การวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายเศรษฐกิจของรัฐบาล

The Analysis of Production Function : A Guidance For Economic Government Policy

เปรมจิต เสาวคนธ์ * ✱ ปัทมา โกเมนต์จำรัส **

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 3 ประการคือ ศึกษาสถานภาพโดยทั่วไปของมูลภัณฑ์ทุนและจำนวนแรงงานในประเทศไทย ศึกษาวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยรวมและจำแนกตามภาคการผลิตหลัก 5 ภาค คือ ภาคเกษตรกรรม ภาคอุตสาหกรรม ภาคสาธารณูปโภค ภาคพาณิชยกรรม และภาคการบริการ และศึกษาผลผลิตเฉลี่ยต่อปัจจัยการผลิตและผลตอบแทนต่อขนาดในการผลิต การศึกษานี้ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ฟังก์ชันการผลิตแบบคอบบ์-ดักลาส โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิรายปีในช่วงปี พ.ศ. 2525 - 2539 จากภาครัฐบาล ผลจากการศึกษาพบว่า โครงสร้างการผลิตโดยรวมและในแต่ละสาขาการผลิตของไทยมีลักษณะที่เน้นการใช้ปัจจัยทุนในการผลิต (Capital intensive production) ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจส่วนใหญ่ทั้งที่เป็นการผลิตโดยรวมและการผลิตที่จำแนกตามภาคการผลิต มีผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตในอัตราที่เพิ่มขึ้น ยกเว้นภาคสาธารณูปโภคที่มีผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตในอัตราที่คงที่ ทุนและแรงงานเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลกระทบต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจโดยรวมและจำแนกตามภาคการผลิต ผลการศึกษาในด้านผลผลิตเฉลี่ยต่อปัจจัยการผลิตพบว่า ผลผลิตเฉลี่ยของการใช้แรงงานสูงสุดในภาคสาธารณูปโภค และผลผลิตเฉลี่ยของการใช้มูลภัณฑ์ทุนสูงสุดในภาคอุตสาหกรรม

Abstract

This research is undertaken with 3 objectives namely : to study the general status of capital value and the amount of labour in Thailand, to analyze the various factors affecting economic growth by examining the 5 key economic sectors : agricultural, industrial, public utilities, commercial and service sectors, to study efficiency in production methods and to study the economies of scale. The analytical tool used for this research is the Cobb-Douglas Production function, based on secondary data during 1982-1996 for the whole country

* ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายบริหาร มหาวิทยาลัยศรีปทุม

** อาจารย์ประจำคณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

from public sector. The result and analysis of the Cobb-Douglas Production shows that the overall production of the 5 key economic sectors is capital intensive. Key economic production also provides an increasing returns to scale except for the public utilities sector, which shows constant returns to scale. Capital and labor are the key factors directly affecting economic growth in the 5 economic sectors. The results of average production with regards to factors to contributing to production has found that the average product under maximum labour usage in public utilities is related to average product and maximum capital value usage in the industrial sector.

บทนำ

จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติของประเทศไทยที่ผ่านมาในภาพรวมจะเน้นการรักษาระดับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ให้อยู่ในระดับสูงโดยตลอด ซึ่งแนวทางในการทำให้อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจขยายตัวรัฐบาลจะมุ่งเน้นไปที่การกระตุ้นอุปสงค์มวลรวมของระบบเศรษฐกิจ (Aggregate Demand) ซึ่งประกอบด้วยรายจ่ายเพื่อการบริโภคของเอกชน (Private Consumption Expenditure : C) รายจ่ายเพื่อการลงทุนของเอกชนในประเทศ (Private Domestic Investment : I) รายจ่ายของรัฐบาลเพื่อซื้อสินค้าและบริการ (Government Expenditure of Goods and Services : G) และการส่งออกสุทธิ ซึ่งหมายถึงมูลค่าการส่งออกทั้งหมดลบมูลค่าการนำเข้าทั้งหมด (Net Export : X-M) โดยแนวทางการพัฒนาระบบเศรษฐกิจให้เกิดการเจริญเติบโต รัฐบาลจะมุ่งเน้นไปที่การลงทุนของภาคเอกชน การใช้จ่ายของรัฐบาลและการส่งออก เพื่อให้เกิดการจ้างงานอันนำมาซึ่งรายได้ที่จะเป็นปัจจัยในการกำหนดการบริโภคต่อไปและเพื่อให้ทราบถึงทิศทางในการลงทุนทั้งภาคเอกชนและภาครัฐบาลอันจะนำไปสู่การเพิ่มผลผลิตที่จะทำให้เกิดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจต่อไปนั้น แนวทางในการวิเคราะห์สามารถวิเคราะห์ได้จากฟังก์ชันการผลิตของภาคการผลิตสำคัญๆ ของระบบเศรษฐกิจ โดยมุ่งเน้นเฉพาะการใช้ปัจจัยการผลิตที่สำคัญในเชิงเศรษฐศาสตร์อันประกอบด้วยปัจจัยแรงงานและปัจจัยทุน ซึ่งนับเป็นแนวทางหนึ่งที่จะสามารถค้นหาคำตอบได้ว่า ขณะนี้ภาคการผลิตหลัก ๆ 5 ภาค ได้แก่ ภาคเกษตรกรรม ภาคอุตสาหกรรม ภาคสาธารณูปโภค ภาคพาณิชยกรรม และภาคการบริการ มีการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างเกิดประสิทธิภาพหรือไม่ แต่ละภาคมีอัตราการเจริญเติบโตเป็นอย่างไร ควรให้การสนับสนุนหรือควรปรับปรุงแก้ไขโดยเร่งด่วน ซึ่งผลการวิจัยดังกล่าวจะสามารถนำไปสู่แนวทางในการกำหนดนโยบายของรัฐบาลที่จะเลือกหรือตัดสินใจได้ว่าจะทำการผลิตในส่วนใดหรือภาคการผลิตใด เพื่อให้เกิดความเหมาะสม โดยการพิจารณาแนวทางในการใช้ปัจจัยการผลิตทั้งแรงงานและทุนให้เหมาะสมในแต่ละภาค เพื่อกระตุ้นให้เกิดการเพิ่มผลผลิตในภาคนั้น ๆ ซึ่งจะนำไปสู่การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจได้ตามเป้าหมายที่รัฐบาลวางไว้

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อศึกษาสถานภาพทั่วไปของการใช้มูลภัณฑ์ทุน และจำนวนแรงงานในประเทศไทย

2. เพื่อศึกษาวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจโดยรวมและจำแนกตามภาคการผลิตต่าง ๆ

3. เพื่อศึกษาผลผลิตเฉลี่ยต่อปัจจัยการผลิตและผลตอบแทนต่อขนาดในการผลิต

แหล่งข้อมูลและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาจะเป็นข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) โดยลักษณะข้อมูลเป็นอนุกรมเวลา (time series data) ปีพ.ศ. 2525-2539 ซึ่งข้อมูลที่ใช้ได้แก่ ข้อมูลทางด้านผลิตภัณฑ์ภายในประเทศ มูลภัณฑ์ทุนและแรงงาน โดยได้เก็บรวบรวมจากแหล่งต่าง ๆ ทางเศรษฐกิจคือ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม และข้อมูลจากวารสารต่าง ๆ

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่รวบรวมได้จะนำมาวิเคราะห์ทั้งในแบบพรรณนา (descriptive method) และแบบเชิงปริมาณ (quantitative method) ดังนี้

1. การวิเคราะห์ในแบบพรรณนา จะเป็นการรวบรวมข้อมูลเท็จจริงของมูลภัณฑ์ทุน และจำนวนแรงงานของภาคการผลิต 5 ภาคการผลิต ได้แก่ ภาคเกษตรกรรม ภาคอุตสาหกรรม ภาคสาธารณูปโภค ภาคพาณิชยกรรมและภาคการบริการ

2. การวิเคราะห์ในเชิงปริมาณเป็นการวิเคราะห์เพื่อทราบถึงปัจจัยที่มีผลกระทบผลิตภัณฑ์ภายในประเทศโดยรวมและผลิตภัณฑ์ภายในประเทศ 5 ภาค คือ ภาคเกษตรกรรม ภาคอุตสาหกรรม ภาคสาธารณูปโภค ภาคพาณิชยกรรมและภาคการบริการ ซึ่งในการศึกษาจะใช้การวิเคราะห์จากฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ของสมการถดถอยกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Squares : OLS) เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ของฟังก์ชันการผลิต

แบบจำลองข้อมูลและตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

1. แบบจำลองข้อมูลและตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์สภาพการผลิต

แบบจำลองที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการผลิตและการใช้ปัจจัยการผลิต คือ ฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas ซึ่งแสดงได้ดังสมการดังนี้

$$Y = AL^{\alpha}K^{\beta}$$

จากสมการสามารถทำให้อยู่ในรูปของล็อกการิทึม ได้ดังนี้

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

โดยที่ Y = มูลค่าผลิตภัณฑ์ในประเทศเบื้องต้น (ล้านบาท)

A = ระดับเทคโนโลยีในการผลิต สินค้า

L = กำลังแรงงานทั้งหมดที่ใช้ในการผลิตสินค้า (ล้านคน)

K = มูลภัณฑ์ทุนที่ใช้ในการผลิตสินค้า (ล้านบาท)

α = ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อแรงงาน

β = ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อทุน

u = ค่าความคลาดเคลื่อน

e = ค่าคงที่มีค่าโดยประมาณ 2.718

2. แบบจำลองข้อมูลและตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตและปัจจัยการผลิต

การศึกษาครั้งนี้แยกการวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตเป็น 6 ประเด็นดังนี้

2.1 การวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตรวมของประเทศ

2.2 การวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตของภาคเกษตรกรรม

2.3 การวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตของภาคอุตสาหกรรม

2.4 การวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตของภาคสาธารณูปโภค

2.5 การวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตภาคพาณิชยกรรม

2.6 การวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตของภาคการบริการ

แบบจำลองที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์อัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตอันเป็นผลมาจากอัตราการเปลี่ยนแปลงของปัจจัย แรงงานและปัจจัยทุนมีดังนี้

(1) สมการการคำนวณอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิต

$$RY_t = \frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}}$$

จากสมการ RY_t หมายถึง อัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตหรือมูลค่าผลิตภัณฑ์ภายในประเทศในปีนั้น ๆ ซึ่งคิดจากอัตราส่วนของความแตกต่างระหว่างมูลค่าผลผลิต หรือมูลค่าผลิตภัณฑ์ในประเทศเบื้องต้น ในปีนั้น ๆ (Y_t) และปีที่ผ่านมา (Y_{t-1}) เทียบกับมูลค่าของผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ภายในประเทศเบื้องต้นในปีที่ผ่านมา (Y_{t-1})

(2) สมการการคำนวณอัตราการเจริญเติบโตของปัจจัยแรงงาน

$$RL_t = \frac{L_t - L_{t-1}}{L_{t-1}}$$

จากสมการ RL_t หมายถึง อัตราการเจริญเติบโตของปัจจัยแรงงานในปีนั้น ๆ ซึ่งคิดจากอัตราส่วนของความแตกต่างระหว่างมูลค่าปัจจัยแรงงานในปีนั้น ๆ (L_t) และปีที่ผ่านมา (L_{t-1}) เทียบกับมูลค่าของปัจจัยแรงงานในปีที่ผ่านมา (L_{t-1})

(3) สมการการคำนวณอัตราการเจริญเติบโตของปัจจัยทุน

$$RK_t = \frac{K_t - K_{t-1}}{K_{t-1}}$$

จากสมการ RK_t หมายถึง อัตราการเจริญเติบโตของปัจจัยแรงงานในปีนั้น ๆ ซึ่งคิดจากอัตราส่วนของความแตกต่างระหว่างมูลค่าปัจจัยทุนในปีนั้น ๆ (K_t) และปีที่ผ่านมา (K_{t-1}) เทียบกับมูลค่าของปัจจัยทุนในปีที่ผ่านมา (K_{t-1})

ผลการศึกษา

1. การศึกษาสถานภาพทั่วไปของการใช้มูลภัณฑ์ทุน และจำนวนแรงงานในประเทศไทย

การศึกษามูลภัณฑ์ทุน

จากตาราง 1 พบว่าจำนวนการใช้ปัจจัยทุนของทุกสาขามีเพิ่มขึ้นทุกปี โดยในภาคอุตสาหกรรมจะมีการใช้ปัจจัยทุนมากที่สุด โดยมีการใช้ปัจจัยทุนเพิ่มขึ้นจาก 297,864 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2524 เป็น 1,820,968 ล้านบาทในปี พ.ศ. 2539 คิดเป็นอัตราการเพิ่ม 6.11 เท่า รองลงมาคือ ภาคสาธารณูปโภค ภาคบริการ ภาคพาณิชยกรรม และภาคเกษตรกรรม ตามลำดับ

ตาราง 1 มูลค่าก

พ.ศ. 25

ปี	เกษ
2524	2
2525	2
2526	2
2527	3
2528	3
2529	3
2530	3
2531	3
2532	3
2533	3
2534	3
2535	4
2536	4
2537	4
2538	5
2539	5

ที่มา : คำนวณจา

การศึกษาจ

จากตารางที่

พบว่ามีการใช้แรง

ตาราง 1 มูลค่าการใช้ปัจจัยทุน (ตามราคาประจำปีและราคาคงที่ปี 2531) จำแนกตามภาคการผลิตปี พ.ศ. 2524-2539

ปี	ภาคการผลิต					
	เกษตรกรรม	อุตสาหกรรม	สาธารณูปโภค	พาณิชยกรรม	บริการ	รวม
2524	288,052	297,864	132,088	679,877	711,739	2,109,620
2525	291,672	318,198	154,650	710,392	776,352	2,251,264
2526	298,429	355,691	182,137	741,215	848,142	2,425,614
2527	300,604	390,332	210,421	779,212	931,025	2,611,594
2528	307,789	411,607	235,443	807,012	1,013,188	2,775,039
2529	321,683	440,146	256,089	817,136	1,095,251	2,930,305
2530	325,415	485,134	271,402	848,972	1,203,716	3,134,639
2531	333,053	566,173	290,357	902,770	1,323,354	3,415,707
2532	341,623	660,950	313,220	986,767	1,482,764	3,785,324
2533	356,852	779,439	341,926	1,125,625	1,694,958	4,298,800
2534	380,197	921,174	379,861	1,266,329	1,930,199	4,877,760
2535	404,247	1,069,429	423,705	1,428,311	2,154,723	5,480,415
2536	439,632	1,228,775	476,590	1,596,693	2,385,368	6,127,058
2537	479,721	1,403,815	542,246	1,788,237	2,634,453	6,848,472
2538	521,646	1,610,075	616,179	2,004,003	2,887,009	7,638,912
2539	569,171	1,820,968	703,080	2,238,266	3,125,349	8,456,834

ที่มา : คำนวณจากข้อมูลสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

การศึกษาจำนวนแรงงาน

จากตารางที่ 2 เมื่อทำการพิจารณาในภาพรวม พบว่ามีการใช้แรงงานในภาคอุตสาหกรรมมากที่สุด รองลงมาคือ ภาคพาณิชยกรรม ภาคสาธารณูปโภค ภาคการบริการ และภาคเกษตรกรรม ตามลำดับ

ตาราง 2 มูลค่าการใช้ปัจจัยแรงงาน (ตามราคาประจำปีและราคาคงที่ปี 2531) จำแนกตามภาคการผลิตปี พ.ศ. 2524-2539

ปี	ภาคการผลิต					
	เกษตรกรรม	อุตสาหกรรม	สาธารณูปโภค	พาณิชยกรรม	บริการ	รวม
2524	17.5283	2.2704	0.0706	2.4398	2.0562	24.3653
2525	16.9849	2.5916	0.0763	2.7991	2.3787	24.8306
2526	17.4014	2.4038	0.1065	2.7286	2.5413	25.1816
2527	18.1302	3.1597	0.0899	2.9688	2.4399	26.7885
2528	17.6745	3.1448	0.0852	3.3396	2.5659	26.81
2529	17.8155	2.7002	0.1235	3.2991	2.7514	26.6897
2530	17.7891	3.1313	0.1191	3.6286	2.9695	27.6376
2531	19.5763	3.2055	0.1196	3.5369	3.024	29.4623
2532	20.4019	3.5323	0.1185	3.585	2.9761	30.6138
2533	19.7256	4.2127	0.1086	3.7087	3.0868	30.8424
2534	18.7773	4.6975	0.1102	4.3109	3.2406	31.1365
2535	19.7047	4.9807	0.1212	4.1781	3.1983	32.183
2536	18.2445	5.4928	0.1447	4.5834	3.6852	32.1506
2537	17.9602	5.5989	0.1848	4.4753	3.874	32.0932
2538	16.9292	6.268	0.1678	5.0808	4.1273	32.5731
2539	16.127	6.5527	0.1427	5.2948	4.1133	32.2305

ที่มา : ค่านวณจากข้อมูลสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

2. การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

(1) ฟังก์ชันการผลิตของผลผลิตรวม

$$\ln(y) = -6.3053 + 1.1292\ln(L) + 1.1117\ln(K) + AR(1)$$

(-10.1963) (3.3460)** (16.0165)** (1.9940)

R^2 = 0.9981

F-test = 1,713.057

D.W. = 1.4614

หมายเหตุ : ในวงเล็บแสดงค่า t-statistic

** = มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

AR(1) มีค่าเท่ากับ 0.5087

จากสมการข้างต้นจะได้ค่า R^2 = 0.9981 แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงมูลค่าผลิตภัณฑ์ภายในประเทศของผลผลิตรวม (Y) สามารถอธิบายได้ด้วยจำนวน แรงงาน (L) และมูลภัณฑ์ทุน (K) ของผลผลิตรวมได้ ร้อยละ 99.81 โดยมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 (F-test = 1,713.057) และเมื่อทดสอบทางสถิติด้วย t-statistic พบว่า จำนวนแรงงานและมูลภัณฑ์ทุนมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับมูลค่าผลิตภัณฑ์ภายในประเทศเบื้องต้น โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 สำหรับค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อแรงงานเท่ากับ 1.1292 และค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อทุนเท่ากับ 1.1117 สมการผลตอบแทนต่อขนาดของการผลิตของผลผลิตรวม จะมีผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตที่เพิ่มขึ้นเท่ากับ 2.2409 ซึ่งมีค่ามากกว่า 1 นั่นคือ อาจกล่าวได้ว่าผลผลิตในภาพรวมยังคงมีผลตอบแทนต่อขนาดในอัตราที่เพิ่มขึ้น

(2) ฟังก์ชันการผลิตของภาคเกษตรกรรม

$$\ln(YA) = -14.2067 + 1.4370 \ln(LA) + 1.7554\ln(NKA)$$
$$(-6.2462) \quad (3.4678)^{**} \quad (13.7859)^{**}$$

$$\ln(RAYI) = -3.1428 + 1.2481 \ln(RANKI) + MA(1)$$
$$(-3.0893) \quad (14.9005)^{**} \quad (11.1672)$$

R^2 = 0.9849

F-test = 390.6284

D.W. = 1.2389

หมายเหตุ : ในวงเล็บแสดงค่า t-statistic

** = มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

MA(1) มีค่าเท่ากับ 0.8976

R^2 = 0.940

F-test = 95.0637

D.W. = 1.6960

จากสมการข้างต้นจะได้ค่า R^2 = 0.9406 แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงมูลค่าของผลิตภัณฑ์ภายในประเทศภาคเกษตรกรรม สามารถอธิบายได้ด้วยจำนวนแรงงานและมูลภัณฑ์ทุนของภาคเกษตรกรรมได้ร้อยละ 94.06 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 (F-test = 95.0637) และเมื่อทดสอบทางสถิติด้วย t-statistic พบว่าจำนวนแรงงาน และมูลภัณฑ์ทุนมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับผลิตภัณฑ์ภายในประเทศในภาคเกษตรกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 สำหรับค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อแรงงานเท่ากับ 1.4370 และค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อทุนเท่ากับ 1.7554 ผลตอบแทนต่อขนาดของการผลิตในภาคเกษตรกรรมจะมีผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตที่เพิ่มขึ้นในอัตราที่เพิ่มขึ้นนั่นคือค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยแรงงานและปัจจัยทุนรวมกันเท่ากับ 3.1924 ซึ่งมีค่ามากกว่า 1

(3) ฟังก์ชันการผลิตของภาคอุตสาหกรรม

$$\ln(RAYI) = -3.1428 + 1.2481 \ln(RANKI) + MA(1)$$
$$(-3.0893) \quad (14.9005)^{**} \quad (11.1672)$$

R^2 = 0.9849

F-test = 390.6284

D.W. = 1.2389

หมายเหตุ : ในวงเล็บแสดงค่า t-statistic

** = มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

MA(1) มีค่าเท่ากับ 0.8976

จากสมการข้างต้นจะได้ค่า R^2 = 0.9849 แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงมูลค่าของอัตราส่วนของผลิตภัณฑ์ภายในประเทศภาคอุตสาหกรรมต่อจำนวนแรงงาน (RAYI) สามารถอธิบายได้ด้วยมูลค่าของอัตราส่วนของมูลภัณฑ์ทุนต่อจำนวนแรงงานได้ร้อยละ 98.49 โดยมีนัยสำคัญ

ทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 (F-test = 390.6284) และเมื่อทดสอบทางสถิติด้วย t-statistic พบว่ามูลค่าของอัตราส่วนของมูลภัณฑ์ทุนต่อจำนวนแรงงานมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับมูลค่าของอัตราส่วนของมูลค่าผลิตภัณฑ์ภายในประเทศต่อจำนวนแรงงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 สำหรับค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อทุนเทียบกับแรงงานเท่ากับ 1.2481 ผลตอบแทนต่อขนาดของการผลิตในภาคอุตสาหกรรมจะมีผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตที่เพิ่มขึ้นในอัตราที่เพิ่มขึ้น นั่นคือค่าสัมประสิทธิ์ของมูลค่าอัตราส่วนของมูลภัณฑ์ทุนต่อจำนวนแรงงานเท่ากับ 1.2481 ซึ่งมีค่ามากกว่า 1

(4) ฟังก์ชันการผลิตของภาคสาธารณูปโภค

$$\ln(RAYP) = -1.3223 + 1.0213\ln(RANKP) + AR(1)$$
$$(-0.8655) \quad (10.3570)^{**} \quad (5.4922)$$

R2 = 0.9766

F-test = 229.0819

D.W. = 1.5419

หมายเหตุ : ในวงเล็บแสดงค่า t-statistic

ns = ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

** = มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

AR(1) มีค่าเท่ากับ 0.8812

จากสมการข้างต้นจะได้ค่า $R^2 = 0.9766$ แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงมูลค่าของอัตราส่วนของผลิตภัณฑ์ภายในประเทศภาคสาธารณูปโภคต่อจำนวนแรงงาน (RAYP) สามารถอธิบายได้ด้วยมูลค่าของอัตราส่วนของมูลภัณฑ์ทุนต่อจำนวนแรงงานได้ร้อยละ 97.66 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 (F-test = 229.0819) และเมื่อทดสอบทางสถิติด้วย t-statistic พบว่ามูลค่าของอัตราส่วนของมูลภัณฑ์ทุนต่อจำนวนแรงงานมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับมูลค่าของอัตราส่วนของผลิตภัณฑ์ภายในประเทศเบื้องต้นต่อจำนวนแรงงาน โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 สำหรับค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อทุนเทียบกับแรงงานเท่ากับ 1.0213 ผลตอบแทนต่อขนาดของการผลิตในภาคสาธารณูปโภคจะมีผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตที่เพิ่มขึ้นในอัตราที่คงที่เท่ากับ 1.0213 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1

(5) ฟังก์ชันการผลิตของภาคพาณิชยกรรม

$$\ln(RAYC) = -4.2111 + 1.2626\ln(RANKC) + MA(1)$$
$$(-2.0785) \quad (7.8703)^{**} \quad (10.4916)$$

R2 = 0.9372

F-test = 89.5134

D.W. = 0.7283

หมายเหตุ : ในวงเล็บแสดงค่า t-statistic

** = มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

MA(1) มีค่าเท่ากับ 0.9614

จากสมการข้างต้นจะได้ค่า $R^2 = 0.9372$ แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงมูลค่าของอัตราส่วนของผลิตภัณฑ์ภายในประเทศภาคพาณิชยกรรมต่อจำนวนแรงงาน (RAYC) สามารถอธิบายได้ด้วยมูลค่าของอัตราส่วนของมูลภัณฑ์ทุนต่อจำนวนแรงงานได้ร้อยละ 93.72 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 (F-test = 89.5134) และเมื่อทดสอบทางสถิติด้วย t-statistic พบว่ามูลค่าของมูลภัณฑ์ทุนต่อจำนวนแรงงานมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับมูลค่าของผลิตภัณฑ์ภายในประเทศเบื้องต้นต่อจำนวนแรงงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 สำหรับค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อทุนเทียบกับแรงงานเท่ากับ 1.2626 ผลตอบแทนต่อขนาดของการผลิตในภาคพาณิชยกรรมจะมีผลตอบแทนต่อขนาดการผลิตที่เพิ่มขึ้นในอัตราที่เพิ่มขึ้นเท่ากับ 1.2626 ซึ่งมีค่ามากกว่า 1

(6) ฟังก์ชันการผลิตของภาคการบริการ

$\ln(YS) = -5.805 + 0.1005\ln(LS) + 1.3058\ln(NKS) + AR(1)$

(-6.5310) (0.7534)ns (18.8970)** (2.7540)

R^2 = 0.9985

F-test = 2,175.328

D.W. = 2.0339

หมายเหตุ : ในวงเล็บแสดงค่า t-statistic

ns = ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

** = มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

AR(1) มีค่าเท่ากับ 0.5609

จากสมการข้างต้นจะได้ค่า $R^2 = 0.9985$ แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงมูลค่าของผลิตภัณฑ์ภายในประเทศของภาคการบริการ (YS) สามารถอธิบายได้ด้วยมูลค่าของปัจจัยแรงงาน (LS) และปัจจัยทุน (NKS) ได้ร้อยละ 99.85 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 (F-test =2175.328) และเมื่อทดสอบด้วย t-statistic พบว่าปัจจัยแรงงานไม่มีนัยสำคัญทางสถิติกับผลิตภัณฑ์ภายในประเทศเบื้องต้น ในขณะที่ปัจจัยทุนมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับผลิตภัณฑ์ภายในประเทศอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 สำหรับค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อแรงงานเท่ากับ 0.1005 และค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อทุนเท่ากับ 1.3058 ผลตอบแทนต่อขนาดของการผลิตในภาคการบริการ จะมีผลตอบแทนต่อขนาดของการผลิตที่เพิ่มขึ้นในอัตราที่เพิ่มขึ้นเท่ากับ 1.4063 ซึ่งมีค่ามากกว่า 1

การวิเคราะห์อัตราการเติบโตของผลผลิต

อัตราการเติบโตของผลิตภัณฑ์ในแต่ละภาคการ ผลิตคิดเป็นร้อยละโดยเฉลี่ยดังนี้

% การเติบโตของผลิตภัณฑ์ในแต่ละภาคการผลิต					
ปี	เกษตรกรรม	อุตสาหกรรม	สาธารณูปโภค	พาณิชยกรรม	การบริการ
2525	-3.87	6.74	25.45	19.89	16.54
2526	18.36	13.68	11.51	-3.28	10.84
2527	-6.01	12.38	3.08	14.89	6.18
2528	-3.81	4.75	15.60	13.24	9.00
2529	6.29	11.11	8.06	2.32	8.41
2530	15.20	15.63	8.09	15.92	13.78
2531	23.38	25.97	6.72	18.73	14.63
2532	10.94	25.12	16.67	16.99	19.05
2533	-2.50	21.30	16.08	21.20	22.25
2534	16.18	19.67	12.94	11.30	10.67
2535	9.79	10.52	21.73	12.92	16.70
2536	-5.24	14.39	13.18	12.67	16.68
2537	-2.92	15.16	9.62	12.92	14.79
2538	44.95	15.14	19.74	13.51	14.91
2539	9.96	11.36	8.08	7.77	11.12
เฉลี่ย/ปี	**8.71**	**14.86**	**13.10**	**12.73**	**13.70**

3. การวิเคราะห์ผลผลิตเฉลี่ยต่อปัจจัยการผลิต

เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตในรูปอัตราส่วนของผลผลิต จากการใช้ปัจจัยการผลิต พบว่าในด้านของผลผลิตเฉลี่ยต่อปัจจัยการผลิตของแรงงานนั้นภาคสาธารณูปโภค มีผลผลิตของแรงงานสูงสุดเท่ากับ 1,093,699 ซึ่งอธิบายได้ว่าในภาคสาธารณูปโภคจะใช้แรงงานจำนวนน้อยในการผลิตให้ได้มูลค่าผลผลิตสูง รองลงมาได้แก่ ภาคอุตสาหกรรม ภาคบริการ ภาคพาณิชยกรรม และภาคเกษตรกรรม คือมีผลผลิตเฉลี่ยของแรงงานเท่ากับ 185,066.02 , 144,644.67, 115,778.75 และ 15,219.78 ตามลำดับ นั่นคือการผลิตในภาคเกษตรกรรมได้รับผลผลิตเฉลี่ยต่อแรงงานน้อย ส่วนในด้านของผลผลิตเฉลี่ยต่อการใช้ทุนนั้น ภาคอุตสาหกรรมมีผลผลิตเฉลี่ยต่อการใช้ทุนสูงสุดเท่ากับ 0.92 ซึ่งอธิบายได้ว่าภาคอุตสาหกรรมมีผลผลิตเฉลี่ยต่อการใช้ทุนมากรองลงมา ได้แก่ ภาคเกษตรกรรม ภาคพาณิชยกรรม ภาคสาธารณูปโภค และภาคการบริการ คือมีประสิทธิภาพของทุนเท่ากับ 0.73,0.44 ,0.37 และ 0.29 ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

1. ผลของการศึกษาทำให้ทราบถึง ค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิต ผลตอบแทนต่อขนาดการผลิต ซึ่งใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาเสนอแนะสำหรับการผลิตทั้งผลผลิตรวมและการผลิตจำแนกรายสาขา โดยในการผลิตผลผลิตรวม การผลิตภาคเกษตรกรรม ภาคพาณิชยกรรม และภาคการบริการที่มีลักษณะผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น ทำให้สามารถเพิ่มผลผลิตขึ้นได้จากการใช้ปัจจัยการผลิต ซึ่งอาจจะเป็นการเพิ่มปัจจัยทางด้านแรงงาน หรือปัจจัยทางด้านทุน ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับว่าการผลิตสาขาต่าง ๆ เหล่านี้จะเปลี่ยนแปลงการผลิตในรูปแบบใด

2. สำหรับในการศึกษาครั้งต่อไป อาจจะกระทำในรูปแบบที่ต่างออกไป เช่น การใช้รูปแบบฟังก์ชันการผลิตในรูปแบบอื่น ๆ ซึ่งอาจจะเพิ่มปัจจัยการผลิตชนิดอื่น ๆ ที่อาจจะสามารถแสดงความสัมพันธ์ ในแง่มุมที่น่าสนใจได้ นอกจากนี้ยังสามารถที่จะทำการศึกษาโดยใช้ข้อมูลที่แตกต่างกันแล้วนำมาเปรียบเทียบผลการศึกษาที่ได้ เช่น การศึกษาโดยใช้ข้อมูลทางด้านทุนทั้ง 2 ลักษณะ ได้แก่ มูลภัณฑ์ทุนในรูปแบบของสต็อกของทุนในปีที่ทำการศึกษา และมูลภัณฑ์ทุนสุทธิที่มีการใช้ไปในปีที่ทำการศึกษา อีกทั้งข้อมูลในปีที่นำมาใช้ในการศึกษา ก็จะมีความทันสมัยมากขึ้น ○

เกียรติคุณ จินตว
เกษตร
ชุติมา พุ่มศรีสวัส
กรุงเท
นฤมล อัตนโถ
กรุงเท
น้ำเพชร วินิจฉัยกุ
ของเก
2529/
ทรรษา จันทรเจริ
ในเขต
สำนักงานสถิติแห่ง
สุรักษ์ บุนนาค แ
ไทยว
Damodar N. G

บรรณานุกรม

เกียรติคุณ จินดวร. 2533. **ผลกระทบของการใช้เทคโนโลยีการเกษตรต่อผลผลิตพืชและการใช้ที่ดินในภาคการเกษตรของไทย 2519 - 2530.** กรุงเทพมหานคร : วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชุติมา พุ่มศรีสวัสดิ์. 2524. **ฟังก์ชันการผลิตของอุตสาหกรรมที่ได้รับการส่งเสริมการลงทุนในประเทศไทย.** กรุงเทพมหานคร : วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นฤมล อัตนโถ. 2529. **การศึกษาบทบาทของเทคโนโลยีต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมขนาดย่อมในประเทศไทย.** กรุงเทพมหานคร : วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

น้ำเพชร วินิจฉัยกุล. 2532. **ผลของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการผลิตต่อประสิทธิภาพการผลิตข้าวและรายได้ของเกษตรกรในพื้นที่โครงการพัฒนาลุ่มแม่น้ำแจ่ม อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ปีการเพาะปลูก 2529/30.** กรุงเทพมหานคร : วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ทรรษา จันทรเจริญ. 2533. **การวิเคราะห์การทดแทนระหว่างทุนและแรงงานของอุตสาหกรรมวิศวการขนาดกลางในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล.** กรุงเทพมหานคร : วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2524. **สถิติการสำรวจแรงงานทั่วราชอาณาจักร** พ.ศ. 2524 กรุงเทพฯ.

_____. 2525. **สถิติการสำรวจแรงงานทั่วราชอาณาจักร** พ.ศ. 2525 กรุงเทพฯ.

_____. 2526. **สถิติการสำรวจแรงงานทั่วราชอาณาจักร** พ.ศ. 2526 กรุงเทพฯ.

_____. 2527. **สถิติการสำรวจแรงงานทั่วราชอาณาจักร** พ.ศ. 2527 กรุงเทพฯ.

_____. 2528. **สถิติการสำรวจแรงงานทั่วราชอาณาจักร** พ.ศ. 2528 กรุงเทพฯ.

_____. 2529. **สถิติการสำรวจแรงงานทั่วราชอาณาจักร** พ.ศ. 2529 กรุงเทพฯ.

_____. 2530. **สถิติการสำรวจแรงงานทั่วราชอาณาจักร** พ.ศ. 2530 กรุงเทพฯ.

_____. 2531. **สถิติการสำรวจแรงงานทั่วราชอาณาจักร** พ.ศ. 2531 กรุงเทพฯ.

_____. 2532. **สถิติการสำรวจแรงงานทั่วราชอาณาจักร** พ.ศ. 2532 กรุงเทพฯ.

_____. 2533. **สถิติการสำรวจแรงงานทั่วราชอาณาจักร** พ.ศ. 2533 กรุงเทพฯ.

_____. 2534. **สถิติการสำรวจแรงงานทั่วราชอาณาจักร** พ.ศ. 2534 กรุงเทพฯ.

_____. 2535. **สถิติการสำรวจแรงงานทั่วราชอาณาจักร** พ.ศ. 2535 กรุงเทพฯ.

_____. 2536. **สถิติการสำรวจแรงงานทั่วราชอาณาจักร** พ.ศ. 2536 กรุงเทพฯ.

_____. 2537. **สถิติการสำรวจแรงงานทั่วราชอาณาจักร** พ.ศ. 2537 กรุงเทพฯ.

_____. 2538. **สถิติการสำรวจแรงงานทั่วราชอาณาจักร** พ.ศ. 2538 กรุงเทพฯ.

_____. 2539. **สถิติการสำรวจแรงงานทั่วราชอาณาจักร** พ.ศ. 2539 กรุงเทพฯ.

สุรักษ์ บุนนาค และ วันรักษ์ มิ่งมณีนาคิน. 2516. **เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น (จุลภาค).** กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด.

Damodar N. Gujarati. 1995. **Basic Econometrics.** McGraw-Hill International Editions.