_K + \gamma_{KK} \ln K_t + \gamma_{KL} \ln L_t + \gamma_{KN} \ln N_t + \gamma_{KT} T \quad (3.15)$$

$$S_L = \alpha_L + \gamma_{LK} \ln K_t + \gamma_{LL} \ln L_t + \gamma_{LN} \ln N_t + \gamma_{LT} T \quad (3.16)$$

$$S_N = \alpha_N + \gamma_{NK} \ln K_t + \gamma_{NL} \ln L_t + \gamma_{NN} \ln N_t + \gamma_{NT} T \quad (3.17)$$

$$\begin{aligned} \text{โดยที่ } S_K &= \text{ส่วนแบ่งผลตอบแทนของปัจจัยทุนต่อมูลค่าผลผลิตทั้งหมด} \\ S_L &= \text{ส่วนแบ่งผลตอบแทนของปัจจัยแรงงานต่อมูลค่าผลผลิตทั้งหมด} \\ S_N &= \text{ส่วนแบ่งผลตอบแทนของปัจจัยที่ดินต่อมูลค่าผลผลิตทั้งหมด} \end{aligned}$$

ดังนั้น แบบจำลองสมบูรณ์ (complete model) ของสมการดังกล่าวข้างต้น จึงประกอบด้วย สมการผลผลิต สมการที่ (3.14) และสมการส่วนแบ่งผลตอบแทนของปัจจัยการผลิต สมการที่ (3.15), (3.16) และ (3.17) ทั้งนี้การประมาณค่าพารามิเตอร์ที่มีลักษณะเป็นระบบสมการต่อเนื่อง

(simultaneous equation system) และมีผลรวมของส่วนแบ่งผลตอบแทนของปัจจัยการผลิตเท่ากับ 1 จะใช้สมการส่วนแบ่งผลตอบแทนของปัจจัยการผลิตเพียง $n-1$ สมการเท่านั้น เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงต่อกัน (perfectly linear independent) (Anders, 2002: 9) ฉะนั้นการศึกษานี้จึงเลือกตัดสมการที่ (3.16) ซึ่งเป็นสมการส่วนแบ่งผลตอบแทนของปัจจัยแรงงานโดยมิได้คำนึงถึงเหตุผล (arbitrary) เพื่อแก้ระบบสมการดังกล่าว โดยส่วนแบ่งผลตอบแทนของปัจจัยทุนและปัจจัยที่ดินต่อมูลค่าผลผลิตทั้งหมด ได้จากการประมาณค่าแบบ Growth Accounting Approach (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในการเก็บรวบรวมข้อมูล) นอกจากนี้ค่าสัมประสิทธิ์ที่ประมาณได้จากระบบสมการต่อเนื่อง สามารถนำมาคำนวณค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตชนิดนั้นๆ ได้ดังรายละเอียดต่อไปนี้

จากสมการผลผลิต สมการที่ (3.14) นำมาหาอนุพันธ์เทียบกับเวลา (t) และหารด้วยสมการที่ (3.1) จะได้ว่า

$$\begin{aligned} \frac{\dot{Q}_t}{Q_t} = & \alpha_T + \alpha_K \frac{\dot{K}_t}{K_t} + \alpha_L \frac{\dot{L}_t}{L_t} + \alpha_N \frac{\dot{N}_t}{N_t} + \gamma_{TT} T + \gamma_{KK} \left[\ln K_t \cdot \frac{\dot{K}_t}{K_t} \right] \\ & + \gamma_{LL} \left[\ln L_t \cdot \frac{\dot{L}_t}{L_t} \right] + \gamma_{NN} \left[\ln N_t \cdot \frac{\dot{N}_t}{N_t} \right] + \gamma_{KL} \left[\ln K_t \cdot \frac{\dot{L}_t}{L_t} + \ln L_t \cdot \frac{\dot{K}_t}{K_t} \right] \\ & + \gamma_{KN} \left[\ln K_t \cdot \frac{\dot{N}_t}{N_t} + \ln N_t \cdot \frac{\dot{K}_t}{K_t} \right] + \gamma_{LN} \left[\ln L_t \cdot \frac{\dot{N}_t}{N_t} + \ln N_t \cdot \frac{\dot{L}_t}{L_t} \right] \\ & + \gamma_{KT} \left[T \cdot \frac{\dot{K}_t}{K_t} + \ln K_t \right] + \gamma_{LT} \left[T \cdot \frac{\dot{L}_t}{L_t} + \ln L_t \right] \\ & + \gamma_{NT} \left[T \cdot \frac{\dot{N}_t}{N_t} + \ln N_t \right] \end{aligned} \quad (3.18)$$

จัดรูปแบบของสมการใหม่ จะได้ว่า

$$\begin{aligned} \frac{\dot{Q}_t}{Q_t} = & \left[\alpha_T + \gamma_{TT} T + \gamma_{KT} \ln K_t + \gamma_{LT} \ln L_t + \gamma_{NT} \ln N_t \right] \\ & + \left[\alpha_K + \gamma_{KK} \ln K_t + \gamma_{KL} \ln L_t + \gamma_{KN} \ln N_t + \gamma_{KT} T \right] \frac{\dot{K}_t}{K_t} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& + \left[\alpha_L + \gamma_{KL} \ln K_t + \gamma_{LL} \ln L_t + \gamma_{LN} \ln N_t + \gamma_{LT} T \right] \frac{\dot{L}_t}{L_t} \\
& + \left[\alpha_N + \gamma_{KN} \ln K_t + \gamma_{LN} \ln L_t + \gamma_{NN} \ln N_t + \gamma_{NT} T \right] \frac{\dot{N}_t}{N_t} \quad (3.19)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{โดยที่ } \beta_K &= \left[\alpha_K + \gamma_{KK} \ln K_t + \gamma_{KL} \ln L_t + \gamma_{KN} \ln N_t + \gamma_{KT} T \right] \\
&= \text{ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยทุน} \\
\beta_L &= \left[\alpha_L + \gamma_{KL} \ln K_t + \gamma_{LL} \ln L_t + \gamma_{LN} \ln N_t + \gamma_{LT} T \right] \\
&= \text{ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยแรงงาน} \\
\beta_N &= \left[\alpha_N + \gamma_{KN} \ln K_t + \gamma_{LN} \ln L_t + \gamma_{NN} \ln N_t + \gamma_{NT} T \right] \\
&= \text{ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยที่ดิน}
\end{aligned}$$

ดังนั้น เมื่อได้ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด (β_K , β_L และ β_N) จากการประมาณค่าระบบสมการต่อเนื่องสมการที่ (3.14), (3.15) และ (3.17) ด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบ Seemingly Unrelated Regression (SUR) ก็สามารถวัดอัตราการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมได้ โดยนำค่าอัตราการเติบโตของผลผลิต ($\dot{Q}_t/Q_t$) และอัตราการเติบโตของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด ($\dot{K}_t/K_t$, $\dot{L}_t/L_t$ และ $\dot{N}_t/N_t$) ที่ถูกถ่วงด้วยค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดมาแทนค่าในสมการที่ (3.19) ผลต่างที่เกิดขึ้นก็คือ อัตราการเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม หรือ TFPG นั่นเอง

การศึกษาปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตร

ในส่วนนี้เป็นการศึกษาถึงปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตร โดยอาศัยแบบจำลองทางเศรษฐมิติ ในรูปแบบจำลองสมการถดถอยเชิงซ้อน (Multiple regression model) อันเป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างระดับการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมกับปัจจัยต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม จากผลการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า มีหลายปัจจัยที่มีอิทธิพลในการกำหนดความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม ซึ่งปัจจัยดังกล่าวนี้ ส่วนมากมีพื้นฐานแนวคิดเช่นเดียวกับ Endogenous Growth Approach

สำหรับการศึกษาในครั้งนี้ได้แบ่งปัจจัยที่มีอิทธิพลในการกำหนดความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมออกเป็น 4 ตัวแปร (แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเหล่านี้กับความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมกล่าวไว้แล้วในบทที่ 2) โดยแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาปัจจัยกำหนดความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตร แสดงอยู่ในสมการที่ (3.20) ดังนี้คือ

$$TFPG_t = f(GOPEN_t, GKM_t, GHU_{t-1}, GRD_{t-1}) \quad (3.20)$$

โดยที่ $TFPG_t$ = อัตราการเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม ณ เวลา t

$GOPEN_t$ = อัตราการเติบโตของการเปิดประเทศทางการค้าผลิตผลเกษตร ณ เวลา t

GKM_t = อัตราการเติบโตของสัดส่วนการนำเข้าปัจจัยทุนจากต่างประเทศของภาคเกษตร ณ เวลา t

GHU_{t-1} = อัตราการเติบโตของทุนมนุษย์ของภาคเกษตร ณ เวลา t-1

GRD_{t-1} = อัตราการเติบโตของรายจ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาของภาคเกษตร ณ เวลา t-1

สมมติฐานของแบบจำลอง

1. อัตราการเติบโตของการเปิดประเทศทางการค้าของผลิตผลเกษตร

$$\frac{\partial TFPG_t}{\partial GOPEN_t} > 0$$

การเปิดประเทศทางการค้าหรือการค้าระหว่างประเทศนั้น มีผลต่อการยกระดับผลผลิตและการเพิ่มผลิตภาพการผลิตโดยรวม เนื่องจากการค้าระหว่างประเทศก่อให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากประเทศที่พัฒนาแล้วสู่ประเทศกำลังพัฒนาที่มีระดับทางเทคโนโลยีที่ต่ำกว่า โดยเทคโนโลยีดังกล่าว มักแฝงเข้ามาพร้อมกับสินค้าที่นำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งเปิดโอกาสให้คนในประเทศได้เรียนรู้ และนำมาซึ่งการพัฒนาผลผลิตและการเพิ่มผลิตภาพการผลิตโดยรวม นอกจากนี้ทางด้านการส่งออก การเปิดประเทศก่อให้เกิดการแข่งขันระหว่างผู้ผลิตในประเทศต่างๆ ในตลาดโลก ทำให้ผู้ผลิตในประเทศมีแรงจูงใจที่จะทำการวิจัยและพัฒนาเพื่อคิดค้นหาเทคนิคการผลิตให้ทันสมัย และผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ที่มีเอกลักษณ์และความแตกต่างจากสินค้าที่มีอยู่ในท้องตลาด

เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน และส่วนแบ่งทางการตลาด อันเป็นการเพิ่มผลิตภาพการผลิตโดยรวม โดยระดับการเปิดประเทศทางการค้าของผลิตผลเกษตรในการศึกษาครั้งนี้ ใช้ตัวแปร GOPEN ซึ่งวัดจากอัตราการค้าของสัดส่วนมูลค่าการส่งออกและนำเข้าสินค้าเกษตรต่อมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของภาคเกษตร ณ ราคาคงที่ปี พ.ศ. 2531

2. อัตราการค้าของสัดส่วนการนำเข้าปัจจัยทุนจากต่างประเทศของภาคเกษตร

$$\frac{\partial \text{TFPG}_t}{\partial \text{GKM}_t} > 0$$

การนำเข้าปัจจัยทุนจากต่างประเทศเป็นช่องทางสำคัญอีกช่องทางหนึ่งที่ก่อให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากต่างประเทศ ทั้งนี้ผลกระทบทางตรงของการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากต่างประเทศเกิดจากเครื่องจักร เครื่องมือ และเทคโนโลยีการผลิตที่ทันสมัย ที่ถูกโอนถ่ายเข้ามาพร้อมๆ กับการเข้ามาของการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศ ทำให้ประเทศผู้รับมีเทคโนโลยีที่ทันสมัย และสามารถพัฒนาศักยภาพการผลิตได้ดียิ่งขึ้น ส่วนผลกระทบทางอ้อมเกิดจากการที่แรงงานได้รับการฝึกฝนอบรมให้มีทักษะความชำนาญในการทำงานเพิ่มขึ้น สามารถใช้เครื่องจักร เครื่องมือที่มีความซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการถ่ายโอนความรู้ด้านการบริหารและการจัดการ และการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์ระหว่างผู้ประกอบการในประเทศและต่างประเทศ ทำให้ผู้ประกอบการในประเทศมีศักยภาพในการผลิตดีขึ้น โดยการนำเข้าปัจจัยทุนจากต่างประเทศของภาคเกษตรในการศึกษาครั้งนี้ ใช้ตัวแปร GKM ซึ่งวัดจากอัตราการค้าของสัดส่วนมูลค่าปัจจัยทุนนำเข้าจากต่างประเทศของภาคเกษตรต่อมูลค่าปัจจัยทุนทั้งหมดของภาคเกษตร

3. อัตราการค้าของทุนมนุษย์ของภาคเกษตร

$$\frac{\partial \text{TFPG}_t}{\partial \text{GHU}_{t-1}} > 0$$

กระบวนการศึกษาทำให้คนกลายเป็นทุนมนุษย์ ซึ่งถือเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ประเทศสามารถรักษาอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจได้อย่างยั่งยืนในระยะยาว เนื่องจากการศึกษามี

บทบาทในการกำหนดผลิตภาพและทักษะการทำงานของแรงงาน และยังทำให้คนสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมและเทคโนโลยีการผลิตที่ทันสมัย และสอดคล้องเหมาะสมกับกระบวนการผลิตมากขึ้น ดังนั้นแรงงานจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาหรือการศึกษาเพื่อให้มีทักษะความชำนาญมากขึ้นควบคู่กับเทคโนโลยีที่ทวีความซับซ้อนมากขึ้น ซึ่งจะเป็นส่วนช่วยเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม และทำให้ประเทศสามารถรักษาอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจได้อย่างยั่งยืนในระยะยาว โดยทุนมนุษย์ของภาคเกษตรในการศึกษารั้งนี้ ใช้ตัวแปร GHU ซึ่งวัดจากอัตราการเติบโตของสัดส่วนจำนวนแรงงานที่ได้รับการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในภาคเกษตรต่อจำนวนแรงงานทั้งหมดในภาคเกษตรย้อนหลัง 1 ปี

4. อัตราการเติบโตของรายจ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาของภาคเกษตร

$$\frac{\partial \text{TFPG}_t}{\partial \text{GRD}_{t-1}} > 0$$

การวิจัยและพัฒนาเป็นปัจจัยที่มีบทบาทสำคัญในการกำหนดอัตราการเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม เนื่องจากการวิจัยและพัฒนาเป็นรากฐานของการคิดค้น พัฒนา ปรับปรุง และสร้างสรรค์ความรู้ และเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่มีประสิทธิภาพและคุณภาพสอดคล้องกับความต้องการของมนุษย์ อันจะนำมาซึ่งความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ โดยข้อมูลการวิจัยและพัฒนาของภาคเกษตรในการศึกษารั้งนี้ ใช้ตัวแปร GRD ซึ่งวัดจากอัตราการเติบโตของรายจ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาของภาคเกษตรของภาครัฐบาลย้อนหลัง 1 ปี เนื่องจากข้อจำกัดของข้อมูลรายจ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาของภาคเอกชน ทำให้การศึกษารั้งนี้เลือกใช้ข้อมูลรายจ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาเฉพาะภาครัฐบาลเท่านั้น ทั้งนี้ข้อมูลรายจ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาของภาคเอกชนยังไม่มีการจัดเก็บที่เป็นระบบและมีความยาวเพียงพอต่อการวิเคราะห์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาในครั้งนี้อาศัยข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ซึ่งเป็นข้อมูลอนุกรมเวลารายปี ในช่วงปี พ.ศ. 2525-2547 อันประกอบด้วย

1. ผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร ในที่นี้ใช้มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ ณ ราคา คงที่ปี พ.ศ. 2531 (Gross Domestic Product at 1988 Prices) ของภาคการเกษตร ซึ่งได้จากบัญชี ประชาชาติ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (NESDB)

2. ปัจจัยที่ดินของภาคเกษตร ในที่นี้ใช้เนื้อที่ถือครองทางการเกษตรของประเทศไทย ซึ่ง ประกอบด้วย ที่นา ที่พืชไร่ ที่ไม้ผลและไม้ยืนต้น ที่สวนผักและไม้ดอก ที่ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ ซึ่งได้ จากศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

3. ปัจจัยแรงงานของภาคเกษตร ในที่นี้เลือกใช้จำนวนผู้มีงานทำของภาคการเกษตร ซึ่งมี นิยามว่า เป็นบุคคลที่มีอายุ 15 ปีขึ้นไป ทำงานอย่างน้อย 1 ชั่วโมงในสัปดาห์แห่งการสำรวจ โดยจะ ได้รับค่าจ้างหรือไม่ก็ตาม หรือบุคคลที่ไม่ได้ทำงานเลยแต่ยังคงมีตำแหน่งหน้าที่การงานธุรกิจ ไร่นาเกษตรของตนเองแต่ได้หยุดงานชั่วคราว ทั้งนี้ข้อมูลการสำรวจแรงงานได้ปรับแนวคิดเรื่อง อายุการทำงานของประชากรจาก 13 ปีขึ้นไป เป็น 15 ปีขึ้นไป โดยเริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2539 ซึ่งข้อมูล ดังกล่าวได้จากรายงานผลการสำรวจภาวะการทำงานของประชากรทั่วราชอาณาจักร (Labor Force Survey: LFS) ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ (NSO) กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยในที่นี้เลือกใช้ข้อมูลการสำรวจช่วงเดือนสิงหาคม เนื่องจากมีความสอดคล้องกันของระยะเวลา ในการรายงานผลการสำรวจภาวะการทำงานของประชากร

4. ปัจจัยทุนของภาคเกษตร ในที่นี้ปัจจัยทุน หมายถึง สินทรัพย์ถาวรที่ใช้เป็นปัจจัยในการ ผลิตสินค้าและบริการเท่านั้น โดยเลือกใช้ตัวแปรที่เรียกว่า สต็อกทุนสุทธิ (Net Capital Stock) คือ สต็อกทุนเบื้องต้นที่หักด้วยค่าเสื่อมราคาสะสม (Accumulative Depreciation) หรือคำนวณจาก สต็อกของทุนสุทธิของปีที่แล้วบวกการลงทุนที่เกิดขึ้นในปีนั้น (Gross Fixed Capital Formation) หักด้วยค่าเสื่อมราคารายปี ของภาคการเกษตร ซึ่งได้จากสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการ เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

5. ส่วนแบ่งผลตอบแทนของปัจจัยที่ดิน ได้จากค่าเช่าที่ดินเฉลี่ยต่อมูลค่าผลผลิตทั้งหมด โดยค่าเช่าที่ดินเฉลี่ยได้จากการคำนวณหาเช่าที่ดินเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนักด้วยเนื้อที่เพาะปลูกของ พืชสำคัญทั้งหมด 10 ชนิด ได้แก่ ข้าวนาปี ข้าวนาปรัง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มันสำปะหลัง ถั่วเขียว อ้อยโรงงาน ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ปาล์มน้ำมัน และมะพร้าว เนื่องจากค่าเช่าที่ดินของพืชแต่ละชนิดมี ค่าแตกต่างกัน จึงคำนวณหาเช่าที่ดินเฉลี่ยโดยการนำค่าเช่าที่ดินของพืชสำคัญ 10 ชนิดมาถ่วง น้ำหนักด้วยเนื้อที่เพาะปลูกพืชแต่ละชนิดดังกล่าวต่อเนื้อที่เพาะปลูกพืชทั้งหมด 10 ชนิด ทั้งนี้ข้อ

มูลค่าเช่าที่ดินและเนื้อที่เพาะปลูกพืชแต่ละชนิดได้จากกองวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร และศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

6. ส่วนแบ่งผลตอบแทนของปัจจัยแรงงาน ได้จากค่าจ้างแรงงานเฉลี่ยต่อมูลค่าผลผลิตทั้งหมด โดยค่าจ้างแรงงานเฉลี่ยได้จากการคำนวณค่าจ้างเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนักด้วยจำนวนคนจำแนกตามเพศของลูกจ้างในภาคเกษตร (เกษตรกรกรรม การป่าไม้ การล่าสัตว์ และการประมง) ในเขตและนอกเขตเทศบาล เนื่องจากข้อมูลผลตอบแทนของแรงงานที่ได้จากโครงการสำรวจภาวะการทำงานของประชากรทั่วราชอาณาจักร มีเพียงข้อมูลค่าจ้างเฉลี่ยของลูกจ้างในเขตและนอกเขตเทศบาลจำแนกตามเพศเท่านั้น จึงคำนวณค่าจ้างเฉลี่ยโดยการนำค่าจ้างเฉลี่ยของลูกจ้างในเขตและนอกเขตเทศบาลมาถ่วงน้ำหนักด้วยจำนวนคนจำแนกตามเพศต่อจำนวนแรงงานทั้งหมด ทั้งนี้ข้อมูลค่าจ้างเฉลี่ยของลูกจ้างในเขตและนอกเขตเทศบาลจำแนกตามเพศ ได้จากโครงการสำรวจภาวะการทำงานของประชากรทั่วราชอาณาจักร สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

7. ส่วนแบ่งผลตอบแทนของปัจจัยทุน เนื่องจากมีปัจจัยการผลิต 3 ชนิดในการวิเคราะห์ ดังนั้นข้อมูลส่วนแบ่งผลตอบแทนของปัจจัยทุน หรือสัดส่วนผลตอบแทนของปัจจัยทุนต่อมูลค่าผลผลิตทั้งหมด จึงเป็นส่วนที่เหลือจากส่วนแบ่งผลตอบแทนของปัจจัยแรงงานและปัจจัยที่ดิน ซึ่งได้จาก

$$\begin{aligned} \text{ส่วนแบ่งผลตอบแทนของปัจจัยทุน} &= 1 - \text{ส่วนแบ่งผลตอบแทนของปัจจัยแรงงาน} \\ &\quad - \text{ส่วนแบ่งผลตอบแทนของปัจจัยที่ดิน} \end{aligned}$$

8. มูลค่าสินค้าเข้าและสินค้าส่งออกเกษตรกรรมและผลิตภัณฑ์ ได้จากสถิติการเกษตรของประเทศไทย ที่เก็บรวบรวมโดยศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

9. ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของภาคเกษตร ณ ราคาประจำปี (Gross Domestic Product at Current Prices) ได้จากบัญชีประชาชาติ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

10. มูลค่าปัจจัยทุนนำเข้าจากต่างประเทศของภาคเกษตร ในที่นี้ได้แก่ มูลค่าการนำเข้าปุ๋ย ยาปราบศัตรูพืช และเครื่องจักรและเครื่องมือเพื่อการเกษตร ซึ่งได้จากกรมศุลกากร

11. จำนวนแรงงานที่จบการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายขึ้นไปของภาคเกษตร ได้จากรายงานผลการสำรวจภาวะการทำงานของประชากรทั่วราชอาณาจักร ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

12. รายจ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาของภาคเกษตร ได้จากงบประมาณโดยสังเขป ของสำนักงบประมาณ สำนักนายกรัฐมนตรี และสำนักนโยบายและแผนพัฒนาการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ประจำปีงบประมาณ 2525-2547

นอกจากนี้ ยังได้รวบรวมข้อมูลต่างๆ จากเอกสารงานวิจัย และวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้องซึ่งได้มีผู้ศึกษาไว้แล้วด้วย

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ได้วิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา โดยใช้ทั้งการวิเคราะห์เชิงพรรณนา และการวิเคราะห์เชิงปริมาณ ดังนี้คือ

1. การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) เป็นการวิเคราะห์เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 โดยใช้ตารางควบคู่กับการใช้ค่าทางสถิติอย่างง่าย เช่น ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ร้อยละ และกราฟ เป็นต้น เพื่อให้ทราบถึงระดับความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง และปัจจัยการผลิตของภาคเกษตร

2. การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) เป็นการวิเคราะห์เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 และ 3 โดยอาศัยแบบจำลองทางเศรษฐมิติในการวิเคราะห์ เพื่อทราบถึงสมการการผลิตผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร อันจะนำไปสู่การศึกษาแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร โดยประมาณค่าสมการการผลิตด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบ Seemingly Unrelated Regression (SUR) ในโปรแกรมสำเร็จรูป EViews จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์หาปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตร ด้วยวิธีการทางเศรษฐมิติ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์สมการถดถอยกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square:

OLS) เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์และความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ ทางเศรษฐกิจกับความเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวม ทั้งนี้จะพิจารณาความเหมาะสมของสมการและปัจจัยดังกล่าวจากค่า R^2 , ค่า Adjusted R^2 , ค่า Durbin-Watson value, ค่า T-statistic และค่า F-statistic เป็นต้น

บทที่ 4

ความเจริญเติบโตของผลผลิตและปัจจัยการผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร

ในบทนี้จะเป็นการศึกษาความเจริญเติบโตของผลผลิตและปัจจัยการผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตรในประเทศไทย ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5-9 (ปี พ.ศ. 2525-2547) และการศึกษาปัจจัยทางเศรษฐกิจที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตร

ความเจริญเติบโตของผลผลิตและปัจจัยการผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร

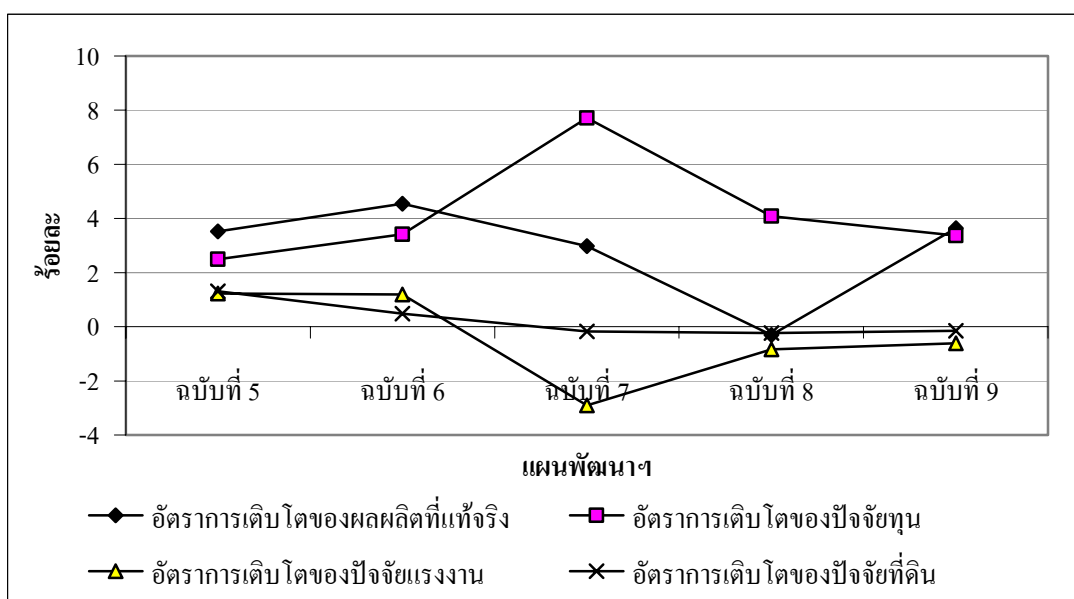
ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5-9

ในระยะเวลากว่า 23 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2525-2547) ของการพัฒนาภาคเกษตรตามแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5-9 ดังตารางที่ 4.1 และภาพที่ 4.1 และ 4.2 พบว่า ความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร ซึ่งวัดในรูปของมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศของภาคเกษตร ณ ราคาคงที่ ปี 2531 มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง จาก 216,034 ล้านบาท ในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5 เป็น 346,466 ล้านบาท ในช่วงต้นของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9 ซึ่งเพิ่มขึ้นประมาณ 1.60 เท่า หรือมีมูลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 291,244 ล้านบาทต่อปี และมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 2.88 ต่อปี ซึ่งหากพิจารณาความเจริญเติบโตของภาคเกษตรจำแนกตามแผนพัฒนาฯ แต่ละฉบับ พบว่า ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5 (พ.ศ. 2525-2529) การพัฒนาภาคเกษตร จะเน้นการปรับโครงสร้างการผลิตจากการเพิ่มผลผลิตโดยการขยายพื้นที่เพาะปลูกเป็นแบบเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยเน้นการเพิ่มผลผลิตต่อไร่ และเร่งรัดการกระจายการถือครองที่ดินและการให้กรรมสิทธิ์ที่ดินทำกินเพื่อการเกษตร โดยตั้งเป้าหมายให้สามารถขยายการผลิตได้ในอัตราร้อยละ 4.50 ต่อปี แต่เนื่องจากความเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่มากขึ้นประกอบกับปัญหาภัยธรรมชาติโดยเฉพาะความแห้งแล้ง ทำให้การขยายตัวของภาคเกษตรในแผนนี้มีอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 3.52 ซึ่งต่ำกว่าเป้าหมาย รวมถึงการขยายตัวและการลงทุนด้านอุตสาหกรรมที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ภาคเกษตรมีสัดส่วนความสำคัญต่อภาคการผลิตรวมเท่ากับ 19.04 ต่อปี

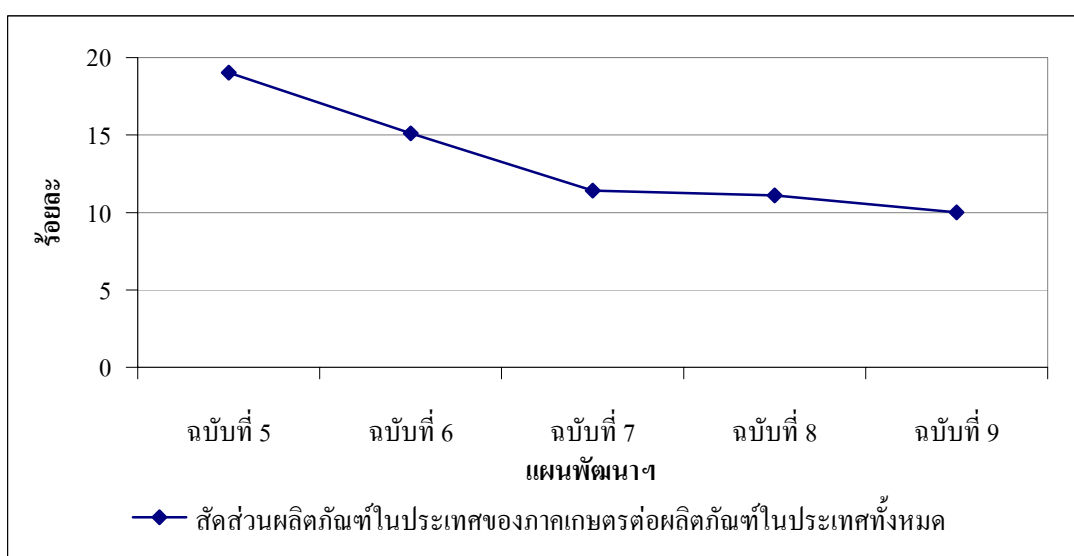
ตารางที่ 4.1 ความเจริญเติบโตของผลผลิตและปัจจัยการผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5-9

แผนพัฒนาฯ	ผลผลิตในประเทศ ของภาคเกษตร (ล้านบาท)	อัตราการ เติบโต (ร้อยละ)	ผลผลิตในประเทศของ ภาคเกษตรต่อผลิตภัณฑ์ ในประเทศทั้งหมด (ร้อยละ)	สต็อกทุนสุทธิ ของภาคเกษตร (ล้านบาท)	อัตราการ เติบโต (ร้อยละ)	แรงงานภาค เกษตร (พันคน)	อัตราการ เติบโต (ร้อยละ)	เนื้อที่ถือครอง ทางการเกษตร (ไร่)	อัตราการ เติบโต (ร้อยละ)
ฉบับที่ 5 (2525-2529)	216,034	3.52	19.04	304,035	2.49	17,601.30	1.23	118,137,310	1.31
ฉบับที่ 6 (2530-2534)	260,722	4.55	15.10	347,428	3.42	19,254.14	1.20	123,690,712	0.48
ฉบับที่ 7 (2535-2539)	305,882	2.98	11.42	476,967	7.70	17,793.18	-2.90	123,794,196	-0.18
ฉบับที่ 8 (2540-2544)	327,117	-0.31	11.10	637,597	4.09	16,046.10	-0.84	122,201,654	-0.23
ฉบับที่ 9 (2545-2547)	346,466	3.64	10.02	717,317	3.37	15,492.17	-0.61	121,711,275	-0.15
เฉลี่ยฉบับที่ 5-9 (2525-2547)	291,244	2.88	13.34	496,669	4.21	17,237.38	-0.38	121,907,029	0.25

หมายเหตุ: ตัวเลขในตารางเป็นค่าเฉลี่ยต่อปีของแผนพัฒนาฯ ฉบับต่างๆ
ที่มา: จากการคำนวณ



ภาพที่ 4.1 ความเจริญเติบโตของผลผลิตและปัจจัยการผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5-9



ภาพที่ 4.2 สัดส่วนผลิตภัณฑ์ในประเทศของภาคเกษตรต่อผลิตภัณฑ์ในประเทศทั้งหมด ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5-9

ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2530-2534) การพัฒนาภาคเกษตรในแผนนี้ เน้นการเพิ่มประสิทธิภาพการพัฒนาทั้งด้านทรัพยากรมนุษย์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ

ทรัพยากรธรรมชาติ ปรับปรุงระบบการบริหารและจัดการ สนับสนุนการเพิ่มขีดความสามารถของภาคเอกชนในการเป็นผู้มีบทบาทในการหาตลาด กระจายการผลิตสินค้าให้มากขึ้นควบคู่ไปกับการขยายตลาดการส่งออก โดยตั้งเป้าหมายให้สามารถขยายการผลิตได้ในอัตราร้อยละ 2.90 ต่อปี ซึ่งแม้ในแผนนี้ การผลิตทางการเกษตรจะประสบปัญหาจากภาวะการผลิตและการค้าในตลาดโลก อันเนื่องจากหลายประเทศได้ดำเนินนโยบายกีดกันการนำเข้า ทำให้การแข่งขันทางการค้ามีความรุนแรงส่งผลกระทบต่อผลิตและราคาสินค้าเกษตรของไทย แต่อย่างไรก็ตาม จากผลการสนับสนุนการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต การขยายบริการพื้นฐานและเทคโนโลยีสู่ภูมิภาค และการพัฒนาและฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติทางการเกษตรในแผนนี้ ส่งผลให้อัตราการเติบโตของภาคเกษตรมีค่าเฉลี่ยสูงสุดตลอดช่วงที่ทำการศึกษา โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 4.55 ต่อปี ซึ่งสูงกว่าเป้าหมาย แต่สัดส่วนความสำคัญของภาคเกษตรต่อภาคเศรษฐกิจรวมยังคงลดลง โดยมีสัดส่วนคิดเป็นร้อยละ 15.10 ต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศทั้งหมด

ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535-2539) การพัฒนาภาคเกษตรในแผนนี้ เน้นการเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนา การกระจายผลของการพัฒนาและการจัดการเรื่องทรัพยากรธรรมชาติ โดยตั้งเป้าหมายให้สามารถขยายการผลิตได้ในอัตราร้อยละ 3.40 ต่อปี แต่เนื่องจากผลกระทบจากปัจจัยภายนอกประเทศ คือประเทศคู่ค้าสินค้าเกษตรที่สำคัญของไทย เช่น ญี่ปุ่น และสหรัฐอเมริกาอยู่ในช่วงเศรษฐกิจซบเซา ทำให้เกิดอุปสรรคต่อการส่งออกสินค้าเกษตร อีกทั้งผลกระทบจากภัยธรรมชาติพายุโซนร้อนในปี พ.ศ. 2537 และภาวะน้ำท่วมรุนแรงในปี พ.ศ. 2538 ส่งผลให้ผลผลิตทางการเกษตรเสียหายเป็นปริมาณมาก ทำให้อัตราการเติบโตของภาคเกษตรในแผนนี้มีค่าเฉลี่ยลดลงเหลือเพียงร้อยละ 2.98 ต่อปี และมีสัดส่วนความสำคัญต่อภาคเศรษฐกิจรวมลดลงเหลือเพียงร้อยละ 11.42 ต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศทั้งหมด

ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544) การพัฒนาภาคเกษตรในแผนนี้ เน้นการปรับตัวไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนควบคู่ไปกับการมุ่งเน้นการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของภาคเกษตรเพื่อรักษาขีดความสามารถในการแข่งขันกับสินค้าเกษตรในตลาดโลก โดยตั้งเป้าหมายให้สามารถขยายการผลิตได้ในอัตราร้อยละ 3.00 ต่อปี แต่เนื่องจากประเทศประสบวิกฤตเศรษฐกิจในปี พ.ศ. 2540 ส่งผลให้เศรษฐกิจของประเทศอยู่ในภาวะถดถอย การอ่อนตัวของค่าเงินบาททำให้ราคาปัจจัยการผลิตที่ต้องนำเข้าสูงขึ้น และการขาดสภาพคล่องในระบบเศรษฐกิจมีผลต่อการลงทุนด้านการผลิตและการรับซื้อผลิตผลเกษตร ทำให้อัตราการเติบโตของภาคเกษตรในแผนนี้มีค่าเฉลี่ยติดลบเหลือเพียงร้อยละ 0.31 ต่อปี ซึ่งต่ำกว่าเป้าหมาย และมีสัดส่วนความสำคัญต่อภาคเศรษฐกิจรวมลดลงเหลือเพียงร้อยละ 11.10 ต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศทั้งหมด

ช่วงต้นของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545-2547) การพัฒนาภาคเกษตรในแผนนี้ ให้ความสำคัญกับระบบเศรษฐกิจแบบพอเพียงและระบบการผลิตที่สร้างความสามารถในการแข่งขัน โดยให้เกษตรกรเป็นผู้ตัดสินใจเลือกทำการผลิตตามความสมัครใจ ขณะที่ภาครัฐเป็นผู้ให้การสนับสนุนควบคู่กันไป ซึ่งในส่วนของ การเพิ่มสมรรถนะและขีดความสามารถในการแข่งขันนั้น ได้ให้ความสำคัญกับการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตและการพัฒนาคุณภาพสินค้าในกระบวนการผลิต โดยตั้งเป้าหมายให้สามารถขยายการผลิตได้ในอัตราร้อยละ 2.00 ต่อปี ซึ่งแม้ในแผนนี้ภาคเกษตรจะได้รับผลกระทบจากปัจจัยภายนอก อาทิ ภาวะราคาน้ำมันในตลาดโลกเพิ่มสูงขึ้น และภาวะการกีดกันทางการค้าในรูปแบบต่างๆ เป็นต้น แต่จากผลการให้ความสำคัญกับระบบเศรษฐกิจพอเพียงและระบบการผลิตที่สร้างความสามารถในการแข่งขัน ประกอบกับการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต ส่งผลให้อัตราการเติบโตของภาคเกษตรในแผนนี้มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 3.64 ต่อปี ซึ่งสูงกว่าเป้าหมาย แต่สัดส่วนความสำคัญต่อภาคเศรษฐกิจรวมยังคงลดลงเหลือเพียงร้อยละ 10.02 ต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศทั้งหมด

ด้านความเจริญเติบโตของปัจจัยการผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5-9 จากตารางที่ 4.1 และภาพที่ 4.1 พบว่า ปัจจัยทุนของภาคเกษตรมีมูลค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง กล่าวคือ ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5 ปัจจัยทุนมีมูลค่าเฉลี่ย 216,034 ล้านบาท เพิ่มขึ้นเป็น 260,722 305,882 327,117 และ 346,466 ล้านบาท ในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 6 7 8 และ 9 ตามลำดับ โดยมีอัตราการขยายตัวเฉลี่ยต่อปีร้อยละ 2.49 3.42 7.70 4.09 และ 3.37 ในแผนพัฒนาฉบับที่ 5 6 7 8 และ 9 ตามลำดับ ทั้งนี้อัตราการขยายตัวของปัจจัยทุนเพิ่มขึ้นสอดคล้องกับอัตราการขยายตัวของผลผลิต ยกเว้นช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 7 และ 9 ที่อัตราการขยายตัวของปัจจัยทุนไม่สอดคล้องกับอัตราการขยายตัวของผลผลิต เนื่องจากในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 7 รัฐบาลมีนโยบายสนับสนุนการผลิตและนโยบายส่งเสริมการลงทุน ส่งผลให้ช่วงดังกล่าวปัจจัยทุนมีอัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้น และมีอัตราการขยายตัวสูงสุดตลอดช่วงที่ทำการศึกษา โดยการลงทุนเพิ่มขึ้นจากภาคเอกชนทั้งภายในและภายนอกประเทศ ขณะที่ผลผลิตมีอัตราการขยายตัวลดลงอันเนื่องจากภัยธรรมชาติพายุโซนร้อนในปี พ.ศ. 2537 และภาวะน้ำท่วมรุนแรงในปี พ.ศ. 2538 ส่วนการขยายตัวของปัจจัยทุนในช่วงต้นของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9 มีอัตราการขยายตัวลดลง ตรงข้ามกับอัตราการขยายตัวของผลผลิตที่เพิ่มขึ้น ทั้งนี้เป็นผลจากการดำเนินนโยบายตามแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9 ที่เน้นระบบเศรษฐกิจแบบพอเพียงและการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต ส่งผลให้การขยายตัวของปัจจัยทุนในแผนนี้ชะลอตัวลง

ด้านการใช้จ่ายแรงงานของภาคเกษตร ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5-9 พบว่า จำนวนแรงงานของภาคเกษตรมีแนวโน้มเฉลี่ยลดลง กล่าวคือ ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5 แรงงานภาคเกษตรมีจำนวนเฉลี่ย 17,601.30 พันคน เพิ่มขึ้นเป็น 19,254.14 พันคน ในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 6 ต่อมาในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 7 ประเทศไทยหันมาให้ความสำคัญกับการผลิตในภาคอุตสาหกรรมมากขึ้น ส่งผลให้เกิดการเคลื่อนย้ายแรงงานออกจากภาคเกษตร ประกอบกับ ภาคอุตสาหกรรมมีค่าจ้างแรงงานเฉลี่ยสูงกว่าภาคเกษตร ทำให้จำนวนแรงงานของภาคเกษตรลดลงเป็นจำนวนมาก โดยแรงงานภาคเกษตรในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 7 มีจำนวนเฉลี่ย 17,793.18 พันคน ลดลงอย่างต่อเนื่องเป็น 16,046.10 และ 15,492.17 พันคน ในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 และ 9 ตามลำดับ โดยมีอัตราการขยายตัวเฉลี่ยต่อปีร้อยละ 1.23 1.20 -2.90 -0.84 และ -0.61 ในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5 6 7 8 และ 9 ตามลำดับ ทั้งนี้ อัตราการขยายตัวของแรงงานสอดคล้องกับอัตราการขยายตัวของผลผลิต ยกเว้นช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 ที่อัตราการขยายตัวของแรงงานไม่สอดคล้องกับอัตราการขยายตัวของผลผลิต เนื่องจากในปี พ.ศ. 2540 ซึ่งอยู่ในช่วงต้นของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 ประเทศประสบกับวิกฤตเศรษฐกิจ ทำให้การจ้างงานของภาคอุตสาหกรรมลดลง ผู้ว่างงานจากการเลิกจ้างหรือปิดกิจการของธุรกิจหลายประเภท โดยเฉพาะในภาคอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม รวมถึงในภาคธุรกิจอื่นๆ เช่น อสังหาริมทรัพย์ และสถาบันการเงิน เป็นต้น ต่างพากันเคลื่อนย้ายแรงงานเข้าสู่ภาคเกษตร ทำให้ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 ภาคเกษตรมีอัตราการขยายตัวของจำนวนแรงงานเพิ่มขึ้น ซึ่งตรงข้ามกับอัตราการขยายตัวของผลผลิตที่ลดลงอันเนื่องจากวิกฤตเศรษฐกิจ ทั้งนี้ การเพิ่มขึ้นของจำนวนแรงงานภาคเกษตรดังกล่าว สะท้อนให้เห็นว่า ประเทศไทยยังคงมีพื้นฐานทางเศรษฐกิจจากภาคเกษตรเป็นหลัก อีกทั้งเป็นแหล่งรองรับผลกระทบที่เกิดจากการหดตัวและถดถอยของภาคเศรษฐกิจโดยรวม

สำหรับการใช้จ่ายที่ดินของภาคเกษตรในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5-9 พบว่า เนื้อที่ถือครองทางการเกษตรเฉลี่ยในแต่ละแผนมีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก กล่าวคือ ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5 มีเนื้อที่ถือครองทางการเกษตรเฉลี่ย 118,137,310 ไร่ เพิ่มขึ้นเป็น 123,690,712 และ 123,794,196 ไร่ ในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 6 และ 7 ตามลำดับ และลดลงเป็น 122,201,654 และ 121,711,275 ไร่ ในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 และ 9 ตามลำดับ โดยมีอัตราการขยายตัวเฉลี่ยต่อปีร้อยละ 1.31 0.48 -0.18 -0.23 และ -0.15 ในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5 6 7 8 และ 9 ตามลำดับ ทั้งนี้ อัตราการขยายตัวของเนื้อที่ถือครองทางการเกษตรตอบสนองต่ออัตราการขยายตัวของผลผลิตค่อนข้างต่ำ ส่วนหนึ่งเป็นเพราะนโยบายการปรับโครงสร้างการผลิตด้านการเกษตรจากการเพิ่มผลผลิตโดยการขยายพื้นที่เพาะปลูกมาเป็นแบบเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยเน้นการเพิ่มผลผลิตต่อไร่ ในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5 และ 6 ทำให้อัตราการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินของภาคเกษตรใน

แต่ละปีมีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก ประกอบกับปริมาณที่ดินที่มีอย่างจำกัด รวมถึงความเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่เกิดขึ้น ทำให้การขยายพื้นที่เพาะปลูกทางการเกษตรเป็นไปได้ยาก

ปัจจัยทางเศรษฐกิจต่างๆ ที่เป็นตัวกำหนดความเจริญเติบโตของ ผลิภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตร

จากการที่รัฐบาลได้ตระหนักถึงความจำเป็นในการนำเอาความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี หรือการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตมาใช้ในการผลิตผลิตผลเกษตรของไทยให้มีผลิภาพการผลิตสูงขึ้นนั้น รัฐบาลได้ริเริ่มใช้นโยบายสำคัญต่างๆ ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ หลายฉบับ ได้แก่ นโยบายส่งเสริมการผลิตเพื่อการส่งออก นโยบายการค้าเสรี นโยบายปรับโครงสร้างและระบบการผลิตการเกษตร นโยบายสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต ทั้งการลงทุน การศึกษา และการวิจัยและพัฒนา รวมถึงการสนับสนุนปัจจัยการผลิตต่างๆ ที่จำเป็นแก่เกษตรกร เพื่อเพิ่มผลผลิตและประสิทธิภาพการผลิต เป็นต้น นโยบายต่างๆ เหล่านี้ล้วนส่งผลให้เกิดการประหยัดต่อขนาด (Economy of scale) และการเพิ่มผลิภาพการผลิตโดยรวมทั้งสิ้น โดยปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมในการศึกษาครั้งนี้แบ่งออกเป็น 4 ตัวแปร ดังรายละเอียดต่อไปนี้

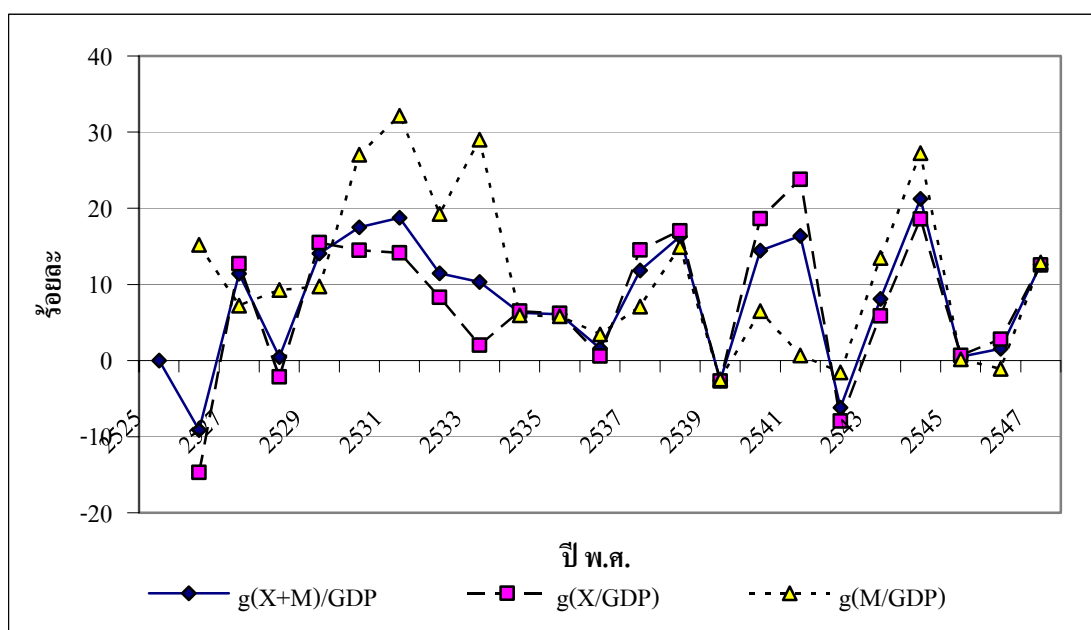
1. การเปิดประเทศทางการค้าของผลิตผลเกษตร (GOPEN)

การศึกษานี้ใช้อัตราการเติบโตของสัดส่วนมูลค่าการส่งออกและนำเข้าสินค้าเกษตร ต่อมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของภาคเกษตร ณ ราคาในปี 2531 เป็นตัวแทนการเปิดประเทศทางการค้าของผลิตผลเกษตร จากตารางที่ 4.2 และภาพที่ 4.3 พบว่า อัตราการเติบโตของการเปิดประเทศทางการค้าของผลิตผลเกษตร ตลอดช่วงที่ทำการศึกษามีแนวโน้มเพิ่มขึ้น กล่าวคือ จากเดิมมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยคิดลบร้อยละ 9.11 ในปี พ.ศ. 2526 เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 12.63 ในปี พ.ศ. 2547 ซึ่งเพิ่มขึ้นประมาณ 1.39 เท่า หรือมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยประมาณร้อยละ 8.31 ต่อปี โดยเมื่อพิจารณาอัตราการเติบโตของการเปิดประเทศด้านการส่งออกและการนำเข้าพบว่า อัตราการเติบโตของการเปิดประเทศด้านการส่งออกมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น และมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 7.60 ต่อปี ส่วนอัตราการเติบโตของการเปิดประเทศด้านการนำเข้ามีแนวโน้มลดลง และมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 10.99 ต่อปี แสดงให้เห็นว่าการเปิดประเทศทางการค้าของผลิตผลเกษตร ส่งผลให้ภาคเกษตรมีการประหยัดต่อขนาดเพิ่มขึ้น ทำให้อัตราการส่งออกขยายตัว ขณะเดียวกันก็มีการพึ่งพาสินค้าเกษตรและปัจจัยทุนจากต่างประเทศลดลง

ตารางที่ 4.2 อัตราการเติบโตของการเปิดประเทศทางการค้าของผลิตภัณฑ์เกษตร ช่วงปี พ.ศ. 2525-2547

ปี พ.ศ.	อัตราการเติบโตของการ เปิดประเทศ ทางการค้า	อัตราการเติบโตของการ เปิดประเทศด้าน การส่งออก	อัตราการเติบโตของการ เปิดประเทศด้าน การนำเข้า
2525	-	-	-
2526	-9.11	-14.71	15.21
2527	11.41	12.71	7.20
2528	0.46	-2.14	9.25
2529	14.04	15.46	9.73
2530	17.48	14.49	27.02
2531	18.77	14.12	32.16
2532	11.46	8.32	19.27
2533	10.31	2.02	29.00
2534	6.30	6.49	5.96
2535	6.08	6.22	5.84
2536	1.59	0.58	3.42
2537	11.82	14.53	7.07
2538	16.29	17.05	14.88
2539	-2.62	-2.69	-2.49
2540	14.44	18.61	6.50
2541	16.37	23.79	0.66
2542	-6.19	-7.97	-1.58
2543	8.08	5.87	13.46
2544	21.21	18.57	27.22
2545	0.50	0.67	0.14
2546	1.55	2.79	-1.11
2547	12.63	12.52	12.87
เฉลี่ย	8.31	7.60	10.99

ที่มา: จากการคำนวณ (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในตารางผนวกที่ ค2)



ภาพที่ 4.3 อัตราการเติบโตของการเปิดประเทศทางการค้าของผลิตภัณฑ์ ช่วงปี พ.ศ. 2525-2547

2. การนำเข้าปัจจัยทุนจากต่างประเทศของภาคเกษตร (GKM)

การศึกษานี้ใช้อัตราการเติบโตของสัดส่วนมูลค่าปัจจัยทุนนำเข้าจากต่างประเทศของภาคเกษตรต่อมูลค่าปัจจัยทุนทั้งหมดของภาคเกษตร เป็นตัวแทนการนำเข้าปัจจัยทุนจากต่างประเทศของภาคเกษตร จากตารางที่ 4.3 และภาพที่ 4.4 พบว่า อัตราการเติบโตของการนำเข้าปัจจัยทุนจากต่างประเทศของภาคเกษตร ตลอดช่วงที่ทำการศึกษามีแนวโน้มลดลง กล่าวคือ จากเดิมมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 22.67 ในปี พ.ศ. 2526 ลดลงเหลือร้อยละ 12.82 ในปี พ.ศ. 2547 ซึ่งลดลงประมาณ 1.77 เท่า หรือมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 7.09 ต่อปี แสดงให้เห็นว่าภาคเกษตรอาศัยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีจากการนำเข้าเครื่องจักร เครื่องมือทางการเกษตรจากต่างประเทศลดลง

3. การศึกษาหรือทุนมนุษย์ของภาคเกษตร (GHU)

การศึกษานี้ใช้อัตราการเติบโตของสัดส่วนจำนวนแรงงานที่ได้รับการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายขึ้นไปในภาคเกษตรต่อจำนวนแรงงานทั้งหมดในภาคเกษตร เป็นตัวแทนการศึกษาหรือทุนมนุษย์ของภาคเกษตร จากตารางที่ 4.3 และภาพที่ 4.4 พบว่า อัตราการ

เติบโตของทุนมนุษย์ของภาคเกษตร ตลอดช่วงที่ทำการศึกษามีแนวโน้มเพิ่มขึ้น กล่าวคือจากเดิมมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 2.10 ในปี พ.ศ. 2526 เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 16.01 ในปี พ.ศ. 2547 ซึ่งเพิ่มขึ้นประมาณ 0.13 เท่า หรือมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 11.97 ต่อปี แสดงให้เห็นว่าแรงงานในภาคเกษตรมีทักษะความสามารถในการเรียนรู้ที่จะนำไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มสูงขึ้น

4. การวิจัยและพัฒนาของภาคเกษตร (GRD)

การศึกษาครั้งนี้ใช้อัตราการเติบโตของรายจ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาของภาคเกษตรเฉพาะภาครัฐ เป็นตัวแทนการวิจัยและพัฒนาของภาคเกษตร จากตารางที่ 4.3 และภาพที่ 4.4 พบว่าอัตราการเติบโตของรายจ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาของภาคเกษตร ตลอดช่วงที่ทำการศึกษามีแนวโน้มลดลง กล่าวคือจากเดิมมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 9.15 ในปี พ.ศ. 2526 ลดลงจนมีค่าเฉลี่ยติดลบร้อยละ 25.66 ในปี พ.ศ. 2547 ซึ่งลดลงประมาณ 2.80 เท่า หรือมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 9.27 ต่อปี แสดงให้เห็นว่า ภาคเกษตรมีความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในอัตราต่ำ และรัฐบาลให้ความสำคัญกับการวิจัยและพัฒนาภาคเกษตรลดลง

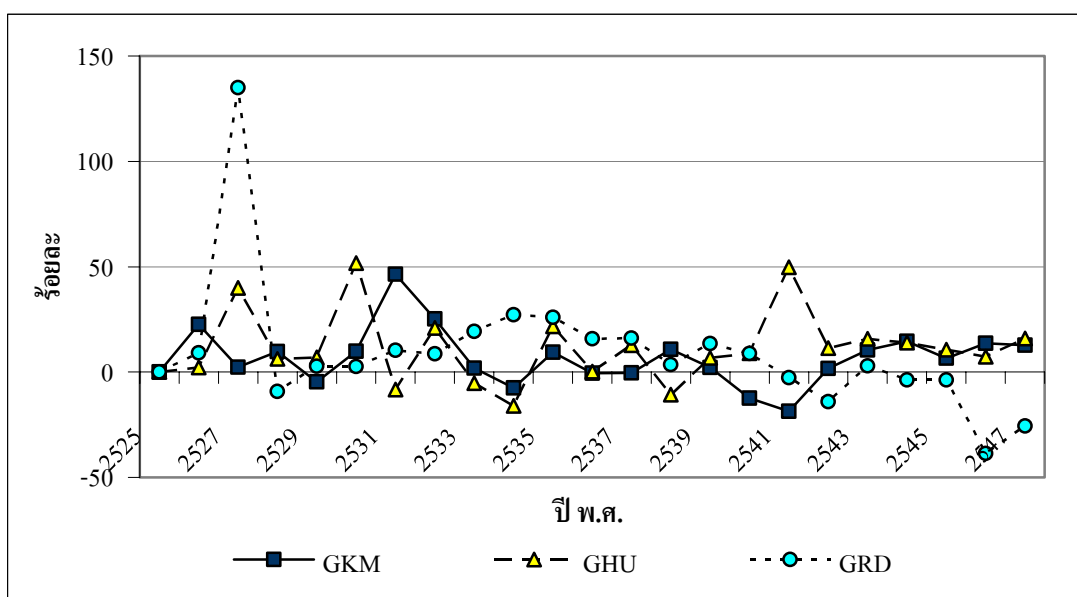
ตารางที่ 4.3 อัตราการเติบโตของสัดส่วนการนำเข้าปัจจัยทุนจากต่างประเทศของภาคเกษตร (GKM) อัตราการเติบโตของทุนมนุษย์ของภาคเกษตร (GHU) และอัตราการเติบโตของรายจ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาของภาคเกษตร (GRD) ช่วงปี พ.ศ. 2525-2547

ปี พ.ศ.	GKM	GHU	GRD
2525	-	-	-
2526	22.67	2.10	9.15
2527	2.31	39.97	134.92
2528	9.74	6.31	-9.18
2529	-4.73	7.08	2.75
2530	9.92	51.76	2.67
2531	46.39	-8.35	10.39
2532	25.25	21.01	8.63
2533	1.81	-5.21	19.33

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ปี พ.ศ.	GKM	GHU	GRD
2534	-7.61	-16.03	27.11
2535	9.47	21.66	25.96
2536	-0.63	0.26	15.78
2537	-0.48	12.79	16.17
2538	10.83	-10.69	3.59
2539	2.14	6.66	13.55
2540	-12.43	9.03	8.84
2541	-18.59	49.82	-2.76
2542	1.78	11.42	-14.10
2543	10.44	15.78	2.97
2544	14.61	13.95	-3.72
2545	6.59	10.58	-3.78
2546	13.64	7.37	-38.63
2547	12.82	16.01	-25.66
เฉลี่ย	7.09	11.97	9.27

ที่มา: จากการคำนวณ (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในตารางผนวกที่ ค3)



ภาพที่ 4.4 อัตราการเติบโตของสัดส่วนการนำเข้าปัจจัยทุนจากต่างประเทศของภาคเกษตร อัตราการเติบโตของทุนมนุษย์ของภาคเกษตร และอัตราการเติบโตของรายจ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาของภาคเกษตร ช่วงปี พ.ศ. 2525-2547

บทที่ 5

ผลการวิเคราะห์

ในบทนี้จะเป็นผลการวิเคราะห์สมการการผลิตผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร และแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร ภายใต้วิธีการศึกษาแบบ Econometric Approach ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5-9 (ปี พ.ศ. 2525-2547) และปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตร ดังรายละเอียดต่อไปนี้

สมการการผลิตผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร และแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร

ในส่วนนี้จะเป็นผลการวิเคราะห์สมการการผลิตผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร เพื่อนำค่าความยืดหยุ่นที่คำนวณได้จากสมการการผลิต ไปประมาณค่า TFPG และแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร

ผลการวิเคราะห์สมการการผลิตของภาคเกษตร

การวิเคราะห์สมการการผลิตของภาคเกษตรในการศึกษารั้งนี้ เลือกใช้สมการการผลิตแบบ Translog โดยกำหนดให้มีปัจจัยการผลิต 3 ชนิด ได้แก่ ปัจจัยทุน (K) แรงงาน (L) และที่ดิน (N) ซึ่งแบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์มีลักษณะเป็นระบบสมการต่อเนื่องดังนี้

(1) สมการการผลิตผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร

$$\begin{aligned}\ln Q_t = & \ln \alpha_0 + \alpha_T T + \alpha_K \ln K_t + \alpha_L \ln L_t + \alpha_N \ln N_t + \frac{1}{2} \gamma_{TT} T^2 + \frac{1}{2} \gamma_{KK} (\ln K_t)^2 \\ & + \frac{1}{2} \gamma_{LL} (\ln L_t)^2 + \frac{1}{2} \gamma_{NN} (\ln N_t)^2 + \gamma_{KL} \ln K_t \ln L_t + \gamma_{KN} \ln K_t \ln N_t \\ & + \gamma_{LN} \ln L_t \ln N_t + \gamma_{KT} T \ln K_t + \gamma_{LT} T \ln L_t + \gamma_{NT} T \ln N_t\end{aligned}$$

(2) สมการส่วนแบ่งผลตอบแทนของปัจจัยทุนต่อมูลค่าผลผลิตทั้งหมด

$$S_K = \alpha_K + \gamma_{KK} \ln K_t + \gamma_{KL} \ln L_t + \gamma_{KN} \ln N_t + \gamma_{KT} T$$

(3) สมการส่วนแบ่งผลตอบแทนของปัจจัยที่ดินต่อมูลค่าผลผลิตทั้งหมด

$$S_N = \alpha_N + \gamma_{NK} \ln K_t + \gamma_{NL} \ln L_t + \gamma_{NN} \ln N_t + \gamma_{NT} T$$

ผลการวิเคราะห์สมการการผลิตผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร และสมการส่วนแบ่งผลตอบแทนของปัจจัยการผลิตต่อมูลค่าผลผลิตทั้งหมด ด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบ Seemingly Unrelated Regression (SUR) ได้ผลการประมาณค่าดังตารางที่ 5.1 โดยเมื่อนำค่าสัมประสิทธิ์ที่ประมาณได้จากสมการ (ตารางที่ 5.1) มาทดสอบความเหมาะสมของแบบจำลอง¹ โดยใช้ Wald-Coefficient Tests พบว่า ค่าความเหมาะสมของแบบจำลองเท่ากับ 346.86 ซึ่งมากกว่าค่าไคสแควร์ (Chi-square) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.01 ทำให้ปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ว่า ค่าสัมประสิทธิ์ γ_{ij} ของแบบจำลองควรมีค่าเท่ากับ 0 แสดงว่า สมการการผลิตผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตรแบบ Translog เป็นรูปแบบสมการที่มีความเหมาะสมสำหรับการศึกษาในครั้งนี้ (ดูรายละเอียดในตารางผนวกที่ จ2)

¹ การทดสอบความเหมาะสมของแบบจำลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของสมการการผลิตผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตรที่ใช้ในการศึกษา ว่ามีความเหมาะสมกับรูปแบบสมการการผลิตแบบใด ทั้งนี้เพื่อความถูกต้องของค่าสัมประสิทธิ์ที่ใช้ในการคำนวณหาความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตแต่ละประเภท โดยการทดสอบความเหมาะสมของแบบจำลองดังกล่าว สามารถทำได้โดยการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ γ_{ij} ในสมการการผลิตผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตรว่าควรมีค่าเท่ากับศูนย์หรือไม่ หากพบว่าค่าสัมประสิทธิ์ γ_{ij} ควรมีค่าเท่ากับศูนย์ นั้นหมายความว่า สมการการผลิตแบบ Cobb-Douglas มีความเหมาะสมต่อการศึกษาค้างนี้ ในทางตรงกันข้าม หากพบว่าค่าสัมประสิทธิ์ γ_{ij} ไม่ควรมีค่าเท่ากับศูนย์ นั้นหมายความว่า สมการการผลิตแบบ Translog มีความเหมาะสมต่อการศึกษาค้างนี้

ตารางที่ 5.1 ผลการวิเคราะห์สมการการผลิตผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร ช่วงปี พ.ศ. 2525-2547

ตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์ การถดถอย	ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (S.E.)	t-statistics
ค่าคงที่	-75.2786	169.7954	-0.4433
T	0.4925	0.3902	1.2620
ln K	-1.0376	0.4297	-2.4151**
ln L	10.6327	34.3498	0.3095
ln N	3.0540	0.8277	3.6897***
T x T	-0.0008	0.0007	-1.1685
ln K x ln K	0.1522	0.0354	4.3064***
ln L x ln L	-0.8515	3.4748	-0.2450
ln N x ln N	0.0177	0.0502	0.3519
ln K x ln L	0.2137	0.0373	5.7262***
ln K x ln N	-0.1125	0.0287	-3.9166***
ln L x ln N	-0.1899	0.0310	-6.1228***
T x ln K	-0.0026	0.0015	-1.7625*
T x ln L	-0.0491	0.0397	-1.2361
T x ln N	0.0010	0.0012	0.8187
Adjusted R-squared ของสมการผลผลิต			0.8947
Adjusted R-squared ของสมการส่วนแบ่งผลตอบแทนของปัจจัยทุน			0.8534
Adjusted R-squared ของสมการส่วนแบ่งผลตอบแทนของปัจจัยที่ดิน			0.9092
S.E. of regression ของสมการผลผลิต			0.0588
S.E. of regression ของสมการส่วนแบ่งผลตอบแทนของปัจจัยทุน			0.0083
S.E. of regression ของสมการส่วนแบ่งผลตอบแทนของปัจจัยที่ดิน			0.0065
Durbin-Watson stat ของสมการผลผลิต			1.9619
Durbin-Watson stat ของสมการส่วนแบ่งผลตอบแทนของปัจจัยทุน			1.7051
Durbin-Watson stat ของสมการส่วนแบ่งผลตอบแทนของปัจจัยที่ดิน			1.8123

หมายเหตุ: *** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.01

** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.05

* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.10

ที่มา: จากการคำนวณ

นอกจากนี้ เมื่อทำการทดสอบเงื่อนไขของสมการการผลิตแบบ Translog ภายใต้ข้อสมมติของผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (constant returns to scale)¹ และมีการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีแบบเป็นกลาง (Hick-neutral technological change)² พบว่า ฟังก์ชันการผลิตดังกล่าวมีค่าโคสแควร์เท่ากับ 38.06 และ 325,076.30 ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าค่าโคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.01 (ดูรายละเอียดในตารางผนวกที่ จ3-4) ทำให้ปฏิเสธสมมติฐานหลักที่ว่า สมการการผลิตมีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่และมีการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีแบบเป็นกลาง แสดงว่า สมการการผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตรในการศึกษาครั้งนี้ มีผลตอบแทนต่อขนาดไม่คงที่ และมีการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีแบบไม่เป็นกลาง หมายความว่า เมื่อเพิ่มปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตในกระบวนการผลิตแล้ว จะได้รับปริมาณผลผลิตไม่เท่ากับปริมาณปัจจัยการผลิตที่เพิ่มขึ้น และการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีจะมีผลต่อปัจจัยทุน ปัจจัยแรงงาน และปัจจัยที่ดินในสัดส่วนที่แตกต่างกัน

สำหรับค่าสัมประสิทธิ์ที่ประมาณได้จากระบบสมการ แสดงให้เห็นว่า ปัจจัยทุนและปัจจัยที่ดิน เป็นปัจจัยการผลิตที่มีนัยสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร ส่วนปัจจัยแรงงานพบว่า การขยายตัวด้านปริมาณการใช้ปัจจัยแรงงานแต่เพียงอย่างเดียว จะไม่ส่งผลให้ปริมาณผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตรเปลี่ยนแปลง แต่หากใช้ปัจจัยทุนร่วมกับปัจจัยแรงงาน จะส่งผลให้ปริมาณผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตรเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นแสดงให้เห็นว่า ปัจจัยทุนและปัจจัยแรงงานเป็นปัจจัยที่สนับสนุนซึ่งกันและกัน ดังนั้นหากรัฐบาลต้องการเพิ่มปริมาณผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร โดยการสนับสนุนการลงทุนในภาคเกษตรให้สูงขึ้น การสนับสนุนการลงทุนดังกล่าวต้องกระทำควบคู่ไปกับการพัฒนาทักษะ

¹ การทดสอบเงื่อนไขของสมการการผลิตแบบ Translog ภายใต้ข้อสมมติของผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ ทำได้โดยการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ของสมการการผลิตผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร ภายใต้เงื่อนไข

$$\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1 \text{ และ } \sum_{i=1}^n \gamma_{ij} = \sum_{j=1}^n \gamma_{ji} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} = \sum_{i=1}^n \gamma_{iA} = 0 \text{ หากพบว่าเงื่อนไขดังกล่าวของสมการ}$$

เป็นจริง แสดงว่าสมการการผลิตแบบ Translog ที่ใช้ศึกษามีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่

² การทดสอบเงื่อนไขของสมการการผลิตแบบ Translog ภายใต้ข้อสมมติของการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีแบบเป็นกลาง ทำได้โดยการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ของสมการ ภายใต้เงื่อนไข $\alpha_A = 1, \gamma_{AA} = 0$ และ

$\gamma_{iA} = 0$ หากพบว่าเงื่อนไขดังกล่าวของสมการเป็นจริง แสดงว่าสมการการผลิตแบบ Translog ที่ใช้ศึกษามีการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีแบบเป็นกลาง

ความชำนาญของแรงงาน ทั้งนี้เพื่อให้แรงงานมีความรู้และความชำนาญ สามารถใช้ปัจจัยทุนดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพนำไปสู่การเพิ่มปริมาณผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร

นอกจากนี้ ค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าว สามารถนำไปประมาณการหาความยืดหยุ่นของการผลิตต่อปัจจัยการผลิตประเภทต่างๆ อันได้แก่ ปัจจัยทุน ปัจจัยแรงงาน และปัจจัยที่ดิน (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก) โดยค่าความยืดหยุ่นของการผลิตดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า เมื่อปัจจัยการผลิตเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะส่งผลให้ปริมาณผลผลิตเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร เมื่อกำหนดให้ราคาคงที่ ดังตารางที่ 5.2 พบว่า ค่าความยืดหยุ่นเฉลี่ยของปัจจัยการผลิตแต่ละประเภทตลอดช่วงเวลาที่ทำการศึกษา มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร โดยปัจจัยที่มีบทบาทต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตรสูงสุดคือ ปัจจัยแรงงาน รองลงมาคือปัจจัยทุน และปัจจัยที่ดิน โดยมีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.96, 0.91 และ 0.08 ตามลำดับ ค่าความยืดหยุ่นดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า เมื่อปริมาณการใช้ปัจจัยแรงงาน ปัจจัยทุน และปัจจัยที่ดิน เปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะส่งผลให้ปริมาณผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตรเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 0.96, 0.91 และ 0.08 ตามลำดับ ในทิศทางเดียวกัน โดยเมื่อแบ่งช่วงเวลาที่ทำการศึกษาตามแผนพัฒนาฯ ฉบับต่างๆ ดังตารางที่ 5.2 พบว่า ปัจจัยแรงงานมีบทบาทต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตรสูงสุด ในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5-7 โดยมีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 1.33, 1.03 และ 0.92 ตามลำดับ รองลงมาคือ ปัจจัยทุน โดยมีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.87, 0.90 และ 0.91 ตามลำดับ และปัจจัยที่ดิน ที่มีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.11, 0.08 และ 0.07 ตามลำดับ

ต่อมาในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8-9 ปัจจัยทุนกลับมีบทบาทต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตรสูงสุด โดยมีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.92 และ 0.93 ตามลำดับ รองลงมาคือปัจจัยแรงงาน ที่มีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.82 และ 0.68 ตามลำดับ และปัจจัยที่ดิน ที่มีค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ 0.06 และ 0.06 ตามลำดับ ทั้งนี้ปัจจัยทุนมีบทบาทสำคัญมากขึ้นต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิต เนื่องจากนโยบายสนับสนุนการผลิตและนโยบายส่งเสริมการลงทุนของรัฐบาล ส่งผลให้ภาคเกษตรหันมาใช้เครื่องจักรกลทางการเกษตรในกระบวนการผลิตเพิ่มสูงขึ้น ประกอบกับความเจริญเติบโตของเศรษฐกิจนอกภาคเกษตร ส่งผลให้เกิดการเคลื่อนย้ายแรงงานจากภาคเกษตรสู่นอกภาคเกษตรซึ่งให้ผลตอบแทนที่ดีกว่า ทำให้ภาคเกษตรเกิดภาวะการขาดแคลนแรงงาน เป็นผลให้เกษตรกรต้องนำเทคโนโลยีที่ประหยัดแรงงานเข้ามาช่วยในกระบวนการผลิตเพิ่มขึ้น เช่น เครื่องสูบน้ำ และเครื่องเก็บเกี่ยว เป็นต้น จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้ปัจจัยทุนกลายเป็นปัจจัยที่มีบทบาทสำคัญสูงสุดต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร

ตารางที่ 5.2 ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตรต่อปัจจัยการผลิตแต่ละประเภท

แผนพัฒนาฯ (พ.ศ.)	ความยืดหยุ่น			ความยืดหยุ่น รวม
	ปัจจัยทุน	ปัจจัยแรงงาน	ปัจจัยที่ดิน	
ฉบับที่ 5 (2525-2529)	0.87	1.33	0.11	2.31
ฉบับที่ 6 (2530-2534)	0.90	1.03	0.08	2.01
ฉบับที่ 7 (2535-2539)	0.91	0.92	0.07	1.90
ฉบับที่ 8 (2540-2544)	0.92	0.82	0.06	1.80
ฉบับที่ 9 (2545-2547)	0.93	0.68	0.06	1.67
เฉลี่ยฉบับที่ 5-9 (2525-2547)	0.91	0.96	0.08	1.94

ที่มา: จากการคำนวณ (ดูรายละเอียดในตารางผนวกที่ 4-6)

เมื่อพิจารณาถึงแนวโน้มค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตแต่ละประเภทดังตารางที่ 5.2 พบว่า ค่าความยืดหยุ่นของการผลิตต่อปัจจัยทุนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น กล่าวคือจากเดิมมีค่าเท่ากับ 0.87 ในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5 เพิ่มขึ้นเป็น 0.90, 0.91, 0.92 และ 0.93 ในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 6, 7, 8 และ 9 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า ความสามารถในการเพิ่มปริมาณผลผลิตของปัจจัยทุนเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นการสะท้อนให้เห็นว่า ผลจากการดำเนินนโยบายสนับสนุนการผลิตและนโยบายส่งเสริมการลงทุนของรัฐบาล ส่งผลให้ประสิทธิภาพของปัจจัยทุนเพิ่มขึ้น

สำหรับค่าความยืดหยุ่นของการผลิตต่อปัจจัยแรงงานพบว่า มีแนวโน้มลดลง กล่าวคือ จากเดิมมีค่าเท่ากับ 1.33 ในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5 ลดลงเหลือ 1.03, 0.92, 0.82 และ 0.68 ในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 6, 7, 8 และ 9 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าความสามารถในการเพิ่มปริมาณผลผลิตของแรงงานภาคเกษตรลดลง ทั้งนี้เป็นผลสืบเนื่องจากการเคลื่อนย้ายแรงงานออกจากภาคเกษตรสู่ภาคอุตสาหกรรม ส่งผลให้ประสิทธิภาพการผลิตของปัจจัยแรงงานลดลง ประกอบกับปัจจัยแรงงานเป็นปัจจัยที่สามารถทดแทนได้ด้วยปัจจัยทุน ดังนั้นเมื่อรัฐบาลหันมาส่งเสริมและสนับสนุนการลงทุนในปัจจัยทุนของภาคเกษตรมากขึ้น จึงส่งผลให้ปัจจัยแรงงานของภาคเกษตรมีบทบาทลดลงต่อการเพิ่มผลผลิต

ส่วนค่าความยืดหยุ่นของการผลิตต่อปัจจัยที่ดินพบว่า มีแนวโน้มลดลง กล่าวคือ จากเดิมมีค่าเท่ากับ 0.11 ในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5 ลดลงเหลือ 0.08, 0.07, 0.06 และ 0.06 ในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5, 6, 7, 8 และ 9 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าความสามารถในการเพิ่มปริมาณผลผลิตของ

ปัจจัยที่ดินลดลง ทั้งนี้เป็นผลสืบเนื่องจากการขาดความอุดมสมบูรณ์ และความเสื่อมโทรมของที่ดิน ส่งผลให้ประสิทธิภาพการผลิตของปัจจัยที่ดินลดลง

นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาถึงค่าความยืดหยุ่นรวมเฉลี่ยตลอดช่วงที่ทำการศึกษาก่อนปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ชนิด พบว่า ค่าความยืดหยุ่นรวมของปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ชนิดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.94 ($0.96+0.91+0.08$) ซึ่งมีค่าแตกต่างจาก 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.01 หมายความว่า การผลิตผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตรตลอดช่วงเวลาที่ทำการศึกษามีลักษณะผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing returns to scale) แสดงให้เห็นว่าเมื่อเกษตรกรเพิ่มปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตในกระบวนการผลิตแล้วจะได้รับปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้น โดยปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเพิ่มผลผลิตตลอดช่วงที่ทำการศึกษามากที่สุดคือ ปัจจัยแรงงาน รองลงมาคือ ปัจจัยทุน และปัจจัยที่ดิน ตามลำดับ ซึ่งปัจจัยการผลิตทั้งหมดมีผลกระทบต่อผลผลิตที่แท้จริงในทางบวก อย่างไรก็ตาม แม้ค่าความยืดหยุ่นเฉลี่ยของปัจจัยแรงงานจะยังคงมีค่าเฉลี่ยสูงสุดตลอดช่วงที่ทำการศึกษา หากแต่เมื่อพิจารณาถึงแนวโน้มของค่าความยืดหยุ่นดังกล่าว กลับพบว่าแนวโน้มลดลง ฉะนั้นในระยะเวลาอันใกล้นี้ ปัจจัยแรงงานคงมีบทบาทสำคัญต่อการเพิ่มผลผลิตรองจากปัจจัยทุน และเมื่อแบ่งช่วงเวลาที่ทำการศึกษามาตามแผนพัฒนาฯ ฉบับต่างๆ ดังตารางที่ 5.2 พบว่า ค่าความยืดหยุ่นรวมของการผลิตต่อปัจจัยการผลิตทั้งหมดมีแนวโน้มลดลง กล่าวคือจากเดิมมีค่าเท่ากับ 2.31 ในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5 ลดลงเป็น 2.01, 1.90, 1.80 และ 1.67 ในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 6, 7, 8 และ 9 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า ผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตที่เพิ่มขึ้นของภาคเกษตร เป็นไปในลักษณะลดน้อยถอยลง (Law of Diminishing returns to scale) หมายความว่า ในระยะสั้นการเพิ่มปัจจัยการผลิตของภาคเกษตรจะส่งผลให้ปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้น แต่การเพิ่มขึ้นของผลผลิตดังกล่าวจะเป็นไปในอัตราที่ลดลงจนอาจติดลบในที่สุด ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าการเพิ่มปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตของภาคเกษตรจะไม่ส่งผลต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตอย่างมีประสิทธิภาพในระยะยาว

ผลการวิเคราะห์แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร

จากค่าความยืดหยุ่นของการผลิตต่อปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดที่ประมาณได้ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก จ) สามารถนำมาประมาณการหาแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตรได้ โดยการคูณอัตราการเติบโตของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดเข้ากับค่าความยืดหยุ่นของแต่ละปัจจัยการผลิต ค่าที่ได้บ่งบอกให้ทราบว่าปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดที่นำมาพิจารณามีอิทธิพลต่อความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงเพียงใด ส่วนความแตกต่างระหว่างอัตราการเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงกับอัตราการเติบโตของปัจจัยการผลิตที่ถ่วงน้ำหนักด้วยค่า

ความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด คือ ความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG)

ดังนั้นผลการศึกษาในส่วนนี้ จะบ่งบอกให้ทราบว่าอัตราการเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตรนั้น เป็นผลมาจากแหล่งใด (จากปัจจัยทุน ปัจจัยแรงงาน ปัจจัยที่ดิน เทคโนโลยี และจากความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม) ดังตารางที่ 5.3 และภาพที่ 5.1 พบว่าช่วงแผนพัฒนาฉบับที่ 5 (พ.ศ. 2525-2529) อัตราการเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตรมีค่าเฉลี่ยประมาณร้อยละ 3.52 ต่อปี เป็นผลมาจากการขยายตัวของปัจจัยทุนเป็นสำคัญ กล่าวคือ อัตราการเติบโตของผลผลิตในส่วนที่เกิดจากปัจจัยทุนมีค่าเฉลี่ยสูงถึงร้อยละ 2.18 (61.80) รองลงมาคือ ปัจจัยแรงงาน ปัจจัยที่ดิน และเทคโนโลยี ที่มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 1.64 (46.47), 0.14 (4.07) และ 0.00 (-0.12) ตามลำดับ ส่วนค่า TFPG มีส่วนร่วมต่อความเจริญเติบโตของผลผลิตเฉลี่ยร้อยละ -0.43 (-12.23) ต่อปี

ช่วงแผนพัฒนาฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2530-2534) เป็นช่วงที่อัตราการเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตรมีค่าเฉลี่ยสูงสุดตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษา กล่าวคือ มีค่าเฉลี่ยประมาณร้อยละ 4.55 ต่อปี เป็นผลมาจากการขยายตัวของปัจจัยการผลิตร้อยละ 4.33 (95.18) แบ่งออกเป็นอัตราการเติบโตของผลผลิตในส่วนที่เกิดจากปัจจัยทุนร้อยละ 3.06 (67.24) จากปัจจัยแรงงานร้อยละ 1.23 (27.06) และปัจจัยที่ดินร้อยละ 0.04 (0.88) เป็นที่น่าสังเกตว่าช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 6 นี้ ปัจจัยที่ดินมีส่วนร่วมต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตในภาคเกษตรลดลง จากเดิมร้อยละ 0.14 ในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5 ลดลงเหลือ 0.04 ในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 6 ทั้งนี้ส่วนหนึ่งเป็นผลจากอัตราการขยายตัวที่ลดลงของปัจจัยที่ดิน โดยมีอัตราการขยายตัวเฉลี่ยร้อยละ 0.48 ต่อปี เทียบกับช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5 มีอัตราการขยายตัวเฉลี่ยร้อยละ 1.31 ต่อปี (ตารางที่ 4.1) ในทางตรงกันข้ามปัจจัยทุนมีส่วนร่วมต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตในภาคเกษตรเพิ่มขึ้น อันเนื่องจากการขยายตัวของปัจจัยทุน กล่าวคือ จากเดิมมีอัตราการขยายตัวเฉลี่ยร้อยละ 2.49 ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5 เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 3.42 ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 6 (ตารางที่ 4.1) ส่วนเทคโนโลยี และค่า TFPG มีส่วนร่วมต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตเฉลี่ยร้อยละ -0.01 (-0.28) และ 0.23 (5.10) ต่อปี ตามลำดับ โดยค่า TFPG มีส่วนร่วมต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตเพิ่มขึ้นจากแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5 แสดงให้เห็นว่า TFPG เป็นปัจจัยที่ขดเชยผลกระทบของการหดตัวในปัจจัยการผลิต เช่น ปัจจัยที่ดิน เป็นต้น

ตารางที่ 5.3 แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร ช่วงแผนพัฒนาฯ
ฉบับที่ 5-9¹

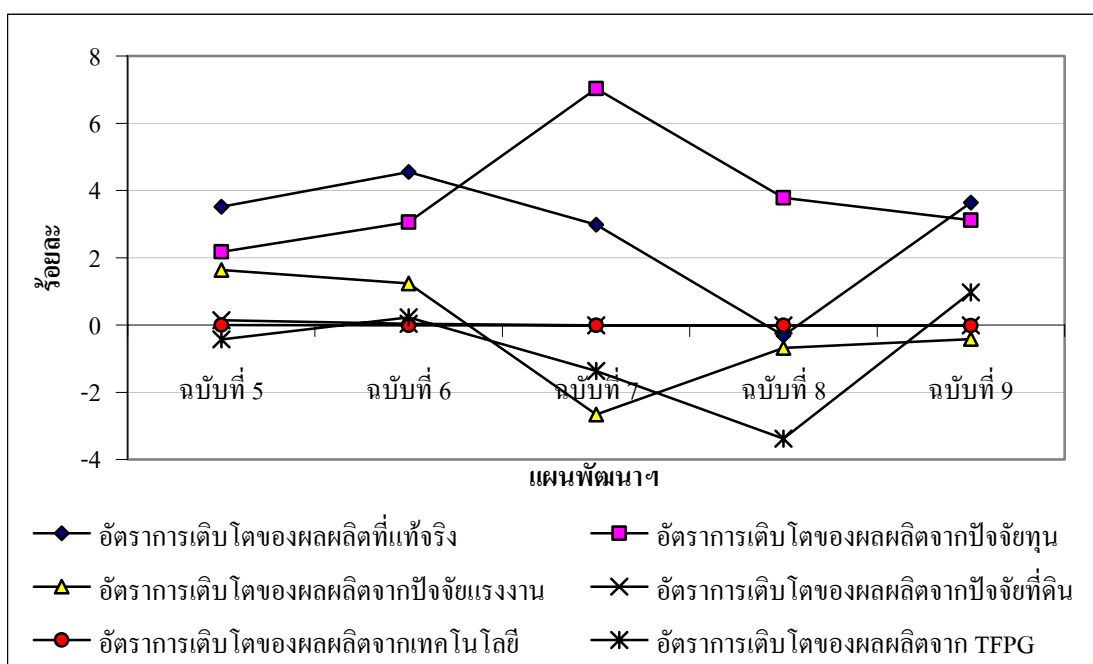
(หน่วย: ร้อยละ)

แผนพัฒนาฯ (พ.ศ.)	อัตราการ เติบโตของ ผลผลิตที่ แท้จริง	การมีส่วนร่วม				
		ปัจจัยการผลิต			เทคโนโลยี	TFPG
		ปัจจัย ทุน	ปัจจัย แรงงาน	ปัจจัย ที่ดิน		
ฉบับที่ 5 (2525-2529)	3.52	2.18 (61.80)	1.64 (46.47)	0.14 (4.07)	0.00 ² (-0.12)	-0.43 (-12.23)
ฉบับที่ 6 (2530-2534)	4.55	3.06 (67.24)	1.23 (27.06)	0.04 (0.88)	-0.01 (-0.28)	0.23 (5.10)
ฉบับที่ 7 (2535-2539)	2.98	7.03 (236.13)	-2.66 (-89.27)	-0.01 (-0.41)	-0.01 (-0.46)	-1.37 (-46.00)
ฉบับที่ 8 (2540-2544)	-0.31	3.78 (1,216.51)	-0.69 (-221.02)	-0.01 (-4.34)	-0.01 (-4.27)	-3.38 (-1,086.88)
ฉบับที่ 9 (2545-2547)	3.64	3.11 (85.56)	-0.42 (-11.49)	-0.01 (-0.23)	-0.02 (-0.41)	0.97 (26.58)
เฉลี่ยฉบับที่ 5-9 (2525-2547)	2.88	3.83 (133.31)	-0.18 (-6.24)	0.03 (1.04)	-0.01 (-0.41)	-0.80 (-27.70)

หมายเหตุ: ¹ ตัวเลขในวงเล็บ หมายถึง ร้อยละการมีส่วนร่วม (Percentage Contribution) ต่อความ
เจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร

² 0.00 มีค่าเท่ากับ -0.0043

ที่มา: จากการคำนวณ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข)



ภาพที่ 5.1 แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5-9

ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535-2539) ภาคเกษตรมีอัตราการเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงลดลง โดยมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยประมาณร้อยละ 2.98 ต่อปี เป็นผลมาจากการขยายตัวของปัจจัยการผลิตร้อยละ 4.36 (146.45) แบ่งออกเป็นอัตราการเติบโตของผลผลิตในส่วนที่เกิดจากปัจจัยทุนร้อยละ 7.03 (236.13) จากปัจจัยที่ดินร้อยละ -0.01 (-0.41) และปัจจัยแรงงานร้อยละ -2.66 (-89.27) จะเห็นได้ว่า ในแผนนี้ปัจจัยแรงงานมีส่วนร่วมต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตลดลง ทั้งนี้เป็นผลจากทิศทางการพัฒนาประเทศของไทย ที่ขยายฐานการผลิตจากภาคเกษตรออกไปสู่ภาคอุตสาหกรรมและภาคบริการ ทำให้การขยายตัวของผลผลิตและปัจจัยการผลิตในภาคเกษตรช่วงนี้มีขีดจำกัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัจจัยแรงงาน ที่มีอัตราการขยายตัวเฉลี่ยลดลงจนติดลบเท่ากับร้อยละ 2.90 (ตารางที่ 4.1) ส่งผลให้ปัจจัยแรงงานมีบทบาทต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตในช่วงนี้ลดลง ส่วนปัจจัยทุนในภาคเกษตรกลับมีอัตราการขยายตัวสูงสุดตลอดช่วงเวลาที่ทำการศึกษา เนื่องจากนโยบายสนับสนุนการผลิตและนโยบายส่งเสริมการลงทุนของรัฐบาล ทำให้ช่วงนี้มีการลงทุนเพิ่มขึ้นจากภาคเอกชนทั้งภายในและภายนอกประเทศ นอกจากนี้เมื่อพิจารณาถึงอัตราขยายตัวของปัจจัยทุนที่เพิ่มขึ้น ต่างจากอัตราการเติบโตของผลผลิตที่ลดลง พบว่า เป็นผลจากภัยธรรมชาติ อาทิ พายุโซนร้อนในปี พ.ศ. 2537 และภาวะน้ำท่วมรุนแรงในปี พ.ศ. 2538 ส่งผลให้อัตราการเติบโตของผลผลิตภาคเกษตรต่ำกว่าเป้าหมาย ส่วนเทคโนโลยี และค่า TFPG มีส่วนร่วม

ต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตเฉลี่ยคิดลดประมาณร้อยละ 0.01 (-0.46) และ 1.37 (-46.00) ต่อปี ตามลำดับ โดยค่า TFPG มีส่วนร่วมต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตลดลง อันเนื่องจากการขยายตัวอย่างมากในปีจัญทุน

ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544) ภาวะการผลิตของภาคเกษตรมีการหดตัวลดลงอย่างต่อเนื่องตามการชะลอตัวของภาวะเศรษฐกิจโดยรวม ที่มีสาเหตุสำคัญมาจากภาวะวิกฤตเศรษฐกิจในปี พ.ศ. 2540 ส่งผลให้อัตราการเติบโตของผลผลิตในช่วงนี้มีค่าเฉลี่ยคิดลดประมาณร้อยละ 0.31 เป็นผลมาจากการขยายตัวของปัจจัยการผลิตร้อยละ 3.08 (991.15) แบ่งออกเป็นอัตราการเติบโตของผลผลิตในส่วนที่เกิดจากปัจจัยทุนร้อยละ 3.78 (1,216.51) ปัจจัยที่ดินร้อยละ -0.01 (-4.34) และปัจจัยแรงงานร้อยละ -0.69 (-221.02) ทั้งนี้อัตราการเติบโตของผลผลิตที่ลดลงจนติดลบนี้ ส่วนหนึ่งเป็นผลจากการหดตัวของปัจจัยการผลิต กล่าวคือ อัตราการขยายตัวเฉลี่ยของปัจจัยทุนลดลงจากร้อยละ 7.70 ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 7 เหลือเพียงร้อยละ 4.09 ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 ส่วนปัจจัยแรงงาน และปัจจัยที่ดินมีอัตราการขยายตัวลดลงและมีค่าเฉลี่ยคิดลดประมาณร้อยละ 0.84 และ 0.23 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.1) ส่วนเทคโนโลยี และค่า TFPG ในแผนนี้ มีส่วนร่วมต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตลดลง โดยมีค่าเฉลี่ยคิดลดประมาณร้อยละ 0.01 (-4.27) และ 3.38 (-1,086.88) ต่อปี ตามลำดับ

ช่วงต้นของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545-2547) อัตราการเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตรเพิ่มขึ้น โดยมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยประมาณร้อยละ 3.64 สืบเนื่องมาจากการปรับตัวและฟื้นฟูจากภาวะเศรษฐกิจที่ตกต่ำ ประกอบกับการให้ความสำคัญกับการพัฒนาการเกษตรแบบระบบเศรษฐกิจพอเพียงจึงส่งผลให้อัตราการเติบโตของผลผลิตเพิ่มขึ้น โดยอัตราการเติบโตของผลผลิตดังกล่าว เป็นผลมาจากการขยายตัวของปัจจัยการผลิตร้อยละ 2.68 (73.84) แบ่งออกเป็นอัตราการเติบโตของผลผลิตในส่วนที่เกิดจากปัจจัยทุนร้อยละ 3.11 (85.56) จากปัจจัยที่ดินร้อยละ -0.01 (-0.23) และปัจจัยแรงงานร้อยละ -0.42 (-11.49) ทั้งนี้ปัจจัยการผลิตมีส่วนร่วมต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตลดลง เนื่องจากการชะลอตัวของปัจจัยการผลิต โดยปัจจัยทุนมีอัตราการขยายตัวเฉลี่ยลดลงจากร้อยละ 4.09 ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 เหลือเพียงร้อยละ 3.37 ในช่วงต้นของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9 ส่วนปัจจัยแรงงานและปัจจัยที่ดิน มีอัตราการขยายตัวลดลงและมีค่าเฉลี่ยคิดลดประมาณร้อยละ 0.61 และ 0.15 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.1) ส่วนเทคโนโลยี และค่า TFPG ในช่วงนี้มีส่วนร่วมต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตเพิ่มขึ้น โดยมีค่าเฉลี่ยประมาณร้อยละ -0.02 (-0.41) และ 0.97 (26.58) ต่อปี ตามลำดับ ซึ่งค่า TFPG นี้มีส่วนร่วมต่อการเจริญเติบโตของ

ผลผลิตสูงสุดตลอดช่วงที่ทำการศึกษา โดยเป็นผลจากการให้ความสำคัญกับการพัฒนาการเกษตรแบบระบบเศรษฐกิจพอเพียง ส่งผลให้ผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตรเพิ่มสูงขึ้น

กล่าวโดยสรุป คือ อัตราการเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5-9 (พ.ศ. 2525-2547) เป็นผลมาจากการขยายตัวของปัจจัยการผลิตเป็นสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัจจัยทุน รองลงมาคือ ปัจจัยที่ดิน เทคโนโลยี ปัจจัยแรงงาน และผลิตภาพการผลิตโดยรวมตามลำดับ ทั้งนี้ปัจจัยแรงงานมีบทบาทสำคัญต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร รองจากปัจจัยทุนในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5-6 ต่อมาในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 7 ประเทศขยายฐานการผลิตจากภาคเกษตรออกไปสู่ภาคอุตสาหกรรมและภาคบริการมากขึ้น ส่งผลให้เกิดการเคลื่อนย้ายแรงงานออกจากภาคเกษตรเป็นจำนวนมาก ประกอบกับการให้ความสำคัญกับการผลิตภาคอุตสาหกรรมมากขึ้น ทำให้ภาคเกษตรประสบกับขีดจำกัดในการขยายตัวของปัจจัยแรงงานและปัจจัยที่ดิน ส่งผลให้อัตราการขยายตัวของปัจจัยแรงงานและปัจจัยที่ดินลดลงจนมีค่าเฉลี่ยติดลบตั้งแต่แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 7 เป็นต้นมา ในทางตรงกันข้ามอัตราการเติบโตของผลผลิตในส่วนที่เกิดจากปัจจัยทุนกลับมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง อันเป็นผลจากนโยบายสนับสนุนการผลิตและนโยบายส่งเสริมการลงทุนของรัฐบาล ส่งผลให้ปัจจัยทุนในภาคเกษตรมีอัตราการเติบโตเป็นบวกตลอดช่วงที่ทำการศึกษา หรืออาจกล่าวได้ว่าอัตราการเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร เฉลี่ยตลอดช่วงที่ทำการศึกษา มีอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 2.88 ต่อปี เป็นผลมาจากการขยายตัวของปัจจัยการผลิตร้อยละ 3.68 (128.11) แบ่งออกเป็นอัตราการเติบโตของผลผลิตในส่วนที่เกิดจากปัจจัยทุนร้อยละ 3.83 (133.31) จากปัจจัยที่ดินร้อยละ 0.03 (1.04) และปัจจัยแรงงานร้อยละ -0.18 (-6.24) ส่วนเทคโนโลยี และค่า TFPG มีส่วนร่วมต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตค่อนข้างต่ำ โดยมีเฉลี่ยติดลบร้อยละ 0.01 (-0.41) และ 0.80 (-27.70) ต่อปี ตามลำดับ

อย่างไรก็ตาม แม้ตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษา อัตราการเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตรจะเป็นผลมาจากการขยายตัวของปัจจัยการผลิตเป็นหลัก และการผลิตในระยะสั้นมีลักษณะผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (increasing returns to scale) แต่ในระยะยาวการขยายตัวของปัจจัยการผลิตดังกล่าว ย่อมมีขีดจำกัดและเป็นไปตามกฎการลดน้อยถอยลง (law of diminishing returns) ของปัจจัยการผลิต ดังเช่นขีดจำกัดของการขยายตัวของปัจจัยแรงงานและปัจจัยที่ดินของภาคเกษตร ดังนั้นเมื่อการขยายตัวของปัจจัยทุนถึงขีดจำกัด ในไม่ช้าการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตรย่อมลดลง ฉะนั้นเพื่อให้การเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตรสามารถเจริญเติบโตได้อย่างยั่งยืน และมีเสถียรภาพในระยะยาว จึงจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับการเติบโตของผลผลิตในส่วนที่เกิดจากผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) เนื่องจาก TFPG เป็น

ปัจจัยที่ทำให้ผลผลิตของภาคเกษตรเพิ่มขึ้น โดยไม่ได้เกิดจากการเพิ่มขึ้นของปริมาณปัจจัยการผลิต แต่ผลผลิตเพิ่มขึ้นเนื่องจากการเพิ่มขึ้นของประสิทธิภาพปัจจัยการผลิต หรือจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี เป็นต้น

ปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตร

ในส่วนนี้เป็นการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลในการกำหนดความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตร (TFPG) ในประเทศไทยด้วยวิธีทางเศรษฐมิติ โดยประมาณค่าสัมประสิทธิ์จากสมการถดถอยเชิงซ้อน (Multiple Regressions) ด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) โดยปัจจัยที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ อัตราการเติบโตของการเปิดประเทศทางการค้าของผลิตผลเกษตร (GOPEN_t) อัตราการเติบโตของสัดส่วนการนำเข้าปัจจัยทุนจากต่างประเทศของภาคเกษตร (GKM_t) อัตราการเติบโตของทุนมนุษย์ของภาคเกษตรย้อนหลัง 1 ปี (GHU_{t-1}) และอัตราการเติบโตของรายจ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาของภาคเกษตรย้อนหลัง 1 ปี (GRD_{t-1}) ทั้งนี้ความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตร (TFPG) ที่ใช้ศึกษาในส่วนนี้ ได้แก่ ความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมที่ได้จากการประมาณค่าในผลการวิเคราะห์ดังกล่าวข้างต้น

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตร

ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยกำหนดความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตร จากการพิจารณาค่าทางสถิติต่างๆ เมื่อนำสมการที่ได้จากการวิเคราะห์มาทำการทดสอบปัญหาต่างๆ พบว่า สมการดังกล่าวเกิดปัญหาค่าความคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กัน (Autocorrelation) อันดับที่ 1-4 แต่ไม่พบปัญหาความสัมพันธ์ในเชิงสถิติต่อกัน (Multicollinearity) และปัญหาค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนมีค่าไม่คงที่ (Heteroscedasticity) (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข) จึงได้ทำการแก้ปัญหาโดยการเพิ่มตัวแปรอิสระ คือ ตัวแปรล่า (Lag variable) หรือ AR(1)AR(2)AR(3)AR(4) เข้าไปในสมการเพื่อแก้ไขปัญหาค่าความคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กัน ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 5.4 พบว่า ค่า Adjusted R-squared เท่ากับ 0.8534 หมายความว่า การเปลี่ยนแปลงของอัตราการเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตรสามารถอธิบายได้โดยอัตราการเปิดประเทศทางการค้าของผลิตผลเกษตร (GOPEN_t) อัตราการเติบโตของสัดส่วนการนำเข้าปัจจัยทุนจากต่างประเทศของภาคเกษตร (GKM_t) อัตราการเติบโตของทุนมนุษย์ของภาคเกษตรย้อนหลัง 1 ปี (GHU_{t-1}) และอัตราการเติบโตของรายจ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาของ

ภาคเกษตรย้อนหลัง 1 ปี (GRD_{t-1}) ได้ประมาณร้อยละ 85.34 ส่วนที่เหลืออีกประมาณร้อยละ 14.66 เกิดเนื่องจากปัจจัยอื่นๆ ที่ไม่ได้นำมาพิจารณาในสมการ และเมื่อทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยทุกตัวโดยพิจารณาจากค่า F-statistic ปรากฏว่า ปัจจัยทุกตัวสามารถอธิบายอัตราการเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตรได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.01

ตารางที่ 5.4 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตร ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS)

ตัวแปรอิสระ	ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยกำหนด TFPG
ค่าคงที่	-0.2484 (-0.6423) ^{NS}
GOPEN	-0.2403 (-4.9270)***
GKM	0.1324 (8.4652)***
GHU(-1)	0.0194 (1.3672) ^{NS}
GRD(-1)	0.0171 (1.8872)*
R-squared	0.9267
Adjusted R-squared	0.8534
Durbin-Watson stat	2.2944
F-statistic	12.6410***

หมายเหตุ: ตัวเลขในวงเล็บแสดงค่า t-statistic

*** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.01

* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.10

^{NS} หมายถึง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ที่มา: จากการคำนวณ

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ พบว่า อัตราการเติบโตของสัดส่วนการนำเข้าปัจจัยทุนจากต่างประเทศของภาคเกษตร (GKM) อัตราการเติบโตของทุนมนุษย์ของภาคเกษตรย้อนหลัง 1 ปี (GHU_{t-1}) และอัตราการเติบโตของรายจ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาของภาคเกษตร

ย้อนหลัง 1 ปี (GRD_{t-1}) มีความสัมพันธ์กับอัตราการเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมในทิศทางเดียวกัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.13, 0.02 และ 0.02 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ส่วนตัวแปรอัตราการเติบโตของการเปิดประเทศทางการค้าของผลิตผลเกษตร ($GOPEN_t$) มีความสัมพันธ์กับอัตราการเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมในทิศทางตรงกันข้าม โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ -0.24 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

อัตราการเติบโตของสัดส่วนการนำเข้าปัจจัยทุนจากต่างประเทศของภาคเกษตร (GKM_t) พบว่า มีความสัมพันธ์กับอัตราการเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตรในทิศทางเดียวกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.01 หมายความว่า ถ้ากำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ เมื่ออัตราการเติบโตของสัดส่วนการนำเข้าปัจจัยทุนจากต่างประเทศของภาคเกษตรเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้อัตราการเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตรเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน ร้อยละ 0.13 แสดงให้เห็นว่า การนำเข้าปัจจัยทุนจากต่างประเทศ เป็นช่องทางสำคัญช่องทางหนึ่งที่ทำให้ประเทศได้รับประโยชน์จากการส่งผ่านเทคโนโลยีการผลิตที่ทันสมัย อันเป็นผลให้เกิดการขยายตัวของผลิภาพการผลิตโดยรวม

อัตราการเติบโตของทุนมนุษย์ของภาคเกษตรย้อนหลัง 1 ปี (GHU_{t-1}) พบว่า มีความสัมพันธ์กับอัตราการเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตรในทิศทางเดียวกัน แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากระยะเวลาและข้อจำกัดของข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา โดยข้อมูลการศึกษาหรือทุนมนุษย์ของภาคเกษตรที่ใช้ในการศึกษา เป็นข้อมูลจำนวนผู้จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายขึ้นไปต่อจำนวนแรงงานในภาคเกษตรทั้งหมด ซึ่งมีได้รวมถึงข้อมูลด้านความชำนาญหรือเชี่ยวชาญของผู้ที่จบการศึกษาระดับประถมศึกษาหรือมัธยมศึกษาตอนต้น จึงอาจทำให้ทุนมนุษย์ที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติในการอธิบายอัตราการเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวม และไม่สะท้อนถึงทุนมนุษย์ของภาคเกษตรที่แท้จริงได้ดังก

ส่วนอัตราการเติบโตของรายจ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาของภาคเกษตรย้อนหลัง 1 ปี (GRD_{t-1}) พบว่า มีความสัมพันธ์กับอัตราการเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตรในทิศทางเดียวกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.10 หมายความว่า ถ้ากำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ เมื่ออัตราการเติบโตของรายจ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาของภาคเกษตรเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้อัตราการเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตรเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน ร้อยละ 0.02 แสดงให้เห็นว่า รายจ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาของภาคเกษตรของภาครัฐ เป็นช่องทาง

สำคัญช่องทางหนึ่งที่ทำให้เกิดความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการผลิตที่ทันสมัย และการเพิ่มประสิทธิภาพของปัจจัยการผลิต อันเป็นผลให้เกิดการขยายตัวของผลิตภาพการผลิตโดยรวม

สำหรับอัตราการเติบโตของการเปิดประเทศทางการค้าของผลิตผลเกษตร (GOPEN) พบว่า มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับอัตราการเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.01 หมายความว่า ถ้ากำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ เมื่อประเทศมีอัตราการเติบโตของการเปิดประเทศทางการค้าของผลิตผลเกษตรเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้อัตราการเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตรเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางตรงกันข้ามร้อยละ 0.24 ทั้งนี้เนื่องจากเมื่อระบบเศรษฐกิจภายในประเทศเชื่อมโยงเข้ากับต่างประเทศมากขึ้น ส่วนหนึ่งจะส่งผลให้การส่งออกขยายตัว เกิดการประหยัดต่อขนาด อีกส่วนหนึ่งจะส่งผลให้การนำเข้าขยายตัว จากการเปิดเสรีทางการค้าของผลิตผลเกษตร ซึ่งตลอดช่วงที่ทำการศึกษพบว่าอัตราการเติบโตของการเปิดประเทศด้านการนำเข้าของภาคเกษตรมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยมากกว่าอัตราการเติบโตของการเปิดประเทศด้านการส่งออกของภาคเกษตร จึงส่งผลให้อัตราการเติบโตของการเปิดประเทศทางการค้าของผลิตผลเกษตรมีความสัมพันธ์กับอัตราการเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมในทิศทางตรงกันข้าม นั้นแสดงให้เห็นว่าการเปิดเสรีทางการค้าของผลิตผลเกษตร ขณะที่ผลิตผลเกษตรของประเทศมีความสามารถในการแข่งขันไม่ทัดเทียมกับผลิตผลเกษตรจากต่างประเทศ จะเป็นเหตุให้มีการนำเข้าผลิตผลเกษตรจากต่างประเทศมากขึ้น ส่งผลให้ผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตรลดลง

กล่าวโดยสรุปคือ ปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตร เมื่อเรียงลำดับตามขนาดผลกระทบ ได้แก่ อัตราการเปิดประเทศทางการค้าของผลิตผลเกษตร อัตราการเติบโตของสัดส่วนการนำเข้าปัจจัยทุนจากต่างประเทศของภาคเกษตร และอัตราการเติบโตของรายจ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาภาคเกษตรย้อนหลัง 1 ปี และแม้อัตราการเติบโตของทุนมนุษย์ของภาคเกษตรย้อนหลัง 1 ปี จะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ก็ไม่สามารถสรุปผลอย่างแน่ชัดได้ว่า การศึกษา ไม่มีอิทธิพลต่อการกำหนดอัตราการเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตร ทั้งนี้อาจสืบเนื่องมาจากช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษาไม่เพียงพอ ตลอดจนข้อจำกัดของข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษา อย่างไรก็ตาม จากงานศึกษาเชิงประจักษ์ในภาพรวมระดับประเทศหลายงาน พบว่า ระดับการศึกษาหรือทุนมนุษย์ ส่งผลกระทบต่อการเพิ่มขึ้นของความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม

บทที่ 6

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

ภาคเกษตรถือเป็นภาคการผลิตพื้นฐานที่สำคัญของประเทศ เนื่องจากเป็นแหล่งวัตถุดิบที่สำคัญให้กับอุตสาหกรรมเกษตร ก่อให้เกิดการจ้างงาน และเป็นแหล่งนารายได้เข้าสู่ประเทศ แม้ปัจจุบันภาคเกษตรจะมีบทบาทลดลงต่อเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศ อันเนื่องมาจากภาคเกษตรเป็นภาคที่มีความเสี่ยง หรือความไม่แน่นอนในเชิงเศรษฐกิจสูงกว่าภาคการผลิตอื่น อย่างไรก็ตาม การพัฒนาเศรษฐกิจของภาคเกษตรยังถือเป็นสิ่งสำคัญ เพราะประชากรส่วนใหญ่ของประเทศยังคงประกอบอาชีพเกษตรกรรม ดังนั้นรัฐบาลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจึงจำเป็นต้องพิจารณาหาแนวทางในการเพิ่มผลผลิตของภาคเกษตรให้สูงขึ้น ซึ่งสามารถทำได้ 2 ทางคือ หนึ่งเพิ่มผลผลิตโดยอาศัยการเพิ่มปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิต หรือ สองเพิ่มผลผลิตโดยอาศัยการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ซึ่งการเพิ่มผลผลิตในแนวทางสุดท้ายนั้น เป็นการเพิ่มผลผลิตโดยใช้ปัจจัยการผลิตเท่าเดิม ในอดีต (ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 1-4) ภาคเกษตรของประเทศไทย อาศัยการเพิ่มผลผลิตโดยการเพิ่มปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตเป็นหลัก แต่ปัจจุบันการเพิ่มปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตดังกล่าวประสบกับขีดจำกัดในการขยายตัว อันเนื่องมาจากความมีอยู่อย่างจำกัดของปัจจัยการผลิต ประกอบกับความเจริญเติบโตของเศรษฐกิจนอกภาคเกษตรที่สูงขึ้น ส่งผลให้ปัจจัยการผลิตของภาคเกษตรเคลื่อนย้ายไปสู่การผลิตนอกภาคเกษตร อาทิ ปัจจัยแรงงาน และปัจจัยที่ดิน เป็นต้น ดังนั้น เพื่อให้เศรษฐกิจของภาคเกษตรสามารถเจริญเติบโตได้อย่างยั่งยืน และมีเสถียรภาพในระยะยาว รัฐบาลจึงควรให้ความสนใจกับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของภาคเกษตร โดยประสิทธิภาพการผลิตดังกล่าว สามารถพิจารณาได้จากความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) ซึ่งความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมนี้ ประกอบด้วย ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพของปัจจัยการผลิต เป็นต้น

ดังนั้น การศึกษาในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อศึกษาถึงแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5-9 และปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตร โดยการศึกษาในส่วนแรกใช้แบบจำลองทางเศรษฐมิติกับฟังก์ชันการผลิตแบบ Translog ที่กำหนดให้มีปัจจัยการผลิต 3 ชนิดคือ

ปัจจัยทุน ปัจจัยแรงงาน และปัจจัยที่ดิน ในการประมาณค่าปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร ภายใต้แนวคิดของบัญชีรายได้ประชาชาติ (Growth Accounting Approach) และส่วนที่สองใช้วิธีการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงซ้อน โดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตร

ผลการศึกษาในส่วนแรกพบว่า แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5 มาจากการขยายตัวของปัจจัยการผลิตเป็นสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัจจัยทุน โดยมีสัดส่วนต่ออัตราการเติบโตของผลผลิตคิดเป็นร้อยละ 61.80 รองลงมาคือปัจจัยแรงงาน ปัจจัยที่ดิน เทคโนโลยี และปัจจัยในส่วนที่ควบคุมไม่ได้ซึ่งมีผลต่อผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม ตามลำดับ โดยมีสัดส่วนต่ออัตราการเติบโตของผลผลิตคิดเป็นร้อยละ 46.47, 4.07, -0.12 และ -12.23 ตามลำดับ เช่นเดียวกับช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 6 ที่ปัจจัยทุนเป็นแหล่งที่มาที่สำคัญที่สุดต่อความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร โดยมีสัดส่วนต่ออัตราการเติบโตของผลผลิตคิดเป็นร้อยละ 67.24 รองลงมาคือ ปัจจัยแรงงาน ผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม ปัจจัยที่ดิน และเทคโนโลยี ตามลำดับ โดยมีสัดส่วนต่ออัตราการเติบโตของผลผลิตคิดเป็นร้อยละ 27.06, 5.10, 0.88 และ -0.28 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 6 นี้ ปัจจัยที่ดินมีบทบาทต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตลดลง ทั้งนี้เป็นผลจากการที่ปัจจัยที่ดินเริ่มประสบขีดจำกัดในการขยายตัว จึงส่งผลให้เกษตรกรตระหนักถึงความสำคัญของการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้น ทำให้ผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมในแผนนี้มีบทบาทต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตเพิ่มขึ้น

ต่อมาช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 7 รัฐบาลมีนโยบายสนับสนุนการผลิตและส่งเสริมการลงทุนในภาคเกษตรมากขึ้น ส่งผลให้อัตราการขยายตัวของปัจจัยทุนในแผนนี้มีอัตราการขยายตัวสูงสุดตลอดช่วงที่ทำการศึกษา โดยปัจจัยทุนยังคงเป็นแหล่งที่มาที่สำคัญที่สุดต่อความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร โดยมีสัดส่วนต่ออัตราการเติบโตของผลผลิตคิดเป็นร้อยละ 236.13 รองลงมาคือ ปัจจัยที่ดิน เทคโนโลยี ผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม และปัจจัยแรงงาน ตามลำดับ โดยมีสัดส่วนต่ออัตราการเติบโตของผลผลิตคิดเป็นร้อยละ -0.41, -0.46, -46.00 และ -89.27 ตามลำดับ จะเห็นว่า ในแผนนี้ปัจจัยแรงงานมีบทบาทต่อการเติบโตของผลผลิตลดลง ทั้งนี้เป็นผลจากความเจริญเติบโตของเศรษฐกิจนอกภาคเกษตรที่สูงขึ้น ส่งผลให้เกิดการเคลื่อนย้ายแรงงานจากภาคเกษตรสู่ภาคเกษตรเป็นจำนวนมาก ทำให้ภาคเกษตรขาดแคลนแรงงาน เกษตรกรจึงหันมาใช้เครื่องจักรกลทางการเกษตรที่ประหยัดแรงงานในกระบวนการผลิตเพิ่มสูงขึ้น เป็นเหตุให้ปัจจัย

แรงงานมีบทบาทลดลงต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร และปัจจัยทุนกลายเป็นปัจจัยการผลิตที่มีความสำคัญมากยิ่งขึ้น

ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 อัตราการเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตรลดลง โดยมีสาเหตุสำคัญจากภาวะวิกฤตเศรษฐกิจ ในปี พ.ศ. 2540 ส่งผลให้อัตราการเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตรในช่วงนี้ มีอัตราการเติบโตเฉลี่ยติดลบ และมีอัตราการเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตรต่ำสุดตลอดช่วงที่ทำการศึกษา โดยแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร ยังคงเป็นผลจากการขยายตัวของปัจจัยทุนเป็นหลัก โดยมีสัดส่วนต่ออัตราการเติบโตของผลผลิตคิดเป็นร้อยละ 1,216.51 รองลงมาคือ เทคโนโลยี ปัจจัยที่ดิน ปัจจัยแรงงาน และผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม ตามลำดับ โดยมีสัดส่วนต่ออัตราการเติบโตของผลผลิตคิดเป็นร้อยละ -4.27, -4.34, -221.02 และ -1,086.88 ตามลำดับ ทั้งนี้สาเหตุหลักที่ทำให้อัตราการเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตรหดตัวอย่างรวดเร็ว เป็นเพราะเศรษฐกิจของภาคเกษตรตอบสนองต่อการขยายตัวของปัจจัยทุนเป็นอย่างมาก อีกทั้งเศรษฐกิจของภาคเกษตรส่วนใหญ่อาศัยการขยายตัวของปัจจัยทุนเป็นหลักในการสนับสนุนการเจริญเติบโตของผลผลิต ขณะที่ปัจจัยแรงงาน ปัจจัยที่ดิน และผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม มีบทบาทค่อนข้างต่ำ ดังนั้นเมื่อประเทศประสบวิกฤตเศรษฐกิจด้านเงินทุนจำนวนมากจากต่างประเทศที่ไหลออกไปจากระบบเศรษฐกิจย่อมกระทบกับการขยายตัวของปัจจัยทุนของภาคเกษตร ซึ่งส่งผลให้อัตราการเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตรลดลง จากเหตุการณ์ดังกล่าวน่าจะเป็นสิ่งชี้ให้เห็นชัดเจนว่า หากเศรษฐกิจของภาคเกษตรยังคงพึ่งพาการขยายตัวของปัจจัยทุนเป็นหลักเพียงปัจจัยเดียว ในไม่ช้าเศรษฐกิจของภาคเกษตรคงประสบกับขีดจำกัด และความผันผวนของอัตราการเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร ฉะนั้นเพื่อให้เศรษฐกิจของภาคเกษตรสามารถเจริญเติบโตได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยั่งยืนในระยะยาวแล้ว จำเป็นอย่างยิ่งที่ภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนและพัฒนาภาคเกษตรจะต้องให้ความสำคัญกับความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม โดยหันมาให้ความสำคัญกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และการเพิ่มประสิทธิภาพของปัจจัยการผลิตให้มากขึ้น

ช่วงต้นของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9 อัตราการเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตรเพิ่มขึ้น โดยเป็นผลสืบเนื่องจากการปรับตัวและฟื้นฟูจากภาวะเศรษฐกิจที่ตกต่ำ ประกอบกับการให้ความสำคัญกับการพัฒนาภาคเกษตรแบบระบบเศรษฐกิจพอเพียงจึงส่งผลให้อัตราการเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงเพิ่มขึ้น โดยแหล่งที่มาของอัตราการเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร ยังคงมาจากการขยายตัวของปัจจัยทุนเป็นหลัก โดยมีสัดส่วนต่ออัตราการเติบโตของผลผลิตคิดเป็น

ร้อยละ 85.56 รองลงมาคือ ผลิภาพการผลิตโดยรวม ปัจจัยที่ดิน เทคโนโลยี และปัจจัยแรงงาน ตามลำดับ โดยมีสัดส่วนต่ออัตราการเติบโตของผลผลิตคิดเป็นร้อยละ 26.58, -0.23, -0.41 และ -11.49 ตามลำดับ จะเห็นว่าช่วงต้นของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9 นี้ ผลิภาพการผลิตโดยรวมมีบทบาทมากขึ้นต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร ทั้งนี้เป็นผลจากการให้ความสำคัญกับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และการพัฒนาภาคเกษตรแบบระบบเศรษฐกิจพอเพียง

กล่าวโดยสรุปในภาพรวมคือ แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร ตลอดช่วงที่ทำการศึกษามาจากการขยายตัวของปัจจัยทุนเป็นหลัก รองลงมาคือ ปัจจัยที่ดิน ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ปัจจัยแรงงาน และผลิภาพการผลิตโดยรวม ตามลำดับ ขณะที่ปัจจัยแรงงาน และปัจจัยที่ดินของภาคเกษตร เริ่มประสบกับขีดจำกัดในการขยายตัวด้านปริมาณตั้งแต่ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 7 เป็นต้นมา ซึ่งการขยายตัวด้านปริมาณการใช้ปัจจัยแรงงานแต่เพียงอย่างเดียว จะไม่ส่งผลให้ปริมาณผลผลิตเปลี่ยนแปลง แต่หากใช้ปัจจัยทุนร่วมกับปัจจัยแรงงานจะส่งผลให้ปริมาณผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตรเพิ่มขึ้น

ส่วนผลการศึกษาปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตร พบว่า อัตราการเติบโตของสัดส่วนการนำเข้าปัจจัยทุนจากต่างประเทศของภาคเกษตร และอัตราการเติบโตของรายจ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาของภาคเกษตรย้อนหลัง 1 ปี มีนัยสำคัญทางสถิติและมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน กับอัตราการเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตร แสดงให้เห็นถึงผลดีของการนำเข้าปัจจัยทุนจากต่างประเทศ และการเพิ่มรายจ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาภาคเกษตร เพราะเป็นช่องทางสำคัญในการถ่ายโอนเทคโนโลยีการผลิตที่ทันสมัย รวมถึงเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของปัจจัยการผลิตของภาคเกษตรให้สูงขึ้น ส่วนอัตราการเติบโตของการเปิดประเทศทางการค้าของผลิตผลเกษตร มีนัยสำคัญทางสถิติแต่มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับอัตราการเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตร แสดงให้เห็นถึง การเปิดประเทศทางการค้าของผลิตผลเกษตร ขณะที่ผลิตผลเกษตรของประเทศมีความสามารถในการแข่งขันไม่ทัดเทียมกับผลิตผลเกษตรจากต่างประเทศ จะเป็นเหตุให้มีการนำเข้าผลิตผลเกษตรจากต่างประเทศมากขึ้น ส่งผลให้อัตราการเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตรลดลง ทางด้านอัตราการเติบโตของทุนมนุษย์ของภาคเกษตรย้อนหลัง 1 ปี มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับอัตราการเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตร แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตาม ไม่สามารถสรุปผลอย่างแน่ชัดได้ว่า การศึกษา ไม่มีอิทธิพลต่อการกำหนดความเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตร ทั้งนี้อาจ

สืบเนื่องมาจากช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษามากเกินไปพอ ตลอดจนข้อจำกัดของข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษา อย่างไรก็ตาม จากงานศึกษาเชิงประจักษ์ในภาพรวมระดับประเทศหลายงาน พบว่าระดับการศึกษาหรือทุนมนุษย์ ส่งผลกระทบต่อการเพิ่มขึ้นของความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม

ข้อเสนอแนะทางนโยบาย

จากผลการศึกษาดังกล่าวจะเห็นว่า ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของภาคเกษตรที่ผ่านมาเป็นผลจากการขยายตัวของปัจจัยการผลิตเป็นหลัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัจจัยทุนที่มีส่วนผลักดันให้เศรษฐกิจของภาคเกษตรสามารถขยายตัวอยู่ได้ในระดับสูง ขณะที่ปัจจัยแรงงาน และปัจจัยที่ดินประสบจำกัดในการขยายตัวตั้งแต่แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 7 เป็นต้นมา ทั้งนี้การขยายตัวของปัจจัยทุนดังกล่าว จำเป็นต้องใช้ร่วมกับปัจจัยแรงงาน จึงจะส่งผลให้ปริมาณผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตรเพิ่มขึ้น ดังนั้นรัฐบาลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนพัฒนาภาคเกษตร ควรให้ความสำคัญกับการพัฒนาทักษะความชำนาญของแรงงาน ควบคู่ไปกับการส่งเสริมการลงทุนในภาคเกษตร โดยจัดฝึกอบรมเพื่อเพิ่มพูนทักษะความชำนาญให้เหมาะสมกับการใช้เครื่องจักรเครื่องมือในภาคเกษตร รวมถึงให้ความสำคัญกับการพัฒนาคุณภาพที่ดินของภาคเกษตรให้มีความอุดมสมบูรณ์มากขึ้น เพื่อทดแทนบทบาทในด้านปริมาณของปัจจัยที่ดินที่ภาคเกษตรไทยประสบอยู่นอกจากนี้ ผลการศึกษายังพบว่า อัตราการเติบโตของการเปิดประเทศทางการค้าของผลิตผลเกษตร อัตราการเติบโตของสัดส่วนการนำเข้าปัจจัยทุนจากต่างประเทศของภาคเกษตร และอัตราการเติบโตของรายจ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาของภาคเกษตร มีผลต่อความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตรไทย ดังนั้นรัฐบาลควรให้ความสำคัญกับนโยบายการค้าเสรีของผลิตผลเกษตร สนับสนุนการลงทุนและการนำเข้าปัจจัยทุนที่สำคัญจากต่างประเทศ รวมถึงเพิ่มรายจ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาภาคเกษตรให้มากขึ้น เพื่อเพิ่มความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตร อันนำไปสู่ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของภาคเกษตรที่ยั่งยืนและมีเสถียรภาพในระยะยาว

ข้อจำกัดในการศึกษา

1. ด้านความเหมาะสมของข้อมูล โดยแท้จริงแล้วข้อมูลที่ดีที่สุดที่จะใช้ในการศึกษาปัจจัยแรงงาน ควรเป็นชั่วโมงการทำงานของแรงงาน และปัจจัยทุน ควรเป็นกระแสของการใช้บริการจากปัจจัยทุน (flow of capital service) แต่เนื่องจากข้อจำกัดของข้อมูลดังกล่าว ทำให้การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

เลือกใช้จำนวนแรงงานแทนชั่วโมงการทำงานของแรงงาน และเลือกใช้สต็อกของทุนสุทธิ (net capital stock) แทนกระแสการให้บริการจากปัจจัยทุน ซึ่งอาจส่งผลให้มีกำลังแรงงานและกำลังการผลิตส่วนเกินรวมอยู่ด้วย จึงอาจทำให้ผลการคำนวณอิทธิพลจากปัจจัยแรงงานและปัจจัยทุนมีค่าสูงกว่าความเป็นจริง

2. ด้านความเพียงพอของข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษา เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นข้อมูลทุติยภูมิ ที่เก็บรวบรวมจากหน่วยงานต่างๆ ของรัฐบาล ซึ่งบางข้อมูลต้องใช้ข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากหลายหน่วยงาน เช่น ข้อมูลรายจ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาของภาคเกษตร ที่เก็บรวบรวมจากสำนักงบประมาณ สำนักนายกรัฐมนตรี และสำนักนโยบายและแผนพัฒนาการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร เป็นต้น ซึ่งอาจทำให้เกิดปัญหาความคลาดเคลื่อน เนื่องจากค่าสถิติที่จัดเก็บได้จากต่างหน่วยงานจะมีความแตกต่างกันบ้างไม่มากก็น้อย อีกทั้งข้อมูลที่สามารถหาได้เป็นข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีระยะเวลาครอบคลุมเพียง 23 ปี ช่วงเวลาที่จำกัดดังกล่าว อาจไม่สามารถครอบคลุมและอธิบายผลกระทบของตัวแปรอิสระแต่ละตัวที่มีต่อตัวแปรตามได้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์มากนัก

3. ด้านความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ในการลงทุนซื้อเครื่องจักรของเกษตรกร โดยส่วนใหญ่แล้วความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมักจะฝังตัวมาพร้อมกับเครื่องจักรนั้นๆ ด้วย (embodied technology) แต่ในการวิเคราะห์ไม่สามารถคำนวณความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่แฝงตัวมาพร้อมกับเครื่องจักรนั้นๆ ออกมาได้ ดังนั้นอัตราความเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมที่ประมาณได้ จึงอาจให้ค่าที่ต่ำกว่าความเป็นจริง

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

1. ในการศึกษาครั้งต่อไปเกี่ยวกับแหล่งที่มาของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตรนั้น ควรมีการจำแนกปัจจัยแรงงานออกเป็นแรงงานมีฝีมือ และแรงงานไร้ฝีมือ ส่วนปัจจัยทุนควรจำแนกออกเป็นปัจจัยทุนในประเทศ และปัจจัยทุนต่างประเทศ เพื่อให้สามารถจำแนกแหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตรได้อย่างละเอียดยิ่งขึ้น

2. ในการศึกษาครั้งต่อไปเกี่ยวกับปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตรนั้น ยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่คาดว่าจะมีอิทธิพลต่อการกำหนดความเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตรซึ่งไม่ได้ครอบคลุมไว้ในงานศึกษานี้ เช่น ผลกระทบ

ของการประหยัดต่อขนาด ผลของนโยบายส่งเสริมการลงทุน และผลของการบริหารและจัดการที่มี
ประสิทธิภาพ เป็นต้น

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กาญจนา โชคไพศาลศิลป์. 2545. การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2520-2542. เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นพคุณ ศิริวรรณ. 2533. ปัญหาและแนวทางการปรับตัวของเกษตรกรไทย ทางรอดของเส้นทางผู้นำ. จุฬาลงกรณ์วารสาร (กรกฎาคม-ธันวาคม 2533): 165-183.
- นุชนัทที วีระโสภณ. 2547. การวิเคราะห์ผลกระทบของการกระจายทางด้านเทคโนโลยีระหว่างประเทศที่มีต่อผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมของประเทศไทย ช่วงปี พ.ศ. 2520-2544. เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปราณี ทินกร และ ฉลองภพ สุตังกรกาญจน์. 2537. ประสิทธิภาพการผลิตในประเทศไทย. วารสารเศรษฐศาสตร์ธรรมศาสตร์ 12 (4): 5-41.
- พงศ์ศักดิ์ ปัญญาพานิช. 2546. การวิเคราะห์ปัจจัยที่กำหนดการเจริญเติบโตของผลิตภาพในประเทศไทย. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พรชัย พัฒนบัณฑิต. 2518. พัฒนาเศรษฐกิจ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ไพฑูรย์ ไกรพรศักดิ์. 2541ก. บทบาทของการขยายตัวด้านผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมในเศรษฐกิจไทย. วารสารเศรษฐศาสตร์ธรรมศาสตร์ 16 (2): 5-54.
- _____. 2541ข. การเจริญเติบโตของผลิตภาพของปัจจัยการผลิตโดยรวม (Total Factor Productivity Growth) ของไทย: การวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติ. มปท.
- ภราดร ปริดาศักดิ์. 2549. พจนานุกรมเศรษฐศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

- สกันธ์พรรณ เนียมประดิษฐ์. 2540. การวิเคราะห์การเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมของอุตสาหกรรมในประเทศไทย. เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. 2540. การวิเคราะห์การเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมของอุตสาหกรรมในประเทศไทย. เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. อ้างถึง P. Wiboonchutikul. 1986. Measurement of industrial productivity and efficiency. Bangkok: The Industrial Management Co.Ltd.
- สุธานันท์ โพธิ์ชาธาร. 2549. ประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของการผลิตข้าวในประเทศไทย. ปรัญญาคุณภูมิต่างสังคมศาสตร์ (เศรษฐศาสตร์), มหาวิทยาลัยรามคำแหง. อ้างถึง Haddy, E.O. and J.L. Dillon. 1972. **Agricultural production function**. 5th ed. Iowa: Iowa State University press.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2547. การเกษตรของประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร.
- เสถียร ศรีบุญเรือง และ ชัยณรงค์ พูลเกษม. 2539. การศึกษาเพื่อประเมินผลิภาพการผลิตของภาคเกษตรไทยระหว่างปี พ.ศ. 2520 ถึง พ.ศ. 2536. วารสารเศรษฐศาสตร์ธรรมศาสตร์ 13 (3): 5-49.
- ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2546. รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการศึกษาและจัดทำดัชนีชี้วัดการพัฒนากการเกษตร. กรุงเทพฯ: มปท.
- ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2547. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2547. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด เจ.เอ็น.ที.
- อภิสิทธิ์ อีสริยานุกูล. 2537. หลักและวิธีการวิเคราะห์ตลาดและราคา เล่มที่ 1. กรุงเทพฯ: มปท.
- อัญรัตน์ วิเชียร. 2543. ที่มาของความเจริญเติบโตของสาขาอุตสาหกรรมในประเทศไทย ในช่วงปี พ.ศ. 2529-2536. เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

- Alastair, B., I. Xavier, and B. Kelvin. 2004. Measuring productivity growth when technological change is biased-a new index and an application to UK agriculture. **Agricultural Economics** 31: 285-295.
- Anders, G. 2002. Productivity and economic growth in Kenyan agriculture, 1964-1996. **Agricultural Economics** 27: 7-13.
- Brimble, Peter J. 1987. **Total Factor Productivity Growth at the Firm Level in Thailand: A Challenge for the Future**. Bangkok: Faculty of Economics, Thammasat University. (Unpublished).
- Chen, Edward K.Y. 1997. The Total Factor Productivity Debate: Determinants of Economic Growth in East Asia. **Asian-Pacific Economic Literature** 11 No.1 (May 1997): 18-38.
- Christensen, L.R., D.W. Jorgenson, and L.J. Lau. 1973. Transcendental logarithmic production frontiers. **Review of Economic and Statistics** 55: 28-45.
- Feder, G. 1992. On Exports and Economic Growth. **Journal of Development Economics** 12 No.1 (February 1992): 59-73.
- Griliches, Z. 1964. Research Expenditures, Education, and the Aggregate Agricultural Production Function. **American Economic Review** 54 No.6 (December 1964): 961-974.
- _____. 1996. The discovery of the Residual: A Historical Note. **Journal of Economic Literature** XXXIV (September 1996): 1324-1328.
- Hulten, Charles R. 2000. Total Factor Productivity: A short biography. **NBER working paper** 7471 (January 2000): 1-75.

Jorgenson, D.W. 1995. **Productivity volume 1: Postwar U.S. economic growth.**

Massachusetts: The MIT press.

Kaipornsak, P. 1995. **Source of economic growth in Thailand, 1970-1989.** Ph.D. dissertation,
The Australian National University.

Krasachat, W. 2001. Cost efficiency in Thai agricultural production. **Journal of Agricultural Economics** 20 (2): 73-82.

_____. 2003. Determinants of technical inefficiency in Thai agriculture: A case study of oil palm farms. **Empirical Economics Letters** 2 (1): 20-30.

Kwon, J. 1986. Capital Utilization, Economies of Scale and Technical Change in the Growth of Total Factor Productivity: An Explanation of South Korea Manufacturing Growth. **Journal of Development Economics** 24 No.1 (November 1986): 75-89.

Levhari, E., E. Kleiman, and N. Halevi. 1966. The Relationship between Two Measures of Total Productivity. **Review of Economics Statistics** 48 No.3 (August 1966): 345-347.

Limskul, K. 1988. **The sectoral capital stock, employment and source of economic growth in Thailand 1960-1986.** Thailand: Faculty of Economics Chulalongkorn University.

Mansfield, E. 1969. Industrial Research and Development: Characteristics Costs and Diffusion of Results. **American Economic Review** 59 No.2 (May 1969): 65-71.

Nadiri, M. Ishaq. 1970. Some Approaches to the Theory and Measurement of Total Factor Productivity: A Survey. **The Journal of Economic Literature** 8 No.4 (December 1970): 1137-1177.

- Nadiri, M. Ishaq. 1993. Innovations and technological spillovers. **NBER Working paper** No.4423 (August 1993): 1-45.
- Nicholson, W. 1978. **Microeconomic Theory**. Hinsdale: The Dryden Press Inc.
- Okuda, S. 1994. Taiwan's Trade and FDI Policies and their effect on Productivity Growth. **The Developing Economies** XXXII (December 1994): 423-443.
- Solow, Robert M. 1957. Technical Change and the Aggregate Production Function. **Review of Economics statistics** 39 No.3 (August 1957): 312-320.
- Suthamnartpong, S. 2001. **A Study of TFP and Frontier Production Function: A Case of Electronics Industry in Thailand**. Master's Thesis, Faculty of Economics, Thammasat University.
- Tinakorn, P. and C. Sussangkarn. 1994. **Research and internation development for macroeconomic policy formulation: Productivity Growth in Thailand**. National Economic and Social Development Board and Thailand Development Research Institution.
- Urata, S. and K. Yokota. 1994. Trade liberalization and Productivity growth in Thailand. **The Developing Economies** XXXII (December 1994): 444-459.
- Varian, H.R. 1992. **Microeconomic Analysis**. 3rd ed. New York: W.W. Norton.
- Wannitikul, W. 1972. **Productivity Growth in Thailand: 1950-1969**. M.A. Thesis, Faculty of Economics, Thammasat University.
- Wiboonchutikul, P. 1982. **Total factor productivity growth of the manufacturing industries in Thailand, 1963-1976**. Ph.D. Thesis, University of Minnesota.

World Bank. 1993. **The East Asian miracle: Economic growth and public policy**. New York: Oxford University Press.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

มูลค่าสินค้าส่งออกของประเทศไทย ช่วงปี พ.ศ. 2526-2547 และ
ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของภาคเกษตรและนอกภาคเกษตร ช่วงปี พ.ศ. 2531-2547

ตารางผนวกที่ ก1 มูลค่าสินค้าส่งออกของประเทศไทย ช่วงปี พ.ศ. 2526-2547

ปี พ.ศ.	มูลค่าสินค้าส่งออกทั้งหมด (ล้านบาท)	สินค้าเกษตรและผลิตภัณฑ์ส่งออก	
		มูลค่า (ล้านบาท)	ร้อยละ
2526	144,322	96,351	66.76
2527	172,075	113,397	65.90
2528	191,612	115,974	60.53
2529	232,095	134,416	57.91
2530	299,090	153,991	51.49
2531	402,320	194,198	48.27
2532	514,730	230,537	44.79
2533	588,157	224,168	38.11
2534	723,112	256,036	35.41
2535	824,357	284,980	34.57
2536	939,111	279,651	29.78
2537	1,135,513	336,141	29.60
2538	1,403,947	407,037	28.99
2539	1,408,448	412,490	29.29
2540	1,800,832	484,847	26.92
2541	2,242,543	591,062	26.36
2542	2,209,458	555,783	25.15
2543	2,764,352	626,286	22.66
2544	2,880,462	685,148	23.79
2545	2,917,709	694,403	23.80
2546	3,320,553	804,281	24.22
2547	3,915,942	882,955	22.55

ที่มา: ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
(2547)

ตารางผนวกที่ ก2 ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศของภาคเกษตรและนอกภาคเกษตร ช่วงปี
พ.ศ. 2531-2547 ณ ราคา คงที่ ปี 2531^{1/2/}

ภาคผนวก ข

ที่มาของสมการ (2.11) ในวิธีการวิเคราะห์แบบ Growth Accounting Approach

จากสมการ (2.10) ในบทที่ 2 หน้า 14

$$Q_t = A_t \cdot f(K_t, L_t) \quad (2.10)$$

นำมาหาอนุพันธ์เทียบกับเวลาจะได้

$$\begin{aligned} \frac{dQ_t}{dt} &= \frac{dA_t}{dt} \cdot f(.) + A_t \cdot \frac{df(.)}{dt} \\ \dot{Q}_t &= \frac{dA_t}{dt} \cdot \frac{Q_t}{A_t} + \frac{Q_t}{f(.)} \cdot \left(\frac{\partial f(.)}{\partial K_t} \cdot \frac{dK_t}{dt} + \frac{\partial f(.)}{\partial L_t} \cdot \frac{dL_t}{dt} \right) \\ \dot{Q}_t &= \dot{A}_t \cdot \frac{Q_t}{A_t} + \frac{Q_t}{f(.)} \cdot \left(\frac{\partial f(.)}{\partial K_t} \cdot \dot{K}_t + \frac{\partial f(.)}{\partial L_t} \cdot \dot{L}_t \right) \end{aligned}$$

โดยเครื่องหมาย . เหนือตัวแปร แสดงถึงอัตราการเปลี่ยนแปลงตามเวลา

หารสมการดังกล่าวด้วยสมการ (2.10) จะได้

$$\begin{aligned} \frac{\dot{Q}_t}{Q_t} &= \frac{\dot{A}_t}{A_t} + \left(\frac{\partial f(.)}{\partial K_t} \cdot \frac{\dot{K}_t}{f(.)} + \frac{\partial f(.)}{\partial L_t} \cdot \frac{\dot{L}_t}{f(.)} \right) \\ \frac{\dot{Q}_t}{Q_t} &= \frac{\dot{A}_t}{A_t} + \left(\frac{\partial f(.)}{\partial K_t} \cdot \frac{K_t}{f(.)} \cdot \frac{\dot{K}_t}{K_t} + \frac{\partial f(.)}{\partial L_t} \cdot \frac{L_t}{f(.)} \cdot \frac{\dot{L}_t}{L_t} \right) \end{aligned}$$

จัดรูปแบบของสมการข้างต้นเสียใหม่ จะได้สมการ (2.11) ในบทที่ 2 หน้า 15

$$\frac{\dot{Q}_t}{Q_t} = \left(\frac{\partial f(.)}{\partial K_t} \cdot \frac{K_t}{f(.)} \cdot \frac{\dot{K}_t}{K_t} + \frac{\partial f(.)}{\partial L_t} \cdot \frac{L_t}{f(.)} \cdot \frac{\dot{L}_t}{L_t} \right) + \frac{\dot{A}_t}{A_t} \quad (2.11)$$

ภาคผนวก ค
ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์

ตารางผนวกที่ ๑๑ ข้อมูลสถิติของตัวแปรต่างๆ ที่ใช้ศึกษาสมการการผลิตผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร ช่วงปี พ.ศ. 2525-2547 ณ ราคาคงที่ปี 2531

ปี พ.ศ.	ผลิตภัณฑ์ในประเทศ ของภาคเกษตร (ล้านบาท) ¹	อัตราการ เติบโต (ร้อยละ)	สต็อกทุนสุทธิของ ภาคเกษตร (ล้านบาท) ¹	อัตราการ เติบโต (ร้อยละ)	แรงงาน ภาคเกษตร (พันคน) ²	อัตราการ เติบโต (ร้อยละ)	เนื้อที่ถือครอง ทางการเกษตร (ไร่) ³	อัตราการ เติบโต (ร้อยละ)
2525	198,825	-	291,672	-	16,984.90	-	115,488,197	-
2526	208,312	4.77	298,429	2.32	17,401.40	2.45	116,078,014	0.51
2527	217,518	4.42	300,604	0.73	18,130.20	4.19	117,164,191	0.94
2528	227,324	4.51	307,789	2.39	17,674.50	-2.51	120,291,908	2.67
2529	228,191	0.38	321,683	4.51	17,815.50	0.80	121,664,240	1.14
2530	228,346	0.07	325,415	1.16	17,789.20	-0.15	123,217,117	1.28
2531	252,346	10.51	333,053	2.35	19,576.50	10.05	123,342,891	0.10
2532	276,569	9.60	341,623	2.57	20,402.00	4.22	123,446,799	0.08
2533	263,607	-4.69	356,852	4.46	19,725.70	-3.31	123,826,386	0.31
2534	282,740	7.26	380,197	6.54	18,777.30	-4.81	124,620,366	0.64
2535	296,277	4.79	404,247	6.33	19,704.80	4.94	124,111,536	-0.41
2536	289,065	-2.43	439,632	8.75	18,244.60	-7.41	123,238,360	-0.70
2537	303,376	4.95	479,721	9.12	17,960.20	-1.56	123,779,089	0.44
2538	313,855	3.45	510,359	6.39	16,929.30	-5.74	124,341,803	0.45

ตารางผนวกที่ ค1 (ต่อ)

ปี พ.ศ.	ผลิตภัณฑ์ในประเทศ ของภาคเกษตร (ล้านบาท) ¹	อัตราการ เติบโต (ร้อยละ)	สต็อกทุนสุทธิของ ภาคเกษตร (ล้านบาท) ¹	อัตราการ เติบโต (ร้อยละ)	แรงงาน ภาคเกษตร (พันคน) ²	อัตราการ เติบโต (ร้อยละ)	เนื้อที่ถือครอง ทางการเกษตร (ไร่) ³	อัตราการ เติบโต (ร้อยละ)
2539	326,836	4.14	550,875	7.94	16,127.00	-4.74	123,500,192	-0.68
2540	323,884	-0.90	603,389	9.53	16,691.20	3.50	122,609,004	-0.72
2541	318,953	-1.52	623,822	3.39	16,471.50	-1.32	121,700,372	-0.74
2542	325,877	2.17	633,473	1.55	15,563.30	-5.51	122,377,210	0.56
2543	346,856	6.44	655,315	3.45	16,095.50	3.42	122,236,768	-0.11
2544	320,016	-7.74	671,987	2.54	15,409.00	-4.27	122,084,917	-0.12
2545	322,179	0.68	693,618	3.22	15,799.90	2.54	121,873,849	-0.17
2546	363,033	12.68	716,199	3.26	15,561.30	-1.51	121,727,566	-0.12
2547	354,185	-2.44	742,135	3.62	15,115.30	-2.87	121,532,411	-0.16
เฉลี่ย	286,442	2.78	477,482	4.37	17,389.13	-0.44	121,924,052	0.24

ที่มา: ¹ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

² สำนักงานสถิติแห่งชาติ

³ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

ตารางผนวกที่ ค2 ข้อมูลสถิติของตัวแปรต่างๆ ที่ใช้ศึกษาปัจจัยที่กำหนดผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตร ช่วงปี พ.ศ. 2525-2547

	(1)	(2)	(3)	(4) = [(1)+(2)]/(3)	(5)	(6) = (1)/(3)	(7)	(8) = (2)/(3)	(9)
ปี พ.ศ.	มูลค่าการส่งออก สินค้าเกษตรและ ผลิตภัณฑ์ (ล้านบาท)	มูลค่าการนำเข้า สินค้าเกษตร และผลิตภัณฑ์ (ล้านบาท)	ผลิตภัณฑ์ใน ประเทศของ ภาคเกษตร (ล้านบาท)	ระดับการเปิด ประเทศทางการค้า	อัตราการ เติบโต (ร้อยละ)	ระดับการเปิด ประเทศด้านการ ส่งออก	อัตราการ เติบโต (ร้อยละ)	ระดับการเปิด ประเทศด้านการ นำเข้า	อัตราการ เติบโต (ร้อยละ)
2525	107,820	24,796.3	198,825	0.67	-	0.54		0.12	
2526	96,351	29,930.0	208,312	0.61	-9.11	0.46	-14.71	0.14	15.21
2527	113,397	33,504.0	217,518	0.68	11.41	0.52	12.71	0.15	7.20
2528	115,974	38,254.2	227,324	0.68	0.46	0.51	-2.14	0.17	9.25
2529	134,416	42,134.7	228,191	0.77	14.04	0.59	15.46	0.18	9.73
2530	153,991	53,556.1	228,346	0.91	17.48	0.67	14.49	0.23	27.02
2531	194,198	78,218.3	252,346	1.08	18.77	0.77	14.12	0.31	32.16
2532	230,537	102,244.3	276,569	1.20	11.46	0.83	8.32	0.37	19.27
2533	224,168	125,710.5	263,607	1.33	10.31	0.85	2.02	0.48	29.00
2534	256,036	142,869.3	282,740	1.41	6.30	0.91	6.49	0.51	5.96
2535	284,980	158,454.4	296,277	1.50	6.08	0.96	6.22	0.53	5.84
2536	279,651	159,889.0	289,065	1.52	1.59	0.97	0.58	0.55	3.42
2537	336,141	179,674.6	303,376	1.70	11.82	1.11	14.53	0.59	7.07
2538	407,037	213,537.6	313,855	1.98	16.29	1.30	17.05	0.68	14.88

ตารางผนวกที่ ๑2 (ต่อ)

	(1)	(2)	(3)	(4) = [(1)+(2)]/(3)	(5)	(6) = (1)/(3)	(7)	(8) = (2)/(3)	(9)
ปี พ.ศ.	มูลค่าการส่งออก สินค้าเกษตรและ ผลิตภัณฑ์ (ล้านบาท) ¹	มูลค่าการนำเข้า สินค้าเกษตร และผลิตภัณฑ์ (ล้านบาท) ¹	ผลิตภัณฑ์ใน ประเทศของ ภาคเกษตร (ล้านบาท) ²	ระดับการเปิด ประเทศทางการค้า ³	อัตราการ เติบโต (ร้อยละ) ³	ระดับการเปิด ประเทศด้านการ ส่งออก ³	อัตราการ เติบโต (ร้อยละ) ³	ระดับการเปิด ประเทศด้านการ นำเข้า ³	อัตราการ เติบโต (ร้อยละ) ³
2539	412,490	216,832.0	326,836	1.93	-2.62	1.26	-2.69	0.66	-2.49
2540	484,847	228,830.5	323,884	2.20	14.44	1.50	18.61	0.71	6.50
2541	591,062	226,827.0	318,953	2.56	16.37	1.85	23.79	0.71	0.66
2542	555,783	228,098.0	325,877	2.41	-6.19	1.71	-7.97	0.70	-1.58
2543	626,286	275,459.0	346,856	2.60	8.08	1.81	5.87	0.79	13.46
2544	685,148	323,320.0	320,016	3.15	21.21	2.14	18.57	1.01	27.22
2545	694,403	325,961.0	322,179	3.17	0.50	2.16	0.67	1.01	0.14
2546	804,281	363,235.0	363,033	3.22	1.55	2.22	2.79	1.00	-1.11
2547	882,955	400,003.0	354,185	3.62	12.63	2.49	12.52	1.13	12.87
เฉลี่ย	377,041	172,667	286,442	1.78	8.31	1.22	7.60	0.55	10.99

ที่มา: ¹ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

² สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

³ จากการคำนวณ

ตารางผนวกที่ 3 ข้อมูลสถิติของตัวแปรต่างๆ ที่ใช้ศึกษาปัจจัยที่กำหนดผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตร ช่วงปี พ.ศ. 2525-2547

	(1)	(2)	(3) = (1)/(2)	(4)	(5)	(6)	(7) = (5)/(6)	(8)	(9)	(10)
ปี พ.ศ.	ปัจจัยทุน นำเข้าจาก ต่างประเทศ (ล้านบาท) ¹	ปัจจัยทุน ทั้งหมด (ล้านบาท) ²	สัดส่วนการ นำเข้าปัจจัยทุน จากต่างประเทศ ของภาคเกษตร ³	อัตราการ เติบโต (ร้อยละ) ³	แรงงานภาคเกษตร ที่จบการศึกษาใน ระดับมัธยมศึกษา ตอนปลายขึ้นไป (พันคน) ⁴	แรงงาน ภาคเกษตร ทั้งหมด (พันคน) ⁴	สัดส่วนทุน มนุษย์ของ ภาคเกษตร ³	อัตราการ เติบโต (ร้อยละ) ³	รายจ่ายเพื่อ การวิจัยและ พัฒนาของภาค เกษตร (ล้านบาท) ⁵	อัตราการ เติบโต (ร้อยละ) ³
2525	6,059.8	291,672	2.08	-	126.0	16,984.9	0.74	-	409.80	-
2526	7,605.5	298,429	2.55	22.67	131.8	17,401.4	0.76	2.10	447.30	9.15
2527	7,838.2	300,604	2.61	2.31	192.2	18,130.2	1.06	39.97	1,050.80	134.92
2528	8,807.0	307,789	2.86	9.74	199.2	17,674.5	1.13	6.31	954.30	-9.18
2529	8,769.2	321,683	2.73	-4.73	215.0	17,815.5	1.21	7.08	980.50	2.75
2530	9,751.3	325,415	3.00	9.92	325.8	17,789.2	1.83	51.76	1,006.70	2.67
2531	14,609.7	333,053	4.39	46.39	328.6	19,576.5	1.68	-8.35	1,111.30	10.39
2532	18,769.4	341,623	5.49	25.25	414.4	20,402.0	2.03	21.01	1,207.20	8.63
2533	19,960.7	356,852	5.59	1.81	379.8	19,725.7	1.93	-5.21	1,440.60	19.33
2534	19,648.3	380,197	5.17	-7.61	303.6	18,777.3	1.62	-16.03	1,831.20	27.11
2535	22,868.8	404,247	5.66	9.47	387.6	19,704.8	1.97	21.66	2,306.60	25.96

ตารางผนวกที่ ๓ (ต่อ)

	(1)	(2)	(3) = (1)/(2)	(4)	(5)	(6)	(7) = (5)/(6)	(8)	(9)	(10)
ปี พ.ศ.	ปัจจัยทุน นำเข้าจาก ต่างประเทศ (ล้านบาท) ¹	ปัจจัยทุน ทั้งหมด (ล้านบาท) ²	สัดส่วนการ นำเข้าปัจจัยทุน จากต่างประเทศ ของภาคเกษตร ³	อัตราการ เติบโต (ร้อยละ) ³	แรงงานภาคเกษตร ที่จบการศึกษาใน ระดับมัธยมศึกษา ตอนปลายขึ้นไป (พันคน) ⁴	แรงงาน ภาคเกษตร ทั้งหมด (พันคน) ⁴	สัดส่วนทุน มนุษย์ของ ภาคเกษตร ³	อัตราการ เติบโต (ร้อยละ) ³	รายจ่ายเพื่อ การวิจัยและ พัฒนาของภาค เกษตร (ล้านบาท) ⁵	อัตราการ เติบโต (ร้อยละ) ³
2536	24,713.5	439,632	5.62	-0.63	359.8	18,244.6	1.97	0.26	2,670.50	15.78
2537	26,838.1	479,721	5.59	-0.48	399.5	17,960.2	2.22	12.79	3,102.30	16.17
2538	31,645.0	510,359	6.20	10.83	336.3	16,929.3	1.99	-10.69	3,213.70	3.59
2539	34,889.3	550,875	6.33	2.14	341.7	16,127.0	2.12	6.66	3,649.10	13.55
2540	33,465.8	603,389	5.55	-12.43	385.6	16,691.2	2.31	9.03	3,971.80	8.84
2541	28,167.3	623,822	4.52	-18.59	570.1	16,471.5	3.46	49.82	3,862.00	-2.76
2542	29,111.6	633,473	4.60	1.78	600.2	15,563.3	3.86	11.42	3,317.30	-14.10
2543	33,260.2	655,315	5.08	10.44	718.7	16,095.5	4.47	15.78	3,415.72	2.97
2544	39,088.1	671,987	5.82	14.61	784.0	15,409.0	5.09	13.95	3,288.81	-3.72
2545	43,003.5	693,618	6.20	6.59	888.9	15,799.9	5.63	10.58	3,164.41	-3.78

ตารางผนวกที่ ๓3 (ต่อ)

	(1)	(2)	(3) = (1)/(2)	(4)	(5)	(6)	(7) = (5)/(6)	(8)	(9)	(10)
ปี พ.ศ.	ปัจจัยทุน นำเข้าจาก ต่างประเทศ (ล้านบาท) ¹	ปัจจัยทุน ทั้งหมด (ล้านบาท) ²	สัดส่วนการ นำเข้าปัจจัยทุน จากต่างประเทศ ของภาคเกษตร ³	อัตราการ เติบโต (ร้อยละ) ³	แรงงานภาคเกษตร ที่จบการศึกษาใน ระดับมัธยมศึกษา ตอนปลายขึ้นไป (พันคน) ⁴	แรงงาน ภาคเกษตร ทั้งหมด (พันคน) ⁴	สัดส่วนทุน มนุษย์ของ ภาคเกษตร ³	อัตราการ เติบโต (ร้อยละ) ³	รายจ่ายเพื่อ การวิจัยและ พัฒนาของภาค เกษตร (ล้านบาท) ⁵	อัตราการ เติบโต (ร้อยละ) ³
2546	50,459.5	716,199	7.05	13.64	940.0	15,561.3	6.04	7.37	1,941.86	-38.63
2547	58,992.4	742,135	7.95	12.82	1,059.2	15,115.3	7.01	16.01	1,443.52	-25.66
เฉลี่ย	25,144.4	477,482	4.90	7.09	451.7	17,389.1	2.70	11.97	2,164.67	9.27

ที่มา: ¹ กรมศุลกากร

² สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

³ จากการคำนวณ

⁴ สำนักงานสถิติแห่งชาติ

⁵ สำนักงานประมาณ สำนักนายกรัฐมนตรี และสำนักนโยบายและแผนพัฒนาการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

ภาคผนวก ง

ขอบเขตของนิยามรายจ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาของภาคเกษตร

ขอบเขตของนิยามรายจ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาของภาคเกษตร

รายจ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาของภาคเกษตร ในที่นี้หมายถึง รายจ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาของภาคเกษตรเฉพาะภาครัฐบาลเท่านั้น เนื่องจากรายจ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาของภาคเกษตรของภาคเอกชน ยังไม่มีการจัดเก็บที่เป็นระบบและมีความยาวเพียงพอต่อการวิเคราะห์ จึงไม่สามารถนำรายจ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาของภาคเกษตรของภาคเอกชนมารวมด้วยได้ ทั้งนี้รายจ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาของภาคเกษตรในที่นี้รวบรวมจากค่าใช้จ่ายในหมวดต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง จากงบประมาณโดยสังเขป ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2525-2542 ของสำนักงานงบประมาณ สำนักนายกรัฐมนตรี และงบประมาณโดยสังเขปของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2543-2547 ของสำนักนโยบายและแผนพัฒนาการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ดังรายละเอียดคือ

งบประมาณประจำปี พ.ศ. 2525-2526¹

ค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนาของภาคเกษตร ได้จากรายจ่ายด้านเศรษฐกิจของการเกษตร ในหมวดการค้นคว้าการเกษตร ของสำนักงานงบประมาณ สำนักนายกรัฐมนตรี

งบประมาณประจำปี พ.ศ. 2527-2542

ค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนาของภาคเกษตร ได้จากรายจ่ายจำแนกตามแผนงานด้านการเกษตร ของสำนักงานงบประมาณ สำนักนายกรัฐมนตรี ซึ่งประกอบด้วย

- แผนงานวิจัยการกสิกรรม
- แผนงานวิจัยการปศุสัตว์
- แผนงานวิจัยการประมง
- แผนงานวิจัยการป่าไม้
- แผนงานวิจัยและพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร (เริ่มมีปีงบประมาณ พ.ศ. 2539)

¹ เนื่องจากงบประมาณประจำปี พ.ศ. 2525-2526 ไม่มีการจำแนกรายจ่ายตามแผนงานต่างๆ จึงใช้รายจ่ายด้านเศรษฐกิจของการเกษตร ในหมวดการค้นคว้าการเกษตร

งบประมาณประจำปี พ.ศ. 2543-2547¹

ค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนาของภาคเกษตร ได้จากงบประมาณตามลักษณะงานด้านการวิจัย ของสำนักนโยบายและแผนพัฒนาการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ซึ่งประกอบด้วย

- งบวิจัยกลีกรรรม
- งบวิจัยปศุสัตว์
- งบวิจัยประมง
- งบวิจัยป่าไม้
- งบวิจัยดิน

¹ งบประมาณโดยสังเขป ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2543-2547 ของสำนักงบประมาณ สำนักนายกรัฐมนตรี ไม่มีการจำแนกรายจ่ายตามโครงสร้างแผนงาน จึงใช้ข้อมูลงบประมาณตามลักษณะงานด้านการวิจัย ของสำนักนโยบายและแผนพัฒนาการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ภาคผนวก จ

ผลการวิเคราะห์สมการการผลิตผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร

ตารางผนวกที่ จ1 ผลการวิเคราะห์สมการการผลิตผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร แบบ Translog

System: TRANSLOG

Estimation Method: Seemingly Unrelated Regression

Date: 03/29/07 Time: 16:03

Sample: 2525 2547

Included observations: 23

Total system (balanced) observations 69

Linear estimation after one-step weighting matrix

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	-75.27862	169.7954	-0.443349	0.6593
C(2)	0.492468	0.390237	1.261971	0.2124
C(3)	-1.037647	0.429654	-2.415078	0.0191
C(4)	10.63269	34.34981	0.309542	0.7581
C(5)	3.053988	0.827712	3.689677	0.0005
C(6)	-0.000779	0.000667	-1.168507	0.2477
C(7)	0.152240	0.035352	4.306380	0.0001
C(8)	-0.851486	3.474782	-0.245047	0.8073
C(9)	0.017676	0.050225	0.351936	0.7263
C(10)	0.213651	0.037311	5.726248	0.0000
C(11)	-0.112469	0.028716	-3.916623	0.0003
C(12)	-0.189921	0.031019	-6.122782	0.0000
C(13)	-0.002593	0.001471	-1.762533	0.0836
C(14)	-0.049107	0.039726	-1.236124	0.2218
C(15)	0.000989	0.001208	0.818666	0.4166

Determinant residual covariance 1.63E-13

Equation: $\text{LOG}(Q) = C(1) + C(2)*T + C(3)*\text{LOG}(K) + C(4)*\text{LOG}(L) + C(5)*\text{LOG}(N) + 0.5*(C(6)*T^2 + C(7)*(\text{LOG}(K))^2 + C(8)*(\text{LOG}(L))^2 + C(9)*(\text{LOG}(N))^2 + C(10)*\text{LOG}(K)*\text{LOG}(L) + C(11)*\text{LOG}(K)*\text{LOG}(N) + C(12)*\text{LOG}(L)*\text{LOG}(N) + C(13)*T*\text{LOG}(K) + C(14)*T*\text{LOG}(L) + C(15)*T*\text{LOG}(N)$

Observations: 23

R-squared	0.961717	Mean dependent var	12.55008
Adjusted R-squared	0.894723	S.D. dependent var	0.181354
S.E. of regression	0.058843	Sum squared resid	0.027700
Durbin-Watson stat	1.961900		

Equation: $\text{SK1} = C(3) + C(7)*\text{LOG}(K) + C(10)*\text{LOG}(L) + C(11)*\text{LOG}(N) + C(13)*T$

Observations: 23

R-squared	0.880090	Mean dependent var	0.905046
Adjusted R-squared	0.853443	S.D. dependent var	0.021665
S.E. of regression	0.008294	Sum squared resid	0.001238
Durbin-Watson stat	1.705122		

Equation: $\text{SN} = C(5) + C(9)*\text{LOG}(N) + C(11)*\text{LOG}(K) + C(12)*\text{LOG}(L) + C(15)*T$

Observations: 23

R-squared	0.925710	Mean dependent var	0.076664
Adjusted R-squared	0.909201	S.D. dependent var	0.021564
S.E. of regression	0.006498	Sum squared resid	0.000760
Durbin-Watson stat	1.812262		

ที่มา: จากการคำนวณ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Eviews

ตารางผนวกที่ จ2 ผลการทดสอบความเหมาะสมของสมการการผลิตผลผลิตที่แท้จริงของ
ภาคเกษตร แบบ Translog

Wald Test:
System: TRANSLOG

Test Statistic	Value	df	Probability
Chi-square	346.8570	10	0.0000

Null Hypothesis Summary:

Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.
C(6)	-0.000779	0.000667
C(7)	0.152240	0.035352
C(8)	-0.851486	3.474782
C(9)	0.017676	0.050225
C(10)	0.213651	0.037311
C(11)	-0.112469	0.028716
C(12)	-0.189921	0.031019
C(13)	-0.002593	0.001471
C(14)	-0.049107	0.039726
C(15)	0.000989	0.001208

Restrictions are linear in coefficients.

ที่มา: จากการคำนวณ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Eviews

ตารางผนวกที่ จ3 ผลการทดสอบฟังก์ชันการผลิตแบบ Translog ภายใต้ข้อสมมติของผลตอบแทน
ต่อขนาดคงที่ (constant returns to scale)

Wald Test:
System: TRANSLOG

Test Statistic	Value	df	Probability
Chi-square	38.05757	3	0.0000

Null Hypothesis Summary:

Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.
-1 + C(3) + C(4) + C(5)	11.64904	34.35842
C(7) + C(8) + C(9) + 2*C(10) + 2*C(11) + 2*C(12)	-0.859048	3.477297
C(13) + C(14) + C(15)	-0.050711	0.039583

Restrictions are linear in coefficients.

ที่มา: จากการคำนวณ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Eviews

ตารางผนวกที่ จ4 ผลการทดสอบฟังก์ชันการผลิตแบบ Translog ภายใต้ข้อสมมติของการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีแบบเป็นกลาง (Hick-neutral technological change)

Wald Test:

System: TRANSLOG

Test Statistic	Value	df	Probability
Chi-square	325076.3	5	0.0000

Null Hypothesis Summary:

Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.
-1 + C(2)	-0.507532	0.390237
C(6)	-0.000779	0.000667
C(13)	-0.002593	0.001471
C(14)	-0.049107	0.039726
C(15)	0.000989	0.001208

Restrictions are linear in coefficients.

ที่มา: จากการคำนวณ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Eviews

ภาคผนวก จ

การคำนวณค่าความยืดหยุ่นของการผลิตต่อปัจจัยการผลิตแต่ละประเภท

การคำนวณค่าความยืดหยุ่น

จากฟังก์ชันการผลิตแบบ Translog ที่ใช้ในการศึกษา สมการที่ (3.14) ในบทที่ 3 หน้า 49 สามารถหาค่าความยืดหยุ่นของการผลิตต่อปัจจัยการผลิตแต่ละประเภทได้ โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่

$$\begin{aligned} \ln Q_t = & \ln \alpha_0 + \alpha_T T + \alpha_K \ln K_t + \alpha_L \ln L_t + \alpha_N \ln N_t + \frac{1}{2} \gamma_{TT} T^2 + \frac{1}{2} \gamma_{KK} (\ln K_t)^2 \\ & + \frac{1}{2} \gamma_{LL} (\ln L_t)^2 + \frac{1}{2} \gamma_{NN} (\ln N_t)^2 + \gamma_{KL} \ln K_t \ln L_t + \gamma_{KN} \ln K_t \ln N_t \\ & + \gamma_{LN} \ln L_t \ln N_t + \gamma_{KT} T \ln K_t + \gamma_{LT} T \ln L_t + \gamma_{NT} T \ln N_t + \varepsilon \end{aligned} \quad (3.14)$$

ค่าความยืดหยุ่นของการผลิตต่อปัจจัยการผลิตแต่ละประเภท สามารถหาได้จากการนำค่าสัมประสิทธิ์ของสมการการผลิตผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร แบบ Translog ในตารางผนวกที่ จ1 มาคำนวณดังนี้

1. ค่าความยืดหยุ่นของการผลิตต่อปัจจัยทุน

$$\frac{\partial \ln Q_t}{\partial \ln K_t} = \beta_K = [\alpha_K + \gamma_{KK} \ln K_t + \gamma_{KL} \ln L_t + \gamma_{KN} \ln N_t + \gamma_{KT} T]$$

2. ค่าความยืดหยุ่นของการผลิตต่อปัจจัยแรงงาน

$$\frac{\partial \ln Q_t}{\partial \ln L_t} = \beta_L = [\alpha_L + \gamma_{KL} \ln K_t + \gamma_{LL} \ln L_t + \gamma_{LN} \ln N_t + \gamma_{LT} T]$$

3. ค่าความยืดหยุ่นของการผลิตต่อปัจจัยที่ดิน

$$\frac{\partial \ln Q_t}{\partial \ln N_t} = \beta_N = [\alpha_N + \gamma_{KN} \ln K_t + \gamma_{LN} \ln L_t + \gamma_{NN} \ln N_t + \gamma_{NT} T]$$

โดยที่

$C(1) = \ln \alpha_0,$	$C(2) = \alpha_T,$	$C(3) = \alpha_K,$	$C(4) = \alpha_L,$	$C(5) = \alpha_N,$
$C(6) = \gamma_{TT},$	$C(7) = \gamma_{KK},$	$C(8) = \gamma_{LL},$	$C(9) = \gamma_{NN},$	$C(10) = \gamma_{KL},$
$C(11) = \gamma_{KN},$	$C(12) = \gamma_{LN},$	$C(13) = \gamma_{KT},$	$C(14) = \gamma_{LT},$	$C(15) = \gamma_{NT}$

ตารางผนวกที่ ๑1 ผลการประมาณการค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยทุน ช่วงปี พ.ศ. 2525-2547

ปี พ.ศ.	α_K	γ_{KK}	$\ln K_t$	γ_{KL}	$\ln L_t$	γ_{KN}	$\ln N_t$	γ_{KT}	T	β_K
2525	-1.04	0.15	12.58	0.21	9.74	-0.11	18.56	0.00	1.00	0.87
2526	-1.04	0.15	12.61	0.21	9.76	-0.11	18.57	0.00	2.00	0.87
2527	-1.04	0.15	12.61	0.21	9.81	-0.11	18.58	0.00	3.00	0.88
2528	-1.04	0.15	12.64	0.21	9.78	-0.11	18.61	0.00	4.00	0.87
2529	-1.04	0.15	12.68	0.21	9.79	-0.11	18.62	0.00	5.00	0.88
2530	-1.04	0.15	12.69	0.21	9.79	-0.11	18.63	0.00	6.00	0.87
2531	-1.04	0.15	12.72	0.21	9.88	-0.11	18.63	0.00	7.00	0.90
2532	-1.04	0.15	12.74	0.21	9.92	-0.11	18.63	0.00	8.00	0.91
2533	-1.04	0.15	12.79	0.21	9.89	-0.11	18.63	0.00	9.00	0.90
2534	-1.04	0.15	12.85	0.21	9.84	-0.11	18.64	0.00	10.00	0.90
2535	-1.04	0.15	12.91	0.21	9.89	-0.11	18.64	0.00	11.00	0.92
2536	-1.04	0.15	12.99	0.21	9.81	-0.11	18.63	0.00	12.00	0.91
2537	-1.04	0.15	13.08	0.21	9.80	-0.11	18.63	0.00	13.00	0.92
2538	-1.04	0.15	13.14	0.21	9.74	-0.11	18.64	0.00	14.00	0.91
2539	-1.04	0.15	13.22	0.21	9.69	-0.11	18.63	0.00	15.00	0.91
2540	-1.04	0.15	13.31	0.21	9.72	-0.11	18.62	0.00	16.00	0.93
2541	-1.04	0.15	13.34	0.21	9.71	-0.11	18.62	0.00	17.00	0.93
2542	-1.04	0.15	13.36	0.21	9.65	-0.11	18.62	0.00	18.00	0.92
2543	-1.04	0.15	13.39	0.21	9.69	-0.11	18.62	0.00	19.00	0.93
2544	-1.04	0.15	13.42	0.21	9.64	-0.11	18.62	0.00	20.00	0.92
2545	-1.04	0.15	13.45	0.21	9.67	-0.11	18.62	0.00	21.00	0.93
2546	-1.04	0.15	13.48	0.21	9.65	-0.11	18.62	0.00	22.00	0.93
2547	-1.04	0.15	13.52	0.21	9.62	-0.11	18.62	0.00	23.00	0.92

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางผนวกที่ ๑2 ผลการประมาณการค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยแรงงาน ช่วงปี พ.ศ.
2525-2547

ปี พ.ศ.	α_L	γ_{KL}	$\ln K_t$	γ_{LL}	$\ln L_t$	γ_{LN}	$\ln N_t$	γ_{LT}	T	β_L
2525	10.63	0.21	12.58	-0.85	9.74	-0.19	18.56	-0.05	1.00	1.45
2526	10.63	0.21	12.61	-0.85	9.76	-0.19	18.57	-0.05	2.00	1.39
2527	10.63	0.21	12.61	-0.85	9.81	-0.19	18.58	-0.05	3.00	1.30
2528	10.63	0.21	12.64	-0.85	9.78	-0.19	18.61	-0.05	4.00	1.28
2529	10.63	0.21	12.68	-0.85	9.79	-0.19	18.62	-0.05	5.00	1.23
2530	10.63	0.21	12.69	-0.85	9.79	-0.19	18.63	-0.05	6.00	1.18
2531	10.63	0.21	12.72	-0.85	9.88	-0.19	18.63	-0.05	7.00	1.05
2532	10.63	0.21	12.74	-0.85	9.92	-0.19	18.63	-0.05	8.00	0.97
2533	10.63	0.21	12.79	-0.85	9.89	-0.19	18.63	-0.05	9.00	0.96
2534	10.63	0.21	12.85	-0.85	9.84	-0.19	18.64	-0.05	10.00	0.97
2535	10.63	0.21	12.91	-0.85	9.89	-0.19	18.64	-0.05	11.00	0.89
2536	10.63	0.21	12.99	-0.85	9.81	-0.19	18.63	-0.05	12.00	0.93
2537	10.63	0.21	13.08	-0.85	9.80	-0.19	18.63	-0.05	13.00	0.91
2538	10.63	0.21	13.14	-0.85	9.74	-0.19	18.64	-0.05	14.00	0.92
2539	10.63	0.21	13.22	-0.85	9.69	-0.19	18.63	-0.05	15.00	0.93
2540	10.63	0.21	13.31	-0.85	9.72	-0.19	18.62	-0.05	16.00	0.87
2541	10.63	0.21	13.34	-0.85	9.71	-0.19	18.62	-0.05	17.00	0.85
2542	10.63	0.21	13.36	-0.85	9.65	-0.19	18.62	-0.05	18.00	0.85
2543	10.63	0.21	13.39	-0.85	9.69	-0.19	18.62	-0.05	19.00	0.78
2544	10.63	0.21	13.42	-0.85	9.64	-0.19	18.62	-0.05	20.00	0.77
2545	10.63	0.21	13.45	-0.85	9.67	-0.19	18.62	-0.05	21.00	0.71
2546	10.63	0.21	13.48	-0.85	9.65	-0.19	18.62	-0.05	22.00	0.68
2547	10.63	0.21	13.52	-0.85	9.62	-0.19	18.62	-0.05	23.00	0.66

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางผนวกที่ ๓ ผลการประมาณการค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยที่ดิน ช่วงปี พ.ศ. 2525-2547

ปี พ.ศ.	α_N	γ_{KN}	$\ln K_t$	γ_{LN}	$\ln L_t$	γ_{NN}	$\ln N_t$	γ_{NT}	T	β_N
2525	3.05	-0.11	12.58	-0.19	9.74	0.02	18.56	0.00	1.00	0.12
2526	3.05	-0.11	12.61	-0.19	9.76	0.02	18.57	0.00	2.00	0.11
2527	3.05	-0.11	12.61	-0.19	9.81	0.02	18.58	0.00	3.00	0.10
2528	3.05	-0.11	12.64	-0.19	9.78	0.02	18.61	0.00	4.00	0.11
2529	3.05	-0.11	12.68	-0.19	9.79	0.02	18.62	0.00	5.00	0.10
2530	3.05	-0.11	12.69	-0.19	9.79	0.02	18.63	0.00	6.00	0.10
2531	3.05	-0.11	12.72	-0.19	9.88	0.02	18.63	0.00	7.00	0.08
2532	3.05	-0.11	12.74	-0.19	9.92	0.02	18.63	0.00	8.00	0.07
2533	3.05	-0.11	12.79	-0.19	9.89	0.02	18.63	0.00	9.00	0.08
2534	3.05	-0.11	12.85	-0.19	9.84	0.02	18.64	0.00	10.00	0.08
2535	3.05	-0.11	12.91	-0.19	9.89	0.02	18.64	0.00	11.00	0.06
2536	3.05	-0.11	12.99	-0.19	9.81	0.02	18.63	0.00	12.00	0.07
2537	3.05	-0.11	13.08	-0.19	9.80	0.02	18.63	0.00	13.00	0.06
2538	3.05	-0.11	13.14	-0.19	9.74	0.02	18.64	0.00	14.00	0.07
2539	3.05	-0.11	13.22	-0.19	9.69	0.02	18.63	0.00	15.00	0.07
2540	3.05	-0.11	13.31	-0.19	9.72	0.02	18.62	0.00	16.00	0.06
2541	3.05	-0.11	13.34	-0.19	9.71	0.02	18.62	0.00	17.00	0.06
2542	3.05	-0.11	13.36	-0.19	9.65	0.02	18.62	0.00	18.00	0.07
2543	3.05	-0.11	13.39	-0.19	9.69	0.02	18.62	0.00	19.00	0.06
2544	3.05	-0.11	13.42	-0.19	9.64	0.02	18.62	0.00	20.00	0.06
2545	3.05	-0.11	13.45	-0.19	9.67	0.02	18.62	0.00	21.00	0.06
2546	3.05	-0.11	13.48	-0.19	9.65	0.02	18.62	0.00	22.00	0.06
2547	3.05	-0.11	13.52	-0.19	9.62	0.02	18.62	0.00	23.00	0.06

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางผนวกที่ ๓4 ผลการประมาณการค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยทุน ช่วงแผนพัฒนาฯ
ฉบับที่ 5-9

แผนพัฒนา	α_K	γ_{KK}	$\overline{\ln K}_t$	γ_{KL}	$\overline{\ln L}_t$	γ_{KN}	$\overline{\ln N}_t$	γ_{KT}	$\overline{T}$	β_K
ฉบับที่ 5	-1.04	0.15	12.62	0.21	9.78	-0.11	18.59	0.00	3.00	0.87
ฉบับที่ 6	-1.04	0.15	12.76	0.21	9.86	-0.11	18.63	0.00	8.00	0.90
ฉบับที่ 7	-1.04	0.15	13.07	0.21	9.78	-0.11	18.63	0.00	13.00	0.91
ฉบับที่ 8	-1.04	0.15	13.36	0.21	9.68	-0.11	18.62	0.00	18.00	0.92
ฉบับที่ 9	-1.04	0.15	13.48	0.21	9.65	-0.11	18.62	0.00	22.00	0.93
เฉลี่ย ฉบับที่ 5-9	-1.04	0.15	13.02	0.21	9.76	-0.11	18.62	0.00	12.00	0.91

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางผนวกที่ ๓5 ผลการประมาณการค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยแรงงาน ช่วงแผน
พัฒนาฯ ฉบับที่ 5-9

แผนพัฒนา	α_L	γ_{KL}	$\overline{\ln K}_t$	γ_{LL}	$\overline{\ln L}_t$	γ_{LN}	$\overline{\ln N}_t$	γ_{LT}	$\overline{T}$	β_L
ฉบับที่ 5	10.63	0.21	12.62	-0.85	9.78	-0.19	18.59	-0.05	3.00	1.33
ฉบับที่ 6	10.63	0.21	12.76	-0.85	9.86	-0.19	18.63	-0.05	8.00	1.03
ฉบับที่ 7	10.63	0.21	13.07	-0.85	9.78	-0.19	18.63	-0.05	13.00	0.92
ฉบับที่ 8	10.63	0.21	13.36	-0.85	9.68	-0.19	18.62	-0.05	18.00	0.82
ฉบับที่ 9	10.63	0.21	13.48	-0.85	9.65	-0.19	18.62	-0.05	22.00	0.68
เฉลี่ย ฉบับที่ 5-9	10.63	0.21	13.02	-0.85	9.76	-0.19	18.62	-0.05	12.00	0.96

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางผนวกที่ ๑๖ ผลการประมาณการค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยที่ดิน ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5-9

แผนพัฒนา	α_N	γ_{KN}	$\overline{\ln K}_t$	γ_{LN}	$\overline{\ln L}_t$	γ_{NN}	$\overline{\ln N}_t$	γ_{NT}	$\overline{T}$	β_N
ฉบับที่ 5	3.05	-0.11	12.62	-0.19	9.78	0.02	18.59	0.00	3.00	0.11
ฉบับที่ 6	3.05	-0.11	12.76	-0.19	9.86	0.02	18.63	0.00	8.00	0.08
ฉบับที่ 7	3.05	-0.11	13.07	-0.19	9.78	0.02	18.63	0.00	13.00	0.07
ฉบับที่ 8	3.05	-0.11	13.36	-0.19	9.68	0.02	18.62	0.00	18.00	0.06
ฉบับที่ 9	3.05	-0.11	13.48	-0.19	9.65	0.02	18.62	0.00	22.00	0.06
เฉลี่ย ฉบับที่ 5-9	3.05	-0.11	13.02	-0.19	9.76	0.02	18.62	0.00	12.00	0.08

ที่มา: จากการคำนวณ

ภาคผนวก ข

แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร

ตารางผนวกที่ ข1 แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร ช่วงปี พ.ศ. 2525-2547

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8) = (2)*(5)	(9) = (3)*(6)	(10) = (4)*(7)	(11)	(12)
ปี พ.ศ.	อัตราการเติบโต (ร้อยละ)				ความยืดหยุ่น			การมีส่วนร่วม				
								ปัจจัยการผลิต			เทคโนโลยี	TFPG
	ผลผลิต	ปัจจัยทุน	ปัจจัย แรงงาน	ปัจจัย ที่ดิน	ปัจจัยทุน	ปัจจัย แรงงาน	ปัจจัยที่ดิน	ปัจจัย ทุน	ปัจจัย แรงงาน	ปัจจัยที่ดิน		
2525	-	-	-	-	0.87	1.45	0.12	-	-	-	-	-
2526	4.77	2.32	2.45	0.51	0.87	1.39	0.11	2.02	3.40	0.06	0.00	-0.71
2527	4.42	0.73	4.19	0.94	0.88	1.30	0.10	0.64	5.46	0.10	-0.01	-1.77
2528	4.51	2.39	-2.51	2.67	0.87	1.28	0.11	2.09	-3.21	0.29	-0.01	5.34
2529	0.38	4.51	0.80	1.14	0.88	1.23	0.10	3.96	0.98	0.12	-0.01	-4.67
2530	0.07	1.16	-0.15	1.28	0.87	1.18	0.10	1.01	-0.17	0.13	-0.01	-0.90
2531	10.51	2.35	10.05	0.10	0.90	1.05	0.08	2.10	10.58	0.01	-0.01	-2.17
2532	9.60	2.57	4.22	0.08	0.91	0.97	0.07	2.33	4.11	0.01	-0.02	3.17
2533	-4.69	4.46	-3.31	0.31	0.90	0.96	0.08	4.02	-3.19	0.02	-0.01	-5.53
2534	7.26	6.54	-4.81	0.64	0.90	0.97	0.08	5.88	-4.65	0.05	-0.01	6.00
2535	4.79	6.33	4.94	-0.41	0.92	0.89	0.06	5.79	4.40	-0.03	-0.02	-5.36
2536	-2.43	8.75	-7.41	-0.70	0.91	0.93	0.07	7.97	-6.87	-0.05	-0.01	-3.47

ตารางผนวกที่ ข1 (ต่อ)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8) = (2)*(5)	(9) = (3)*(6)	(10) = (4)*(7)	(11)	(12)
ปี พ.ศ.	อัตราการเติบโต (ร้อยละ)				ความยืดหยุ่น			การมีส่วนร่วม				
								ปัจจัยการผลิต			เทคโนโลยี	TFPG
	ผลผลิต	ปัจจัยทุน	ปัจจัย แรงงาน	ปัจจัย ที่ดิน	ปัจจัยทุน	ปัจจัย แรงงาน	ปัจจัยที่ดิน	ปัจจัย ทุน	ปัจจัย แรงงาน	ปัจจัยที่ดิน		
2537	4.95	9.12	-1.56	0.44	0.92	0.91	0.06	8.36	-1.42	0.03	-0.01	-2.01
2538	3.45	6.39	-5.74	0.45	0.91	0.92	0.07	5.82	-5.30	0.03	-0.01	2.91
2539	4.14	7.94	-4.74	-0.68	0.91	0.93	0.07	7.23	-4.42	-0.05	-0.01	1.39
2540	-0.90	9.53	3.50	-0.72	0.93	0.87	0.06	8.86	3.06	-0.04	-0.01	-12.77
2541	-1.52	3.39	-1.32	-0.74	0.93	0.85	0.06	3.15	-1.11	-0.04	-0.01	-3.51
2542	2.17	1.55	-5.51	0.56	0.92	0.85	0.07	1.42	-4.67	0.04	-0.01	5.40
2543	6.44	3.45	3.42	-0.11	0.93	0.78	0.06	3.20	2.66	-0.01	-0.01	0.61
2544	-7.74	2.54	-4.27	-0.12	0.92	0.77	0.06	2.34	-3.29	-0.01	-0.01	-6.77
2545	0.68	3.22	2.54	-0.17	0.93	0.71	0.06	2.98	1.79	-0.01	-0.02	-4.08
2546	12.68	3.26	-1.51	-0.12	0.93	0.68	0.06	3.02	-1.02	-0.01	-0.02	10.71
2547	-2.44	3.62	-2.87	-0.16	0.92	0.66	0.06	3.34	-1.90	-0.01	-0.01	-3.86

ที่มา: จากการคำนวณ

ตารางผนวกที่ ข2 แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร ช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5-9

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8) = (2)*(5)	(9) = (3)*(6)	(10) = (4)*(7)	(11)	(12)
แผนพัฒนาฯ	อัตราการเติบโต (ร้อยละ)				ความยืดหยุ่น			การมีส่วนร่วม				
	ผลผลิต	ปัจจัย			ปัจจัย			ปัจจัยการผลิต			เทคโนโลยี	TFPG
		ทุน	แรงงาน	ที่ดิน	ทุน	แรงงาน	ที่ดิน	ทุน	แรงงาน	ที่ดิน		
ฉบับที่ 5	3.52	2.49	1.23	1.31	0.87	1.33	0.11	2.18	1.64	0.14	0.00	-0.43
ฉบับที่ 6	4.55	3.42	1.20	0.48	0.90	1.03	0.08	3.06	1.23	0.04	-0.01	0.23
ฉบับที่ 7	2.98	7.70	-2.90	-0.18	0.91	0.92	0.07	7.03	-2.66	-0.01	-0.01	-1.37
ฉบับที่ 8	-0.31	4.09	-0.84	-0.23	0.92	0.82	0.06	3.78	-0.69	-0.01	-0.01	-3.38
ฉบับที่ 9	3.64	3.37	-0.61	-0.15	0.93	0.68	0.06	3.11	-0.42	-0.01	-0.02	0.97
เฉลี่ย ฉบับที่ 5-9	2.88	4.21	-0.38	0.25	0.91	0.96	0.08	3.83	-0.18	0.03	-0.01	-0.80

ที่มา: จากการคำนวณ

ภาคผนวก ข

ปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลิิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตร

ตารางผนวกที่ ข1 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของ
ผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตร ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS)

Dependent Variable: TFPG

Method: Least Squares

Date: 05/14/07 Time: 20:20

Sample(adjusted): 2531 2547

Included observations: 17 after adjusting endpoints

Convergence achieved after 8 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.248428	0.386786	-0.642289	0.5387
GOPEN	-0.240252	0.048762	-4.926979	0.0012
GKM	0.132387	0.015639	8.465174	0.0000
GHU(-1)	0.019404	0.014193	1.367165	0.2088
GRD(-1)	0.017074	0.009047	1.887161	0.0958
AR(1)	-1.478762	0.207635	-7.121947	0.0001
AR(2)	-1.561529	0.236769	-6.595162	0.0002
AR(3)	-1.589088	0.252940	-6.282461	0.0002
AR(4)	-0.858963	0.241673	-3.554228	0.0075
R-squared	0.926691	Mean dependent var		-1.138316
Adjusted R-squared	0.853383	S.D. dependent var		5.654346
S.E. of regression	2.165084	Akaike info criterion		4.687847
Sum squared resid	37.50070	Schwarz criterion		5.128960
Log likelihood	-30.84670	F-statistic		12.64097
Durbin-Watson stat	2.294416	Prob(F-statistic)		0.000844

ที่มา: จากการคำนวณ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Eviews

ตารางผนวกที่ ข2 ผลการทดสอบปัญหาความสัมพันธ์ในเชิงสถิติต่อกัน (multicollinearity) ของ
ปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตร

	TFPG	GOPEN	GKM	GHU(-1)	GRD(-1)
TFPG	1.000000	-0.437728	0.216938	0.133193	0.216529
GOPEN	-0.437728	1.000000	0.030713	-0.107480	-0.242935
GKM	0.216938	0.030713	1.000000	0.332308	-0.045716
GHU(-1)	0.133193	-0.107480	0.332308	1.000000	0.232442
GRD(-1)	0.216529	-0.242935	-0.045716	0.232442	1.000000

ที่มา: จากการคำนวณ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Eviews

ตารางผนวกที่ ข3 ผลการทดสอบปัญหาค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนมีค่าไม่คงที่ (Heteroscedasticity) ของปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิต โดยรวมของภาคเกษตร

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.671948	Probability	0.740598
Obs*R-squared	14.01944	Probability	0.448263

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 05/11/07 Time: 23:20

Sample: 2531 2547

Included observations: 17

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.597876	6.000288	-0.099641	0.9297
GOPEN	1.161841	1.189982	0.976352	0.4319
GOPEN^2	-0.061700	0.030165	-2.045412	0.1775
GOPEN*GKM	-0.008745	0.046340	-0.188703	0.8677
GOPEN*GHU(-1)	0.026047	0.039661	0.656722	0.5788
GOPEN*GRD(-1)	-0.022230	0.056117	-0.396139	0.7303
GKM	0.193078	0.790747	0.244171	0.8299
GKM^2	-0.010243	0.012034	-0.851119	0.4844
GKM*GHU(-1)	-0.009582	0.027532	-0.348045	0.7610
GKM*GRD(-1)	-0.004769	0.047022	-0.101420	0.9285
GHU(-1)	-0.072466	0.391685	-0.185012	0.8703
GHU(-1)^2	0.009326	0.010422	0.894854	0.4653
GHU(-1)*GRD(-1)	-0.006314	0.017956	-0.351656	0.7587
GRD(-1)	0.260911	0.355533	0.733859	0.5394
GRD(-1)^2	-0.007355	0.008330	-0.882970	0.4704
R-squared	0.824673	Mean dependent var		2.202706
Adjusted R-squared	-0.402615	S.D. dependent var		3.410581
S.E. of regression	4.039220	Akaike info criterion		5.254620
Sum squared resid	32.63059	Schwarz criterion		5.989808
Log likelihood	-29.66427	F-statistic		0.671948
Durbin-Watson stat	1.782598	Prob(F-statistic)		0.740598

ที่มา: จากการคำนวณ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Eviews

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ – นามสกุล	นางสาวพัชชา ทรงเลี้ยงไชย
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 12 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2523
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร) เกียรตินิยมอันดับ 2 มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	อาจารย์โปรแกรมวิชาเศรษฐศาสตร์ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา