

๐๐

**การประมาณการฟังก์ชันการผลิตด้านการเดินทาง
ขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ เขตการเดินทางที่ 8**

นายสุภโชค ถกสิทธิ์

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาเศรษฐศาสตร์ สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2551

**Estimation of Production Function on Bus Operation
of Bangkok Mass Transit Authority :
Bus Operation Zone 8**

Mr. Supachok Thakolsri

An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for

the Degree of Master of Economics

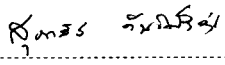
School of Economics

Sukhothai Thammathirat Open University

2008

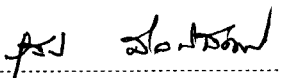
หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ การประมาณการฟังก์ชันการผลิตด้านการเดินรถโดยสาร
ประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ เขตการเดินรถที่ 8
ชื่อและนามสกุล นายศุภ โขก ถกกลศรี
แขนงวิชา เศรษฐศาสตร์
สาขาวิชา เศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์สุภาณี ดันติศรีสุข

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระได้ให้ความเห็นชอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ
ฉบับนี้แล้ว


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์สุภาณี ดันติศรีสุข)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ มีทรัพย์หลาก)

คณะกรรมการบัณฑิตศึกษา ประจำสาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ อนุมัติให้รับการศึกษา
ค้นคว้าอิสระฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาเศรษฐศาสตร์ สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช


.....
(รองศาสตราจารย์สุนีย์ สิลพิพัฒน์)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาเศรษฐศาสตร์
วันที่ 14 เดือน กันยายน พ.ศ. 2552

ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ การประมาณการฟังก์ชันการผลิตด้านการเดินรถโดยสารประจำทางของ
องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ เขตการเดินรถที่ 8

ผู้ศึกษา นายศุภโชค ถกลศรี ปริญา เศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์สุภาสินี ตันติศรีสุข ปีการศึกษา 2551

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตและผลผลิตของการให้บริการเดินรถโดยสารประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ เขตการเดินรถที่ 8 2) ประมาณการฟังก์ชันการผลิตและความเหมาะสมของฟังก์ชันการผลิตด้านการเดินรถโดยสารขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ เขตการเดินรถที่ 8 3) ศึกษาความยืดหยุ่นของผลผลิตด้านการเดินรถโดยสารขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ เขตการเดินรถที่ 8

วิธีศึกษา ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตและผลผลิตของการให้บริการด้านการเดินรถโดยสารประจำทางโดยใช้วิธีผลผลิตเฉลี่ยเป็นเครื่องมือวิเคราะห์ ศึกษาความเหมาะสมในการประมาณการฟังก์ชันการผลิตด้านการเดินรถโดยสารประจำทางของฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรงและฟังก์ชันการผลิตแบบคอปป์-ดักลาส โดยการเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์แห่งการกำหนด เป็นเครื่องมือวิเคราะห์ และศึกษาความยืดหยุ่นของผลผลิตด้านการเดินรถโดยสารประจำทางโดยใช้สมการความยืดหยุ่นของผลผลิตเป็นเครื่องมือวิเคราะห์

ผลการศึกษาพบว่า 1) ผลผลิตเฉลี่ยซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตและผลผลิตของการให้บริการเดินรถโดยสารประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ เขตการเดินรถที่ 8 กรณีรถธรรมดาทุกสายคือสาย 3 24 36 54 117 134 ก. 156 และ 178 มีผลผลิตเฉลี่ยต่อปัจจัยแรงงานและปัจจัยทุนลดลง กรณีรถปรับอากาศ สาย 3 22 36 49 และ 73 มีผลผลิตเฉลี่ยต่อปัจจัยแรงงานและปัจจัยทุนลดลง ส่วนสาย 204 มีผลผลิตเฉลี่ยต่อปัจจัยแรงงานและปัจจัยทุนเพิ่มขึ้น 2) การประมาณการฟังก์ชันการผลิตและความเหมาะสมของฟังก์ชันการผลิตด้านการเดินรถโดยสารประจำทางของเขตการเดินรถที่ 8 พบว่า กรณีรถโดยสารธรรมดาฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรงมีความเหมาะสมในการประมาณการมากกว่าฟังก์ชันการผลิตแบบคอปป์-ดักลาส กรณีรถโดยสารปรับอากาศฟังก์ชันการผลิตแบบคอปป์-ดักลาส มีความเหมาะสมในการประมาณการมากกว่าฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรง 3) ความยืดหยุ่นของผลผลิตของสายการเดินรถธรรมดาที่ 3 24 และ 36 มีค่าความยืดหยุ่น (0.4576) (0.0489) และ 0.2514 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 1 แสดงว่าการผลิตอยู่ในช่วงผลได้ต่อขนาดลดลง ส่วนสาย 54 117 134 ก 156 และ 178 มีค่าความยืดหยุ่น 2.3525 1.6405 20.664 2.5597 และ 3.3553 ตามลำดับ ค่าความยืดหยุ่นมากกว่า 1 แสดงว่าผลได้ต่อขนาดเพิ่มขึ้น สำหรับสายการเดินรถปรับอากาศที่ 3 36 73 และ 204 ค่าความยืดหยุ่นเท่ากับ (0.6887) 0.7901 0.6004 และ 0.2383 ตามลำดับ ค่าความยืดหยุ่นน้อยกว่า 1 การผลิตอยู่ในช่วงผลได้ต่อขนาดลดลง ส่วนสาย 22 49 ค่าความยืดหยุ่น 1.4955 และ 1.0574 ค่าความยืดหยุ่นมากกว่า 1 การผลิตอยู่ในช่วงผลได้ต่อขนาดเพิ่มขึ้น

คำสำคัญ ฟังก์ชันการผลิตของการเดินรถ

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ผู้ศึกษาได้รับความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจากรองศาสตราจารย์สุภาสินี ตันตศิรีสุข สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและติดตามการทำการศึกษาวิจัยนี้อย่างใกล้ชิดเสมอมา นับตั้งแต่เริ่มต้นจนสำเร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ ผู้ศึกษารู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง

ผู้ศึกษาได้รับความอนุเคราะห์จากรองศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ มีทรัพย์หลาก ที่กรุณาให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ ทำให้งานศึกษาค้นคว้าอิสระมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณคุณประสิทธิ์ ถกลศรี คุณพัชรี อาวิชนาการ คุณทิฆัมพร รักรธรรม เพื่อนนักศึกษา และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการทำการศึกษางานวิจัยนี้ทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้การสนับสนุน ช่วยเหลือ และให้กำลังใจตลอดมา

ขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ผู้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์แก่ผู้ศึกษา

ประโยชน์ที่จะได้รับจากการศึกษานี้ผู้ศึกษาขอบอบให้แก่ผู้มีส่วนสนับสนุนข้างต้น ผู้ที่สนใจความรู้เศรษฐศาสตร์ และผู้ที่สนใจทั่วไป หากการศึกษานี้มีข้อบกพร่องประการใด ผู้ศึกษาขอน้อมรับไว้ ณ โอกาสนี้

ศุภโชค ถกลศรี

กันยายน 2552

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญตาราง	ซ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	6
กรอบแนวคิดการวิจัย	6
สมมติฐานการวิจัย	7
ขอบเขตของการวิจัย	8
ข้อตกลงเบื้องต้น	8
ข้อจำกัดในการวิจัย	9
นิยามศัพท์เฉพาะ	9
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	10
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	11
แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	11
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	30
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	37
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	37
การเก็บรวบรวมข้อมูล	39
การวิเคราะห์ข้อมูล	40
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	41
ส่วนที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตและผลผลิตของการให้บริการเดิน รถโดยสารประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ เขตการเดินรถที่ 8	41

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ส่วนที่ 2 การประมาณฟังก์ชันการผลิตและความเหมาะสมของฟังก์ชันการผลิต	
ด้านการเดินรถโดยสารประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ	
เขตการเดินรถที่ 8	46
ส่วนที่ 3 ความยืดหยุ่นของผลผลิตด้านการเดินรถโดยสารประจำทางขององค์การ	
ขนส่งมวลชนกรุงเทพ เขตการเดินรถที่ 8	56
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	61
สรุปผลการวิจัย	61
อภิปรายผล	62
ข้อเสนอแนะ	70
บรรณานุกรม	72
ภาคผนวก	75
ก ข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรงและแบบคอบบ์-ดักลาส	76
ข ตารางผลลัพธ์ของโปรแกรม GRETL สำหรับแบบจำลองฟังก์ชันการผลิต	
แบบเส้นตรง	91
ค ตารางผลลัพธ์ของโปรแกรม GRETL สำหรับแบบจำลองฟังก์ชันการผลิต	
แบบคอบบ์-ดักลาส	106
ประวัติผู้ศึกษา	121

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 จำนวนรถประจำการและเส้นทางเดินรถจำแนกตามผู้ประกอบการต่างๆ (มิถุนายน 2550)	4
ตารางที่ 1.2 ผลการดำเนินงานขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพในช่วงปี พ.ศ. 2549 – พ.ศ. 2551	4
ตารางที่ 4.1 ปัจจัยการผลิต ผลผลิต และผลผลิตเฉลี่ยของรถโดยสารธรรมดา ในเขตการเดินรถที่ 8 ช่วงปี พ.ศ. 2549 – พ.ศ. 2551	43
ตารางที่ 4.2 ปัจจัยการผลิต ผลผลิต และผลผลิตเฉลี่ยของรถโดยสารปรับอากาศ ในเขตการเดินรถที่ 8 ช่วงปี พ.ศ. 2549 – พ.ศ. 2551	45
ตารางที่ 4.3 ประมาณการฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรง กรณีรถโดยสารธรรมดา	47
ตารางที่ 4.4 ประมาณการฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรง กรณีรถโดยสารปรับอากาศ	48
ตารางที่ 4.5 ประมาณการฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas กรณีรถโดยสารธรรมดา	50
ตารางที่ 4.6 ประมาณการฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas กรณีรถโดยสารปรับอากาศ	51
ตารางที่ 4.7 ค่าสัมประสิทธิ์แห่งการกำหนด (R^2) ของแบบจำลองฟังก์ชันการผลิต แบบเส้นตรง และแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas กรณีรถโดยสารธรรมดาที่มีนัยสำคัญทางสถิติ	52
ตารางที่ 4.8 ค่าสัมประสิทธิ์แห่งการกำหนด (R^2) ของแบบจำลองฟังก์ชันการผลิต แบบเส้นตรง และแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas กรณีรถโดยสารปรับอากาศที่มีนัยสำคัญทางสถิติ	53
ตารางที่ 4.9 การประมาณการฟังก์ชันการผลิต กรณีรถโดยสารธรรมดา	55
ตารางที่ 4.10 การประมาณการฟังก์ชันการผลิต กรณีรถโดยสารปรับอากาศ	56
ตารางที่ 4.11 ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยแรงงาน (E_L) กรณีรถโดยสารธรรมดา	57
ตารางที่ 4.12 ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยแรงงาน (E_L) กรณีรถโดยสารปรับอากาศ	58

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.13 ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยทุน (E_K) กรณีรถโดยสารธรรมดา	59
ตารางที่ 4.14 ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยทุน (E_K) กรณีรถโดยสารปรับอากาศ	60
ตารางที่ 5.1 ผลผลิตเฉลี่ยของเขตการเดินรถที่ 8	63
ตารางที่ 5.2 การประมาณฟังก์ชันการผลิตด้านการเดินรถโดยสารธรรมดา	
ของเขตการเดินรถที่ 8	64
ตารางที่ 5.3 การประมาณฟังก์ชันการผลิตด้านการเดินรถโดยสารปรับอากาศ	
ของเขตการเดินรถที่ 8	66
ตารางที่ 5.4 ความยืดหยุ่นของผลผลิตกรณีรถโดยสารธรรมดา	68
ตารางที่ 5.5 ความยืดหยุ่นของผลผลิตกรณีรถโดยสารปรับอากาศ	69

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 สัดส่วนการใช้บริการขนส่งสาธารณะในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล ปี พ.ศ. 2547	3
ภาพที่ 1.2 กรอบแนวคิดกระบวนการผลิตด้านการเดินทางโดยสารประจำทาง	7
ภาพที่ 2.1 กระบวนการผลิตสินค้าและบริการ	11
ภาพที่ 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่าง TP AP และ MP	15
ภาพที่ 2.3 เส้นการผลิตของ $f(x)$ และ $g(x)$	16
ภาพที่ 2.4 แสดงระยะผลได้ต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing returns to scale)	21
ภาพที่ 2.5 แสดงระยะผลได้ต่อขนาดคงที่ (Constant returns to scale)	22
ภาพที่ 2.6 แสดงระยะผลได้ต่อขนาดลดลง (Decreasing returns to scale)	22
ภาพที่ 2.7 เส้นผลผลิตเท่ากัน (Isoquant) ของฟังก์ชันการผลิต Cobb-Douglas	25
ภาพที่ 2.8 เส้นผลผลิตเท่ากันของฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรง	26
ภาพที่ 2.9 ความสัมพันธ์ของ TP AP _L MP _L และ E _L ในช่วงการผลิตต่างๆ	28
ภาพที่ 4.1 ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยแรงงาน (E _L) กรณีรถโดยสารธรรมดา	57
ภาพที่ 4.2 ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยแรงงาน (E _L) กรณีรถโดยสารปรับอากาศ	58
ภาพที่ 4.3 ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยทุน (E _K) กรณีรถโดยสารธรรมดา	59
ภาพที่ 4.4 ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยทุน (E _K) กรณีรถโดยสารปรับอากาศ	60

บทที่ 1

บทนำ

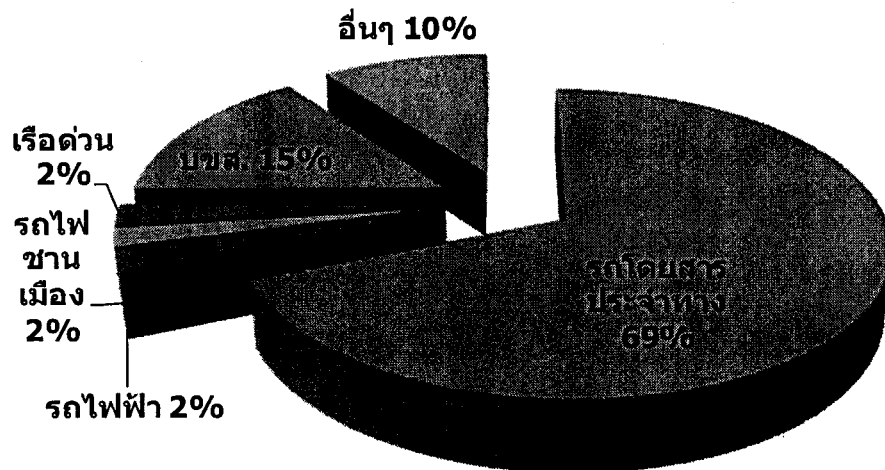
1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

รถโดยสารประจำทางในสมัยก่อนเรียกว่า “รถเมล์” เข้าใจว่าคงเรียกชื่อตามเรือเมล์ ซึ่งพระยาภักดี (นายเลิศ เศรษฐบุตร) เป็นผู้ริเริ่มกิจการรถเมล์เมื่อราวปี พ.ศ. 2450 โดยมีเส้นทางให้บริการจากสะพานยศเส (สะพานกษัตริย์ศึก) ถึงประตูน้ำสระปทุม แต่เนื่องจากใช้ม้าลากจึงไม่รวดเร็วทันใจและไม่สามารถให้ความสะดวกแก่ผู้โดยสารได้เพียงพอ ต่อมาในปี พ.ศ. 2456 พระยาภักดีจึงได้ปรับปรุงกิจการใหม่รวมทั้งเปลี่ยนแปลงวิธีการเดินรถโดยนำรถยนต์ยี่ห้อฟอร์ดมาวิ่งแทนรถเดิมที่ใช้ม้าลากและขยายเส้นทางให้ไกลขึ้นจากประตูน้ำสระปทุม ถึงบางลำพู (ประตูใหม่ตลาดยอด) รถยนต์ที่ใช้เป็นรถโดยสารประจำทางครั้งแรกมี 3 ล้อ ขนาดเท่ากับ 1 ใน 3 ของรถโดยสารประจำทางในปัจจุบัน มีที่นั่ง 2 แถว ทาสีขาว มีกากบาทสีแดง นั่งได้ประมาณ 10 คน ทั้งนี้เมื่อประชาชนได้รับความสะดวกรวดเร็ว ในการเดินทางและเป็นที่ยอมรับอย่างแพร่หลาย การให้บริการรถเมล์ของบริษัท นายเลิศ จำกัด (หรือบริษัท รถเมล์ขาว) และการประกอบการรถโดยสารประจำทางจึงขยายตัวออกไปทั่วกรุงเทพมหานคร เมื่อได้มีการก่อสร้างสะพานพระพุทธยอดฟ้า เชื่อมต่อการคมนาคมขนส่งระหว่างฝั่งพระนครกับฝั่งธนบุรีในปี พ.ศ. 2476 กิจการรถโดยสารประจำทางจึงเริ่มเป็นปึกแผ่น โดยมีเศรษฐีชาวจีนสังเกตเห็นว่าการประกอบการรถโดยสารประจำทางเป็นอาชีพที่มั่นคงและทำรายได้ดี จึงได้ก่อตั้งบริษัทรถโดยสารประจำทางชื่อ “บริษัท ชนนครขนส่ง” ขึ้น หลังจากนั้นได้มีผู้ลงทุนตั้งบริษัทรถโดยสารประจำทางเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ นอกจากนี้รัฐวิสาหกิจและส่วนราชการก็เริ่มทำการเดินรถด้วย คือ เทศบาลนครกรุงเทพฯ เทศบาลนนทบุรี บริษัท ขนส่ง จำกัด (บขส.) องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (รสพ.) และบริษัทเอกชนอีก 24 บริษัท รวมมีผู้ประกอบการรถโดยสารประจำทางในกรุงเทพมหานครในขณะนั้นจำนวน 28 ราย ต่อมาในสมัยหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 ทางราชการได้ขายรถบรรทุกให้เอกชนเป็นจำนวนมาก

เอกชนได้นำรถบรรทุกมาดัดแปลงเป็นรถโดยสารประจำทาง มีการเลือกเส้นทางเดินรถกันเองอย่างเสรี จึงก่อให้เกิด การแข่งขันกันอย่างรุนแรงระหว่างผู้ให้บริการรถโดยสารประจำทางเกิดขึ้น รัฐบาลจึงได้ออกพระราชบัญญัติการขนส่งทางบกในปี พ.ศ. 2497 มากำกับควบคุม โดยกำหนดให้ผู้ประกอบการรถโดยสารประจำทางต้องขอรับใบอนุญาตประกอบการขนส่ง ในระยะหลังๆ การให้บริการรถโดยสารประจำทางเริ่มเกิดความสับสน มีเส้นทางเดินรถซ้ำซ้อนกัน แย่งแย่งผู้โดยสาร การให้บริการของแต่ละบริษัทก็ไม่เป็นไปตามมาตรฐานเดียวกัน ทำให้เกิดปัญหาการจรรยาบรรณติดขัด ก่อให้เกิดผลเสียแก่ผู้ใช้บริการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ประกอบการขนส่งได้ประสบปัญหาค่าใช้จ่ายในการดำเนินการที่เพิ่มสูงขึ้น แต่ผู้ประกอบการไม่สามารถที่จะปรับอัตราค่าโดยสารให้เพิ่มขึ้นในอัตราที่ สมดุลกับค่าใช้จ่ายได้ จึงเป็นผลให้หลายบริษัทเริ่มประสบปัญหาการขาดทุน บางบริษัทมีฐานะทรุดลงจนไม่สามารถที่จะรักษาระดับการให้บริการที่ดีแก่ประชาชนต่อไปได้ ด้วยเหตุนี้จึงเป็นที่มาของการรวมรถโดยสารประจำทางต่างๆ ให้เหลือเพียงหน่วยงานเดียวคือบริษัทมหานครขนส่ง จำกัด ปี พ.ศ. 2518 สมัยรัฐบาลของ ม.ร.ว. คึกฤทธิ์ ปราโมช ได้มีมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 23 กันยายน พ.ศ. 2518 ให้รวม รถโดยสารประจำทางในกรุงเทพมหานคร เป็นบริษัทเดียว เรียกว่า “บริษัทมหานครขนส่ง จำกัด” เป็นรัฐวิสาหกิจประเภทบริษัทจำกัด โดย รัฐบาลถือหุ้นร้อยละ 51 และที่เหลืออีกร้อยละ 49 เป็นหุ้นเอกชน แต่การรวมและจัดตั้งเป็นบริษัทมหานครขนส่ง จำกัด ขณะนั้นยังมีประเด็นปัญหาในด้านกฎหมายการจัดตั้งในรูปแบบของการประกอบกิจการขนส่ง ดังนั้น ต่อมาในปี พ.ศ. 2519 สมัยรัฐบาลของ ม.ร.ว. เสनीย์ ปราโมช จึงได้ออกพระราชกฤษฎีกาการจัดตั้งเป็นองค์กรของรัฐให้ชื่อว่า “องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ” เมื่อวันที่ 1 ตุลาคม 2519 โดยรวมกิจการรถโดยสารทั้งหมดจากบริษัท มหานครขนส่ง จำกัด มาขึ้นอยู่กับองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.)

รถโดยสารประจำทางยังคงเป็นการบริการขนส่งสาธารณะในกรุงเทพมหานครที่ประชาชนผู้มีรายได้น้อยถึงปานกลางในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลใช้บริการเป็นจำนวนมาก นอกเหนือจากการเดินทางโดยรถไฟฟ้าและรถไฟฟ้ายุคใหม่ ดังจะเห็นว่า ปี พ.ศ. 2547 รถโดยสารประจำทางมีส่วนแบ่งทางการตลาดสูงสุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 69 ของระบบการขนส่งสาธารณะในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล รองลงมาคือ บริษัท ขนส่ง จำกัด (บขส.) รถไฟฟ้า เรือด่วน

และรถไฟฟ้าชานเมืองมีสัดส่วนร้อยละ 15 2 และ 2 ตามลำดับ (สำนักงานความร่วมมือทางวิชาการของเยอรมัน (GTZ)) รายละเอียดดังภาพที่ 1.1 ดังนี้



ภาพที่ 1.1 สัดส่วนการใช้บริการขนส่งสาธารณะในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ปี พ.ศ. 2547

การให้บริการของรถโดยสารประจำทางดังกล่าวอยู่ภายใต้การบริหารจัดการองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) ตามมาตรา 6 แห่งพระราชกฤษฎีกาจัดตั้งองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ พ.ศ. 2519 ที่กำหนดให้ ขสมก. มีวัตถุประสงค์ในการประกอบการขนส่งบุคคลในกรุงเทพมหานคร และจังหวัดใกล้เคียง 5 จังหวัด คือ นนทบุรี ปทุมธานี สมุทรปราการ สมุทรสาคร และนครปฐม

การประกอบธุรกิจให้บริการรถโดยสารประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ นั้น องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพเป็นผู้ได้รับสิทธิในการให้บริการรถโดยสารประจำทางในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลแต่เพียงผู้เดียวจากคณะกรรมการควบคุมการขนส่งทางบกกลางและตามมติคณะรัฐมนตรีวันที่ 11 มกราคม 2526 ซึ่งองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพได้มอบหมายสิทธิแก่ผู้ประกอบการเอกชนร่วมบริการในการให้บริการด้วย (รถเอกชนร่วมบริการขนาดใหญ่ รถมินิบัส และรถตู้) โดยองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ มีหน้าที่กำกับดูแลผู้ประกอบการเอกชนร่วมบริการดังกล่าวให้ปฏิบัติตามเงื่อนไขของสัญญา โดย ณ เดือนมิถุนายน

2550 ขสมก. มีรถประจำการจำนวน 3,535 คัน คิดเป็นร้อยละ 44 ของจำนวนรถโดยสารประจำทางในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลและพื้นที่ต่อเนื่อง (ไม่นับรวมรถตู้ปรับอากาศ) หรือคิดเป็นร้อยละ 24 ของจำนวนรถโดยสารประจำทางทั้งหมด รายละเอียดปรากฏตามตารางที่ 1.1 ดังนี้

ตารางที่ 1.1 จำนวนรถประจำการและ เส้นทางเดินรถจำแนกตามผู้ประกอบการต่างๆ (มิถุนายน 2550)

ประเภทรถ	รถธรรมดา		รถปรับอากาศ		รวม	
	จำนวน(คัน)	จำนวนเส้นทาง	จำนวน(คัน)	จำนวนเส้นทาง	จำนวน(คัน)	จำนวนเส้นทาง
รถของ ขสมก.	1,674	82	1,861	26	3,535	108
รถเอกชนร่วมบริการ	2,559	79	932	40	3,491	119
รถมิניบัส	1,070	(45)	-	-	1,070	(45)
รถตู้ปรับอากาศ	-	-	6,540	116	6,540	116
รวม	5,303	161	9,333	182	14,636	343

ที่มา : แผนปรับโครงสร้างการบริหารจัดการเพื่อฟื้นฟูฐานะการเงินของ ขสมก. ฉบับสมบูรณ์ 2550

- หมายเหตุ :
1. ตัวเลขใน () ไม่ได้นำมาคำนวณด้วยเนื่องจากเป็นเส้นทางที่ทับซ้อนกับเส้นทางเดินรถของ ขสมก.
 2. ไม่รวมรถปรับอากาศที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง ยี่ห้อ MAN จำนวน 44 คัน รถปรับอากาศพ่วง 43 คัน และรถยูโรทูที่ไฟไหม้ 1 คัน

จากตารางที่ 1.1 จะเห็นว่า สัดส่วนการให้บริการเดินรถประจำทางในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑลของ ขสมก. โดยรวมยังคงมีสัดส่วนที่สูงที่สุด แต่การที่ภาครัฐมีนโยบายควบคุมราคาค่าโดยสารรถประจำทางเพื่อบรรเทาภาระค่าใช้จ่ายของประชาชนผู้มีรายได้น้อย ประกอบกับ ขสมก. มีโครงสร้างองค์กรขนาดใหญ่และลักษณะการทำงานแบบราชการซึ่งไม่สามารถตอบสนองต่อการแก้ไขปัญหาได้อย่างทันที่รวมทั้งมีต้นทุนในการดำเนินงานสูงกว่าเอกชนและจากการที่ต้องรักษามาตรฐานการให้บริการตามมาตรฐานที่กำหนดโดยกรมการขนส่งทางบก มีผลให้ ขสมก. ประสบภาวะขาดทุนอย่างต่อเนื่องดังตัวอย่างผลการดำเนินงานในช่วงปี พ.ศ. 2549 – พ.ศ. 2551 สรุปได้ตามตารางที่ 1.2 ดังนี้

ตารางที่ 1.2 ผลการดำเนินงานขององค์กรขนส่งมวลชนกรุงเทพในช่วงปี พ.ศ. 2549 – พ.ศ. 2551

หน่วย : ล้านบาท

ผลการดำเนินงาน	2549	2550	2551	เฉลี่ย
รายได้รวม	7,075	7,215	7,194	7,161
ค่าใช้จ่ายรวม	13,415	13,095	14,197	13,569
กำไร (ขาดทุน) สุทธิ	(6,340)	(5,880)	(7,003)	(6,408)
กิโลเมตรผู้โดยสาร (กม. ผู้โดยสาร)	1,399,970,887	1,252,452,506	1,170,212,337	1,274,211,910
จำนวนรถวิ่งให้บริการ (คัน)	3,343	3,244	3,130	3,239
จำนวนชั่วโมงการทำงานของพนักงานขับรถ (ชั่วโมง)	16,674,296	16,871,568	16,299,064	16,614,976

ที่มา : รายงานผลการดำเนินงานประจำปีขององค์กรขนส่งมวลชนกรุงเทพ

จากตารางที่ 1.2 จะเห็นในช่วงปี พ.ศ. 2549 – 2551 องค์กรขนส่งมวลชนกรุงเทพฯ มีผลประกอบการขาดทุนอย่างต่อเนื่องเฉลี่ยปีละ 6,408 ล้านบาท โดยค่าใช้จ่ายเพิ่มสูงขึ้นกว่ารายได้เป็นอย่างมากและจำนวนกิโลเมตรผู้โดยสารมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสาเหตุหลักของการขาดทุนดังกล่าวมี 2 ประการ ประการแรก คือ ด้านรายได้ ขสมก. ถูกควบคุมราคาค่าโดยสารจากภาครัฐเพื่อช่วยเหลือภาระค่าใช้จ่ายการเดินทางของผู้มีรายได้น้อยถึงปานกลางในเขตกรุงเทพฯ และจำนวนกิโลเมตรผู้โดยสารลดลงอย่างต่อเนื่อง เป็นผลให้รายได้ของ ขสมก. มีแนวโน้มลดลง ประการที่สอง ด้านค่าใช้จ่ายพนักงาน โดยที่ ขสมก. มีจำนวนพนักงานกว่า 17,000 คน และจำนวนรถโดยสาร 3,535 คัน คิดเป็นจำนวนพนักงาน 4.81 คนต่อรถ 1 คัน ซึ่งเกินกว่ามาตรฐานโดยทั่วไปที่กำหนดจำนวนพนักงาน 3.5 คนต่อรถ 1 คัน และพนักงานส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 40 – 50 ปี ประกอบกับ ขสมก. มีข้อจำกัดด้านเงินทุนในการจัดทำโครงการเกษียณอายุก่อนกำหนด มีผลให้ค่าใช้จ่ายพนักงานเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง การแก้ไขปัญหาผลการขาดทุนของ ขสมก. สามารถทำได้ โดยการลดค่าใช้จ่ายจากการปรับโครงสร้างองค์กรและการจัดทำโครงการเกษียณอายุก่อนกำหนด เพื่อลดภาระค่าใช้จ่ายด้านพนักงาน ซึ่งการแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดย ขสมก. เพียงลำพังเป็นไปได้ค่อนข้างยากเนื่องจากต้องอาศัยความช่วยเหลือด้านเงินสนับสนุนจากภาครัฐเป็นจำนวนมาก แต่มีปัจจัยภายในที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่สามารถดำเนินการได้โดย ขสมก. เองคือการเพิ่มรายได้จากการจัดสรรปัจจัยการผลิตด้านการเดินรถซึ่งได้แก่ ปัจจัยทุนคือ จำนวนรถวิ่งให้บริการ และปัจจัยแรงงานคือจำนวนชั่วโมงการทำงานของพนักงานขับรถในแต่ละเส้นทางการเดินรถขององค์กรขนส่งมวลชนกรุงเทพฯ อย่างเหมาะสมควบคู่ไปกับการปรับปรุงเส้นทางการเดินรถให้สอดคล้องกับความต้องการของประชาชนและโครงข่ายระบบขนส่งมวลชนเพื่อเพิ่มจำนวนกิโลเมตรผู้โดยสาร ซึ่งจะส่งผลให้ ขสมก. สามารถมีรายได้ที่เพิ่มสูงขึ้น

ด้วยเหตุดังกล่าว จึงมีประเด็นที่น่าสนใจว่าการให้บริการเดินรถขององค์กรขนส่งมวลชนกรุงเทพฯ โดยนำปัจจัยการผลิตที่สำคัญได้แก่ ปัจจัยแรงงานและปัจจัยทุน จะส่งผลต่อปริมาณผลผลิตหรือฟังก์ชันการผลิตทั้งในกรณีของรถโดยสารธรรมดาและรถโดยสารปรับอากาศในลักษณะใด การใช้ปัจจัยการผลิตดังกล่าวอยู่ในช่วงใดของการผลิตตามกฎการลดน้อยถอยลงของผลได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจของฝ่ายบริหารจัดการในการจัดสรรทรัพยากรที่จะ

ก่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด โดยเฉพาะเขตการเดินรถที่ 8 ซึ่งเป็นเขตที่มีเส้นทางการเดินรถทั้งรถโดยสารธรรมดาและรถโดยสารปรับอากาศวิ่งในเขตตัวเมือง ซึ่งเป็นเส้นทางการเดินรถที่มีความสำคัญเพราะมีแหล่งชุมชนต่างๆ จำนวนมาก ดังนั้นความจำเป็นในการให้บริการรถยนต์โดยสารประจำทางเพื่อไปประกอบกิจวัตรประจำวันต่างๆ จึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อผู้มีรายได้น้อยหรือปานกลางเป็นอย่างยิ่ง

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การศึกษาเรื่องการประมาณเส้นการผลิตด้านการเดินรถขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

2.1 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตและผลผลิตของการให้บริการเดินรถโดยสารประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ เขตการเดินรถที่ 8

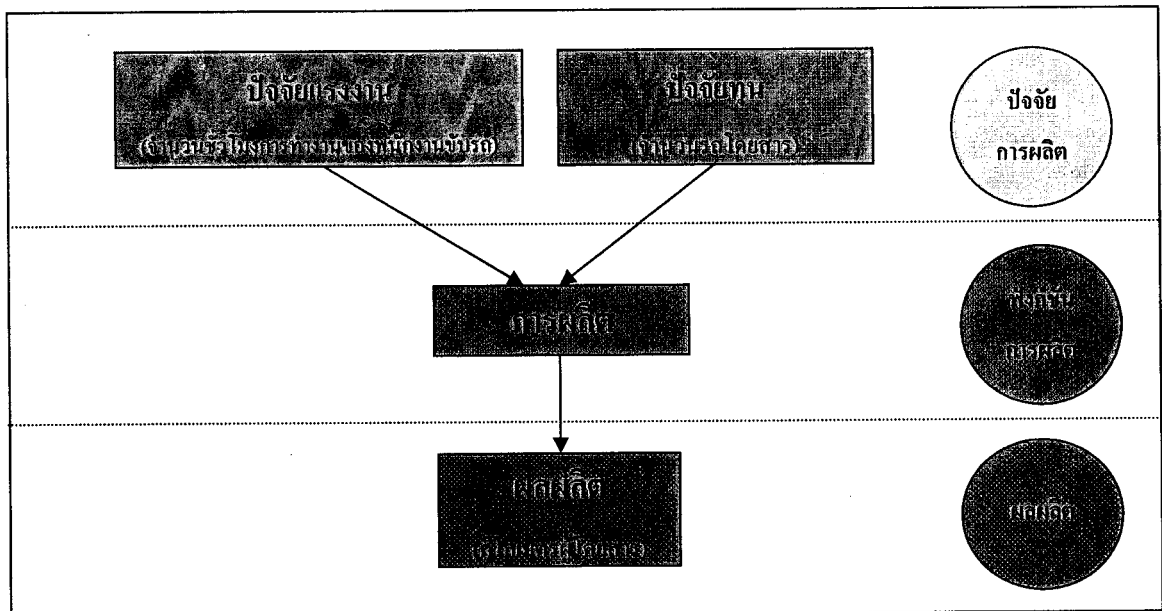
2.2 เพื่อประมาณการฟังก์ชันการผลิตและความเหมาะสมของฟังก์ชันการผลิตด้านการเดินรถโดยสารประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ เขตการเดินรถที่ 8

2.3 เพื่อศึกษาความยืดหยุ่นของผลผลิตด้านการเดินรถโดยสารประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ เขตการเดินรถที่ 8

3. กรอบแนวคิดการวิจัย

อุตสาหกรรมรถโดยสารประจำทางเป็นอุตสาหกรรมที่เน้นการใช้แรงงานเป็นหลัก (Labor-Intensive) คือ พนักงานขับรถ พนักงานเก็บค่าโดยสาร นายตรวจ นายท่าปล่อยรถ ผู้จัดการสาย และพนักงานในส่วนของสำนักงานใหญ่ นอกเหนือจากรถโดยสารที่จัดว่าเป็นปัจจัยการผลิตประเภททุน ทั้งนี้ ปัจจัยการผลิตประเภทแรงงานที่สำคัญคือ พนักงานขับรถซึ่งเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญในการให้บริการเดินรถเนื่องจากกิจการรถเอกชนร่วมบริการไม่จำเป็นต้องมีพนักงานเก็บค่าโดยสารหรือพนักงานที่เกี่ยวข้องกับการเดินรถ เช่น กรณีรถโดยสารไมโครบัส (Micro Bus) เป็นต้น โดยทั่วไปจำนวนชั่วโมงแรงงาน (Man-Hour) ของพนักงานขับรถและจำนวนรถวิ่งบริการจะเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อผลผลิตของการบริการเดินรถโดยสารประจำทาง

การพิจารณาผลผลิตด้านการเดินรถโดยสารประจำทางควรคำนึงถึงระยะทางและจำนวนผู้โดยสารควบคู่กัน หากพิจารณาเพียงแต่ระยะทาง (หน่วยเป็นกิโลเมตร) ก็อาจก่อให้เกิดความไม่มีประสิทธิภาพในการผลิตได้ เนื่องจากการให้บริการเดินรถจะมีกิโลเมตรสูญเปล่าเพิ่มขึ้นในทางกลับกันหากพิจารณาจำนวนผู้โดยสารก็จะไม่สอดคล้องกับการใช้หน่วยปัจจัยการผลิตที่เพิ่มขึ้นในด้านการขนส่งหรือคมนาคม จึงควรใช้หน่วยวัดผลผลิตในรูปของกิโลเมตรผู้โดยสาร (กม.ผู้โดยสาร) ซึ่งสอดคล้องกับหลักความมีประสิทธิภาพและการผันแปรตามปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตตามภาพที่ 1.2



ภาพที่ 1.2 กรอบแนวคิดกระบวนการผลิตด้านการเดินรถโดยสารประจำทาง

4. สมมติฐานการวิจัย

4.1 ผลผลิตเฉลี่ยต่อปัจจัยแรงงานและปัจจัยทุนขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร การเดินรถที่ 8 ในทุกสายการเดินรถมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง

4.2 การผลิตด้านการเดินรถโดยสารขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร เขตการเดินรถที่ 8 ในทุกสายการเดินรถอยู่ในช่วงผลผลิตลดลงหรือความยืดหยุ่นของผลผลิตมีค่าน้อยกว่า 0

5. ขอบเขตของการวิจัย

การให้บริการเดินรถในส่วนของ ขสมก. แบ่งเขตการเดินรถเป็น 8 เขต คือ เขตการเดินรถที่ 1 2 3 4 5 6 7 และ 8 โดยในการจัดแบ่งเขตการเดินรถแต่ละเขตนั้น ได้อาศัยสภาพทางกายภาพของเส้นทางคมนาคม และสภาพความหนาแน่นของประชากรในแต่ละเขตนั้นๆ เป็นปัจจัยในการแบ่งเขตการเดินรถโดยพิจารณาข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตด้านการเดินรถของแต่ละเขตในช่วงปี พ.ศ. 2549 – พ.ศ. 2551 ซึ่งคำนึงถึงปัจจัยการผลิตที่สำคัญได้แก่ ปัจจัยแรงงานคือชั่วโมงการทำงานของพนักงานขับรถ (L) และ ปัจจัยทุนคือจำนวนรถวิ่งบริการ (คัน) (K) และผลผลิตคือปริมาณกิโลเมตรผู้โดยสาร (TP) ซึ่งหมายถึงปริมาณการขนส่งผู้โดยสาร 1 คน ให้เดินทางไปได้ระยะทาง 1 กิโลเมตร และแยกพิจารณาตามประเภทรถโดยสารคือรถธรรมดาและรถปรับอากาศ สำหรับในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาเลือกทำการศึกษาเฉพาะเขตการเดินรถที่ 8 เท่านั้น เนื่องจากเขตการเดินรถดังกล่าวเป็นตัวแทนของควมมีประสิทธิภาพโดยเฉพาะกรณีรถโดยสารปรับอากาศ ประกอบกับเขตการเดินรถที่ 8 เป็นเขตที่มีเส้นทางเดินรถวิ่งในเขตตัวเมือง ซึ่งเป็นเส้นทางเดินรถที่มีความสำคัญเพราะมีแหล่งชุมชนต่างๆ จำนวนมาก ดังนั้นความจำเป็นในการใช้บริการรถยนต์โดยสารประจำทางเพื่อไปประกอบกิจวัตรประจำวันต่างๆ จึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะผู้มีรายได้ต่ำหรือปานกลาง

6. ข้อตกลงเบื้องต้น

6.1 ผลผลิตเพิ่มขึ้นหรือลดลงเกิดจากการใช้ปัจจัยการผลิตประกอบด้วยปัจจัยทุนคือจำนวนรถโดยสารประจำทาง และปัจจัยแรงงานคือ จำนวนชั่วโมงการทำงานของพนักงานขับรถ โดยที่ปัจจัยอื่นคงที่ เช่น เทคโนโลยี การจราจร เป็นต้น

6.2 การวิเคราะห์การผลิตด้านการเดินรถของ ขสมก. จะวิเคราะห์ในเชิงสถิต (Static) กล่าวคือ กำหนดให้ปัจจัยต่างๆ เช่น สภาพการจราจร สภาพและเส้นทางเดินรถ จำนวนผู้บริโภคน จำนวนรถโดยสารที่เป็นคู่แข่งกัน (รถร่วมบริการ รถมินิบัส รถตู้) ไม่เปลี่ยนแปลงภายใต้สภาวะการณ์ที่เป็นอยู่

7. ข้อจำกัดในการวิจัย

การศึกษานี้จะศึกษาเฉพาะข้อมูลการให้บริการเดินรถโดยสารเป็นรายเดือนซึ่งเป็นการรวบรวมข้อมูลการให้บริการเดินรถโดยสารในแต่ละวัน แต่ในความเป็นจริงจำนวนผู้โดยสารในแต่ละช่วงเวลาของแต่ละวันจะแตกต่างกันตามความต้องการใช้บริการเดินทาง เช่น ช่วงเวลา 06.00 น. – 09.00 น. ซึ่งเป็นช่วงเวลาเร่งด่วน (Peak Period) จะมีจำนวนผู้โดยสารใช้บริการมากกว่าช่วงเวลา 10.00 น. – 12.00 น. ซึ่งไม่ใช่เป็นช่วงเวลาเร่งด่วน (Non-Peak Period) ดังนั้นการประมาณการฟังก์ชันการผลิตจึงควรจัดทำประมาณการฟังก์ชันการผลิตเป็น 2 ช่วงเวลา คือ ฟังก์ชันการผลิตในช่วงเวลาเร่งด่วนกับฟังก์ชันการผลิตนอกช่วงเวลาเร่งด่วนเพื่อให้สอดคล้องกับความเป็นจริงมากที่สุด เป็นต้น เนื่องจากข้อจำกัดในการรวบรวมข้อมูลดังกล่าว

8. นิยามศัพท์เฉพาะ

- | | |
|-------------------------|--|
| 8.1 “ขสมก.” | หมายถึง องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ เป็นองค์กรรัฐวิสาหกิจประเภทกิจการสาธารณูปโภค สังกัดกระทรวงคมนาคม |
| 8.2 “พนักงาน” | หมายถึง พนักงานองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ ทั้งลูกจ้างชั่วคราวและพนักงานประจำ |
| 8.3 “พขร.” | หมายถึง พนักงานขับรถ |
| 8.4 “พกส.” | หมายถึง พนักงานเก็บค่าโดยสาร |
| 8.5 “จส.” | หมายถึง ผู้จัดการสาย ทำหน้าที่วางแผนจัดรถและกำหนดจำนวนเที่ยววิ่งที่เหมาะสมในสายการเดินรถที่ตนรับผิดชอบ |
| 8.6 “ผู้ประกอบการ” | หมายถึง บุคคลที่ได้รับสิทธิเข้าร่วมเดินรถกับองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ |
| 8.7 “ฟังก์ชันการผลิต” | หมายถึง การแสดงความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ระหว่างปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตกับปริมาณผลผลิตที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต |
| 8.8 “กิโลเมตรผู้โดยสาร” | หมายถึง การบริการขนส่งผู้โดยสารโดยคิดจากที่นั่งผู้โดยสาร 1 ที่นั่งเดินทางไปไกล 1 กิโลเมตร เช่น รถโดยสารประจำทางคันหนึ่งบรรทุกผู้โดยสาร |

50 คน เดินทางไปไกล 10 กิโลเมตร แสดงว่า ผลผลิตในการบริการขนส่งผู้โดยสารของรถโดยสารประจำทางคันดังกล่าวเท่ากับ $50 \times 10 = 500$ กิโลเมตรผู้โดยสาร

8.9 “ปัจจัยทุน” หมายถึง จำนวนรถวิ่งให้บริการ (คัน) ทั้งรถโดยสารธรรมดาและรถโดยสารปรับอากาศ

8.10 “ปัจจัยแรงงาน” หมายถึง ชั่วโมงการทำงานของพนักงานขับรถโดยสาร ทั้งรถโดยสารธรรมดาและรถโดยสารปรับอากาศ

9. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การศึกษาเรื่องการประมาณเส้นการผลิตด้านการเดินรถขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพคาดว่าจะได้รับประโยชน์ดังต่อไปนี้

9.1 ทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตและผลผลิตด้านการเดินรถโดยสารประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ เขตการเดินรถที่ 8 และทำให้ทราบว่าการผลิตอยู่ในระยะผลได้การผลิตเป็นเช่นใด

9.2 ทำให้สามารถประมาณฟังก์ชันการผลิตด้านการเดินรถโดยสารประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ เขตการเดินรถที่ 8 เพื่อประโยชน์ต่อการตัดสินใจของผู้บริหารในการจัดสรรปัจจัยแรงงานและปัจจัยทุนเพื่อก่อให้เกิดผลผลิตสูงสุดและต้นทุนต่ำสุด

9.3 ทำให้ทราบถึงความยืดหยุ่นของผลผลิตด้านการเดินรถโดยสารประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ เขตการเดินรถที่ 8 ซึ่งจะทำให้ทราบว่าเมื่อเพิ่มปัจจัยการผลิตมากขึ้นจะทำให้ผลผลิตเป็นเช่นใด

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

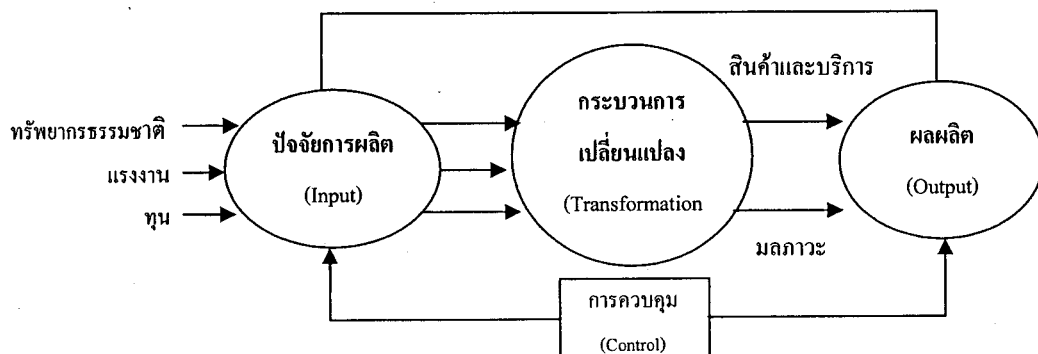
ผู้ศึกษาได้ศึกษาวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์ โดยมีเนื้อหาครอบคลุมดังนี้

1. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1.1 แนวคิดเกี่ยวกับการผลิต

กระบวนการผลิตเกิดขึ้นจากการใช้ทรัพยากรทางเศรษฐกิจ หรือการใช้ปัจจัยการผลิตซึ่งประกอบด้วยทรัพยากรธรรมชาติ แรงงาน ทุน ซึ่งเกิดจากการรวบรวมของผู้ประกอบการแล้ว นำมาผลิตสินค้าและบริการ กระบวนการผลิตสินค้าและบริการแต่ละชนิดอาจแตกต่างกันในรายละเอียด แต่โดยหลักการแล้วกระบวนการผลิตสินค้าและบริการจะเหมือนกัน คือเริ่มตั้งแต่การรวบรวมปัจจัยการผลิตและนำมาเข้ากระบวนการเปลี่ยนแปลง (Transformation Process) เพื่อให้เกิดผลผลิต (Output) ซึ่งผลผลิตที่เกิดขึ้นจะมีทั้งผลผลิตที่เป็นเป้าหมายที่ต้องการ เช่น สินค้าและบริการ กับผลผลิตที่ไม่ได้เป็นเป้าหมายที่ต้องการด้วย เช่น มลภาวะ เป็นต้น (สมศักดิ์ มีทรัพย์หลากหลาย : 101 – 105) ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 กระบวนการผลิตสินค้าและบริการ

กระบวนการผลิตดังภาพที่ 2.1 จะสำเร็จตามเป้าหมายอย่างน้อยแค่ไหนจำเป็นอย่างยิ่ง จะต้องให้ความสำคัญกับการวางแผนและการติดตามกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตนั้น ซึ่งประกอบด้วยเรื่องต่างๆ ดังนี้

- การวางแผนที่ตั้งโรงงาน การวางแผนสำหรับกระบวนการผลิตเริ่มตั้งแต่การตัดสินใจว่าจะตั้งโรงงานผลิตที่ใดจึงจะเหมาะสม ทั้งนี้โดยพิจารณาจากต้นทุนการผลิตที่เกิดขึ้นกับต้นทุนของการส่งสินค้าไปจำหน่ายยังตลาดว่ามีผลต่อการดำเนินธุรกิจมากน้อยเพียงใด ซึ่งการตัดสินใจในที่สุดก็คือการตั้งโรงงาน ณ บริเวณพื้นที่ที่ทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด (Least Cost Location) เมื่อต้นทุนการผลิตเป็นต้นทุนหลัก หรือตั้งโรงงานใกล้ตลาดจำหน่ายสินค้าเมื่อต้นทุนการขนส่งสินค้าเป็นต้นทุนหลัก

- การจัดการด้านวัตถุดิบ โดยการวางแผนและควบคุมในเรื่องวัตถุดิบที่จะใช้ในการผลิตจากจุดที่เริ่มซื้อ ผ่านกระบวนการผลิตจนกระทั่งผลิตเป็นสินค้าให้เกิดประสิทธิภาพ ได้แก่ การจัดซื้อ การขนส่ง การควบคุมวัตถุดิบ การบริหารสินค้าคงเหลือ และการเก็บรักษา (Warehousing)

- การวางแผนด้านทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource Planning) ซึ่งเริ่มตั้งแต่การกำหนดงานที่เกิดขึ้นว่ามีอะไรบ้าง การกำหนดมาตรฐานของงาน การติดตามความปลอดภัยในการทำงาน และการวิเคราะห์อัตราค่าจ้างและผลิตภาพของแรงงาน ต่อจากนั้นจึงเป็นการจัดหาแรงงานตามที่กำหนดไว้

- การจัดการด้านสินค้าคงคลัง งานด้านนี้ก็คือการสต็อกสินค้าที่จะขายให้เหมาะสมหรือเพียงพอกับความต้องการของผู้บริโภค โดยจะต้องคำนึงถึงต้นทุนของการเก็บสินค้าคงคลังไม่ให้เป็นการระต่อการดำเนินธุรกิจเกินความจำเป็น เช่น เก็บสินค้าคงคลังไว้เป็นระยะเวลาถึง 6 เดือน ทิ้งๆ ที่ควรจะเก็บไว้เพียง 2-3 สัปดาห์ก็เพียงพอแล้ว ก็จะทำให้ต้นทุนของผู้ผลิตสูงขึ้น

- การควบคุมคุณภาพ (Quality Control) การควบคุมคุณภาพเป็นการติดตามการผลิตสินค้าและบริการทั้งในระดับปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่เกิดขึ้น ทั้งนี้ เพื่อให้การผลิตและผลผลิตเป็นไปตามเป้าหมายและมาตรฐานที่กำหนด การควบคุมคุณภาพจึงจำเป็นต้องดำเนินการทุกขั้นตอนในกระบวนการผลิต

1.1.1 การผลิตระยะสั้น

ผู้ผลิตจะผลิตสินค้าและบริการจำเป็นอย่างไรจะต้องใช้ปัจจัยการผลิตในการผลิตปัจจัยการผลิตเหล่านั้น เช่น ที่ดิน แรงงานและสินค้าประเภททุน เป็นต้น สำหรับปัจจัยการผลิตบางชนิดในการผลิตจะเป็นปัจจัยคงที่ (Fixed Factors) กล่าวคือ ไม่ว่าปริมาณการผลิตจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร จำนวนปัจจัยที่ใช้ในการผลิตก็จะไม่เปลี่ยนแปลงไป โดยปกติมักจะเป็นสินค้านทุนและที่ดิน ในขณะที่เดียวกับการผลิตสินค้าและบริการ ผู้ผลิตก็จำเป็นต้องใช้ปัจจัยการผลิตแปรผัน (Variable Factors) ในการผลิตด้วยและปัจจัยการผลิตแปรผันนี้จะเปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการผลิต ซึ่งโดยทั่วไปปัจจัยการผลิตแปรผันนี้มักจะเป็นแรงงานในการผลิตสินค้าและบริการ ถ้าผู้ผลิตใช้ปัจจัยการผลิตคงที่และปัจจัยแปรผันควบคู่กันไป จะเป็นการผลิตที่เรียกว่า “การผลิตระยะสั้น” (Short-Run Production) ถ้าเป็นการผลิตระยะสั้นมาก (Very Short-Run) ปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการผลิตทุกชนิดจะเป็นปัจจัยการผลิตคงที่ทั้งหมด แต่ถ้าเป็นการผลิตระยะสั้น (Short-Run) อย่างน้อยที่สุดปัจจัยการผลิตจะต้องประกอบด้วยปัจจัยการผลิตคงที่หนึ่งชนิด และปัจจัยการผลิตแปรผันอีกหนึ่งชนิด

ฟังก์ชันการผลิตระยะสั้น

1) ปัจจัยการผลิตคงที่และแปรผันอย่างละหนึ่งชนิด

$$\text{ฟังก์ชันการผลิต; } Q = f(L, K) = g(L)$$

ในเมื่อ $Q =$ ปริมาณการผลิต

$L =$ แรงงานเป็นปัจจัยการผลิตแปรผัน

$K =$ สินค้านทุนเป็นปัจจัยการผลิตคงที่

2) ปัจจัยการผลิตคงที่หลายชนิดและปัจจัยการผลิตแปรผันหนึ่งชนิด

$$\text{ฟังก์ชันการผลิต; } Q = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$$

$x_1 =$ ปัจจัยการผลิตแปรผัน

$x_2, x_3, \dots, x_n =$ ปัจจัยการผลิตคงที่

ผลผลิตรวม (Total Product : TP) คือ จำนวนผลผลิตทั้งหมดที่ได้จากการใช้ปัจจัยการผลิต เช่น แรงงาน เป็นต้น สมมติให้ปัจจัยการผลิตอื่นๆ เช่น ทุน คงที่ (สุปรียา ควระชะคุปต์ 2542: 159 – 163)

$$TP = Q = f(L, \bar{K}) = g(L)$$

ผลผลิตเฉลี่ย (Average Product : AP) คือ ผลผลิตที่เฉลี่ยต่อปัจจัยการผลิตหนึ่งหน่วย ซึ่งใช้เป็นเครื่องมือวัดประสิทธิภาพในการใช้ปัจจัยการผลิตด้วย เช่น ประสิทธิภาพของแรงงาน (Labor Productivity) วัดได้จากผลผลิตเฉลี่ยของแรงงาน ถ้าคนงานาหนึ่งคนผลิตสินค้าต่อวันต่อคนได้มาก แสดงว่ามีประสิทธิภาพแรงงานมาก ให้สิ่งอื่น ๆ คงที่ การวัดประสิทธิภาพของปัจจัยการผลิตวิธีนี้มีประโยชน์อย่างยิ่งในการเปรียบเทียบการใช้ปัจจัยการผลิตระหว่างโรงงาน ธุรกิจ หรืออุตสาหกรรม เพราะจะแสดงให้เห็นว่าการใช้ปัจจัยการผลิตเป็นอย่างไร หากให้สิ่งอื่นๆ คงที่ นอกจากนี้ยังคำนวณง่ายและเข้าใจง่ายด้วย

$$AP_L = \frac{TP}{L} = \frac{Q}{L}$$

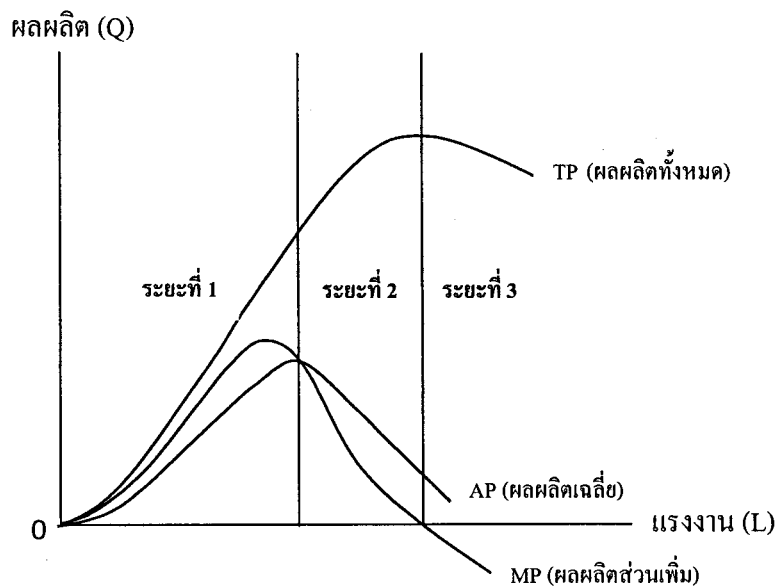
ผลผลิตส่วนเพิ่ม (Marginal Product : MP) คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตเมื่อใช้ปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้นอีก 1 หน่วย

$$MP_L = \frac{dTP}{dL} = \frac{dQ}{dL}$$

กฎการลดน้อยลงของผลได้

“การลดน้อยลงของผลได้ (Diminishing Returns) เกิดขึ้นจากการผลิตระยะสั้นเมื่อผู้ผลิตใช้ปัจจัยการผลิตแปรผันเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในขณะที่ปัจจัยการผลิตคงที่ ในระยะแรกจะพบว่าผลผลิตรวม (TP) จะเพิ่มขึ้นในอัตราที่เพิ่มขึ้น (Increasing at Increasing Rate) แต่ถ้าผู้ผลิตยังคงเพิ่มการใช้ปัจจัยแปรผันต่อไปอีก ในที่สุดแล้วจะพบว่าผลผลิตรวมจะเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง (Increasing at Decreasing Rate) จนกระทั่งผลผลิตรวมสูงสุด ณ จุด $MP = 0$ และจากนั้นหากผู้ผลิต

ยังคงใช้ปัจจัยการผลิตแปรผันเพิ่มขึ้นต่อไปอีก ผลผลิตรวมจะลดลง และ $MP < 0$ ” ซึ่งสถานการณ์ดังกล่าวเป็นไปตามกฎการลดน้อยถอยลงของผลได้ (Law of Diminishing Returns) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “กฎลดน้อยถอยลงของส่วนเพิ่ม” (Law of Diminishing Marginal Returns) การลดน้อยถอยลงของผลได้จะเกิดขึ้นตั้งแต่ในช่วงการผลิตที่ MP มีค่าสูงสุด และจะเกิดขึ้นตลอดไปเมื่อ MP มีค่าลดลงเรื่อยๆ หรือ $MP < 0$ (สมศักดิ์ มีทรัพย์หลาก 2545 : 117 – 125) รายละเอียดปรากฏตามภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่าง TP AP และ MP

สำหรับผู้ผลิตแล้วแม้ว่าจะต้องเผชิญกับการลดน้อยถอยลงของผลได้ในช่วงตั้งแต่จุดที่ MP มีค่าสูงสุด และ MP มีค่าลดลงไปเรื่อยๆ ก็ตาม แต่ผู้ผลิตก็ยังสามารถผลิตสินค้าต่อไปได้ตราบเท่าที่ MP ยังไม่เท่ากับศูนย์ ทั้งนี้ เพราะผลผลิตรวม (Total Product) ยังเพิ่มขึ้นอยู่นั่นเอง แต่เมื่อ MP มีค่าเท่ากับศูนย์เมื่อใด ผู้ผลิตก็จะไม่ขยายการผลิตโดยใช้ปัจจัยการผลิตแปรผันเพิ่มขึ้นต่อไปอีก เพราะจะทำให้ค่า $MP < 0$ และผลผลิตรวมลดลงทันที

ผลิตภาพของปัจจัยการผลิต

ประเด็นปัญหาก็คือ เมื่อผู้ผลิตต้องเผชิญกับการผลิตในช่วงของการลดน้อยถอยลงของผลได้จะแก้ไขอย่างไรจึงจะสามารถขยายการผลิตโดยใช้ปัจจัยการผลิตแปรผันเพิ่มขึ้นแล้วยังทำให้ปริมาณการผลิตทั้งหมดเพิ่มขึ้นได้สามารถดำเนินการได้ดังนี้

1) การปรับเปลี่ยนฟังก์ชันการผลิตคงที่ ฟังก์ชันการผลิตหนึ่งๆ จะแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการผลิตกับการใช้ปัจจัยการผลิต และปริมาณการผลิตจะเกิดขึ้นแตกต่างกันขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของปัจจัยการผลิตนั้นๆ

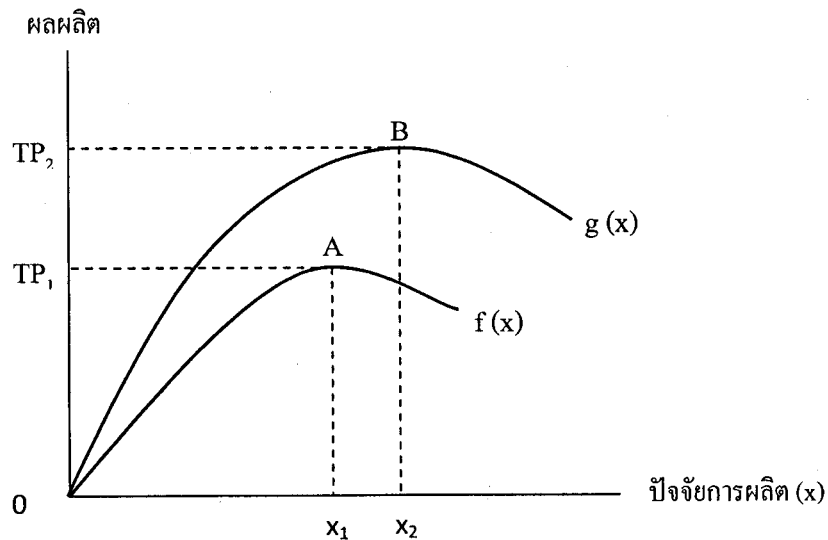
ถ้ากำหนดให้ฟังก์ชันการผลิตสินค้าชนิดหนึ่งมีสมการดังนี้

$$f(x) = 10x + 7.5x^2 - x^3$$

ในเมื่อ $x =$ ปัจจัยการผลิต

$$f(x) = \text{ปริมาณการผลิต}$$

และสามารถนำฟังก์ชันการผลิตดังกล่าวมาหาค่าความสัมพันธ์ของการใช้ปัจจัยการผลิต x กับปริมาณการผลิต $f(x)$ ได้ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 เส้นการผลิตของ $f(x)$ และ $g(x)$

จากภาพที่ 2.3 จะเห็นได้ว่าจาก $f(x)$ ผู้ผลิตจะผลิตสินค้าได้สูงสุด = TP_1 ณ ปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิต OX_1 แต่ถ้าผู้ผลิตยังคงใช้ปัจจัยการผลิตแปรผัน (x) เพิ่มขึ้นต่อไปอีก เป็น OX_2 ในที่สุดผลผลิตรวมจะลดลงทันที

การที่จะไม่ทำให้ผู้ผลิตประสบกับปัญหาของกฎลดน้อยถอยลงของผลได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงที่ $MP < 0$ แล้ว ผู้ผลิตต้องเปลี่ยนแปลงฟังก์ชันการผลิตใหม่เป็น $g(x)$ นั่นคือ ผู้ผลิตจะผลิตสินค้าได้ในปริมาณสูงสุด = TP_2 โดยใช้ปัจจัยการผลิต = OX_2 โดยที่ปริมาณการผลิต $TP_2 > TP_1$

การที่จะเปลี่ยนฟังก์ชันการผลิตจาก $f(x)$ เป็น $g(x)$ ซึ่งทำให้ผลผลิตรวมเพิ่มขึ้นนั้นก็โดยการปรับปรุงการใช้ปัจจัยการผลิตคงที่ ถ้าปัจจัยการผลิตคงที่เป็นปัจจัยทุนผู้ผลิตจะต้องจัดหาปัจจัยทุนที่มีประสิทธิภาพมากกว่ามาทดแทนหรือเสริมปัจจัยทุนของเดิม ก็จะทำให้การลดน้อยถอยลงของผลได้เกิดล่าช้าออกไป ส่งผลให้ปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นเมื่อขยายการผลิตเพิ่มขึ้น

ดังนั้นการจัดการเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นมาใช้ในการผลิต จะช่วยให้การขยายการผลิตยังคงสามารถทำได้ต่อไป และผลผลิตรวมก็ยังเพิ่มขึ้น ต้นทุนการผลิตโดยเฉลี่ยจะลดลง ทั้งนี้เพราะการลดน้อยถอยลงของผลได้จะเกิดขึ้นล่าช้าออกไป

2) การเพิ่มผลิตภาพของปัจจัยการผลิตแปรผัน นอกจากการจัดการหาด้านเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพมาใช้ในการผลิตแล้ว การเพิ่มผลิตภาพให้กับปัจจัยการผลิตแปรผันก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยการลดน้อยถอยลงของผลได้จากการผลิตเกิดขึ้นล่าช้าออกไป ในกรณีที่ปัจจัยการผลิตแปรผันเป็นแรงงาน การเพิ่มผลิตภาพของแรงงาน (Labor Productivity) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพหรือผลิตภาพสูง (High Productivity) สามารถดำเนินการได้ดังนี้

2.1) การฝึกอบรม (Training) การฝึกอบรมเป็นมาตรการของการพัฒนาคุณภาพทรัพยากรมนุษย์ในระยะสั้น โดยทั่วไปก็มักจะอบรมกันในสถานประกอบการนั้นๆ ที่เรียกว่า “Learning by doing” ก็คือเรียนรู้จากการทำงานนั่นเอง

2.2) การให้การศึกษา (Education) การให้การศึกษาจะค่อนข้างเป็นมาตรการระยะยาวของการพัฒนาคุณภาพทรัพยากรมนุษย์ ทั้งนี้ เพราะต้องอาศัยระยะเวลาอันกว่าการฝึกอบรม ซึ่งสำหรับสถานประกอบการบางแห่งที่มีขนาดใหญ่อาจสามารถดำเนินการได้ เพราะคุ้มค่ากับการลงทุน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับองค์กรภาครัฐ แต่สถานประกอบการหรือองค์กรภาครัฐขนาดเล็กอาจไม่คุ้มกับการลงทุนประเภทนี้

2.3) การส่งเสริม (Promotion) การส่งเสริมในที่นี้คือการมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบที่เหมาะสม และเปิดโอกาสให้บุคลากรสามารถเติบโตในการทำงานได้

2.4) การหมุนเวียนหน้าที่การทำงาน (Job Rotation) การหมุนเวียนหน้าที่การทำงานก็เป็นอีกมาตรการหนึ่งที่นอกจากจะช่วยให้บุคลากรสามารถเรียนรู้งานในองค์กรหรือสถานประกอบการได้มากขึ้นแล้ว ในขณะเดียวกันยังสามารถลดความเบื่อชาในการทำงาน เพราะไม่ต้องทำงานซ้ำซากนานๆ และเพิ่มความกระตือรือร้นในการทำงานได้มากขึ้นด้วย

2.5) การสร้างแรงจูงใจด้วยเงิน (Monetary Incentive) วิธีนี้เป็นมาตรการสร้างแรงจูงใจการทำงานในทางบวกและเป็นที่ต้องการของบุคลากรในองค์กร แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นมาตรการนี้จะต้องกำหนดกฎเกณฑ์ที่ก่อให้เกิดความเป็นธรรมด้วย มิฉะนั้นแล้วอาจก่อให้เกิดความแตกแยกในองค์กรได้ ถ้าหากไม่เป็นที่ยอมรับของบุคลากร เพราะเห็นว่ากฎเกณฑ์ที่กำหนดไว้ไม่เหมาะสมหรือไม่เป็นธรรม

2.6) การให้ผลประโยชน์ในรูปแบบ Packages ผลประโยชน์ในด้านนี้ได้แก่เงินช่วยเหลือบุตร ค่ารักษาพยาบาลของบุคลากรและครอบครัว เงินช่วยค่าครองชีพ และรวมไปถึงบางสถานประกอบการอาจจัดสรรในรูปแบบของเงินโบนัส (Bonus) จากกำไรของบริษัทหรือในรูปแบบการถือหุ้นลมของบริษัทซึ่งจะได้รับผลตอบแทนจากเงินปันผล

2.7) การให้รางวัลและลงโทษอย่างเที่ยงตรง (Unbiased Reward and Punishment) มาตรการนี้คือการที่องค์กรให้รางวัลหรือผลตอบแทนแก่บุคลากรที่ทำงานมีประสิทธิภาพ ซึ่งผลตอบแทนนี้อาจจะเป็นตัวเงินหรือไม่เป็นตัวเงิน เช่น การได้ไปเที่ยวต่างประเทศโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายก็ได้ เป็นต้น ในทางตรงกันข้ามก็จะมีการลงโทษแก่บุคลากรที่

ทำงานไม่มีประสิทธิภาพตามกฎเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แต่ทั้งนี้ไม่ว่าการให้รางวัลที่ดีหรือการลงโทษที่ดีจะต้องดำเนินการอย่างเป็นธรรมและเหมาะสม

2.8) การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ (Participative Decision Making)

การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจของบุคลากรในองค์กรมีส่วนช่วยให้บุคลากรเกิดความรู้สึกที่ดีต่อองค์กร แต่จะต้องมีการกำหนดขอบเขตให้ชัดเจนว่าเป็นเรื่องใดหรือบุคลากรกลุ่มใดที่จะเข้ามามีส่วนร่วมในการตัดสินใจ ทั้งนี้เพื่อป้องกันความสับสนและความขัดแย้งที่อาจจะเกิดขึ้นตามมา

2.9) การปรับปรุงสภาพแวดล้อมการทำงาน (Improvement of Work Environment)

มาตรการนี้ก็คือการสร้างบรรยากาศ ตลอดจนความสะดวกสบายให้กับบุคลากรในองค์กร โดยการปรับปรุงสภาพแวดล้อมทางกายภาพให้เหมาะสม เช่น อุปกรณ์ในการทำงาน ความปลอดภัย สถานที่พักผ่อนและเล่นกีฬา เป็นต้น รวมทั้งการปรับปรุงสภาพแวดล้อมการทำงานที่มีใช้ด้านกายภาพ เช่น การสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้บริหาร หัวหน้างาน และบุคลากรในระดับต่างๆ เป็นต้น

เพราะฉะนั้นการทำให้เทคโนโลยีมีประสิทธิภาพมากขึ้น ตลอดจนการปรับปรุงผลิตภาพของปัจจัยการผลิตแปรผันให้ดีขึ้นและนำมาใช้การผลิตด้วยแล้ว จะสามารถทำให้การผลิตไม่ต้องประสบกับปัญหาการลดน้อยถอยลงของผลได้ภายในเวลาอันรวดเร็ว ซึ่งจะเป็นผลดีต่อผู้ผลิตเอง เพราะยังสามารถขยายการผลิตต่อไปได้และผลผลิตรวมกับยังเพิ่มขึ้นอีกด้วย

1.1.2 การผลิตระยะยาว

ในระยะยาวเป็นช่วงเวลาที่ผู้ผลิตสามารถปรับเปลี่ยนการใช้ปัจจัยการผลิตทุกชนิดให้เป็นปัจจัยแปรผันได้ ดังนั้นปัจจัยการผลิตและต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการใช้ปัจจัยการผลิตนั้นจึงเป็นทั้งปัจจัยการผลิตแปรผันและต้นทุนแปรผันทั้งหมด

เป็นกรณีที่ผู้ผลิตใช้ปัจจัยการผลิตแปรผันสองชนิดคือทุนและแรงงาน ผู้ผลิตอาจต้องตัดสินใจว่าจะเลือกใช้ทุนและแรงงานมากน้อยเพียงใดเมื่อต้องการจะเพิ่มปริมาณการผลิตมากขึ้น ทั้งนี้โดยการผสมผสานสัดส่วนการใช้ปัจจัยการผลิตทั้งสองชนิดจะต้องก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการผลิตมากที่สุดด้วย

ฟังก์ชันการผลิตระยะยาว

สมมติให้การผลิตระยะยาวใช้ปัจจัยการผลิตแปรผันสองชนิดคือ ทุน (K) และแรงงาน (L) โดยมีปริมาณผลผลิต (Q)

$$Q = f(K,L)$$

ตัวอย่าง ถ้ากำหนดให้ $Q_c = 18F + F^2 + 14P - P^2$

ในเมื่อ $Q_c =$ ปริมาณผลผลิตข้าวโพด (ถัง)

$F =$ ปุ๋ยที่ใช้ในการผลิตข้าวโพด (กิโลกรัม)

$P =$ พื้นที่ที่ใช้เพาะปลูกข้าวโพดเท่าๆ กันทุกแปลง (แปลง)

เส้นผลผลิตเท่ากัน (Isoquant)

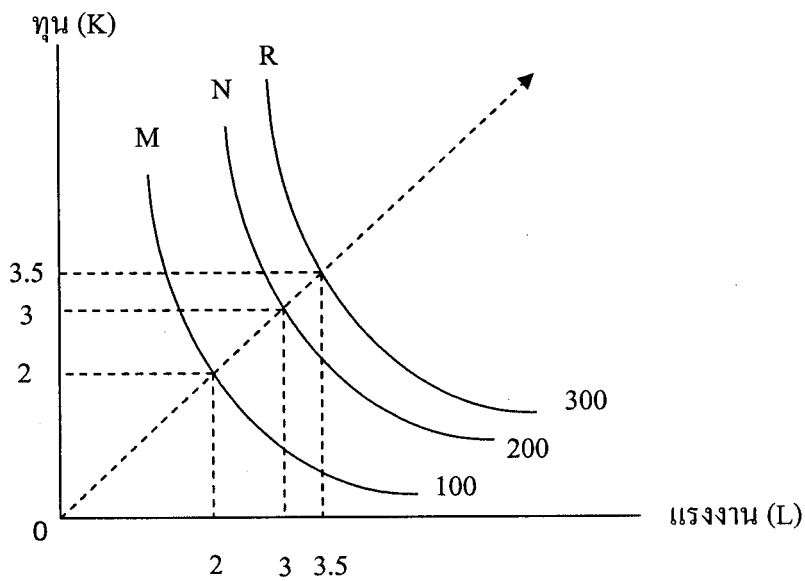
เส้นผลผลิตเท่ากันเป็นเส้นแสดงถึงส่วนผสมของการใช้ปัจจัยการผลิตสองชนิดอย่างมีประสิทธิภาพในการผลิตสินค้า ณ ปริมาณที่กำหนด ดังนั้นบนเส้นผลผลิตเท่ากันซึ่งแสดงให้เห็นถึงการใช้ปัจจัยการผลิตสองชนิดในสัดส่วนต่างๆ กัน เส้นผลผลิตเท่ากันอาจจะเปลี่ยนแปลงไปโดยการเลื่อนขึ้นหรือเลื่อนลงทั้งเส้นได้ ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงฟังก์ชันการผลิตซึ่งโดยปกติจะเกิดจากการเปลี่ยนแปลงระดับการใช้เทคโนโลยี

การขยายขนาดการผลิตในระยะยาว (Returns to Scale)

ผลผลิตจะเพิ่มขึ้นเท่าไร เมื่อผู้ผลิตเพิ่มจำนวนปัจจัยการผลิตที่ใช้ทั้งสองชนิด เรียกว่า การขยายขนาดการผลิต ในระยะยาว (Long-run) การขยายขนาดการผลิตวัดได้จากผลได้ต่อขนาด (returns to scale) ซึ่งกฎของของผลได้ต่อขนาด (Principle of Returns to Scale) กล่าวว่า เมื่อเราขยายขนาดของการผลิตโดยการเพิ่มปัจจัยทุกชนิดขึ้นนั้นในระยะแรกผลผลิตที่ได้รับจะเพิ่มขึ้นในอัตราที่สูงกว่าปัจจัยทั้งหมดที่เพิ่มเข้าไป แต่ในระยะต่อไปผลผลิตที่ได้รับจะเพิ่มขึ้นในอัตราที่เท่ากับปัจจัยทั้งหมดที่เพิ่มเข้าไป และในที่สุดผลผลิตที่ได้รับจะเพิ่มในอัตราที่ต่ำ

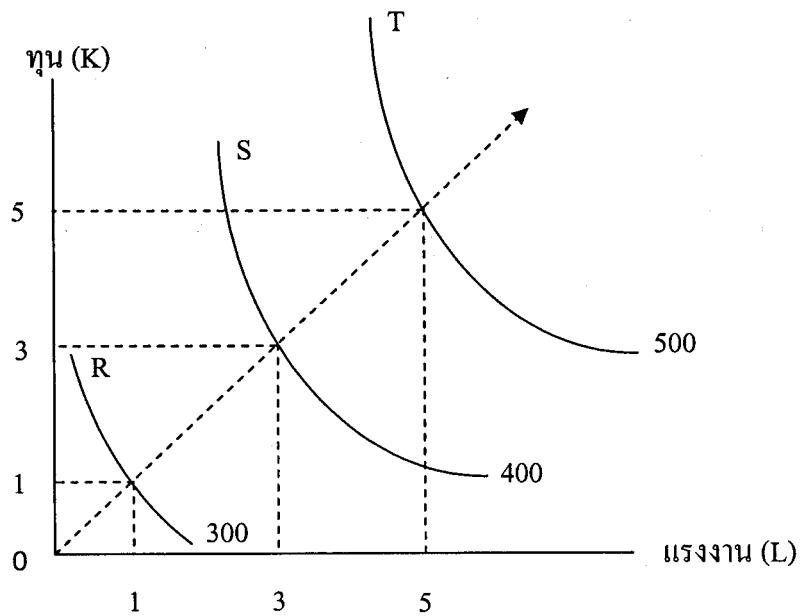
กว่าปัจจัยทั้งหมดที่เพิ่มเข้าไป เพราะฉะนั้นจึงแบ่งระยะของผลผลิตที่ได้จากการขยายขนาดการผลิต ออกได้เป็น 3 ระยะคือ (วันชัย ริมวิทยากร 2521 : 11 – 15)

1) ระยะแรก เป็นระยะที่ผลได้ต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing returns to scale or Decreasing cost) เป็นระยะที่การขยายการผลิตจะทำให้ผู้ผลิตสามารถลดต้นทุนต่อหน่วยดังภาพที่ 2.4 ให้เส้น M, N และ R เป็นเส้น Isoquants ที่จำนวนผลผลิต 100, 200 และ 300 หน่วยตามลำดับ จะเห็นได้ว่า การเพิ่มผลผลิตจาก 100 หน่วยเป็น 200 หน่วย ต้องใช้ปัจจัย K และ L อย่างละ 1 หน่วย แต่การเพิ่มผลผลิตจาก 200 หน่วยเป็น 300 หน่วย ใช้ปัจจัย K และ L อย่างละ 0.5 หน่วยเท่านั้น



ภาพที่ 2.4 แสดงระยะผลได้ต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing returns to scale)

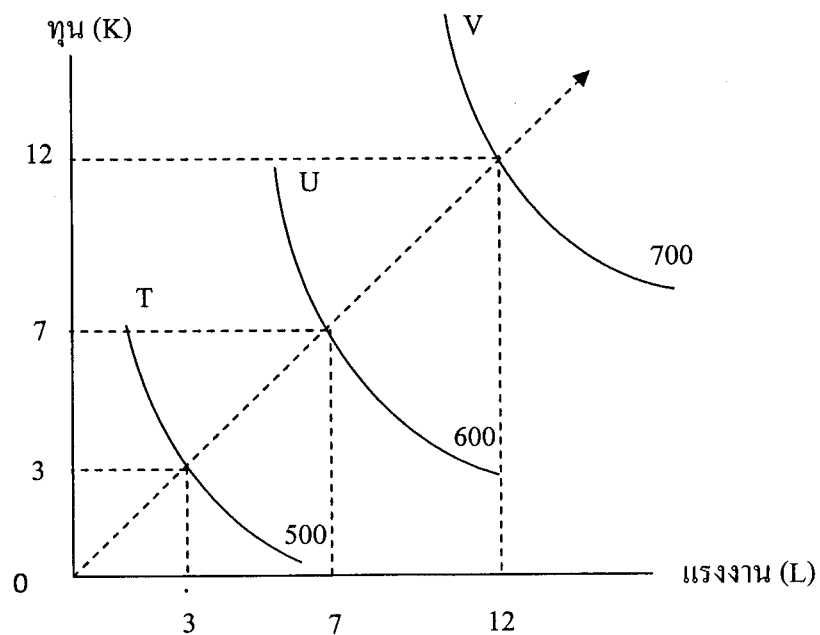
2) ระยะที่สอง เป็นระยะที่ผลได้ต่อขนาดคงที่ (Constant returns to scales) เมื่อเราขยายขนาดของการผลิตขึ้นไปจนถึงระดับเต็มของมันแล้ว ผลได้ก็จะเพิ่มขึ้นเป็นอัตราเดียวกับปัจจัยในการผลิตที่เพิ่มขึ้น ดังภาพที่ 2.5 การเพิ่มผลผลิตจาก 300 หน่วยเป็น 400 หน่วย ใช้ปัจจัย K และ L อย่างละ 2 หน่วยและการเพิ่มผลผลิตจาก 400 หน่วยเป็น 500 หน่วย ก็ใช้ปัจจัย K และ L เพิ่มขึ้นอย่าง 2 หน่วยเช่นกัน



ภาพที่ 2.5 แสดงระยะผลได้ต่อขนาดคงที่ (Constant returns to scale)

3) ระยะที่สาม เป็นระยะที่ผลได้ต่อขนาดน้อยลง (Decreasing returns to scales)

เมื่อขยายการผลิตจนเต็มที่แล้ว ถ้ายังขยายขึ้นไปอีกเรื่อยๆ ไม่หยุดยั้ง ผลได้ที่ยังคงที่อยู่นั้นจะกลับลดน้อยถอยลง กล่าวคือ ผลได้ที่เพิ่มขึ้นจะน้อยกว่าอัตราการเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิตดังภาพที่ 2.6 การเพิ่มผลผลิตจาก 500 หน่วยเป็น 600 หน่วย ต้องใช้ปัจจัยเพิ่มเข้าไปอีกอย่างละ 4 หน่วย และถ้าเพิ่มจาก 600 หน่วยเป็น 700 หน่วย จะต้องใช้ปัจจัยเพิ่มขึ้นอีกอย่างละ 5 หน่วย



ภาพที่ 2.6 แสดงระยะผลได้ต่อขนาดลดลง (Decreasing returns to scale)

ในช่วงระยะผลได้ต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing returns to scale) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “การประหยัดต่อขนาด”(Economies of scale) มีความสำคัญต่อการจัดระบบงานให้กิจการ อันก่อให้เกิดการประหยัดเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพแก่กิจการ การปรับปรุงกิจการก็เพื่อให้การดำเนินกิจการอยู่ในช่วงผลตอบแทนเพิ่มขึ้น (Increasing returns to scale) ให้นานที่สุด เพราะว่าในช่วงผลตอบแทนเพิ่มขึ้นนี้ก็จะก่อให้เกิด Economies of scale ซึ่ง Economies of scale นี้เป็นผลมาจากสิ่งต่อไปนี้คือ

1) ขนาดของตลาด ขนาดของการผลิตใดๆ มักจะสัมพันธ์โดยตรงกับขนาดของตลาด ถ้าขนาดของตลาดขยายกว้างออกไป ผู้ผลิตก็จำเป็นต้องขยายกำลังการผลิต ซึ่งจะมีผลทำให้ต้นทุนต่อหน่วยลดลงด้วย

2) ปัจจัยบางอย่างไม่สามารถแบ่งเป็นส่วนย่อยๆ ได้ (Indivisibilities) เช่น รถเมล์เล็ก 1 คันบรรจุได้เที่ยวละ 30 คน แต่เราต้องการนำมาวิ่งรับผู้โดยสาร 10 คน เราจะซื้อมาเพียง $\frac{1}{3}$ คันก็ไม่ได้ จำเป็นต้องซื้อมาทั้งคันเพื่อผู้โดยสารเพียง 10 คน การใช้ทรัพยากรไม่เต็มที่ (Underutilized Resources) เพื่อให้มีประสิทธิภาพ เราจึงขยายการใช้บริการรับส่งผู้โดยสารจนเต็ม 30 คน ประสิทธิภาพการผลิตก็จะเพิ่มขึ้นตามลำดับ ทำให้ผลได้เพิ่มขึ้นในอัตราสูงโดยเสียต้นทุนเพิ่มเพียงเล็กน้อย ดังนั้นการใช้ปัจจัยที่แบ่งส่วนย่อยไม่ได้ ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เป็นผลที่ทำให้ต้นทุนต่อหน่วยลดลง

3) ความชำนาญเฉพาะอย่าง (Specialization) ทำให้ความชำนาญในการผลิตเพิ่มขึ้นในการผลิตที่มีขนาดใหญ่ขึ้น คนงานแต่ละคนเพียงแต่ทำหน้าที่เฉพาะอย่างตามที่ตนถนัด โดยไม่ต้องโยกย้ายไปที่นั่นที่นี้ ทำให้ประสิทธิภาพของคนงานสูงขึ้น ต้นทุนต่อหน่วยของสินค้าก็จะลดลงได้

1.2 แนวคิดเกี่ยวกับฟังก์ชันการผลิต

ฟังก์ชันการผลิตเป็นการแสดงความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ระหว่างปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตกับปริมาณผลผลิตที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต ทั้งนี้ โดยกำหนดให้เทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตนั้นคงที่ ดังนั้นผลผลิตที่เกิดขึ้นซึ่งเป็นปริมาณผลผลิตที่มากที่สุด (Maximum Quantity

of Output) อันเนื่องมาจากการใช้ปริมาณปัจจัยการผลิตที่แตกต่างกัน (สมศักดิ์ มีทรัพย์หลาก 2545 : 102 – 107)

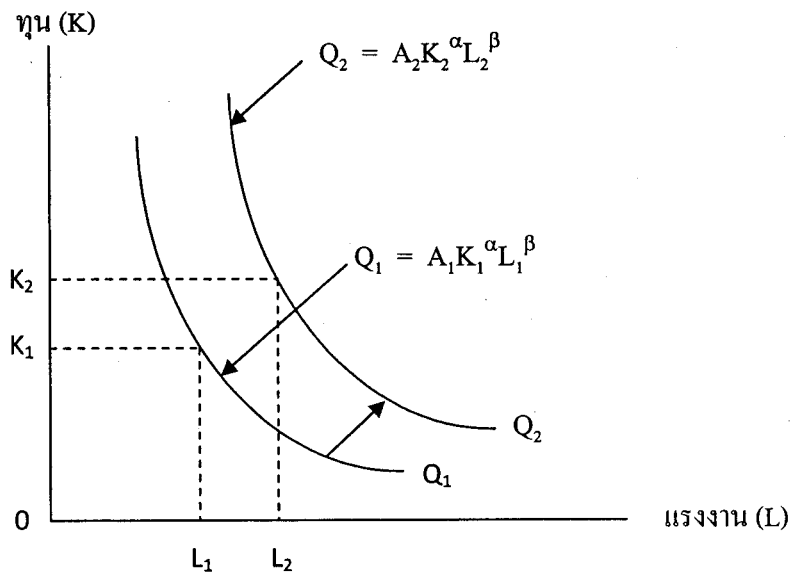
สำหรับระดับของเทคโนโลยีที่กำหนดให้คงที่นั้นหมายความว่า ณ ขณะนั้นยังไม่มี การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีหรือความรู้ทางด้านเทคโนโลยี และวิทยาศาสตร์ยังเหมือนเดิม ทั้งนี้ เพราะถ้าเทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงก็จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงฟังก์ชันการผลิตด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีในตลาดมีการแข่งขันกันอย่างรุนแรง ผู้ผลิตจะพยายามแสวงหาเทคโนโลยีที่มีผลิต ภาพมากที่สุด (Most Productive) มาใช้ในกระบวนการผลิตเพื่อจะทำให้ต้นทุนการผลิตลดลงหาก ยังผลิตสินค้าในปริมาณเท่าเดิม หรือต้นทุนการผลิตเท่าเดิมแต่สามารถผลิตสินค้าได้มากขึ้น ทำให้ สามารถได้เปรียบผู้ผลิตรายอื่นๆ ที่ยังไม่มี การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการผลิต

การผลิตที่มีประสิทธิภาพนั้นสามารถวัดได้ในรูปของประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency) และประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ (Economic Efficiency) ประสิทธิภาพ ทางเทคนิคเป็นการผลิตที่ก่อให้เกิดผลผลิตที่มากที่สุดที่เป็นไปได้โดยใช้ปริมาณปัจจัยการผลิต ที่กำหนดให้ ปัจจัยการผลิตที่กำหนดให้นี้อาจจะเป็นแรงงานและ/หรือทุนก็ได้ ส่วนประสิทธิภาพ ทางเศรษฐกิจนั้นเป็นการผลิตที่ก่อให้เกิดผลผลิตตามเป้าหมายที่กำหนดแล้วเสียต้นทุนการผลิต ต่ำที่สุด

ฟังก์ชันการผลิตมีหลายรูปแบบประกอบด้วย

1.2.1 ฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas

	Q	=	$AK^\alpha L^\beta$
ในเมื่อ	Q	=	ปริมาณผลผลิต
	K	=	ปัจจัยทุน
	L	=	แรงงาน
	A, α, β	=	ค่าของ Parameters
	A, α, β	>	0



ภาพที่ 2.7 เส้นผลผลิตเท่ากัน (Isoquant) ของฟังก์ชันการผลิต Cobb-Douglas

จากภาพที่ 2.7 เมื่อใช้ปัจจัยทุน จำนวน K_1 หน่วย และปัจจัยแรงงานจำนวน L_1 หน่วย จะได้ผลผลิตเท่ากับ Q_1 หน่วย กรณีใช้ปัจจัยทุนเพิ่มขึ้นเป็น K_2 หน่วย และปัจจัยแรงงานเพิ่มขึ้นเป็น L_2 หน่วย จะได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเป็น Q_2 หน่วย

ถ้าค่าของ $(\alpha + \beta) < 1$ แสดงว่าการผลิตอยู่ในช่วงระยะผลได้ต่อขนาดเพิ่มขึ้น
(Increasing Returns to Scale)

$(\alpha + \beta) = 1$ แสดงว่าการผลิตอยู่ในระยะผลได้ต่อขนาดคงที่
(Constant Returns to Scale)

$(\alpha + \beta) > 1$ แสดงว่าการผลิตอยู่ในช่วงระยะผลได้ต่อขนาดลดลง
(Decreasing Returns to Scale)

1.2.2 ฟังก์ชันการผลิตแบบผลบวก (Additive Production Function)

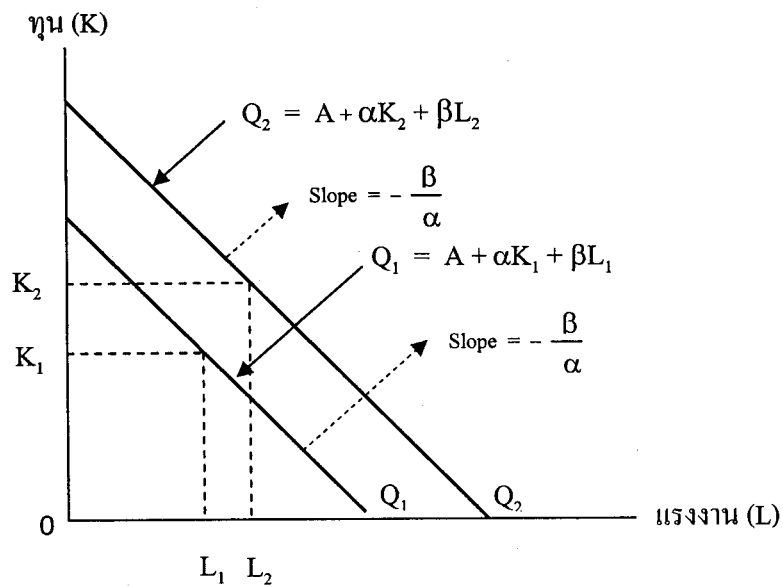
1.2.2.1 ฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรง (Linear Production Function)

$$Q = A + \alpha K + \beta L$$

ในเมื่อ Q = ปริมาณผลผลิต

K	=	ปัจจัยทุน
L	=	แรงงาน
A, α , β	=	ค่าสัมประสิทธิ์

โดยมีอัตราทดแทนทางเทคนิคหน่วยสุดท้ายของสินค้าทุนต่อแรงงาน ($MRTS_{KL}$) เท่ากับ $\frac{\beta}{\alpha}$ (ค่าของความชัน) ซึ่งเป็นค่าคงที่ตลอดเส้นผลผลิตเท่ากับ Q_1 และ Q_2 รายละเอียดปรากฏตามภาพที่ 2.8



ภาพที่ 2.8 เส้นผลผลิตเท่ากันของฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรง

จากภาพที่ 2.8 เมื่อใช้ปัจจัยทุน จำนวน K_1 หน่วย และปัจจัยแรงงาน จำนวน L_1 หน่วย จะได้ผลผลิตเท่ากับ Q_1 หน่วย กรณีใช้ปัจจัยทุนเพิ่มขึ้นเป็น K_2 หน่วย และปัจจัยแรงงานเพิ่มขึ้นเป็น L_2 หน่วย จะได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเป็น Q_2 หน่วย โดยมีค่าความชันของเส้นผลผลิตเท่ากันเท่ากับ $-\frac{\beta}{\alpha}$

1.2.2.2 ฟังก์ชันการผลิตแบบ Polynomial

1) ฟังก์ชันการผลิตแบบกำลังสอง (Quadratic Production Function)

$$Q = \alpha L^2 + \beta LK + \gamma K^2$$

ในเมื่อ

Q = ปริมาณผลผลิต

K = ปัจจัยทุน

L = แรงงาน

α, β และ γ = ค่าสัมประสิทธิ์

2) ฟังก์ชันการผลิตแบบกำลังสาม (Cubic Production Function)

$$Q = \alpha KL + \beta KL^2 - \gamma KL^3$$

ในเมื่อ

Q = ปริมาณผลผลิต

K = ปัจจัยทุน

L = แรงงาน

α, β และ γ = ค่าสัมประสิทธิ์

1.3 แนวคิดเกี่ยวกับความยืดหยุ่นของผลผลิต

ความยืดหยุ่นของผลผลิต (Elasticity of Production : E_L) แสดงถึงอัตราส่วนของเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของผลผลิตต่อเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของปัจจัยการผลิตแปรผัน (สมศักดิ์ มีทรัพย์หลาก 2545 : 108 – 109)

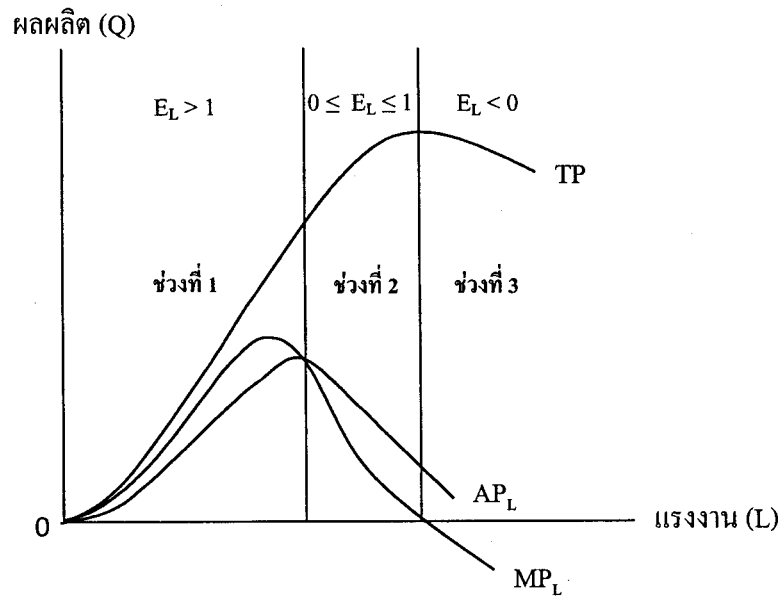
$$E_L = \frac{\% \Delta Q}{\% \Delta L}$$

$$= \frac{dQ}{dL} \times \frac{L}{Q}$$

$$= MP_L \times \frac{1}{AP_L}$$

$$\therefore E_L = \frac{MP_L}{AP_L}$$

จากแนวคิดดังกล่าว สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของ TP AP_L MP_L และ E_L โดยแบ่งตามช่วงการผลิตได้ดังภาพที่ 2.9



ภาพที่ 2.9 ความสัมพันธ์ของ TP AP_L MP_L และ E_L ในช่วงการผลิตต่างๆ

จากภาพที่ 2.9 จะสามารถสรุปความสัมพันธ์ของ TP AP_L MP_L และ E_L ในช่วงการผลิตต่างๆ ได้ดังนี้

ช่วงที่ 1 : ผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่เพิ่มขึ้น (Increasing Returns) คือ ช่วงระหว่างจุดกำเนิด (0) ถึงจุดที่ AP สูงสุด หรือความยืดหยุ่นของผลผลิตมีค่ามากกว่า 1 ($E_L > 1$)

ช่วงที่ 2 : ผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง (Decreasing Returns) คือ ช่วงระหว่างจุดสูงสุดของ AP ถึงจุดที่ MP เป็น 0 หรือ TP สูงสุด หรือ ความยืดหยุ่นของผลผลิตมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ($0 \leq E_L < 1$)

ช่วงที่ 3 : ผลผลิตลดลง (Negative Returns) คือ ช่วงที่ MP เป็นลบ หรือความยืดหยุ่นของผลผลิตมีค่าน้อยกว่า 0 ($E_L < 0$)

1.4 ผลผลิตของการขนส่ง

ผลผลิตทางการขนส่งเป็นผลิตผลในรูปบริการ (Service) คือเป็นบริการที่นำสินค้าจากแห่งหนึ่งไปสู่อีกแห่งหนึ่งตามความต้องการพร้อมทั้งก่อให้เกิดอรรถประโยชน์ทั้งในด้านเวลาและสถานที่ หากผลผลิตของการขนส่งแต่ละประเภทสามารถแลกเปลี่ยนหรือทดแทนกันได้ ก็แสดงว่าการขนส่งประเภทเหล่านั้นมีความสัมพันธ์กัน แต่จะมีความสัมพันธ์กันได้มากน้อยเพียงไหนขึ้นอยู่กับว่าบริการเหล่านั้นจะแลกเปลี่ยนหรือทดแทนกันได้มากน้อยเพียงใด (วันชัย ริมวิทยากร 2521 : 9 – 10)

ผลผลิตของการขนส่งสามารถแยกออกเป็น 2 ประเภทคือ

1) ผลผลิตในการขนส่งบุคคล เป็นผลิตผลในการบริการขนส่งบุคคลจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ซึ่งเราสามารถที่จะวัดได้โดยมีหน่วยเป็นผู้โดยสาร-ไมล์ (Passenger-mile) หรือผู้โดยสาร-กิโลเมตร (Passenger-kilometre) ซึ่งหมายถึงปริมาณการขนส่งผู้โดยสาร 1 คน ให้เดินทางไปได้ระยะทาง 1 ไมล์ หรือ 1 กิโลเมตร เช่น รถยนต์คันหนึ่งบรรทุกผู้โดยสาร 50 คน เดินทางไปไกล

100 กิโลเมตร นั่นคือผลิตผลในการขนส่งบุคคลของรถยนต์คันนี้ $= 50 \times 100 = 5,000$ ผู้โดยสาร-กิโลเมตร ในบางครั้งโดยเฉพาะการขนส่งทางอากาศมักจะวัดเป็นที่นั่ง-ไมล์ (Seat-mile) หรือที่นั่ง (Seat-kilometre) ซึ่งหมายถึงการบริการขนส่งผู้โดยสาร โดยคิดจากที่นั่งผู้โดยสาร 1 ที่นั่ง เดินทางไปไกล 1 ไมล์ หรือ 1 กิโลเมตร

2) ผลผลิตในการขนส่งสินค้า เป็นผลิตผลในการบริการขนส่งสินค้าจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ซึ่งเราสามารถวัดได้โดยมีหน่วยเป็นตัน-ไมล์ (Ton-mile) หรือ ตัน-กิโลเมตร (Ton-kilometre) ซึ่งหมายถึง ปริมาณการขนส่งสินค้าน้ำหนัก 1 ตัน ไปได้ไกล 1 ไมล์ หรือ 1 กิโลเมตร เช่น รถยนต์คันหนึ่งบรรทุกสินค้าน้ำหนัก 5 ตัน ขนส่งไปได้ระยะทาง 500 ไมล์ แสดงว่ารถยนต์คันหนึ่งบรรทุกสินค้าน้ำหนัก 5 ตัน ขนส่งไปได้ระยะทาง 500 ไมล์ แสดงว่ารถยนต์คันนี้มีผลิตผลในการขนส่ง $= 5 \times 500 = 2,500$ ตัน-ไมล์ เป็นต้น

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับฟังก์ชันการผลิต ดังนี้

รัตนา ศิริรัตน์วรสกุล (2540) ศึกษาเรื่อง “การวิเคราะห์สมการการผลิตของอุตสาหกรรมผงซักฟอกในประเทศไทย” โดยจัดทำฟังก์ชันการผลิต 3 รูปแบบคือฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas ฟังก์ชันการผลิตกำลังหนึ่งหรือฟังก์ชันการผลิตเชิงเส้นตรง และฟังก์ชันการผลิตชนิดอัตราส่วนผสมของปัจจัยการผลิตคงที่ และสำรวจข้อมูลจากแหล่งต่างๆ

ผลการศึกษาพบว่า ฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยมีค่า R^2 สูงที่สุด เท่ากับ 0.99853 และมีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรปัจจัยการผลิตมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 และค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยทุนมีค่าเท่ากับ 0.135191 และความยืดหยุ่นของปัจจัยแรงงานเท่ากับ 0.090665

Sameer Chandan (2004) ศึกษาเรื่อง “The Production and Market Evaluation of Education : Essays in Local Public Finance” โดยจัดทำแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตเชิงเส้นตรงรวมทั้งวิเคราะห์จากแบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ และสำรวจข้อมูลจากแหล่งต่างๆ

ผลการศึกษาพบว่า การมีเพื่อนร่วมชั้นที่หลากหลายและคุณลักษณะของอาจารย์ผู้สอนในชั้นมีความสัมพันธ์กับผลการศึกษาของนักเรียนในชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

Wafa Fahmi Abdelati (2004) ศึกษาเรื่อง “Productivity and Productive Efficiency of Manufacturing Firms in Egypt, 1966 - 1986” โดยจัดทำแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตของ Cobb-Douglas ในรูปของ Loglinear และสำรวจข้อมูลจากแหล่งต่างๆ

ผลการศึกษาพบว่า จำนวนแรงงาน มูลค่าวัตถุดิบ และมูลค่าทรัพย์สินที่ลงทุนหลังหักค่าเสื่อมราคามีความสัมพันธ์กับผลผลิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% นอกจากนี้ ระดับการศึกษาของผู้บริหารและต้นทุนของเงินทุนเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิต

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการบริการเดินรถโดยสารประจำทาง ดังนี้

จินตนา โทรทัศน์กุล (2526) ศึกษาเรื่อง “ต้นทุนโดยประมาณในการดำเนินงานบริการรถยนต์โดยสารประจำทางธรรมดาขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ” โดยศึกษาข้อมูลสถิติภูมิเกี่ยวกับผลการดำเนินงานของ ขสมก. ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2519 ถึงเดือนกันยายน 2524 และวิเคราะห์โครงสร้างรายได้และต้นทุนการดำเนินงานของ ขสมก.

ผลการศึกษาพบว่า องค์กรรมมีรายได้ 2 ประเภท คือ รายได้จากการเดินรถ และรายได้อื่น ๆ สำหรับต้นทุนนั้นแบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ ต้นทุนในการเดินรถ ต้นทุนในการปฏิบัติการเดินรถ ต้นทุนในการบริหาร และต้นทุนอื่น ๆ โดยต้นทุนในการเดินรถมีค่าประมาณร้อยละ 105 – 122 ของรายได้จากการเดินรถ สำหรับต้นทุนโดยประมาณในการดำเนินงานบริการรถยนต์โดยสารประจำทางธรรมดาต่อกิโลเมตรในกรณีที่ไม่นรวมต้นทุนของระยะทางวิ่งสูญเปล่าจะเท่ากับ 11.3603 บาท และต้นทุนดังกล่าวในกรณีที่รวมต้นทุนของระยะทางวิ่งสูญเปล่าจะเท่ากับ 11.9817 บาท ดังนั้นองค์กรรมจะต้องจัดพื้นที่สำหรับผู้โดยสารขึ้นได้มากขึ้นเพื่อให้รถโดยสารเพิ่มจำนวนผู้โดยสารได้มากขึ้นต่อเที่ยว ลดระยะทางการวิ่งแบบสูญเปล่าเพื่อลดค่าน้ำมันเชื้อเพลิง

World Bank (1984) ศึกษาเรื่อง “THAILAND TRANSPORT SECTOR REVIEW” รวมถึงการประกอบการขนส่งบุคคลในกรุงเทพมหานคร โดยศึกษาลักษณะโดยทั่วไปของการขนส่งมวลชนและสำรวจข้อมูลจากแหล่งต่างๆ

ผลการศึกษาพบว่า รถโดยสารประจำทางมีส่วนแบ่งทางการตลาดคิดเป็นร้อยละ 60 ของระบบการขนส่งสาธารณะในเขตกรุงเทพมหานคร อย่างไรก็ตาม การประกอบการขนส่งบุคคลโดย ขสมก. ยังคงประสบปัญหาการถูกควบคุมราคาค่าโดยสาร ขาดการบริหารจัดการและควบคุมด้านการเดินรถที่เหมาะสม รวมทั้งเส้นทางการเดินรถที่ไม่มีลักษณะเป็นโครงข่ายและมีความทับซ้อนกันค่อนข้างมาก

บุญชนะ รั้งดิษฐ์ (2547) ศึกษาเรื่อง “การวิเคราะห์ความเหมาะสมของจำนวนรถโดยสารและจำนวนเที่ยววิ่งขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ” โดยศึกษาต้นทุนของ ขสมก. และต้นทุนของผู้โดยสารกรณีของเขตการเดินรถที่ 8 กองเดินรถที่ 3 ซึ่งมีเส้นทางการเดินรถทั้งหมด 4

เส้นทาง คือ สาย 22 สาย 134 ก. สาย 156 และสาย 178 และใช้วิธีการโปรแกรมเชิงเส้นตรงและวิเคราะห์ความไวเป็นเครื่องมือวิเคราะห์

ผลการศึกษาพบว่า จำนวนรถยนต์โดยสารที่เหมาะสมของเส้นทางรถสาย 22 134 ก.(ปรับอากาศ) 134 ก.(ธรรมดา) 156 และ 178 เท่ากับ 31 11 14 18 และ 55 คันต่อวันตามลำดับ สำหรับจำนวนเที่ยววิ่งที่เหมาะสมในช่วงชั่วโมงรีบเร่ง เท่ากับ 5 4 4 6 และ 5 เที่ยวต่อคันต่อวัน และในช่วงชั่วโมงปกติเท่ากับ 6 10 10 5 และ 5 เที่ยวต่อคันต่อวัน ตามลำดับ และผลจากการวิเคราะห์ความไวพบว่า (1) ถ้าราคาน้ำมันเชื้อเพลิงเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 20 จะทำให้ต้นทุนรวมเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 0.32 ในทิศทางเดียวกัน แต่ไม่มีผลกระทบต่อจำนวน รถยนต์โดยสารและจำนวนเที่ยววิ่งที่เหมาะสม (2) ถ้าต้นทุนคงที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 10 มีผลทำให้ ต้นทุนรวมเพิ่มขึ้นร้อยละ 9.83 แต่ไม่มีผลกระทบต่อจำนวนรถยนต์โดยสารและจำนวนเที่ยววิ่งที่เหมาะสม (3) ถ้าจำนวนรถยนต์โดยสารเพิ่มขึ้น 100 คัน มีผลกระทบต่อจำนวนรถยนต์โดยสารและจำนวนเที่ยววิ่งที่เหมาะสมของแต่ละสายทั้งในชั่วโมงรีบเร่ง และชั่วโมงปกติ (4) ถ้าเวลาที่ใช้ในการวิ่งบริการต่อเที่ยวเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 มีผลกระทบต่อจำนวนรถยนต์โดยสารและจำนวนเที่ยววิ่งที่เหมาะสมของแต่ละสายทั้งในชั่วโมงรีบเร่ง และชั่วโมงปกติ

ปฏิญญา กุมสันเทียะ และคณะ (2549) ศึกษาเรื่อง “การศึกษาลักษณะการให้บริการเดินรถโดยสารประจำทางในจังหวัดพิษณุโลก” รวมถึงประมาณการรายรับการให้บริการของผู้ประกอบการจากค่าโดยสารประจำทางในแต่ละเส้นทาง โดยวิเคราะห์จากแบบสอบถามแบบสัมภาษณ์ และสำรวจข้อมูลจากแหล่งต่างๆ

ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการวิเคราะห์รายได้หรือค่าใช้จ่าย เช่น วันทำการเดินรถต่อปี กิโลเมตรทำการต่อวัน และจำนวนผู้ใช้บริการ เป็นต้น เนื่องจากในแต่ละวันถ้ารถถูกใช้ทำการขนส่งมากเท่าไร ต้นทุนต่อกิโลเมตรก็จะลดลงมากเท่านั้น แสดงถึงประสิทธิภาพของการใช้รถที่คุ้มค่า ประกอบกับในการวิเคราะห์ต้นทุนการขนส่งนั้น จะทำการวิเคราะห์ว่ามีต้นทุนผู้โดยสาร 1 กิโลเมตรเท่ากับเท่าไร ดังนั้นจำนวนผู้ใช้บริการจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อรายได้ของการดำเนินงาน

มนูญ อักขจันทร์ (2548) ศึกษาเรื่อง “ความสามารถในการเดินทางบนระบบรถโดยสารประจำทางในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล” รวมถึงพัฒนาการให้บริการของระบบขนส่งสาธารณะด้วยรถโดยสารประจำทางตั้งแต่ช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 4 (2520 – 2524) ต่อเนื่องถึงแผนฯ 8 (2540 – 2544) โดยสำรวจข้อมูลจากแหล่งต่างๆ และวิเคราะห์ผ่านดัชนีความสามารถในการเดินทางทั้งในด้านโครงข่ายรถโดยสารประจำทาง ด้านโอกาสการเดินทางเข้าสู่แหล่งงาน/กิจกรรม และด้านการให้บริการของรถโดยสารประจำทาง

ผลการศึกษาพบว่า ในแต่ละช่วงแผนพัฒนาฯ ต่างก็เพิ่มจำนวนเส้นทางรถโดยสารให้บริการตลอดมา แต่การเพิ่มเส้นทางในทุก ๆ แผนพัฒนาฯ ส่วนใหญ่แล้วเป็นเส้นทางที่ทับซ้อนกัน ซึ่งไม่ได้เป็นการกระจายโครงข่ายการให้บริการเท่าใดนัก และจากการตรวจสอบแนวทางการพัฒนาปรับปรุงการให้บริการรถโดยสารประจำทาง โดยการปรับเปลี่ยนเส้นทางและขยายเส้นทางไปพื้นที่ปริมณฑลที่ยังขาดแคลนพื้นที่ได้แก่ พื้นที่จังหวัดนครปฐม และสมุทรสงคราม มีผลให้เวลาที่ใช้ในการเดินทางระหว่างพื้นที่ลดลงและความสามารถในการเดินทางรวมถึงอัตราการเดินทางเพิ่มขึ้นด้วย

ธนี นันทวัฒนาศิริชัย (2540) ศึกษาเรื่อง “ระบบรถโดยสารประจำทางในเขตเมืองพิษณุโลก” โดยทำการสำรวจข้อมูลและวิเคราะห์จากแบบสอบถามในแง่ของลักษณะการให้บริการและประสิทธิภาพในการให้บริการของรถโดยสารประจำทางในเขตเมืองพิษณุโลก

ผลการศึกษาพบว่า มีผู้ใช้บริการระบบรถโดยสารประจำทางทั้งสิ้นประมาณ 36,000 คนต่อวัน ส่วนมากเป็นนักเรียนนักศึกษาร้อยละ 44 ระยะทางที่ใช้ในการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางประมาณ 3.0 กิโลเมตร ผู้เดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางส่วนมากจะมีทัศนคติค่อนข้างดีต่อระบบรถโดยสารประจำทาง

องค์กรขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) (2550) ศึกษาเรื่อง “แผนปรับโครงสร้างการบริหารจัดการเพื่อฟื้นฟูฐานการเงินของ ขสมก.” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ปรับปรุงศักยภาพขององค์กรให้สามารถดำเนินตามภารกิจหลักในการประกอบการขนส่งบุคคลได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถเลี้ยงตัวเองได้ในอนาคต เพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการและพัฒนาองค์กรใน

ทุกด้าน โดยยึดหลักการบริหารจัดการบ้านเมืองและสังคมที่ดี พัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงานได้ดียิ่งขึ้น การนำเทคโนโลยีด้านการบริหารจัดการมาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริการ รวมถึงพัฒนาระบบการจัดเก็บค่าโดยสารให้มีประสิทธิภาพทันสมัย และปรับปรุงเส้นทางเดินรถให้สามารถเชื่อมต่อกับระบบขนส่งมวลชนอื่นๆ โดยสำรวจข้อมูลจากแหล่งต่างๆ จัดการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเพื่อระดมความคิดเห็นจากผู้มีส่วนได้เสียที่เกี่ยวข้อง และวิเคราะห์ผ่าน SWOT Analysis

ผลการศึกษาพบว่า เส้นทางรถโดยสารประจำทางในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลมีลักษณะซ้ำซ้อน ทำให้การใช้ประโยชน์จากรถโดยสารไม่เกิดประโยชน์สูงสุด มีจำนวนผู้โดยสารต่อกิโลเมตรให้บริการต่ำ ก่อให้เกิดปัญหาการจราจร ฯลฯ ประกอบกับรายได้ของ ขสมก. มีแนวโน้มลดลง ขณะที่ค่าใช้จ่ายมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ขสมก. ควรมุ่งเน้นการสร้างรายได้และการบริหารจัดการควบคุมค่าใช้จ่าย

สรุป

จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จะเห็นได้ว่าฟังก์ชันการผลิตที่ใช้กันแพร่หลายคือฟังก์ชันการผลิตเชิงเส้นตรงและฟังก์ชันการผลิตของ Cobb-Douglas ในรูปของ Loglinear และในการวัดหน่วยผลผลิตด้านการเดินรถโดยสารที่เหมาะสมและสอดคล้องกับหลักความมีประสิทธิภาพคือการพิจารณาจำนวนผู้โดยสารควบคู่ไปกับระยะทางวิ่งให้บริการเป็นกิโลเมตร โดยการผลิตด้านการเดินรถโดยสารดังกล่าวต้องใช้ปัจจัยการผลิตที่สำคัญได้แก่ จำนวนรถโดยสารและปัจจัยแรงงาน

ดังนั้นงานวิจัยครั้งนี้ผู้ศึกษาจะใช้วิธีการศึกษาตามแนวทางของผลการศึกษาดังกล่าว โดยใช้หน่วยผลผลิตด้านการเดินรถโดยสารคือ จำนวนกิโลเมตรผู้โดยสาร (Passenger-Kilometers) ซึ่งคำนึงถึงระยะทางและจำนวนผู้โดยสารควบคู่กัน ทั้งนี้ หากพิจารณาเพียงแต่ระยะทาง (หน่วยเป็นกิโลเมตร) ก็อาจก่อให้เกิดความไม่มีประสิทธิภาพในการผลิตได้ เนื่องจากการให้บริการเดินรถจะมีกิโลเมตรสูญเปล่าเพิ่มขึ้น ในทางกลับกันหากพิจารณาจำนวนผู้โดยสารก็จะไม่สอดคล้องกับการใช้หน่วยปัจจัยการผลิตที่เพิ่มขึ้นในด้านการขนส่งหรือคมนาคม จึงควรใช้หน่วยวัดผลผลิตในรูปของกิโลเมตรผู้โดยสาร (กม.ผู้โดยสาร) ซึ่งสอดคล้องกับหลักความมีประสิทธิภาพและการผัน

แปรตามปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิต และหน่วยปัจจัยการผลิต ได้แก่ ปัจจัยทุนคือ จำนวนรถโดยสาร และปัจจัยแรงงานคือ จำนวนชั่วโมงการให้บริการของพนักงานขับรถ เพื่อทำการศึกษาความยืดหยุ่นของผลผลิตซึ่งกำหนดเป็นการผลิตระยะสั้น โดยศึกษาเส้นทางเดินรถของเขตการเดินรถที่ 8 ซึ่งมีเส้นทางเดินรถส่วนใหญ่ครอบคลุมสายการเดินรถทั้งขาไปและขากลับซึ่งเป็นเส้นทางเดียวกันที่เป็นเขตในชุมชนเมือง ประกอบด้วยสายการเดินรถในส่วนของรถธรรมดา 8 สาย คือ สาย 3 (สถานีขนส่งผู้โดยสารกรุงเทพฯ (จตุจักร) – คลองสาน) สาย 24 (ประชานิเวศน์ 3 – อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ) สาย 36 (อุโพธิ์แก้ว – สีพระยา) สาย 54 (วงกลมรอบเมืองห้วยขวาง) สาย 117 (กทม. - อ.ต.ก.) สาย 134 ก. (สถานีขนส่งผู้โดยสารกรุงเทพฯ (จตุจักร) – หมูบ้านบัวทองเคหะ) สาย 156 (วงกลม โรงเรียนสตรีวิทยา 2 – ถนนนวมินทร์) สาย 178 (วงกลมสุคนธ์สวัสดิ์ - เกษตร – นวมินทร์) และสายการเดินรถในส่วนของรถปรับอากาศ 6 สาย คือ สาย 3 (สถานีขนส่งผู้โดยสารกรุงเทพฯ (จตุจักร) – คลองสาน) สาย 22 (อุโพธิ์แก้ว – สารุประดิษฐ์) สาย 36 (อุโพธิ์แก้ว – สีพระยา) สาย 49 (สถานีขนส่งผู้โดยสารกรุงเทพฯ (จตุจักร) – หัวลำโพง) สาย 73 (อุโพธิ์แก้ว – สะพานพุทธ) และสาย 204 (กทม. – ทำนาราชวงศ์) รวมทั้งสิ้น 14 สายการเดินรถ

รูปแบบฟังก์ชันการผลิต

สำหรับรูปแบบฟังก์ชันการผลิตด้านการเดินรถโดยสารประจำทางผู้ศึกษาได้ใช้ 2 รูปแบบคือฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรงและฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas ในรูปของ Loglinear ซึ่งเป็นรูปแบบที่นิยมใช้ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์

$$Q = f(K,L)$$

โดยที่ Q = ปริมาณกิโลเมตรผู้โดยสาร

K = จำนวนรถโดยสาร

L = จำนวนชั่วโมงการทำงาน of พนักงานขับรถ

รูปแบบสมการที่ใช้คือ

ฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรง :

$$Q = A + \alpha K + \beta L$$

โดยที่ A, α และ β = ค่าสัมประสิทธิ์

ฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas ในรูปของ Loglinear :

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

$$\log Q = \log A K^\alpha L^\beta$$

$$\log Q = \log A + \log K^\alpha + \log L^\beta$$

$$\log Q = \log A + \alpha \log K + \beta \log L$$

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้ศึกษาใช้เครื่องมือในการวิจัยซึ่งประกอบด้วยสมการที่เกี่ยวข้องดังนี้

1.1 แบบจำลองในรูปฟังก์ชันการผลิตเชิงเส้นตรง

	Q	=	$A + \alpha K + \beta L$
โดยที่	Q	=	ผลผลิตด้านการเดินรถ (กิโลเมตรผู้โดยสาร)
	K	=	จำนวนรถที่วิ่งให้บริการ (คัน)
	L	=	จำนวนชั่วโมงการทำงานของพนักงานขับรถ (ชั่วโมง)
	A	=	สัมประสิทธิ์ของฟังก์ชันการผลิตกรณีปัจจัยการผลิตเท่ากับ 0
	α	=	สัมประสิทธิ์ของการใช้ปัจจัยทุน (K)
	β	=	สัมประสิทธิ์ของการใช้ปัจจัยแรงงาน (L)

1.2 แบบจำลองในรูปฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas

	Q	=	$A K^\alpha L^\beta$
โดยที่	Q	=	ผลผลิตด้านการเดินรถ (กิโลเมตรผู้โดยสาร)
	K	=	จำนวนรถที่วิ่งให้บริการ (คัน)
	L	=	จำนวนชั่วโมงการทำงานของพนักงานขับรถ (ชั่วโมง)
	A	=	สัมประสิทธิ์ของฟังก์ชันการผลิตกรณีปัจจัยการผลิตเท่ากับ 0
	α	=	สัมประสิทธิ์ของการใช้ปัจจัยทุน (K)
	β	=	สัมประสิทธิ์ของการใช้ปัจจัยแรงงาน (L)

หากนำสมการในแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas มาใส่ลอการิทึม ทั้ง 2 ข้างเพื่อนำมาวิเคราะห์ในรูปแบบเชิงเส้นตรง (Loglinear) จะได้รูปแบบจำลองดังนี้

$$\begin{aligned}
 Q &= A K^\alpha L^\beta \\
 \log Q &= \log A K^\alpha L^\beta \\
 \log Q &= \log A + \log K^\alpha + \log L^\beta \\
 \log Q &= \log A + \alpha \log K + \beta \log L
 \end{aligned}$$

โดยที่

Q	=	ผลผลิตด้านการเดินรถ (กิโลเมตรผู้โดยสาร)
K	=	จำนวนรถที่วิ่งให้บริการ (คัน)
L	=	จำนวนชั่วโมงการทำงานของพนักงานขับรถ (ชั่วโมง)
A	=	สัมประสิทธิ์ของฟังก์ชันการผลิตกรณีปัจจัยการผลิตเท่ากับ 0
α	=	สัมประสิทธิ์ของการใช้ปัจจัยทุน (K)
β	=	สัมประสิทธิ์ของการใช้ปัจจัยแรงงาน (L)

1.3 สมการความยืดหยุ่นของผลผลิต (Elasticity of Production: E_x)

$$\begin{aligned}
 E_x &= \frac{\% \Delta Q}{\% \Delta x} \\
 &= \frac{dQ}{dX} \times \frac{X}{Q} \\
 &= MP_x \times \frac{1}{AP_x} \\
 \therefore E_x &= \frac{MP_x}{AP_x}
 \end{aligned}$$

โดยที่

E_x	=	ความยืดหยุ่นของผลผลิต
Q	=	ปริมาณผลผลิต
X	=	ปัจจัยการผลิต
MP_x	=	ผลผลิตส่วนเพิ่มเมื่อใช้ปัจจัยการผลิต X เพิ่มขึ้น 1 หน่วย
AP_x	=	ผลผลิตที่เฉลี่ยต่อปัจจัยการผลิต X 1 หน่วย

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ทำการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากรายงานผลการดำเนินงานรายเดือนด้านเดินรถสายจำนวนทั้งหมด 14 สาย ประจำปีงบประมาณ 2549 – 2551 เขตการเดินรถที่ 8 ของ ขสมก. โดยแยกเป็นประเภทรถโดยสารธรรมดาและรถโดยสารปรับอากาศดังนี้

2.1 รถธรรมดา จำนวน 8 สาย คือ

- สาย 3 : สถานีขนส่งผู้โดยสารกรุงเทพฯ (จตุจักร) - คลองสาน
- สาย 24 : ประชาานิเวศน์ 3 - อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ
- สาย 36 : อุโพธิ์แก้ว - สีพระยา
- สาย 54 : วงกลมรอบเมืองห้วยขวาง
- สาย 117 : กทม. - อ.ต.ก.
- สาย 134 ก. : สถานีขนส่งผู้โดยสารกรุงเทพฯ (จตุจักร) - หมูบ้านบัวทองเคหะ
- สาย 156 : วงกลม โรงเรียนสตรีวิทยา 2 - ถนนนวมินทร์
- สาย 178 : วงกลมสุคนธ์สวัสดิ์ - เกษตร - นวมินทร์

2.2 รถปรับอากาศ จำนวน 6 สาย คือ

- สาย 3 : สถานีขนส่งผู้โดยสารกรุงเทพฯ (จตุจักร) - คลองสาน
- สาย 22 : อุโพธิ์แก้ว - สาธุประดิษฐ์
- สาย 36 : อุโพธิ์แก้ว - สีพระยา
- สาย 49 : สถานีขนส่งผู้โดยสารกรุงเทพฯ (จตุจักร) - หัวลำโพง
- สาย 73 : อุโพธิ์แก้ว - สะพานพุทธ
- สาย 204 : กทม. - ทำนั้ราชวงศ์

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลนั้น ประกอบไปด้วยการวิเคราะห์เชิงปริมาณ และการวิเคราะห์เชิงพรรณนา กล่าวคือ

3.1 การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Method) โดยจัดทำแบบจำลองที่ใช้วิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตด้านการเดินรถโดยสาร 2 รูปแบบคือ แบบจำลองในรูปฟังก์ชันการผลิตเชิงเส้นตรง และแบบจำลองในรูปฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas ตามที่ระบุในข้อ 1.1 และ 1.2 ตามลำดับเพื่อทำการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของฟังก์ชันการผลิตแต่ละรูปแบบโดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรม GRETl และพิจารณาระดับนัยสำคัญทางสถิติของแต่ละแบบจำลอง รวมทั้งทำการวิเคราะห์ความยืดหยุ่นของผลผลิตด้านการเดินรถโดยสาร

3.2 การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Method) การวิเคราะห์ส่วนนี้ผู้ศึกษาได้พยายามนำทฤษฎีต่างๆ เอกสารอ้างอิง หนังสือตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนข้อมูลทุติยภูมิที่สำรวจและเก็บข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อให้ทราบถึงสภาพทั่วไปของผลผลิตภาพด้านการให้บริการเดินรถโดยสารขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ และได้นำการวิเคราะห์เชิงพรรณนาประกอบการวิเคราะห์ด้วยเพื่อให้ผลการศึกษา มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สำหรับในการศึกษาบทนี้ จะเป็นการเสนอผลการวิเคราะห์ตามที่ระบุไว้ใน
วัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ

- 1) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตและผลผลิตของการให้บริการเดินรถโดยสารประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ เขตการเดินรถที่ 8
- 2) เพื่อประมาณการฟังก์ชันการผลิตด้านการเดินรถโดยสารประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ เขตการเดินรถที่ 8
- 3) เพื่อศึกษาความยืดหยุ่นของผลผลิตด้านการเดินรถโดยสารประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ เขตการเดินรถที่ 8

โดยผลการวิเคราะห์สามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตและผลผลิตของการให้บริการเดินรถโดยสารประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ เขตการเดินรถที่ 8

ส่วนที่ 2 การประมาณฟังก์ชันการผลิตและความเหมาะสมของฟังก์ชันการผลิตด้านการเดินรถโดยสารประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ เขตการเดินรถที่ 8

ส่วนที่ 3 ความยืดหยุ่นของผลผลิตด้านการเดินรถโดยสารประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ เขตการเดินรถที่ 8

ส่วนที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตและผลผลิตของการให้บริการเดินรถโดยสารประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ เขตการเดินรถที่ 8

ปัจจัยการผลิตสำคัญที่มีผลต่อผลผลิตด้านการเดินรถโดยสารของ ขสมก. คือ ปัจจัยแรงงานซึ่งเป็นปัจจัยแปรผัน โดยจำนวนชั่วโมงการทำงานของพนักงานขับรถจะเป็นปัจจัยแรงงาน

ที่ส่งผลต่อผลผลิตด้านการเดินรถโดยสาร และปัจจัยการผลิตที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ ปัจจัยทุน ซึ่งเป็นปัจจัยคงที่โดยจำนวนรถโดยสารจะเป็นปัจจัยทุนที่ส่งผลต่อผลผลิตด้านการเดินรถโดยสาร ผลผลิตที่เกิดขึ้นจากการใช้ปัจจัยแรงงานและปัจจัยทุนดังกล่าวคือ ระยะทางที่พนักงานขับรถได้ ขับเคลื่อนรถโดยสารออกจากต้นทางจนถึงปลายทาง ซึ่งในระหว่างทางจะมีผู้โดยสารขึ้นรถ โดยสารดังกล่าวเพื่อไปยังสถานที่จุดหมายที่ต้องการ ดังนั้นกระบวนการผลิตด้านการให้บริการรถโดยสารดังกล่าวจึงก่อให้เกิดผลผลิตใน 2 ลักษณะคือระยะทางและจำนวนผู้โดยสาร ดังนั้นตัวชี้วัดของผลผลิตจากกระบวนการผลิตดังกล่าวคือ กิโลเมตรผู้โดยสารซึ่งหมายถึงปริมาณการขนส่งผู้โดยสาร 1 คน ให้เดินทางไปได้ระยะทาง 1 กิโลเมตร ซึ่งจากการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตด้านการเดินรถของเขตการเดินรถที่ 8 ในช่วงปี พ.ศ. 2549 – พ.ศ. 2551 โดยแยกเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญได้แก่ ปัจจัยแรงงานคือชั่วโมงการทำงานของพนักงานขับรถ (L) และ ปัจจัยทุนคือจำนวนรถวิ่งบริการ (คัน) (K) ผลผลิตคือปริมาณกิโลเมตรผู้โดยสาร (TP) ผลผลิตเฉลี่ยต่อปัจจัยแรงงาน (AP_L) และผลผลิตเฉลี่ยต่อปัจจัยทุน (AP_K) ซึ่งพิจารณาตามประเภทรถโดยสารคือ รถธรรมดาและรถปรับอากาศสามารถเปรียบเทียบได้ดังตารางที่ 4.1 และตารางที่ 4.2 ตามลำดับดังนี้

กรณีรถโดยสารธรรมดา

- สาย 3 : ใช้ปัจจัยแรงงาน (L) และทุน (K) เพิ่มขึ้นในปี 2550 แต่ใช้ปัจจัยแรงงานและทุนลดลงในปี 2551 มีผลให้ผลผลิต (TP) เพิ่มขึ้นในปี 2550 และลดลงในปี 2551 อย่างไรก็ตามอัตราการเพิ่มขึ้นของผลผลิตในปี 2550 ต่ำกว่าอัตราการเพิ่มขึ้นของปัจจัยแรงงานและทุน และอัตราการลดลงของผลผลิตในปี 2551 สูงกว่าอัตราการลดลงของปัจจัยแรงงานและทุน มีผลให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อปัจจัยแรงงาน (AP_L) และผลผลิตเฉลี่ยต่อปัจจัยทุน (AP_K) ลดลงอย่างต่อเนื่อง

- สาย 24 : AP_L และ AP_K เพิ่มขึ้นในปี 2550 และลดลงในปี 2551 เช่นเดียวกับสาย 3

- สาย 36, 54, 117, 134 ก. , 156 และ 178 : AP_L และ AP_K ลดลงอย่างต่อเนื่องจากการใช้ L และ K เพิ่มขึ้น แต่ TP ปรับลดลง
รายละเอียดปรากฏตามตารางที่ 4.1 ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ปัจจัยการผลิต ผลผลิต และผลผลิตเฉลี่ยของรถโดยสารธรรมดาในเขตการเดินรถที่ 8
ช่วงปี พ.ศ. 2549 – พ.ศ. 2551

สายการเดินรถ	หนาม	2549	2550	2551
สาย 3	TP กม.ผู้โดยสาร	5,212,735	6,248,771	4,491,010
	L ขม.ทำงาน	58,424	77,880	76,704
	K คับ	12	16	15
	AP _L กม.ผู้โดยสาร/ขม.	89	80	59
	AP _K กม.ผู้โดยสาร/คับ	430,366	379,691	293,399
สาย 24	TP กม.ผู้โดยสาร	11,596,289	12,057,783	11,817,699
	L ขม.ทำงาน	89,704	91,760	103,008
	K คับ	22	22	26
	AP _L กม.ผู้โดยสาร/ขม.	129	131	115
	AP _K กม.ผู้โดยสาร/คับ	534,425	548,764	456,789
สาย 36	TP กม.ผู้โดยสาร	10,547,718	9,405,342	7,736,835
	L ขม.ทำงาน	78,392	78,872	83,192
	K คับ	18	19	20
	AP _L กม.ผู้โดยสาร/ขม.	135	119	93
	AP _K กม.ผู้โดยสาร/คับ	579,371	495,447	381,821
สาย 54	TP กม.ผู้โดยสาร	33,489,950	26,986,807	21,309,094
	L ขม.ทำงาน	184,952	183,312	181,024
	K คับ	40	39	40
	AP _L กม.ผู้โดยสาร/ขม.	181	147	118
	AP _K กม.ผู้โดยสาร/คับ	843,779	686,568	530,945
สาย 117	TP กม.ผู้โดยสาร	14,062,514	11,754,056	10,035,738
	L ขม.ทำงาน	98,344	97,120	91,176
	K คับ	22	23	23
	AP _L กม.ผู้โดยสาร/ขม.	143	121	110
	AP _K กม.ผู้โดยสาร/คับ	627,637	508,924	445,463
สาย 134 ก.	TP กม.ผู้โดยสาร	16,613,050	12,152,737	9,550,212
	L ขม.ทำงาน	133,328	127,960	128,856
	K คับ	29	29	31
	AP _L กม.ผู้โดยสาร/ขม.	125	95	74
	AP _K กม.ผู้โดยสาร/คับ	568,407	417,757	308,836
สาย 156	TP กม.ผู้โดยสาร	17,939,793	15,530,100	11,882,030
	L ขม.ทำงาน	146,552	142,200	141,304
	K คับ	33	31	32
	AP _L กม.ผู้โดยสาร/ขม.	122	109	84
	AP _K กม.ผู้โดยสาร/คับ	551,831	502,615	373,906
สาย 178	TP กม.ผู้โดยสาร	10,350,079	8,217,066	7,508,706
	L ขม.ทำงาน	113,792	112,192	117,152
	K คับ	25	25	29
	AP _L กม.ผู้โดยสาร/ขม.	91	73	64
	AP _K กม.ผู้โดยสาร/คับ	420,922	331,736	262,744

โดยที่ TP = ปริมาณกิโลเมตรผู้โดยสาร (Passenger Kilometers)

L = ชั่วโมงการทำงานของพนักงานขับรถ

K = จำนวนรถวิ่งบริการ (คัน)

AP_L = ผลผลิตเฉลี่ยต่อปีจ่ายแรงงาน

AP_K = ผลผลิตเฉลี่ยต่อปีจ่ายทุน

กรณีรถโดยสารปรับอากาศ

- สาย 3 : มีแนวโน้มใช้ปีจ่ายแรงงาน (L) และทุน (K) ลดลง แต่ผลผลิต (TP) ลดลงในปี 2550 และเพิ่มขึ้นในปี 2551 มีผลให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อปีจ่ายแรงงาน (AP_L) และผลผลิตเฉลี่ยต่อปีจ่ายทุน (AP_K) ลดลงในปี 2550 และเพิ่มขึ้นในปี 2551

- สาย 22 : ใช้ K และ L ลดลงอย่างต่อเนื่อง แต่ TP ลดลงมากกว่าอัตราการลดลงของ K และ L มีผลให้ AP_L และ AP_K ลดลงอย่างต่อเนื่อง

- สาย 36 : มีแนวโน้มใช้ K ลดลง แต่ใช้ L ลดลงในปี 2550 และเพิ่มขึ้นในปี 2551 มีผลให้ TP และ AP_L เพิ่มขึ้นในปี 2550 และลดลงในปี 2551 ทั้งนี้ AP_K ลดลงในปี 2550 และเพิ่มขึ้นในปี 2551

- สาย 49 : ใช้ K คงที่ แต่ใช้ L ลดลงในปี 2550 และเพิ่มขึ้นในปี 2551 มีผลให้ TP ปรับลดลงเล็กน้อยในปี 2550 และลดลงค่อนข้างมากในปี 2551 AP_L และ AP_K จึงปรับเพิ่มขึ้นในปี 2550 และลดลงในปี 2551

- สาย 73 : ใช้ K และ L ลดลงอย่างต่อเนื่องโดยเฉพาะในปี 2551 ที่ใช้ K และ L ลดลงค่อนข้างมาก แต่ TP เพิ่มขึ้นในปี 2550 และปรับลดลงเล็กน้อยในปี 2551 มีผลให้ AP_L และ AP_K มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

- สาย 204 : ใช้ K และ L ค่อนข้างคงที่ในปี 2550 แต่เพิ่มขึ้นเล็กน้อยในปี 2551 มีผลให้ TP , AP_L และ AP_K เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

รายละเอียดปรากฏตามตารางที่ 4.2 ดังนี้

ตารางที่ 4.2 ปัจจัยการผลิต ผลผลิต และผลผลิตเฉลี่ยของรถโดยสารปรับอากาศในเขตการ
เดินรถที่ 8 ช่วงปี พ.ศ. 2549 – พ.ศ. 2551

สายการเดินรถ		หน่วย	2549	2550	2551
สาย 3	TP	กม.ผู้โดยสาร	2,374,904	1,217,242	2,000,457
	L	ชม.ทำงาน	58,312	43,304	37,896
	K	คัน	10	7	7
	AP _L	กม.ผู้โดยสาร/ชม.	41	28	53
	AP _K	กม.ผู้โดยสาร/คัน	227,996	181,715	298,271
สาย 22	TP	กม.ผู้โดยสาร	10,472,523	7,892,642	6,906,258
	L	ชม.ทำงาน	188,304	181,816	163,984
	K	คัน	39	37	35
	AP _L	กม.ผู้โดยสาร/ชม.	56	43	42
	AP _K	กม.ผู้โดยสาร/คัน	266,932	210,540	196,292
สาย 36	TP	กม.ผู้โดยสาร	11,403,871	10,907,215	11,001,012
	L	ชม.ทำงาน	127,272	114,888	120,072
	K	คัน	25	24	23
	AP _L	กม.ผู้โดยสาร/ชม.	90	95	92
	AP _K	กม.ผู้โดยสาร/คัน	462,490	457,865	482,501
สาย 49	TP	กม.ผู้โดยสาร	5,766,103	5,759,638	5,449,977
	L	ชม.ทำงาน	79,768	76,328	77,776
	K	คัน	15	15	15
	AP _L	กม.ผู้โดยสาร/ชม.	72	75	70
	AP _K	กม.ผู้โดยสาร/คัน	387,950	391,047	365,065
สาย 73	TP	กม.ผู้โดยสาร	22,903,911	23,010,018	22,044,907
	L	ชม.ทำงาน	281,240	274,960	263,328
	K	คัน	53	51	46
	AP _L	กม.ผู้โดยสาร/ชม.	81	84	84
	AP _K	กม.ผู้โดยสาร/คัน	435,594	452,978	474,405
สาย 204	TP	กม.ผู้โดยสาร	6,373,478	7,229,849	9,820,837
	L	ชม.ทำงาน	81,312	81,104	81,792
	K	คัน	15	15	18
	AP _L	กม.ผู้โดยสาร/ชม.	78	89	120
	AP _K	กม.ผู้โดยสาร/คัน	428,973	492,515	559,046

ส่วนที่ 2 การประมาณฟังก์ชันการผลิตและความเหมาะสมของฟังก์ชันการผลิตด้านการเดินรถ โดยสารประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ เขตการเดินรถที่ 8

ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตที่มีต่อผลผลิตเพื่อนำไปสู่การประมาณเส้นการผลิตด้านการเดินรถโดยสารขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพกรณีเขตการเดินรถที่ 8 ผู้ศึกษาได้จัดทำแบบจำลองเพื่อทำการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าวดังนี้

1. แบบจำลองที่ 1 : การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตที่มีต่อผลผลิตด้านการเดินรถโดยสารในรูปแบบฟังก์ชันการผลิตเชิงเส้นตรง

$$Q = A + \alpha K + \beta L$$

โดยที่	Q	=	ผลผลิตด้านการเดินรถ (กิโลเมตรผู้โดยสาร)
	K	=	จำนวนรถที่วิ่งให้บริการ (คัน)
	L	=	จำนวนชั่วโมงการทำงานของพนักงานขับรถ (ชั่วโมง)
	A	=	สัมประสิทธิ์ของฟังก์ชันการผลิตกรณีปัจจัยการผลิตเท่ากับ 0
	α	=	สัมประสิทธิ์ของการใช้ปัจจัยทุน (K)
	β	=	สัมประสิทธิ์ของการใช้ปัจจัยแรงงาน (L)

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของการใช้ปัจจัยแรงงาน (จำนวนชั่วโมงการทำงานของพนักงานขับรถ) และปัจจัยทุน (จำนวนรถโดยสาร) ต่อผลผลิตด้านการเดินรถ (กิโลเมตรผู้โดยสาร) ในแบบจำลองดังกล่าวโดยโปรแกรม GRETl ซึ่งแยกพิจารณาเป็นกรณีรถโดยสารธรรมดาและรถโดยสารปรับอากาศสรุปผลได้ดังนี้

1.1 กรณีรถโดยสารธรรมดา สามารถสรุปผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของการใช้ปัจจัยการผลิตที่มีต่อผลผลิตและระดับนัยสำคัญทางสถิติในแบบจำลองที่ 1 ปรากฏตามตารางที่ 4.3 ดังนี้

ตารางที่ 4.3 ประมาณการฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรง กรณีรถโดยสารธรรมดา

สาย	$Q = A + \alpha K + \beta L$	ระดับนัยสำคัญทางสถิติ (p-value)			R^2
		α	β	F-Statistic	
3	$Q = 129,520 + 36,013K - 34.895 L$	0.01499**	0.32400	0.00754	0.256374
24	$Q = 612,809 + 18,949.9 K - 6.21405 L$	0.71792	0.97272	0.723	0.0194485
36	$Q = 2,168,180 - 82,204.2 K + 29.3354 L$	0.00288**	0.72539	0.00347	0.29052
54	$Q = -3,134,240 + 779.214 K + 353.773 L$	0.99349	0.05458*	0.103	0.128683
117	$Q = -252,851 - 17,297K + 207.295L$	0.64120	0.03942**	0.109	0.125653
134 ก.	$Q = 2,296,340 - 115,817 K + 206.062 L$	0.01704**	0.05892*	0.00737	0.257386
156	$Q = -2,478,440 + 15,312.4 K + 273.701L$	0.75537	0.01238**	0.0169	0.219098
178	$Q = -667,386 - 40,844.1 K + 258.635 L$	0.01299**	0.00398***	0.00888	0.248976

หมายเหตุ: * หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 90%

** หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

*** หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

จากตารางที่ 4.3 จะเห็นได้ว่า ประมาณการฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรง กรณีรถโดยสารธรรมดา ปัจจัยทุน (จำนวนรถโดยสารธรรมดา) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ในสายการเดินรถที่ 3 36 134 ก. และ 178 และปัจจัยทุน (จำนวนชั่วโมงการทำงานของพนักงานขับรถ) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ในสายการเดินรถที่ 178 ระดับความเชื่อมั่น 95% ในสายการเดินรถที่ 117 และ 156 และระดับความเชื่อมั่น 90% ในสายการเดินรถที่ 54 และ 134 ก. สายการเดินรถที่อยู่ในช่วงผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่เพิ่มขึ้น (Increasing Returns) มี 2 สายคือ สาย 54 และ 156 ที่มีสัมประสิทธิ์ปัจจัยแรงงานและทุนเป็นบวก และสายการเดินรถที่มีผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง (Decreasing Returns) มี 6 สาย คือ สาย 3 24 36 117 134 ก. และ 178 ที่มีค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยแรงงาน หรือปัจจัยทุนเป็นลบเนื่องจากสายการเดินรถดังกล่าวอยู่ในช่วงผลผลิตลดลง (Negative Returns) ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยทุนและปัจจัยแรงงานซึ่งจะสรุปไว้ในส่วนที่ 3

1.2 กรณีรถโดยสารปรับอากาศ สามารถสรุปผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของการใช้ปัจจัยการผลิตที่มีต่อผลผลิตและระดับนัยสำคัญทางสถิติในฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรงปรากฏตามตารางที่ 4.4 ดังนี้

ตารางที่ 4.4 ประมาณการฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรง กรณีรถโดยสารปรับอากาศ

สาย	Q = A + α K + β L	ระดับนัยสำคัญทางสถิติ (p-value)			R ²
		α	β	F-Statistic	
3	Q = 22,797.5 + 28,754.5K - 24.572 L	0.00002***	0.06401*	< 0.00001	0.613392
22	Q = - 656,639 + 10,193.3 K + 66.0633 L	0.30127	0.00151**	< 0.00001	0.525125
36	Q = 527,973 - 12,071.4 K + 68.3851 L	0.42024	0.06326*	0.167	0.102776
49	Q = 572,531 - 40,050.7 K + 76.6711 L	0.07827*	0.00016***	0.000688	0.356791
73	Q = 504,460 + 5,230.84 K + 49.3417 L	0.43393	0.01977**	0.00208	0.312109
204	Q = - 762,196 + 86,419.9 K + 7.10529 L	< 0.00001***	0.85571	< 0.00001	0.763185

- หมายเหตุ : * หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 90%
 ** หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
 *** หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

จากตารางที่ 4.4 จะเห็นได้ว่า ประมาณการฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรง กรณีรถโดยสารปรับอากาศ ปัจจัยทุน (จำนวนรถโดยสารปรับอากาศ) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ในสายการเดินรถที่ 36 และ 134 ก. ระดับความเชื่อมั่น 95% ในสายการเดินรถที่ 3 และ 178 และปัจจัยแรงงาน (จำนวนชั่วโมงการทำงานของพนักงานขับรถ) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ในสายการเดินรถที่ 178 ระดับความเชื่อมั่น 90% ในสายการเดินรถที่ 3 สายการเดินรถที่มีสัมประสิทธิ์ของปัจจัยแรงงานและปัจจัยทุนเป็นบวกคือ สาย 22 73 และ 204 เนื่องจากสายการเดินรถดังกล่าวอยู่ในช่วงผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง (Decreasing Returns) ส่วนสาย 3 36 และ 49 ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยแรงงาน หรือปัจจัยทุนเป็นลบเนื่องจากสายการเดินรถดังกล่าวอยู่ในช่วงผลผลิตลดลง (Negative Returns)

2. แบบจำลองที่ 2 : การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตที่มีต่อผลผลิตด้านการเดินรถโดยสารโดยรูปแบบฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas ในรูปของ Loglinear

$$\log Q = \log A + \alpha \log K + \beta \log L$$

โดยที่	Q	=	ผลผลิตด้านการเดินรถ (กิโลเมตรผู้โดยสาร)
	K	=	จำนวนรถที่วิ่งให้บริการ (คัน)
	L	=	จำนวนชั่วโมงการทำงานของพนักงานขับรถ (ชั่วโมง)
	A	=	สัมประสิทธิ์ของฟังก์ชันการผลิตกรณีปัจจัยการผลิตเท่ากับ 0
	α	=	สัมประสิทธิ์ของการใช้ปัจจัยทุน (K)
	β	=	สัมประสิทธิ์ของการใช้ปัจจัยแรงงาน (L)

ผลจากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของการใช้ปัจจัยแรงงาน (จำนวนชั่วโมงการทำงานของพนักงานขับรถ) และปัจจัยทุน (จำนวนรถโดยสาร) ต่อผลผลิตด้านการเดินรถ (กิโลเมตรผู้โดยสาร) ในแบบจำลองดังกล่าวโดยโปรแกรม GRETl ซึ่งแยกพิจารณาเป็นกรณีรถโดยสารธรรมดาและรถโดยสารปรับอากาศสรุปผลได้ดังนี้

2.1 กรณีรถโดยสารธรรมดา สามารถสรุปผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของการใช้ปัจจัยการผลิตที่มีต่อผลผลิตและระดับนัยสำคัญทางสถิติรูปแบบฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas ปรากฏตามตารางที่ 4.5 ดังนี้

ตารางที่ 4.5 ประมาณการฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas กรณีรถโดยสารธรรมดา

สาย	$\log Q = \log A + \alpha \log K + \beta \log L$	ระดับนัยสำคัญทางสถิติ (p-value)			R ²
		α	β	F-Statistic	
3	$\log Q = 9.15058 + 2.22096 \log K - 1.62129 \log L$	0.02745**	0.09034*	0.0748	0.145428
24	$\log Q = 7.80422 + 0.325134 \log K - 0.581177 \log L$	0.84151	0.75888	0.936	0.00397107
36	$\log Q = 10.3147 - 2.78794 \log K - 0.224562 \log L$	0.00461***	0.82754	0.00292	0.305951
54	$\log Q = -1.98114 + 1.2382 \log K + 1.5157 \log L$	0.63765	0.42299	0.483	0.0431853
117	$\log Q = -0.825666 - 0.168509 \log K + 1.68808 \log L$	0.88039	0.10165	0.183	0.0978236
134 ก.	$\log Q = 9.6262 - 5.82878 \log K + 1.23147 \log L$	0.00354***	0.42375	0.00782	0.254711
156	$\log Q = -4.56902 - 0.131594 \log K + 2.661 \log L$	0.95262	0.13984	0.282	0.0739117
178	$\log Q = -8.70239 - 2.25472 \log K + 4.45738 \log L$	0.01716**	0.01386**	0.0222	0.206062

- หมายเหตุ: * หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 90%
 ** หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
 *** หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

จากตารางที่ 4.5 จะเห็นได้ว่า ประมาณการฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas กรณีรถโดยสารธรรมดา ปัจจัยทุน (จำนวนรถโดยสารธรรมดา) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ในสายการเดินรถที่ 36 และ 117 ระดับความเชื่อมั่น 95% ในสายการเดินรถที่ 3 และ 178 และปัจจัยแรงงาน (จำนวนชั่วโมงการทำงานของพนักงานขับรถ) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ในสายการเดินรถที่ 178 และระดับความเชื่อมั่น 90% ในสายการเดินรถที่ 3 สายการเดินรถอยู่ในช่วงผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่เพิ่มขึ้น (Increasing Returns) มีเพียงสาย 54 ที่มีสัมประสิทธิ์ของปัจจัยแรงงานและปัจจัยทุนเป็นบวก สำหรับสายการเดินรถที่ 3 24 36 117 134 ก. 156 และ 178 มีค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยแรงงาน หรือปัจจัยทุนเป็นลบเนื่องจากสายการเดินรถดังกล่าวอยู่ในช่วงผลผลิตลดลง (Negative Returns)

2.2 กรณีรถโดยสารปรับอากาศ สามารถสรุปผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของการใช้ปัจจัยการผลิตที่มีต่อผลผลิตและระดับนัยสำคัญทางสถิติในฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas ปรากฏตามตารางที่ 4.6 ดังนี้

ตารางที่ 4.6 ประมาณการฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas กรณีรถโดยสารปรับอากาศ

สาย	$\log Q = \log A + \alpha \log K + \beta \log L$	ระดับนัยสำคัญทางสถิติ (p-value)			R^2
		α	β	F-Statistic	
3	$\log Q = 6.0903 + 1.73474 \log K - 0.688693 \log L$	<0.00001***	0.02782**	< 0.00001	0.681295
22	$\log Q = - 1.15255 + 0.480902 \log K + 1.49549 \log L$	0.31839	0.00030***	< 0.00001	0.574458
36	$\log Q = 3.2365 - 0.315118 \log K + 0.790065 \log L$	0.38772	0.04308**	0.12	0.120488
49	$\log Q = 3.17785 - 1.30803 \log K + 1.05743 \log L$	0.06897*	0.00020***	0.000822	0.34982
73	$\log Q = 3.42631 + 0.137558 \log K + 0.600362 \log L$	0.43135	0.01829**	0.00189	0.316201
204	$\log Q = 2.43608 + 2.05136 \log K + 0.238266 \log L$	<0.00001***	0.57112	< 0.00001	0.731458

หมายเหตุ : * หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 90%
 ** หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
 *** หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

จากตารางที่ 4.6 จะเห็นได้ว่า ประมาณการฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas กรณีรถโดยสารปรับอากาศ ปัจจัยทุน (จำนวนรถโดยสารปรับอากาศ) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ในสายการเดินรถที่ 3 และ 204 ระดับความเชื่อมั่น 90% ในสายการเดินรถที่ 49 และปัจจัยแรงงาน (จำนวนชั่วโมงการทำงานของพนักงานขับรถ) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ในสายการเดินรถที่ 22 และ 49 ระดับความเชื่อมั่น 95% ในสายการเดินรถที่ 3 36 และ 73 สายการเดินรถดังกล่าวอยู่ในช่วงผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่เพิ่มขึ้น (Increasing Returns) คือ สาย 22 73 และ 204 ที่มีสัมประสิทธิ์ของปัจจัยแรงงานและปัจจัยทุนเป็นบวก สายการเดินรถที่ 3 36 และ 49 อยู่ในช่วงผลผลิตลดลง (Negative Returns) ที่มีค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยแรงงาน หรือปัจจัยทุนเป็นลบ

3. การเลือกแบบจำลองในการประมาณฟังก์ชันการผลิตด้านการเดินรถโดยสารประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพกรณีเขตการเดินรถที่ 8

จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตที่มีต่อผลผลิตด้านการเดินรถโดยสารขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพกรณีเขตการเดินรถที่ 8 ในแบบจำลองทั้ง 2 แบบจำลองคือแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรงและแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas ข้างต้น สามารถสรุปผลจากการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์แห่งการกำหนด (R^2) เพื่อเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมในการประมาณฟังก์ชันการผลิตด้านการเดินรถโดยสารโดยแยกพิจารณาเป็นรถโดยสารธรรมดาและ รถโดยสารปรับอากาศได้ดังนี้

3.1 กรณีรถโดยสารธรรมดา ค่าสัมประสิทธิ์แห่งการกำหนด (R^2) ของแบบจำลองแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรงและแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas โดยผู้ศึกษาได้เลือกเฉพาะสายการเดินรถของรถโดยสารธรรมดาซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ณ ระดับความเชื่อมั่น $\geq 90\%$) ได้แก่ สาย 3 36 134 ก. และ 178 ปรากฏตามตารางที่ 4.7 ดังนี้

ตารางที่ 4.7 ค่าสัมประสิทธิ์แห่งการกำหนด (R^2) ของแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรงและแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas กรณีรถโดยสารธรรมดาที่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สายการเดินรถ	ค่า R^2 ของแบบจำลองที่ 1 (ฟังก์ชันการผลิตเชิงเส้นตรง)	ค่า R^2 ของแบบจำลองที่ 2 (ฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas)
3	0.256374	0.145428
36	0.290520	0.305951
134 ก.	0.257386	0.254711
178	0.248976	0.206062

จากตารางที่ 4.7 พบว่า กรณีรถโดยสารธรรมดา ค่า R^2 ของแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรงในสายการเดินรถที่ 3 134 ก. และ 178 สูงกว่าค่า R^2 ของแบบจำลองฟังก์ชัน

การผลิตแบบ Cobb-Douglas ยกเว้นเฉพาะสายการเดินรถที่ 36 ซึ่งค่า R^2 ของแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas สูงกว่าค่า R^2 ของแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรง แต่เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตที่มีผลต่อผลผลิตในแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ครอบคลุมมากกว่าแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas กล่าวคือ แบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรง มีค่าสัมประสิทธิ์ที่มีนัยสำคัญอย่างน้อยจำนวน 1 ปัจจัยการผลิตในทุกสายการเดินรถ รวมทั้งเพื่อประโยชน์ต่อการวัดประสิทธิภาพด้านการผลิตในการบริการเดินรถโดยสารและเป็นมาตรฐานในการวิเคราะห์ความยืดหยุ่นต่อผลผลิตในส่วนที่ 3 ผู้ศึกษาจึงเลือกแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรง ซึ่งมีความเหมาะสมกว่าแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas ในการประมาณเส้นการผลิตด้านการเดินรถโดยสารธรรมดา

3.2 กรณีรถโดยสารปรับอากาศ ค่าสัมประสิทธิ์แห่งการกำหนด (R^2) ของแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรง และ แบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas โดยผู้ศึกษาได้เลือกเฉพาะสายการเดินรถของรถโดยสารปรับอากาศซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ณ ระดับความเชื่อมั่น $\geq 90\%$) ได้แก่ สาย 3 22 36 49 73 และ 204 ปรากฏตามตารางที่ 4.8 ดังนี้

ตารางที่ 4.8 ค่าสัมประสิทธิ์แห่งการกำหนด (R^2) ของแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรง และแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas กรณีรถโดยสารปรับอากาศที่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สายการเดินรถ	ค่า R^2 ของแบบจำลองที่ 1 (ฟังก์ชันการผลิตเชิงเส้นตรง)	ค่า R^2 ของแบบจำลองที่ 2 (ฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas)
3	0.613392	0.681295
22	0.525125	0.574458
36	0.102776	0.120488
49	0.356791	0.349820
73	0.312109	0.316201
204	0.763185	0.731458

จากตารางที่ 4.8 พบว่า กรณิธรโดยสารปรับอากาศ ค่า R^2 ของแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas ในสายการเดินรถที่ 3 22 36 และ 73 สูงกว่าค่า R^2 ของแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรง ยกเว้นเฉพาะสายการเดินรถที่ 49 และ 204 ซึ่งค่า R^2 ของแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas สูงกว่าค่า R^2 ของแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรง แต่เพื่อประโยชน์ต่อการวัดประสิทธิภาพด้านการผลิตในการบริการเดินรถโดยสารและเป็นมาตรฐานในการวิเคราะห์ความยืดหยุ่นต่อผลผลิต ในส่วนที่ 3 ผู้ศึกษาจึงเลือกแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas ซึ่งมีความเหมาะสมกว่าแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรง ในการประมาณการฟังก์ชันการผลิตด้านการเดินรถโดยสารปรับอากาศ

โดยสรุป กรณิธรโดยสารธรรมดาในเขตการเดินรถที่ 8 แบบจำลองฟังก์ชันการผลิตเชิงเส้นตรงมีความเหมาะสมในการวิเคราะห์การผลิตด้านการเดินรถโดยสารมากกว่าแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas และกรณิธรโดยสารปรับอากาศในเขตการเดินรถที่ 8 แบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas มีความเหมาะสมในการวิเคราะห์การผลิตด้านการเดินรถโดยสารมากกว่าแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตเชิงเส้นตรง ทั้งนี้ จากการทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัยแรงงานและปัจจัยทุนของแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตเชิงเส้นตรงและแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas พบว่า มีบางสายการเดินรถที่มีค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นไม่ถึง 90% จึงเห็นควรให้ตัดตัวแปรดังกล่าวออกจากแบบจำลอง ซึ่งผลจากการตัดตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นไม่ถึง 90% สามารถสรุปการประมวลผลของแบบจำลองที่มีค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นไม่น้อยกว่า 90% โดยพิจารณาแยกเป็น

- กรณิธรโดยสารธรรมดา สามารถสรุปผลการประมาณการฟังก์ชันการผลิตด้านการเดินรถโดยสารธรรมดาตามตารางที่ 4.9 ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.9 การประมาณการฟังก์ชันการผลิตกรณีรถโดยสารธรรมดา

สาย	ฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรง	ฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas
3	$Q = 129,520 + 36,013K$	$\log Q = 9.15058 + 2.22096 \log K - 1.62129 \log L$
24	ค่าสัมประสิทธิ์ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ	ค่าสัมประสิทธิ์ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
36	$Q = 2,168,180 - 82,204.2 K$	$\log Q = 10.3147 - 2.78794 \log K$
54	$Q = -3,134,240 + 353.773 L$	ค่าสัมประสิทธิ์ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
117	$Q = -252,851 + 207.295L$	ค่าสัมประสิทธิ์ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
134 ก.	$Q = 2,296,340 - 115,817 K + 206.062 L$	$\log Q = 9.6262 - 5.82878 \log K$
156	$Q = -2,478,440 + 273.701L$	ค่าสัมประสิทธิ์ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
178	$Q = -667,386 - 40,844.1 K + 258.635 L$	$\log Q = -8.70239 - 2.25472 \log K + 4.45738 \log L$

จากตารางที่ 4.9 สรุปได้ว่า กรณีฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรงของรถโดยสารธรรมดาสาย 3 และ 36 มีค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัยทุนที่มีนัยสำคัญทางสถิติ สาย 54 117 และ 156 มีค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัยแรงงานที่มีนัยสำคัญทางสถิติ สาย 134 ก. และ 178 มีค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัยทุนและปัจจัยแรงงานที่มีนัยสำคัญทางสถิติ และสาย 24 ไม่มีค่าสัมประสิทธิ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ กรณีฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas ของรถโดยสารธรรมดา สาย 36 และ 134 ก. มีค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัยทุนที่มีนัยสำคัญทางสถิติ สาย 3 และ 178 มีค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัยทุนและแรงงานที่มีนัยสำคัญทางสถิติ และสาย 24 54 117 และ 156 ไม่มีค่าสัมประสิทธิ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ

- กรณีรถโดยสารปรับอากาศ สามารถสรุปผลการประมาณการฟังก์ชันการผลิตด้านการเดินรถโดยสารปรับอากาศตามตารางที่ 4.10 ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.10 การประมาณการฟังก์ชันการผลิตกรณีรถโดยสารปรับอากาศ

สาย	ฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรง	ฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas
3	$Q = 22,797.5 + 28,754.5K - 24.572 L$	$\log Q = 6.0903 + 1.73474 \log K - 0.688693 \log L$
22	$Q = -656,639 + 66.0633 L$	$\log Q = -1.15255 + 1.49549 \log L$
36	$Q = 527,973 + 68.3851 L$	$\log Q = 3.2365 + 0.790065 \log L$
49	$Q = 572,531 - 40,050.7 K + 76.6711 L$	$\log Q = 3.17785 - 1.30803 \log K + 1.05743 \log L$
73	$Q = 504,460 + 49.3417 L$	$\log Q = 3.42631 + 0.600362 \log L$
204	$Q = -762,196 + 86,419.9 K$	$\log Q = 2.43608 + 2.05136 \log K$

จากตารางที่ 4.10 สรุปได้ว่า กรณีฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรงของรถโดยสารปรับอากาศสาย 204 มีค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัยทุนที่มีนัยสำคัญทางสถิติ สาย 22 36 และ 73 มีค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัยแรงงานที่มีนัยสำคัญทางสถิติ สาย 3 และ 49 มีค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัยทุนและปัจจัยแรงงานที่มีนัยสำคัญทางสถิติ กรณีฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas ของรถโดยสารปรับอากาศ สาย 204 มีค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัยทุนที่มีนัยสำคัญทางสถิติ สาย 22 36 และ 73 มีค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัยแรงงานที่มีนัยสำคัญทางสถิติ และสาย 3 และ 49 มีค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัยทุนและปัจจัยแรงงานที่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนที่ 3 ความยืดหยุ่นของผลผลิตด้านการเดินรถโดยสารประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ เขตการเดินรถที่ 8

การวิเคราะห์ความยืดหยุ่นของผลผลิต โดยใช้แบบจำลองฟังก์ชันการผลิตเชิงเส้นตรงในการประมาณเส้นการผลิตของรถโดยสารธรรมดา และใช้แบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas ในการประมาณเส้นการผลิตของรถโดยสารปรับอากาศ ซึ่งวิเคราะห์แยกเป็นความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยแรงงานและความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยทุนตามตารางที่ 4.11 - 4.14 ดังนี้

1. ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยแรงงาน (E_L)

- กรณีรถโดยสารธรรมดา ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยแรงงาน (E_L) กรณีรถโดยสารธรรมดา ปรากฏตามตารางที่ 4.11 ดังนี้

ตารางที่ 4.11 ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยแรงงาน (E_L) กรณีรถโดยสารธรรมดา

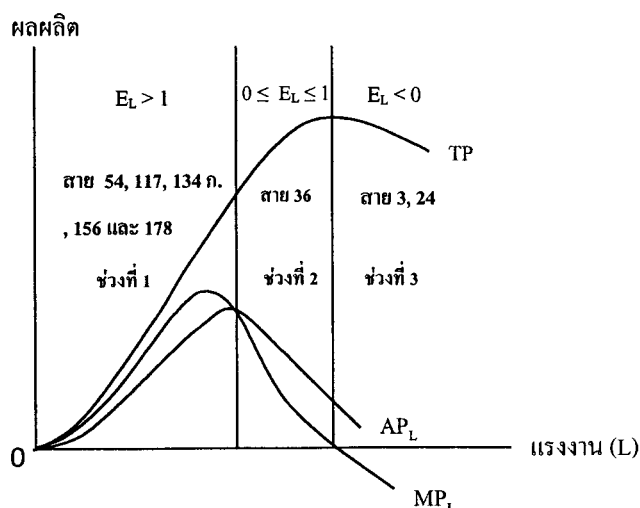
สาย	MP_L	AP_L	E_L	ช่วงการผลิต
3	-34.8950	76.2632	-0.4576	Negative Returns
24	-6.2141	126.9603	-0.0489	Negative Returns
36	29.3354	116.6897	0.2514	Decreasing Returns
54	353.7730	150.3808	2.3525	Increasing Returns
117	207.2950	126.3580	1.6405	Increasing Returns
134 ก.	206.0620	99.7223	2.0664	Increasing Returns
156	273.7010	106.9278	2.5597	Increasing Returns
178	258.6350	77.0834	3.3553	Increasing Returns

โดยที่ MP_L = ผลผลิตส่วนเพิ่มจากปัจจัยแรงงาน (ส่วนเพิ่มของปริมาณกิโเมตรผู้โดยสารจากการทำงานของพนักงานขับรถเพิ่มขึ้น 1 ชั่วโมง)

AP_L = ผลผลิตเฉลี่ยต่อปัจจัยแรงงาน 1 หน่วย (ปริมาณกิโเมตรผู้โดยสารต่อจำนวนชั่วโมงการทำงานของพนักงานขับรถ 1 ชั่วโมง)

E_L = ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยแรงงาน (อัตราส่วนของเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของปริมาณกิโเมตรผู้โดยสารต่อเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของชั่วโมงการทำงานของพนักงานขับรถ)

จากตารางที่ 4.11 พบว่า E_L ของสายการเดินรถที่ 54 117 134 ก. 156 และ 178 เท่ากับ 2.3525 1.6405 2.0664 2.5597 และ 3.3553 ตามลำดับจึงอยู่ในช่วงผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่เพิ่มขึ้น (Increasing Returns) E_L ของสายการเดินรถที่ 36 เท่ากับ 0.2514 จึงอยู่ในช่วงผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง (Decreasing Returns) และ E_L ของสายการเดินรถที่ 3 และ 24 เท่ากับ -0.4576 และ -0.0489 ตามลำดับ จึงอยู่ในช่วงผลผลิตลดลง (Negative Returns) ซึ่งสามารถสรุปผลได้ตามภาพที่ 4.1 ดังนี้



ภาพที่ 4.1 ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยแรงงาน (E_L) กรณีรถโดยสารธรรมดา

- กรณีรถโดยสารปรับอากาศ ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยแรงงาน (E_L)

กรณีรถโดยสารปรับอากาศ ปรากฏตามตารางที่ 4.12 ดังนี้

ตารางที่ 4.12 ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยแรงงาน (E_L) กรณีรถโดยสารปรับอากาศ

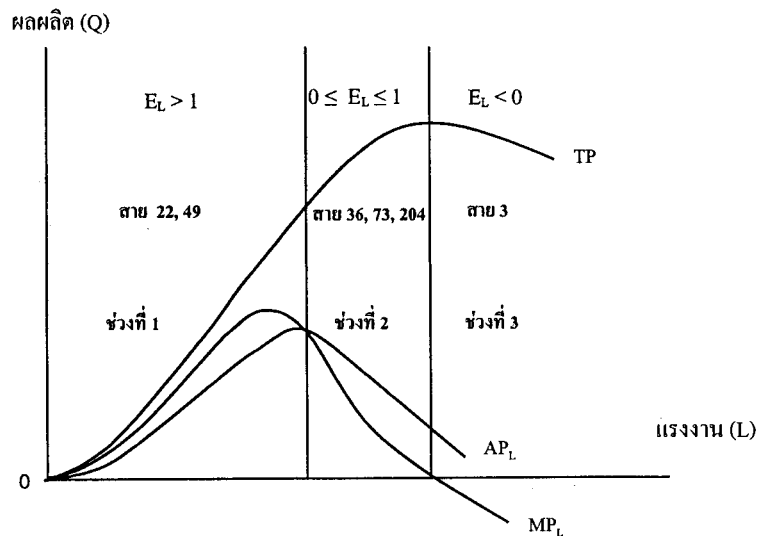
สาย	MP_L	AP_L	E_L	ช่วงการผลิต	
3	-	26.732	38.7302	-0.6887	Negative Returns
22	69.7531	46.6423	1.4955	Increasing Returns	
36	72.5609	91.8417	0.7901	Decreasing Returns	
49	76.7064	72.5404	1.0574	Increasing Returns	
73	49.7832	82.9220	0.6004	Decreasing Returns	
204	22.4296	94.1369	0.2383	Decreasing Returns	

โดยที่ MP_L = ผลผลิตส่วนเพิ่มจากปัจจัยแรงงาน (ส่วนเพิ่มของปริมาณกิโลเมตรผู้โดยสารจากการทำงานของพนักงานขับรถเพิ่มขึ้น 1 ชั่วโมง)

AP_L = ผลผลิตเฉลี่ยต่อปัจจัยแรงงาน 1 หน่วย (ปริมาณกิโลเมตรผู้โดยสารต่อจำนวนชั่วโมงการทำงานของพนักงานขับรถ 1 ชั่วโมง)

E_L = ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยแรงงาน (อัตราส่วนของเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของปริมาณกิโลเมตรผู้โดยสารต่อเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของชั่วโมงการทำงานของพนักงานขับรถ)

จากตารางที่ 4.12 พบว่า E_L ของสายการเดินรถที่ 22 และ 49 เท่ากับ 1.4955 และ 1.0574 ตามลำดับ จึงอยู่ในช่วงผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่เพิ่มขึ้น (Increasing Returns) E_L ของสายการเดินรถที่ 36 73 และ 204 เท่ากับ 0.7901 0.6004 และ 0.2383 จึงอยู่ในช่วงผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง (Decreasing Returns) และ E_L ของสายการเดินรถที่ 3 เท่ากับ -0.6887 จึงอยู่ในช่วงผลผลิตลดลง (Negative Returns) ซึ่งสามารถสรุปผลได้ตามภาพที่ 4.2 ดังนี้



ภาพที่ 4.2 ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยแรงงาน (E_L) กรณีรถโดยสารปรับอากาศ

2. ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยทุน (E_K)

- กรณีรถโดยสารธรรมดา ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยทุน (E_K) กรณีรถ

โดยสารธรรมดา ปรากฏตามตารางที่ 4.13 ดังนี้

ตารางที่ 4.13 ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยทุน (E_K) กรณีรถโดยสารธรรมดา

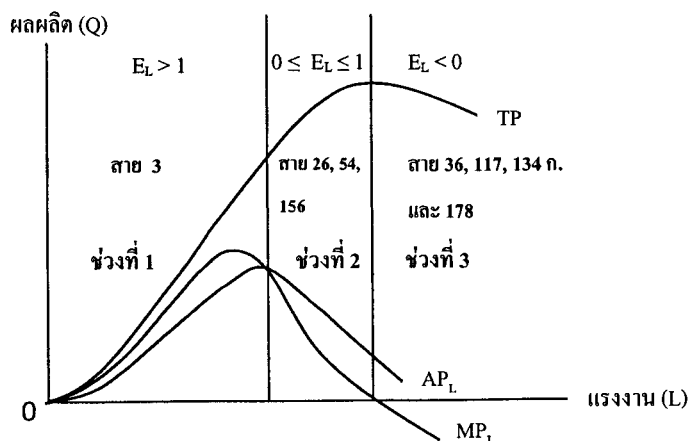
สาย	MP_K	AP_K	E_K	ช่วงการผลิต
3	36,013.0000	30,766.3619	1.1705	Increasing Returns
24	18,949.9000	43,253.5440	0.4381	Decreasing Returns
36	- 82,204.2000	40,430.3914	-2.0332	Negative Returns
54	779.2140	57,885.3096	0.0135	Decreasing Returns
117	- 17,297.0000	44,440.7635	-0.3892	Negative Returns
134 ก.	-115,817.0000	36,292.8087	-3.1912	Negative Returns
156	15,312.4000	40,231.8110	0.3806	Decreasing Returns
178	- 40,844.1000	28,228.4711	-1.4469	Negative Returns

โดยที่ MP_K = ผลผลิตส่วนเพิ่มจากปัจจัยทุน (ส่วนเพิ่มของปริมาณกิโบลเมตรผู้โดยสารจากการเพิ่มรถโดยสารธรรมดาวิ่งให้บริการ 1 คัน)

AP_K = ผลผลิตเฉลี่ยต่อปัจจัยทุน 1 หน่วย (ปริมาณกิโบลเมตรผู้โดยสารต่อจำนวนรถโดยสารธรรมดาวิ่งให้บริการ 1 คัน)

E_K = ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยทุน (อัตราส่วนของเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของปริมาณกิโบลเมตรผู้โดยสารต่อเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของจำนวนรถโดยสารธรรมดาวิ่งให้บริการ)

จากตารางที่ 4.13 พบว่า E_K ของสายการเดินรถที่ 3 เท่ากับ 1.1705 จึงอยู่ในช่วงผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่เพิ่มขึ้น (Increasing Returns) E_K ของสายการเดินรถที่ 24 54 และ 156 เท่ากับ 0.4381 0.0135 และ 0.3806 ตามลำดับ จึงอยู่ในช่วงผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง (Decreasing Returns) และ E_K ของสายการเดินรถที่ 36 117 134 ก. และ 178 เท่ากับ -2.0332 -0.3892 -3.1912 และ -1.4469 ตามลำดับ จึงอยู่ในช่วงผลผลิตลดลง (Negative Returns) ซึ่งสามารถสรุปผลได้ตามภาพที่ 4.3 ดังนี้



ภาพที่ 4.3 ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยทุน (E_K) กรณีรถโดยสารธรรมดา

- กรณีรถโดยสารปรับอากาศ ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยทุน (E_K) กรณีรถโดยสารปรับอากาศ ปรากฏตามตารางที่ 4.14 ดังนี้

ตารางที่ 4.14 ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยทุน (E_K) กรณีรถโดยสารปรับอากาศ

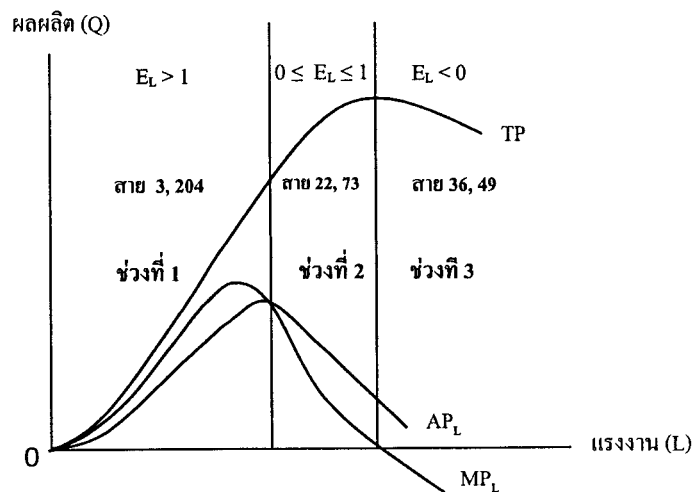
สาย	MP_K	AP_K	E_K	ช่วงการผลิต
3	32,927.0174	18,980.9524	1.7347	Increasing Returns
22	8,914.2864	18,536.5967	0.4809	Decreasing Returns
36	- 12,248.5086	38,869.5936	-0.3151	Negative Returns
49	- 41,213.3298	31,507.9393	-1.3080	Negative Returns
73	5,203.8630	37,830.3187	0.1376	Decreasing Returns
204	83,102.0779	40,510.7235	2.0514	Increasing Returns

โดยที่ MP_K = ผลผลิตส่วนเพิ่มจากปัจจัยทุน (ส่วนเพิ่มของปริมาณกิโลเมตรผู้โดยสารจากการเพิ่มรถโดยสารปรับอากาศวิ่งให้บริการ 1 คัน)

AP_K = ผลผลิตเฉลี่ยต่อปัจจัยทุน 1 หน่วย (ปริมาณกิโลเมตรผู้โดยสารต่อจำนวนรถโดยสารปรับอากาศวิ่งให้บริการ 1 คัน)

E_K = ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยทุน (อัตราส่วนของเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของปริมาณกิโลเมตรผู้โดยสารต่อเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของจำนวนรถโดยสารปรับอากาศวิ่งให้บริการ)

จากตารางที่ 4.14 พบว่า E_K ของสายการเดินรถที่ 3 และ 204 เท่ากับ 1.7347 และ 2.0514 ตามลำดับ จึงอยู่ในช่วงผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่เพิ่มขึ้น (Increasing Returns) E_K ของสายการเดินรถที่ 22 และ 73 เท่ากับ 0.4809 และ 0.1376 ตามลำดับ จึงอยู่ในช่วงผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง (Decreasing Returns) และ E_K ของสายการเดินรถที่ 36 และ 49 เท่ากับ -0.3151 -1.3080 ตามลำดับ จึงอยู่ในช่วงผลผลิตลดลง (Negative Returns) ซึ่งสามารถสรุปผลได้ตามภาพที่ 4.4 ดังนี้



ภาพที่ 4.4 ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยทุน (E_K) กรณีรถโดยสารปรับอากาศ

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

1. สรุปผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตและผลผลิตของการให้บริการเดินรถโดยสารประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ เขตการเดินรถที่ 8

กระบวนการผลิตด้านการเดินรถโดยสารประจำทางประกอบด้วยปัจจัยการผลิตที่สำคัญได้แก่ ปัจจัยแรงงาน (จำนวนชั่วโมงการทำงานของพนักงานขับรถ) และปัจจัยทุน (จำนวนรถโดยสารวิ่งให้บริการ) ผลผลิตที่ได้คือปริมาณกิโลเมตรผู้โดยสาร ในช่วงปี พ.ศ. 2549 – 2551 กรณีรถโดยสารธรรมดา ทุกสายการเดินรถคือสาย 3 24 36 54 117 134 ก. 156 และ 178 มีผลผลิตเฉลี่ยต่อปัจจัยแรงงานและผลผลิตเฉลี่ยต่อปัจจัยทุนแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง ในกรณีรถโดยสารปรับอากาศ สาย 3 22 36 49 และ 73 มีผลผลิตเฉลี่ยต่อปัจจัยแรงงานและผลผลิตเฉลี่ยต่อปัจจัยทุนแนวโน้มลดลง มีเพียงสายการเดินรถปรับอากาศที่ 204 มีผลผลิตเฉลี่ยต่อปัจจัยแรงงานและผลผลิตเฉลี่ยต่อปัจจัยทุนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

ส่วนที่ 2 การประมาณฟังก์ชันการผลิตและความเหมาะสมของฟังก์ชันการผลิตด้านการเดินรถโดยสารประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ เขตการเดินรถที่ 8

การประมาณการฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรง กรณีรถโดยสารธรรมดา ค่า R^2 ของสาย 3 24 36 54 117 134 ก. 156 และ 178 เท่ากับ 0.256374 0.0194485 0.29052 0.128683 0.125653 0.257386 0.219098 และ 0.248976 ตามลำดับ กรณีรถโดยสารปรับอากาศ ค่า R^2 ของสาย 3 22 36 49 73 และ 204 เท่ากับ 0.613392 0.525125 0.102776 0.356791 0.312109 และ 0.763185 ตามลำดับ

การประมาณการฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas กรณีรถโดยสารธรรมดา ค่า R^2 ของสาย 3 24 36 54 117 134 ก. 156 และ 178 เท่ากับ 0.145428 0.00397107 0.305951 0.0431853 0.0978236 0.254711 0.0739117 และ 0.206062 ตามลำดับ กรณีรถโดยสารปรับอากาศ

ค่า R^2 ของสาย 3 22 36 49 73 และ 204 เท่ากับ 0.681295 0.574458 0.120488 0.34982 0.316201 และ 0.731458 ตามลำดับ

ส่วนที่ 3 ความยืดหยุ่นของผลผลิตด้านการเดินรถโดยสารประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ เขตการเดินรถที่ 8

ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยแรงงานกรณีรถโดยสารธรรมดาของสาย 3 24 36 54 117 134 ก. 156 และ 178 เท่ากับ -0.4576 -0.0489 0.2514 2.3525 1.6405 2.0664 2.5597 และ 3.3553 ตามลำดับ และกรณีรถโดยสารปรับอากาศของสาย 3 22 36 49 73 และ 204 เท่ากับ -0.6887 1.4955 0.7901 1.0574 0.6004 และ 0.2383 ตามลำดับ

ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยทุนกรณีรถโดยสารธรรมดาของสาย 3 24 36 54 117 134 ก. 156 และ 178 เท่ากับ 1.1705 0.4381 -2.0332 0.0135 -0.3892 -3.1912 0.3806 และ -1.4469 ตามลำดับ และกรณีรถโดยสารปรับอากาศของสาย 3 22 36 49 73 และ 204 เท่ากับ 1.7347 0.4809 -0.3151 -1.3080 0.1376 และ 2.0514 ตามลำดับ

2. อภิปรายผล

ส่วนที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตและผลผลิตของการให้บริการเดินรถโดยสารประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ เขตการเดินรถที่ 8

ปัจจัยการผลิตที่สำคัญในการผลิตด้านการเดินรถโดยสารประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ ประกอบด้วย ปัจจัยแรงงาน คือ จำนวนชั่วโมงการทำงานของพนักงานขับรถโดยสาร และปัจจัยทุนคือ จำนวนรถโดยสารที่วิ่งให้บริการทั้งรถโดยสารธรรมดาและรถโดยสารปรับอากาศ จากการใช้ปัจจัยการผลิตดังกล่าว ในกระบวนการผลิตด้านการเดินรถโดยสารก่อให้เกิดผลผลิตที่สำคัญคือปริมาณกิโลเมตรผู้โดยสาร โดยแนวทางการพิจารณาความมีประสิทธิภาพด้านการผลิตในการให้บริการเดินรถโดยสารสามารถพิจารณาได้จากผลผลิตเฉลี่ย (Average Product :AP) ซึ่งจากการวิเคราะห์ผลผลิตเฉลี่ยของเขตการเดินรถที่ 8 สามารถอธิบายได้ดังตารางที่ 5.1 ดังนี้

ตารางที่ 5.1 ผลผลิตเฉลี่ยของเขตการเดินรถที่ 8

	2549	2550	2551
รถโดยสารธรรมดา			
ผลผลิตเฉลี่ยต่อปัจจัยแรงงาน	125	107	87
ผลผลิตเฉลี่ยต่อปัจจัยทุน	566,912	474,973	372,363
รถโดยสารปรับอากาศ			
ผลผลิตเฉลี่ยต่อปัจจัยแรงงาน	70	69	74
ผลผลิตเฉลี่ยต่อปัจจัยทุน	366,568	361,262	381,620

จากตารางที่ 5.1 พบว่า กรณีรถโดยสารธรรมดา ผลผลิตเฉลี่ยปัจจัยแรงงานและผลผลิตเฉลี่ยต่อปัจจัยทุนมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องซึ่งสะท้อนถึงสายการเดินรถส่วนใหญ่คือ สาย 36 54 117 134 ก. 156 และ 178 มีประสิทธิภาพการผลิตลดลงหรืออยู่ในช่วงผลผลิตลดลงและกรณีรถโดยสารปรับอากาศ ผลผลิตเฉลี่ยต่อปัจจัยแรงงานและผลผลิตเฉลี่ยต่อปัจจัยทุนลดลงในปี 2550 และปรับเพิ่มขึ้นในปี 2551 ซึ่งสะท้อนว่า มีบางสายการเดินรถคือ สาย 3 36 และ 49 ที่ปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้ปัจจัยแรงงานและทุนในช่วงดังกล่าวหรืออยู่ในช่วงผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่เพิ่มขึ้นหรือช่วงผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง ทั้งนี้ ประสิทธิภาพการผลิตด้านการเดินรถโดยสารประจำทางดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับความยืดหยุ่นของผลผลิตด้านการเดินรถโดยสารซึ่งจะได้มีการวิเคราะห์ในส่วนที่ 3 ต่อไป

ส่วนที่ 2 การประมาณฟังก์ชันการผลิตและความเหมาะสมของฟังก์ชันการผลิตด้านการเดินรถโดยสารประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ เขตการเดินรถที่ 8

ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตที่มีต่อผลผลิตเพื่อนำไปสู่การประมาณฟังก์ชันการผลิตด้านการเดินรถโดยสารขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพกรณีเขตการเดินรถที่ 8 โดยเปรียบเทียบระหว่างแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตเชิงเส้นตรงและแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas ซึ่งเป็นแบบจำลองที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตและผลผลิตตามตารางที่ 5.2 และ 5.3 ได้ดังนี้

3.1 กรณีรถโดยสารธรรมดา

เปรียบเทียบการประมาณฟังก์ชันการผลิตด้านการเดินรถโดยสารธรรมดาของเขตการเดินรถที่ 8 ระหว่างแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตเชิงเส้นตรงและแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas สามารถอธิบายได้ดังตารางที่ 5.2 ดังนี้

ตารางที่ 5.2 การประมาณฟังก์ชันการผลิตด้านการเดินรถโดยสารธรรมดาของเขตการเดินรถที่ 8

สาย	ฟังก์ชันการผลิตเชิงเส้นตรง	ฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas
3	$Q = 129,520 + 36,013K - 34.895 L$	$\log Q = 9.15058 + 2.22096 \log K - 1.62129 \log L$
t-Statistic	1.1170 2.5667 (1.0012)	3.5392 2.3074 (1.7447)
R ²	0.256374	0.145428
24	$Q = 612,809 + 18,949.9 K - 6.21405 L$	$\log Q = 7.80422 + 0.325134 \log K - 0.581177 \log L$
t-Statistic	1.0287 0.3643 (0.0345)	1.4454 0.2015 (0.3095)
R ²	0.0194485	0.00397107
36	$Q = 2,168,180 - 82,204.2 K + 29.3354 L$	$\log Q = 10.3147 - 2.78794 \log K - 0.224562 \log L$
t-Statistic	4.4130 (3.2201) 0.3543	3.0352 (3.0398) (0.2196)
R ²	0.29052	0.305951
54	$Q = -3,134,240 + 779.214 K + 353.773 L$	$\log Q = -1.98114 + 1.2382 \log K + 1.5157 \log L$
t-Statistic	(0.8767) 0.0082 (1.9931)	(0.2788) 0.4754 (0.8113)
R ²	0.128683	0.0431853
117	$Q = -252,851 - 17,297K + 207.295L$	$\log Q = -0.825666 - 0.168509 \log K + 1.68808 \log L$
t-Statistic	(0.2831) (0.4704) 2.1448	(0.2286) 0.1517 1.6838
R ²	0.125653	0.0978236
134 ก.	$Q = 2,296,340 - 115,817 K + 206.062 L$	$\log Q = 9.6262 - 5.82878 \log K + 1.23147 \log L$
t-Statistic	1.2184 (2.5129) 1.9565	1.3743 (3.1408) 0.8100
R ²	0.257386	0.254711

ตารางที่ 5.2 การประมาณฟังก์ชันการผลิตด้านการเดินรถโดยสารธรรมดาของเขตการเดินรถที่ 8 (ต่อ)

สาย	ฟังก์ชันการผลิตเชิงเส้นตรง	ฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas
156	$Q = -2,478,440 + 15,312.4 K + 273.701L$	$\log Q = -4.56902 - 0.131594 \log K + 2.661 \log L$
t-Statistic	(1.6035) 0.3142 2.6460	(0.6922) (0.0599) 1.5128
R ²	0.219098	0.0739117
178	$Q = -667,386 - 40,844.1 K + 258.635 L$	$\log Q = -8.70239 - 2.25472 \log K + 4.45738 \log L$
t-Statistic	(0.9870) (2.6261) 3.0962	(1.3924) (2.5100) 2.5992
R ²	0.248976	0.206062

ตามตารางที่ 5.2 จะเห็นได้ว่า จากการตรวจสอบค่า t - Statistic ในแบบจำลอง ฟังก์ชันการผลิตเชิงเส้นตรง สายการเดินรถโดยสารธรรมดาที่ 3 36 134 ก. และ 178 มีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเหตุต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 สำหรับปัจจัยทุน และสายการเดินรถโดยสารธรรมดาที่ 54 117 134 ก. 156 และ 178 มีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเหตุต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นเกินกว่าร้อยละ 90 95 90 95 และ 99 ตามลำดับ สำหรับปัจจัยแรงงาน ในแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas สายการเดินรถโดยสารธรรมดาที่ 3 36 134 ก. และ 178 มีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเหตุต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 99 99 และ 95 ตามลำดับ สำหรับปัจจัยทุน แต่มีสายการเดินรถเพียง 2 สายคือ สายการเดินรถโดยสารธรรมดาที่ 3 และ 178 ที่มีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเหตุต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 และ 95 ตามลำดับ สำหรับปัจจัยแรงงาน นอกจากนี้ ค่า R² ของแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตเชิงเส้นตรงให้ค่าสูงกว่าแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas หนึ่ง ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยแรงงานหรือปัจจัยทุนที่เป็นลบ แสดงถึงสายการเดินรถอยู่ในช่วงผลผลิตลดลง

3.2 กรณีรถโดยสารปรับอากาศ

เปรียบเทียบการประมาณฟังก์ชันการผลิตด้านการเดินรถโดยสารปรับอากาศของเขตการเดินรถที่ 8 ระหว่างแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตเชิงเส้นตรงและแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas สามารถอธิบายได้ดังตารางที่ 5.3 ดังนี้

ตารางที่ 5.3 การประมาณฟังก์ชันการผลิตด้านการเดินรถโดยสารปรับอากาศของเขตการเดินรถที่ 8

สาย	ฟังก์ชันการผลิตเชิงเส้นตรง	ฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas
3	$Q = 22,797.5 + 28,754.5K - 24.572 L$	$\log Q = 6.0903 + 1.73474 \log K - 0.688693 \log L$
t - Statistic	0.9250 5.0402 (1.9164)	7.0066 6.2019 (2.3015)
R ²	0.613392	0.681295
22	$Q = -656,639 + 10,193.3 K + 66.0633 L$	$\log Q = -1.15255 + 0.480902 \log K + 1.49549 \log L$
t - Statistic	(2.5481) 1.0502 3.4610	(0.9963) 1.0131 4.0416
R ²	0.525125	0.574458
36	$Q = 527,973 - 12,071.4 K + 68.3851 L$	$\log Q = 3.2365 - 0.315118 \log K + 0.790065 \log L$
t - Statistic	1.5685 (0.8162) 1.9221	2.4811 (0.8753) 2.1040
R ²	0.102776	0.120488
49	$Q = 572,531 - 40,050.7 K + 76.6711 L$	$\log Q = 3.17785 - 1.30803 \log K + 1.05743 \log L$
t - Statistic	1.8376 (1.8172) 4.2541	3.0772 (1.8800) 4.1837
R ²	0.356791	0.34982
73	$Q = 504,460 + 5,230.84 K + 49.3417 L$	$\log Q = 3.42631 + 0.137558 \log K + 0.600362 \log L$
t - Statistic	1.4030 0.7921 2.4497	3.8094 0.7966 2.4829
R ²	0.312109	0.316201
204	$Q = -762,196 + 86,419.9 K + 7.10529 L$	$\log Q = 2.43608 + 2.05136 \log K + 0.238266 \log L$
t - Statistic	(2.7641) (10.1472) 0.1833	1.5488 (9.2331) 0.5721
R ²	0.763185	0.731458

ตามตารางที่ 5.3 จะเห็นได้ว่า จากการตรวจสอบค่า t - Statistic ในแบบจำลอง ฟังก์ชันการผลิตเชิงเส้นตรง สายการเดินรถโดยสารปรับอากาศที่ 3 49 และ 204 มีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 90 และ 95 ตามลำดับ สำหรับปัจจัยทุน และสายการเดินรถโดยสารปรับอากาศที่ 3 22 36 49 และ 73 มีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 95 90 99 และ 95 ตามลำดับ สำหรับปัจจัยแรงงาน ในแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas สายการเดินรถโดยสารปรับอากาศที่ 3 49 และ 204 มีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรแตกต่างจากศูนย์อย่างมี

นัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 90 และ 99 ตามลำดับ สำหรับปัจจัยทุน สายการเดินรถ โดยสารปรับอากาศที่ 3 22 36 49 และ 73 มีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรเหตุต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 99 95 99 และ 95 ตามลำดับ สำหรับปัจจัยแรงงาน นอกจากนี้ ค่า R^2 ของแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas ให้ค่าสูงกว่าแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตเชิงเส้นตรงในสายการเดินรถ โดยสารปรับอากาศเป็นส่วนใหญ่

โดยสรุป กรณีรถโดยสารธรรมดา แบบจำลองฟังก์ชันการผลิตเชิงเส้นตรงมีความเหมาะสมในการวิเคราะห์การผลิตด้านการเดินรถโดยสารมากกว่าแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas เนื่องจากแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตเชิงเส้นตรงมีค่า R^2 สูงกว่าแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas และกรณีรถโดยสารปรับอากาศ แบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas มีความเหมาะสมในการวิเคราะห์การผลิตด้านการเดินรถโดยสารมากกว่าแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตเชิงเส้นตรงเนื่องจากแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas มีค่า R^2 สูงกว่าแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตเชิงเส้นตรง

ส่วนที่ 3 ความยืดหยุ่นของผลผลิตด้านการเดินรถโดยสารประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ เขตการเดินรถที่ 8

จากการวิเคราะห์ความยืดหยุ่นของผลผลิตด้านการเดินรถโดยสารในเขตการเดินรถที่ 8 โดยแยกพิจารณาเป็นกรณีการให้บริการรถโดยสารธรรมดาและรถโดยสารปรับอากาศสามารถอภิปรายผลได้ตามตารางที่ 5.4 และ 5.5 ดังนี้

2.1 กรณีรถโดยสารธรรมดา

การวิเคราะห์ความยืดหยุ่นของผลผลิตกรณีรถโดยสารธรรมดาซึ่งสะท้อนถึงช่วงการผลิตปรากฏตามตารางที่ 5.4 ดังนี้

ตารางที่ 5.4 ความยืดหยุ่นของผลผลิตกรณีรถโดยสารธรรมดา

ความยืดหยุ่น ของผลผลิต	สายการเดินรถโดยสารธรรมดา							
	สาย 3	สาย 24	สาย 36	สาย 54	สาย 117	สาย 134 ก.	สาย 156	สาย 178
ความยืดหยุ่น ของผลผลิตต่อ ปัจจัยแรงงาน	-0.4576	-0.0489	0.2514	2.3525	1.6405	2.0664	2.5597	3.3553
ความยืดหยุ่น ของผลผลิตต่อ ปัจจัยทุน	1.1705	0.4381	-2.0332	0.0135	-0.3892	-3.1912	0.3806	-1.4469

จากตารางที่ 5.4 พบว่า กำหนดให้ปัจจัยแรงงาน (จำนวนชั่วโมงการทำงานของพนักงานขับรถ) เป็นปัจจัยแปรผันในการผลิตระยะสั้น สายการเดินรถที่ 54 117 134 ก. 156 และ 178 อยู่ในช่วงผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่เพิ่มขึ้น (Increasing Returns) โดยมีความยืดหยุ่นของผลผลิตระหว่าง 1.6405 – 3.3553 สายการเดินรถที่ 36 อยู่ในช่วงผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง (Decreasing Returns) และสายการเดินรถที่ 3 และ 24 อยู่ในช่วงผลผลิตลดลง (Negative Returns)

กำหนดให้ปัจจัยทุน (จำนวนรถโดยสารธรรมดา) เป็นปัจจัยแปรผันในการผลิตระยะสั้น สายการเดินรถที่ 3 อยู่ในช่วงผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่เพิ่มขึ้น (Increasing Returns) สายการเดินรถที่ 24 54 และ 156 อยู่ในช่วงผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง (Decreasing Returns) โดยมีความยืดหยุ่นของผลผลิต 0.0135 – 0.4381 และสายการเดินรถที่ 36 117 134 ก. และ 178 อยู่ในช่วงผลผลิตลดลง (Negative Returns) โดยมีความยืดหยุ่นของผลผลิตระหว่าง -0.3892 ถึง -3.1912

โดยสรุป สายการเดินรถโดยสารธรรมดาส่วนใหญ่อยู่ในช่วงผลผลิตลดลง ยกเว้นสายการเดินรถที่ 54 และ 156 อยู่ในช่วงผลผลิตเพิ่มขึ้น (กำหนดให้ปัจจัยแรงงานเป็นปัจจัยแปรผัน) และอยู่ในช่วงผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง (กำหนดให้ปัจจัยทุนเป็นปัจจัยแปรผัน)

2.2 กรณีรถโดยสารปรับอากาศ

การวิเคราะห์ความยืดหยุ่นของผลผลิตกรณีรถโดยสารปรับอากาศซึ่งสะท้อนถึงช่วงการผลิตปรากฏตามตารางที่ 5.5 ดังนี้

ตารางที่ 5.5 ความยืดหยุ่นของผลผลิตกรณีรถโดยสารปรับอากาศ

ความยืดหยุ่น ของผลผลิต	สายการเดินรถโดยสารปรับอากาศ					
	สาย 3	สาย 22	สาย 36	สาย 49	สาย 73	สาย 204
ความยืดหยุ่น ของผลผลิตต่อ ปัจจัยแรงงาน	- 0.6887	1.4955	0.7901	1.0574	0.6004	0.2383
ความยืดหยุ่น ของผลผลิตต่อ ปัจจัยทุน	1.7347	0.4809	- 0.3151	- 1.3080	0.1376	2.0514

จากตารางที่ 5.5 พบว่า กำหนดให้ปัจจัยแรงงาน (จำนวนชั่วโมงการทำงานของพนักงานขับรถ) เป็นปัจจัยแปรผันในการผลิตระยะสั้น สายการเดินรถที่ 22 และ 49 อยู่ในช่วงผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่เพิ่มขึ้น (Increasing Returns) สายการเดินรถที่ 36 73 และ 204 อยู่ในช่วงผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง (Decreasing Returns) โดยมีความยืดหยุ่นของผลผลิตระหว่าง 0.2383 – 0.7901 และสายการเดินรถที่ 3 อยู่ในช่วงผลผลิตลดลง (Negative Returns)

กำหนดให้ปัจจัยทุน (จำนวนรถโดยสารปรับอากาศ) เป็นปัจจัยแปรผันในการผลิตระยะสั้น สายการเดินรถที่ 3 และ 204 อยู่ในช่วงผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่เพิ่มขึ้น (Increasing Returns) สายการเดินรถที่ 22 และ 73 อยู่ในช่วงผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง (Decreasing Returns) และสายการเดินรถที่ 36 และ 49 อยู่ในช่วงผลผลิตลดลง (Negative Returns)

โดยสรุป สายการเดินรถโดยสารปรับอากาศส่วนใหญ่อยู่ในช่วงผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่เพิ่มขึ้นหรือช่วงผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง ยกเว้นสายการเดินรถที่ 3 อยู่ในช่วงผลผลิตลดลง (กำหนดให้ปัจจัยแรงงานเป็นปัจจัยแปรผัน) และสายการเดินรถที่ 36 และ 49 อยู่ในช่วงผลผลิตลดลง (กำหนดให้ปัจจัยทุนเป็นปัจจัยแปรผัน)

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้

3.1.1 องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพควรเร่งปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตเพื่อเพิ่มปริมาณกิโลเมตรผู้โดยสารและรายได้จากการดำเนินงาน โดยจัดสรรปัจจัยการผลิตประกอบด้วยปัจจัยแรงงานคือจำนวนชั่วโมงการทำงานของพนักงานขับรถและปัจจัยทุนคือจำนวนรถโดยสารวิ่งให้บริการอย่างเหมาะสม โดยเฉพาะกรณีรถโดยสารธรรมดาในเขตการเดินรถที่ 8 เนื่องจากปริมาณกิโลเมตรผู้โดยสารมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง

3.1.2 ควรพิจารณานำเกณฑ์ผลผลิตเฉลี่ยต่อปัจจัยแรงงานหรือผลผลิตเฉลี่ยต่อปัจจัยทุน (Output/Input) เพื่อประกอบการประเมินผลการดำเนินงานหรือประสิทธิภาพการผลิตด้านการเดินรถโดยสารประจำทางของแต่ละสายการเดินรถ

3.1.3 ควรพิจารณาเพิ่มปัจจัยแรงงานและปัจจัยทุนในสายการเดินรถโดยสารธรรมดาที่ 54 และ 156 รวมถึงสายการเดินรถโดยสารปรับอากาศที่ 22 73 และ 204 เนื่องจากอยู่ในช่วงผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่เพิ่มขึ้นหรือช่วงผลผลิตเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง สำหรับสายการเดินรถโดยสารธรรมดาที่ 3 24 36 117 134 ก. และ 178 รวมถึงสายการเดินรถโดยสารปรับอากาศที่ 3 36 และ 49 เห็นควรให้เพิ่มผลผลิตภาพของปัจจัยแรงงานและปัจจัยทุนเนื่องจากอยู่ในช่วงผลผลิตลดลง

3.1.4 เห็นควรให้จัดทำแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตเชิงเส้นตรงในการวิเคราะห์การผลิตด้านการเดินรถโดยสารธรรมดา และแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas ในการวิเคราะห์การผลิตด้านการเดินรถโดยสารปรับอากาศ

3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 ควรพิจารณากรณีการแสวงหาผลผลิตสูงสุดและต้นทุนต่ำสุดโดยคำนึงถึงต้นทุนของปัจจัยการผลิตควบคู่กันด้วย

3.2.2 ควรเพิ่มขอบเขตของการศึกษาให้ครอบคลุมเขตการเดินรถทุกเขตการเดินรถขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ

3.2.3 ควรที่จะทำการวิเคราะห์โดยนำเอาเวลาเข้ามาเกี่ยวข้องหรือเรียกว่าการวิเคราะห์ภายใต้สถานะที่เป็นพลวัต (Dynamic)

3.2.4 ควรพิจารณาปัจจัยการผลิตอื่นที่เกี่ยวข้องเพื่อจัดทำแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตในการเป็นเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์การผลิตให้มีประสิทธิภาพ ถูกต้อง และใกล้เคียงความเป็นจริงมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- จินตนา ไทรทัศนกุล “ต้นทุนโดยประมาณในการดำเนินกิจการรถยนต์โดยสารประจำทางธรรมดาขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ สาขาบริหารธุรกิจ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2526
- ณรงค์ศักดิ์ ธนวิบูลย์ชัย “หน่วยที่ 10 การวิเคราะห์การถดถอย” ในประมวลสาระชุดวิชาการวิเคราะห์เชิงปริมาณสำหรับนักเศรษฐศาสตร์ นนทบุรี สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 2542
- บุญชนะ รังคิษฐ์ “การวิเคราะห์ความเหมาะสมของจำนวนรถโดยสารและจำนวนเที่ยววิ่งขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ” การศึกษาค้นคว้าอิสระ ปริญญาเศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต แผนกวิชาเศรษฐศาสตร์ สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 2547
- ปฎิญา กุมสันเทียะ และคณะ “การศึกษาลักษณะการให้บริการเดินรถโดยสารประจำทางในจังหวัดพิษณุโลก” วิทยานิพนธ์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร 2549
- มนูน อักษรจันทร์ “ความสามารถในการเดินทางบนระบบรถโดยสารประจำทางในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล” วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2548
- รัชนี้ นันทวัฒนาศิริชัย “ระบบรถโดยสารประจำทางในเขตเมืองพิษณุโลก” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2540
- รัตนา ศิริรัตน์วรสกุล “การวิเคราะห์สมการการผลิตของอุตสาหกรรมผงซักฟอกในประเทศไทย” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์) สาขาเศรษฐศาสตร์ ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2540

วันชัย ริมวิทยากร “เศรษฐศาสตร์การขนส่ง ตอนที่ 2” กรุงเทพมหานคร สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์
มหาวิทยาลัยรามคำแหง 2521

สมศักดิ์ มีทรัพย์หลาก “หน่วยที่ 4 การวิเคราะห์ด้านการผลิต” ในประมวลสาระชุดวิชา
เศรษฐศาสตร์การจัดการ นนทบุรี สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัย
ธรรมาราช 2545

สำนักงานความร่วมมือทางวิชาการของเยอรมัน (Deutsche Gesellschaft for Technische
Zusammenarbeit GmbH – German Technical Cooperation) (GTZ) “รายงานการ
พลิกฟื้นกิจการองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ ระยะที่ 2 โครงการสนับสนุนการแปร
รูปรัฐวิสาหกิจภายใต้โครงการความร่วมมือไทย-เยอรมัน” กรุงเทพมหานคร
สำนักงานคณะกรรมการนโยบายรัฐวิสาหกิจ กระทรวงการคลัง 2547

องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ “แผนปรับโครงสร้างการบริหารจัดการเพื่อฟื้นฟูฐานะทางการเงิน
ขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ” (ตุลาคม 2550 หน้า 28 – 31) กรุงเทพมหานคร
องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ 2550

_____ “รายงานผลการดำเนินงานประจำปีขององค์การขนส่งมวลชน
กรุงเทพ” กรุงเทพมหานคร องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ 2552

Bain, Joe S. “Barrier to New Competition” Cambridge : Harvard University Press (PP. 236).
1965

Gujarati, Damader N. “Basic Econometrics” New York : McGraw – Hill Book. 1995

Kneafsey, James T. “Transportation Economics Analysis” London : Lexington Books. 1975

Sameer Chandan “The Production and Market Evaluation of Education : Essays in Local Public
Finance” Dissertation for the Doctor of Philosophy Degree in Managerial Science
and Applied Economics, University of Pennsylvania. 2004

Wafa Fahmi Abdelati “Productivity and Productive Efficiency of Manufacturing Firms in Egypt,
1966 - 1986” Dissertation for the Doctor of Philosophy Degree in Economics,
Princeton University. 2004

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรงและแบบคอบบ์-ดักลาส

สายการบินรถโดยสารธรรมดาที่ 3

เดือน - ปี พ.ศ.	Q	K	L
ด.ค.-2548	403,404	12	4,000
พ.ย.-2548	510,593	12	5,008
ธ.ค.-2548	485,380	12	4,896
ม.ค.-2549	448,573	12	4,672
ก.พ.-2549	461,934	12	4,904
มี.ค.-2549	528,866	13	5,448
เม.ย.-2549	419,626	12	4,744
พ.ค.-2549	374,632	12	4,968
มิ.ย.-2549	379,099	12	4,496
ก.ค.-2549	356,845	12	4,888
ส.ค.-2549	439,887	12	5,336
ก.ย.-2549	421,891	13	5,064
ด.ค.-2549	358,067	12	4,944
พ.ย.-2549	454,296	13	5,240
ธ.ค.-2549	407,543	13	4,952
ม.ค.-2550	588,519	19	7,032
ก.พ.-2550	538,679	20	6,208
มี.ค.-2550	590,227	19	6,608
เม.ย.-2550	529,183	18	6,632
พ.ค.-2550	524,359	17	7,200
มิ.ย.-2550	623,966	17	7,768
ก.ค.-2550	572,269	17	7,128
ส.ค.-2550	566,689	17	7,264
ก.ย.-2550	502,703	17	6,904
ด.ค.-2550	490,353	17	7,136
พ.ย.-2550	657,154	17	7,016
ธ.ค.-2550	488,927	16	6,440
ม.ค.-2551	457,366	16	6,568
ก.พ.-2551	430,934	15	6,360
มี.ค.-2551	400,656	15	6,712
เม.ย.-2551	349,856	15	5,520
พ.ค.-2551	398,170	15	6,088
มิ.ย.-2551	459,863	15	5,976
ก.ค.-2551	492,008	14	5,952
ส.ค.-2551	63,672	14	6,096
ก.ย.-2551	68,476	14	6,840

ที่มา : องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ

สายการบินรถโดยสารธรรมดาที่ 24

เดือน - ปี พ.ศ.	Q	K	L
ต.ค.-2548	891,188	22	7,544
พ.ย.-2548	1,192,166	22	7,480
ธ.ค.-2548	1,042,621	22	7,576
ม.ค.-2549	1,032,404	22	7,840
ก.พ.-2549	953,925	22	7,336
มี.ค.-2549	910,604	22	7,880
เม.ย.-2549	723,103	21	6,992
พ.ค.-2549	866,964	22	7,488
มิ.ย.-2549	1,019,030	21	6,952
ก.ค.-2549	1,031,699	21	7,560
ส.ค.-2549	1,054,354	22	7,528
ก.ย.-2549	914,762	22	7,528
ต.ค.-2549	798,150	22	7,712
พ.ย.-2549	999,484	22	7,648
ธ.ค.-2549	883,108	22	7,408
ม.ค.-2550	1,092,487	22	7,848
ก.พ.-2550	1,026,069	22	7,160
มี.ค.-2550	898,946	22	7,896
เม.ย.-2550	729,634	21	7,120
พ.ค.-2550	898,019	22	7,744
มิ.ย.-2550	1,246,708	22	7,640
ก.ค.-2550	1,219,426	22	7,920
ส.ค.-2550	1,201,779	22	7,904
ก.ย.-2550	1,143,731	23	7,760
ต.ค.-2550	953,336	23	7,944
พ.ย.-2550	1,433,369	26	8,560
ธ.ค.-2550	1,085,151	25	8,120
ม.ค.-2551	1,293,872	26	8,936
ก.พ.-2551	1,146,761	26	8,456
มี.ค.-2551	1,048,798	27	9,112
เม.ย.-2551	826,469	26	8,080
พ.ค.-2551	1,048,603	26	8,616
มิ.ย.-2551	1,463,192	27	8,680
ก.ค.-2551	1,428,419	26	8,776
ส.ค.-2551	317,338	26	8,728
ก.ย.-2551	300,920	26	9,000

ที่มา : องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ

สายการเดินรถโดยสารธรรมดาที่ 36

เดือน - ปี พ.ศ.	Q	K	L
ด.ค.-2548	861,812	18	6,872
พ.ย.-2548	1,036,767	19	6,880
ธ.ค.-2548	980,746	18	6,824
ม.ค.-2549	963,029	18	6,624
ก.พ.-2549	899,407	18	6,144
มี.ค.-2549	914,373	19	6,832
เม.ย.-2549	645,329	17	6,072
พ.ค.-2549	828,369	18	6,568
มิ.ย.-2549	875,757	18	6,376
ก.ค.-2549	902,388	18	6,456
ส.ค.-2549	902,357	18	6,504
ก.ย.-2549	762,248	19	6,240
ต.ค.-2549	726,830	19	6,552
พ.ย.-2549	856,222	19	6,576
ธ.ค.-2549	853,841	19	6,264
ม.ค.-2550	888,403	19	6,632
ก.พ.-2550	803,682	19	6,440
มี.ค.-2550	759,521	19	6,928
เม.ย.-2550	542,332	19	6,104
พ.ค.-2550	769,690	19	6,488
มิ.ย.-2550	813,240	19	6,480
ก.ค.-2550	828,313	20	6,840
ส.ค.-2550	825,806	19	6,856
ก.ย.-2550	761,729	20	6,712
ต.ค.-2550	747,437	20	7,080
พ.ย.-2550	882,100	20	7,056
ธ.ค.-2550	742,313	20	6,624
ม.ค.-2551	809,538	20	6,976
ก.พ.-2551	686,840	20	6,184
มี.ค.-2551	718,557	19	7,480
เม.ย.-2551	571,057	20	6,544
พ.ค.-2551	711,775	20	6,416
มิ.ย.-2551	798,184	21	7,056
ก.ค.-2551	918,701	22	6,888
ส.ค.-2551	250,853	22	7,520
ก.ย.-2551	219,171	22	7,368

ที่มา : องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ

สายการบินรถโดยสารธรรมดาที่ 54

เดือน - ปี พ.ศ.	Q	K	L
ต.ค.-2548	3,006,531	40	16,240
พ.ย.-2548	3,383,691	41	16,216
ธ.ค.-2548	3,307,732	40	16,304
ม.ค.-2549	3,046,374	38	15,272
ก.พ.-2549	2,770,378	40	14,552
มี.ค.-2549	2,898,398	40	15,712
เม.ย.-2549	2,291,669	38	13,816
พ.ค.-2549	2,496,088	40	15,352
มิ.ย.-2549	2,659,315	39	15,000
ก.ค.-2549	2,678,088	39	15,608
ส.ค.-2549	2,742,769	40	15,832
ก.ย.-2549	2,304,507	40	15,048
ต.ค.-2549	2,300,784	40	15,856
พ.ย.-2549	2,558,398	41	15,696
ธ.ค.-2549	2,464,649	40	15,200
ม.ค.-2550	2,391,828	38	15,320
ก.พ.-2550	2,209,333	38	14,440
มี.ค.-2550	2,315,991	38	15,632
เม.ย.-2550	1,914,245	37	14,360
พ.ค.-2550	2,150,458	39	15,432
มิ.ย.-2550	2,226,222	40	15,488
ก.ค.-2550	2,185,160	40	15,480
ส.ค.-2550	2,225,244	41	15,408
ก.ย.-2550	2,070,144	41	15,000
ต.ค.-2550	2,070,552	41	15,720
พ.ย.-2550	2,329,119	41	15,432
ธ.ค.-2550	2,087,470	40	15,240
ม.ค.-2551	2,060,297	41	15,488
ก.พ.-2551	1,802,360	40	14,384
มี.ค.-2551	2,129,237	41	15,320
เม.ย.-2551	1,809,775	39	13,944
พ.ค.-2551	2,096,855	40	14,576
มิ.ย.-2551	2,273,434	40	15,080
ก.ค.-2551	2,315,322	38	15,128
ส.ค.-2551	486,847	39	15,456
ก.ย.-2551	542,977	39	15,256

ที่มา : องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ

สายการบินรถโดยสารธรรมดาที่ 117

เดือน - ปี พ.ศ.	Q	K	L
ด.ค.-2548	1,061,811	24	8,848
พ.ย.-2548	1,404,397	24	8,712
ธ.ค.-2548	1,236,366	23	8,400
ม.ค.-2549	1,191,711	22	8,176
ก.พ.-2549	1,168,243	22	7,480
มี.ค.-2549	1,153,946	22	8,552
เม.ย.-2549	821,665	21	7,456
พ.ค.-2549	1,031,395	22	8,296
มิ.ย.-2549	1,279,700	22	8,080
ก.ค.-2549	1,282,437	22	8,144
ส.ค.-2549	1,307,289	22	8,176
ก.ย.-2549	1,166,888	22	8,024
ด.ค.-2549	870,197	22	8,096
พ.ย.-2549	1,227,431	22	8,104
ธ.ค.-2549	1,106,182	22	8,168
ม.ค.-2550	1,102,115	22	8,168
ก.พ.-2550	1,055,208	22	7,544
มี.ค.-2550	932,355	22	8,280
เม.ย.-2550	721,228	22	7,688
พ.ค.-2550	870,875	24	8,616
มิ.ย.-2550	1,061,002	24	8,512
ก.ค.-2550	944,317	25	8,136
ส.ค.-2550	974,340	25	8,040
ก.ย.-2550	941,551	25	7,768
ด.ค.-2550	817,134	25	8,160
พ.ย.-2550	1,096,293	23	7,624
ธ.ค.-2550	864,058	22	7,552
ม.ค.-2551	919,745	23	7,552
ก.พ.-2551	869,605	23	7,576
มี.ค.-2551	917,482	23	7,952
เม.ย.-2551	750,382	22	7,024
พ.ค.-2551	933,980	22	7,600
มิ.ย.-2551	1,227,567	22	7,320
ก.ค.-2551	1,213,500	22	7,416
ส.ค.-2551	337,993	21	7,768
ก.ย.-2551	358,821	22	7,632

ที่มา : องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ

สายการเดินรถโดยสารธรรมดาที่ 134 ก.

เดือน - ปี พ.ศ.	Q	K	L
ด.ค.-2548	1,075,075	29	10,496
พ.ย.-2548	1,389,456	30	10,752
ธ.ค.-2548	1,395,432	29	11,096
ม.ค.-2549	1,485,140	29	11,448
ก.พ.-2549	1,499,507	30	10,640
มี.ค.-2549	1,655,824	30	12,072
เม.ย.-2549	1,175,992	28	10,760
พ.ค.-2549	1,318,915	29	11,528
มิ.ย.-2549	1,449,049	29	10,824
ก.ค.-2549	1,455,826	29	11,112
ส.ค.-2549	1,453,478	30	11,576
ก.ย.-2549	1,292,464	29	11,024
ด.ค.-2549	1,154,867	29	11,224
พ.ย.-2549	1,323,639	30	10,712
ธ.ค.-2549	1,168,437	29	10,448
ม.ค.-2550	1,157,992	29	10,496
ก.พ.-2550	1,020,112	30	9,568
มี.ค.-2550	934,804	29	10,664
เม.ย.-2550	717,476	29	10,168
พ.ค.-2550	879,881	29	10,888
มิ.ย.-2550	1,049,737	29	10,792
ก.ค.-2550	1,060,215	29	10,888
ส.ค.-2550	925,566	29	11,144
ก.ย.-2550	839,003	29	10,968
ด.ค.-2550	839,958	29	11,320
พ.ย.-2550	1,058,340	30	10,768
ธ.ค.-2550	874,742	31	10,688
ม.ค.-2551	970,058	31	10,840
ก.พ.-2551	888,246	31	10,272
มี.ค.-2551	894,309	31	11,040
เม.ย.-2551	726,273	30	10,216
พ.ค.-2551	926,398	31	10,344
มิ.ย.-2551	1,173,893	31	10,512
ก.ค.-2551	1,215,900	32	10,920
ส.ค.-2551	253,937	32	10,880
ก.ย.-2551	205,959	32	11,056

ที่มา : องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ

สายการเดินรถโดยสารธรรมดาที่ 156

เดือน - ปี พ.ศ.	Q	K	L
ต.ค.-2548	1,621,636	32	12,728
พ.ย.-2548	1,796,744	33	12,840
ธ.ค.-2548	1,693,549	32	12,832
ม.ค.-2549	1,548,612	32	12,552
ก.พ.-2549	1,412,601	33	11,368
มี.ค.-2549	1,602,592	33	12,840
เม.ย.-2549	1,193,656	32	11,416
พ.ค.-2549	1,373,936	32	12,216
มิ.ย.-2549	1,462,391	32	11,592
ก.ค.-2549	1,391,397	33	11,912
ส.ค.-2549	1,537,883	33	12,456
ก.ย.-2549	1,354,221	33	11,800
ต.ค.-2549	1,317,159	33	12,352
พ.ย.-2549	1,477,330	34	12,368
ธ.ค.-2549	1,449,731	32	12,232
ม.ค.-2550	1,406,810	30	11,808
ก.พ.-2550	1,285,038	31	10,944
มี.ค.-2550	1,400,700	31	12,176
เม.ย.-2550	1,034,571	30	11,032
พ.ค.-2550	1,278,690	30	11,928
มิ.ย.-2550	1,331,991	30	11,840
ก.ค.-2550	1,245,138	30	11,944
ส.ค.-2550	1,241,570	30	11,896
ก.ย.-2550	1,101,351	30	11,680
ต.ค.-2550	1,122,991	31	11,800
พ.ย.-2550	1,194,659	32	12,008
ธ.ค.-2550	1,070,713	32	11,448
ม.ค.-2551	1,097,063	32	12,264
ก.พ.-2551	1,058,639	32	11,488
มี.ค.-2551	1,326,122	32	12,240
เม.ย.-2551	1,041,372	31	10,936
พ.ค.-2551	1,290,046	32	11,288
มิ.ย.-2551	1,372,307	32	11,960
ก.ค.-2551	1,350,942	32	12,128
ส.ค.-2551	269,577	32	11,888
ก.ย.-2551	231,073	32	11,856

ที่มา : องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ

สายการเดินรถโดยสารธรรมดาที่ 178

เดือน - ปี พ.ศ.	Q	K	L
ต.ค.-2548	804,592	25	9,184
พ.ย.-2548	1,041,499	25	9,552
ธ.ค.-2548	953,153	24	9,616
ม.ค.-2549	935,453	25	9,456
ก.พ.-2549	865,593	25	9,000
มี.ค.-2549	969,485	25	10,088
เม.ย.-2549	676,359	24	8,888
พ.ค.-2549	773,842	24	9,496
มิ.ย.-2549	855,750	25	9,096
ก.ค.-2549	879,664	24	9,576
ส.ค.-2549	865,741	25	10,080
ก.ย.-2549	754,272	25	9,760
ต.ค.-2549	695,791	25	9,712
พ.ย.-2549	837,855	25	9,720
ธ.ค.-2549	722,973	24	9,496
ม.ค.-2550	738,723	25	9,488
ก.พ.-2550	693,444	25	8,904
มี.ค.-2550	636,536	25	9,632
เม.ย.-2550	474,475	24	8,688
พ.ค.-2550	622,736	24	9,224
มิ.ย.-2550	693,442	25	9,160
ก.ค.-2550	678,772	25	9,400
ส.ค.-2550	726,347	25	9,488
ก.ย.-2550	728,204	25	9,280
ต.ค.-2550	680,377	26	9,592
พ.ย.-2550	760,136	28	9,760
ธ.ค.-2550	656,568	27	9,424
ม.ค.-2551	763,084	29	10,144
ก.พ.-2551	707,117	30	9,856
มี.ค.-2551	788,375	30	10,576
เม.ย.-2551	595,770	29	9,456
พ.ค.-2551	758,576	30	9,696
มิ.ย.-2551	904,467	30	9,840
ก.ค.-2551	866,507	29	9,952
ส.ค.-2551	185,007	28	9,504
ก.ย.-2551	159,411	28	9,352

ที่มา : องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ

สายการบินรถโดยสารปรับอากาศที่ 3

เดือน - ปี พ.ศ.	Q	K	L
ต.ค.-2548	210,877	11	5,432
พ.ย.-2548	198,587	10	4,968
ธ.ค.-2548	187,561	11	5,296
ม.ค.-2549	206,713	11	4,952
ก.พ.-2549	167,424	11	4,280
มี.ค.-2549	203,866	10	4,704
เม.ย.-2549	212,475	10	4,560
พ.ค.-2549	199,699	10	4,792
มิ.ย.-2549	245,987	11	4,760
ก.ค.-2549	217,570	11	4,944
ส.ค.-2549	183,472	10	4,888
ก.ย.-2549	148,083	9	4,736
ต.ค.-2549	172,123	10	4,944
พ.ย.-2549	156,294	9	4,720
ธ.ค.-2549	139,412	9	4,704
ม.ค.-2550	73,691	5	3,744
ก.พ.-2550	76,226	6	3,816
มี.ค.-2550	80,191	6	4,168
เม.ย.-2550	87,898	6	3,624
พ.ค.-2550	67,471	5	2,552
มิ.ย.-2550	73,106	5	2,464
ก.ค.-2550	103,611	6	3,048
ส.ค.-2550	88,604	6	2,800
ก.ย.-2550	100,330	6	2,720
ต.ค.-2550	89,020	6	2,944
พ.ย.-2550	110,121	6	2,696
ธ.ค.-2550	184,171	7	3,432
ม.ค.-2551	188,969	7	3,280
ก.พ.-2551	162,652	7	2,824
มี.ค.-2551	208,327	7	2,984
เม.ย.-2551	203,359	7	3,552
พ.ค.-2551	203,691	7	3,472
มิ.ย.-2551	187,621	7	3,360
ก.ค.-2551	191,287	7	3,536
ส.ค.-2551	158,390	7	3,200
ก.ย.-2551	127,542	7	2,616

ที่มา : องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ

สายการบินรถโดยสารปรับอากาศที่ 22

เดือน - ปี พ.ศ.	Q	K	L
ต.ค.-2548	939,505	36	14,984
พ.ย.-2548	983,462	36	14,656
ธ.ค.-2548	855,476	36	15,144
ม.ค.-2549	853,385	40	16,472
ก.พ.-2549	839,424	41	15,592
มี.ค.-2549	984,619	41	16,880
เม.ย.-2549	766,833	40	14,336
พ.ค.-2549	846,377	40	15,344
มิ.ย.-2549	875,609	39	15,168
ก.ค.-2549	888,441	41	16,400
ส.ค.-2549	877,342	41	17,040
ก.ย.-2549	789,057	41	16,288
ต.ค.-2549	709,546	40	16,712
พ.ย.-2549	765,447	39	15,936
ธ.ค.-2549	683,846	38	15,752
ม.ค.-2550	532,360	38	13,088
ก.พ.-2550	514,295	39	12,896
มี.ค.-2550	732,168	40	16,688
เม.ย.-2550	646,659	38	14,896
พ.ค.-2550	660,258	37	15,584
มิ.ย.-2550	744,768	36	15,600
ก.ค.-2550	669,005	37	15,368
ส.ค.-2550	664,021	35	14,960
ก.ย.-2550	578,415	33	14,336
ต.ค.-2550	598,155	36	15,416
พ.ย.-2550	599,726	35	13,880
ธ.ค.-2550	533,145	36	13,776
ม.ค.-2551	547,202	36	14,232
ก.พ.-2551	510,183	32	13,016
มี.ค.-2551	591,074	35	14,056
เม.ย.-2551	480,708	35	12,632
พ.ค.-2551	567,680	35	13,160
มิ.ย.-2551	629,219	35	13,624
ก.ค.-2551	650,585	35	13,616
ส.ค.-2551	659,596	35	13,344
ก.ย.-2551	557,428	35	13,232

ที่มา : องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ

สายการบินรถโดยสารปรับอากาศที่ 36

เดือน - ปี พ.ศ.	Q	K	L
ต.ค.-2548	807,825	24	10,960
พ.ย.-2548	1,054,541	25	10,672
ธ.ค.-2548	894,874	25	10,816
ม.ค.-2549	928,779	25	10,936
ก.พ.-2549	857,105	25	9,976
มี.ค.-2549	1,012,676	25	11,112
เม.ย.-2549	806,329	25	9,856
พ.ค.-2549	920,689	25	10,720
มิ.ย.-2549	1,138,908	25	10,376
ก.ค.-2549	1,053,147	25	10,816
ส.ค.-2549	1,052,218	25	10,784
ก.ย.-2549	907,713	25	10,248
ต.ค.-2549	807,309	24	10,384
พ.ย.-2549	1,067,142	24	9,928
ธ.ค.-2549	919,763	24	9,688
ม.ค.-2550	871,279	22	9,408
ก.พ.-2550	836,075	22	8,728
มี.ค.-2550	918,347	25	10,016
เม.ย.-2550	700,562	25	8,784
พ.ค.-2550	819,787	23	9,496
มิ.ย.-2550	1,112,420	24	9,632
ก.ค.-2550	1,014,584	25	9,792
ส.ค.-2550	961,341	24	9,848
ก.ย.-2550	917,898	23	9,184
ต.ค.-2550	763,717	23	9,736
พ.ย.-2550	953,759	24	10,072
ธ.ค.-2550	818,583	25	10,384
ม.ค.-2551	892,236	26	11,184
ก.พ.-2551	841,494	24	10,256
มี.ค.-2551	882,910	20	9,632
เม.ย.-2551	776,125	21	9,352
พ.ค.-2551	891,877	22	10,120
มิ.ย.-2551	1,080,757	21	9,928
ก.ค.-2551	1,133,667	22	10,416
ส.ค.-2551	1,074,684	23	9,672
ก.ย.-2551	954,094	21	9,320

ที่มา : องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ

สายการบินรถโดยสารปรับอากาศที่ 49

เดือน - ปี พ.ศ.	Q	K	L
ต.ค.-2548	527,946	15	6,984
พ.ย.-2548	523,160	15	6,776
ธ.ค.-2548	520,317	15	6,864
ม.ค.-2549	496,403	15	6,856
ก.พ.-2549	425,486	15	6,120
มี.ค.-2549	514,086	15	6,944
เม.ย.-2549	464,902	15	6,248
พ.ค.-2549	447,245	15	6,656
มิ.ย.-2549	470,924	15	6,448
ก.ค.-2549	478,238	15	6,576
ส.ค.-2549	458,145	15	6,816
ก.ย.-2549	443,910	15	6,480
ต.ค.-2549	484,862	15	6,712
พ.ย.-2549	514,835	15	6,696
ธ.ค.-2549	504,358	15	6,784
ม.ค.-2550	475,677	14	6,464
ก.พ.-2550	486,419	14	5,776
มี.ค.-2550	519,316	15	6,416
เม.ย.-2550	441,500	15	5,968
พ.ค.-2550	457,872	15	6,344
มิ.ย.-2550	500,099	15	6,280
ก.ค.-2550	459,414	15	6,224
ส.ค.-2550	489,637	15	6,320
ก.ย.-2550	432,429	15	6,344
ต.ค.-2550	462,185	15	6,768
พ.ย.-2550	503,356	15	6,624
ธ.ค.-2550	472,803	15	6,560
ม.ค.-2551	494,028	15	6,856
ก.พ.-2551	435,500	15	6,280
มี.ค.-2551	439,644	15	6,592
เม.ย.-2551	379,487	15	6,112
พ.ค.-2551	425,241	15	6,512
มิ.ย.-2551	444,334	15	6,416
ก.ค.-2551	503,038	15	6,496
ส.ค.-2551	469,732	15	6,320
ก.ย.-2551	428,524	15	6,240

ที่มา : องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ

สายการบินรถโดยสารปรับอากาศที่ 73

เดือน - ปี พ.ศ.	Q	K	L
ต.ค.-2548	1,960,096	53	24,232
พ.ย.-2548	1,940,673	54	23,568
ธ.ค.-2548	1,985,290	53	23,888
ม.ค.-2549	1,925,145	53	23,752
ก.พ.-2549	1,720,747	51	21,992
มี.ค.-2549	2,071,744	51	24,272
เม.ย.-2549	1,763,315	52	21,928
พ.ค.-2549	1,940,993	53	23,760
มิ.ย.-2549	1,961,048	53	23,088
ก.ค.-2549	1,980,193	54	23,632
ส.ค.-2549	1,883,081	52	23,712
ก.ย.-2549	1,780,432	53	23,416
ต.ค.-2549	1,858,981	52	24,440
พ.ย.-2549	1,987,072	52	24,016
ธ.ค.-2549	1,979,977	51	23,536
ม.ค.-2550	1,791,558	48	23,288
ก.พ.-2550	1,780,897	51	21,704
มี.ค.-2550	2,121,543	53	23,656
เม.ย.-2550	1,858,767	53	21,104
พ.ค.-2550	1,966,077	53	22,760
มิ.ย.-2550	2,028,129	50	22,696
ก.ค.-2550	1,925,375	50	22,656
ส.ค.-2550	1,895,883	49	22,792
ก.ย.-2550	1,834,877	48	22,312
ต.ค.-2550	1,781,752	47	22,464
พ.ย.-2550	1,795,485	46	22,296
ธ.ค.-2550	1,854,466	45	21,848
ม.ค.-2551	1,770,266	46	22,704
ก.พ.-2551	1,650,779	45	21,480
มี.ค.-2551	1,884,501	46	22,768
เม.ย.-2551	1,705,500	46	20,448
พ.ค.-2551	1,925,399	44	21,272
มิ.ย.-2551	1,963,132	47	22,096
ก.ค.-2551	2,007,476	48	22,056
ส.ค.-2551	1,934,753	48	21,928
ก.ย.-2551	1,787,074	48	21,968

ที่มา : องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ

สายการบินโดยสารปรับอากาศที่ 204

เดือน - ปี พ.ศ.	Q	K	L
ด.ค.-2548	563,166	15	7,192
พ.ย.-2548	554,705	15	6,832
ธ.ค.-2548	601,462	15	7,064
ม.ค.-2549	541,249	15	6,944
ก.พ.-2549	490,697	15	6,144
มี.ค.-2549	551,510	15	6,928
เม.ย.-2549	462,257	15	6,504
พ.ค.-2549	528,594	15	6,792
มิ.ย.-2549	525,089	15	6,568
ก.ค.-2549	526,284	15	6,816
ส.ค.-2549	548,022	15	6,816
ก.ย.-2549	483,309	15	6,712
ด.ค.-2549	505,258	15	7,024
พ.ย.-2549	563,030	15	6,856
ธ.ค.-2549	577,339	15	6,920
ม.ค.-2550	485,276	14	6,496
ก.พ.-2550	509,724	14	5,912
มี.ค.-2550	672,601	15	7,120
เม.ย.-2550	559,487	15	6,688
พ.ค.-2550	670,435	15	6,824
มิ.ย.-2550	712,287	15	6,968
ก.ค.-2550	666,558	15	6,848
ส.ค.-2550	675,804	15	6,936
ก.ย.-2550	658,491	15	6,512
ด.ค.-2550	686,517	15	6,744
พ.ย.-2550	756,680	16	6,776
ธ.ค.-2550	801,101	18	7,280
ม.ค.-2551	776,626	18	7,608
ก.พ.-2551	750,914	18	7,072
มี.ค.-2551	854,035	18	6,688
เม.ย.-2551	783,767	18	6,480
พ.ค.-2551	842,505	18	6,624
มิ.ย.-2551	893,326	18	6,536
ก.ค.-2551	943,618	18	6,896
ส.ค.-2551	908,312	18	6,632
ก.ย.-2551	838,996	18	6,456

ที่มา : องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ

ภาคผนวก ข

ตารางผลลัพธ์ของโปรแกรม GRETL สำหรับแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตเชิงเส้นตรง

ตารางที่ 4.1 ผลการประมวลผลของฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรง กรณีอุตสาหกรรมฯ สาย 3

Model 1: OLS estimates using the 36 observations 1-36

Dependent variable: Q

Summary Statistics, using the observations 1 - 36

Variable	Mean	Median	Minimum	Maximum
Q	451241	458614	63672	657154
K	14.6667	14.5000	12.0000	20.0000
L	5916.89	6032.00	4000.00	7768.00
Variable	Std. Dev.	C.V.	Skewness	Ex. kurtosis
Q	122275	0.270976	-1.47904	3.35917
K	2.44949	0.167011	0.428498	-1.00871
L	986.114	0.166661	-0.0203133	-1.21947

Variable	Coefficient	Std. Error	t-statistic	p-value
const	129520	115956	1.1170	0.27207
K	36013	14030.8	2.5667	0.01499 **
L	-34.895	34.8522	-1.0012	0.32400

Mean of dependent variable = 451241

Standard deviation of dep. var. = 122275

Sum of squared residuals = 3.89135e+011

Standard error of residuals = 108591

Unadjusted $R^2 = 0.256374$

Adjusted $R^2 = 0.211306$

F-statistic (2, 33) = 5.68857 (p-value = 0.00754)

Log-likelihood = -466.948

Akaike information criterion = 939.896

Schwarz Bayesian criterion = 944.646

Hannan-Quinn criterion = 941.554

ตารางที่ 4.2 ผลการประมวลผลของฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรง กรณีรถธรรมดา สาย 24

Model 1: OLS estimates using the 36 observations 1-36

Dependent variable: Q

Summary Statistics, using the observations 1 - 36

Variable	Mean	Median	Minimum	Maximum
Q	1.00324e+006	1.02888e+006	300920.	1.46319e+006
K	23.1944	22.0000	21.0000	27.0000
L	7902.00	7800.00	6952.00	9112.00
Variable	Std. Dev.	C.V.	Skewness	Ex. kurtosis
Q	250022.	0.249215	-0.761233	1.57632
K	2.01167	0.0867308	0.776351	-1.10293
L	580.164	0.0734199	0.522124	-0.615442

Variable	Coefficient	Std. Error	t-statistic	p-value
const	612809	595720	1.0287	0.31111
K	18949.9	52010.2	0.3643	0.71792
L	-6.21405	180.341	-0.0345	0.97272

Mean of dependent variable = 1.00324e+006

Standard deviation of dep. var. = 250022

Sum of squared residuals = 2.14534e+012

Standard error of residuals = 254971

Unadjusted $R^2 = 0.0194485$

Adjusted $R^2 = -0.0399789$

F-statistic (2, 33) = 0.327265 (p-value = 0.723)

Log-likelihood = -497.676

Akaike information criterion = 1001.35

Schwarz Bayesian criterion = 1006.1

Hannan-Quinn criterion = 1003.01

ตารางที่ 4.3 ผลการประมวลผลของฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรง กรณีอุตสาหกรรมฯ สาย 36

Model 1: OLS estimates using the 36 observations 1-36

Dependent variable: Q

Summary Statistics, using the observations 1 - 36

Variable	Mean	Median	Minimum	Maximum
Q	779409.	811389.	219171.	1.03677e+006
K	19.2778	19.0000	17.0000	22.0000
L	6679.33	6624.00	6072.00	7520.00
Variable	Std. Dev.	C.V.	Skewness	Ex. kurtosis
Q	170424.	0.218658	-1.77222	3.65576
K	1.18590	0.0615162	0.698622	0.333097
L	365.604	0.0547366	0.440346	-0.205063

Variable	Coefficient	Std. Error	t-statistic	p-value	
const	2.16818e+06	491312	4.4130	0.00010	***
K	-82204.2	25528.6	-3.2201	0.00288	***
L	29.3354	82.8061	0.3543	0.72539	

Mean of dependent variable = 779409

Standard deviation of dep. var. = 170424

Sum of squared residuals = 7.21225e+011

Standard error of residuals = 147835

Unadjusted $R^2 = 0.29052$

Adjusted $R^2 = 0.247521$

F-statistic (2, 33) = 6.75648 (p-value = 0.00347)

Log-likelihood = -478.054

Akaike information criterion = 962.109

Schwarz Bayesian criterion = 966.859

Hannan-Quinn criterion = 963.767

ตารางที่ 4.4 ผลการประมวลผลของฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรง กรณีรถธรรมดา สาย 54

Model 1: OLS estimates using the 36 observations 1-36

Dependent variable: Q

Summary Statistics, using the observations 1 - 36

Variable	Mean	Median	Minimum	Maximum
Q	2.29451e+006	2.29623e+006	486847.	3.38369e+006
K	39.6389	40.0000	37.0000	41.0000
L	15258.0	15336.0	13816.0	16304.0
Variable	Std. Dev.	C.V.	Skewness	Ex. kurtosis
Q	580152.	0.252844	-1.18071	3.10827
K	1.09942	0.0277360	-0.555454	-0.576368
L	587.234	0.0384870	-0.590083	0.173224

Variable	Coefficient	Std. Error	t-statistic	p-value
const	-3.13424e+06	3.57507e+06	-0.8767	0.38699
K	779.214	94809.4	0.0082	0.99349
L	353.773	177.502	1.9931	0.05458 *

Mean of dependent variable = 2.29451e+006

Standard deviation of dep. var. = 580152

Sum of squared residuals = 1.02643e+013

Standard error of residuals = 557708

Unadjusted $R^2 = 0.128683$

Adjusted $R^2 = 0.0758758$

F-statistic (2, 33) = 2.43685 (p-value = 0.103)

Log-likelihood = -525.853

Akaike information criterion = 1057.71

Schwarz Bayesian criterion = 1062.46

Hannan-Quinn criterion = 1059.36

ตารางที่ 4.5 ผลการประมวลผลของฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรง กรณีรศรรมดา สาย 117

Model 1: OLS estimates using the 36 observations 1-36

Dependent variable: Q

Summary Statistics, using the observations 1 - 36

Variable	Mean	Median	Minimum	Maximum
Q	1.00609e+006	1.04330e+006	337993.	1.40440e+006
K	22.6389	22.0000	21.0000	25.0000
L	7962.22	8060.00	7024.00	8848.00
Variable	Std. Dev.	C.V.	Skewness	Ex. kurtosis
Q	234932.	0.233510	-0.981466	1.31509
K	1.12511	0.0496981	0.990671	-0.138001
L	428.099	0.0537663	0.0229122	-0.626942

<i>Variable</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-statistic</i>	<i>p-value</i>
const	-252851	893021	-0.2831	0.77884
K	-17297	36774.8	-0.4704	0.64120
L	207.295	96.6497	2.1448	0.03942 **

Mean of dependent variable = 1.00609e+006

Standard deviation of dep. var. = 234932

Sum of squared residuals = 1.68902e+012

Standard error of residuals = 226235

Unadjusted $R^2 = 0.125653$

Adjusted $R^2 = 0.0726621$

F-statistic (2, 33) = 2.37122 (p-value = 0.109)

Log-likelihood = -493.371

Akaike information criterion = 992.743

Schwarz Bayesian criterion = 997.494

Hannan-Quinn criterion = 994.401

ตารางที่ 4.6 ผลการประมวลผลของฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรง กรณีรถธรรมดา สาย 134 ก.

Model 1: OLS estimates using the 36 observations 1-36

Dependent variable: Q

Summary Statistics, using the observations 1 - 36

Variable	Mean	Median	Minimum	Maximum
Q	1.08072e+006	1.06765e+006	205959.	1.65582e+006
K	29.7778	29.0000	28.0000	32.0000
L	10837.3	10832.0	9568.00	12072.0
Variable	Std. Dev.	C.V.	Skewness	Ex. kurtosis
Q	318903.	0.295084	-0.723420	0.844945
K	1.04502	0.0350939	0.758591	-0.458356
L	457.303	0.0421970	0.00895824	1.20721

Variable	Coefficient	Std. Error	t-statistic	p-value
const	2.29634e+06	1.88476e+06	1.2184	0.23172
K	-115817	46089.7	-2.5129	0.01704 **
L	206.062	105.323	1.9565	0.05892 *

Mean of dependent variable = 1.08072e+006

Standard deviation of dep. var. = 318903

Sum of squared residuals = 2.64331e+012

Standard error of residuals = 283020

Unadjusted $R^2 = 0.257386$

Adjusted $R^2 = 0.212379$

F-statistic (2, 33) = 5.7188 (p-value = 0.00737)

Log-likelihood = -501.433

Akaike information criterion = 1008.87

Schwarz Bayesian criterion = 1013.62

Hannan-Quinn criterion = 1010.52

ตารางที่ 4.7 ผลการประมวลผลของฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรง กรณีรถธรรมดา สาย 156

Model 1: OLS estimates using the 36 observations 1-36

Dependent variable: Q

Summary Statistics, using the observations 1 - 36

Variable	Mean	Median	Minimum	Maximum
Q	1.27736e+006	1.32906e+006	231073.	1.79674e+006
K	31.7500	32.0000	30.0000	34.0000
L	11946.0	11920.0	10936.0	12840.0
Variable	Std. Dev.	C.V.	Skewness	Ex. kurtosis
Q	313130.	0.245139	-1.77091	4.29413
K	1.07902	0.0339849	-0.320032	-0.621702
L	508.421	0.0425599	-0.110579	-0.442488

Variable	Coefficient	Std. Error	t-statistic	p-value
const	-2.47844e+06	1.54561e+06	-1.6035	0.11835
K	15312.4	48738.6	0.3142	0.75537
L	273.701	103.438	2.6460	0.01238 **

Mean of dependent variable = 1.27736e+006

Standard deviation of dep. var. = 313130

Sum of squared residuals = 2.67987e+012

Standard error of residuals = 284970

Unadjusted $R^2 = 0.219098$

Adjusted $R^2 = 0.171771$

F-statistic (2, 33) = 4.62941 (p-value = 0.0169)

Log-likelihood = -501.681

Akaike information criterion = 1009.36

Schwarz Bayesian criterion = 1014.11

Hannan-Quinn criterion = 1011.02

ตารางที่ 4.8 ผลการประมวลผลของฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรง กรณีรถธรรมดา สาย 178

Model 1: OLS estimates using the 36 observations 1-36

Dependent variable: Q

Summary Statistics, using the observations 1 - 36

Variable	Mean	Median	Minimum	Maximum
Q	734725.	746498.	159411.	1.04150e+006
K	26.0278	25.0000	24.0000	30.0000
L	9531.56	9500.00	8688.00	10576.0
Variable	Std. Dev.	C.V.	Skewness	Ex. kurtosis
Q	180446.	0.245597	-1.48901	3.22223
K	2.06309	0.0792650	0.912687	-0.706959
L	384.131	0.0403009	0.200111	0.474278

<i>Variable</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-statistic</i>	<i>p-value</i>	
const	-667386	676203	-0.9870	0.33084	
K	-40844.1	15553	-2.6261	0.01299	**
L	258.635	83.5324	3.0962	0.00398	***

Mean of dependent variable = 734725

Standard deviation of dep. var. = 180446

Sum of squared residuals = 8.55887e+011

Standard error of residuals = 161047

Unadjusted $R^2 = 0.248976$

Adjusted $R^2 = 0.203459$

F-statistic (2, 33) = 5.46999 (p-value = 0.00888)

Log-likelihood = -481.136

Akaike information criterion = 968.271

Schwarz Bayesian criterion = 973.022

Hannan-Quinn criterion = 969.93

ตารางที่ 4.9 ผลการประมวลผลของฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรง กรณีรบกวนอากาศ สาย 3

Model 1: OLS estimates using the 36 observations 1-36

Dependent variable: Q

Summary Statistics, using the observations 1 - 36

Variable	Mean	Median	Minimum	Maximum
Q	156012.	169773.	67471.2	245987.
K	7.94444	7.00000	5.00000	11.0000
L	3875.33	3684.00	2464.00	5432.00
Variable	Std. Dev.	C.V.	Skewness	Ex. kurtosis
Q	52537.1	0.336751	-0.374300	-1.24710
K	2.06943	0.260488	0.271338	-1.42701
L	920.783	0.237601	0.0456132	-1.44147

Variable	Coefficient	Std. Error	t-statistic	p-value	
const	22797.5	24645.2	0.9250	0.36167	
K	28754.5	5705.07	5.0402	0.00002	***
L	-24.572	12.822	-1.9164	0.06401	*

Mean of dependent variable = 156012

Standard deviation of dep. var. = 52537.1

Sum of squared residuals = 3.73483e+010

Standard error of residuals = 33641.8

Unadjusted $R^2 = 0.613392$

Adjusted $R^2 = 0.589961$

F-statistic (2, 33) = 26.1789 (p-value < 0.00001)

Log-likelihood = -424.762

Akaike information criterion = 855.525

Schwarz Bayesian criterion = 860.275

Hannan-Quinn criterion = 857.183

ตารางที่ 4.10 ผลการประมวลผลของฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรง กรณีรถปรับอากาศ สาย 22

Model 1: OLS estimates using the 36 observations 1-36

Dependent variable: Q

Summary Statistics, using the observations 1 - 36

Variable	Mean	Median	Minimum	Maximum
Q	703473.	666513.	480708.	984619.
K	37.2778	36.5000	32.0000	41.0000
L	14836.2	14972.0	12632.0	17040.0
Variable	Std. Dev.	C.V.	Skewness	Ex. kurtosis
Q	143755.	0.204351	0.355269	-0.985308
K	2.51409	0.0674420	0.0526567	-1.06294
L	1278.40	0.0861673	-0.0107170	-1.12007

Variable	Coefficient	Std. Error	t-statistic	p-value	
const	-656639	257701	-2.5481	0.01567	**
K	10193.3	9706.21	1.0502	0.30127	
L	66.0633	19.0882	3.4610	0.00151	***

Mean of dependent variable = 703473

Standard deviation of dep. var. = 143755

Sum of squared residuals = 3.43475e+011

Standard error of residuals = 102021

Unadjusted $R^2 = 0.525125$

Adjusted $R^2 = 0.496345$

F-statistic (2, 33) = 18.246 (p-value < 0.00001)

Log-likelihood = -464.701

Akaike information criterion = 935.403

Schwarz Bayesian criterion = 940.153

Hannan-Quinn criterion = 937.061

ตารางที่ 4.11 ผลการประมวลผลของฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรง กรณีรถปรับอากาศ สาย 36

Model 1: OLS estimates using the 36 observations 1-36

Dependent variable: Q

Summary Statistics, using the observations 1 - 36

Variable	Mean	Median	Minimum	Maximum
Q	929034.	918122.	700562.	1.13891e+006
K	23.7778	24.0000	20.0000	26.0000
L	10062.0	9996.00	8728.00	11184.0
Variable	Std. Dev.	C.V.	Skewness	Ex. kurtosis
Q	113274.	0.121927	0.196125	-0.832772
K	1.51396	0.0636711	-0.869476	-0.306052
L	629.355	0.0625477	-0.0989429	-0.615143

<i>Variable</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-statistic</i>	<i>p-value</i>
const	527973	336600	1.5685	0.12629
K	-12071.4	14789.6	-0.8162	0.42024
L	68.3851	35.5775	1.9221	0.06326 *

Mean of dependent variable = 929034

Standard deviation of dep. var. = 113274

Sum of squared residuals = 4.02933e+011

Standard error of residuals = 110499

Unadjusted $R^2 = 0.102776$ Adjusted $R^2 = 0.048399$

F-statistic (2, 33) = 1.89006 (p-value = 0.167)

Log-likelihood = -467.575

Akaike information criterion = 941.15

Schwarz Bayesian criterion = 945.901

Hannan-Quinn criterion = 942.808

ตารางที่ 4.12 ผลการประมวลผลของฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรง กรณีรถปรับอากาศ สาย 49

Model 1: OLS estimates using the 36 observations 1-36

Dependent variable: Q

Summary Statistics, using the observations 1 - 36

Variable	Mean	Median	Minimum	Maximum
Q	472085.	471864.	379487.	527946.
K	14.9444	15.0000	14.0000	15.0000
L	6496.44	6488.00	5776.00	6984.00
Variable	Std. Dev.	C.V.	Skewness	Ex. kurtosis
Q	34670.7	0.0734417	-0.343376	-0.308800
K	0.232311	0.0155450	-3.88057	13.0588
L	284.087	0.0437297	-0.317803	-0.327296

<i>Variable</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-statistic</i>	<i>p-value</i>	
const	572531	311570	1.8376	0.07514	*
K	-40050.7	22039.5	-1.8172	0.07827	*
L	76.6711	18.0227	4.2541	0.00016	***

Mean of dependent variable = 472085

Standard deviation of dep. var. = 34670.7

Sum of squared residuals = 2.70611e+010

Standard error of residuals = 28636.2

Unadjusted $R^2 = 0.356791$ Adjusted $R^2 = 0.317809$

F-statistic (2, 33) = 9.15263 (p-value = 0.000688)

Log-likelihood = -418.963

Akaike information criterion = 843.926

Schwarz Bayesian criterion = 848.676

Hannan-Quinn criterion = 845.584

ตารางที่ 4.13 ผลการประมวลผลของฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรง กรณีรบกวนปรับอากาศ สาย 73

Model 1: OLS estimates using the 36 observations 1-36

Dependent variable: Q

Summary Statistics, using the observations 1 - 36

Variable	Mean	Median	Minimum	Maximum
Q	1.88896e+006	1.91051e+006	1.65078e+006	2.12154e+006
K	49.9444	51.0000	44.0000	54.0000
L	22764.7	22732.0	20448.0	24440.0
Variable	Std. Dev.	C.V.	Skewness	Ex. kurtosis
Q	107931.	0.0571379	-0.147576	-0.538518
K	3.03263	0.0607200	-0.370223	-1.24995
L	994.236	0.0436745	-0.211906	-0.742863

<i>Variable</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-statistic</i>	<i>p-value</i>
const	504460	359568	1.4030	0.16997
K	5230.84	6603.4	0.7921	0.43393
L	49.3417	20.1418	2.4497	0.01977 **

Mean of dependent variable = 1.88896e+006

Standard deviation of dep. var. = 107931

Sum of squared residuals = 2.80467e+011

Standard error of residuals = 92189.9

Unadjusted $R^2 = 0.312109$ Adjusted $R^2 = 0.270419$

F-statistic (2, 33) = 7.48637 (p-value = 0.00208)

Log-likelihood = -461.053

Akaike information criterion = 928.107

Schwarz Bayesian criterion = 932.857

Hannan-Quinn criterion = 929.765

ตารางที่ 4.14 ผลการประมวลผลของฟังก์ชันการผลิตแบบเส้นตรง กรณีรถปรับอากาศ สาย 204

Model 1: OLS estimates using the 36 observations 1-36

Dependent variable: Q

Summary Statistics, using the observations 1 - 36

Variable	Mean	Median	Minimum	Maximum
Q	651918.	629977.	462257.	943618.
K	15.8056	15.0000	14.0000	18.0000
L	6783.56	6816.00	5912.00	7608.00
Variable	Std. Dev.	C.V.	Skewness	Ex. kurtosis
Q	139965.	0.214697	0.506552	-0.986511
K	1.41056	0.0892446	0.845455	-1.04884
L	309.856	0.0456775	-0.210950	1.37778

Variable	Coefficient	Std. Error	t-statistic	p-value	
const	-762196	275746	-2.7641	0.00927	***
K	86419.9	8516.66	10.1472	<0.00001	***
L	7.10529	38.7705	0.1833	0.85571	

Mean of dependent variable = 651918

Standard deviation of dep. var. = 139965

Sum of squared residuals = 1.62374e+011

Standard error of residuals = 70145.8

Unadjusted $R^2 = 0.763185$

Adjusted $R^2 = 0.748832$

F-statistic (2, 33) = 53.1745 (p-value < 0.00001)

Log-likelihood = -451.215

Akaike information criterion = 908.431

Schwarz Bayesian criterion = 913.182

Hannan-Quinn criterion = 910.089

ภาคผนวก ค

ตารางผลลัพธ์ของโปรแกรม GRETLE สำหรับฟังก์ชันการผลิตแบบคอบบ์-ดักลาส

ตารางที่ 4.15 ผลการประมวลผลของฟังก์ชันการผลิตแบบคอบบ์-ดักลาส กรณีอุตสาหกรรมดา สาย 3

Model 2: OLS estimates using the 36 observations 1-36

Dependent variable: log_Q

Summary Statistics, using the observations 1 - 36

Variable	Mean	Median	Minimum	Maximum
log_Q	5.62258	5.66145	4.80395	5.81767
log_K	1.16071	1.16441	1.07918	1.30103
log_L	3.76607	3.78044	3.60206	3.89031
Variable	Std. Dev.	C.V.	Skewness	Ex. kurtosis
log_Q	0.209651	0.0372873	-3.16647	9.73905
log_K	0.0713754	0.0614930	0.249401	-1.25799
log_L	0.0739326	0.0196312	-0.225607	-1.08697

Variable	Coefficient	Std. Error	t-statistic	p-value	
const	9.15058	2.5855	3.5392	0.00122	***
log_K	2.22096	0.962551	2.3074	0.02745	**
log_L	-1.62129	0.929259	-1.7447	0.09034	*

Mean of dependent variable = 5.62258

Standard deviation of dep. var. = 0.209651

Sum of squared residuals = 1.31465

Standard error of residuals = 0.199595

Unadjusted $R^2 = 0.145428$

Adjusted $R^2 = 0.0936354$

F-statistic (2, 33) = 2.8079 (p-value = 0.0748)

Log-likelihood = 8.49724

Akaike information criterion = -10.9945

Schwarz Bayesian criterion = -6.24392

Hannan-Quinn criterion = -9.33641

ตารางที่ 4.16 ผลการประมวลผลของฟังก์ชันการผลิตแบบคอบบ์-ดักลาส กรณีรศรรมคา สาย 24

Model 2: OLS estimates using the 36 observations 1-36

Dependent variable: log_Q

Summary Statistics, using the observations 1 - 36

Variable	Mean	Median	Minimum	Maximum
log_Q	5.98303	6.01236	5.47845	6.16530
log_K	1.36386	1.34242	1.32222	1.43136
log_L	3.89662	3.89209	3.84211	3.95961
Variable	Std. Dev.	C.V.	Skewness	Ex. kurtosis
log_Q	0.142602	0.0238344	-2.20407	5.72529
log_K	0.0365873	0.0268264	0.738143	-1.13794
log_L	0.0314337	0.00806692	0.398895	-0.659328

Variable	Coefficient	Std. Error	t-statistic	p-value
const	7.80422	5.3994	1.4454	0.15778
log_K	0.325134	1.61324	0.2015	0.84151
log_L	-0.581177	1.87773	-0.3095	0.75888

Mean of dependent variable = 5.98303

Standard deviation of dep. var. = 0.142602

Sum of squared residuals = 0.708908

Standard error of residuals = 0.146568

Unadjusted $R^2 = 0.00397107$ Adjusted $R^2 = -0.0563943$

F-statistic (2, 33) = 0.0657838 (p-value = 0.936)

Log-likelihood = 19.6141

Akaike information criterion = -33.2282

Schwarz Bayesian criterion = -28.4776

Hannan-Quinn criterion = -31.5701

ตารางที่ 4.17 ผลการประมวลผลของฟังก์ชันการผลิตแบบคอบบ์-ดักลาส กรณีรถธรรมดา สาย 36

Model 2: OLS estimates using the 36 observations 1-36

Dependent variable: log_Q

Summary Statistics, using the observations 1 - 36

Variable	Mean	Median	Minimum	Maximum
log_Q	5.87549	5.90923	5.34078	6.01568
log_K	1.28428	1.27875	1.23045	1.34242
log_L	3.82411	3.82112	3.78333	3.87622
Variable	Std. Dev.	C.V.	Skewness	Ex. kurtosis
log_Q	0.137992	0.0234861	-2.81522	7.92439
log_K	0.0262749	0.0204589	0.532335	0.153561
log_L	0.0235646	0.00616213	0.313633	-0.336948

Variable	Coefficient	Std. Error	t-statistic	p-value	
const	10.3147	3.39833	3.0352	0.00466	***
log_K	-2.78794	0.917135	-3.0398	0.00461	***
log_L	-0.224562	1.02262	-0.2196	0.82754	

Mean of dependent variable = 5.87549

Standard deviation of dep. var. = 0.137992

Sum of squared residuals = 0.46256

Standard error of residuals = 0.118393

Unadjusted $R^2 = 0.305951$ Adjusted $R^2 = 0.263887$

F-statistic (2, 33) = 7.27353 (p-value = 0.00242)

Log-likelihood = 27.2992

Akaike information criterion = -48.5984

Schwarz Bayesian criterion = -43.8478

Hannan-Quinn criterion = -46.9403

ตารางที่ 4.18 ผลการประมวลผลของฟังก์ชันการผลิตแบบคอบบ์-ดักลาส กรณีลดธรรมดา สาย 54

Model 2: OLS estimates using the 36 observations 1-36

Dependent variable: log_Q

Summary Statistics, using the observations 1 - 36

Variable	Mean	Median	Minimum	Maximum
log_Q	6.33789	6.36101	5.68739	6.52939
log_K	1.59796	1.60206	1.56820	1.61278
log_L	4.18318	4.18571	4.14038	4.21229
Variable	Std. Dev.	C.V.	Skewness	Ex. kurtosis
log_Q	0.167817	0.0264783	-2.88596	8.68529
log_K	0.0121458	0.00760085	-0.601838	-0.511482
log_L	0.0169339	0.00404809	-0.694517	0.284384

<i>Variable</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-statistic</i>	<i>p-value</i>
const	-1.98114	7.10522	-0.2788	0.78212
log_K	1.2382	2.60465	0.4754	0.63765
log_L	1.5157	1.86818	0.8113	0.42299

Mean of dependent variable = 6.33789

Standard deviation of dep. var. = 0.167817

Sum of squared residuals = 0.943118

Standard error of residuals = 0.169054

Unadjusted $R^2 = 0.0431853$ Adjusted $R^2 = -0.0148035$

F-statistic (2, 33) = 0.744718 (p-value = 0.483)

Log-likelihood = 14.4757

Akaike information criterion = -22.9514

Schwarz Bayesian criterion = -18.2008

Hannan-Quinn criterion = -21.2933

ตารางที่ 4.19 ผลการประมวลผลของฟังก์ชันการผลิตแบบคอบบ์-ดักลาส กรณีอุตสาหกรรมดา สาย 117

Model 2: OLS estimates using the 36 observations 1-36

Dependent variable: log_Q

Summary Statistics, using the observations 1 - 36

Variable	Mean	Median	Minimum	Maximum
log_Q	5.98678	6.01838	5.52891	6.14749
log_K	1.35435	1.34242	1.32222	1.39794
log_L	3.90042	3.90633	3.84658	3.94685
Variable	Std. Dev.	C.V.	Skewness	Ex. kurtosis
log_Q	0.131070	0.0218933	-2.11544	5.09332
log_K	0.0211119	0.0155883	0.925574	-0.218431
log_L	0.0233998	0.00599929	-0.0870229	-0.604397

Variable	Coefficient	Std. Error	t-statistic	p-value
const	-0.825666	3.61245	-0.2286	0.82062
log_K	0.168509	1.11117	0.1517	0.88039
log_L	1.68808	1.00253	1.6838	0.10165

Mean of dependent variable = 5.98678

Standard deviation of dep. var. = 0.13107

Sum of squared residuals = 0.542461

Standard error of residuals = 0.128212

Unadjusted $R^2 = 0.0978236$

Adjusted $R^2 = 0.0431462$

F-statistic (2, 33) = 1.78911 (p-value = 0.183)

Log-likelihood = 24.4311

Akaike information criterion = -42.8621

Schwarz Bayesian criterion = -38.1115

Hannan-Quinn criterion = -41.204

ตารางที่ 4.20 ผลการประมวลผลของฟังก์ชันการผลิตแบบคอบบ์-ดักลาส กรณีรธรรมดา สาย 134 ก.

Model 2: OLS estimates using the 36 observations 1-36

Dependent variable: log_Q

Summary Statistics, using the observations 1 - 36

Variable	Mean	Median	Minimum	Maximum
log_Q	6.00513	6.02842	5.31378	6.21901
log_K	1.47364	1.46240	1.44716	1.50515
log_L	4.03455	4.03471	3.98082	4.08178
Variable	Std. Dev.	C.V.	Skewness	Ex. kurtosis
log_Q	0.184652	0.0307490	-2.36035	6.26083
log_K	0.0150581	0.0102183	0.708867	-0.524492
log_L	0.0183804	0.00455576	-0.193820	1.30699

Variable	Coefficient	Std. Error	t-statistic	p-value
const	9.6262	7.00453	1.3743	0.17862
log_K	-5.82878	1.85581	-3.1408	0.00354 ***
log_L	1.23147	1.52036	0.8100	0.42375

Mean of dependent variable = 6.00513

Standard deviation of dep. var. = 0.184652

Sum of squared residuals = 0.889408

Standard error of residuals = 0.16417

Unadjusted $R^2 = 0.254711$

Adjusted $R^2 = 0.209542$

F-statistic (2, 33) = 5.63907 (p-value = 0.00782)

Log-likelihood = 15.5311

Akaike information criterion = -25.0623

Schwarz Bayesian criterion = -20.3117

Hannan-Quinn criterion = -23.4042

ตารางที่ 4.21 ผลการประมวลผลของฟังก์ชันการผลิตแบบคอบบ์-ดักลาส กรณีรธรรมดา สาย 156

Model 2: OLS estimates using the 36 observations 1-36

Dependent variable: log_Q

Summary Statistics, using the observations 1 - 36

Variable	Mean	Median	Minimum	Maximum
log_Q	6.08185	6.12354	5.36375	6.25449
log_K	1.50150	1.50515	1.47712	1.53148
log_L	4.07684	4.07628	4.03886	4.10857
Variable	Std. Dev.	C.V.	Skewness	Ex. kurtosis
log_Q	0.178946	0.0294229	-3.18109	9.84389
log_K	0.0148545	0.00989310	-0.382745	-0.638942
log_L	0.0185609	0.00455277	-0.208580	-0.401875

Variable	Coefficient	Std. Error	t-statistic	p-value
const	-4.56902	6.60046	-0.6922	0.49364
log_K	-0.131594	2.19783	-0.0599	0.95262
log_L	2.661	1.75894	1.5128	0.13984

Mean of dependent variable = 6.08185

Standard deviation of dep. var. = 0.178946

Sum of squared residuals = 1.03792

Standard error of residuals = 0.177347

Unadjusted $R^2 = 0.0739117$

Adjusted $R^2 = 0.0177851$

F-statistic (2, 33) = 1.31687 (p-value = 0.282)

Log-likelihood = 12.7517

Akaike information criterion = -19.5033

Schwarz Bayesian criterion = -14.7528

Hannan-Quinn criterion = -17.8453

ตารางที่ 4.22 ผลการประมวลผลของฟังก์ชันการผลิตแบบคอปป์-ดักลาส กรณีอุตสาหกรรมฯ สาย 178

Model 2: OLS estimates using the 36 observations 1-36

Dependent variable: log_Q

Summary Statistics, using the observations 1 - 36

Variable	Mean	Median	Minimum	Maximum
log_Q	5.84420	5.87300	5.20252	6.01766
log_K	1.41417	1.39794	1.38021	1.47712
log_L	3.97882	3.97772	3.93892	4.02432
Variable	Std. Dev.	C.V.	Skewness	Ex. kurtosis
log_Q	0.164368	0.0281250	-2.88609	8.42408
log_K	0.0333555	0.0235867	0.859615	-0.787425
log_L	0.0174725	0.00439138	0.0578533	0.366039

Variable	Coefficient	Std. Error	t-statistic	p-value	
const	-8.70239	6.25003	-1.3924	0.17312	
log_K	-2.25472	0.898303	-2.5100	0.01716	**
log_L	4.45738	1.71488	2.5992	0.01386	**

Mean of dependent variable = 5.8442

Standard deviation of dep. var. = 0.164368

Sum of squared residuals = 0.750738

Standard error of residuals = 0.15083

Unadjusted $R^2 = 0.206062$ Adjusted $R^2 = 0.157945$

F-statistic (2, 33) = 4.28248 (p-value = 0.0222)

Log-likelihood = 18.5821

Akaike information criterion = -31.1643

Schwarz Bayesian criterion = -26.4137

Hannan-Quinn criterion = -29.5062

ตารางที่ 4.23 ผลการประมวลผลของฟังก์ชันการผลิตแบบคอบบ์-ดักลาส กรณีรถปรับอากาศ สาย 3

Model 1: OLS estimates using the 36 observations 1-36

Dependent variable: log_Q

Summary Statistics, using the observations 1 - 36

Variable	Mean	Median	Minimum	Maximum
log_Q	5.16399	5.22983	4.82912	5.39091
log_K	0.885672	0.845098	0.698970	1.04139
log_L	3.57594	3.56626	3.39164	3.73496
Variable	Std. Dev.	C.V.	Skewness	Ex. kurtosis
log_Q	0.169841	0.0328896	-0.684948	-1.01271
log_K	0.113584	0.128246	0.0485271	-1.34721
log_L	0.106172	0.0296907	-0.163239	-1.36915

Variable	Coefficient	Std. Error	t-statistic	p-value	
const	6.0903	0.869221	7.0066	<0.00001	***
log_K	1.73474	0.279711	6.2019	<0.00001	***
log_L	-0.688693	0.299238	-2.3015	0.02782	**

Mean of dependent variable = 5.16399
Standard deviation of dep. var. = 0.169841
Sum of squared residuals = 0.321768
Standard error of residuals = 0.0987449
Unadjusted $R^2 = 0.681295$
Adjusted $R^2 = 0.66198$
F-statistic (2, 33) = 35.2721 (p-value < 0.00001)
Log-likelihood = 33.8322
Akaike information criterion = -61.6644
Schwarz Bayesian criterion = -56.9138
Hannan-Quinn criterion = -60.0063

ตารางที่ 4.24 ผลการประมวลผลของฟังก์ชันการผลิตแบบคอบบ์-ดักลาส กรณีรอปปรับอากาศ สาย 22

Model 2: OLS estimates using the 36 observations 1-36

Dependent variable: log_Q

Summary Statistics, using the observations 1 - 36

Variable	Mean	Median	Minimum	Maximum
log_Q	5.83852	5.82381	5.68188	5.99327
log_K	1.57049	1.56225	1.50515	1.61278
log_L	4.16974	4.17528	4.10147	4.23147
Variable	Std. Dev.	C.V.	Skewness	Ex. kurtosis
log_Q	0.0882218	0.0151103	0.0897790	-1.09814
log_K	0.0293402	0.0186822	-0.0471161	-0.948958
log_L	0.0376393	0.00902677	-0.122187	-1.12105
Variable	Coefficient	Std. Error	t-statistic	p-value
const	-1.15255	1.15687	-0.9963	0.32637
log_K	0.480902	0.474694	1.0131	0.31839
log_L	1.49549	0.370028	4.0416	0.00030 ***

Mean of dependent variable = 5.83852

Standard deviation of dep. var. = 0.0882218

Sum of squared residuals = 0.115921

Standard error of residuals = 0.0592686

Unadjusted $R^2 = 0.574458$

Adjusted $R^2 = 0.548667$

F-statistic (2, 33) = 22.274 (p-value < 0.00001)

Log-likelihood = 52.2088

Akaike information criterion = -98.4175

Schwarz Bayesian criterion = -93.667

Hannan-Quinn criterion = -96.7594

ตารางที่ 4.25 ผลการประมวลผลของฟังก์ชันการผลิตแบบคอบบ์-ดักลาส กรณีรถปรับอากาศ สาย 36

Model 2: OLS estimates using the 36 observations 1-36

Dependent variable: log_Q

Summary Statistics, using the observations 1 - 36

Variable	Mean	Median	Minimum	Maximum
log_Q	5.96489	5.96290	5.84545	6.05649
log_K	1.37528	1.38021	1.30103	1.41497
log_L	4.00185	3.99983	3.94091	4.04860
Variable	Std. Dev.	C.V.	Skewness	Ex. kurtosis
log_Q	0.0530000	0.00888533	-0.0218803	-0.723330
log_K	0.0285280	0.0207434	-0.962586	-0.0977883
log_L	0.0273504	0.00683444	-0.231280	-0.490387
Variable	Coefficient	Std. Error	t-statistic	p-value
const	3.23655	1.3045	2.4811	0.01837 **
log_K	-0.315118	0.360001	-0.8753	0.38772
log_L	0.790065	0.375502	2.1040	0.04308 **

Mean of dependent variable = 5.96489

Standard deviation of dep. var. = 0.053

Sum of squared residuals = 0.0864694

Standard error of residuals = 0.0511887

Unadjusted $R^2 = 0.120488$

Adjusted $R^2 = 0.067184$

F-statistic (2, 33) = 2.2604 (p-value = 0.12)

Log-likelihood = 57.4849

Akaike information criterion = -108.97

Schwarz Bayesian criterion = -104.219

Hannan-Quinn criterion = -107.312

ตารางที่ 4.26 ผลการประมวลผลของฟังก์ชันการผลิตแบบคอบบ์-ดักลาส กรณีรถปรับอากาศ สาย 49

Model 1: OLS estimates using the 36 observations 1-36

Dependent variable: log_Q

Summary Statistics, using the observations 1 - 36

Variable	Mean	Median	Minimum	Maximum
log_Q	5.67285	5.67382	5.57920	5.72259
log_K	1.17443	1.17609	1.14613	1.17609
log_L	3.81227	3.81211	3.76163	3.84410
Variable	Std. Dev.	C.V.	Skewness	Ex. kurtosis
log_Q	0.0324935	0.00572789	-0.533055	0.111370
log_K	0.00696078	0.00592696	-3.88057	13.0588
log_L	0.0191618	0.00502636	-0.423992	-0.150724

Variable	Coefficient	Std. Error	t-statistic	p-value	
const	3.17785	1.03271	3.0772	0.00418	***
log_K	-1.30803	0.695778	-1.8800	0.06897	*
log_L	1.05743	0.25275	4.1837	0.00020	***

Mean of dependent variable = 5.67285

Standard deviation of dep. var. = 0.0324935

Sum of squared residuals = 0.0240267

Standard error of residuals = 0.026983

Unadjusted $R^2 = 0.34982$

Adjusted $R^2 = 0.310415$

F-statistic (2, 33) = 8.87758 (p-value = 0.000822)

Log-likelihood = 80.5362

Akaike information criterion = -155.072

Schwarz Bayesian criterion = -150.322

Hannan-Quinn criterion = -153.414

ตารางที่ 4.27 ผลการประมวลผลของฟังก์ชันการผลิตแบบคอบบ์-ดักลาส กรณีรถปรับอากาศ สาย 73

Model 2: OLS estimates using the 36 observations 1-36

Dependent variable: log_Q

Summary Statistics, using the observations 1 - 36

Variable	Mean	Median	Minimum	Maximum
log_Q	6.27553	6.28114	6.21769	6.32665
log_K	1.69769	1.70757	1.64345	1.73239
log_L	4.35686	4.35664	4.31065	4.38810
Variable	Std. Dev.	C.V.	Skewness	Ex. kurtosis
log_Q	0.0249978	0.00398337	-0.268731	-0.511979
log_K	0.0267279	0.0157436	-0.427113	-1.18296
log_L	0.0190870	0.00438091	-0.293087	-0.637025
Variable	Coefficient	Std. Error	t-statistic	p-value
const	3.42631	0.899442	3.8094	0.00058 ***
log_K	0.137558	0.172671	0.7966	0.43135
log_L	0.600362	0.241795	2.4829	0.01829 **

Mean of dependent variable = 6.27553

Standard deviation of dep. var. = 0.0249978

Sum of squared residuals = 0.0149554

Standard error of residuals = 0.0212884

Unadjusted $R^2 = 0.316201$ Adjusted $R^2 = 0.274759$

F-statistic (2, 33) = 7.62991 (p-value = 0.00189)

Log-likelihood = 89.0698

Akaike information criterion = -172.14

Schwarz Bayesian criterion = -167.389

Hannan-Quinn criterion = -170.482

ตารางที่ 4.28 ผลการประมวลผลของฟังก์ชันการผลิตแบบคอบบ์-ดักลาส กรณีรถปรับอากาศ สาย 204

Model 1: OLS estimates using the 36 observations 1-36

Dependent variable: log_Q

Summary Statistics, using the observations 1 - 36

Variable	Mean	Median	Minimum	Maximum
log_Q	5.80477	5.79888	5.66488	5.97480
log_K	1.19720	1.17609	1.14613	1.25527
log_L	3.83101	3.83353	3.77173	3.88127
Variable	Std. Dev.	C.V.	Skewness	Ex. kurtosis
log_Q	0.0910641	0.0156878	0.281179	-1.20431
log_K	0.0375070	0.0313289	0.810599	-1.04121
log_L	0.0200090	0.00522291	-0.438009	1.53027
<i>Variable</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-statistic</i>	<i>p-value</i>
const	2.43608	1.57286	1.5488	0.13096
log_K	2.05136	0.222174	9.2331	<0.00001 ***
log_L	0.238266	0.416466	0.5721	0.57112

Mean of dependent variable = 5.80477

Standard deviation of dep. var. = 0.0910641

Sum of squared residuals = 0.0779425

Standard error of residuals = 0.0485993

Unadjusted $R^2 = 0.731458$

Adjusted $R^2 = 0.715183$

F-statistic (2, 33) = 44.943 (p-value < 0.00001)

Log-likelihood = 59.3537

Akaike information criterion = -112.707

Schwarz Bayesian criterion = -107.957

Hannan-Quinn criterion = -111.049

ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นายสุภโชค ถกลศรี
วัน เดือน ปี	17 ธันวาคม 2519
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	บริหารธุรกิจบัณฑิต มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ พ.ศ. 2539
สถานที่ทำงาน	สำนักงานคณะกรรมการนโยบายรัฐวิสาหกิจ กระทรวงการคลัง
ตำแหน่ง	นักวิเคราะห์รัฐวิสาหกิจปฏิบัติการ