

การวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนการผลิตน้ำประปาแยกตามกลุ่ม
กรณีศึกษา : การประปาส่วนภูมิภาค



นางสาวณัฐวีร์ สีขิวัฒน์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต


สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2552

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

COST STRUCTURE ANALYSIS IN WATER PRODUCTION BY CLUSTER :
A CASE STUDY OF PROVINCIAL WATERWORKS AUTHORITY



Miss Nuttawee Sikiwat

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering Program in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2009

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนการผลิตน้ำประปาแยกตามกลุ่ม
กรณีศึกษา : การประปาส่วนภูมิภาค

โดย

นางสาวณัฐวีร์ สิริวัฒน

สาขาวิชา

วิศวกรรมอุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

รองศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ขออนุมัติให้นักศึกษาวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารธุรกิจ

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร. บุญสม เลิศนันทวิวัฒน์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ปารเมศ ชูติมา)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ จิรพัฒน์ เภาประเสริฐวงศ์)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. วันชัย วิจิตรนิช)

ศูนย์วิจัยและพัฒนาวิชาการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ณัฐวีร์ สิขิววัฒน์ : การวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนการผลิตน้ำประปาแยกตามกลุ่ม
กรณีศึกษา : การประปาส่วนภูมิภาค. (COST STRUCTURE ANALYSIS IN WATER
PRODUCTION BY CLUSTER : A CASE STUDY OF PROVINCIAL WATERWORKS
AUTHORITY) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รศ.สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน, 177 หน้า.

งานวิจัยนี้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนค่าน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาค
เฉพาะในส่วนที่การประปาส่วนภูมิภาคดำเนินการผลิตเอง ไม่รวมที่เป็นสัญญาเอกชนร่วมลงทุน 11 โครงการ ให้สามารถ
สะท้อนถึงต้นทุนที่แท้จริงของค่าน้ำประปาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น รวมถึงวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนในรูปแบบของการจัดคลัส
เตอร์ต้นทุนด้วยเกณฑ์ต่างๆ กัน เพื่อศึกษาถึงความแตกต่างด้านต้นทุนของแต่ละคลัสเตอร์ตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยใช้
วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวเป็นวิธีทดสอบ ซึ่งผลการศึกษานำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดทำ
โครงสร้างต้นทุนใหม่ในอนาคต และใช้เป็นเหตุผลส่วนหนึ่งของการประปาส่วนภูมิภาคจะใช้อ้างอิง เพื่อชี้แจงให้กับผู้ใช้น้ำ
รับทราบ ในกรณีที่มีการเสนอขอปรับขึ้นราคาค่าน้ำประปา

โดยการวิจัยจะเริ่มจากการวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนในปัจจุบันของการประปาส่วนภูมิภาค จากนั้นทำการ
พิจารณาเลือกเกณฑ์ที่เหมาะสมเพื่อนำไปใช้จัดกลุ่มต้นทุนใหม่ เพื่อให้สะท้อนถึงต้นทุนการดำเนินงานหลักขององค์กร
วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของต้นทุนแต่ละหมวดที่จัดทำขึ้น ด้วยวิธีการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ หลังจากนั้นทำ
การจัดกลุ่มคลัสเตอร์ด้านต้นทุนด้วยเกณฑ์ที่เหมาะสม และวิเคราะห์ความแตกต่างของต้นทุนระหว่างคลัสเตอร์ของแต่ละ
เกณฑ์ ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว ซึ่งวิธีนี้จะช่วยให้ทราบถึงปัจจัยที่มีผลทำให้ต้นทุนมีความ
แตกต่างกัน และสามารถนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ในการวางกลยุทธ์หรือวางแผนจัดการต้นทุนต่อไปในอนาคต

ผลการวิจัยที่ได้ พบว่าโครงสร้างต้นทุนที่การประปาส่วนภูมิภาคใช้อยู่ในปัจจุบัน อยู่ในรูปแบบเดียวกันกับ
ระบบบัญชีต้นทุน ซึ่งแสดงให้เห็นเพียงค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและบริหาร แต่มิได้สะท้อนให้เห็นถึงต้นทุนหลักของ
องค์กร ภายหลังจากการจัดทำโครงสร้างต้นทุนใหม่ โดยแสดงให้เห็นถึงต้นทุนการดำเนินงานหลักขององค์กร ซึ่งคือการ
ผลิตและจัดจำหน่ายน้ำประปาแล้ว พบว่าในส่วนของการผลิตมีสัดส่วนต้นทุนอยู่ที่ประมาณร้อยละ 40 และส่วนของการ
จัดจำหน่ายอยู่ที่ประมาณร้อยละ 32 ของต้นทุนรวมทั้งหมด รวมเป็นต้นทุนการดำเนินงานหลักอยู่ที่ประมาณร้อยละ 72
ของต้นทุนทั้งหมด โดยมีค่าซื้อน้ำ ค่าวัสดุการผลิต ต้นทุนค่าพลังงาน ค่าซ่อม-จ้างเหมาในระบบผลิต ค่าใช้จ่ายในการ
จำหน่ายน้ำ ค่าเสื่อมฯ ระบบจำหน่ายและต้นทุนการขาย-บริการเป็นต้นทุนผันแปรตามปริมาณน้ำจำหน่าย เมื่อทำการ
วิเคราะห์ความแตกต่างของต้นทุนระหว่างคลัสเตอร์ด้วยเกณฑ์ที่เหมาะสมต่างๆ กัน 3 เกณฑ์ด้วยวิธีวิเคราะห์ความ
แปรปรวนแบบทางเดียว พบว่า มีความแตกต่างของต้นทุนระหว่างคลัสเตอร์อย่างมีนัยสำคัญเมื่อใช้เกณฑ์แบ่งด้วย
ขนาดกำลังการผลิต จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน พบว่าสามารถจำแนกคลัสเตอร์ตามขนาดกำลังการผลิต
ออกเป็น 2 กลุ่มได้คือ (1) คลัสเตอร์ที่มีกำลังการผลิตน้อยกว่าหรือเท่ากับ 9 ล้านลบ.ม./ปี กับ (2) คลัสเตอร์ที่มีกำลังการ
ผลิตมากกว่า 9 ล้านลบ.ม./ปี ซึ่งมีต้นทุนเฉลี่ยของคลัสเตอร์อยู่ที่ 14.91 และ 10.50 บาท/ลบ.ม. ตามลำดับ

ภาควิชา.....วิศวกรรมอุตสาหกรรม.....ลายมือชื่อนิสิต.....ณัฐวีร์ สิขิววัฒน์
สาขาวิชา.....วิศวกรรมอุตสาหกรรม.....ลายมือชื่ออ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....
ปีการศึกษา.....2552.....

5070278721 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORDS : COST STRUCTURE / COST ANALYSIS / CLUSTER ANALYSIS

NUTTAWEE SIKIWAT : COST STRUCTURE ANALYSIS IN WATER
PRODUCTION BY CLUSTER : A CASE STUDY OF PROVINCIAL
WATERWORKS AUTHORITY. THESIS ADVISOR : ASSOC.PROF. SUTHAS
RATANAKUAKANGWAN, 177 pp.

This research was subjected to analyze PWA's water cost structure which only produced by itself, not included 11 mega project contracts with private companies, for clearly reflected the actual water cost. Included cost structure analysis by cost clustering with several criteria. For studied in the cost differentiation according to those criteria, this research used One-Way ANOVA be a test method. The results can be used for rearrange cost structure in the future and used as a reason for PWA to make understand with water consumers when it needed to have water price up.

The research was started from analyzing the PWA's present cost structure. Then considered for some appropriated criteria to make new cost group in which reflected the organization's core operations. Analyzed the relation of each cost group by using Pearson's correlation coefficient. Then made cluster according to some effected criteria and compared the different of each cluster by using ANOVA. So we could use the results for launched strategy or managed cost plan in the future

The results shown that the PWA present cost structure is in the same way used in balance sheet, which was shown only normal expenses and admin-cost. But didn't reflect to the organization's core operations. After we rearranged to new cost structure, we found that the production cost was taken 40% while water distribution cost was taken 32% of total cost (so, core operation was 72%). Consists of raw/process water, production materials etc. Then analyzed the cost difference between all clusters in each 3 criteria with ANOVA. The result was shown that we might set 2 clusters by using production capacity as a significant criteria: Cluster 1: which capacity is less or equal to 9 million cubic meter per year, and Cluster 2: which capacity is more than 9 million cubic meter per year. The average total costs of 2 clusters are 14.91 and 10.50 baht per cubic meter respectively.

Department :Industrial Engineering... Student's Signature ณัฐกร สิริวัฒน
Field of Study :Industrial Engineering... Advisor's Signature Assoc. Prof. Suthas Ratanak
Academic Year : 2009.....

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ รศ. สุทัศน์ รัตนเกื้อกั้วาน อาจารย์ที่ปรึกษาในการทำวิทยานิพนธ์ และเป็นผู้เสนอแนะแนวทางในการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์ ขอกราบขอบพระคุณประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รศ.ดร. ปารเมศ ชูติมา และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รศ. จิรพัฒน์ เงาประเสริฐวงศ์ รศ.ดร. วันชัย วิจิรวณิช ที่ให้ความรู้และคำแนะนำอันเป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นอย่างมาก รวมทั้งขอขอบคุณกองงบประมาณ การประชาสัมพันธ์ ที่ให้การสนับสนุนด้านข้อมูลเพื่อจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณเพื่อนๆ และพี่น้องหน่วยปฏิบัติการวิจัย การบริหารอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีทุกคน ที่ช่วยเหลือในด้านเอกสาร การเตือนกำหนดส่งบทความและเตรียมนำเสนอ เพื่อให้ทันตามกำหนด รวมไปถึงจนถึงขั้นตอนต่างๆ ในการส่งรูปเล่มจนสำเร็จลุล่วงออกมาด้วยดี

ท้ายสุดนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดาและมารดา ซึ่งสนับสนุนและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนวิทยานิพนธ์สามารถสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญรูป	ฎ
บทที่ 1 : บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและเหตุผลในการศึกษาวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 : ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
2.1.1 ระบบต้นทุน.....	4
2.1.2 การวิเคราะห์คัลล์สเตอร์.....	9
2.1.3 การวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์.....	12
2.1.4 การทดสอบสมมติฐาน.....	15
2.1.5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว.....	15
2.1.6 ต้นทุนการจัดบริการทางการสุขภาพ.....	22
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	27
บทที่ 3 : ข้อมูลเบื้องต้นของการประปาส่วนภูมิภาค	31
3.1 ประวัติการประปาส่วนภูมิภาค	31
3.2 วิสัยทัศน์ พันธกิจ ภารกิจ และหน้าที่ของการประปาส่วนภูมิภาค	32
3.3 วัตถุประสงค์ โอกาสและข้อจำกัดของการประปาส่วนภูมิภาค.....	33
3.4 ผังโครงสร้างการบริหารงานการประปาส่วนภูมิภาค.....	35
3.5 การแบ่งเขตการบริหารของการประปาส่วนภูมิภาค.....	36
3.6 ลักษณะของการคิดต้นทุนค่าน้ำประปาในปัจจุบัน.....	38

	หน้า
บทที่ 4 : การวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนเพื่อจัดทำคลัสเตอร์	40
4.1 การจำแนกหมวดหมู่ต้นทุนการผลิตน้ำประปา	40
4.2 การวิเคราะห์ต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปร	49
4.3 ปัจจัยที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มคลัสเตอร์ด้านต้นทุน	52
4.4 การเปรียบเทียบต้นทุนแต่ละกลุ่มคลัสเตอร์.....	53
4.4.1 การเปรียบเทียบต้นทุนแต่ละคลัสเตอร์ แยกตามเขตพื้นที่บริหารของ กปภ.	54
4.4.2 การเปรียบเทียบต้นทุนแต่ละคลัสเตอร์ แยกตามแหล่งที่มาของน้ำ.....	61
4.4.3 การเปรียบเทียบต้นทุนแต่ละคลัสเตอร์ แยกตามขนาดกำลังการผลิต	65
บทที่ 5 : สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ	72
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	72
5.2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม	75
รายการอ้างอิง	77
ภาคผนวก	79
ภาคผนวก ก ระบบบัญชีต้นทุน และสัดส่วนต้นทุนของ กปภ. ในปัจจุบัน.....	80
ภาคผนวก ข การทดสอบหาความสัมพันธ์ของต้นทุนแต่ละหมวด	112
ภาคผนวก ค รายชื่อสำนักงานประปาแยกตามคลัสเตอร์	129
ภาคผนวก ง การทดสอบการกระจายตัวของต้นทุนแยกตามคลัสเตอร์	142
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	177

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ตารางพรรณนาลักษณะของข้อมูลจากโปรแกรม SPSS	19
2.2 ตารางการทดสอบการกระจายของกลุ่มตัวอย่างจากโปรแกรม SPSS	19
2.3 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างจากโปรแกรม SPSS	20
2.4 ตารางทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบจับคู่พหุคูณของกลุ่มตัวอย่าง.....	21
3.1 โครงสร้างต้นทุนของการประชาสัมพันธ์ภูมิภาคในปัจจุบัน (ข้อมูลปี 2551).....	38
4.1 การจัดหมวดหมู่ส่วนประกอบต้นทุนของการประชาสัมพันธ์.....	40
4.2 สรุปการจัดกลุ่มต้นทุนตามกิจกรรมการดำเนินงานของการประชาสัมพันธ์.....	47
4.3 ต้นทุนรวมของการประชาสัมพันธ์.....	48
4.4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ระหว่างต้นทุนหมวดที่ 2: ค่าวัสดุการผลิต (cost02) กับปริมาณน้ำจำหน่าย (Qsale).....	51
4.5 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนแต่ละหมวดกับปริมาณน้ำจำหน่าย.....	51
4.6 รายละเอียดการจัดกลุ่มคลัสเตอร์ แบ่งแยกตามขนาดกำลังการผลิต.....	53
4.7 ค่าสถิติที่ได้จากการทดสอบการกระจายตัวของข้อมูลต้นทุนคลัสเตอร์ที่ 2.....	55
4.8 ค่าต่างๆ ทางสถิติของการวิเคราะห์การแบ่งกลุ่มคลัสเตอร์ตามเกณฑ์ที่ 1.....	56
4.9 การทดสอบความแตกต่างของค่าความผันแปรของคลัสเตอร์ในเกณฑ์ที่ 1.....	57
4.10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคลัสเตอร์ในเกณฑ์ที่ 1.....	58
4.11 การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบจับคู่พหุคูณของคลัสเตอร์ในเกณฑ์ที่ 1....	59
4.12 ค่าสถิติที่ได้จากการทดสอบการกระจายตัวของข้อมูลต้นทุนคลัสเตอร์ที่ 2.....	62
4.13 ค่าต่างๆ ทางสถิติของการวิเคราะห์การแบ่งกลุ่มคลัสเตอร์ตามเกณฑ์ที่ 2.....	63
4.14 การทดสอบความแตกต่างของค่าความผันแปรของคลัสเตอร์ในเกณฑ์ที่ 2.....	64
4.15 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคลัสเตอร์ในเกณฑ์ที่ 2.....	64
4.16 ค่าสถิติที่ได้จากการทดสอบการกระจายตัวของข้อมูลต้นทุนคลัสเตอร์ที่ 3.....	66
4.17 ค่าต่างๆ ทางสถิติของการวิเคราะห์การแบ่งกลุ่มคลัสเตอร์ตามเกณฑ์ที่ 3.....	67
4.18 การทดสอบความแตกต่างของค่าความผันแปรของคลัสเตอร์ในเกณฑ์ที่ 3.....	68
4.19 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคลัสเตอร์ในเกณฑ์ที่ 3.....	68
4.20 การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบจับคู่พหุคูณของคลัสเตอร์ในเกณฑ์ที่ 3....	69
4.21 Homogeneous Subset ของการวิเคราะห์คลัสเตอร์ในเกณฑ์ที่ 3.....	70
5.1 สรุปการจัดกลุ่มต้นทุนตามกิจกรรมการดำเนินงานของ กปภ.	72

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
5.2 ประเภทของต้นทุนเมื่อเทียบกับปริมาณน้ำจำหน่าย.....	74



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1	ลักษณะของกราฟที่ค่า $r = 1, 0.5, 0, -0.5$ และ -1 ตามลำดับ 14
2.2	ตัวอย่างการใช้โปรแกรม SPSS ในการวิเคราะห์ข้อมูล ชั้นที่ 1 17
2.3	ตัวอย่างการใช้โปรแกรม SPSS ในการวิเคราะห์ข้อมูล ชั้นที่ 2 17
2.4	ตัวอย่างการใช้โปรแกรม SPSS ในการวิเคราะห์ข้อมูล ชั้นที่ 3 18
2.5	ตัวอย่างการใช้โปรแกรม SPSS ในการวิเคราะห์ข้อมูล ชั้นที่ 4 18
3.1	ผังโครงสร้างการบริหารงานการประชาสัมพันธ์ 35
3.2	พื้นที่การให้บริการของ กปภ. แบ่งตามเขตการบริหาร 37
4.1	สัดส่วนต้นทุนของต้นทุนแต่ละกลุ่มตามโครงสร้างต้นทุนใหม่ (เฉลี่ย 5 ปี) 49
4.2	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนหมวดที่ 2 กับปริมาณน้ำจำหน่าย 50
4.3	แผนภาพการกระจายตัวของข้อมูลต้นทุนคลัสเตอร์ที่ 2 55
4.4	ต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายของแต่ละคลัสเตอร์ในเกณฑ์ที่ 1 61
4.5	แผนภาพการกระจายตัวของข้อมูลต้นทุนคลัสเตอร์ที่ 2 62
4.6	ต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายของแต่ละคลัสเตอร์ในเกณฑ์ที่ 2 65
4.7	แผนภาพการกระจายตัวของข้อมูลต้นทุนคลัสเตอร์ที่ 3 66
4.8	ต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายของแต่ละคลัสเตอร์ในเกณฑ์ที่ 3 71
5.1	สัดส่วนของต้นทุนแต่ละกลุ่มตามโครงสร้างต้นทุนใหม่ (เฉลี่ย 5 ปี) 73

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและเหตุผลในการศึกษาวิจัย

เนื่องจากการดำรงชีวิตของคนและสัตว์ตั้งแต่ในอดีตจนกระทั่งถึงปัจจุบัน ล้วนแล้วแต่ต้องอาศัยอาหารและน้ำซึ่งถือเป็นปัจจัยหลักและจำเป็นต่อสิ่งมีชีวิตที่มีความสำคัญมาก เช่น ในด้านเกษตรกรรม (ด้านการเพาะปลูก, การเลี้ยงสัตว์) ด้านอุตสาหกรรมและการผลิตพลังงาน (การผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ) ด้านการคมนาคมขนส่ง (การเดินทางด้วยเรือ) หรือการบริโภคโดยตรงของสิ่งมีชีวิต โดยในปัจจุบันน้ำสะอาดตามแหล่งธรรมชาติมักหาได้ค่อนข้างยาก ดังนั้นในชุมชนขนาดใหญ่จึงจำเป็นต้องใช้น้ำประปาสำหรับการดำเนินชีวิตในปัจจุบัน

การทำน้ำประปานั้นอาจให้คำนิยามว่า เป็นการนำน้ำดิบซึ่งได้มาจากแม่น้ำ ลำคลอง อ่างเก็บน้ำ น้ำทะเล (น้ำผิวดิน) หรือบ่อบาดาล (น้ำใต้ดิน) มาทำให้สะอาดปราศจากภัยอันตรายต่อผู้บริโภค และส่งให้ถึงมือผู้ใช้ที่อยู่ในจังหวัดต่างๆ ทั้ง 73 จังหวัดทั่วประเทศไทย (ไม่รวมกรุงเทพมหานคร นนทบุรีและสมุทรปราการ) ด้วยระบบเส้นท่อ สิ่งเจือปนต่างๆ ที่มีอยู่ในน้ำจะต้องถูกแยกหรือกำจัดออกไป ให้เหลือน้อยกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ได้กำหนด เพื่อให้ได้น้ำที่มีคุณภาพและมาตรฐาน ปลอดภัยต่อผู้บริโภค

โดยความยุ่งยากของการทำน้ำประปาขึ้นอยู่กับคุณภาพของแหล่งน้ำดิบในแต่ละแห่งซึ่งจะแตกต่างกันออกไป ตามสภาพการกำเนิดของแหล่งน้ำ และการเข้าไปเกี่ยวข้องของมนุษย์ที่อาศัยแหล่งน้ำเหล่านั้น อันเป็นสาเหตุให้สิ่งเจือปนต่างๆ ที่มีอยู่ในน้ำดิบแตกต่างกันไปในแต่ละสถานที่ ทั้งในแง่ชนิดของสิ่งเจือปน และปริมาณของสิ่งเจือปน ซึ่งจะส่งผลให้ระบบที่ใช้ในการผลิตน้ำประปาในแต่ละแห่งมีลักษณะที่แตกต่างกันตามไปด้วย เช่น การประปาในจังหวัดบุรีรัมย์ สำนักงานประปารางรอง สำนักงานประปาลำปลายมาศ สำนักงานประปาละหานทราย สำนักงานประปาสตึก (เขตจำหน่ายน้ำพุทไธสง) จะประสบปัญหาน้ำขุ่นมาก ทำให้ต้องใช้ปริมาณสารบำบัดในปริมาณที่สูง ส่งผลต่อต้นทุนการผลิตในแต่ละแห่งแตกต่างกัน

ซึ่งในปัจจุบัน การประปาส่วนภูมิภาค (กปภ.) เป็นผู้ผลิตและจัดจำหน่ายน้ำประปาไปยังผู้บริโภคใน 73 จังหวัดทั่วประเทศไทย เป็นจำนวน 2.6 ล้านครัวเรือน หรือคิดเป็นร้อยละ 20 ของจำนวนประชากรทั้งหมด ดังนั้น กปภ. จึงต้องทำการผลิตและจัดหาน้ำประปาที่ได้คุณภาพ

มาตรฐานให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค ซึ่งถือเป็นหัวใจสำคัญของการประกอบกิจการของ กปภ. โดยการจัดจำหน่ายน้ำประปานั้นถือเป็นรายได้หลักของ กปภ. ดังนั้น ในการทำกำไรขององค์กรจึงขึ้นอยู่กับต้นทุนเป็นสำคัญ เมื่อพิจารณาโครงสร้างต้นทุนในภาคการผลิตเฉพาะที่ กปภ. ดำเนินการผลิตเอง (ไม่รวมส่วนของสำนักประปาที่เป็นสัญญาเอกชนร่วมลงทุน) พบว่าเป็นโครงสร้างต้นทุนที่มีการคิดในลักษณะภาพรวมของเขตการปกครองทั้ง 10 เขตด้วยกัน กล่าวคือเป็นการคิดต้นทุนในลักษณะของค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและบริหารแบบเดียวกันกับระบบบัญชีต้นทุน ซึ่งการแบ่งกลุ่มในลักษณะดังกล่าวยังไม่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงต้นทุนที่แท้จริงได้อย่างชัดเจน ดังนั้น จึงต้องทำการวิเคราะห์โครงสร้างการคิดต้นทุนในปัจจุบัน ทั้งในส่วนของต้นทุนการดำเนินงาน ตั้งแต่เริ่มต้นกระบวนการผลิตน้ำ จนกระทั่งถึงเริ่มจัดส่งไปยังลูกค้า โดยจำแนกเป็นกลุ่มคลัสเตอร์ใหม่เพื่อให้สะท้อนภาพของต้นทุนได้อย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้น ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการปรับปรุงโครงสร้างค่าน้ำประปาต่อไปในอนาคตได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

งานวิจัยนี้ จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนการผลิตน้ำประปาให้สอดคล้องกับความเป็นจริง โดยแบ่งกลุ่มคลัสเตอร์ตามเกณฑ์ที่กำหนด

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

- 1) ศึกษาโครงสร้างต้นทุนเฉพาะในส่วนที่การประปาสวนภูมิภาค (กปภ.) เป็นผู้ผลิต และจัดจำหน่ายน้ำประปาให้แก่ลูกค้าเอง ไม่รวมในส่วนที่เป็นโครงการสัญญาเอกชนร่วมลงทุน 11 โครงการ

1.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

- 1) ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2) ศึกษาโครงสร้างต้นทุนของการผลิตน้ำประปาที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน
- 3) ศึกษาเกณฑ์ต่างๆ เพื่อที่จะนำมาใช้ในการจัดกลุ่มต้นทุนการผลิตน้ำประปา
- 4) วิเคราะห์และจัดทำโครงสร้างต้นทุนการผลิตน้ำประปาแบบใหม่

- 5) คัดเลือกเกณฑ์ที่จะใช้ในการจัดกลุ่มคลัสเตอร์ด้านต้นทุน (Cluster) และแบ่งคลัสเตอร์ตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยใช้โครงสร้างต้นทุนที่ได้จัดทำขึ้นจากข้อ 4
- 6) ประเมินผลที่ได้จากการดำเนินการ
- 7) สรุปผลการวิจัยและเสนอแนะ
- 8) จัดทำรูปเล่มรายงานวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ทำให้ทราบโครงสร้างต้นทุนของการประปาส่วนภูมิภาค (กปภ.) ในปัจจุบัน
- 2) สามารถวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุน ตามเกณฑ์การแบ่งกลุ่มที่กำหนด และสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงโครงสร้างราคาจำหน่ายน้ำประปาต่อไปได้
- 3) สามารถใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนให้กับองค์กรอื่นๆ

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สืบเนื่องจากในปัจจุบัน การคิดต้นทุนการผลิตน้ำประปาเพื่อจำหน่ายให้กับประชาชนยังเป็นการคิดในลักษณะภาพรวม จึงต้องมีการจัดกลุ่มใหม่เพื่อให้สามารถสะท้อนภาพต้นทุนให้มีความชัดเจนขึ้น ซึ่งในงานวิจัยนี้จะเป็นการจัดกลุ่มคลัสเตอร์ด้านต้นทุนของสำนักประปา ดังนั้นจึงต้องมีการค้นคว้า รวบรวมทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิดต้นทุน ระบบต้นทุน การวิเคราะห์คลัสเตอร์ การวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ เพื่อใช้เป็นมาตรฐานอ้างอิงในการดำเนินงานวิจัย ดังต่อไปนี้

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 ระบบต้นทุน

การวิเคราะห์ต้นทุนเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อการบริหารการผลิต โดยต้นทุนนั้นเป็นสิ่งที่ต้องดูแลด้านประสิทธิภาพการผลิต โดยเฉพาะด้านการลดต้นทุนการผลิตภายใต้สภาวะการแข่งขันทางการตลาดที่ทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น การวิเคราะห์ต้นทุนเพื่อที่จะได้ทราบถึงโครงสร้างของต้นทุนการผลิตจะช่วยให้สามารถกำหนดนโยบายทางการผลิตและทางการเงินได้ ในอดีต เมื่อการแข่งขันทางการตลาดยังไม่สูงมากนัก การทำกำไรจากการดำเนินธุรกิจทางการผลิตจึงเป็นเรื่องง่ายเนื่องจากผู้ผลิตสามารถกำหนดราคาขายโดยที่ไม่มีคู่แข่ง จึงไม่จำเป็นต้องดูแลด้านต้นทุนการผลิต แต่เมื่อมีผู้ผลิตมากมายขึ้น การแข่งขันมีสูงขึ้น ราคาขายลดลง ต้นทุนจึงเป็นส่วนประกอบสำคัญของความอยู่รอดของธุรกิจ ถ้าไม่รู้ต้นทุน ก็ไม่รู้ว่าราคาที่ขายนั้นเป็นราคาที่ทำกำไรหรือไม่ ถ้าไม่รู้ต้นทุน ก็ไม่รู้ว่ามีส่วนไหนใดของต้นทุนการผลิตที่สูงเกินไป ถ้าไม่รู้ต้นทุน ก็ไม่รู้ว่าจะสามารถตัดลดต้นทุนส่วนใดได้บ้าง การวิเคราะห์ต้นทุนจึงมีส่วนช่วยให้สามารถกำหนดต้นทุนการผลิตได้ ซึ่งการวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตประกอบด้วยวิเคราะห์ทางด้านค่าแรงงาน ค่าวัสดุ และค่าใช้จ่ายโรงงาน

(1) ต้นทุน ค่าใช้จ่าย และความสูญเสีย

- *ค่าใช้จ่าย (Expense)* หมายถึง ต้นทุนในการให้รายได้สำหรับช่วงระยะเวลาใดๆ เช่น เงินเดือนในสำนักงาน ค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนเงินหรือสิ่งแลกเปลี่ยนที่จ่ายไปเพื่อการใช้บริการ ซึ่งลดทอนจากส่วนของรายได้ในงวดบัญชีใดๆ จึงมักจะใช้ในด้านการรายงานทางการเงิน มากกว่าใช้ในระบบบัญชีทรัพย์สิน
- *ต้นทุน (Cost)* หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่จ่ายไปสำหรับปัจจัยทางการผลิตเพื่อให้เกิดผลผลิต ต้นทุนจึงเป็นส่วนที่ใช้สำหรับการนิยามอัตราผลิตภาพหรือผลิตภาพ (Productivity) ซึ่งเท่ากับผลผลิต (Output) หารด้วยปัจจัยนำเข้า (Input) ต้นทุนจึงเป็นมูลค่าที่วัดได้ในเชิงเศรษฐศาสตร์ของทรัพยากรที่ใช้ และต้นทุนมีลักษณะที่ใช้จ่ายเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์หรือการบริการที่ถือเป็นสินทรัพย์ได้ เช่น ค่าคลั่งของวัสดุ งานระหว่างทำ และสินค้าสำเร็จรูป
- *ความสูญเสีย* คือค่าใช้จ่ายที่จ่ายไปแล้วเกิดผลได้น้อยกว่าหรือค่าเสียหายที่ต้องจ่ายโดยไม่มีผลตอบแทน และเป็นค่าใช้จ่ายที่จะถูกตัดออกจากส่วนของผู้ถือหุ้นมากกว่าที่จะหักจากส่วนของการลงทุน ความสูญเสียที่เกิดขึ้นได้จากการตัดสินใจที่ผิดพลาดหรือเกิดจากสิ่งผิดปกติตามธรรมชาติ เช่น ไฟไหม้ ติ๊กถล่ม

(2) องค์ประกอบของต้นทุน

ต้นทุนโดยทั่วไปจะประกอบไปด้วยค่าใช้จ่าย 3 ส่วนคือ

- ต้นทุนวัสดุ DM

วัสดุเป็นองค์ประกอบสำคัญในกระบวนการผลิต ดังนั้นต้นทุนวัสดุจึงเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์ที่ต้องพิจารณา โดยเฉพาะกรณีอุตสาหกรรมที่มีสัดส่วนของต้นทุนวัสดุสูง จะต้องให้ความสนใจต่อวัสดุมากขึ้น เนื่องจากความสูญเสียที่เกิดจากปัญหาด้านวัสดุจะมีมูลค่าสูงขึ้นถ้าขาดการดูแลอย่างมีประสิทธิภาพ โดยทั่วไปวัสดุที่ใช้ในการผลิตจะประกอบด้วยวัสดุที่สามารถคำนวณได้ทันทีซึ่งถือเป็นต้นทุนวิศวกรรม (Engineering Cost) เรียกว่าวัสดุทางตรง และวัสดุที่ไม่สามารถคำนวณได้ทันทีแต่ต้องอาศัยข้อมูลในอดีตที่ผ่านมาซึ่งถือเป็นต้นทุนทางสถิติ (Statistical Cost) จะถูกตัดเป็นวัสดุทางอ้อม วัสดุอาจจะแบ่งออกเป็น 4 ประเภทคือ

- วัตถุดิบ หรือวัสดุการผลิต
- วัสดุสนับสนุนหรือประกอบการผลิต
- วัสดุส่งเสริมการผลิต

- วัสดุสิ้นเปลืองหรือวัสดุใช้สอย

วัตถุดิบเป็นส่วนของวัสดุที่สำคัญที่สุดในการผลิต โดยมีการใช้งานในลักษณะต่อเนื่องและสอดคล้องกับการผลิต การขาดแคลนวัตถุดิบในช่วงเวลาใดก็ตาม จะมีผลต่อการผลิตในช่วงเวลานั้น วัสดุสิ้นเปลืองหรือประกอบการผลิตคือวัสดุส่วนที่จำเป็นต้องใช้ประกอบการผลิต เช่น ลวดเชื่อม มีดกึ่ง กระดาษทราย ฯลฯ วัสดุส่งเสริมการผลิต คือวัสดุด้านอุปกรณ์ จิ๊ก ฟิกซ์เจอร์ เครื่องมือต่างๆ ซึ่งมีความจำเป็นในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เป็นวัสดุที่ทำให้การผลิตเป็นไปได้โดยราบรื่น หรือใช้แก้ไขข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์จากการผลิต จึงเป็นวัสดุส่งเสริมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ส่วนวัสดุสิ้นเปลืองหรือวัสดุใช้สอย คือ วัสดุประเภทใช้แล้วเสียไปเปล่าๆ โดยไม่เกิดผลผลิต เช่น ถูมือ ผ้าเช็ดมือ กระดาษชำระ ผงซักฟอก ฯลฯ กระบวนการควบคุมวัสดุประกอบด้วย การลดค่าวัสดุสิ้นเปลือง การประหยัดการใช้วัสดุส่งเสริมการผลิต การระวังรักษาวัสดุประกอบการผลิต และการลดความสูญเสยของวัตถุดิบจากการผลิต

วัสดุใช้สอย แบ่งได้เป็น วัสดุใช้สอยในโรงงาน ในสำนักงาน และในงานขาย ค่าวัสดุใช้สอยในโรงงานจะคิดเป็นสัดส่วนของค่าใ้ส่วยการผลิต ซึ่งสามารถนับเป็นต้นทุนคงคลังได้ ขณะที่ค่าใช้จ่ายวัสดุใช้สอยในสำนักงานและงานขายจะถูกจัดไว้เป็นค่าใช้จ่ายทั่วไปหรือบริหาร ซึ่งจะถูกตัดเป็นค่าใช้จ่ายของงวดบัญชีคงคลังของวัสดุแบ่งได้เป็น 3 ระดับคือ

- วัตถุดิบและวัสดุใช้สอย (Raw Material and Support)
- งานระหว่างทำ (Work in Process)
- ชิ้นส่วนประกอบและสินค้าสำเร็จรูป (Part and Finish Product)

เมื่อวัตถุดิบหรือวัสดุที่เกี่ยวข้องกับการผลิตซึ่งเป็นวัสดุทางตรงได้ถูกเบิกจ่ายไป จะตัดโอนย้ายต้นทุนไปเป็นคงคลังของงานระหว่างทำ เมื่องานระหว่างทำผลิตสำเร็จเป็นชิ้นส่วนประกอบหรือผลิตภัณฑ์แล้ว ต้นทุนวัสดุจะถูกโอนต่อไปเป็นคงคลังของสินค้าสำเร็จรูป

การคิดต้นทุนวัสดุคงคลัง การบันทึกต้นทุนวัสดุคงคลัง ทำได้ 2 วิธีคือ

- วิธีการบันทึกแบบต่อเนื่อง (Perpetual Inventory Method)
- วิธีการบันทึกแบบสิ้นงวด (Periodic Inventory Method)

การบันทึกต้นทุนวัสดุคงคลังแบบต่อเนื่อง เป็นการบันทึกที่ต้องคิดคำนวณราคาวัสดุที่จ่ายออกไปทำการผลิตทุกครั้ง ส่วนที่เหลือจึงเป็นวัสดุคงคลัง

การบันทึกต้นทุนวัสดุคงคลังแบบสิ้นงวด เป็นการบันทึกที่คำนวณหาราคาวัสดุที่เบิกใช้ในการผลิตและวัสดุคงคลังเมื่อสิ้นงวดการเงินเท่านั้น โดยการตรวจนับ

ยอดวัสดุคงเหลือปลายงวด แล้วนำไปหักออกจากวัสดุที่เบิกใช้ ต้นทุนวัสดุดำเนินงาน คือ วัสดุต้นงวดบวกวัสดุที่ซื้อระหว่างงวด โดยเขียนสมการได้ดังนี้

$$\text{ต้นทุนวัสดุที่เบิกใช้} = \text{วัสดุคงคลังต้นงวด} + \text{ซื้อระหว่างงวด} - \text{วัสดุคงคลังปลายงวด} \quad (2-1)$$

การคิดต้นทุนแบบเข้าหลัง-ออกก่อน จะให้ต้นทุนวัสดุและต้นทุนวัสดุคงคลังตามวิธีการบันทึกต้นทุนวัสดุคงคลังแบบต่อเนื่องและแบบสิ้นงวดไม่เท่ากัน และขณะเดียวกันเราพบว่าวิธีการคิดต้นทุนแบบเข้าก่อน-ออกหลัง และวิธีเข้าหลัง-ออกก่อน จะมีต้นทุนวัสดุคงคลังไม่เท่ากัน ทำให้ผลกำไรประจำงวดแตกต่างกันด้วย

● ต้นทุนแรงงาน DL

แรงงานเป็นองค์ประกอบในการผลิตที่สำคัญนอกเหนือจากวัสดุ ดังนั้นต้นทุนแรงงานจึงเป็นส่วนต้นทุนที่มีผลต่อต้นทุนของผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะในการผลิตที่มีสัดส่วนของแรงงานในการผลิตสูงกว่าองค์ประกอบอื่น อุตสาหกรรมที่มีสัดส่วนของต้นทุนแรงงานสูง ได้แก่ โรงงานทอผ้า โรงงานแหวน โรงงานปลาทุ่น่ากระป๋อง ฯลฯ โรงงานเหล่านี้จะต้องให้ความสนใจ ด้านการควบคุมต้นทุนแรงงาน เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องกับค่าแรงงานจะมีผลต่อต้นทุนการผลิต และปัญหาแรงงานจะต้องได้รับการดูแลจัดการให้มีประสิทธิภาพการทำงานที่สูงขึ้น

โดยทั่วไปต้นทุนแรงงานก็เป็นเช่นเดียวกับต้นทุนวัสดุที่ใช้ในการผลิต คือประกอบด้วยต้นทุนแรงงานทางตรงหรือแรงงานทางอ้อม ต้นทุนแรงงานทางตรงจะเป็นต้นทุนที่แปรผันตามปริมาณการผลิต และต้นทุนแรงงานส่วนที่ไม่ได้แปรผันไปตามปริมาณการผลิตจะถูกจัดเป็นค่าแรงงานทางอ้อมซึ่งถือเป็นค่าใส่หุ้ยการผลิต

การจำแนกประเภทแรงงาน จะมีการจำแนกประเภทของแรงงานตามลักษณะกิจกรรมและชนิดของงานที่ทำได้ดังนี้

- จำแนกตามหน้าที่ในองค์กร เช่น งานโรงงาน งานขาย งานบริหาร
- จำแนกตามกิจกรรมของแผนก เช่น แผนกผสม แผนกกึ่ง แผนกเชื่อม
- จำแนกตามชนิดของงาน เช่น หัวหน้างาน ช่างเชื่อม พนักงานขนย้าย
- จำแนกตามความสัมพันธ์กับการผลิต เช่น แรงงานทางตรง แรงงานทางอ้อม

การจำแนกต้นทุนแรงงานให้เป็นต้นทุนโรงงาน เพื่อแสดงว่าเป็นต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการผลิต เป็นการทำให้รู้ว่าต้นทุนนั้นๆ เป็นส่วนหนึ่งของต้นทุนต่อหน่วย-

ผลผลิต เป็นส่วนของมูลค่าวัสดุคงคลังซึ่งถือเป็นสินทรัพย์หมุนเวียน และต้นทุนแรงงานไม่เกี่ยวกับโรงงานจะถือเป็นค่าใช้จ่ายที่ตัดไปในงวดบัญชีหนึ่งๆ

การจำแนกต้นทุนแรงงานตามแผนกหรือหน่วยงาน จะช่วยให้สามารถควบคุมผลการดำเนินงานของแต่ละแผนกโดยพิจารณาจากต้นทุนแรงงานที่เกิดขึ้น ซึ่งจะต้องเป็นภาระของหัวหน้างานในการควบคุมการทำงานคนงาน และควบคุมต้นทุนแรงงานภายในหน่วยงาน

การจำแนกประเภทแรงงานตามลักษณะงาน จะช่วยให้สามารถกำหนดอัตราค่าแรงงานให้เป็นไปตามความสำคัญและความจำเป็นของงาน นอกจากนี้ยังสามารถจัดทำมาตรฐานของงานตามประเภทของงานได้

การจำแนกประเภทแรงงานตามความสัมพันธ์กับการผลิต จะเป็นการจำแนกต้นทุนแรงงานทางตรงและแรงงานทางอ้อม การจำแนกประเภทต้นทุนจะขึ้นกับนโยบายของผู้บริหารในการจัดประเภทค่าแรงงาน เช่น ค่าแรงงานตรวจสอบและการขนย้ายวัสดุอาจจะถูกจัดว่ามีความสัมพันธ์โดยตรงกับการผลิตและเป็นต้นทุนแรงงานทางตรง ทั้งๆ ที่โดยทั่วไปจะถือเป็นค่าแรงงานทางอ้อม

ต้นทุนแรงงานทางตรง จะเป็นต้นทุนที่ผันแปรตามปริมาณการผลิตซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของต้นทุนต่อหน่วยผลผลิตและเป็นส่วนหนึ่งของมูลค่าวัสดุคงคลัง โดยจะทราบต้นทุนแรงงานทางตรงเมื่อสิ้นงวดบัญชี

ต้นทุนแรงงานทางตรงสามารถคำนวณได้จาก

$$\text{ต้นทุนแรงงานทางตรง} = \text{จำนวนชั่วโมงแรงงาน} \times \text{อัตราค่าจ้าง} \quad (2-2)$$

- ค่าใช้จ่ายในการผลิตหรือค่าใส่หุ้ยการผลิต (FOH)

ค่าใส่หุ้ยการผลิตเป็นต้นทุนซึ่งใช้ในการแปลงสภาพวัตถุดิบให้เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ถึงแม้ว่าค่าใช้จ่ายบริหารและการขายจะเป็นส่วนของค่าใส่หุ้ย แต่ก็ไม่ได้เกี่ยวข้องกับการผลิตและไม่ถือเป็นต้นทุนใส่หุ้ยการผลิตด้วย ธรรมชาติของต้นทุนใส่หุ้ยการผลิตส่วนมากจะเป็นต้นทุนคงที่ซึ่งไม่ได้แปรเปลี่ยนไปตามปริมาณการผลิตที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง ค่าใส่หุ้ยมีลักษณะเป็นต้นทุนทางอ้อมที่ต้องมีการจัดสรรค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเข้าผลิตภัณฑ์ เข้าแผนกผลิต เข้าแผนกบริการใดๆ หรือเข้าสู่ศูนย์ต้นทุนต่างๆ การควบคุมต้นทุนจะใช้วิธีการควบคุมโดยงบประมาณ

การจำแนกประเภทต้นทุนค่าใส่หุ้ยการผลิต แบ่งได้เป็น 3 ประเภทคือ

- จำแนกตามวัตถุประสงค์ของต้นทุน
- จำแนกเป็นค่าใส่หุ้ยการผลิตทางตรงและทางอ้อม

- จำแนกตามค่าใช้จ่ายของโรงงานหรือของแผนกผลิต
- จำแนกเป็นค่าใ้ห้การผลิตคงที่และแปรผัน

วัตถุประสงค์ของต้นทุนใ้ห้การผลิตจะแบ่งได้ 3 ประเภทคือ ค่าวัสดุทางอ้อม ค่าแรงงานทางอ้อม และค่าใช้จ่ายทั่วไปของโรงงาน ค่าวัสดุทางอ้อมคือ วัสดุส่งเสริมการผลิตทั้งหลาย เช่น น้ำมันเครื่อง วัสดุทำความสะอาด และวัสดุใ้ห้สอยที่จำเป็นต่อการผลิต แต่เป็นงานจำเป็นจะต้องมีไว้เพื่อช่วยในการผลิต เช่น ค่าแรงงานของหัวหน้าคนงาน คนงานแผนกสินค้าและคนงานแผนกซ่อมบำรุงอาคารสถานที่ ค่าใ้ห้จ่ายทั่วไปของโรงงานประกอบด้วยต้นทุนค่าซ่อมบำรุง ค่าพลังงาน ค่าภาษีอากร ค่าสาธารณูปโภค ค่าประกันภัย ค่าเดินทาง ฯลฯ

การสะสมของต้นทุนใ้ห้การผลิต จะถูกสะสมตามวัตถุประสงค์ของการใ้ห้จ่าย เช่น ค่าวัสดุทางอ้อม ค่าแรงงานทางอ้อม ค่าใ้ห้จ่ายการผลิตทั่วไป โดยเก็บบันทึกข้อมูลในบัญชีแยกประเภทและสามารถใช้เป็นข้อมูลสะสมเพื่อการควบคุมต้นทุนค่าใ้ห้ และเพื่อการคิดต้นทุนผลิตภัณฑ์

การควบคุมต้นทุนค่าใ้ห้การผลิตของแต่ละแผนกผลิตและแผนกบริการ อาจจะมีการสะสมต้นทุนในบัญชีแยกประเภทของแต่ละหน่วยงานที่แยกย่อยไปจากแผนกผลิตต่างๆใ้ใช้ในการควบคุมต้นทุนหน่วยงานย่อยซึ่งจะทำให้ง่ายต่อการจัดการมากขึ้น

2.1.2 การวิเคราะห์คลัสเตอร์

คลัสเตอร์ คือ กลุ่มของข้อมูล ธุรกิจหรือคุณลักษณะที่มีความสัมพันธ์กัน และมีลักษณะจุดเด่นที่เหมือนกัน มารวมกลุ่มกัน ในทางภูมิศาสตร์ (Geographic Proximity) ของธุรกิจ ซัพพลายเออร์ และสถาบันต่างๆ โดยการแบ่งกลุ่มคลัสเตอร์นั้น ก็คือการวิเคราะห์เพื่อทำการจัดกลุ่มของข้อมูล กลุ่มของธุรกิจ หรือกลุ่มคุณลักษณะที่มีความสัมพันธ์และสอดคล้องกันในทางภูมิศาสตร์นั่นเอง

ซึ่งแนวคิดในการจัดกลุ่ม จะอาศัยแนวความคิดที่ว่า สมาชิกที่มีลักษณะทั่วไปเหมือนกันหรือคล้ายกันก็ควรจะอยู่ในกลุ่มเดียวกัน ความเหมือนหรือความคล้ายคลึงกันก็อาศัยการวัดระยะทางหรือความห่างกันเป็นหลักในการคำนวณ หน่วยวิเคราะห์หรือหรือรายการข้อมูลใดห่างกันน้อยที่สุด ก็ถือว่าหน่วยวิเคราะห์คู่นั้นมีความคล้ายคลึงกันมากที่สุด (วัฒนา สุนทรชัย, 2539 : 56) ดังนั้น หน่วยวัดข้อมูลที่นำมาใ้ประกอบการจัดกลุ่มจึงควรอยู่

ในระดับมาตราอันตรภาค (Interval Scale) หรือระดับมาตราอัตราส่วน (Ratio Scale) หรือไม่ก็เป็นตัวแปรแบบ Dichotomous

สำหรับการพัฒนาแนวคิดหรือเครือข่ายความเชื่อมโยงกันระหว่างองค์กรในประเทศเยอรมัน และการพัฒนาคลัสเตอร์ในทางปฏิบัติในสหราชอาณาจักร ได้มีการสรุปถึงวิธีที่จะระบุลักษณะของคลัสเตอร์ออกได้เป็น 4 รูปแบบด้วยกัน ดังนี้

1) The Geographical Cluster:

เป็นการรวมตัวกันที่ต้องมีเรื่องของภูมิศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้อง

2) Sectoral Cluster:

เป็นการรวมกลุ่มของธุรกิจที่มีการดำเนินการร่วมกันภายในกลุ่มสาขาเดียวกัน

3) Horizontal Cluster:

เป็นการเชื่อมโยงกันระหว่างธุรกิจ เพื่อการแบ่งปันทรัพยากร โดยเกี่ยวข้องกับการจัดการทางความรู้

4) Vertical Cluster / Supply Chain Cluster:

โดยทั่วไปจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทตามชนิดของความรู้ที่แตกต่างกัน คือ

- Techno Cluster: มีการใช้เทคโนโลยีในการดำเนินธุรกิจสูงเป็นหลัก
- Historic Knowledge based Cluster: เป็นการยึดถือเอากิจกรรมดั้งเดิมมากกว่าจะรักษาผลประโยชน์ด้านเทคนิคที่ได้ตลอดปี

เนื่องจากการแบ่งกลุ่มคลัสเตอร์สำหรับแต่ละธุรกิจนั้นมีความแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์หลัก ดังนั้น จึงไม่มีข้อสรุปที่แน่นอนในเรื่องของเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มคลัสเตอร์

การจัดกลุ่ม Case จะเป็นประโยชน์ในงานด้านต่างๆ เช่น ด้านการตลาด จะใช้ศึกษาพฤติกรรมการบริโภคของกลุ่มผู้บริโภค ผู้บริโภคที่อยู่ต่างกลุ่มกัน ซึ่งจะทำให้สามารถวางกลยุทธ์ทางการตลาดได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น การที่จะสามารถแยกกลุ่มผู้บริโภคออกเป็นกลุ่มย่อยได้ จะต้องพิจารณาถึงตัวแปรที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มผู้บริโภค ที่จะทำให้ผู้ที่อยู่ต่างกลุ่มกันมีพฤติกรรมการบริโภคที่แตกต่างกัน ตัวแปรดังกล่าวอาจจะประกอบด้วย อาชีพ อายุ รายได้ เป็นต้น ด้านการแพทย์ สามารถใช้แบ่งกลุ่มคนไข้ตามอาการหรือตามความรุนแรงของโรค เช่น แบ่งคนไข้โรคมะเร็ง เป็น 4 กลุ่ม คือ ระยะเริ่มต้น ระยะที่ 2 ระยะที่ 3 และระยะสุดท้าย ด้านสังคมศาสตร์ ใช้แบ่งกลุ่มคนตามทัศนคติด้านต่างๆ ด้านการศึกษา สามารถใช้แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มตามผลการเรียน (GPA) รายได้ครอบครัว ระดับการศึกษาของพ่อแม่ ระดับสติปัญญา เป็นต้น

การจัดกลุ่มมีวัตถุประสงค์สำคัญ 2 ประการ ดังนี้

- การจัดกลุ่มหน่วยวิเคราะห์ เมื่อผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่ยากจะ มาใช้จัดกลุ่มตัวแปร แต่ไม่ทราบว่าจะทำอย่างไร หรือผลลัพธ์จะเป็นอย่างไร เช่น หากต้องการแบ่งหน่วยการวิเคราะห์ออกเป็น 2 กลุ่ม แต่ละกลุ่มจะ ประกอบด้วยหน่วยวิเคราะห์ใดบ้าง ในทำนองเดียวกัน หรือหากต้องการจะ แบ่งเป็น 3 หรือ 4 หรือ 5 กลุ่ม แต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยหน่วยการวิเคราะห์ ใดบ้าง เทคนิคการวิเคราะห์นี้สามารถจะตอบสนองของความต้องการของผู้วิจัยได้
- การจัดกลุ่มตัวแปร เมื่อผู้วิจัยมีตัวแปรหลายตัวที่เก็บมาจากหลายหน่วยวิเคราะห์ และมีความประสงค์จะจัดกลุ่มตัวแปรต่างๆ เหล่านี้ แล้วไม่ทราบว่าจะทำ อย่างไร หรือผลลัพธ์จะเป็นอย่างไร หากจะแบ่งตัวแปรออกเป็น 2 กลุ่มแล้ว ตัว แปรใดจะไปรวมกลุ่มกับตัวแปรใดบ้าง หรือหากต้องการจะแบ่งเป็น 3 หรือ 4 หรือ 5 กลุ่ม แต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยตัวแปรใดบ้าง เทคนิคการวิเคราะห์นี้ สามารถจะตอบสนองของความต้องการของผู้วิจัยได้เช่นกัน

โดยเทคนิค Cluster Analysis แบ่งเป็นหลายประเภทหรือเทคนิคย่อย ที่นิยมใช้กัน มากมี 2 เทคนิค คือ Hierarchical Cluster Analysis และ K – Means Cluster Analysis ซึ่ง เงื่อนไขของเทคนิค Cluster Analysis มีดังนี้

- ไม่ทราบจำนวนกลุ่มมาก่อนว่าจะต้องมีกี่กลุ่ม
- ไม่ทราบมาก่อนว่ามีคน หรือ Case ใดจะต้องอยู่กลุ่มใด แต่เทคนิคจะแบ่งคนที่ คล้ายกันหรือเหมือนกันในเรื่องที่ศึกษาไว้ในกลุ่มเดียวกัน
- ในกรณีที่ใช้ในการแบ่ง Case นั้น จำนวน Case ต้องไม่มากนัก (จำนวน Case ควรต่ำกว่า 200 ถ้าตั้งแต่ 200 ขึ้นไปใช้ K – Means Cluster) และจำนวนตัวแปร ต้องไม่มากเช่นกัน

หลักเกณฑ์ของเทคนิค Cluster จะใช้ในการจัด Case ที่คล้ายกันไว้ในกลุ่มเดียวกัน หรือจัดกลุ่มตัวแปรที่สัมพันธ์กันไว้ในกลุ่มเดียวกัน นั่นคือ จะต้องมีการวัดความคล้ายกันของ Case ที่ละคู่สำหรับกรณีที่เป็นการจัดกลุ่ม Case ส่วนการจัดกลุ่มตัวแปร การวัดความคล้าย จะเป็นการวัดความคล้ายของตัวแปรที่ละคู่ คือ หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เมื่อต้องการจัด กลุ่ม Case จะต้องหาความคล้ายของ Case ถึง C_2 คู่ เมื่อมีข้อมูล Case = n แต่ถ้าต้องการ จัดกลุ่มตัวแปร จะต้องหาความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ละคู่รวมถึง kC_2 คู่ เมื่อมีตัวแปร k ตัว

การวัดความคล้ายของ Case แต่ละคู่อาจวัดด้วยระยะห่าง (Distance) หรือวัดด้วย ค่าความคล้าย (Similarity) แต่การวัดความสัมพันธ์ของตัวแปร จะวัดด้วยค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson correlation) สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กรณี ดังนี้

- กรณีวัดความคล้ายด้วยระยะห่าง: ถ้าระยะห่างระหว่าง Case คู่ใดต่ำ แสดงว่า Case คู่ นั้นอยู่ใกล้กัน หรือมีความคล้ายกัน ควรจะจัดให้อยู่ในกลุ่มหรือ Cluster เดียวกัน
- กรณีที่วัดความคล้ายด้วยค่าความคล้าย: ถ้าค่าความคล้ายของ Case คู่ใดมีค่ามาก แสดงว่า Case คู่ นั้นคล้ายกันมาก จึงควรจัดให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน การคำนวณค่าความคล้ายจะแตกต่างกัน ถ้าชนิดของข้อมูลแตกต่างกัน
- กรณีที่วัดความคล้ายของตัวแปรด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์: ถ้าตัวแปรคู่ใดมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มาก แสดงว่าคู่ นั้นมีความสัมพันธ์มาก ควรจัดไว้ในกลุ่มเดียวกัน

2.1.3 การวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ (Correlation Analysis)

ค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) เป็นสถิติที่ใช้หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร เช่น หาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติวิชาคณิตศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หาความสัมพันธ์ระหว่างขวัญและกำลังใจในการทำงานกับประสิทธิภาพในการทำงาน เป็นต้น ซึ่งค่าสหสัมพันธ์ที่คำนวณได้ เรียกว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation coefficient) ซึ่งสถิติสำหรับการคำนวณหาความสัมพันธ์มีหลายชนิด ซึ่งการเลือกใช้แบบใดนั้นขึ้นอยู่กับเงื่อนไขหลายประการ

ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสองตัว (Bivariate Correlation) บางครั้งเราเรียกว่าตัวแปรอิสระว่า ตัวแปรทำนาย (Predictor variable) และเรียกตัวแปรอีกตัวว่าตัวแปรเกณฑ์ (Criterion variable) (Diekhoff, 1992 : 211) ซึ่งโดยปกติจะเป็นตัวแปรตาม อย่างไรก็ตามการที่จะทราบว่าตัวแปรทำนายตัวแปรใดเป็นตัวแปรเกณฑ์ ขึ้นอยู่กับงานวิจัยนั้นๆ ในการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ถ้าหากทั้งสองตัวแปรมีระดับการวัดอันตรภาค (Interval scale) หรืออัตราส่วน (Ration scale) จะเรียกว่าการวิเคราะห์โดยใช้พารามетริก (Parametric procedure) แต่ถ้ามีระดับการวัดมาตรฐานนามบัญญัติ (Nominal scale) หรือมาตราเรียงอันดับ (Ordinal scale) จะเรียกว่า การวิเคราะห์แบบไม่ใช้พารามетริก (Nonparametric procedure)

การคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน หรือบางครั้งเรียกว่า สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Simple Correlation) โดยใช้สัญลักษณ์ r ข้อมูลหรือระดับการวัดของตัวแปรแต่มาตราอันตรภาค ถึง มาตราอัตราส่วน โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรนั้นมักจะใช้สัญลักษณ์ของตัวแปรเป็นตัวแปร X และ Y โดยค่าสหสัมพันธ์เพียร์สัน (r) จะมีคุณสมบัติดังนี้

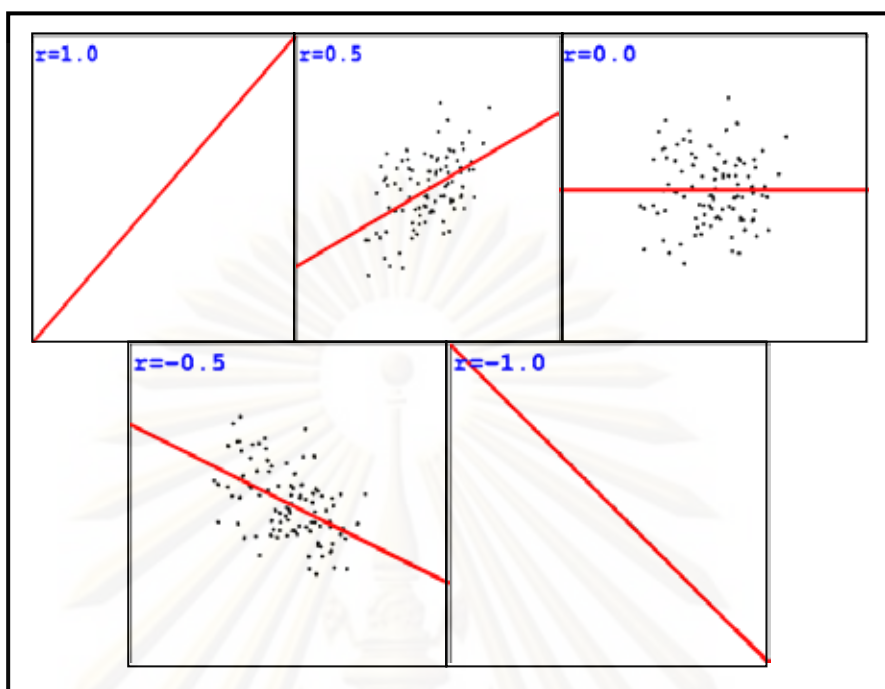
- ค่า r เป็นการวัดความสัมพันธ์เชิงเส้น
- ค่า r จะอยู่ระหว่าง -1 ถึง 1
- ค่า r จะมีลักษณะเหมือนความชันของเส้นการถดถอย
- ค่า r จะไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อตัวแปรอิสระ (X) และตัวแปรตาม (Y) เปลี่ยนไปแบบเดียวกัน
- ค่า r จะไม่เปลี่ยนแปลงถ้าค่าของตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งเปลี่ยนไป (ค่าของตัวแปร X หรือ Y)
- ค่า r มีการแจกแจงแบบเดียวกันกับที (Student t-distribution)

ในการหาลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรนั้นเราสามารถสร้างแผนภาพกระจาย (Scatter plot) เพื่อดูทิศทางของความสัมพันธ์ได้ โดยมีลักษณะความสัมพันธ์ 3 แบบ คือ

- 1) สหสัมพันธ์ทางบวก (Positive Correlations) ซึ่งหมายความว่าเมื่อตัวแปรตัวหนึ่งเพิ่มหรือลดลงอีกตัวแปรหนึ่งก็จะเพิ่มขึ้นหรือลดลงไปด้วย
- 2) สหสัมพันธ์ทางลบ (Negative Correlations) หมายถึงเมื่อตัวแปรตัวหนึ่งมีค่าเพิ่มขึ้นหรือลดลงอีกตัวหนึ่งจะมีค่าเพิ่มหรือลดลงตรงข้ามเสมอ
- 3) สหสัมพันธ์เป็นศูนย์ (Zero Correlations) หมายถึงตัวแปรสองตัวไม่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

ศูนย์วิทยุทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 2.1 ลักษณะของกราฟที่ค่า $r = 1, 0.5, 0, -0.5$ และ -1 ตามลำดับ

ในการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน, r สามารถคำนวณได้หลายวิธี ดังนี้

$$r = \frac{\sum (z_x z_y)}{N} \quad (2-3)$$

เป็นสูตรที่คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยใช้คะแนนมาตรฐาน โดยเราดัดแปลงคะแนน X และ Y จากคะแนนดิบให้เป็นคะแนนมาตรฐาน (Z_x, Z_y) เสียก่อน

$$r = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad (2-4)$$

โดย $SS_{(x)} = \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}$

$$SS_{(y)} = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}$$

$$SS_{(xy)} = \sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{n}$$

เมื่อคำนวณค่า r แล้วผู้วิจัยอาจต้องทราบว่าค่าสหสัมพันธ์ที่คำนวณได้นั้นมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่สามารถทำได้โดยนำค่า r ไปคำนวณเป็นค่าสถิติที (t-test)

$$t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} \quad (2-5)$$

โดยมีค่าองศาอิสระ (df) เท่ากับ $n-2$ ซึ่งค่า t ที่คำนวณได้นำไปเทียบกับค่าวิกฤตของ t ได้จากตารางวิกฤตหรือสามารถเทียบได้กับตารางค่าวิกฤตของค่าสหสัมพันธ์เพียร์สันได้โดยตรงโดยใช้ค่า $df = n-2$ โดยถ้าค่า r ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่าวิกฤตแสดงว่ามีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ค่าที่ไปเทียบนี้ไม่ต้องคิดเครื่องหมาย)

2.1.4 การทดสอบสมมติฐาน (Hypothesis Testing)

ในการทดสอบนั้นเป็นการทดสอบว่าตัวแปรสองตัวมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ เป็นการทดสอบว่าตัวแปรสองตัวมีความสัมพันธ์เชิงเส้น ซึ่งเราจะใช้ตัวอักษรภาษากรีก คือ ρ (rho) แทน r ซึ่งเขียนเป็นสมมติฐานทางสถิติได้ดังนี้

$$H_0 : \rho = 0 \quad (\text{ตัวแปรสองตัวไม่มีความสัมพันธ์กัน})$$

$$H_1 : \rho \neq 0 \quad (\text{ตัวแปรสองตัวมีความสัมพันธ์กัน})$$

2.1.5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-Way ANOVA)

เป็นการเปรียบเทียบความแตกต่างตั้งแต่ 3 กลุ่มขึ้นไป โดยการพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของคุณลักษณะนั้นๆ ซึ่งการจำแนกกลุ่ม ใช้หลักเกณฑ์เดียวหรือปัจจัยเดียว

การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว เป็นการศึกษาค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ประเภท คือ

- **ตัวแปรตาม (Dependent):** ควรเป็นข้อมูลที่สามารถคำนวณได้ในระดับช่วง (Interval) อัตราส่วน (Ratio) แต่อาจใช้กับข้อมูลระดับลำดับมาตรา (Ordinal) บางประเภทได้
- **ตัวแปรอิสระ (Independent):** อาจเป็นข้อมูลระดับนามมาตรา (Nominal) หรือลำดับมาตรา (Ordinal) ซึ่งแบ่งข้อมูลเป็นกลุ่มๆ มากกว่าสองกลุ่มขึ้นไป เพื่อ

ทดสอบว่าในแต่ละกลุ่มที่แตกต่างกันนั้น จะทำให้ค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามแตกต่างกันหรือไม่

ตัวอย่างการทดสอบโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว

การศึกษาทัศนคติต่อการบริหารงานของบริษัท Best ของผู้มีการศึกษาในระดับต่างๆ โดยระดับการศึกษา จำแนกเป็น (1) ระดับประถมศึกษา (2) ระดับมัธยมศึกษา (3) ระดับวิชาชีพ และ (4)ปริญญาตรี ส่วนทัศนคติ จำแนกได้เป็น (1) ไม่พอใจอย่างยิ่ง (2) ไม่พอใจ (3) ไม่แน่ใจ (4) .พอใจ (5) .พอใจมากที่สุด

1) กำหนดสมมติฐาน

H_0 : ทัศนคติต่อการบริหารงานของผู้ที่มีการศึกษาระดับต่าง ๆ ไม่แตกต่างกัน

H_1 : ทัศนคติต่อการบริหารงานของผู้ที่มีการศึกษาระดับต่าง ๆ แตกต่างกันอย่างน้อยหนึ่งกลุ่ม

2) กำหนดเกณฑ์

ผู้ที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกันอย่างน้อยหนึ่งกลุ่มมีทัศนคติต่อการบริหารงานแตกต่างกัน

3) เลือกวิธีการทางสถิติ/ตัวสถิติที่เหมาะสม

การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว : One-Way Anova

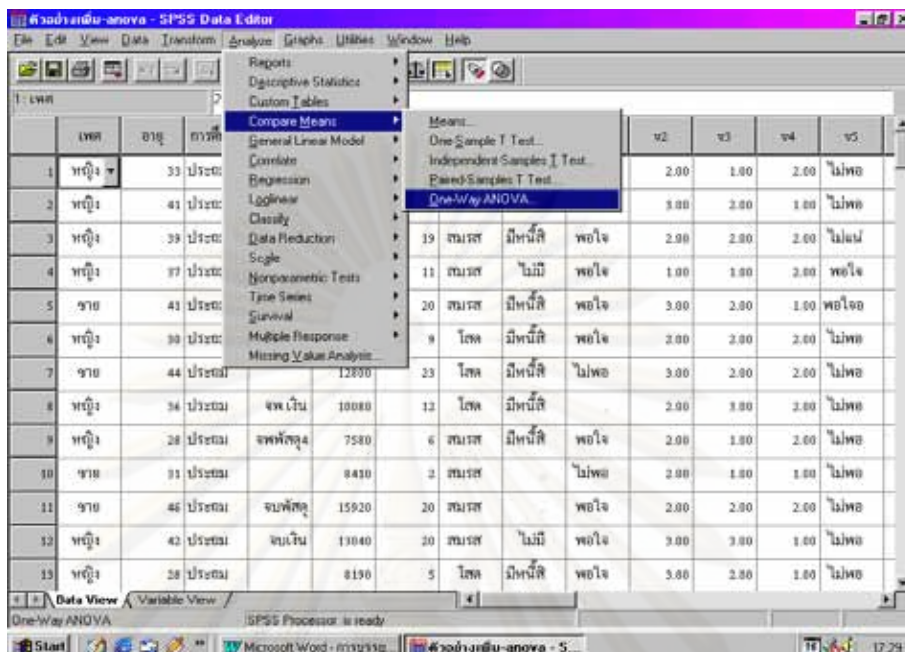
4) สร้างขอบเขตของการตัดสินใจ

การเลือกระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$

5) คำนวณค่าสถิติจากข้อมูลตัวอย่าง

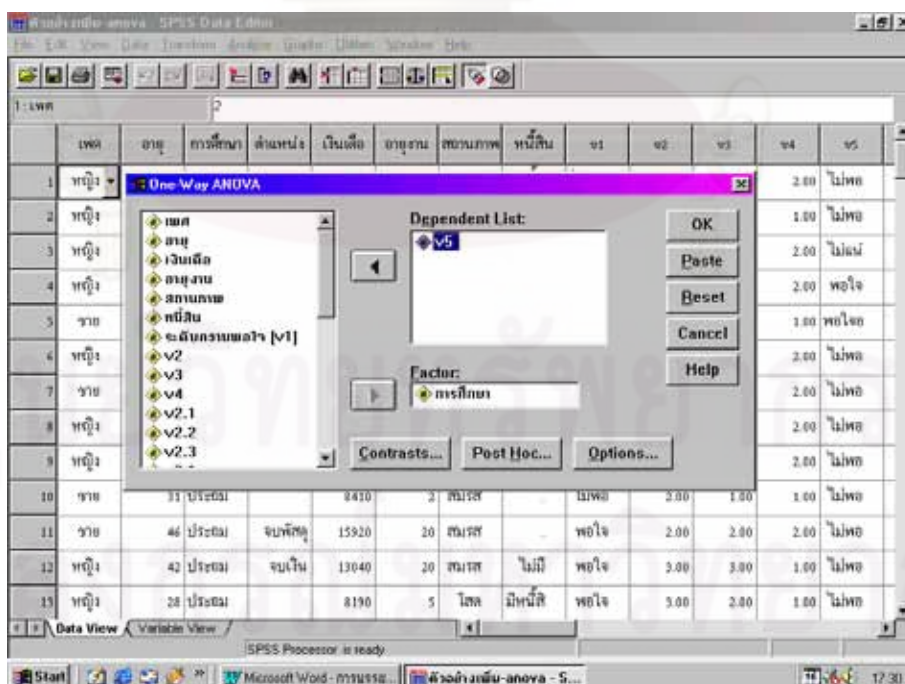
คำนวณจากโปรแกรม SPSS โดยมีขั้นตอนดังนี้

- เลือกคำสั่ง Analyze >>> Compare Means >>> One-Way ANOVA



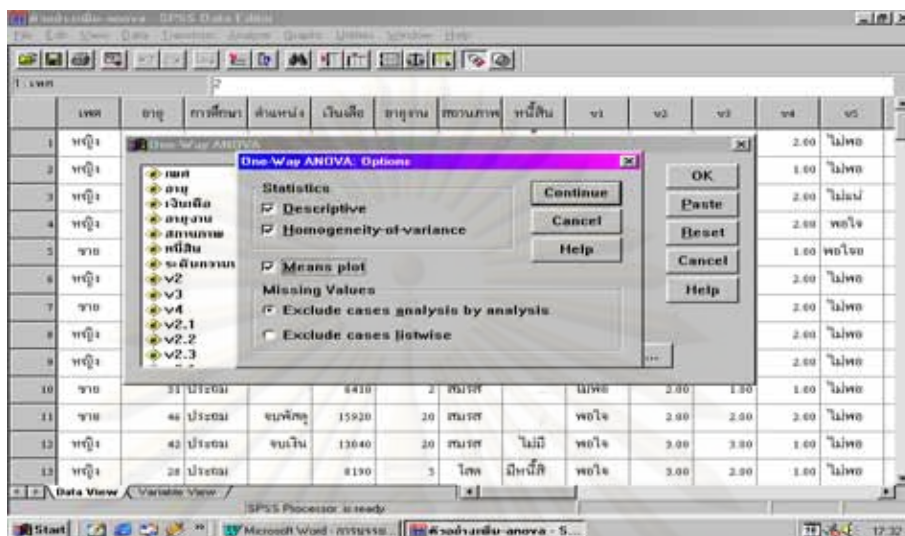
รูปที่ 2.2 ตัวอย่างการใช้โปรแกรม SPSS ในการวิเคราะห์ข้อมูล ขั้นที่ 1

- เลือกตัวแปรอิสระ : ใส่ลงในช่อง Factor เลือกตัวแปรตาม : ใส่ลงในช่อง Dependent List



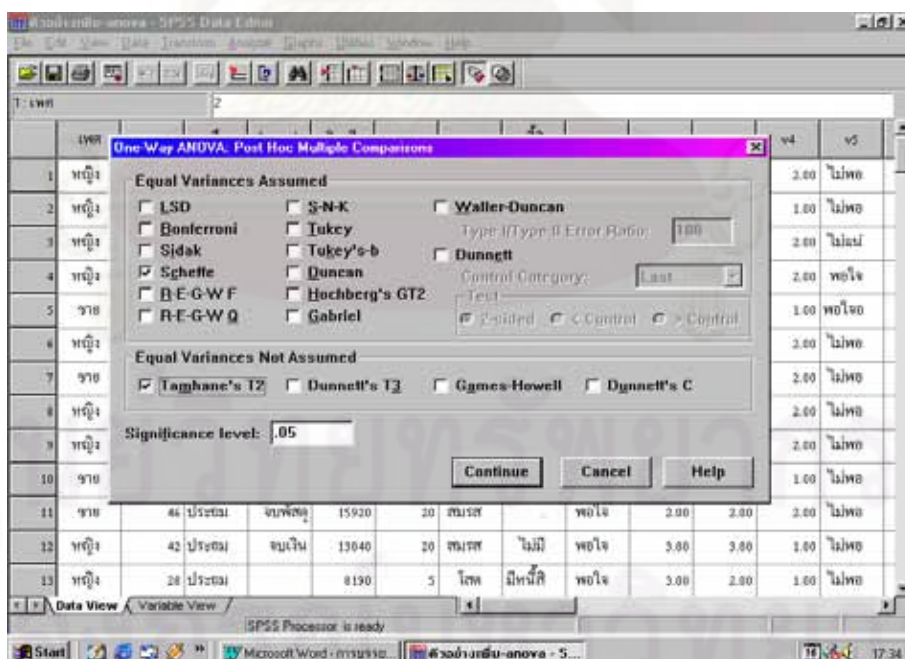
รูปที่ 2.3 ตัวอย่างการใช้โปรแกรม SPSS ในการวิเคราะห์ข้อมูล ขั้นที่ 2

- เลือก Options โดยเลือกข้อพรรณนาข้อมูลทั่วไป, การทดสอบความแปรปรวนหรือการกระจายระหว่างกลุ่ม



รูปที่ 2.4 ตัวอย่างการใช้โปรแกรม SPSS ในการวิเคราะห์ข้อมูล ชั้นที่ 3

- เลือก Post hoc:ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบจับคู่พหุคูณ (Multiple Comparison)



รูปที่ 2.5 ตัวอย่างการใช้โปรแกรม SPSS ในการวิเคราะห์ข้อมูล ชั้นที่ 4

- หมายเหตุ: - กรณีความแปรปรวน ไม่แตกต่างกัน ใช้ค่า Scheffe
 - กรณีความแปรปรวน แตกต่างกัน ใช้ค่า Tamhane

ผลการศึกษาระยะวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว

- ส่วนที่ 1 พรรณนาลักษณะของข้อมูล

ตารางที่ 2.1 ตารางพรรณนาลักษณะของข้อมูลจากโปรแกรม SPSS

Descriptives

V5

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
ประถม	20	1.8000	1.2814	.2865	1.2003	2.3997	1.00	5.00
มัธยม	20	2.9000	1.3727	.3069	2.2576	3.5424	1.00	5.00
วิชาชีพ	40	3.3750	1.4266	.2256	2.9187	3.8313	1.00	5.00
ป.ตรี	20	3.2000	1.4364	.3212	2.5278	3.8722	1.00	5.00
Total	100	2.9300	1.4924	.1492	2.6339	3.2261	1.00	5.00

- ส่วนที่ 2 ทดสอบความแปรปรวน หรือ การกระจายของกลุ่มตัวอย่างว่าแตกต่างกันหรือไม่

ตารางที่ 2.2 ตารางการทดสอบการกระจายของกลุ่มตัวอย่างจากโปรแกรม SPSS

Test of Homogeneity of Variances

V5

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.415	3	96	.743

กำหนดสมมติฐาน โดยให้

H_0 : ความแปรปรวนของทัศนคติในแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 กลุ่มที่ทัศนคติในแต่ละกลุ่มแตกต่างกัน

จะปฏิเสธสมมติฐาน H_0 ถ้าค่า Sig ที่คำนวณได้น้อยกว่า α ที่กำหนด ($\alpha=0.05$)

จากตารางที่ 2.2 ค่าความน่าจะเป็น Sig ที่โปรแกรมคำนวณได้เท่ากับ 0.743 ซึ่งมีค่ามากกว่า $\alpha=0.05$ จึงยอมรับสมมติฐาน: ความแปรปรวนของทัศนคติในแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน

สรุปได้ว่า : ถ้า ค่าความน่าจะเป็น หรือ Sig ที่โปรแกรมคำนวณได้ มีค่ามากกว่า ค่าระดับนัยสำคัญ α ที่กำหนด แสดงว่าข้อมูลในแต่ละกลุ่มมีความแปรปรวน หรือ การกระจายที่ไม่แตกต่างกัน

- ส่วนที่ 3 แสดงค่าต่างๆ ของตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อใช้ในการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย

ตารางที่ 2.3 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างจากโปรแกรม SPSS

ANOVA

V5

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	34.935	3	11.645	6.024	.001
Within Groups	185.575	96	1.933		
Total	220.510	99			

จากสมมติฐานที่ตั้งไว้

H_0 : ทักษะติดต่อการบริหารงานของผู้ที่มีการศึกษาระดับต่าง ๆ ไม่แตกต่างกัน

H_1 : ทักษะติดต่อการบริหารงานของผู้ที่มีการศึกษาระดับต่าง ๆ แตกต่างกันอย่างน้อยหนึ่งกลุ่ม

ปฏิเสธสมมติฐานหลัก H_0 ถ้าค่า Sig ที่คำนวณได้น้อยกว่า ระดับนัยสำคัญ (α ที่กำหนด จากตารางที่ 2.3 ค่า Sig น้อยกว่า $\alpha = 0.05$ แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก H_0 แต่ยอมรับสมมติฐานรอง H_1 : ทักษะติดต่อการบริหารงานของผู้ที่มีการศึกษาระดับต่างๆ แตกต่างกันอย่างน้อยสองกลุ่ม

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- ส่วนที่ 4 แสดงค่าสถิติสำหรับ (Multiple Comparison) เลือกที่ Post Hoc Testss

ตารางที่ 2.4 ตารางทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบจับคู่พหุคูณของกลุ่มตัวอย่าง

Multiple Comparisons

Dependent Variable: V5

(I) การศึกษา	(J) การศึกษา	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval		
					Lower Bound	Upper Bound	
Scheffe	ประถม	มัธยม	-1.1000	.4397	.107	-2.3512	.1512
		วิชาชีพ	-1.5750*	.3808	.001	-2.6585	-.4915
		ป.ตรี	-1.4000*	.4397	.021	-2.6512	-.1488
	มัธยม	ประถม	1.1000	.4397	.107	-.1512	2.3512
		วิชาชีพ	-.4750	.3808	.670	-1.5585	.6085
		ป.ตรี	-.3000	.4397	.926	-1.5512	.9512
	วิชาชีพ	ประถม	1.5750*	.3808	.001	.4915	2.6585
		มัธยม	.4750	.3808	.670	-.6085	1.5585
		ป.ตรี	.1750	.3808	.976	-.9085	1.2585
	ป.ตรี	ประถม	1.4000*	.4397	.021	.1488	2.6512
		มัธยม	.3000	.4397	.926	-.9512	1.5512
		วิชาชีพ	-.1750	.3808	.976	-1.2585	.9085
Tamhane	ประถม	มัธยม	-1.1000	.4397	.073	-2.2656	6.558E-02
		วิชาชีพ	-1.5750*	.3808	.001	-2.5818	-.5682
		ป.ตรี	-1.4000*	.4397	.014	-2.5953	-.2047
	มัธยม	ประถม	1.1000	.4397	.073	-6.5578E-02	2.2656
		วิชาชีพ	-.4750	.3808	.774	-1.5299	.5799
		ป.ตรี	-.3000	.4397	.985	-1.5330	.9330
	วิชาชีพ	ประถม	1.5750*	.3808	.001	.5682	2.5818
		มัธยม	.4750	.3808	.774	-.5799	1.5299
		ป.ตรี	.1750	.3808	.998	-.9144	1.2644
	ป.ตรี	ประถม	1.4000*	.4397	.014	.2047	2.5953
		มัธยม	.3000	.4397	.985	-.9330	1.5330
		วิชาชีพ	-.1750	.3808	.998	-1.2644	.9144

*. The mean difference is significant at the .05 level.

พิจารณา จากค่า Sig เพื่อพิจารณาว่าค่าเฉลี่ยของ 2 กลุ่มแตกต่างกันหรือไม่ ถ้าค่า Sig น้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด แสดงว่าค่าเฉลี่ยของสองกลุ่มแตกต่างกัน

สรุปได้ว่า ผู้มีการศึกษาระดับประถมศึกษาและวิชาชีพมีทัศนคติต่อการบริหารงานแตกต่างกัน (Sig=0.001)

ผู้มีการศึกษาระดับประถมศึกษาและวิชาชีพมีทัศนคติต่อการบริหารงานแตกต่างกัน (Sig=0.021)

2.1.6 ต้นทุนการจัดบริการทางการแพทย์

การอธิบายเรื่องต้นทุนการบริการทางการแพทย์ ในที่นี้เป็นกรณีการวิเคราะห์ต้นทุนที่คิดต้นทุนเฉพาะของผู้ให้บริการเท่านั้นสามารถอธิบายได้ 4 ประเด็นคือ

- ต้นทุนคืออะไร มีการจัดกลุ่มและจำแนกต้นทุนอย่างไร
- ต้นทุนมีลักษณะอย่างไร
- การประเมินต้นทุนที่เกิดกับผู้รับบริการ
- การคำนวณต้นทุนมีวิธีการทำอย่างไร

“ต้นทุน” คืออะไร? มีการจัดกลุ่มและจำแนกต้นทุนอย่างไร

ผู้ที่ยังไม่คุ้นเคยกับการวิเคราะห์ / ประเมินผลทางด้านเศรษฐศาสตร์ มักจะมีคำถามที่ยังไม่ได้คำตอบที่แน่ชัดอยู่หลายคำถาม เช่น ต้นทุน คืออะไรกันแน่? “ ต้นทุน ” กับ “ ค่าใช้จ่าย ” เหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร? “ ต้นทุน ” สำหรับนักบัญชี และ “ ต้นทุน ” สำหรับนักเศรษฐศาสตร์ที่ประกอบการนับแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

“ ต้นทุน ” สำหรับนักบัญชีนับเฉพาะรายการที่เป็นตัวเงินซึ่งได้จ่ายไปจริงและมองเห็นเท่านั้น ส่วน “ ต้นทุน ” ในทัศนะของนักเศรษฐศาสตร์ หมายถึง ทรัพยากรที่ใช้ไปทั้งที่เป็นตัวเงินและไม่เป็นตัวเงิน รวมทั้งผลพวงทางด้านลบ (Negative consequence) ซึ่งไม่ได้เป็นค่าใช้จ่ายและมองไม่เห็น แต่จะมีการกำหนดค่าประเมินขึ้นและนับรวมเข้าเป็นต้นทุนด้วย ตัวอย่างเช่น เจ้าของนำกิจการนำเงินมาลงทุน การคิดต้นทุนทางบัญชีจะไม่มีรายการ “ ดอกเบี้ยเงินลงทุน ” นับเข้าเป็นต้นทุนเพราะไม่ได้มีการจ่ายดอกเบี้ย แต่ในทางเศรษฐศาสตร์นั้นจะถือว่าถ้าเจ้าของกิจการไม่ได้นำเงินนั้นมาลงทุนในกิจการ อย่างน้อยก็จะต้องได้ดอกเบี้ยจากการฝากธนาคาร ดังนั้นจะประเมินค่าดอกเบี้ยเงินลงทุนมารวมเป็น “ ต้นทุน ” ของการดำเนินกิจการนั้นด้วย ต้นทุนในลักษณะนี้เรียกว่า “ ค่าเสียโอกาส ” (Opportunity Cost) หรือ ตัวอย่างเช่น เจ้าของกิจการดำเนินการเอง เช่น หมอเปิดคลินิกส่วนตัวรักษาคนไข้ ในทางบัญชีจะไม่มีรายการมูลค่าเวลาของหมอมารวมเป็นต้นทุนเพราะไม่ได้จ่าย แต่ในทางเศรษฐศาสตร์หากจะประเมินต้นทุนของกิจการ จะต้องประเมินมูลค่าเวลาของหมอมารวมเป็นต้นทุนด้วย เพราะเป็น “ ค่าเสียโอกาส ” ที่หมอไม่ได้ไปทำงานอื่นหรือพักผ่อน ดังนั้น ต้นทุนในทางเศรษฐศาสตร์จึงมักจะสูงกว่าต้นทุนในทางบัญชี ในการประเมินต้นทุนบริการสาธารณสุข ที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้เป็นการประเมินต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์

“ ต้นทุน ” กับ “ ค่าใช้จ่าย ” ไม่ใช่อันเดียวกันเพราะดังที่ได้กล่าวแล้วว่า “ ต้นทุน ” บางส่วนเป็นส่วนที่เป็นค่าเสียโอกาส หรือเป็นผลพวงในด้านลบที่ประเมินขึ้นและนับรายการมารวมเป็นต้นทุนของกิจกรรมด้วย ซึ่งส่วนดังกล่าวนี้ไม่ใช่ค่าใช้จ่ายและไม่ได้จ่ายไปจริง ผลพวงในด้านลบอื่น ๆ เช่นการทำกิจกรรมบางอย่างทำให้เกิดมลภาวะ ซึ่งจะต้องประเมินความเสียหายที่เกิดขึ้นเนื่องจากมลภาวะนั้น นำมาใช้จ่ายในการก่อสร้างอาคาร การซื้อเครื่องมือเครื่องใช้ถาวรที่มีอายุการใช้งานนาน ค่าใช้จ่ายในการซื้อทั้งหมดไม่ใช่ต้นทุนของกิจกรรมในปีเดียว แต่ต้องจัดแบ่งค่าใช้จ่ายในการปลูกสร้างอาคาร หรือการซื้ออุปกรณ์ถาวรซึ่งมีอายุการใช้งานนานนั้นจำนวนหนึ่งมาเป็นต้นทุนของงวดใดงวดหนึ่ง ซึ่งหลักเกณฑ์ในการจัดสรรและการกำหนดค่าก็สามารถทำได้หลายวิธี

ประเด็นพื้นฐานอีกประเด็นหนึ่งที่ต้องทำความเข้าใจตั้งแต่ต้นในขั้นนี้คือ การประเมินต้นทุนเป็นการประเมินที่มีช่วงเวลากำกับ คือต้องมีกรอบเวลาในการที่จะนับต้นทุน ว่าเป็นต้นทุนในช่วงเวลาใดกรอบเวลาการนับต้นทุนจะต้องกำหนดชัดเจนและอธิบายได้ว่าทำไมจึงใช้กรอบเวลาดังกล่าว เพราะการใช้กรอบเวลาที่ต่างกันนั้นจะทำให้ต้นทุนของกิจกรรมเดียวกันที่ประเมินออกมาได้ค่าที่แตกต่างกันได้มาก

การจัดกลุ่มและการจำแนกต้นทุน ทำได้หลายแบบขึ้นกับเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดกลุ่ม และการจำแนกนั้นกล่าวโดยสรุปที่สำคัญ ๆ ดังต่อไปนี้

1) การจัดกลุ่มต้นทุนโดยใช้เกณฑ์ “ผู้รับภาระต้นทุน”

ต้นทุนอาจจัดได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ ตามประเภทของผู้รับภาระต้นทุน คือ ต้นทุนที่เกิดขึ้นภายในองค์การที่จัดบริการ หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ต้นทุนภายใน (Internal Cost) กับอีกกลุ่มหนึ่งคือ ต้นทุนที่เกิดขึ้นภายนอกองค์การที่จัดบริการ เช่น ต้นทุนที่เกิดขึ้นกับผู้รับบริการ หรือชุมชน เป็นต้น เรียกว่า ต้นทุนภายนอก (External Cost) การจัดกลุ่มต้นทุนในลักษณะนี้มีความสำคัญมากสำหรับการวางแผนและกำหนดนโยบายการจัดการบริการสาธารณสุข เพราะการวางแผนและกำหนดนโยบายบริการสาธารณสุขนั้นจำเป็นต้องพิจารณาต้นทุนทั้งสองกลุ่ม เพื่อให้เกิดการจัดสรรทรัพยากรที่เหมาะสมและเป็นธรรมที่สุด เช่น คำถามที่ต้องการแสวงหาคำตอบคือ ควรเพิ่มบริการตรวจรักษาไข้มาลาเรีย โดยอาสาสมัครมาลาเรียหรือควรเพิ่มบริการตรวจรักษาไข้มาลาเรียโดยมาลาเรียคลินิก

การพิจารณาเพื่อตอบปัญหานี้ควรพิจารณาต้นทุนรวมทั้ง “ ต้นทุนภายใน ” และ “ ต้นทุนภายนอก ” เพราะจะให้ภาพชัดเจน หากผู้จัดบริการสาธารณสุขเลือก

จัดบริการที่ต้นทุนภายในต่ำ แต่บริการนั้นต้นทุนภายนอกคือ ต้นทุนที่เกิดกับผู้รับบริการสูง จะทำให้มีผู้รับบริการน้อยก็จะมีผลทำให้คนที่มิเชื่อเข้ามาลาเรียซึ่งเป็นแหล่งแพร่เชื้อบริเวณนั้นมีมาก หากบริเวณดังกล่าวมียูงพาหนะก็ จะทำให้มีผู้ติดเชื้อมากขึ้นค่าใช้จ่ายในการตรวจรักษาก็จะมากขึ้น อันเป็นผลพวงที่ตามมา นอกจากนั้นถ้าจะมองในด้านความเป็นธรรม (การรับภาระเกี่ยวกับการเจ็บป่วย) ถ้าการจัดบริการทำให้การรับภาระตกกับผู้รับบริการมาก โดยเฉพาะผู้ที่มีโอกาสเป็นโรคนี้ เป็นผู้ที่มิรายได้ต่ำ ก็เป็นการค้านกับปรัชญาที่ว่าประชาชนทุกคนมีสิทธิที่จะได้รับบริการสาธารณสุขและการมีสุขภาพดี ซึ่งที่ปรากฏอยู่ก็พูดได้ว่าบริการตรวจรักษาไข้มาลาเรียเป็นบริการฟรีไม่ได้คิดค่ารักษาพยาบาล ดังนั้นจึงเป็น

การเน้นปรัชญาของการมีสิทธิที่จะได้รับบริการและมีสุขภาพดี แต่ถ้าการที่มารับบริการต้องเสียค่าใช้จ่ายมาก ผู้ที่มีความเสี่ยงสูงไม่มีเงินเพียงพอที่จะมารับบริการได้ ก็จะเป็นการตัดสิทธิในลักษณะที่แอบแฝงมองไม่เห็น ดังนั้นการพิจารณาด้านทุนที่เกิดกับผู้รับบริการ จึงนับว่ามีความสำคัญมากสำหรับการกำหนดนโยบายวางแผนบริการสาธารณสุข

ต้นทุนภายในองค์กรยังสามารถจำแนกได้หลายระดับ เช่น ต้นทุนที่เกิดขึ้นในระดับงานสนามคือ งานที่สัมผัสกับผู้รับบริการโดยตรง กับต้นทุนที่เกิดขึ้นกับหน่วยเหนือขึ้นไปซึ่งรับผิดชอบงานและหน่วยงานระดับสนามดังกล่าวนั้น เช่น ต้นทุนที่นับเฉพาะรายการที่เกิดในมาลาเรียคลินิกซึ่งถือว่าเป็นระดับสนามหรือต้นทุนที่เกิดในระดับส่วนมาลาเรีย ระดับหน่วยมาลาเรีย ระดับศูนย์เขตมาลาเรีย และระดับกองมาลาเรีย ซึ่งแต่ละระดับนั้นเป็นหน่วยงานระดับเหนือขึ้นไปตามลำดับ รายการต้นทุนที่เกิดกับหน่วยงานระดับเหนืออันสืบเนื่องจากการดูแลควบคุมและสนับสนุนบริการมาลาเรียคลินิกนั้น จะเป็นต้นทุนของการจัดบริการมาลาเรียคลินิกที่เกิดภายในองค์กรหรือไม่ ขึ้นอยู่กับการขีดเส้นคำว่า องค์กรเพื่อตีกรอบรายการที่จะนับ ซึ่งจะนับถึงระดับไหนนั้นต้องสัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ / ประเมินผล

ดังนั้นในการวิเคราะห์และประเมินผลบริการสาธารณสุข ต้องมีการกำหนดกรอบการวัดที่ชัดเจนทั้งกรอบรายการที่จะนับรวมเป็นต้นทุน และกรอบของเวลาที่จะนับรายการต้นทุนด้วยว่าเป็นต้นทุนของช่วงเวลาใด การกำหนดขอบเขตขององค์กรเพื่อการนับรายการที่เป็นต้นทุนภายในและภายนอกขององค์กร

2) การจัดกลุ่มต้นทุนโดยใช้เกณฑ์ “กิจกรรม”

รายการต้นทุนที่เกิดขึ้นทั้งภายในองค์กรและภายนอกองค์กรที่กล่าวมาแล้วนั้น อาจจัดแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มรายการที่เป็นต้นทุนโดยตรงของกิจกรรมนั้น กับกลุ่มรายการที่ไม่ใช่ต้นทุนโดยตรงของกิจกรรมนั้น แต่เป็นต้นทุนของกิจกรรมเสริมซึ่งเป็นต้นทุนโดยทางอ้อมของกิจกรรมนั้น ดังนั้นการจัดกลุ่มในลักษณะนี้จัดต้นทุนเป็นอีก 2 กลุ่มคือ ต้นทุนทางตรง (Direct Cost) และต้นทุนทางอ้อม (Indirect Cost)

ตัวอย่างเช่น การจัดหน่วยเคลื่อนที่ไปฉีดวัคซีนป้องกันอหิวาตกโรคในท้องที่ทุรกันดารแห่งหนึ่งต้นทุนที่เกิดขึ้นกับหน่วยงานผู้จัดบริการ (ต้นทุนภายในองค์กร) ซึ่งเป็นต้นทุนทางตรง (Direct Cost) ได้แก่

- ค่าเบี้ยเลี้ยง ค่าตอบแทน เจ้าหน้าที่
- ค่าวัคซีน
- ค่าเข็มฉีดยาและอุปกรณ์การฉีดวัคซีน
- ค่าน้ำมันรถและค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับยานพาหนะ
- ค่าเสื่อมราคาของยานพาหนะ

ส่วนต้นทุนที่เกิดภายในองค์กร ที่เป็นต้นทุนทางอ้อมของการจัดหน่วยเคลื่อนที่ไปฉีดวัคซีน ได้แก่ ต้นทุนของกิจกรรมเสริมต่างๆ เช่น

- ค่าใช้จ่ายนิเทศงานหน่วยเคลื่อนที่
- ค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่หน่วยเคลื่อนที่
- ค่าใช้จ่ายในการให้ความรู้สุขภาพและประชาสัมพันธ์ หน่วยเคลื่อนที่
- ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการที่เกี่ยวกับหน่วยเคลื่อนที่

สำหรับต้นทุนที่เกิดภายนอกองค์กรผู้จัดบริการ (ต้นทุนภายนอก) แต่เป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นอันเกี่ยวข้องโดยตรงกับกิจกรรมที่ประเมิน จึงจัดเป็นต้นทุนทางตรงของกิจกรรม (External Direct Cost) ตัวอย่างเช่น

- ค่าเดินทางของผู้มารับบริการ
- รายได้ซึ่งสูญเสียเนื่องจากการมารับบริการ
- ค่าเดินทางของญาติที่มากับผู้มารับบริการ
- รายได้ของญาติที่สูญเสียเนื่องจากการมากับคนไข้

3) การจัดกลุ่มต้นทุนโดยใช้เกณฑ์ “ การจ่าย ”

รายการต้นทุนที่เกิดขึ้นทั้งต้นทุนภายใน / ต้นทุนภายนอก ต้นทุนทางตรง / ต้นทุนทางอ้อม ดังที่กล่าวมาแล้วนั้น อาจแบ่งได้อีกเป็น 2 กลุ่ม คือ ต้นทุนที่จ่ายจริงมองเห็น (Explicit Cost หรือ Tangible Cost) กับต้นทุนที่ไม่ได้จ่ายไปจริง ซึ่งเป็นต้นทุนที่แฝงอยู่มองไม่เห็น (Implicit Cost หรือ Intangible Cost) แต่ต้องประเมินขึ้นและนับรวมเป็นต้นทุนด้วย ตัวอย่างรายการต้นทุนที่แสดงใน ข้อ 1.2 นั้น รายการที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 และ 12 เป็นต้นทุนที่ได้มีการจ่ายจริงและมองเห็น ส่วนรายการที่ 5, 11 และ 13 เป็นต้นทุนที่ไม่ได้จ่ายจริงและมองไม่เห็น ต้องใช้วิธีการประเมินค่า ดังที่ได้กล่าวต่อไป

4) การจัดกลุ่มโดยใช้เกณฑ์ “ การแพทย์ ”

นอกจากการจัดกลุ่มต้นทุนในลักษณะที่กล่าวแล้วข้างต้น ยังมีผู้นิยมจัดกลุ่มอีกแบบหนึ่ง โดยใช้เกณฑ์การแพทย์ คือ ต้นทุนที่เกี่ยวกับการแพทย์ (Medical Cost) และต้นทุนอื่น ๆ ที่ไม่ได้เกี่ยวกับการแพทย์ (Non Medical Cost) จากตัวอย่างในหัวข้อ 1.2 รายการที่เป็นต้นทุนเกี่ยวกับการแพทย์ (Medical Cost) คือรายการที่ 1, 2 และ 3 นอกนั้น (รายการที่ 4-13) เป็นต้นทุนที่ไม่เกี่ยวกับการแพทย์ (Non Medical Cost)

การจำแนกหรือจัดกลุ่มต้นทุนในลักษณะนี้ จะไม่เป็นประโยชน์อะไรมาก หากจุดมุ่งหมายประเมินต้นทุนจัดรอบการวัดไว้กว้าง รายการที่จะนับรวมเป็นต้นทุนมีมาก เพราะต้องการวิเคราะห์องค์ประกอบและขนาดของแต่ละองค์ประกอบต้นทุนโดยละเอียด แต่หากผู้จัดบริการทราบเฉพาะว่าองค์ประกอบของต้นทุนภายในนั้น เกี่ยวกับการแพทย์มากน้อยเพียงใด การจัดกลุ่มต้นทุนโดยวิธีนี้ก็จะเป็นประโยชน์และเห็นภาพได้ชัดเจน

ศูนย์วิจัยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุนี ชลาภิรมย์ และคณะ : การศึกษาต้นทุนต่อหน่วยการให้บริการโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าพระยา รายงานผลการวิจัย, 2535.

เป็นงานวิจัยโดยศึกษาโครงสร้างต้นทุน โดยต้นทุนในการศึกษานี้ หมายถึงต้นทุนในการดำเนินการ (ยกเว้นค่าลงทุน) เป็นการศึกษาย้อนหลังในปีงบประมาณ 2533 โดยแบ่งหน่วยงานต่าง ๆ ในโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าพระยาเป็นหน่วยต้นทุน 4 กลุ่ม คือ กลุ่มไม่ก่อให้เกิดรายได้ กลุ่มก่อให้เกิดรายได้ กลุ่มบริการผู้ป่วยโดยตรง และกลุ่มบริการที่ไม่เกี่ยวกับผู้ป่วย ต้นทุนรวมโดยตรงคำนวณได้จาก ต้นทุนค่าแรงและค่าวัสดุของแต่ละกลุ่มต้นทุน ต้นทุนทางอ้อมได้จากการใช้สมการเส้นตรงกระจายต้นทุนของหน่วยงานกลุ่มไม่ก่อให้เกิดรายได้และกลุ่มก่อให้เกิดรายได้ ไปยังกลุ่มบริการผู้ป่วยโดยตรงและกลุ่มบริการที่ไม่เกี่ยวกับผู้ป่วย โดยใช้เกณฑ์การกระจายที่เหมาะสม ผลรวมของต้นทุนรวมโดยตรงและต้นทุนทางอ้อมของแต่ละกลุ่มต้นทุนเรียกว่าต้นทุนทั้งหมด ซึ่งเมื่อนำต้นทุนทั้งหมดของกลุ่มบริการผู้ป่วยนอก และกลุ่มบริการผู้ป่วยใน หารด้วย จำนวนครั้งของการมารับบริการตรวจรักษาและจำนวนวันป่วย ก็จะได้ต้นทุนต่อหน่วยการให้บริการผู้ป่วยนอก และผู้ป่วยในตามลำดับ ผลการศึกษาพบว่าต้นทุนค่าแรงต่อต้นทุนค่าวัสดุเป็น 86:50 ต้นทุนต่อหน่วยการให้บริการของผู้ป่วยนอกจิตเวชและประสาทวิทยาศาสตร์เท่ากับ 198.65 บาท และ 567.05 บาท ตามลำดับ ส่วนต้นทุนต่อหน่วยการให้บริการ (ต่อวันป่วย) ของผู้ป่วยในของทั้งสองแผนก เท่ากับ 123.41 บาท และ 652.96 บาท ตามลำดับ

วันเพ็ญ กฤตผล, จินตนา บุญบังการ และ ดนุชา คุณพนิชกิจ : การวิเคราะห์ต้นทุนการให้บริการรถจักรยานเพื่อการตั้งราคาสำหรับกิจการเดินเรือสินค้า รายงานผลการวิจัย, 2530.

กล่าวถึงการศึกษาข้อมูลปฐมภูมิ และข้อมูลทุติยภูมิ โดยศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ทำการรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ บริษัทเรือ ผู้นำเข้าและส่งออก อีกทั้งออกแบบสอบถามเพื่อยืนยันข้อสัมภาษณ์ และนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ต้นทุน พบว่า ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อต้นทุนการใช้ตู้บรรจุสินค้าอาจแบ่งได้เป็น 2 ประการใหญ่ ๆ คือ 1. ประสิทธิภาพของท่าเรือกรุงเทพฯ 2. ปัญหาด้านการจราจร ต้นทุนการใช้ตู้บรรจุสินค้าอาจแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือ 1. ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายอันเกี่ยวข้องกับตัวเรือโดยตรง ซึ่งคำนวณได้จากค่าใช้จ่ายส่วนที่จ่ายให้ทางท่าเรือรวมกับค่าใช้จ่ายส่วนที่เกี่ยวกับการปฏิบัติการบนเรือที่ทำเรือ 2. ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการใช้ตู้บรรจุสินค้าด้านการนำเข้า 3. ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการใช้ตู้บรรจุสินค้าด้านการส่งออก นอกจากนี้ยังมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากความแออัดหน้าท่าด้วย เพื่อลดต้นทุนการใช้ตู้บรรจุสินค้าลง ผู้วิจัยได้เสนอแนะวิธีการ 3 ประการ คือ 1. ให้บริษัทเรือมีสถานที่บรรจุสินค้า

ของตนเอง 2. ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมตู้บรรจุสินค้า 3. ควบคุมระบบการจ่ายเงินที่ไม่ใช้อัตรา
ทางการหรืออัตราได้โต๊ะ

วันเพ็ญ กฤตผล, ดวงสมร อรพินท์ และ ดนุชา คุณพนิชกิจ : การกำหนดตัวแบบ
โครงสร้างต้นทุนสำหรับสินค้าเกษตรกรรมที่มีการส่งออก รายงานผลการวิจัย, 2533.

เป็นรายงานผลการวิจัย โดยกล่าวถึงการกำหนดตัวแบบโครงสร้างต้นทุนสำหรับสินค้า
เกษตรกรรมที่มีการส่งออก จัดทำขึ้นเพื่อให้กิจการที่ประกอบธุรกิจทำสัญญาซื้อขายล่วงหน้าสินค้า
เกษตรกรรมมีฐานข้อมูลอันเกี่ยวกับต้นทุนสินค้า เพื่อช่วยในการพิจารณาคงราคา ซึ่งจะช่วยให้
ทราบต้นทุนโดยประมาณและคาดคะเนได้ว่า ณ ระดับราคาที่มีการประกาศซื้อขายล่วงหน้านั้น
ธุรกิจมีความเสี่ยงในผลขาดทุน หรือมีโอกาสได้รับกำไรมากน้อยเพียงใด จากการสุ่มตัวอย่าง
สินค้าเกษตรกรรมจำนวน 20 รายการ พบว่า โครงสร้างต้นทุนสำหรับสินค้าประเภทสักรวมมี
ต้นทุนส่วนใหญ่เป็นต้นทุนผันแปรอยู่ระหว่าง 53.77%-96.07% โดยมีค่าแรงเป็นต้นทุนที่มี
ค่าสูงสุด และได้เสนอแนวทางในการประยุกต์โครงสร้างต้นทุนสำหรับสินค้าเกษตรกรรมโดย
คำนวณต้นทุนเป็นร้อยละของรายได้ต่อหน่วย ก็จะทราบรายละเอียดต้นทุนว่าต่ำกว่ารายได้ใน
อัตราใดบ้าง

กังวาน ชยติมันต์กุล, วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท สาขาบริหารธุรกิจ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2545.

เป็นงานวิจัย มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดตั้งระบบต้นทุนคุณภาพและศึกษาค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น
ในโรงงานเฉพาะส่วนของโรงหล่อโลหะที่ใช้เตาไฟฟ้า และเน้นในส่วนของต้นทุนที่เกิดจากคุณภาพ
ของสินค้า โดยใช้ต้นทุนคุณภาพเป็นตัววัดผลทางการเงิน ทำการวิเคราะห์กิจกรรม และค่าใช้จ่าย
ที่เกิดขึ้นแยกประเภทค่าใช้จ่าย พร้อมทั้งทำการจัดทำระบบต้นทุนคุณภาพ การคำนวณต้นทุน
คุณภาพ และการรายงานผลที่เกิดขึ้น นำไปสู่วิเคราะห์ต้นทุนคุณภาพที่เกิดขึ้นตามแต่ละประเภท
ของต้นทุนคุณภาพ และแต่ละผลิตภัณฑ์ที่ทำการศึกษา ผลที่ได้คือ โรงงานสามารถจัดตั้งระบบ
ต้นทุนคุณภาพ เพื่อให้เข้าใจถึงต้นทุนที่เกิดขึ้นในระบบคุณภาพ และสามารถจัดการควบคุม
คุณภาพให้เป็นระบบและสามารถวัดผลได้โดยใช้ต้นทุนคุณภาพเป็นตัวชี้วัด ซึ่งจากชิ้นงาน
ตัวอย่างพบว่าต้นทุนอยู่ที่ 35.82 บาท/กิโลกรัม พบต้นทุนคุณภาพที่ได้อยู่ที่ 8.22 บาท/กิโลกรัม
คิดเป็น 22.95% และพบต้นทุนที่ซ่อนเร้นอยู่ 3.06 บาท คิดเป็น 8.54%

พรชัย ท้วมปาน, วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

เป็นงานวิจัย มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนและคุณค่ากิจกรรม ในกระบวนการขนส่งอ้อยจากไร่ไปยังโรงงานน้ำตาลแห่งหนึ่งซึ่งวิเคราะห์ทั้งต้นทุนและเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม โดยเปรียบเทียบแต่ละวิธีการเก็บเกี่ยว ซึ่งผลการศึกษาโครงสร้างต้นทุนการขนส่งพบว่า ต้นทุนในการตัดและลำเลียงอ้อยขึ้นรถมีสัดส่วนสูงที่สุด รองลงมาคือการขนส่งอ้อยไปยังโรงงาน การขนส่งเที่ยวกลับ และการรับอ้อยเข้าสู่กระบวนการผลิต ตามลำดับ กระบวนการที่จะต้องมีการปรับปรุงด้านค่าใช้จ่าย คือ การตัดอ้อย การลำเลียงอ้อยขึ้นรถ และการขนส่งอ้อยสามารถสรุปแนวทางการแก้ไข และปรับปรุงกระบวนการขนส่งและจัดส่งอ้อยได้ โดยปรับปรุงกระบวนการเก็บเกี่ยวอ้อย ปรับลดความสูญเสียในกระบวนการขนส่งอ้อย และลดเวลาที่ใช้ในการเก็บเกี่ยวและขนส่ง

สุรสิทธิ์ มัลลิกานิล, วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

เป็นงานวิจัย เพื่อจัดหมวดหมู่ประเด็นการรักษาความปลอดภัยของระบบคอมพิวเตอร์ โดยทำการรวบรวมประเด็นจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่มีการจัดหมวดหมู่ไว้แล้วและที่นำเสนอเฉพาะประเด็นที่กำลังได้รับความสนใจ เช่น เว็บไดเรกทอรี หลักสูตรการเรียนการสอน การประชุมวิชาการและเว็บไซต์ต่างๆ โดยใช้หลักการทางสถิติคือการวิเคราะห์การจัดกลุ่มแบบลำดับชั้นมาช่วยในการจัดกลุ่มประเด็นที่กำลังได้รับความสนใจหรือกำลังให้ความสำคัญจากแหล่งข้อมูลดังกล่าว ทำให้ได้ผลลัพธ์ทั้งหมด 15 ประเด็นในหมวดหมู่หลัก สามารถรองรับกับปัญหาทางด้านการรักษาความปลอดภัยของระบบคอมพิวเตอร์ที่เกิดขึ้นมาใหม่อยู่เสมอตามเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป และผลที่ได้ทำให้ทราบถึงกลุ่มของประเด็นการรักษาความปลอดภัยของระบบคอมพิวเตอร์ที่หน่วยงานและองค์กรต่างๆ จะต้องศึกษาและให้ความสำคัญ

เสาวลักษณ์ ช่างสมบุรณ์, วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

เป็นงานวิจัยเพื่อวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยบริการผู้ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ศูนย์ฝึกอาชีพบางพูน โรงพยาบาลราชานุกูล ในทัศนะของผู้ให้บริการ วิเคราะห์สัดส่วนของต้นทุนค่าแรง ค่าวัสดุและค่าลงทุน ในต้นทุนต่อหน่วยบริการ การศึกษาแบ่งหน่วยงานออกเป็น 3 หน่วยต้นทุน คือ หน่วยงานสนับสนุน, หน่วยงานพยาบาล และหน่วยงานหลัก การจัดสรรต้นทุนจากหน่วยงานต้นทุนชั่วคราว (หน่วยงานสนับสนุน และหน่วยงานพยาบาล) ไปยังหน่วยต้นทุนที่ให้บริการหน่วยงานหลัก โดยวิธี Simultaneous equation ตามเกณฑ์การจัดสรรต้นทุนที่เหมาะสมกับแต่ละหน่วยงาน พบว่า ต้นทุนต่อหน่วยบริการผู้ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ต้นทุนรวม

ทั้งหมดของการดำเนินงานเท่ากับ 7,354,212.04 บาท ส่วนต้นทุนบริการแต่ละหน่วยงานหลัก ได้แก่ งานเกษตรกรรม-สัตวบาล งานศิลปกรรม และงานอุตสาหกรรม มีค่าเท่ากับ 1,910.00, 1,462.55 และ 1,201.01 บาทต่อวันฝึก (วันเรียน) ตามลำดับ ต้นทุนรวมโดยตรงประกอบด้วย ต้นทุน ค่าแรง ค่าวัสดุและค่าลงทุน ในสัดส่วน 4.97 : 1.05 : 1 โดยมูลค่าต้นทุนสูงสุดของทุกกลุ่ม หน่วยต้นทุนคือต้นทุนค่าแรง ผลการวิจัยนี้ทำให้ได้รูปแบบการจัดเก็บข้อมูล เพื่อประโยชน์ในการ วิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ สาธารณสุขของศูนย์ฝึกอาชีพบางพูน



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

ข้อมูลเบื้องต้นของการประปาส่วนภูมิภาค

ในบทนี้ จะกล่าวถึงลักษณะโดยทั่วไปของการประปาส่วนภูมิภาค ซึ่งเป็นกรณีศึกษาในการแบ่งกลุ่มต้นทุนสำหรับงานวิจัยนี้

3.1 ประวัติการประปาส่วนภูมิภาค

- พ.ศ.2496 ดำเนินการก่อสร้างการประปา ณ ศูนย์การทหารปืนใหญ่ โคกกระเทียม ให้ชื่อว่า การประปาพิบูลสงคราม ผลิตและจำหน่ายน้ำประปาบริการทหารและประชาชน ซึ่งนับเป็นการประปาในส่วนภูมิภาคเป็นแห่งแรก
- พ.ศ. 2497 ก่อสร้างการประปาขอนแก่น ราชบุรี อุดรธานี เชียงใหม่ ปากพนัง ภูเก็ต รวม 6 แห่ง รวมทั้งอนุมัติให้ทำสัญญาผ่อนชำระกับบริษัทเอกชน รวม 2 ฉบับ เพื่อก่อสร้างการประปา 70 แห่ง
- พ.ศ. 2504 มีการเจาะบ่อน้ำบาดาล เพื่อหาน้ำสำหรับอุปโภคและบริโภคให้แก่ประชาชนในชนบท
- พ.ศ. 2509 จัดให้มีการประปาชนบท ในชุมชนที่มีจำนวนประชากรไม่เกิน 5,000 คน ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำบริโภคในส่วนภูมิภาคอีกรูปแบบหนึ่ง

ในด้านค่าใช้จ่ายส่วนหนึ่งในการดำเนินงานได้จากงบประมาณประจำปี (นอกเหนือจากค่าก่อสร้างการประปาใหม่และปรับปรุงขยายการประปาเดิม) เช่นเงินเดือน ค่าใช้จ่ายในการเดินทางของข้าราชการ ค่าปรับปรุงซ่อมแซมอาคารต่างๆ ค่าเครื่องยนต์เครื่องสูบน้ำที่ต้องสับเปลี่ยนของเดิมที่ชำรุด ค่ายานพาหนะ ค่าครุภัณฑ์สำนักงานและค่าเปลี่ยนแนวท่อ ค่าวางท่อขยายเขตบริการ ซึ่งค่าใช้จ่ายจากงบประมาณรายจ่ายแต่ละปีเป็นเงินจำนวนมาก อีกส่วนหนึ่งจ่ายจากเงินทุนหมุนเวียนฯ ได้แก่ค่าใช้จ่ายในการผลิตและจำหน่ายน้ำประปา ตั้งแต่หมวดค่าจ้างถึงหมวดค่าที่ดินและสิ่งก่อสร้าง

การประปาที่ก่อสร้างโดยวิธีชำระเงินผ่อนกับบริษัทเอเชีย จำกัด มี 2 สัญญา

- สัญญาที่ 1 ลงวันที่ 31 มีนาคม 2497 จำนวนเงินบาท ตามสัญญาเป็นเงิน 190,272,361.65 บาท จำนวน 45 แห่ง
- สัญญาที่ 2 ลงวันที่ 21 กรกฎาคม 2498 จำนวนเงินบาท ตามสัญญาเป็นเงิน 80,508,689.76 บาท จำนวน 25 แห่ง รวม 70 แห่ง

การประปาที่เปิดบริการประชาชน มีการประปาใหม่เพิ่มขึ้นทุกปี และการประปาเดิมได้รับการปรับปรุงขยายกำลังผลิตและขยายเขต จำหน่ายน้ำเพิ่มขึ้น โดยเงินงบประมาณรายจ่ายประจำปี อัตราจำหน่ายน้ำประปาลูกบาศก์เมตรละ 0.20 บาท เท่ากันทุกท้องถิ่น ตั้งแต่วันที่ 5 กรกฎาคม 2503 เป็นต้นมา

การประปาที่ก่อสร้างและเปิดบริการใหม่ รายจ่ายสูงกว่ารายได้ระยะหนึ่ง (3 - 4 ปีหรือมากกว่านั้น) การดำเนินงานผลิต-จำหน่ายน้ำประปาบริการประชาชน ที่มาของค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานมาจากเงินงบประมาณรายจ่ายประจำปีส่วนหนึ่ง และจากเงินทูลหมั้นเวียนการจำหน่ายน้ำประปาในสวนภูมิภาคอีกส่วนหนึ่ง หากรายจ่ายทุกประเภทจ่ายมาจากเงินทูลหมั้นเวียนฯ อย่างเดียว รายได้จะไม่เพียงพอกับรายจ่าย

3.2 วิสัยทัศน์ พันธกิจ ภารกิจ และหน้าที่ของการประปาส่วนภูมิภาค

1) วิสัยทัศน์

เป็นองค์กรชั้นดีเพื่อปวงชน ที่ให้บริการน้ำประปาอย่างมีคุณภาพ ทั้งถึง และได้มาตรฐาน

2) พันธกิจ

เป็นหน่วยงานที่ให้บริการน้ำประปาตามนโยบายของรัฐบาล โดยคำนึงถึงประโยชน์ของรัฐและสุขอนามัยของประชาชนเป็นสำคัญ พันธกิจหลักของ การประปาส่วนภูมิภาค มี 3 ประการ ได้แก่

- ประกอบและส่งเสริมธุรกิจการประปา
- สำรวจ จัดหาแหล่งน้ำดิบ และจัดให้ได้มาซึ่งน้ำดิบ เพื่อใช้ในการผลิต จัดส่ง และจำหน่ายน้ำประปา
- ดำเนินธุรกิจอื่นที่เกี่ยวข้องหรือต่อเนื่องกับธุรกิจประปา

3) ภารกิจและหน้าที่

- สำรวจ จัดหาแหล่งน้ำดิบและ จัดให้ได้มาซึ่งน้ำดิบ
- ผลิต จัดส่งและจำหน่ายน้ำประปา ทั่วประเทศยกเว้นกรุงเทพฯ,นนทบุรี และสมุทรปราการ
- ดำเนินธุรกิจอื่นที่เกี่ยวข้องหรือ ต่อเนื่องกับธุรกิจการประปา

3.3 วัตถุประสงค์ โอกาสและข้อจำกัดของการประปาสวนภูมิภาค

1) วัตถุประสงค์หลัก

- สำรวจ จัดหาแหล่งน้ำดิบ และจัดให้ได้มาซึ่งน้ำดิบ เพื่อใช้ในกิจการประปา
- ผลิต จัดส่ง และจำหน่ายน้ำประปาทั่วประเทศในส่วนภูมิภาค และดำเนินธุรกิจอื่นที่เกี่ยวข้องหรือต่อเนื่องกับธุรกิจการประปา
- ให้บริการและอำนวยความสะดวกต่างๆ ในการขอติดตั้งประปาให้แก่ประชาชน
- ขยายเขตจำหน่ายน้ำประปาเพื่อให้ประชาชนมีน้ำประปาใช้อย่างทั่วถึง

2) โอกาส

- สามารถให้ภาคเอกชนเข้ามาลงทุนในกิจการต่างๆ ที่เห็นว่าเป็นประโยชน์ต่อการประปาสวนภูมิภาคเพื่อเป็นการแบ่งเบาภาระการลงทุน ซึ่งเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการที่รวดเร็วกว่าและเป็นไปตามนโยบายของรัฐบาล ที่ต้องการให้เอกชนมาร่วมดำเนินงานกับรัฐ
- มีฐานะเป็นรัฐวิสาหกิจ จึงได้รับความเชื่อถือจากผู้ใช้น้ำในด้านประสิทธิภาพ และคุณภาพของน้ำประปามากกว่าน้ำประปาที่ผลิตโดยเอกชนรายย่อย หรือที่ผลิตโดยประปาส่วนท้องถิ่น
- สามารถแตกแขนงกิจการได้ เช่น ก่อตั้งบริษัทร่วมลงทุนในการผลิตน้ำดื่มบรรจุขวด หรือขายส่งน้ำดิบให้อุตสาหกรรม เป็นต้น
- รัฐบาลให้การสนับสนุนและส่งเสริมการกระจาย อุตสาหกรรมภาคต่างๆ ไปยังส่วนภูมิภาค ทำให้มีความต้องการน้ำประปาสูงขึ้นในภูมิภาคต่างๆ
- รัฐบาลมีนโยบายในการสนับสนุนเงินงบประมาณ เพื่อการจัดหาน้ำสะอาดไปสู่ภูมิภาค และพื้นที่ชนบทเพิ่มมากขึ้น
- การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ ทำให้เกิดความขยายตัวของชุมชนเมืองมากขึ้น ดังนั้น ความต้องการใช้น้ำอุปโภค บริโภค จึงเพิ่มสูงขึ้น

3) ข้อจำกัด

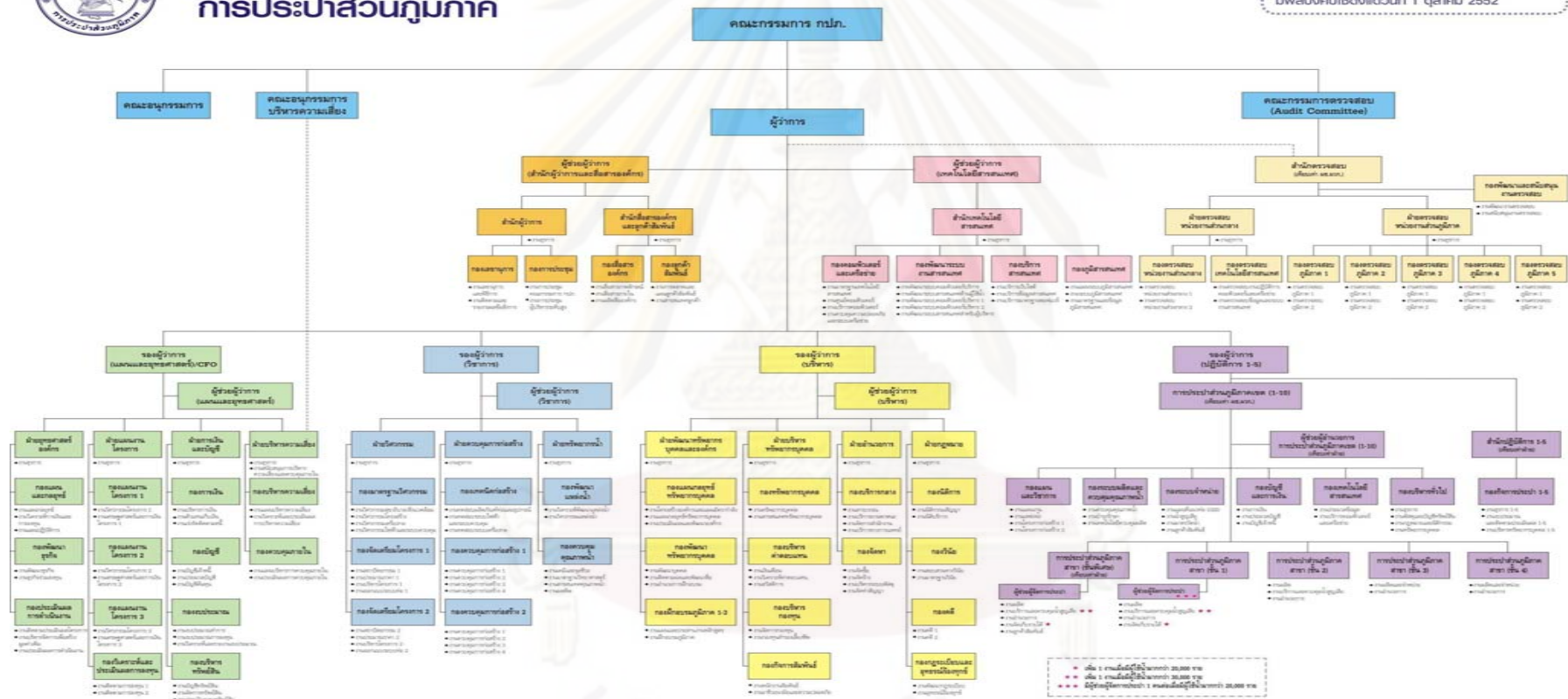
- พื้นที่ในความรับผิดชอบของการประปาส่วนภูมิภาค เป็นพื้นที่ที่มีประชาชนอาศัยอยู่กระจัดกระจายและห่างไกลกัน ทำให้ต้องใช้งบประมาณในการดำเนินงานและการลงทุนในการวางท่อและสรรหาแหล่งน้ำ
- ฐานะการเงินของ กปภ. มีขีดจำกัด ทำให้ขยายงานไม่ได้ตามความต้องการของประชาชน การอุดหนุนงบประมาณจากรัฐบาลก็ยังไม่เพียงพอ จำเป็นต้องใช้เอกชนเข้ามาดำเนินการในบางกิจกรรม
- บุคลากรเฉพาะด้าน มีไม่เพียงพอกับการดำเนินงานตามแผน เนื่องจากอัตราค่าจ้างไม่จูงใจ มีระบบค่าตอบแทนต่ำ
- ปริมาณน้ำสูญเสียในเกณฑ์สูงเนื่องจากการปรับเปลี่ยนท่อเก่า หรือวางท่อใหม่ในชุมชนจ่ายน้ำเดิมไม่สามารถดำเนินการได้ในคราวเดียวกัน จำเป็นต้องทยอยเปลี่ยนเพื่อให้มีผลกระทบต่อผู้ใช้ น้ำเดิมน้อยที่สุด กระบวนการลดน้ำสูญเสียจำเป็นต้องมีมาตรการตรวจสอบและแก้ไขอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นภาระหนัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับการประปาที่มีท่อเก่าเป็นจำนวนมากหรือมีจำนวนพนักงานไม่พอกับการบำรุงรักษาท่อจ่ายน้ำ
- อัตราค่าน้ำประปาปัจจุบันต่ำกว่าต้นทุน และยังไม่ได้รับการปรับปรุงให้เป็นไปตามปัจจัยแวดล้อมที่แท้จริง
- การดำเนินงานของการประปาส่วนภูมิภาคไม่คล่องตัว เนื่องจากมีกฎระเบียบที่ใช้ปฏิบัติเช่นเดียวกับภาคราชการ
- ปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีกฎหมายควบคุมและจัดสรรการใช้ น้ำจากแหล่งน้ำต่างๆ แหล่งน้ำผิวดินและใต้ดิน ทำให้แหล่งน้ำเหล่านั้น มีปริมาณ และคุณภาพด้อยลง รวมทั้งหายากขึ้นในอนาคต
- ประชาชนขาดความเข้าใจในงานบริการขององค์กรที่มีภารกิจสองด้าน คือ การบริการสังคมที่เน้นความผาสุกของประชาชน กับการบริการเชิงธุรกิจที่ต้องจัดการให้สามารถเลี้ยงตนเอง รวมทั้งขยายกิจการในอนาคต

3.4 ผังโครงสร้างการบริหารงานการประปาส่วนภูมิภาค



ผังโครงสร้างการบริหารงาน การประปาส่วนภูมิภาค

ตามระเบียบ กปร. ว่าด้วยการจัดแบ่งส่วนงาน
และกำหนดอำนาจหน้าที่ของส่วนงาน พ.ศ. 2552
มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2552



ปณิธานผู้ว่าการ (นายวิเศษ ธีรนาถวงษ์) ➔ **น้ำประปา กปร. จะไม่ขาด ไม่ขุ่น ไม่ขัดข้อง**

กองสื่อสารองค์กร
สำนักสื่อสารองค์กรและประชาสัมพันธ์
พฤษภาคม 2552

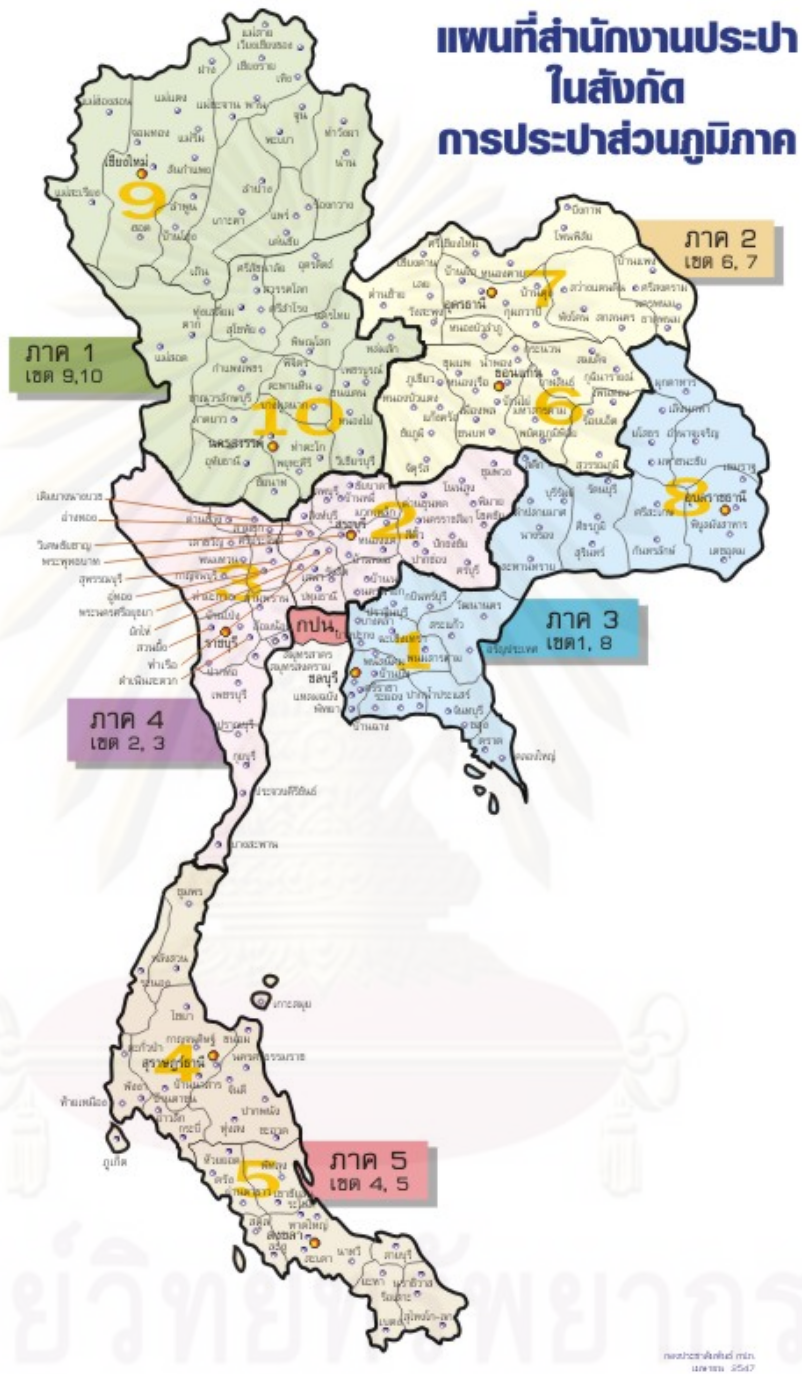
รูปที่ 3.1 ผังโครงสร้างการบริหารงานการประปาส่วนภูมิภาค

3.5 การแบ่งเขตการบริหารของการประปาส่วนภูมิภาค

การประปาส่วนภูมิภาค มีภาระหน้าที่ในการผลิต จัดส่ง และจำหน่ายน้ำประปาทั่วประเทศ รวมทั้งดำเนินธุรกิจอื่น ที่เกี่ยวกับหรือต่อเนื่องกับธุรกิจประปา เพื่อประโยชน์ในการบริการสาธารณูปโภค โดยคำนึงประโยชน์ของรัฐ และ สุขภาพอนามัยของประชาชนเป็นสำคัญ ปัจจุบันได้แบ่งสายการปฏิบัติงานออกเป็น 10 เขต ดูแลรับผิดชอบ สำนักงานประปาในสังกัดทั่วประเทศ ยกเว้นในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร นนทบุรี และ สมุทรปราการ และมีหน่วยบริการ ครอบคลุมเขตเทศบาล 647 แห่ง อบต. 77 แห่ง หมู่บ้าน 171 แห่ง (ปี 2544)

พื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานประปาเขต กระจายอยู่ในส่วนภูมิภาคต่าง ๆ ดังนี้

1. สำนักงานประปาเขต 1 ชลบุรี รับผิดชอบการบริการในพื้นที่ 7 จังหวัด คือ ชลบุรี ฉะเชิงเทรา ระยอง จันทบุรี ตราด สระแก้ว และปราจีนบุรี
2. สำนักงานประปาเขต 2 สระบุรี รับผิดชอบการบริการในพื้นที่ 8 จังหวัด คือ สระบุรี ลพบุรี สิงห์บุรี อ่างทอง พระนครศรีอยุธยา ปทุมธานี นครนายก และนครราชสีมา
3. สำนักงานประปาเขต 3 ราชบุรี รับผิดชอบการบริการในพื้นที่ 8 จังหวัด คือ ราชบุรี สมุทรสงคราม สมุทรสาคร นครปฐม สุพรรณบุรี กาญจนบุรี เพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์
4. สำนักงานประปาเขต 4 สุราษฎร์ธานี รับผิดชอบการบริการในพื้นที่ 7 จังหวัด สุราษฎร์ธานี ระนอง ชุมพร พังงา ภูเก็ต กระบี่ และนครศรีธรรมราช
5. สำนักงานประปาเขต 5 สงขลา รับผิดชอบการบริการในพื้นที่ 7 จังหวัด คือ สงขลา พัทลุง ตรัง สตูล ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส
6. สำนักงานประปาเขต 6 ขอนแก่น รับผิดชอบการบริการในพื้นที่ 5 จังหวัด คือ ขอนแก่น กาฬสินธุ์ มหาสารคาม ชัยภูมิ และร้อยเอ็ด
7. สำนักงานประปาเขต 7 อุตรธานี รับผิดชอบการบริการในพื้นที่ 6 จังหวัด คือ อุตรธานี เลย หนองคาย สกลนคร นครพนม และหนองบัวลำภู
8. สำนักงานประปาเขต 8 อุบลราชธานี รับผิดชอบการบริการในพื้นที่ 7 จังหวัด คือ อุบลราชธานี ศรีสะเกษ สุรินทร์ บุรีรัมย์ ยโสธร อำนาจเจริญ และมุกดาหาร
9. สำนักงานประปาเขต 9 เชียงใหม่ รับผิดชอบการบริการในพื้นที่ 8 จังหวัด คือ เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน เชียงราย พะเยา น่าน แพร่ ลำปาง และลำพูน
10. สำนักงานประปาเขต 10 นครสวรรค์ รับผิดชอบการบริการในพื้นที่ 10 จังหวัด คือ นครสวรรค์ ชัยนาท ตาก กำแพงเพชร สุโขทัย พิจิตร อุตรดิตถ์ เพชรบูรณ์ อุทัยธานี และพิษณุโลก



ที่มา: การประปาสวนภูมิภาค

รูปที่ 3.2 พื้นที่การให้บริการของ กปภ. แบ่งตามเขตการบริหาร

3.6 ลักษณะของการคิดต้นทุนค่าน้ำประปาในปัจจุบัน

ในปัจจุบัน การคิดต้นทุนของการประปาส่วนภูมิภาค จะแสดงเป็นต้นทุนซึ่งเป็นยอดรวม และรายละเอียดของค่าใช้จ่ายดำเนินงานและบริหาร โดยแบ่งแยกตามประเภทของค่าใช้จ่าย ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 โครงสร้างต้นทุนของการประปาส่วนภูมิภาคในปัจจุบัน (ข้อมูลปี 2551)

ประเภทที่	ประเภทของค่าใช้จ่าย	ค่าใช้จ่ายสุทธิ (บาท)
1	ค่าใช้จ่ายบุคคล	2,501,802,209.63
2	ค่าวัสดุการผลิตและไฟฟ้า	6,191,978,336.76
3	ค่าวัสดุดำเนินการซ่อมบำรุงและสำนักงาน	510,290,694.30
4	ค่าใช้สอย	687,292,874.55
5	ค่าเสื่อมราคาและตัดจำหน่าย	2,591,833,915.06
6	ค่าใช้จ่ายไม่เกี่ยวกับการดำเนินงาน	190,625,654.20
ค่าใช้จ่ายรวม		12,673,823,684.50
	ปริมาณน้ำจำหน่าย (ล้านลบ.ม.)	834.92
ต้นทุนต่อหน่วย (บาท/ลบ.ม.)		15.18

โดยค่าใช้จ่ายประเภทที่ 1: ค่าใช้จ่ายบุคคล ประกอบด้วย

- เงินเดือนและค่าจ้างประจำ
- ค่าจ้างชั่วคราว
- ค่าตอบแทนและสวัสดิการพนักงาน
- เงินสมทบกองทุนสงเคราะห์
- เงินสมทบกองทุนสำรองเลี้ยงชีพ
- โบนัสจ่าย

ค่าใช้จ่ายประเภทที่ 2: ค่าวัสดุการผลิตและไฟฟ้า ประกอบด้วย

- ค่าวัสดุการผลิต
- ค่าไฟฟ้า

ค่าใช้จ่ายประเภทที่ 3: ค่าวัสดุดำเนินการซ่อมบำรุงและสำนักงาน ประกอบด้วย

- ค่าวัสดุดำเนินการและซ่อมบำรุง
- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น

- ค่าวัสดุสำนักงาน

ค่าใช้จ่ายประเภทที่ 4: ค่าใช้สอย ประกอบด้วย

- ค่าธรรมเนียมการสอบบัญชี
- ค่าเบี้ยประชุมกรรมการ
- ค่าใช้จ่ายและค่าติดตั้งสาธารณูปโภค
- ค่าธรรมเนียมธนาคารและค่าธรรมเนียมอื่น
- หนี้สงสัยจะสูญ
- ค่าจ้างและบริการ
- ค่าใช้จ่ายดำเนินงานอื่นๆ

ค่าใช้จ่ายประเภทที่ 5: ค่าเสื่อมราคาและตัดจำหน่าย ประกอบด้วย

- ค่าเสื่อมราคา-อาคารและสิ่งปลูกสร้าง
- ค่าเสื่อมราคา-ครุภัณฑ์
- ค่าตัดจำหน่ายสิทธิการใช้ทรัพย์สิน
- ค่าตัดจำหน่าย-โปรแกรมคอมพิวเตอร์

ค่าใช้จ่ายประเภทที่ 6: ค่าใช้จ่ายไม่เกี่ยวกับการดำเนินงาน ประกอบด้วย

- ค่าปรับและค่าเสียหายจ่ายคืน
- ต้นทุนจากการจำหน่ายวัสดุ
- ขาดทุนจากการจำหน่ายสินทรัพย์
- ค่าใช้จ่ายอื่น

ซึ่งการคำนวณต้นทุนแยกตามประเภทค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและบริหารดังกล่าว ยังไม่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงสภาพของต้นทุนการผลิตที่แท้จริงได้ เนื่องจากในแต่ละสำนักงาน ปรปะปา ถึงแม้ว่าจะอยู่ในเขตหรือในภาคเดียวกันก็ตาม แต่ก็จะมีลักษณะเฉพาะบางอย่างที่ทำให้แต่ละสำนักงานปรปะปามีต้นทุนการผลิตที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จึงเป็นเหตุผลสำคัญที่ต้องทำการปรับปรุงโครงสร้างต้นทุนขึ้นใหม่ เพื่อให้มีการคิดต้นทุนได้สะท้อนกับความเป็นจริงมากขึ้น และใช้เป็นเหตุผลเบื้องต้นสำหรับการขอปรับขึ้นราคาค่าน้ำประปาในอนาคต

บทที่ 4

การวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนเพื่อจัดทำคลัสเตอร์

เนื่องจากในปัจจุบัน โครงสร้างต้นทุนที่การประปาส่วนภูมิภาคใช้อธิบายต้นทุนค่าน้ำประปา ยังคงอยู่ในรูปแบบของค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและบริหารในระบบบัญชีต้นทุน ซึ่งการที่จะวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนให้สามารถสะท้อนถึงต้นทุนที่แท้จริงได้นั้น จำเป็นที่จะต้องมีการวิเคราะห์ส่วนประกอบของต้นทุน และจัดทำหมวดหมู่โครงสร้างต้นทุนใหม่ โดยการแบ่งให้เห็นถึงต้นทุนในส่วนการผลิต การขายและการบริหาร ซึ่งนอกจากจะช่วยสะท้อนภาพต้นทุนค่าน้ำประปาได้ชัดเจนขึ้นแล้ว ยังช่วยเป็นแนวทางในการวางแผนกลยุทธ์ด้านต้นทุนขององค์กร ทำให้องค์กรสามารถตัดสินใจที่จะดำเนินการต่างๆ ในการจัดการด้านต้นทุนได้อย่างตรงจุดมากขึ้น

4.1 การจำแนกหมวดหมู่ต้นทุนการผลิตน้ำประปา

การจำแนกหมวดหมู่ต้นทุนค่าน้ำประปา จะนำส่วนประกอบของต้นทุนแต่ละส่วนที่ปรากฏอยู่ในระบบบัญชีต้นทุน มาจำแนกให้อยู่ในหมวดต่างๆ ที่สะท้อนให้เห็นถึงต้นทุนที่แท้จริงในภาคการผลิต การขายและการบริหาร ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางให้กับการประปาส่วนภูมิกานำไปใช้วางแผนนโยบาย หรือกำหนดกลยุทธ์ทางด้านต้นทุนต่อไปได้ในอนาคต โดยในงานวิจัยนี้ได้แบ่งหมวดหมู่ส่วนประกอบต้นทุนออกเป็น 16 หมวดด้วยกัน (ไม่รวมต้นทุนจากการปันส่วนของสำนักงานใหญ่ สำนักงานภาค และสำนักงานประปาเขต) โดยในตารางที่ 4.1 แสดงถึงการจัดหมวดหมู่ของส่วนประกอบของต้นทุนต่างๆ ที่ปรากฏอยู่ในระบบบัญชีต้นทุนของการประปาส่วนภูมิภาคในปัจจุบัน

ตารางที่ 4.1 การจัดหมวดหมู่ส่วนประกอบต้นทุนของการประปาส่วนภูมิภาค

ต้นทุนหมวดที่	หมวดต้นทุน	ส่วนประกอบต้นทุน
1	ค่าซื้อน้ำ	- ค่าซื้อน้ำดิบจากหน่วยงานราชการ - ค่าซื้อน้ำประปา - ค่าอนุรักษ์น้ำบาดาล - ค่าซื้อน้ำดิบจากเอกชน

ตารางที่ 4.1 การจัดหมวดหมู่ส่วนประกอบต้นทุนของการประปาส่วนภูมิภาค (ต่อ)

ต้นทุนหมวดที่	หมวดต้นทุน	ส่วนประกอบต้นทุน
2	ค่าวัสดุการผลิต	- ค่าวัสดุการผลิตใช้ไป - ค่าวัสดุวิเคราะห์น้ำและอื่นๆ
3	ต้นทุนค่าพลังงาน	- ค่าไฟฟ้าของระบบผลิต - ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง - ค่าติดตั้งไฟฟ้าของระบบผลิต
4	ค่าซ่อมแซม – ระบบผลิต	- ค่าซ่อมแซมสิ่งก่อสร้าง - ค่าซ่อมแซมเครื่องจักรกล - ค่าซ่อมแซมระบบไฟฟ้า
5	ค่าจ้างเหมาระบบผลิต	- ค่าจ้างเหมาผลิตน้ำ - ค่าจ้างเหมาสูบน้ำ - ค่าจ้างระวางดูแลรักษาน้ำ
6	ค่าตอบแทนพนักงานระบบผลิต	- เงินเดือนและค่าจ้างประจำ - โบนัส - ค่าล่วงเวลา - ค่าจ้างชั่วคราว - ค่าจ้างชั่วคราว-รายเดือน - ค่าจ้างชั่วคราว-รายวัน - เงินชดเชยสาเหตุออกจากงาน - ค่าตอบแทนอื่นที่จ่ายให้พนักงาน - ค่าฝึกอบรม - ค่ารักษาพยาบาล - ค่าเบี้ยประกันภัยพนักงาน - เงินทดแทน - เงินช่วยเหลือ - เงินสมทบกองทุนสำรองเลี้ยงชีพ - เงินสมทบกองทุนสงเคราะห์ - ค่าสวัสดิการอื่นๆ
7	ค่าเสื่อมราคาและตัดจำหน่ายของระบบผลิต	- ค่าเสื่อมราคา - อาคารและสิ่งก่อสร้าง - ค่าเสื่อมราคา - ครุภัณฑ์ - ค่าตัดจำหน่าย - สิทธิการใช้ทรัพย์สิน - ค่าตัดจำหน่าย - สิทธิประโยชน์ไม่มีตัวตน

ตารางที่ 4.1 การจัดหมวดหมู่ส่วนประกอบต้นทุนของการประชาสัมพันธ์ (ต่อ)

ต้นทุนหมวดที่	หมวดต้นทุน	ส่วนประกอบต้นทุน
8	ค่าใช้จ่ายในการจำหน่ายน้ำ	<ul style="list-style-type: none"> - ค่าไฟฟ้า - ระบบจำหน่าย - ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง-ระบบจำหน่าย - ค่าติดตั้งไฟฟ้า - ระบบจำหน่าย - ค่าวัสดุดำเนินการใช้ไปในการจำหน่าย - ค่าซ่อมแซมบำรุงประปา - ค่าระวางบรรทุกและขนส่ง
9	ค่าตอบแทนพนักงานระบบจำหน่าย	<ul style="list-style-type: none"> - เงินเดือนและค่าจ้างประจำ - โบนัส - ค่าล่วงเวลา - ค่าจ้างชั่วคราว - ค่าจ้างชั่วคราว-รายเดือน - ค่าจ้างชั่วคราว-รายวัน - เงินชดเชยสาเหตุออกจากงาน - ค่าตอบแทนอื่นที่จ่ายให้พนักงาน - ค่าฝึกอบรม - ค่ารักษาพยาบาล - ค่าเบี้ยประกันภัยพนักงาน - เงินทดแทน - เงินช่วยเหลือ - เงินสมทบกองทุนสำรองเลี้ยงชีพ - เงินสมทบกองทุนสงเคราะห์ - ค่าสวัสดิการอื่นๆ
10	ค่าเสื่อมราคาและตัดจำหน่ายของระบบจำหน่าย	<ul style="list-style-type: none"> - ค่าเสื่อมราคา - อาคารและสิ่งก่อสร้าง - ค่าเสื่อมราคา - ครุภัณฑ์ - ค่าตัดจำหน่าย - สิทธิการใช้ทรัพย์สิน - ค่าตัดจำหน่าย - สินทรัพย์ไม่มีตัวตน
11	ต้นทุนการขายและบริการ	<ul style="list-style-type: none"> - ค่าจ้างเหมาเก็บเงิน - ค่าจ้างเหมาอ่านมาตร - ค่าโฆษณา - ค่าประชาสัมพันธ์

ตารางที่ 4.1 การจัดหมวดหมู่ส่วนประกอบต้นทุนของการประชาสัมพันธ์ภาค (ต่อ)

ต้นทุนหมวดที่	หมวดต้นทุน	ส่วนประกอบต้นทุน
12	ค่าตอบแทนพนักงานระบบบริหาร	<ul style="list-style-type: none"> - เงินเดือนและค่าจ้างประจำ - โบนัส - ค่าโบนัสกรรมการ - ค่าล่วงเวลา - ค่าจ้างชั่วคราว - ค่าจ้างชั่วคราว-รายเดือน - ค่าจ้างชั่วคราว-รายวัน - เงินชดเชยสาเหตุออกจากงาน - ค่าตอบแทนอื่นที่จ่ายให้พนักงาน - ค่าฝึกอบรม - ค่ารักษาพยาบาล - ค่าเบี้ยประกันภัยพนักงาน - เงินทดแทน - เงินช่วยเหลือ - เงินสมทบกองทุนสำรองเลี้ยงชีพ - เงินสมทบกองทุนสงเคราะห์ - ค่าสวัสดิการอื่นๆ
13	ค่าเสื่อมราคาและตัดจำหน่ายของระบบบริหาร	<ul style="list-style-type: none"> - ค่าเสื่อมราคา - อาคารและสิ่งก่อสร้าง - ค่าเสื่อมราคา - ครุภัณฑ์ - ค่าตัดจำหน่าย - สิทธิการใช้ทรัพย์สิน - ค่าตัดจำหน่าย - สินทรัพย์ไม่มีตัวตน
14	ค่าวัสดุอื่นๆ	<ul style="list-style-type: none"> - ค่าไฟฟ้า-สำนักงาน - ค่าซ่อมบำรุง-ยานพาหนะ - ค่าน้ำมัน - ค่าเครื่องเขียนแบบพิมพ์ - ค่าถ่ายเอกสารและพิมพ์เขียว - ค่าวัสดุสิ้นเปลืองทั่วไป - ค่าภาษีป้าย - ค่าสอบบัญชี - ค่าใช้จ่ายในการเดินทางของผู้สอบบัญชี - ค่าทำงานล่วงเวลาของผู้สอบบัญชี

ตารางที่ 4.1 การจัดหมวดหมู่ส่วนประกอบต้นทุนของการประชาสัมพันธ์ภาค (ต่อ)

ต้นทุนหมวดที่	หมวดต้นทุน	ส่วนประกอบต้นทุน
14	ค่าเสียหายอื่นๆ (ต่อ)	<ul style="list-style-type: none"> - เงินสมนาคุณของผู้สอบบัญชี - ค่าเบี้ยประชุมกรรมการ - ค่าติดตั้งไฟฟ้า-สำนักงาน - ค่าน้ำประปา - ค่าโทรศัพท์/ค่าโทรสาร-ต่างประเทศ - ค่าโทรศัพท์ / ค่าโทรสาร - ในประเทศ - ค่าไปรษณียากรและโทรเลข - ค่าการสื่อสารอื่นๆ - ค่าธรรมเนียมธนาคาร - ค่าธรรมเนียมอื่น - หนี้สูญ - หนี้สงสัยจะสูญ - ค่าจ้างพนักงานรักษาความปลอดภัย - ค่าจ้างพนักงานทำความสะอาด - ค่าจ้างหน่วยงานภายนอกดูแลสำนักงาน อื่นๆ - ค่าซ่อมแซมอาคาร สำนักงาน - ค่าเช่าอาคาร สำนักงาน - ค่าเช่าครุภัณฑ์ สำนักงาน - ค่าซ่อมแซมครุภัณฑ์ - ค่าซ่อมแซมเครื่องคอมพิวเตอร์ - ค่าเช่าที่ดิน - ค่าตอบแทน - ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง - ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับรถยนต์ - ค่ารับรองเฉพาะ - ค่าใช้จ่ายอื่นๆเฉพาะ - ค่ารับรอง - ค่าใช้จ่ายในการประชุม - ค่ารับรองประจำตำแหน่งผู้บริหาร - ค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา - ค่าวัสดุถาวร

ตารางที่ 4.1 การจัดหมวดหมู่ส่วนประกอบต้นทุนของการประปาส่วนภูมิภาค (ต่อ)

ต้นทุนหมวดที่	หมวดต้นทุน	ส่วนประกอบต้นทุน
15	รายจ่ายที่ไม่นำมาคำนวณ PSO	<ul style="list-style-type: none"> - เงินบริจาคเพื่อสาธารณประโยชน์ - เงินบริจาคเพื่อการศึกษาและกีฬา - เงินสมนาคุณประปาดีเด่น - เงินสมนาคุณบุคคลภายนอก - ปรับมูลค่าวัสดุคงเหลือ - ขาดทุนจากการปรับราคาวัสดุ - ต้นทุนจากการจำหน่ายวัสดุ
16	รายจ่ายที่ไม่เกี่ยวกับการดำเนินงาน	<ul style="list-style-type: none"> - ค่าปรับและค่าเสียหายจ่ายคืน - ขาดทุนจากการจำหน่ายสินทรัพย์ - ขาดทุนในเงินลงทุนของบริษัทร่วม - รายจ่ายต้องห้าม - ค่าใช้จ่ายอื่นๆ - ส่วนต่างภาวะบำเหน็จกับเงินกองทุนสงเคราะห์ - ปรับมูลค่าเงินประกันการใช้น้ำ - ดอกเบี้ยเงินกู้ อื่นๆ - ดอกเบี้ยพันธบัตรการประปาส่วนภูมิภาค

โดยการจัดหมวดหมู่ของส่วนประกอบต้นทุนต่างๆ ตามตารางที่ 4.1 นั้น ได้ผ่านการเห็นชอบจากการประชุมร่วมกันกับคณะกรรมการโครงการปรับปรุงโครงสร้างค่าน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาคแล้วว่ามีเหมาะสม ซึ่งในการจัดทำโครงสร้างต้นทุนให้สามารถสะท้อนถึงต้นทุนที่แท้จริงได้นั้น ควรแยกให้เห็นภาพรวมของต้นทุนว่าประกอบด้วยต้นทุนส่วนใดบ้าง โดยในงานวิจัยนี้ ได้นำต้นทุนตั้งแต่หมวดที่ 1 ถึงหมวดที่ 16 มาจัดทำโครงสร้างต้นทุนใหม่ให้สะท้อนกับการดำเนินงานของการประปาส่วนภูมิภาคมากขึ้น โดยจัดแบ่งกลุ่มของต้นทุนออกเป็น 6 กลุ่มด้วยกัน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) ต้นทุนกลุ่มที่ 1: ต้นทุนในภาคการผลิตน้ำประปา

ต้นทุนในภาคการผลิตน้ำประปา จะหมายถึงต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากกิจกรรมการผลิตน้ำประปาเป็นหลัก ต้นทุนส่วนนี้ถือเป็นต้นทุนหลักของการประปาส่วนภูมิภาค และถือเป็นต้นทุนที่ก่อให้เกิดประโยชน์หรือก่อให้เกิดความสามารถในการทำอะไรได้ อีกทั้งยังเป็นต้นทุนที่สามารถควบคุมได้ โดยต้นทุนส่วนนี้ประกอบด้วยหมวดหมู่ต้นทุนต่างๆ 7 หมวด ดังต่อไปนี้

- ต้นทุนหมวดที่ 1: ค่าซื้อน้ำ
- ต้นทุนหมวดที่ 2: ค่าวัสดุการผลิต
- ต้นทุนหมวดที่ 3: ต้นทุนค่าพลังงาน
- ต้นทุนหมวดที่ 4: ค่าซ่อมแซม - ระบบผลิต
- ต้นทุนหมวดที่ 5: ค่าจ้างเหมา - ระบบผลิต
- ต้นทุนหมวดที่ 6: ค่าตอบแทนพนักงาน - ระบบผลิต
- ต้นทุนหมวดที่ 7: ค่าเสื่อมราคาและตัดจำหน่าย - ระบบผลิต

2) ต้นทุนกลุ่มที่ 2: ต้นทุนในภาคการจำหน่ายน้ำประปา

ต้นทุนในภาคการจำหน่ายน้ำประปา จะหมายถึงต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากกิจกรรมการจำหน่ายน้ำประปาเป็นหลัก ซึ่งการจำหน่ายน้ำในที่นี้ มิได้หมายความถึงการขายน้ำประปา หากแต่หมายถึงต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการขนส่งน้ำจากโรงผลิต ไปยังผู้ใช้ใช้น้ำนั่นเอง โดยต้นทุนส่วนนี้ถือเป็นต้นทุนหลักอีกส่วนหนึ่งของการประปาส่วนภูมิภาค รองจากต้นทุนในภาคการผลิต เนื่องจากเป็นต้นทุนที่ก่อให้เกิดประโยชน์หรือก่อให้เกิดความสามารถในการทำกำไรได้ ต้นทุนในภาคการจำหน่ายนี้เป็นต้นทุนที่ยังสามารถควบคุมได้ แต่อาจจะควบคุมได้ยากกว่าต้นทุนในภาคการผลิต เนื่องจากเป็นต้นทุนที่ขึ้นกับปัจจัยภายนอกที่มีความผันผวนได้ง่ายเป็นส่วนใหญ่ โดยต้นทุนส่วนนี้ประกอบด้วยหมวดหมู่ต้นทุนต่างๆ 3 หมวด ดังต่อไปนี้

- ต้นทุนหมวดที่ 8: ค่าใช้จ่ายในการจำหน่ายน้ำ
- ต้นทุนหมวดที่ 9: ค่าตอบแทนพนักงาน - ระบบจำหน่าย
- ต้นทุนหมวดที่ 10: ค่าเสื่อมราคาและตัดจำหน่าย - ระบบจำหน่าย

3) ต้นทุนกลุ่มที่ 3: ต้นทุนในภาคการขายและบริหาร

ต้นทุนในภาคการขายและบริหาร จะหมายถึงต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการขายน้ำประปา และเป็นส่วนของต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการต่างๆ ในด้านบริหารงานกิจการผลิตน้ำประปา โดยต้นทุนส่วนนี้มีได้ถือเป็นต้นทุนหลักของการประปาส่วนภูมิภาคโดยตรง แต่อาจมีส่วนช่วยในรูปแบบของการบริการที่ทำได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้นซึ่งต้นทุนในส่วนนี้ ทางกรประปาส่วนภูมิภาคสามารถควบคุมได้ เนื่องจากเป็นต้นทุนที่ขึ้นกับปัจจัยภายในองค์กรเกือบทั้งหมด โดยต้นทุนส่วนนี้ประกอบด้วยหมวดหมู่ต้นทุนต่างๆ 3 หมวด ดังต่อไปนี้

- ต้นทุนหมวดที่ 11: ต้นทุนการขายและบริหาร
- ต้นทุนหมวดที่ 12: ค่าตอบแทนพนักงาน - ระบบบริหาร
- ต้นทุนหมวดที่ 13: ค่าเสื่อมราคาและตัดจำหน่าย - ระบบบริหาร

4) ต้นทุนกลุ่มที่ 4: ค่าเสียหายอื่นๆ

ค่าเสียหายอื่นๆ นี้เป็นค่าใช้จ่ายสิ้นเปลืองต่างๆ ที่ไม่ได้ใช้ให้เกิดการผลิตโดยตรง เป็นเพียงค่าใช้จ่ายที่เอื้อประโยชน์ต่อการปฏิบัติการ ซึ่งถ้าหากการประปาส่วนภูมิภาคต้องการหาแนวทางในการลดต้นทุน ค่าใช้จ่ายเสียหายนี้ ก็น่าจะเป็นทางเลือกแรกๆ ที่การประปาส่วนภูมิภาคจะนำไปพิจารณากำหนดกลยุทธ์ในการลดต้นทุนได้ ประกอบด้วย ต้นทุนหมวดที่ 14: ค่าเสียหายอื่นๆ

5) ต้นทุนกลุ่มที่ 5: รายจ่ายที่ไม่นำมาคำนวณ PSO

เป็นต้นทุนที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตและจำหน่ายน้ำ โดยต้นทุนในส่วนนี้จะไม่ได้รับเงินชดเชยจากรัฐบาล เนื่องจากเป็นต้นทุนที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ต่อการประปาส่วนภูมิภาค ซึ่งก็คือต้นทุนหมวดที่ 15: รายจ่ายที่ไม่นำมาคำนวณ PSO

6) ต้นทุนกลุ่มที่ 6: รายจ่ายที่ไม่เกี่ยวกับการดำเนินการ

ประกอบด้วยต้นทุนหมวดที่ 16: รายจ่ายที่ไม่เกี่ยวกับการดำเนินงาน

ตารางที่ 4.2 สรุปการจัดกลุ่มต้นทุนตามกิจกรรมการดำเนินงานของการประปาส่วนภูมิภาค

กลุ่มที่	กิจกรรม	หมวดหมู่ต้นทุน
1	ต้นทุนในภาคการผลิตน้ำประปา	- ต้นทุนหมวดที่ 1: ค่าซื้อน้ำ - ต้นทุนหมวดที่ 2: ค่าวัสดุการผลิต - ต้นทุนหมวดที่ 3: ต้นทุนค่าพลังงาน - ต้นทุนหมวดที่ 4: ค่าซ่อมแซม - ระบบผลิต - ต้นทุนหมวดที่ 5: ค่าจ้างเหมา - ระบบผลิต - ต้นทุนหมวดที่ 6: ค่าตอบแทนพนักงาน - ระบบผลิต - ต้นทุนหมวดที่ 7: ค่าเสื่อมราคาและตัดจำหน่าย - ระบบผลิต
2	ต้นทุนในภาคการจำหน่ายน้ำประปา	- ต้นทุนหมวดที่ 8: ค่าใช้จ่ายในการจำหน่ายน้ำ - ต้นทุนหมวดที่ 9: ค่าตอบแทนพนักงาน - ระบบจำหน่าย - ต้นทุนหมวดที่ 10: ค่าเสื่อมราคาและตัดจำหน่าย - ระบบจำหน่าย
3	ต้นทุนในภาคการขายและบริหาร	- ต้นทุนหมวดที่ 11: ต้นทุนการขายและบริการ - ต้นทุนหมวดที่ 12: ค่าตอบแทนพนักงาน - ระบบบริหาร - ต้นทุนหมวดที่ 13: ค่าเสื่อมราคาและตัดจำหน่าย - ระบบบริการ
4	ค่าเสียหายอื่นๆ	- ต้นทุนหมวดที่ 14: ค่าเสียหายอื่นๆ
5	รายจ่ายที่ไม่นำมาคำนวณ PSO	- ต้นทุนหมวดที่ 15: รายจ่ายที่ไม่นำมาคำนวณ PSO
6	รายจ่ายที่ไม่เกี่ยวกับการดำเนินการ	- ต้นทุนหมวดที่ 16: รายจ่ายที่ไม่เกี่ยวกับการดำเนินงาน

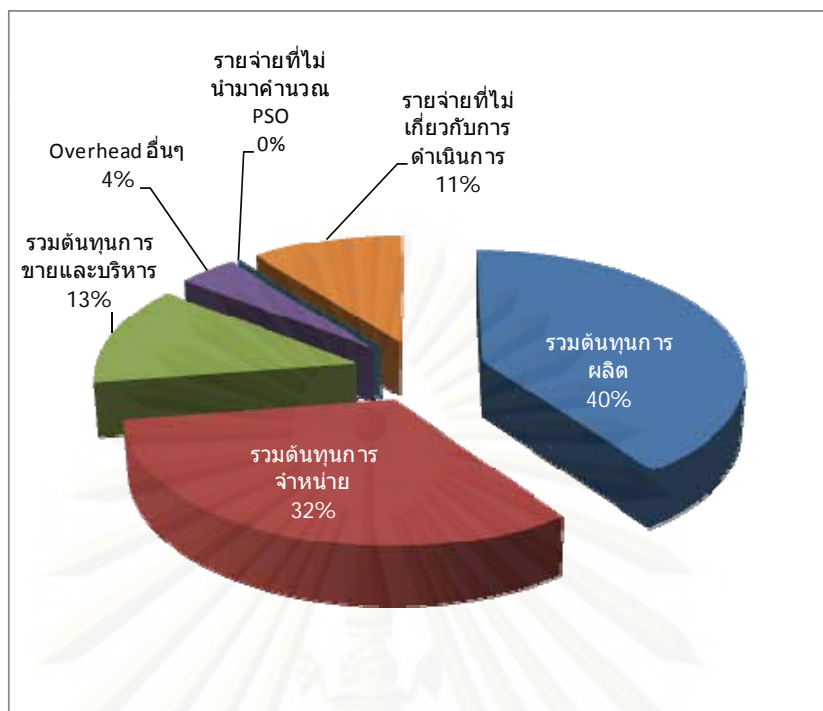
โดยเมื่อรวมต้นทุนทั้ง 6 กลุ่มเข้าด้วยกัน จะได้เป็นต้นทุนทั้งหมดของการประปาส่วนภูมิภาค ซึ่งถ้านำมาเปรียบเทียบสัดส่วนต้นทุนในแต่ละกลุ่มตามโครงสร้างต้นทุนแบบใหม่ จะพบว่า การจัดกลุ่มโครงสร้างต้นทุนแบบใหม่ ที่เน้นการแบ่งกลุ่มให้สอดคล้องกับกิจกรรมหรือการดำเนินงานของการประปาส่วนภูมิภาค ได้สะท้อนให้เห็นถึงกลุ่มของต้นทุนที่เป็นการดำเนินงานหลักของการประปาส่วนภูมิภาคได้อย่างชัดเจนมากขึ้น นั่นก็คือ การดำเนินงานด้านการผลิตและจัดจำหน่ายน้ำประปา โดยมีสัดส่วนของกลุ่มต้นทุนทั้งสองอยู่ที่ร้อยละ 72 ของต้นทุนรวมทั้งหมด ซึ่งต้นทุนกลุ่มที่สูงที่สุด คือ ต้นทุนในภาคการผลิต ซึ่งมีสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 40 ของต้นทุนรวมทั้งหมด รองลงมา คือ ต้นทุนในภาคการจำหน่าย มีสัดส่วนต้นทุนอยู่ที่ร้อยละ 32 ของต้นทุนรวมทั้งหมด โดยสัดส่วนของต้นทุนสองกลุ่มนี้ค่อนข้างจะใกล้เคียงกัน สำหรับสัดส่วนของต้นทุนกลุ่มอื่นๆ เมื่อเทียบกับต้นทุนทั้งหมด แสดงผลได้ดังตารางที่ 4.3 และรูปที่ 4.1

ตารางที่ 4.3 ต้นทุนรวมของการประปาส่วนภูมิภาค

	ปี				
	2547	2548	2549	2550	2551
ต้นทุนกลุ่มที่ 1	1,817.05	2,247.94	2,311.44	2,440.68	2,565.36
ต้นทุนกลุ่มที่ 2	1,110.16	1,774.41	1,960.47	2,105.28	2,240.66
ต้นทุนกลุ่มที่ 3	1,276.73	498.30	588.01	610.61	667.49
ต้นทุนกลุ่มที่ 4	267.05	186.31	210.82	223.99	247.54
ต้นทุนกลุ่มที่ 5	2.00	0.35	0.91	-4.80	10.93
ต้นทุนกลุ่มที่ 6	610.89	594.82	609.78	599.74	568.28
ต้นทุนรวมทุกสำนักงาน. (ล้านบาท)	5,083.88	5,302.12	5,681.43	5,975.49	6,300.26

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.1 สัดส่วนต้นทุนของต้นทุนแต่ละกลุ่มตามโครงสร้างต้นทุนใหม่ (เฉลี่ย 5 ปี)

4.2 การวิเคราะห์ต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปร

การวิเคราะห์ในส่วนนี้ จะเป็นการวิเคราะห์ต้นทุนในแต่ละหมวด ตามที่ได้ศึกษามาแล้วในหัวข้อ 4.1 ว่าลักษณะของต้นทุนในแต่ละหมวดมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำผลิตจ่าย หรือปริมาณน้ำจำหน่ายอย่างไร โดยในที่นี้จะศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนในแต่ละหมวด กับปริมาณน้ำจำหน่ายว่า ต้นทุนแต่ละหมวดมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำจำหน่ายอย่างไร ถ้าผลการวิเคราะห์ออกมาพบว่า ต้นทุนหมวดนั้นๆ ไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำจำหน่าย แสดงว่าต้นทุนหมวดนั้นถือเป็นต้นทุนคงที่ (Fix Cost) แต่ถ้าหากว่าต้นทุนหมวดนั้นๆ มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำจำหน่าย แสดงว่าต้นทุนหมวดนั้นเป็นต้นทุนผันแปร (Variable Cost) ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางให้การประสานงานภูมิภาค ได้นำไปใช้ในการกำหนดกลยุทธ์ด้านต้นทุน หรือแผนการจัดการต้นทุนให้เกิดประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นต่อไป

สำหรับแนวทางในการวิเคราะห์ต้นทุนในแต่ละหมวดเพื่อจำแนกว่า ต้นทุนหมวดใดมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำจำหน่ายนั้น เลือกใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson Correlation: r) เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์กันระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยค่าที่ใช้วัดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร จะมีค่าอยู่ในช่วง $-1 \leq r \leq 1$ หากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเข้าใกล้ -1 หรือ 1 แสดงถึงตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันในระดับสูง แต่หากมีค่าเข้าใกล้ 0 แสดง

ถึงการมีความสัมพันธ์กันระหว่างตัวแปรทั้งสองอยู่ในระดับน้อย หรือไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างกัน ส่วนเครื่องหมาย + , - หน้าตัวเลขสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ จะบอกถึงทิศทางของความสัมพันธ์ โดยเครื่องหมาย + จะหมายถึงการมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน และเครื่องหมาย - หมายถึงการมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม

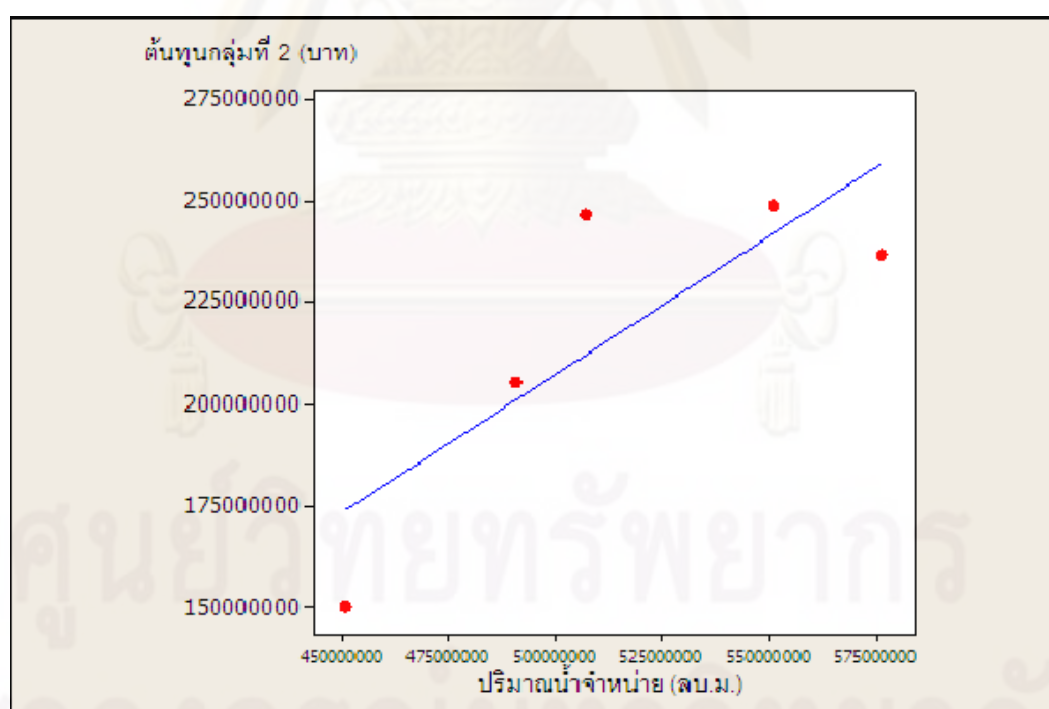
สำหรับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของต้นทุนว่า ต้นทุนหมวดใดเป็นต้นทุนคงที่หรือต้นทุนผันแปร เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำจำหน่ายนั้น จะใช้การทดสอบสมมติฐานทางสถิติ ดังนี้

H_0 : ต้นทุนหมวดที่ a ไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำจำหน่าย หรือเป็นต้นทุนคงที่

H_1 : ต้นทุนหมวดที่ a มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำจำหน่าย หรือเป็นต้นทุนผันแปร

โดยทำการทดสอบสมมติฐานที่ช่วงของความเชื่อมั่น 95% หรือระดับนัยสำคัญ (α) เท่ากับ 0.05 ด้วยโปรแกรม SPSS ถ้าค่าความน่าจะเป็น (Sig.) มากกว่าค่า α ที่กำหนดไว้ จะยอมรับสมมติฐาน H_0 นั่นคือ ต้นทุนหมวดที่ a ไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำจำหน่าย

ตัวอย่างการทดสอบว่า ต้นทุนหมวดที่ 2: ค่าวัสดุการผลิต มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำจำหน่ายหรือไม่ สามารถทำได้โดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ร่วมกับการทดสอบสมมติฐาน ได้ผลดังรูปที่ 4.2 และตารางที่ 4.4



รูปที่ 4.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนหมวดที่ 2 กับปริมาณน้ำจำหน่าย

ตารางที่ 4.4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ระหว่างต้นทุนหมวดที่ 2: ค่าวัสดุการผลิต (cost02) กับปริมาณน้ำจำหน่าย (Qsale)

		Qsale	cost02
Qsale	Pearson Correlation	1	.894
	Sig. (2-tailed)		.048
	N	5	5
cost02	Pearson Correlation	.894	1
	Sig. (2-tailed)	.048	
	N	5	5

จากรูปที่ 4.2 พบว่าต้นทุนหมวดที่ 2: ค่าวัสดุการผลิต มีแนวโน้มที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำจำหน่าย และจากตารางที่ 4.4 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ที่ 0.894 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าต้นทุนในหมวดที่ 2: ค่าวัสดุการผลิตนี้ มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำจำหน่ายมากเป็นเชิงบวก และจากการทดสอบสมมติฐาน พบว่าค่าความน่าจะเป็น (Sig.) อยู่ที่ 0.048 ซึ่งน้อยกว่า α ดังนั้น จึงยอมรับสมมติฐาน H_1 นั่นก็คือ ต้นทุนหมวดที่ 2 มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำจำหน่าย หรือเป็นต้นทุนผันแปรนั่นเอง

สำหรับการวิเคราะห์ต้นทุนในหมวดอื่นๆ จะทำในลักษณะเดียวกันดังกล่าวข้างต้น โดยแสดงรายละเอียดในภาคผนวก ข และได้สรุปผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนแต่ละหมวดกับปริมาณน้ำจำหน่าย ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนแต่ละหมวดกับปริมาณน้ำจำหน่าย

ต้นทุนหมวดที่	การคำนวณทางสถิติ		ความสัมพันธ์	ประเภทต้นทุน
	ค่า r	Sig.		
1. ค่าซื้อน้ำ	0.825	0.083	สัมพันธ์ปานกลางเชิงบวก	ต้นทุนผันแปร **
2. ค่าวัสดุการผลิต	0.894	0.048	สัมพันธ์มากเชิงบวก	ต้นทุนผันแปร
3. ต้นทุนค่าพลังงาน	0.885	0.043	สัมพันธ์มากเชิงบวก	ต้นทุนผันแปร
4. ค่าซ่อมแซม - ระบบผลิต	0.920	0.027	สัมพันธ์มากเชิงบวก	ต้นทุนผันแปร
5. ค่าจ้างเหมา - ระบบผลิต	0.949	0.014	สัมพันธ์มากเชิงบวก	ต้นทุนผันแปร
6. ค่าตอบแทนพนักงาน - ระบบผลิต	0.788	0.113	สัมพันธ์มากเชิงบวก	ต้นทุนคงที่
7. ค่าเสื่อมราคาและตัดจำหน่าย - ระบบผลิต	-0.662	0.223	สัมพันธ์ปานกลางเชิงลบ	ต้นทุนคงที่
8. ค่าใช้จ่ายในการจำหน่ายน้ำ	0.955	0.012	สัมพันธ์มากเชิงบวก	ต้นทุนผันแปร

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนแต่ละหมวดกับปริมาณน้ำจำหน่าย
(ต่อ)

ต้นทุนหมวดที่	การคำนวณทางสถิติ		ความสัมพันธ์	ประเภทต้นทุน
	ค่า r	Sig.		
9. ค่าตอบแทนพนักงาน - ระบบจำหน่าย	0.785	0.115	สัมพันธ์มากเชิงบวก	ต้นทุนคงที่
10. ค่าเสื่อมราคาและตัด จำหน่าย - ระบบจำหน่าย	0.986	0.002	สัมพันธ์มากเชิงบวก	ต้นทุนผันแปร
11. ต้นทุนการขายและบริการ	0.906	0.034	สัมพันธ์มากเชิงบวก	ต้นทุนผันแปร
12. ค่าตอบแทนพนักงาน - ระบบบริหาร	- 0.655	0.230	สัมพันธ์ปานกลางเชิงลบ	ต้นทุนคงที่
13. ค่าเสื่อมราคาและตัด จำหน่าย - ระบบบริหาร	- 0.117	0.851	สัมพันธ์น้อยเชิงลบ	ต้นทุนคงที่
14. ค่าเสียหายอื่นๆ	- 0.042	0.947	สัมพันธ์น้อยเชิงลบ	ต้นทุนคงที่
15. รายจ่ายที่ไม่นำมา คำนวณ PSO	0.312	0.610	สัมพันธ์น้อยเชิงบวก	ต้นทุนคงที่
16. รายจ่ายที่ไม่เกี่ยวกับ การดำเนินการ	- 0.762	0.134	สัมพันธ์มากเชิงลบ	ต้นทุนคงที่

** ต้นทุนหมวดที่ 1: ค่าซื้อน้ำ ถือเป็นต้นทุนผันแปร ถึงแม้ว่าผลการวิเคราะห์ทางสถิติจะแสดงให้เห็นว่าควรเป็นต้นทุนคงที่ ทั้งนี้เนื่องจากบางสำนักงานประปา มีทั้งการซื้อน้ำเพื่อนำเข้ามาผลิต และมีการรับน้ำจากแหล่งน้ำผิวดินต่างๆ ซึ่งไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซื้อน้ำ ซึ่งในระบบการบันทึกบัญชีไม่สามารถแยกได้ว่า น้ำที่ กปน. ซื้อมานั้น สามารถนำมาผลิตเป็นน้ำประปาได้ปริมาณเท่าไร ดังนั้นต้นทุนค่าน้ำต่อหน่วยปริมาณน้ำจำหน่ายของบางสำนักงานประปาที่นำมาคำนวณเป็นต้นทุนรวมต่อปริมาณน้ำจำหน่ายรวม จึงเป็นผลทำให้การวิเคราะห์คลาดเคลื่อนได้

4.3 ปัจจัยที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มคลัสเตอร์ด้านต้นทุน

ในการจำแนกกลุ่มคลัสเตอร์ทางด้านต้นทุนการผลิตน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาค นั้น จะต้องคำนึงถึงปัจจัยที่สามารถส่งผลกระทบต่อต้นทุนได้ ในกรณีที่มีปริมาณการผลิตเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งในที่นี้จะอ้างอิงจากหัวข้อ 4.2 ที่เป็นการศึกษาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนของแต่ละส่วนประกอบต้นทุน กับปริมาณน้ำจำหน่าย โดยเน้นพิจารณาในส่วนของต้นทุนที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำจำหน่าย (ต้นทุนผันแปร) ร่วมกับการพิจารณาตามลักษณะความเป็นจริงทางกายภาพของการประปาส่วนภูมิภาคในปัจจุบัน จะได้เกณฑ์หรือปัจจัยที่จะนำมาใช้ในการจัดกลุ่มคลัสเตอร์สำหรับงานวิจัยในฉบับนี้ 3 เกณฑ์ด้วยกัน ดังนี้

- เกณฑ์ที่ 1: การจัดกลุ่มคลัสเตอร์ด้านต้นทุน แบ่งแยกตามเขตพื้นที่บริหารของการประปาส่วนภูมิภาคในปัจจุบัน
- เกณฑ์ที่ 2: การจัดกลุ่มคลัสเตอร์ด้านต้นทุน แบ่งแยกตามแหล่งที่มาของน้ำ
- เกณฑ์ที่ 3: การจัดกลุ่มคลัสเตอร์ด้านต้นทุน แบ่งแยกตามขนาดกำลังการผลิต

โดยในเกณฑ์ที่ 1 จะแบ่งแยกตามเขตพื้นที่บริหารของการประปาส่วนภูมิภาคในปัจจุบัน ประกอบด้วย 10 เขตพื้นที่บริหาร ซึ่งในกรณีนี้ จะใช้การพิจารณาจากลักษณะทางภูมิศาสตร์เป็นหลัก ดังนั้นจะมีกลุ่มคลัสเตอร์ทั้งหมด 10 กลุ่ม

ในเกณฑ์ที่ 2 จะแบ่งแยกตามแหล่งที่มาของน้ำ ได้แก่ กลุ่มคลัสเตอร์ที่มีการซื้อน้ำดิบจากหน่วยงานราชการ ซื้อน้ำดิบจากเอกชน-ซื้อน้ำประปา ซึ่งกรณีนี้ จะพิจารณาจากความสัมพันธ์ของต้นทุน กับปริมาณน้ำจำหน่ายเป็นหลัก ดังนั้นจะมีกลุ่มคลัสเตอร์ทั้งหมด 3 กลุ่ม

สำหรับเกณฑ์ที่ 3 จะแบ่งแยกตามขนาดกำลังการผลิตของการประปาส่วนภูมิภาค ตามตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 รายละเอียดการจัดกลุ่มคลัสเตอร์ แบ่งแยกตามขนาดกำลังการผลิต

ขนาด	กำลังการผลิต (X) (ล้าน ลบ.ม./ปี)
เล็ก (S)	$X \leq 1.75$
กลาง (M)	$1.75 < X \leq 4.50$
ใหญ่ (L)	$4.50 < X \leq 9.00$
ใหญ่มาก (XL)	$X > 9.00$

ดังนั้นจะมีกลุ่มคลัสเตอร์ทั้งหมด 4 กลุ่ม

โดยรายชื่อกลุ่มสำนักงานประปาแต่ละกลุ่มคลัสเตอร์ของทั้ง 3 เกณฑ์ จะแสดงไว้ในภาคผนวก ค สำหรับการวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนแต่ละกลุ่มคลัสเตอร์ของทั้ง 3 เกณฑ์ จะกล่าวในหัวข้อ 4.4 ต่อไป

4.4 การเปรียบเทียบต้นทุนแต่ละกลุ่มคลัสเตอร์

.ในการเปรียบเทียบต้นทุนแต่ละกลุ่มคลัสเตอร์ของเกณฑ์ทั้ง 3 ชนิดดังที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อ 4.3 นั้น จะเป็นการพิจารณาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายของแต่ละกลุ่มคลัสเตอร์ในแต่ละเกณฑ์ ว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ คลัสเตอร์กลุ่มใดที่มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน หรือไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้เลือกวิธีการทดสอบ

โดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติที่เรียกว่า การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA)

ซึ่งข้อดีของการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่าย ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) นั้นมีข้อดีคือ สามารถวิเคราะห์ได้มากกว่า 2 กลุ่มตัวอย่างในครั้งเดียว สามารถวิเคราะห์ได้มากกว่า 1 ปัจจัย แต่มีข้อแม้ว่าข้อมูลของทุกๆ ประชากร ต้องมีการกระจายของข้อมูลแบบปกติ (Normal distribution) เท่านั้น และค่าความผันแปร (Variation) ของข้อมูล แต่ละประชากรจะต้องไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จึงจะสามารถใช้การวิเคราะห์ ANOVA ได้

โดยขั้นตอนในการวิเคราะห์การเปรียบเทียบต้นทุนแต่ละกลุ่มคลัสเตอร์ มีลำดับดังนี้

- 1) ทดสอบความเป็นการกระจายแบบปกติของข้อมูล (Normality test)
- 2) ทดสอบความแตกต่างของค่าความผันแปร (Homogeneities of Variance Test)
- 3) ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน โดยใช้โปรแกรม SPSS

4.4.1 การเปรียบเทียบต้นทุนแต่ละคลัสเตอร์ แยกตามเขตพื้นที่บริหารของ กปภ.

วัตถุประสงค์ในการทดสอบ เพื่อทดสอบว่า เขตพื้นที่บริหารที่แตกต่างกัน จะมีต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายที่แตกต่างกันหรือไม่ โดยกำหนดให้

ตัวแปรต้น คือ กลุ่มของเขตพื้นที่บริหาร ประกอบด้วย

- คลัสเตอร์ที่ 1: เขตพื้นที่บริหาร เขต 1
- คลัสเตอร์ที่ 2: เขตพื้นที่บริหาร เขต 2
- คลัสเตอร์ที่ 3: เขตพื้นที่บริหาร เขต 3
- คลัสเตอร์ที่ 4: เขตพื้นที่บริหาร เขต 4
- คลัสเตอร์ที่ 5: เขตพื้นที่บริหาร เขต 5
- คลัสเตอร์ที่ 6: เขตพื้นที่บริหาร เขต 6
- คลัสเตอร์ที่ 7: เขตพื้นที่บริหาร เขต 7
- คลัสเตอร์ที่ 8: เขตพื้นที่บริหาร เขต 8
- คลัสเตอร์ที่ 9: เขตพื้นที่บริหาร เขต 9
- คลัสเตอร์ที่ 10: เขตพื้นที่บริหาร เขต 10

ตัวแปรตาม คือ ต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายของแต่ละคลัสเตอร์

1) ทดสอบการกระจายตัวของข้อมูล (Normality Test)

ตัวอย่างการทดสอบ จากคลัสเตอร์ที่ 2: เขตพื้นที่บริหารเขต 2 ได้ผลดังนี้

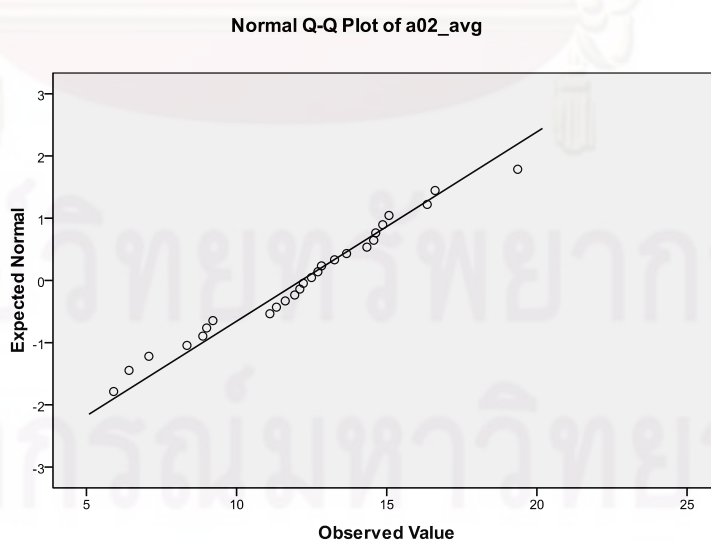
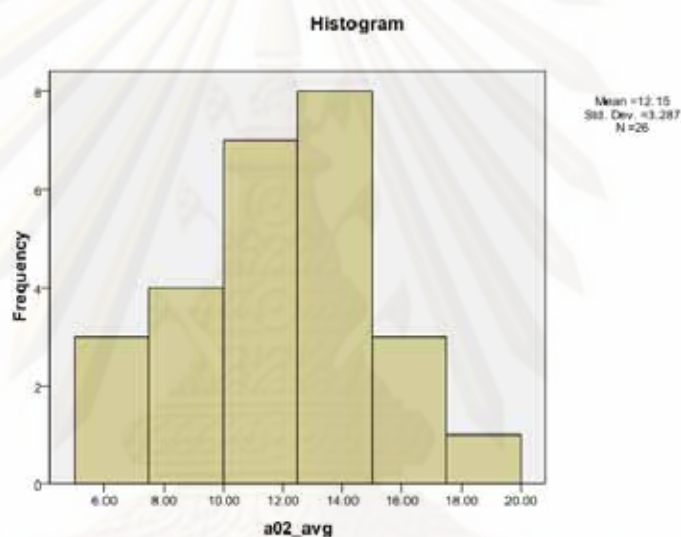
ตารางที่ 4.7 ค่าสถิติที่ได้จากการทดสอบการกระจายตัวของข้อมูลต้นทูนคลัสเตอร์ที่ 2

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
a02_avg	.106	26	.200*	.977	26	.815

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.



รูปที่ 4.3 แผนภาพการกระจายตัวของข้อมูลต้นทูนคลัสเตอร์ที่ 2

จากตารางที่ 4.7 และรูปที่ 4.3 ค่าความน่าจะเป็น (Sig.) มากกว่าระดับนัยสำคัญ (α) แสดงว่า ต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายของคลัสเตอร์ที่ 2 มีการกระจายของข้อมูลแบบปกติ

2) คำนวณค่าทางสถิติ

ใช้การทดสอบทางสถิติ โดยวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายของแต่ละคลัสเตอร์ ว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ ดังต่อไปนี้

- ค่าต่างๆ ทางสถิติ

ตารางที่ 4.8 ค่าต่างๆ ทางสถิติของการวิเคราะห์การแบ่งกลุ่มคลัสเตอร์ตามเกณฑ์ที่ 1

Descriptives								
Cost	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	16	13.4767	3.40256	.85064	11.6636	15.2898	8.82	23.22
2	26	12.1518	3.28666	.64457	10.8243	13.4793	5.91	19.36
3	16	12.4518	3.19669	.79917	10.7484	14.1552	6.55	18.27
4	20	14.3156	3.88021	.86764	12.4996	16.1316	8.29	21.83
5	19	15.5193	5.56584	1.27689	12.8366	18.2019	8.07	26.51
6	22	13.1170	3.05855	.65208	11.7609	14.4731	6.05	20.02
7	20	13.6285	3.14673	.70363	12.1558	15.1012	7.57	18.07
8	20	12.3819	2.33389	.52187	11.2896	13.4742	8.16	18.03
9	27	15.8931	6.43899	1.23918	13.3459	18.4403	8.51	36.40
10	25	15.2197	4.49691	.89938	13.3634	17.0759	8.15	28.13
Total	211	13.8880	4.29454	.29565	13.3052	14.4708	5.91	36.40

ความหมายคือ คลัสเตอร์ที่ 1 มีจำนวนสำนักงานประปา 16 สำนักงานประปา ซึ่งมีต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่าย 13.4767 บาท ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.40256 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน 0.85064 ขอบต่ำของช่วงความเชื่อมั่น 95% ของต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายคือ 11.6636 และขอบสูงของช่วงความเชื่อมั่น 95% ของต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายคือ 15.2888 โดยที่ค่าต่ำสุดเท่ากับ 8.82 และค่าสูงสุดเท่ากับ 23.22 ส่วนตัวแปร Cost ที่ 2 ถึง 10 ให้แปลความในทำนองเดียวกัน

- ทดสอบความแตกต่างของค่าความผันแปร (Test of Homogeneity of Variances) โดยกำหนดสมมติฐาน ดังนี้

H_0 : ความแปรปรวนของต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายแต่ละคลังเตอร์ ไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 กลุ่ม ที่ต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายในแต่ละคลังเตอร์ แตกต่างกัน

โดยจะยอมรับ H_0 เมื่อ ค่า Sig. > α

ตารางที่ 4.9 การทดสอบความแตกต่างของค่าความผันแปรของคลังเตอร์ในเกณฑ์ที่ 1

Test of Homogeneity of Variances

Cost			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.299	9	201	.018

จากตารางที่ 4.9 ค่า Sig. มีค่าเท่ากับ 0.018 ซึ่งน้อยกว่า α จึงกล่าวได้ว่า มีอย่างน้อย 2 กลุ่ม ที่ต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายในแต่ละคลังเตอร์แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

- วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variances, ANOVA)

ใช้ทดสอบความแตกต่างระหว่างต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายของคลังเตอร์ ว่าในแต่ละคลังเตอร์ จะมีต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายแตกต่างกันหรือไม่ โดยกำหนดสมมติฐานให้

H_0 : ต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายของคลังเตอร์ต่างๆ ไม่แตกต่างกัน

H_1 : ต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายของคลังเตอร์ต่างๆ แตกต่างกันอย่างน้อย 1 กลุ่ม

โดยกำหนดขอบเขตของการตัดสินใจ ที่ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 และจะยอมรับ H_0 เมื่อ ค่า Sig. > α

ตารางที่ 4.10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคลัสเตอร์ในเกณฑ์ที่ 1

ANOVA

Cost					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	380.975	9	42.331	2.437	.012
Within Groups	3492.065	201	17.373		
Total	3873.040	210			

จากตารางที่ 4.10 ค่า Sig. มีค่าเท่ากับ 0.012 ซึ่งน้อยกว่า α จึงกล่าวได้ว่า ต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายของคลัสเตอร์ทั้ง 10 คลัสเตอร์แตกต่างกันอย่างน้อย 1 คู่ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

- ค่าสถิติสำหรับทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบจับคู่พหุคูณ (Multiple Comparisons)

ใช้ทดสอบว่าคลัสเตอร์คู่ใด ที่มีต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายแตกต่างกัน โดยกำหนดสมมติฐานให้

H_0 : ต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายของคลัสเตอร์ต่างๆ ไม่แตกต่างกัน

H_1 : ต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายของคลัสเตอร์ต่างๆ แตกต่างกันอย่างน้อย 2 คลัสเตอร์

โดยจะยอมรับ H_0 เมื่อ ค่า Sig. > α

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.11 การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบจับคู่พหุคูณของคัสเตอริโน
เกณฑ์ที่ 1

Multiple Comparisons							
Dependent Variable: Cost							
	(I) Area	(J) Area	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tamhane	1	2	1.32491	1.06727	1.000	-2.5011	5.1510
		3	1.02495	1.16716	1.000	-3.1755	5.2253
		4	-.83889	1.21507	1.000	-5.1607	3.4829
		5	-2.04254	1.53429	1.000	-7.5553	3.4702
		6	.35975	1.07182	1.000	-3.4916	4.2111
		7	-.15176	1.10394	1.000	-4.1089	3.8053
		8	1.09479	.99797	1.000	-2.5614	4.7510
		9	-2.41638	1.50305	.996	-7.6792	2.8464
		10	-1.74293	1.23793	1.000	-6.1023	2.6165
		2	1	-1.32491	1.06727	1.000	-5.1510
	3		-.29997	1.02671	1.000	-3.9630	3.3631
	4		-2.16380	1.08087	.912	-5.9753	1.6477
	5		-3.36745	1.43036	.695	-8.5715	1.8366
	6		-.96516	.91689	1.000	-4.1496	2.2193
	7		-1.47667	.95423	.998	-4.8105	1.8571
	8		-.23012	.82935	1.000	-3.1184	2.6582
	9		-3.74129	1.39680	.386	-8.6476	1.1650
	10		-3.06784	1.10651	.308	-6.9207	.7850
	3		1	-1.02495	1.16716	1.000	-5.2253
		2	.29997	1.02671	1.000	-3.3631	3.9630
		4	-1.86383	1.17961	.997	-6.0563	2.3286
		5	-3.06749	1.50636	.904	-8.4971	2.3622
		6	-.66519	1.03145	1.000	-4.3560	3.0256
		7	-1.17671	1.06479	1.000	-4.9816	2.6282
		8	.06985	.95448	1.000	-3.4087	3.5484
		9	-3.44133	1.47454	.676	-8.6095	1.7268
		10	-2.76788	1.20315	.707	-6.9985	1.4627
		4	1	.83889	1.21507	1.000	-3.4829
	2		2.16380	1.08087	.912	-1.6477	5.9753
	3		1.86383	1.17961	.997	-2.3286	6.0563
5	-1.20365		1.54378	1.000	-6.7212	4.3139	
6	1.19864		1.08536	1.000	-2.6380	5.0353	
7	.68712		1.11709	1.000	-3.2585	4.6327	
8	1.93368		1.01250	.952	-1.6946	5.5619	
9	-1.57750		1.51274	1.000	-6.8484	3.6934	
10	-.90405		1.24968	1.000	-5.2636	3.4555	
5	1		2.04254	1.53429	1.000	-3.4702	7.5553
	2	3.36745	1.43036	.695	-1.8366	8.5715	
	3	3.06749	1.50636	.904	-2.3622	8.4971	
	4	1.20365	1.54378	1.000	-4.3139	6.7212	
	6	2.40229	1.43376	.993	-2.8150	7.6196	
	7	1.89078	1.45792	1.000	-3.3904	7.1720	
	8	3.13734	1.37942	.771	-1.9606	8.2352	
	9	-.37384	1.77933	1.000	-6.5883	5.8406	
	10	.29961	1.56184	1.000	-5.2505	5.8497	

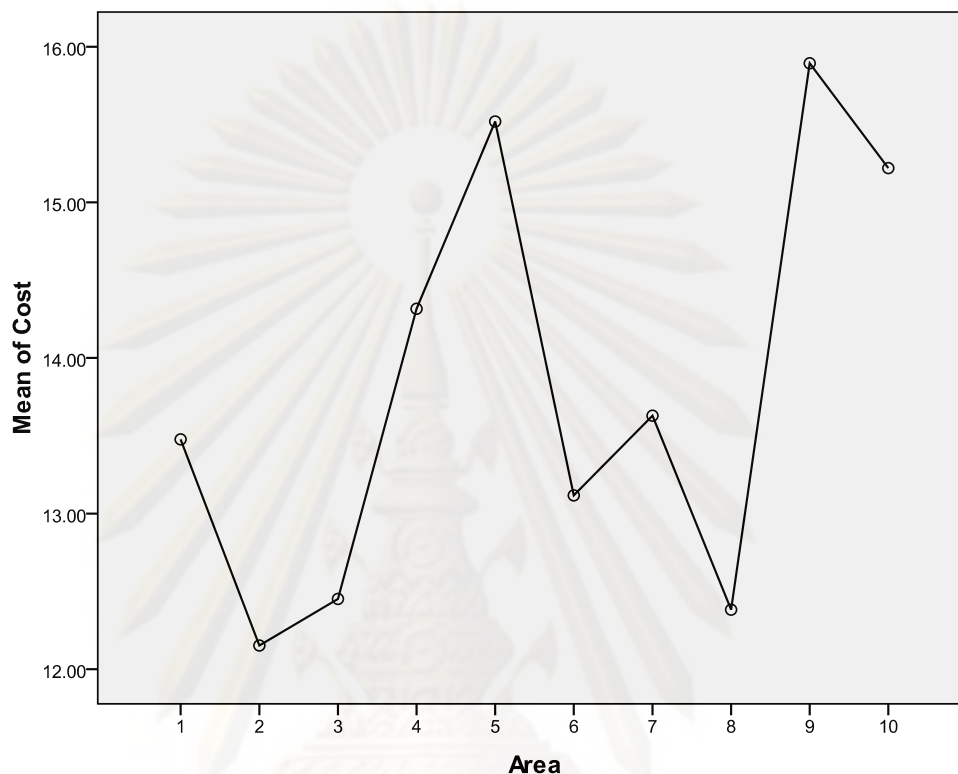
ตารางที่ 4.11 การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบจับคู่พหุคูณของคัลส์เตอร์ใน
เกณฑ์ที่ 1 (ต่อ)

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Cost

(I) Area	(J) Area	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
6	1	-.35975	1.07182	1.000	-4.2111	3.4916
	2	.96516	.91689	1.000	-2.2193	4.1496
	3	.66519	1.03145	1.000	-3.0256	4.3560
	4	-1.19864	1.08536	1.000	-5.0353	2.6380
	5	-2.40229	1.43376	.993	-7.6196	2.8150
	7	-.51151	.95933	1.000	-3.8787	2.8556
	8	.73504	.83520	1.000	-2.1993	3.6694
	9	-2.77613	1.40028	.920	-7.6975	2.1452
	10	-2.10268	1.11090	.952	-5.9799	1.7745
	7	1	.15176	1.10394	1.000	-3.8053
2		1.47667	.95423	.998	-1.8571	4.8105
3		1.17671	1.06479	1.000	-2.6282	4.9816
4		-.68712	1.11709	1.000	-4.6327	3.2585
5		-1.89078	1.45792	1.000	-7.1720	3.3904
6		.51151	.95933	1.000	-2.8556	3.8787
8		1.24656	.87604	1.000	-1.8581	4.3513
9		-2.26462	1.42502	.997	-7.2621	2.7328
10		-1.59117	1.14192	1.000	-5.5774	2.3951
8		1	-1.09479	.99797	1.000	-4.7510
	2	.23012	.82935	1.000	-2.6582	3.1184
	3	-.06985	.95448	1.000	-3.5484	3.4087
	4	-1.93368	1.01250	.952	-5.5619	1.6946
	5	-3.13734	1.37942	.771	-8.2352	1.9606
	6	-.73504	.83520	1.000	-3.6694	2.1993
	7	-1.24656	.87604	1.000	-4.3513	1.8581
	9	-3.51118	1.34459	.451	-8.2825	1.2601
	10	-2.83773	1.03983	.353	-6.5016	.8262
	9	1	2.41638	1.50305	.996	-2.8464
2		3.74129	1.39680	.386	-1.1650	8.6476
3		3.44133	1.47454	.676	-1.7268	8.6095
4		1.57750	1.51274	1.000	-3.6934	6.8484
5		.37384	1.77933	1.000	-5.8406	6.5883
6		2.77613	1.40028	.920	-2.1452	7.6975
7		2.26462	1.42502	.997	-2.7328	7.2621
8		3.51118	1.34459	.451	-1.2601	8.2825
10		.67345	1.53117	1.000	-4.6364	5.9833
10		1	1.74293	1.23793	1.000	-2.6165
	2	3.06784	1.10651	.308	-.7850	6.9207
	3	2.76788	1.20315	.707	-1.4627	6.9985
	4	.90405	1.24968	1.000	-3.4555	5.2636
	5	-.29961	1.56184	1.000	-5.8497	5.2505
	6	2.10268	1.11090	.952	-1.7745	5.9799
	7	1.59117	1.14192	1.000	-2.3951	5.5774
	8	2.83773	1.03983	.353	-.8262	6.5016
	9	-.67345	1.53117	1.000	-5.9833	4.6364

จากตารางที่ 4.11 เนื่องจากค่า Sig. ของทุกๆ คู่ของแต่ละคลัสเตอร์ มีค่ามากกว่า α จึงกล่าวได้ว่า ต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายของแต่ละคลัสเตอร์ ไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05



รูปที่ 4.4 ต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายของแต่ละคลัสเตอร์ในเกณฑ์ที่ 1

4.4.2 การเปรียบเทียบต้นทุนแต่ละคลัสเตอร์ แยกตามแหล่งที่มาของน้ำ

วัตถุประสงค์ในการทดสอบ เพื่อทดสอบว่า เมื่อมีการใช้น้ำในการผลิตจากแหล่งที่มาที่แตกต่างกัน จะมีต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายที่แตกต่างกันหรือไม่ โดยกำหนดให้

ตัวแปรต้น คือ คลัสเตอร์ของแหล่งที่มาของน้ำ ประกอบด้วย

- คลัสเตอร์ที่ 1: ใช้แหล่งน้ำผิวดินทั่วไป เช่น แม่น้ำ, คลอง, สระ ฯลฯ กลุ่มนี้จะไม่มีความใช้จ่ายด้านวัตถุดิบน้ำ
- คลัสเตอร์ที่ 2: ใช้แหล่งน้ำที่ได้จากหน่วยงานราชการ เช่น กรมชลประทาน ฯลฯ กลุ่มนี้จะมีค่าใช้จ่ายด้านน้ำดิบที่ซื้อจากหน่วยงานราชการ และมีค่านูรักษาน้ำบาดาล
- คลัสเตอร์ที่ 3: ใช้แหล่งน้ำที่ได้จากหน่วยงานเอกชน โดยกลุ่มนี้ จะมีค่าใช้จ่ายด้านน้ำดิบที่ซื้อจากบริษัทเอกชน รวมถึงการซื้อน้ำประปาเพื่อมาจำหน่าย

ตัวแปรตาม คือ ต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายของแต่ละคลัสเตอร์

1) ทดสอบการกระจายตัวของข้อมูล (Normality Test)

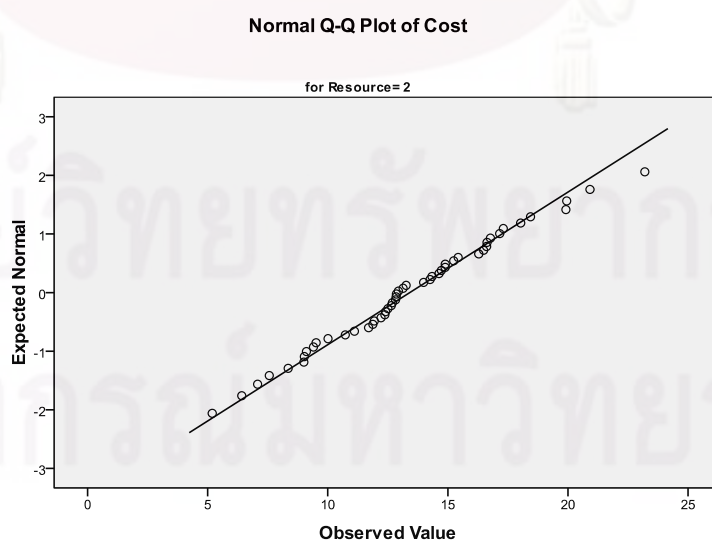
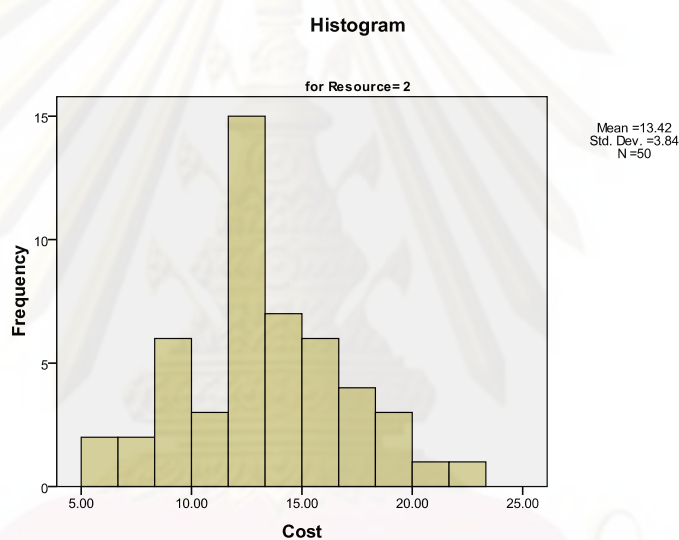
ตัวอย่างการทดสอบ จากคลัสเตอร์ที่ 2: ใช้แหล่งน้ำที่ได้จากหน่วยงานราชการ ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.12 ค่าสถิติที่ได้จากการทดสอบการกระจายตัวของข้อมูลต้นทุนคลัสเตอร์ที่ 2

Tests of Normality						
Resource	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Cost 2	.076	50	.200*	.990	50	.947

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.



รูปที่ 4.5 แผนภาพการกระจายตัวของข้อมูลต้นทุนคลัสเตอร์ที่ 2

จากตารางที่ 4.12 และรูปที่ 4.5 ค่าความน่าจะเป็น (Sig.) มากกว่าระดับนัยสำคัญ (α) แสดงว่า ต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายมีการกระจายของข้อมูลแบบปกติ

2) คำนวณค่าทางสถิติ

ใช้การทดสอบทางสถิติ โดยวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายของแต่ละคลัสเตอร์ ว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ ดังต่อไปนี้

- ค่าต่างๆ ทางสถิติ

ตารางที่ 4.13 ค่าต่างๆ ทางสถิติของการวิเคราะห์การแบ่งกลุ่มคลัสเตอร์ตามเกณฑ์ที่ 2

Descriptives								
Cost	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	181	14.1501	4.42854	.32917	13.5006	14.7997	6.05	36.40
2	50	13.4175	3.84029	.54310	12.3261	14.5089	5.19	23.20
3	9	12.7682	3.24209	1.08070	10.2761	15.2603	8.70	17.83
Total	240	13.9457	4.27647	.27604	13.4019	14.4895	5.19	36.40

ความหมายคือ คลัสเตอร์ที่ 1 มีจำนวนสำนักงานประปา 181 สำนักงานประปา ซึ่งมีต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่าย 14.1501 บาท ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.42854 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน 0.32917 ขอบต่ำของช่วงความเชื่อมั่น 95% ของต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายคือ 13.5006 และขอบสูงของช่วงความเชื่อมั่น 95% ของต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายคือ 14.7997 โดยที่ค่าต่ำสุดเท่ากับ 6.05 และค่าสูงสุดเท่ากับ 36.40 ส่วนตัวแปร Cost ของคลัสเตอร์ที่ 2 และ 3 ให้แปลความในทำนองเดียวกัน

- ทดสอบความแตกต่างของค่าความผันแปร (Test of Homogeneity of Variances)

โดยกำหนดสมมติฐาน ดังนี้

H_0 : ความแปรปรวนของต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายแต่ละคลัสเตอร์ ไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 กลุ่ม ที่ต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายในแต่ละคลัสเตอร์ แตกต่างกัน

โดยจะยอมรับ H_0 เมื่อ ค่า Sig. > α

ตารางที่ 4.14 การทดสอบความแตกต่างของค่าความผันแปรของคลัสเตอร์ในเกณฑ์ที่ 2

Test of Homogeneity of Variances

Cost			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.273	2	237	.761

จากตารางที่ 4.14 ค่า Sig. มีค่าเท่ากับ 0.761 ซึ่งมากกว่า α จึงกล่าวได้ว่า ความแปรปรวนของต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายแต่ละคลัสเตอร์ไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

- วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variances, ANOVA)

ใช้ทดสอบความแตกต่างระหว่างต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายของคลัสเตอร์ ว่าในแต่ละคลัสเตอร์ จะมีต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายแตกต่างกันหรือไม่ โดยกำหนดสมมติฐานให้

H_0 : ต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายของคลัสเตอร์ต่างๆ ไม่แตกต่างกัน

H_1 : ต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายของคลัสเตอร์ต่างๆ แตกต่างกันอย่างน้อย 1 กลุ่ม

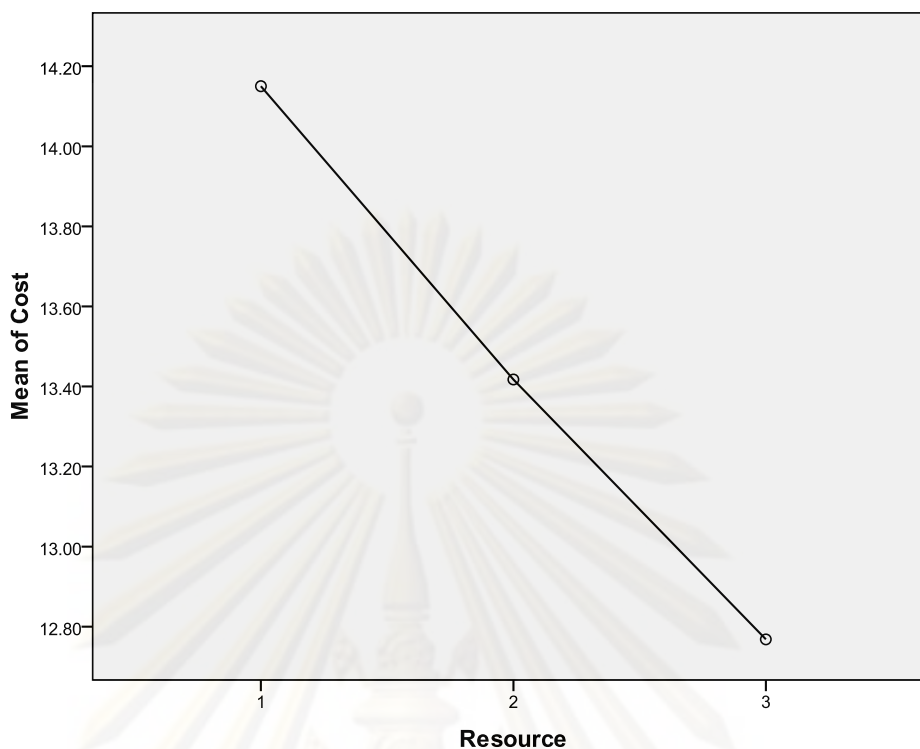
โดยกำหนดขอบเขตของการตัดสินใจ ที่ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 และจะยอมรับ H_0 เมื่อ ค่า Sig. $> \alpha$

ตารางที่ 4.15 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคลัสเตอร์ในเกณฑ์ที่ 2

ANOVA

Cost					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	33.996	2	16.998	.929	.396
Within Groups	4336.885	237	18.299		
Total	4370.880	239			

จากตารางที่ 4.15 ค่า Sig. มีค่าเท่ากับ 0.396 ซึ่งมากกว่า α จึงกล่าวได้ว่า ต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายของคลัสเตอร์ต่างๆ ไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้น จึงไม่ต้องทำการหาค่าสถิติสำหรับทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบจับคู่พหุคูณ (Multiple Comparisons) ต่อ



รูปที่ 4.6 ต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายของแต่ละคลัสเตอร์ในเกณฑ์ที่ 2

4.4.3 การเปรียบเทียบต้นทุนแต่ละคลัสเตอร์ แยกตามขนาดกำลังการผลิต

วัตถุประสงค์ในการทดสอบ เพื่อทดสอบว่า สำนักงานประปาที่มีขนาดกำลังการผลิตที่แตกต่างกัน จะมีต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายที่แตกต่างกันหรือไม่ โดยกำหนดให้

ตัวแปรต้น คือ กลุ่มของขนาดกำลังการผลิตของแต่ละสำนักงานประปา ประกอบด้วย

- คลัสเตอร์ที่ 1: สำนักงานประปาที่มีขนาดกำลังการผลิตน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.75 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี (Small size, S)
- คลัสเตอร์ที่ 2: สำนักงานประปาที่มีขนาดกำลังการผลิตมากกว่า 1.75 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี แต่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4.50 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี (Medium size, M)
- คลัสเตอร์ที่ 3: สำนักงานประปาที่มีขนาดกำลังการผลิตมากกว่า 4.50 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี แต่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 9 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี (Large Size, L)
- คลัสเตอร์ที่ 4: สำนักงานประปาที่มีขนาดกำลังการผลิตมากกว่า 9 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี (Extra-Large size, XL)

ตัวแปรตาม คือ ต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายของแต่ละคลัสเตอร์

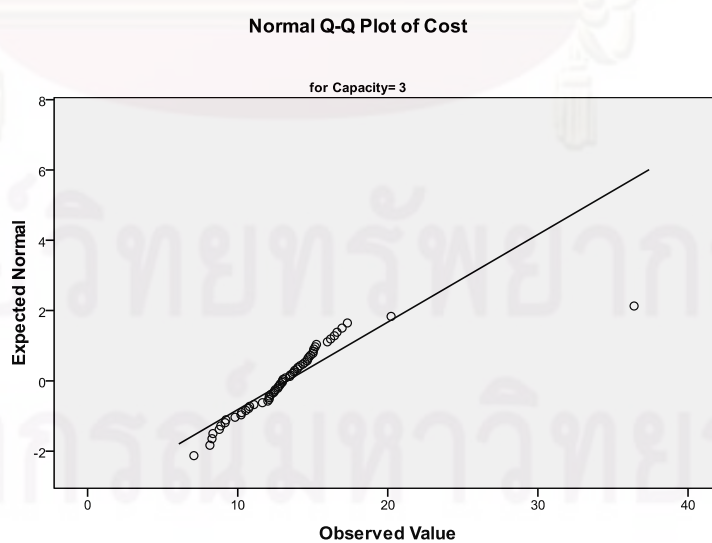
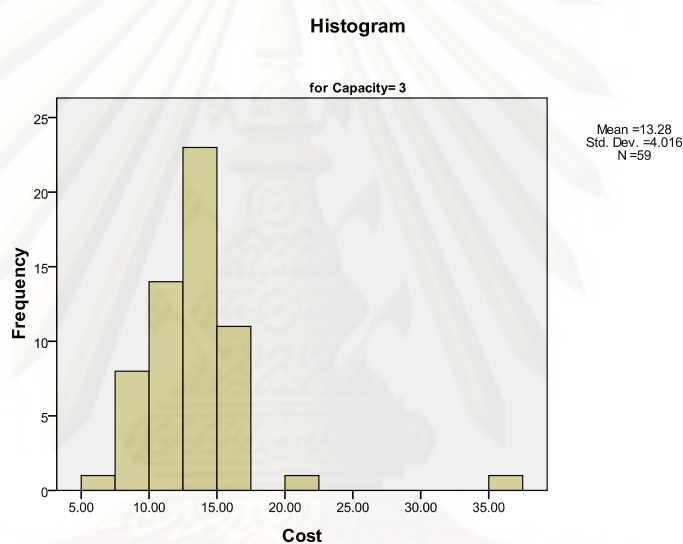
1) ทดสอบการกระจายตัวของข้อมูล (Normality Test)

ตัวอย่างการทดสอบ จากคลังเตอร์ที่ 3: สำนักงานประปาที่มีขนาดกำลังการผลิตมากกว่า 4.50 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี แต่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 9 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี (Large Size, L) ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.16 ค่าสถิติที่ได้จากการทดสอบการกระจายตัวของข้อมูลต้นทุนคลังเตอร์ที่ 3

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Capacity	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
Cost	3	.177	59	.000	.735	59	.000

a. Lilliefors Significance Correction



รูปที่ 4.7 แผนภาพการกระจายตัวของข้อมูลต้นทุนคลังเตอร์ที่ 3

จากตารางที่ 4.16 ถึงแม้ว่า ค่าความน่าจะเป็น (Sig.) จะน้อยกว่าระดับนัยสำคัญ (α) แต่จากรูปที่ 4.7 แสดงให้เห็นว่า มีข้อมูลจำนวนน้อยมาก ที่มีความผิดปกติ แตกต่างจากสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งถ้าตัดข้อมูลจำนวนนี้ออกไป ก็จะทำให้ข้อมูลมีการกระจายแบบปกติ ดังนั้น ต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายมีการกระจายของข้อมูลแบบปกติ

2) คำนวณค่าทางสถิติ

ใช้การทดสอบทางสถิติ โดยวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายของแต่ละคลัสเตอร์ ว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ ดังต่อไปนี้

- ค่าต่างๆ ทางสถิติ

ตารางที่ 4.17 ค่าต่างๆ ทางสถิติของการวิเคราะห์การแบ่งกลุ่มคลัสเตอร์ตามเกณฑ์ที่ 3

Descriptives								
Cost	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	22	15.9801	3.97677	.84785	14.2169	17.7433	11.29	25.76
2	89	15.4709	4.19010	.44415	14.5883	16.3536	8.24	34.58
3	59	13.2837	4.01567	.52280	12.2373	14.3302	7.08	36.40
4	43	10.5004	3.14074	.47896	9.5339	11.4670	5.91	19.83
Total	213	13.9143	4.37663	.29988	13.3231	14.5054	5.91	36.40

ความหมายคือ คลัสเตอร์ที่ 1 มีจำนวนสำนักงานประปา 22 สำนักงานประปา ซึ่งมีต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่าย 15.9801 บาท ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.97677 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน 0.84785 ขอบต่ำของช่วงความเชื่อมั่น 95% ของต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายคือ 14.2169 และขอบสูงของช่วงความเชื่อมั่น 95% ของต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายคือ 17.7433 โดยที่ค่าต่ำสุดเท่ากับ 11.29 และค่าสูงสุดเท่ากับ 25.76 ส่วนตัวแปร Cost ที่ 2 ถึง 4 ให้แปลความในทำนองเดียวกัน

- ทดสอบความแตกต่างของค่าความผันแปร (Test of Homogeneity of Variances)

โดยกำหนดสมมติฐาน ดังนี้

H_0 : ความแปรปรวนของต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายแต่ละคลัสเตอร์

ไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 2 กลุ่ม ที่ต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายในแต่ละคลัสเตอร์

แตกต่างกัน

โดยจะยอมรับ H_0 เมื่อ ค่า Sig. > α

ตารางที่ 4.18 การทดสอบความแตกต่างของค่าความผันแปรของคลัสเตอร์ในเกณฑ์ที่ 3

Test of Homogeneity of Variances

Cost			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.872	3	209	.456

จากตารางที่ 4.18 ค่า Sig. มีค่าเท่ากับ 0.456 ซึ่งมากกว่า α จึงกล่าวได้ว่า ความแปรปรวนของต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายแต่ละคลัสเตอร์ไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

- วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variances, ANOVA)

ใช้ทดสอบความแตกต่างระหว่างต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายของคลัสเตอร์ ว่าในแต่ละคลัสเตอร์ จะมีต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายแตกต่างกันหรือไม่ โดยกำหนดสมมติฐานให้

H_0 : ต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายของคลัสเตอร์ต่างๆ ไม่แตกต่างกัน

H_1 : ต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายของคลัสเตอร์ต่างๆ แตกต่างกันอย่างน้อย 1 กลุ่ม

โดยกำหนดขอบเขตของการตัดสินใจ ที่ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05 และจะยอมรับ H_0 เมื่อ ค่า Sig. > α

ตารางที่ 4.19 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคลัสเตอร์ในเกณฑ์ที่ 3

ANOVA

Cost					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	834.144	3	278.048	18.010	.000
Within Groups	3226.702	209	15.439		
Total	4060.846	212			

จากตารางที่ 4.19 ค่า Sig. มีค่าเท่ากับ 0.000 ซึ่งน้อยกว่า α จึงกล่าวได้ว่า ต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายของคลัสเตอร์ทั้ง 10 คลัสเตอร์แตกต่างกันอย่างน้อย 1 คู่ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

- ค่าสถิติสำหรับทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบจับคู่พหุคูณ (Multiple Comparisons)

ใช้ทดสอบว่าคลัสเตอร์คู่ใด ที่มีต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายแตกต่างกัน โดยกำหนดสมมติฐานให้

H_0 : ต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายของคลัสเตอร์ต่างๆ ไม่แตกต่างกัน

H_1 : ต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายของคลัสเตอร์ต่างๆ แตกต่างกันอย่าง น้อย 2 คลัสเตอร์

โดยจะยอมรับ H_0 เมื่อ ค่า Sig. > α

เนื่องจากการทดสอบความแตกต่างของค่าความผันแปรที่ผ่านมา ทราบว่าความแปรปรวนของต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายแต่ละคลัสเตอร์ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นเลือกใช้ Scheffe ได้ผลดังตาราง

ตารางที่ 4.20 การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบจับคู่พหุคูณของคลัสเตอร์ใน เกณฑ์ที่ 3

Multiple Comparisons

Cost Scheffe		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
(I) Capacity	(J) Capacity				Lower Bound	Upper Bound
1	2	.50917	.93554	.961	-2.1276	3.1459
	3	2.69636	.98155	.059	-.0700	5.4628
	4	5.47967*	1.02995	.000	2.5768	8.3825
2	1	-.50917	.93554	.961	-3.1459	2.1276
	3	2.18720*	.65965	.013	.3280	4.0464
	4	4.97050*	.72973	.000	2.9138	7.0272
3	1	-2.69636	.98155	.059	-5.4628	.0700
	2	-2.18720*	.65965	.013	-4.0464	-.3280
	4	2.78330*	.78785	.007	.5628	5.0038
4	1	-5.47967*	1.02995	.000	-8.3825	-2.5768
	2	-4.97050*	.72973	.000	-7.0272	-2.9138
	3	-2.78330*	.78785	.007	-5.0038	-.5628

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

จากตารางที่ 4.20 สามารถระบุคู่ของคลัสเตอร์ที่มีต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายที่แตกต่างกันได้ โดยแต่ละคู่ที่มีความแตกต่างกัน จะให้ค่า Sig. น้อยกว่า α ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 แสดงได้ดังนี้

- คลัสเตอร์ที่ 1 และคลัสเตอร์ที่ 4 มีค่า Sig. เท่ากับ 0.000 ซึ่งน้อยกว่า α ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จึงกล่าวได้ว่า 2 คลัสเตอร์นี้มีต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายที่แตกต่างกัน
- คลัสเตอร์ที่ 2 และคลัสเตอร์ที่ 3 มีค่า Sig. เท่ากับ 0.013 ซึ่งน้อยกว่า α ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จึงกล่าวได้ว่า 2 คลัสเตอร์นี้มีต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายที่แตกต่างกัน
- คลัสเตอร์ที่ 2 และคลัสเตอร์ที่ 4 มีค่า Sig. เท่ากับ 0.000 ซึ่งน้อยกว่า α ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จึงกล่าวได้ว่า 2 คลัสเตอร์นี้มีต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายที่แตกต่างกัน
- คลัสเตอร์ที่ 3 และคลัสเตอร์ที่ 4 มีค่า Sig. เท่ากับ 0.007 ซึ่งน้อยกว่า α ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จึงกล่าวได้ว่า 2 คลัสเตอร์นี้มีต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 4.21 Homogeneous Subset ของการวิเคราะห์คลัสเตอร์ในเกณฑ์ที่ 3

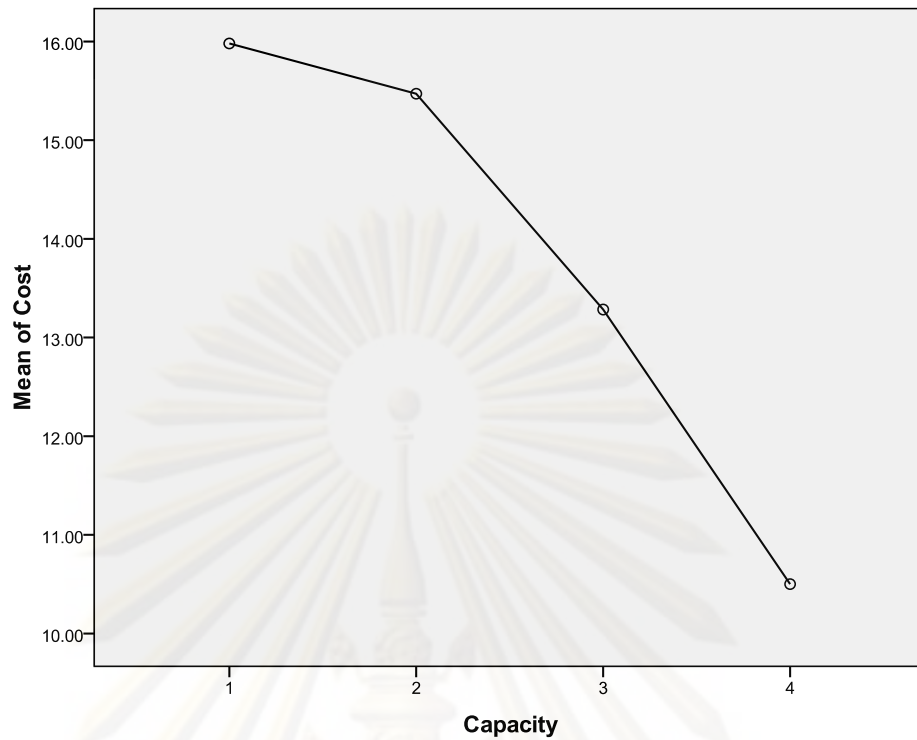
Cost				
Scheffe ^{a, b}				
Capacity	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
4	43	10.5004		
3	59		13.2837	
2	89		15.4709	15.4709
1	22			15.9801
Sig.		1.000	.097	.951

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 41.282.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

เมื่อพิจารณาตารางที่ 4.21 พบว่าค่าเฉลี่ยของต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายของคลัสเตอร์ที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 จะถูกจัดอยู่ในเซตย่อย (Subsets) เดียวกัน โดยที่ค่าเฉลี่ยของต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายของคลัสเตอร์ที่ 2 มีค่าเฉลี่ยไม่ต่างจากคลัสเตอร์ที่ 1 และ คลัสเตอร์ที่ 3 มากนัก



รูปที่ 4.8 ต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อหน่วยน้ำจำหน่ายของแต่ละคลัสเตอร์ในเกณฑ์ที่ 3

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนที่การประปาส่วนภูมิภาคใช้อยู่ในปัจจุบัน ให้สามารถสะท้อนต้นทุนที่แท้จริง ตรงตามกิจกรรมการดำเนินงานหลักได้มากยิ่งขึ้น รวมถึงศึกษาเกณฑ์การจัดกลุ่มคลัสเตอร์ด้านต้นทุนที่เหมาะสม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวางแผนกลยุทธ์หรือจัดทำแผนงานด้านต้นทุนต่อไปในอนาคต อีกทั้งยังสามารถใช้ผลการศึกษานี้ไปอ้างอิงเพื่อใช้ในการเสนอขอปรับขึ้นราคาค่าน้ำประปาในอนาคตได้

5.1 สรุปผลการวิจัย

1) การวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุน

ในงานวิจัยนี้ ได้จัดทำโครงสร้างต้นทุนใหม่ ให้สะท้อนต้นทุนตามกิจกรรมการดำเนินงานหลักที่แท้จริงได้ดังตารางที่ 5.1

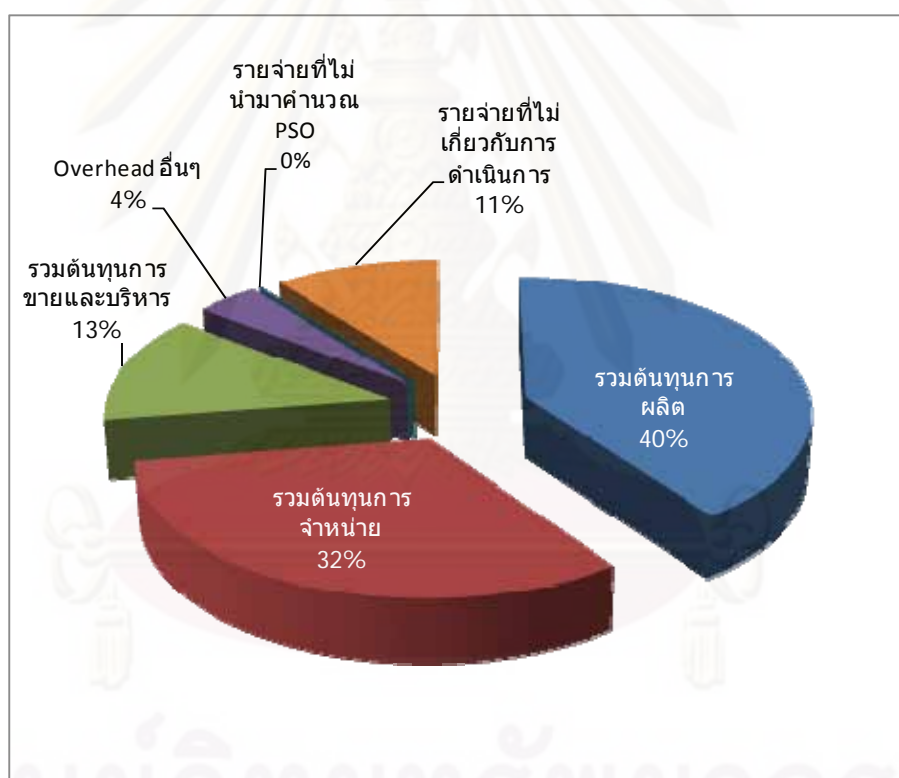
ตารางที่ 5.1 สรุปการจัดกลุ่มต้นทุนตามกิจกรรมการดำเนินงานของ กปภ.

กลุ่มที่	กิจกรรม	หมวดหมู่ต้นทุน
1	ต้นทุนในภาคการผลิตน้ำประปา	- ต้นทุนหมวดที่ 1: ค่าซื้อน้ำ - ต้นทุนหมวดที่ 2: ค่าวัสดุการผลิต - ต้นทุนหมวดที่ 3: ต้นทุนค่าพลังงาน - ต้นทุนหมวดที่ 4: ค่าซ่อมแซม - ระบบผลิต - ต้นทุนหมวดที่ 5: ค่าจ้างเหมา - ระบบผลิต - ต้นทุนหมวดที่ 6: ค่าตอบแทนพนักงาน - ระบบผลิต - ต้นทุนหมวดที่ 7: ค่าเสื่อมราคาและตัดจำหน่าย - ระบบผลิต
2	ต้นทุนในภาคการจำหน่ายน้ำประปา	- ต้นทุนหมวดที่ 8: ค่าใช้จ่ายในการจำหน่ายน้ำ - ต้นทุนหมวดที่ 9: ค่าตอบแทนพนักงาน - ระบบจำหน่าย - ต้นทุนหมวดที่ 10: ค่าเสื่อมราคาและตัดจำหน่าย - ระบบจำหน่าย

ตารางที่ 5.1 สรุปการจัดกลุ่มต้นทุนตามกิจกรรมการดำเนินงานของ กปภ. (ต่อ)

กลุ่มที่	กิจกรรม	หมวดหมู่ต้นทุน
3	ต้นทุนในภาคการขายและบริหาร	- ต้นทุนหมวดที่ 11: ต้นทุนการขายและบริการ - ต้นทุนหมวดที่ 12: ค่าตอบแทนพนักงาน – ระบบบริหาร - ต้นทุนหมวดที่ 13: ค่าเสื่อมราคาและตัดจำหน่าย – ระบบบริการ
4	ค่าเสียหายอื่นๆ	- ต้นทุนหมวดที่ 14: ค่าเสียหายอื่นๆ
5	รายจ่ายที่ไม่นำมาคำนวณ PSO	- ต้นทุนหมวดที่ 15: รายจ่ายที่ไม่นำมาคำนวณ PSO
6	รายจ่ายที่ไม่เกี่ยวกับการดำเนินการ	- ต้นทุนหมวดที่ 16: รายจ่ายที่ไม่เกี่ยวกับการดำเนินงาน

โดยมีสัดส่วนต้นทุนของแต่ละกลุ่ม ดังรูปที่ 5.1



รูปที่ 5.1 สัดส่วนของต้นทุนแต่ละกลุ่มตามโครงสร้างต้นทุนใหม่ (เฉลี่ย 5 ปี)

โดยสามารถแบ่งต้นทุนในแต่ละหมวดว่าเป็นต้นทุนคงที่ หรือต้นทุนผันแปรได้ดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 ประเภทของต้นทุนเมื่อเทียบกับปริมาณน้ำจำหน่าย

ต้นทุนหมวดที่	ความสัมพันธ์	ประเภทต้นทุน
1. ค่าซื้อน้ำ	สัมพันธ์ปานกลางเชิงบวก	ต้นทุนผันแปร
2. ค่าวัสดุการผลิต	สัมพันธ์มากเชิงบวก	ต้นทุนผันแปร
3. ต้นทุนค่าพลังงาน	สัมพันธ์มากเชิงบวก	ต้นทุนผันแปร
4. ค่าซ่อมแซม - ระบบผลิต	สัมพันธ์มากเชิงบวก	ต้นทุนผันแปร
5. ค่าจ้างเหมา - ระบบผลิต	สัมพันธ์มากเชิงบวก	ต้นทุนผันแปร
6. ค่าตอบแทนพนักงาน - ระบบผลิต	สัมพันธ์มากเชิงบวก	ต้นทุนคงที่
7. ค่าเสื่อมราคาและตัดจำหน่าย - ระบบผลิต	สัมพันธ์ปานกลางเชิงลบ	ต้นทุนคงที่
8. ค่าใช้จ่ายในการจำหน่ายน้ำ	สัมพันธ์มากเชิงบวก	ต้นทุนผันแปร
9. ค่าตอบแทนพนักงาน - ระบบจำหน่าย	สัมพันธ์มากเชิงบวก	ต้นทุนคงที่
10. ค่าเสื่อมราคาและตัดจำหน่าย - ระบบจำหน่าย	สัมพันธ์มากเชิงบวก	ต้นทุนผันแปร
11. ต้นทุนการขายและบริการ	สัมพันธ์มากเชิงบวก	ต้นทุนผันแปร
12. ค่าตอบแทนพนักงาน - ระบบบริหาร	สัมพันธ์ปานกลางเชิงลบ	ต้นทุนคงที่
13. ค่าเสื่อมราคาและตัดจำหน่าย - ระบบบริหาร	สัมพันธ์น้อยเชิงลบ	ต้นทุนคงที่
14. ค่าไต่หุ่ยอื่นๆ	สัมพันธ์น้อยเชิงลบ	ต้นทุนคงที่
15. รายจ่ายที่ไม่นำมาคำนวณ PSO	สัมพันธ์น้อยเชิงบวก	ต้นทุนคงที่
16. รายจ่ายที่ไม่เกี่ยวกับการดำเนินการ	สัมพันธ์มากเชิงลบ	ต้นทุนคงที่

2) การวิเคราะห์การจัดกลุ่มคลัสเตอร์ด้านต้นทุน

ได้แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 3 กรณีด้วยกัน คือ

- กรณีที่ 1: แบ่งแยกตามเขตพื้นที่บริหาร
- กรณีที่ 2: แบ่งแยกตามแหล่งที่มาของน้ำ
- กรณีที่ 3: แบ่งแยกตามขนาดกำลังการผลิต

จากการวิเคราะห์ความแตกต่างของต้นทุนแต่ละคลาสเตอร์ของแต่ละกรณีโดยใช้การทดสอบทางสถิติ (One-Way ANOVA) ได้ผลดังนี้

- กรณีที่ 1: ผลการทดสอบ พบว่าไม่มีความแตกต่างทางด้านต้นทุนของแต่ละคลาสเตอร์
- กรณีที่ 2: ผลการทดสอบ พบว่าไม่มีความแตกต่างทางด้านต้นทุนของแต่ละคลาสเตอร์
- กรณีที่ 3: ผลการทดสอบ พบว่าคลาสเตอร์ของขนาดกำลังการผลิต XL มีต้นทุนที่แตกต่างจากคลาสเตอร์ขนาดกำลังการผลิต S, M และ L อย่างมีนัยสำคัญ โดยที่คลาสเตอร์ขนาดกำลังการผลิต S, M และ L สามารถที่จะรวมเป็นคลาสเตอร์เดียวกันได้ โดยไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

5.2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

- 1) การจัดทำโครงสร้างต้นทุนที่ได้จากงานวิจัยนี้ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในปรับปรุงโครงสร้างต้นทุนของการประปาส่วนภูมิภาค เพื่อให้สามารถสะท้อนถึงต้นทุนซึ่งเป็นกิจกรรมการดำเนินงานหลักที่มีประสิทธิภาพขององค์กร เช่น กิจกรรมด้านการผลิต การจัดจำหน่ายได้อย่างเป็นจริงมากขึ้น โดยการประปาส่วนภูมิภาคสามารถนำแนวทางการจัดทำโครงสร้างต้นทุนนี้ไปใช้ในการยื่นขอเงินอุดหนุนจากรัฐบาล (PSO) ได้ หรืออาจใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงเพื่อเสนอขอปรับราคาค่าน้ำประปาขึ้นในอนาคต อีกทั้งยังสามารถเป็นแนวทางให้กับองค์กรอื่นๆ สามารถนำไปปรับใช้ เพื่อให้สะท้อนต้นทุนที่แท้จริงมากขึ้น
- 2) ในส่วนของเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดกลุ่มคลาสเตอร์นั้น เป็นการแบ่งกลุ่มตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยคาดว่าน่าจะมีผลทำให้ต้นทุนแต่ละคลาสเตอร์มีความแตกต่างกัน ซึ่งเมื่อใช้การวิเคราะห์ทางสถิติทดสอบ พบว่ามีเพียงเกณฑ์เดียวที่มีความแตกต่างทางด้านต้นทุนระหว่างกลุ่มคลาสเตอร์ ซึ่งการประปาส่วนภูมิภาคอาจนำเกณฑ์การจัดคลาสเตอร์ตามขนาดกำลังการผลิตมาใช้ โดยอาจแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ (1) กลุ่มขนาดกำลังการผลิต S, M, L และ (2) กลุ่มขนาดกำลังการผลิต XL ทั้งนี้เพื่อให้สามารถเตรียมแผนการสำหรับจัดการด้านต้นทุนได้อย่างเหมาะสม อีกทั้งยังใช้เป็นเหตุผลสำหรับแจ้งให้แก่ผู้ใช้น้ำได้เข้าใจ ในกรณีที่ต้องมีการขึ้นราคาค่าน้ำตามกลุ่มคลาสเตอร์

- 3) สืบเนื่องจากข้อ 2 การแบ่งกลุ่มคลัสเตอร์ตามเกณฑ์ขนาดกำลังการผลิตอาจทำได้ง่ายทางระบบสารสนเทศ แต่ในทางปฏิบัติอาจทำได้ยาก เนื่องจากสำนักงานประปาของทั้ง 2 คลัสเตอร์ อาจมีได้ในพื้นที่ที่ต่อเนื่องกันทางภูมิศาสตร์ ดังนั้น ถ้ามีการขอปรับขึ้นราคา ค่าน้ำประปา อาจทำให้ผู้ใช้น้ำเกิดความไม่เข้าใจ หรือไม่ยอมรับถึงความจำเป็นในจุดนี้ ซึ่งเป็นหน้าที่ของการประปาส่วนภูมิภาคที่ต้องชี้แจงเหตุผลให้ผู้ใช้น้ำได้เข้าใจ หากจะใช้เกณฑ์นี้ในการจัดกลุ่มคลัสเตอร์
- 4) ในการวิเคราะห์ต้นทุนแต่ละคลัสเตอร์นั้น พิจารณาเฉพาะคลัสเตอร์ที่อยู่ภายใต้เกณฑ์อิสระเพียงเกณฑ์เดียว ดังนั้น ผู้ที่สนใจสามารถเพิ่มความเชื่อมโยงของเกณฑ์ที่จะนำมาใช้วิเคราะห์ได้ เช่น อาจวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคลัสเตอร์เขตพื้นที่บริการ เขต 1 ที่มีขนาดกำลังการผลิต S กับคลัสเตอร์เขตพื้นที่บริการ เขต 2 ที่มีขนาดกำลังการผลิต M ว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ เป็นต้น

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กังวาน ชยติมันต์กุล. การวิเคราะห์ต้นทุนคุณภาพสำหรับโรงงานหล่อโลหะ. วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- กัลยา วานิชย์บัญชา. สถิติสำหรับงานวิจัย. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.
- การประปาส่วนภูมิภาค. ข้อมูลทั่วไปของการประปาส่วนภูมิภาค. [ออนไลน์]. 2552. แหล่งที่มา:
<http://www.pwa.co.th> [2552, 18 ธันวาคม]
- ทองศิริ แต่สมบัติ. การวิเคราะห์การถดถอย. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2541.
- พรชัย ท่วมปาน. โครงสร้างต้นทุนการขนส่งอ้อย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชา
วิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- วัฒน์นา สุนทรชัย. การวิเคราะห์การจัดกลุ่ม (Cluster analysis). นักบริหาร 16 (กรกฎาคม –
กันยายน 2539): 55-67.
- วันชัย วิจิรวนิช และสุทัศน์ รัตนเกือกังวาน. การวิเคราะห์ต้นทุนอุตสาหกรรมและงบประมาณ.
กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- วันเพ็ญ กฤตผล, จินตนา บุญบังการ และ ดนุชา คุณพนิชกิจ. การวิเคราะห์ต้นทุนการใช้บรรจุ
สินค้าเพื่อการตั้งราคาสำหรับกิจการเดินเรือสินค้า. รายงานผลการวิจัย จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2530.
- วันเพ็ญ กฤตผล, ดวงสมร อรพินท์ และ ดนุชา คุณพนิชกิจ. การกำหนดตัวแบบโครงสร้างต้นทุน
สำหรับสินค้าเกษตรกรรมที่มีการส่งออก. รายงานผลการวิจัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2533.
- ศิวฤทธิ์ พงศกรรังศิลป์. สถิติธุรกิจ. กรุงเทพมหานคร : เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า, 2547.
- สุนี ชลาภิรมย์ และคณะ. การศึกษาต้นทุนต่อหน่วยการให้บริการโรงพยาบาลสมเด็จพระยา.
รายงานผลการวิจัย โรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าพระยา กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข,
2535.
- สุรสิทธิ์ มัลลิกานิล. การรวบรวมและจัดหมวดหมู่ประเด็นการรักษาความปลอดภัยของระบบ
คอมพิวเตอร์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

เสาวลักษณ์ ช่างสมบูรณ์. การวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยบริการผู้ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ศูนย์ฝึกอาชีพบางพูน โรงพยาบาลราชานุกูล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิชา วิศวกรรมศาสตร์ชุมชน ภาควิชาวิศวกรรมป้องกันและสังคม คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2544.

ภาษาอังกฤษ

Bowersox, D.J., Closs, D.J., and Cooper, M.B. Supply Chain Management. NY: McGraw-HILL, 2002.

Harris, S. Studying in Gap Analysis [Online]. 2006. Available from: http://searchcio-midmarket.techtarget.com/sDefinition/0,,sid183_gci831294,00.html [2009, 07 Sep]

Homgren, C.T., Sundum, G.L., and Stratotto, W.O. Introduction to management Accounting. Tenth edition. NJ: Prentice-Hall International Publications, 1996.

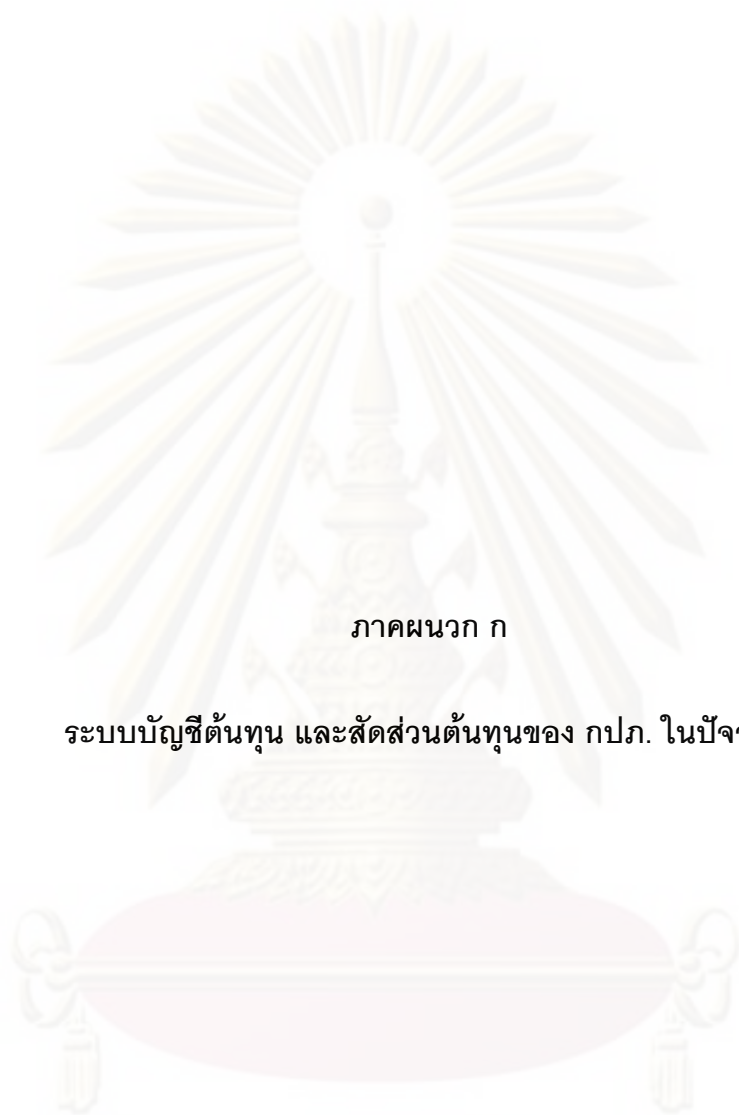
SCE Limited. Supply Chain Management Costs [Online]. 2009. Available from: http://www.scelimited.com/total_supplychainmanagementcost.html [2009, 23 Aug]

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

ระบบบัญชีต้นทุน และสัดส่วนต้นทุนของ กปภ. ในปัจจุบัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างระบบบัญชีต้นทุนของการประปาส่วนภูมิภาคในปัจจุบัน (สำนักงานประปาเขต 1 ประจำปีงบประมาณ 2551)

เขต	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BA	1102	1105	1106	1110	1111	1113	1114	1115	
ชื่อสำนักงานประปา	ชลบุรี	ศรีราชา	แหลมฉบัง	บางคล้า	พนมสารคาม	บ้านฉาง	ปากน้ำประแสร์	จันทบุรี	
รหัสบัญชี	ชื่อบัญชี	1102	1105	1106	1110	1111	1113	1114	1115
	รายได้จากการดำเนินงาน	491,241,335.71	170,491,923.93	215,214,546.64	68,206,324.87	24,920,010.04	115,178,550.85	24,548,903.48	157,106,461.24
6211001	เงินเดือนและค่าจ้างประจำ	26,806,930.97	8,732,520.00	7,063,440.00	5,932,495.58	3,692,989.42	6,058,517.42	2,391,695.27	13,609,030.23
6211005	ค่าจ้างชั่วคราว-รายเดือน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	ค่าจ้างชั่วคราว	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6211003	ค่าล่วงเวลา	433,957.63	91,586.82	71,996.58	48,615.56	50,022.04	92,489.88	2,091.48	83,289.85
6212004	เงินทดแทน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6211007	เงินชดเชยสาเหตุออกจากงาน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6211008	ค่าตอบแทนอื่นที่จ่ายให้พนักงาน	168,910.00	54,500.00	89,400.00	34,650.00	33,300.00	39,850.00	50,550.00	67,450.00
6212008	ค่าสวัสดิการอื่นๆ	1,809,959.00	547,230.00	1,500.00	680,500.50	0.00	1,500.00	0.00	1,205,160.00
6212002	ค่ารักษาพยาบาล	3,038,449.33	562,509.50	299,137.50	213,432.00	169,212.00	284,152.75	151,687.75	326,592.00
6212003	ค่าเบี้ยประกันภัยพนักงาน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6212005	เงินช่วยเหลือ	396,320.50	111,440.00	136,615.00	112,915.00	84,580.00	52,145.00	23,470.00	184,840.00
	ค่าตอบแทนและสวัสดิการพนักงาน	5,847,596.46	1,367,266.32	598,649.08	1,090,113.06	337,114.04	470,137.63	227,799.23	1,867,331.85
6212007	เงินสมทบกองทุนสงเคราะห์	255,276.00	0.00	83,808.00	0.00	0.00	0.00	0.00	204,060.00
6212006	เงินสมทบกองทุนสำรองเลี้ยงชีพ	2,369,995.70	851,361.60	582,931.20	576,303.00	357,679.80	574,613.77	227,957.60	1,102,320.80
	ค่าใช้จ่ายบุคคล	37,523,100.01	11,678,017.92	8,928,878.28	8,088,761.64	4,693,831.59	7,625,178.82	3,057,972.10	17,887,622.88

รหัสบัญชี	ชื่อบัญชี	1102	1105	1106	1110	1111	1113	1114	1115
	เขต	1	1	1	1	1	1	1	1
	BA	1102	1105	1106	1110	1111	1113	1114	1115
	ชื่อสำนักงานประปา	ชลบุรี	ศรีราชา	แหลมฉบัง	บางคล้า	พนมสารคาม	บ้านฉาง	ปากน้ำประแสร์	จันทบุรี
5111001	ค่าซื้อน้ำดิบ	12,443,050.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	869,098.00	0.00
5111002	ค่าซื้อน้ำประปา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5111003	ค่าวัสดุการผลิตใช้ไป	10,692,980.35	0.00	1,987,781.36	1,134,917.48	579,432.67	1,853,251.51	303,380.19	1,147,902.05
5111005	ผลต่างทางด้านราคาจากการสั่งซื้อตปท.-ผลิต	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5111006	ค่านูรัชนีน้ำบาดาล	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5111007	ค่าซื้อน้ำดิบจากเอกชน	48,275,507.00	111,667,010.00	87,689,213.50	0.00	0.00	56,947,465.00	0.00	0.00
	วัสดุการผลิต	71,411,537.35	111,667,010.00	89,676,994.86	1,134,917.48	579,432.67	58,800,716.51	1,172,478.19	1,147,902.05
5121002	ค่าไฟฟ้า-ระบบผลิต	57,855,465.23	0.00	7,918,460.98	6,241,919.34	1,619,745.07	5,601,396.75	1,943,437.78	17,552,806.93
5241001	ค่าไฟฟ้า - ระบบจำหน่าย	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6251001	ค่าไฟฟ้า-สำนักงาน	0.00	261,661.33	116,372.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	ค่าไฟฟ้า	57,855,465.23	261,661.33	8,034,833.72	6,241,919.34	1,619,745.07	5,601,396.75	1,943,437.78	17,552,806.93
	ค่าวัสดุการผลิตและไฟฟ้า	129,267,002.58	111,928,671.33	97,711,828.58	7,376,836.82	2,199,177.74	64,402,113.26	3,115,915.97	18,700,708.98
5111004	ค่าวัสดุวิเคราะห์น้ำและอื่นๆ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5131001	ค่าซ่อมแซมสิ่งก่อสร้าง	332,509.34	81,500.00	0.00	194,287.00	57,337.01	2,399.00	170,228.08	295,168.03
5131002	ค่าซ่อมแซมเครื่องจักรกล	1,323,911.14	0.00	150,445.78	100,454.30	192,359.23	137,727.90	39,573.00	243,032.03
5131003	ค่าซ่อมแซมระบบไฟฟ้า	136,482.50	0.00	35,685.67	3,089.00	11,078.00	22,117.00	23,750.34	68,252.34
5211001	ค่าวัสดุดำเนินการใช้ไปในการจำหน่าย	1,603,548.07	1,450,866.84	970,774.91	524,985.97	280,795.42	455,198.00	451,313.54	2,393,569.96
5211002	ผลต่างทางด้านราคาจากการสั่งซื้อ-จำหน่าย	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6261003	ค่าซ่อมบำรุง-ยานพาหนะ	174,311.03	84,316.34	100,555.08	97,892.92	11,570.00	85,240.00	19,999.47	113,863.52

	เขต	1	1	1	1	1	1	1	1
	BA	1102	1105	1106	1110	1111	1113	1114	1115
	ชื่อสำนักงานประปา	ชลบุรี	ศรีราชา	แหลมฉบัง	บางคล้า	พนมสารคาม	บ้านฉาง	ปากน้ำประแสร์	จันทบุรี
รหัสบัญชี	ชื่อบัญชี	1102	1105	1106	1110	1111	1113	1114	1115
5221001	ค่าซ่อมแซมบำรุงประปา	7,017,887.74	2,248,666.88	3,669,671.00	708,758.76	425,527.78	1,498,799.32	871,614.93	1,682,451.49
	วัสดุดำเนินการและซ่อมบำรุง	10,588,649.82	3,865,350.06	4,927,132.44	1,629,467.95	978,667.44	2,201,481.22	1,576,479.36	4,796,337.37
5121001	ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	0.00	0.00	408.79	205,680.62	7,766.35	71,435.51	11,964.96	30,622.44
5231002	ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง-ระบบจำหน่าย	0.00	0.00	0.00	0.00	71,935.56	0.00	0.00	0.00
6261001	ค่าน้ำมัน	514,685.96	216,577.37	168,673.36	314,297.81	34,799.09	266,210.32	94,392.58	368,327.82
	ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น	514,685.96	216,577.37	169,082.15	519,978.43	114,501.00	337,645.83	106,357.54	398,950.26
6241001	ค่าเครื่องเขียนแบบพิมพ์	506,107.29	192,068.28	247,847.96	161,639.70	95,588.26	140,396.32	51,163.09	469,611.85
6241002	ค่าถ่ายเอกสารและพิมพ์เขียว	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6241003	ค่าวัสดุสิ้นเปลืองทั่วไป	679,155.77	300,295.75	67,716.50	117,011.17	60,811.82	49,871.00	35,791.44	157,765.33
6111001	ค่าโฆษณา	8,163.55	44,300.00	1,270.00	3,294.00	0.00	3,300.00	1,500.00	9,904.58
6111002	ค่าประชาสัมพันธ์	16,748.32	7,640.00	1,660.00	39,109.00	2,500.00	4,440.00	3,940.00	7,847.29
6111003	ค่าภาษีป้าย	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	ค่าวัสดุสำนักงาน	1,210,174.93	544,304.03	318,494.46	321,053.87	158,900.08	198,007.32	92,394.53	645,129.05
	ค่าวัสดุดำเนินการซ่อมบำรุงและสำนักงาน	12,313,510.71	4,626,231.46	5,414,709.05	2,470,500.25	1,252,068.52	2,737,134.37	1,775,231.43	5,840,416.68
6272001	ค่าสอบบัญชี	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6272002	ค่าใช้จ่ายในการเดินทางของผู้สอบบัญชี	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6272003	ค่าทำงานล่วงเวลาของผู้สอบบัญชี	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6272004	เงินสมนาคุณของผู้สอบบัญชี	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	ค่าธรรมเนียมการสอบบัญชี	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

รหัสบัญชี	ชื่อบัญชี	1102	1105	1106	1110	1111	1113	1114	1115
6275002	ค่าเบี้ยประชุมกรรมการ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5121003	ค่าติดตั้งไฟฟ้า-ระบบผลิต	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5241002	ค่าติดตั้งไฟฟ้า - ระบบจำหน่าย	0.00	0.00	0.00	19,000.00	0.00	4,900.00	0.00	0.00
6251003	ค่าติดตั้งไฟฟ้า-สำนักงาน	0.00	27,200.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6251002	ค่าน้ำประปา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6252001	ค่าโทรศัพท์/ค่าโทรสาร-ต่างประเทศ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6252002	ค่าโทรศัพท์ / ค่าโทรสาร - ในประเทศ	200,131.92	64,601.64	31,790.90	48,285.80	33,305.00	48,788.67	34,638.63	67,373.66
6253001	ค่าไปรษณีย์การและโทรเลข	25,314.00	37,981.00	18,696.00	22,426.00	11,368.47	20,446.00	7,016.00	56,413.00
6253002	ค่าการสื่อสารอื่นๆ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4,444.67
	ค่าใช้จ่ายและค่าติดตั้งสาธารณูปโภค	225,445.92	129,782.64	50,486.90	89,711.80	44,673.47	74,134.67	41,654.63	128,231.33
6274001	ค่าธรรมเนียมธนาคาร	269,083.00	164,987.00	120,720.00	58,043.56	22,364.00	109,052.00	19,650.00	173,171.00
6274002	ค่าธรรมเนียมอื่น	0.00	187,090.70	0.00	0.00	1,510.00	0.00	0.00	0.00
	ค่าธรรมเนียมธนาคารและค่าธรรมเนียมอื่น	269,083.00	352,077.70	120,720.00	58,043.56	23,874.00	109,052.00	19,650.00	173,171.00
6279003	หนี้สูญ	6,213.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25,443.80
6279004	หนี้สงสัยจะสูญ	(46,996.29)	(19,260.89)	(53,730.12)	(2,747.32)	777.38	68,822.17	(6,771.39)	(112,509.70)
	หนี้สงสัยจะสูญ	(40,783.20)	(19,260.89)	(53,730.12)	(2,747.32)	777.38	68,822.17	(6,771.39)	(87,065.90)
5141001	ค่าจ้างเหมาผลิตน้ำ	2,534,168.28	3,789,581.77	0.00	0.00	46,800.00	0.00	612,100.00	0.00
5141002	ค่าจ้างเหมาสูบน้ำ	0.00	0.00	343,733.66	522,000.00	0.00	0.00	0.00	1,353,900.00

รหัสบัญชี	ชื่อบัญชี	1102	1105	1106	1110	1111	1113	1114	1115
	เขต	1	1	1	1	1	1	1	1
	BA	1102	1105	1106	1110	1111	1113	1114	1115
	ชื่อสำนักงานประปา	ชลบุรี	ศรีราชา	แหลมฉบัง	บางคล้า	พนมสารคาม	บ้านฉาง	ปากน้ำประแสร์	จันทบุรี
5141003	ค่าจ้างระงับดูแลรักษาน้ำ	792,308.43	0.00	545,000.00	140,363.18	42,000.00	0.00	93,197.50	0.00
5231001	ค่าระวางบรรทุกและขนส่ง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6211004	ค่าจ้างชั่วคราว	88,126.00	0.00	123,913.00	0.00	55,000.00	136,351.00	23,424.00	70,101.00
6211006	ค่าจ้างชั่วคราว-รายวัน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6242001	ค่าจ้างพนักงานรักษาความปลอดภัย	723,816.00	243,816.00	243,816.00	72,000.00	81,600.00	160,412.00	0.00	75,000.00
6242002	ค่าจ้างพนักงานทำความสะอาด	193,738.32	100,000.00	146,300.00	72,000.00	125,304.00	75,794.39	53,000.00	66,000.00
6242003	ค่าจ้างหน่วยงานภายนอกดูแลสำนักงาน อื่นๆ	2,644,766.85	864,953.10	708,583.00	479,700.00	88,000.00	519,454.00	374,756.01	1,701,080.54
6121001	ค่าจ้างเหมาเก็บเงิน	0.00	0.00	0.00	539,205.75	235,338.00	0.00	145,865.00	0.00
6121002	ค่าจ้างเหมาอ่านมาตร	7,859,241.40	2,638,095.10	3,363,399.00	684,002.08	320,773.80	2,129,600.20	76,175.00	3,510,735.28
6232003	ค่าซ่อมแซมอาคาร สำนักงาน	517,908.79	10,000.00	132,100.00	197,523.36	186,892.41	111,766.36	25,211.22	482,523.38
6232001	ค่าเช่าอาคาร สำนักงาน	0.00	330,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6232002	ค่าเช่าครุภัณฑ์ สำนักงาน	85,800.00	33,380.00	36,589.68	0.00	20,000.00	0.00	22,121.61	32,328.00
6232004	ค่าซ่อมแซมครุภัณฑ์	38,485.51	22,455.00	56,536.26	31,308.41	41,127.10	17,800.00	7,210.00	18,450.00
6232005	ค่าซ่อมแซมเครื่องคอมพิวเตอร์	0.00	1,450.00	19,916.26	4,190.00	1,280.00	9,900.00	3,250.00	71,176.93
	ค่าจ้างและบริการ	15,478,359.58	8,033,730.97	5,719,886.86	2,742,292.78	1,244,115.31	3,161,077.95	1,436,310.34	7,381,295.13
6212001	ค่าฝึกอบรม	20,828.00	20,045.00	36,427.00	7,940.00	16,875.00	17,672.00	6,960.00	34,562.00
6231001	ค่าเช่าที่ดิน	421,750.00	0.00	296,670.00	0.00	0.00	175,430.00	0.00	136,570.00
6231002	ค่าภาษีโรงเรือนและที่ดิน	343,542.40	0.00	150,618.00	60,696.00	47,485.00	183,513.00	31,425.70	48,897.00
6221001	ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง-ต่างประเทศ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

รหัสบัญชี	ชื่อบัญชี	1102	1105	1106	1110	1111	1113	1114	1115
6221002	ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง - ในประเทศ	90,741.00	22,207.00	31,491.00	33,985.00	37,588.00	39,001.00	89,582.00	131,624.00
6261002	ค่าเบี้ยประกันภัย-ยานพาหนะ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6261004	ค่าเช่ารถยนต์	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6261005	ค่าธรรมเนียมและภาษี	37,113.93	5,557.79	18,146.00	9,464.00	5,663.00	12,603.15	11,925.05	36,202.92
6271001	ค่าที่ปรึกษา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6271002	ค่าตอบแทน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6271003	ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6271004	ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับรถยนต์	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6271005	ค่ารับรองเฉพาะ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6271006	ค่าใช้จ่ายอื่นๆเฉพาะ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6273001	ค่ารับรอง	174.00	0.00	0.00	0.00	32,705.00	0.00	2,000.00	0.00
6273002	ค่าใช้จ่ายในการประชุม	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6273003	ค่ารับรองประจำตำแหน่งผู้บริหาร	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6278001	ค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6279013	ค่าวัสดุถาวร	38,617.06	44,001.41	38,781.87	42,928.56	7,235.98	4,000.00	15,131.31	6,750.00
	ค่าใช้จ่ายดำเนินงานอื่นๆ	952,766.39	91,811.20	572,133.87	155,013.56	147,551.98	432,219.15	157,024.06	394,605.92
	ค่าใช้จ่ายลอย	16,884,871.69	8,588,141.62	6,409,497.51	3,042,314.38	1,460,992.14	3,845,305.94	1,647,867.64	7,990,237.48
6281001	ค่าเสื่อมราคา-อาคารและสิ่งปลูกสร้าง	67,709,934.19	15,851,119.67	12,957,160.05	13,964,678.90	5,553,102.86	10,817,260.94	4,218,350.89	22,546,575.43
6281002	ค่าเสื่อมราคา-ครุภัณฑ์	18,931,975.46	4,142,081.24	2,354,328.41	3,495,038.01	2,129,596.12	4,644,386.61	1,232,643.46	6,132,929.25

รหัสบัญชี	ชื่อบัญชี	1102	1105	1106	1110	1111	1113	1114	1115
	เขต	1	1	1	1	1	1	1	1
	BA	1102	1105	1106	1110	1111	1113	1114	1115
	ชื่อสำนักงานประจำ	ชลบุรี	ศรีราชา	แหลมฉบัง	บางคล้า	พนมสารคาม	บ้านฉาง	ปากน้ำประแสร์	จันทบุรี
	ชื่อบัญชี	1102	1105	1106	1110	1111	1113	1114	1115
6282002	ค่าตัดจำหน่ายสิทธิการใช้ทรัพย์สิน	1,041,724.90	0.00	0.00	18,125.22	34,410.97	0.00	113,756.25	202,596.74
6282003	ค่าตัดจำหน่าย-โปรแกรมคอมพิวเตอร์	0.00	0.00	3,651.86	0.00	0.00	0.00	11,949.74	0.00
	ค่าเสื่อมราคาและตัดจำหน่าย	87,683,634.55	19,993,200.91	15,315,140.32	17,477,842.13	7,717,109.95	15,461,647.55	5,576,700.34	28,882,101.42
	ค่าใช้จ่ายดำเนินงานและบริหาร	281,428,818.66	156,087,393.24	133,180,003.74	37,966,405.22	17,017,131.61	93,549,469.94	14,963,167.48	78,196,207.44
6279002	ค่าปรับและค่าเสียหายจ่ายคืน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6279011	ต้นทุนจากการจำหน่ายวัสดุ	0.00	0.00	21,822.74	94.00	0.00	17,184.00	18,480.08	2,106.00
	ขาดทุนจากการจำหน่ายสินทรัพย์	1,344,718.62	511,999.55	722,838.36	192,354.98	477,946.33	345,215.40	474,833.16	11,409,676.57
4292001	ขาดทุนในเงินลงทุนของบริษัทร่วม	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6276001	เงินบริจาคเพื่อสาธารณประโยชน์	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6276002	เงินบริจาคเพื่อการศึกษาและกีฬา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6277001	เงินสมนาคุณประจำดีเด่น	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6277002	เงินสมนาคุณบุคคลภายนอก	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6279001	รายจ่ายต้องห้าม	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6279008	ค่าใช้จ่ายอื่นๆ	0.00	0.00	0.00	14,160.00	47,243.36	0.00	0.00	0.00
6279007	ปรับมูลค่าวัสดุคงเหลือ	0.00	0.00	(37,967.56)	(226,182.74)	(14,324.90)	(430,436.77)	(48,248.54)	179,098.07
6279010	ส่วนต่างภาวะบำเหน็จกับเงินกองทุนสงเคราะห์	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6279009	ขาดทุนจากการปรับราคาวัสดุ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6279012	ปรับมูลค่าเงินประกันการใช้น้ำ	418,275.56	48,367.26	27,835.00	61,600.00	1,400.00	20,700.00	(1,200.00)	53,772.28
	ค่าใช้จ่ายอื่น	418,275.56	48,367.26	(10,132.56)	(150,422.74)	34,318.46	(409,736.77)	(49,448.54)	232,870.35

รหัสบัญชี	ชื่อบัญชี	1102	1105	1106	1110	1111	1113	1114	1115
	ค่าใช้จ่ายไม่เกี่ยวกับการดำเนินงาน	1,762,994.18	560,366.81	734,528.54	42,026.24	512,264.79	(47,337.37)	443,864.70	11,644,652.92
6291008	ดอกเบี้ยเงินกู้ อื่นๆ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6291007	ดอกเบี้ยพันธบัตรการประปาส่วนภูมิภาค	22,015,902.19	5,388,354.44	3,734,955.85	4,014,431.32	1,708,528.29	3,066,666.78	1,217,109.37	7,046,658.80
	ดอกเบี้ยจ่าย	22,015,902.19	5,388,354.44	3,734,955.85	4,014,431.32	1,708,528.29	3,066,666.78	1,217,109.37	7,046,658.80
6211002	โบนัส	2,243,300.88	726,870.00	600,050.00	489,850.00	306,048.33	521,910.00	210,520.00	1,104,880.00
6275003	ค่าโบนัสกรรมการ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	โบนัสจ่าย	2,243,300.88	726,870.00	600,050.00	489,850.00	306,048.33	521,910.00	210,520.00	1,104,880.00

	เขต	1	1	1	1	1	1	1	1
	BA	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123
	ชื่อสำนักงานประปา	ขลุง	ตราด	คลองใหญ่	สระแก้ว	วัฒนานคร	แม่	ปราจีนบุรี	กบินทร์บุรี
รหัสบัญชี	ชื่อบัญชี	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123
	รายได้จากการดำเนินงาน	19,060,717.14	68,061,710.46	10,553,530.54	34,335,628.50	13,174,060.79	31,985,323.30	61,231,220.32	26,580,594.72
6211001	เงินเดือนและค่าจ้างประจำ	4,172,754.67	12,133,680.00	3,296,303.87	4,280,985.33	2,821,320.00	4,794,165.74	6,994,165.09	3,894,303.33
6211005	ค่าจ้างชั่วคราว-รายเดือน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	ค่าจ้างชั่วคราว	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6211003	ค่าล่วงเวลา	50,331.05	220,444.29	0.00	0.00	24,276.42	0.00	0.00	0.00
6212004	เงินทดแทน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6211007	เงินชดเชยสาเหตุออกจากงาน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6211008	ค่าตอบแทนอื่นที่จ่ายให้พนักงาน	0.00	113,500.00	46,700.00	56,200.00	0.00	48,600.00	63,600.00	15,000.00
6212008	ค่าสวัสดิการอื่นๆ	0.00	100,872.00	7,103.00	628,896.00	0.00	0.00	3,000.00	220,470.00
6212002	ค่ารักษาพยาบาล	64,785.00	958,295.75	108,174.75	96,930.00	131,320.00	104,792.00	596,923.50	67,882.75
6212003	ค่าเบี้ยประกันภัยพนักงาน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6212005	เงินช่วยเหลือ	9,150.00	213,710.00	30,460.00	97,280.00	33,705.00	231,460.00	112,094.00	73,750.50
	ค่าตอบแทนและสวัสดิการพนักงาน	124,266.05	1,606,822.04	192,437.75	879,306.00	189,301.42	384,852.00	775,617.50	377,103.25
6212007	เงินสมทบกองทุนสงเคราะห์	0.00	75,480.00	69,552.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6212006	เงินสมทบกองทุนสำรองเลี้ยงชีพ	408,107.90	1,086,178.80	256,505.80	418,252.80	279,626.40	469,457.60	676,162.17	379,010.00
	ค่าใช้จ่ายบุคคล	5,041,838.62	15,913,300.84	4,103,659.42	5,946,184.13	3,525,357.82	6,035,913.44	8,987,364.76	4,986,086.58
5111001	ค่าซื้อน้ำดิบ	0.00	2,807,472.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5111002	ค่าซื้อน้ำประปา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5111003	ค่าวัสดุการผลิตใช้ไป	441,437.62	741,130.44	190,445.04	1,344,348.33	295,818.58	636,292.93	1,951,674.20	838,375.33

รหัสบัญชี	ชื่อบัญชี	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123
	เขต	1	1	1	1	1	1	1	1
	BA	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123
	ชื่อสำนักงานประปา	ขลุง	ตราด	คลองใหญ่	สระแก้ว	วัฒนานคร	แม่	ปราจีนบุรี	กบินทร์บุรี
รหัสบัญชี	ชื่อบัญชี	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123
5111005	ผลต่างทางด้านราคาจากการสั่งซื้อตปท.-ผลิต	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5111006	ค่านูรักันน้ำบาดาล	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5111007	ค่าซื้อน้ำดิบจากเอกชน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	วัสดุการผลิต	441,437.62	3,548,602.44	190,445.04	1,344,348.33	295,818.58	636,292.93	1,951,674.20	838,375.33
5121002	ค่าไฟฟ้า-ระบบผลิต	1,958,372.61	4,995,533.10	925,119.16	1,433,202.64	1,478,752.21	2,178,697.64	5,742,818.53	2,093,310.42
5241001	ค่าไฟฟ้า - ระบบจำหน่าย	0.00	0.00	0.00	1,576,611.22	0.00	0.00	0.00	0.00
6251001	ค่าไฟฟ้า-สำนักงาน	0.00	0.00	0.00	78,350.24	0.00	0.00	0.00	0.00
	ค่าไฟฟ้า	1,958,372.61	4,995,533.10	925,119.16	3,088,164.10	1,478,752.21	2,178,697.64	5,742,818.53	2,093,310.42
	ค่าวัสดุการผลิตและไฟฟ้า	2,399,810.23	8,544,135.54	1,115,564.20	4,432,512.43	1,774,570.79	2,814,990.57	7,694,492.73	2,931,685.75
5111004	ค่าวัสดุวิเคราะห์น้ำและอื่นๆ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5131001	ค่าซ่อมแซมสิ่งก่อสร้าง	54,952.33	58,400.94	4,626.17	0.00	9,824.67	104,061.68	6,787.29	81,000.00
5131002	ค่าซ่อมแซมเครื่องจักรกล	33,693.65	63,613.46	54,866.00	61,234.12	1,631.68	57,294.00	148,529.12	22,331.78
5131003	ค่าซ่อมแซมระบบไฟฟ้า	7,706.64	8,820.72	14,027.02	71,439.01	14,957.00	11,014.02	44,767.04	396.94
5211001	ค่าวัสดุดำเนินการใช้ไปในกรจำหน่าย	487,845.49	1,275,483.18	46,013.14	197,644.70	36,762.58	294,104.23	455,140.90	335,612.43
5211002	ผลต่างทางด้านราคาจากการสั่งซื้อ-จำหน่าย	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6261003	ค่าซ่อมบำรุง-ยานพาหนะ	29,085.00	61,662.20	56,030.56	48,156.72	19,149.64	71,989.58	161,956.14	30,544.02
5221001	ค่าซ่อมแซมบำรุงประปา	318,844.00	954,494.20	242,286.71	236,929.28	164,630.15	629,930.74	1,083,230.85	329,407.03
	วัสดุดำเนินการและซ่อมบำรุง	932,127.11	2,422,474.70	417,849.60	615,403.83	246,955.72	1,168,394.25	1,900,411.34	799,292.20
5121001	ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	1,896.26	14,299.07	69,271.75	35,378.46	7,782.26	34,579.46	87,591.62	41,046.75

	เขต	1	1	1	1	1	1	1	1
	BA	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123
	ชื่อสำนักงานประจำ	ขลุง	ตราด	คลองใหญ่	สระแก้ว	วัฒนานคร	แม่	ปราจีนบุรี	กบินทร์บุรี
รหัสบัญชี	ชื่อบัญชี	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123
5231002	ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง-ระบบจำหน่าย	(0.23)	37,009.39	0.00	87,649.22	57,825.56	0.00	0.00	0.00
6261001	ค่าน้ำมัน	145,642.66	259,385.76	43,711.23	66,909.70	32,389.25	108,045.81	405,557.14	135,795.37
	ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น	147,538.69	310,694.22	112,982.98	189,937.38	97,997.07	142,625.27	493,148.76	176,842.12
6241001	ค่าเครื่องเขียนแบบพิมพ์	56,766.30	120,487.10	35,262.16	111,481.68	53,492.17	99,513.34	126,564.55	85,736.56
6241002	ค่าถ่ายเอกสารและพิมพ์เขียว	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6241003	ค่าวัสดุสิ้นเปลืองทั่วไป	29,793.93	32,623.27	36,747.68	16,203.59	34,896.13	315,824.08	200,010.13	22,556.36
6111001	ค่าโฆษณา	2,800.00	3,600.00	1,500.00	640.56	6,955.89	2,290.00	3,580.00	0.00
6111002	ค่าประชาสัมพันธ์	3,140.00	7,927.10	3,410.00	3,623.64	2,701.10	5,755.00	10,825.00	3,920.00
6111003	ค่าภาษีป้าย	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	ค่าวัสดุสำนักงาน	92,500.23	164,637.47	76,919.84	131,949.47	98,045.29	423,382.42	340,979.68	112,212.92
	ค่าวัสดุดำเนินการซ่อมบำรุงและสำนักงาน	1,172,166.03	2,897,806.39	607,752.42	937,290.68	442,998.08	1,734,401.94	2,734,539.78	1,088,347.24
6272001	ค่าสอบบัญชี	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6272002	ค่าใช้จ่ายในการเดินทางของผู้สอบบัญชี	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6272003	ค่าทำงานล่วงเวลาของผู้สอบบัญชี	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6272004	เงินสมนาคุณของผู้สอบบัญชี	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	ค่าธรรมเนียมการสอบบัญชี	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6275002	ค่าเบี้ยประชุมกรรมการ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5121003	ค่าติดตั้งไฟฟ้า-ระบบผลิต	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18,000.00	0.00	0.00
5241002	ค่าติดตั้งไฟฟ้า - ระบบจำหน่าย	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

รหัสบัญชี	ชื่อบัญชี	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123
	เขต								
	BA	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123
	ชื่อสำนักงานประจำ	ขลุง	ตราด	คลองใหญ่	สระแก้ว	วัฒนานคร	แม่	ปราจีนบุรี	กบินทร์บุรี
	ชื่อบัญชี	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123
6251003	ค่าติดตั้งไฟฟ้าสำนักงาน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6251002	ค่าน้ำประปา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6252001	ค่าโทรศัพท์/ค่าโทรสาร-ต่างประเทศ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6252002	ค่าโทรศัพท์ / ค่าโทรสาร - ในประเทศ	51,280.35	63,327.50	36,649.21	44,251.35	21,989.05	49,345.95	112,993.63	47,604.54
6253001	ค่าไปรษณียากรและโทรเลข	16,654.00	81,435.00	8,308.00	17,423.00	5,045.00	14,892.00	27,560.00	20,958.00
6253002	ค่าการสื่อสารอื่นๆ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	ค่าใช้จ่ายและค่าติดตั้งสาธารณูปโภค	67,934.35	144,762.50	44,957.21	61,674.35	27,034.05	82,237.95	140,553.63	68,562.54
6274001	ค่าธรรมเนียมธนาคาร	17,777.56	50,412.78	14,217.00	27,748.00	10,370.23	27,310.65	71,244.00	19,236.00
6274002	ค่าธรรมเนียมอื่น	0.00	0.00	1,936.00	105.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	ค่าธรรมเนียมธนาคารและค่าธรรมเนียมอื่น	17,777.56	50,412.78	16,153.00	27,853.00	10,370.23	27,310.65	71,244.00	19,236.00
6279003	หนี้สูญ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6279004	หนี้สงสัยจะสูญ	0.00	28,042.45	440.62	(12,620.64)	323.25	40.01	(25,602.28)	4,844.42
	หนี้สงสัยจะสูญ	0.00	28,042.45	440.62	(12,620.64)	323.25	40.01	(25,602.28)	4,844.42
5141001	ค่าจ้างเหมาผลิตน้ำ	500,400.00	0.00	0.00	352,781.00	275,050.00	173,360.00	446,964.28	0.00
5141002	ค่าจ้างเหมาสูบน้ำ	0.00	737,145.72	340,948.56	0.00	0.00	0.00	13,370.00	0.00
5141003	ค่าจ้างระมัดระวังและรักษา	0.00	0.00	0.00	409,813.08	112,149.53	15,715.89	181,793.18	78,000.00
5231001	ค่าระวางบรรทุกและขนส่ง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6211004	ค่าจ้างชั่วคราว	47,156.00	116,514.00	49,195.00	141,840.00	0.00	126,500.00	322,199.00	176,429.00
6211006	ค่าจ้างชั่วคราว-รายวัน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

รหัสบัญชี	ชื่อบัญชี	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123
	เขต	1	1	1	1	1	1	1	1
	BA	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123
	ชื่อสำนักงานประจำ	ขลุง	ตราด	คลองใหญ่	สระแก้ว	วัฒนานคร	แม่	ปราจีนบุรี	กบินทร์บุรี
รหัสบัญชี	ชื่อบัญชี	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123
6242001	ค่าจ้างพนักงานรักษาความปลอดภัย	156,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6242002	ค่าจ้างพนักงานทำความสะอาด	85,000.00	69,402.47	0.00	63,480.00	0.00	67,250.00	83,000.00	69,000.00
6242003	ค่าจ้างหน่วยงานภายนอกดูแลสำนักงาน อื่นๆ	560,840.01	353,398.48	257,030.77	356,978.00	355,150.00	370,792.00	635,109.50	257,576.00
6121001	ค่าจ้างเหมาเก็บเงิน	181,303.00	362,455.00	57,200.79	172,207.25	79,166.00	161,324.25	294,345.00	134,325.00
6121002	ค่าจ้างเหมาอำนวยการ	259,809.24	279,082.08	48,392.88	271,943.16	150,871.80	329,676.84	705,591.24	287,668.44
6232003	ค่าซ่อมแซมอาคาร สำนักงาน	0.00	37,992.05	0.00	49,018.23	111,269.00	228,910.00	467,821.08	7,835.38
6232001	ค่าเช่าอาคาร สำนักงาน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6232002	ค่าเช่าครุภัณฑ์ สำนักงาน	33,720.00	11,116.00	21,150.00	12,690.00	16,920.00	4,230.00	36,162.69	21,150.00
6232004	ค่าซ่อมแซมครุภัณฑ์	11,234.21	12,838.81	0.00	17,804.58	15,000.00	28,479.44	37,978.79	12,150.00
6232005	ค่าซ่อมแซมเครื่องคอมพิวเตอร์	8,265.56	16,497.76	0.00	0.00	18,566.47	18,650.00	66,450.00	480.00
	ค่าจ้างและบริการ	1,843,728.02	1,996,442.37	773,918.00	1,848,555.30	1,134,142.80	1,524,888.42	3,290,784.76	1,044,613.82
6212001	ค่าฝึกอบรม	15,414.00	23,295.00	16,861.00	18,994.00	12,203.00	0.00	11,480.00	14,819.00
6231001	ค่าเช่าที่ดิน	194,300.00	239,000.00	0.00	192,560.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6231002	ค่าภาษีโรงเรือนและที่ดิน	29,812.50	87,849.00	26,313.37	90,508.00	0.00	78,980.00	19,188.00	34,943.00
6221001	ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง-ต่างประเทศ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6221002	ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง - ในประเทศ	51,143.00	95,340.50	99,159.00	70,765.00	85,025.00	113,073.93	57,667.00	78,820.00
6261002	ค่าเบี้ยประกันภัย-ยานพาหนะ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6261004	ค่าเช่ารถยนต์	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6261005	ค่าธรรมเนียมและภาษี	6,420.00	19,843.36	3,583.00	17,186.35	7,171.69	10,488.73	19,308.27	7,252.84

รหัสบัญชี	ชื่อบัญชี	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123
	ค่าที่ปรึกษา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	ค่าตอบแทน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับรถยนต์	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	ค่ารับรองเฉพาะ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	ค่าใช้จ่ายอื่นๆเฉพาะ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	ค่ารับรอง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5,000.00	25,000.00
	ค่าใช้จ่ายในการประชุม	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	ค่ารับรองประจำตำแหน่งผู้บริหาร	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	ค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	ค่าวัสดุถาวร	5,350.00	18,875.71	8,500.00	2,750.00	23,892.52	39,903.24	90,591.88	2,750.00
	ค่าใช้จ่ายดำเนินงานอื่นๆ	302,439.50	484,203.57	154,416.37	392,763.35	128,292.21	242,445.90	203,235.15	163,584.84
	ค่าใช้จ่าย	2,231,879.43	2,703,863.67	989,885.20	2,318,225.36	1,300,162.54	1,876,922.93	3,680,215.26	1,300,841.62
	ค่าเสื่อมราคา-อาคารและสิ่งปลูกสร้าง	4,663,771.03	11,492,599.22	5,086,724.53	6,529,570.77	3,788,326.48	5,055,975.56	11,460,331.32	7,526,641.40
	ค่าเสื่อมราคา-ครุภัณฑ์	926,719.46	4,541,951.83	1,718,613.03	782,167.68	923,921.43	467,210.22	4,190,089.36	3,537,061.31
	ค่าตัดจำหน่ายสิทธิการใช้ทรัพย์สิน	39,000.59	27,814.85	51,789.56	0.00	79,013.04	14,199.90	158,267.26	82,612.59
	ค่าตัดจำหน่าย-โปรแกรมคอมพิวเตอร์	0.00	0.00	11,949.74	0.00	11,949.74	0.00	0.00	0.00
	ค่าเสื่อมราคาและตัดจำหน่าย	5,629,491.08	16,062,365.90	6,869,076.86	7,311,738.45	4,803,210.69	5,537,385.68	15,808,687.94	11,146,315.30
	ค่าใช้จ่ายดำเนินงานและบริหาร	16,138,475.39	45,110,332.34	13,397,078.10	20,578,311.05	11,611,189.92	17,612,176.46	38,363,880.47	21,117,606.49

รหัสบัญชี	ชื่อบัญชี	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123
	เขต	1	1	1	1	1	1	1	1
	BA	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123
	ชื่อสำนักงานประจำ	ขลุง	ตราด	คลองใหญ่	สระแก้ว	วัฒนานคร	แม่	ปราจีนบุรี	กบินทร์บุรี
รหัสบัญชี	ชื่อบัญชี	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123
6279002	ค่าปรับและค่าเสียหายจ่ายคืน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6279011	ต้นทุนจากการจำหน่ายวัสดุ	18,100.36	116,479.20	0.00	32,407.95	0.00	44,474.84	0.00	0.00
	ขาดทุนจากการจำหน่ายสินทรัพย์	288,514.94	2,554,873.77	7,348.08	376,639.33	2,861.92	158,726.61	178,881.30	60,518.40
4292001	ขาดทุนในเงินลงทุนของบริษัทร่วม	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6276001	เงินบริจาคเพื่อสาธารณประโยชน์	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6276002	เงินบริจาคเพื่อการศึกษาและกีฬา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6277001	เงินสมนาคุณประจำปีดีเด่น	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6277002	เงินสมนาคุณบุคคลภายนอก	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6279001	รายจ่ายต้องห้าม	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6279008	ค่าใช้จ่ายอื่นๆ	0.00	1,945.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	123,425.00
6279007	ปรับมูลค่าวัสดุคงเหลือ	0.00	410,102.80	(69,446.39)	(147,506.94)	(2,482.69)	106,118.28	(34,629.99)	0.00
6279010	ส่วนต่างภาระบำเหน็จกับเงินกองทุนสงเคราะห์	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6279009	ขาดทุนจากการปรับราคาวัสดุ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6279012	ปรับมูลค่าเงินประกันการใช้น้ำ	8,700.00	4,900.00	7,000.00	21,600.00	0.00	4,800.00	(13,403.64)	300.00
	ค่าใช้จ่ายอื่น	8,700.00	416,947.82	(62,446.39)	(125,906.94)	(2,482.69)	110,918.28	(48,033.63)	123,725.00
	ค่าใช้จ่ายไม่เกี่ยวกับการดำเนินงาน	315,315.30	3,088,300.79	(55,098.31)	283,140.34	379.23	314,119.73	130,847.67	184,243.40
6291008	ดอกเบี้ยเงินกู้ อื่นๆ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6291007	ดอกเบี้ยพันธบัตรการประปาส่วนภูมิภาค	1,179,453.99	3,595,536.65	1,419,156.84	2,076,052.79	1,014,217.43	1,622,876.13	3,317,438.22	2,507,646.33
	ดอกเบี้ยจ่าย	1,179,453.99	3,595,536.65	1,419,156.84	2,076,052.79	1,014,217.43	1,622,876.13	3,317,438.22	2,507,646.33

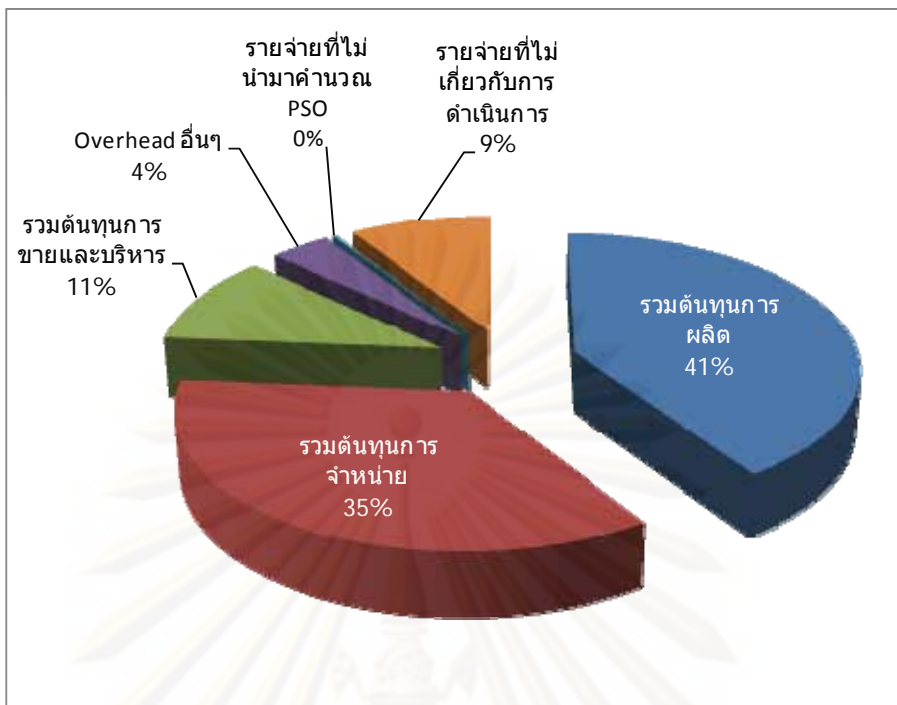
	เขต	1	1	1	1	1	1	1	1
	BA	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123
	ชื่อสำนักงานประปา	ขลุง	ตราด	คลองใหญ่	สระแก้ว	วัฒนานคร	แม่	ปราจีนบุรี	กบินทร์บุรี
รหัสบัญชี	ชื่อบัญชี	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123
6211002	โบนัส	336,710.00	1,011,140.00	288,860.00	367,640.00	235,110.00	387,438.10	541,420.00	335,670.00
6275003	ค่าโบนัสกรรมการ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	โบนัสจ่าย	336,710.00	1,011,140.00	288,860.00	367,640.00	235,110.00	387,438.10	541,420.00	335,670.00

** สำหรับระบบบัญชีต้นทุนของสำนักงานประปาเขต 2 ถึงเขต 10 มีลักษณะเช่นเดียวกันกับสำนักงานประปาเขต 1

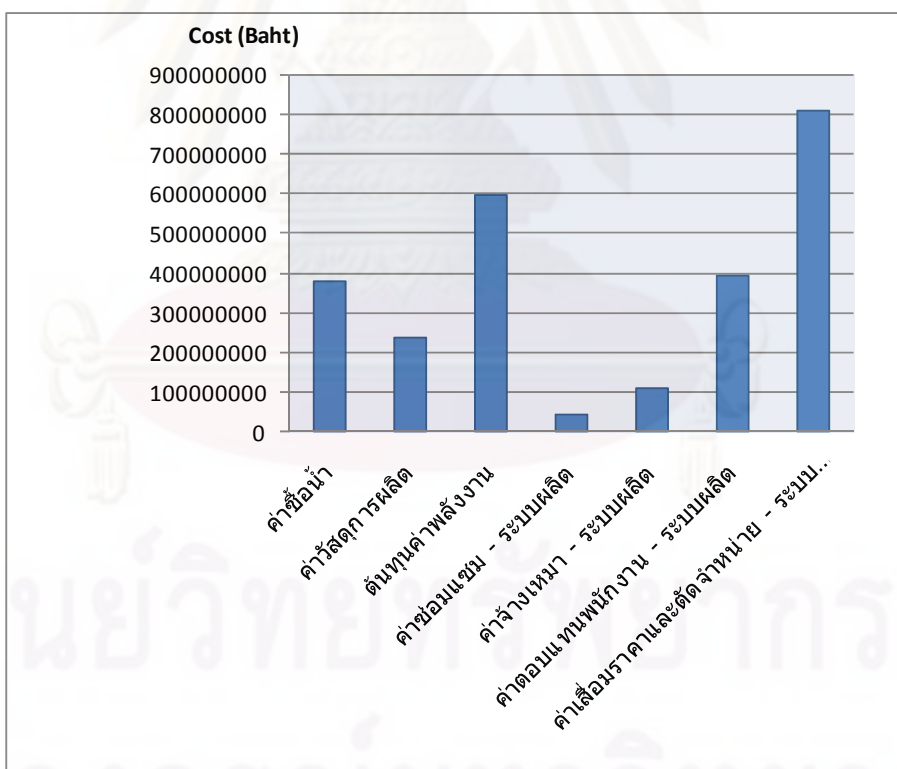
สัดส่วนต้นทุนรวมแต่ละหมวด ย้อนหลัง 5 ปีของการประปาส่วนภูมิภาค

1) ต้นทุนรวม ประจำปีงบประมาณ 2551

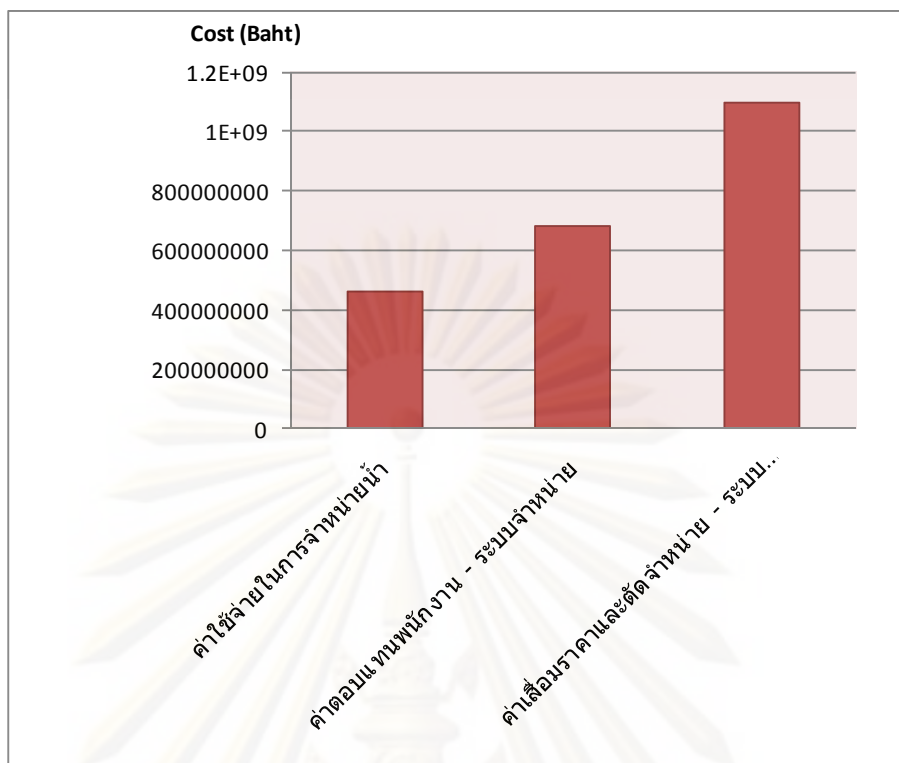
		หมวดหมู่ต้นทุน	ต้นทุนรวม (บาท)	สัดส่วนต้นทุน (%)
การผลิต	หมวดที่ 1	ค่าซื้อน้ำ	378445159.2	6.01
	หมวดที่ 2	ค่าวัสดุการผลิต	235790200.8	3.74
	หมวดที่ 3	ต้นทุนค่าพลังงาน	596535359.8	9.47
	หมวดที่ 4	ค่าซ่อมแซม - ระบบผลิต	45784831.65	0.73
	หมวดที่ 5	ค่าจ้างเหมา - ระบบผลิต	108539738.7	1.72
	หมวดที่ 6	ค่าตอบแทนพนักงาน - ระบบผลิต	392586696.4	6.23
	หมวดที่ 7	ค่าเสื่อมราคาและตัดจำหน่าย - ระบบผลิต	807674433.1	12.82
จำหน่าย	หมวดที่ 8	ค่าใช้จ่ายในการจำหน่ายน้ำ	459174050.9	7.29
	หมวดที่ 9	ค่าตอบแทนพนักงาน - ระบบจำหน่าย	682333608.6	10.83
	หมวดที่ 10	ค่าเสื่อมราคาและตัดจำหน่าย - ระบบจำหน่าย	1099151087	17.45
บริหาร	หมวดที่ 11	ต้นทุนการขายและบริการ	156539415	2.48
	หมวดที่ 12	ค่าตอบแทนพนักงาน - ระบบบริหาร	385297564.6	6.12
	หมวดที่ 13	ค่าเสื่อมราคาและตัดจำหน่าย - ระบบบริหาร	125654754.2	1.99
	หมวดที่ 14	Overhead อื่นๆ	247537907.9	3.93
	หมวดที่ 15	รายจ่ายที่ไม่นำมาคำนวณ PSO	10932029.5	0.17
	หมวดที่ 16	รายจ่ายที่ไม่เกี่ยวกับการดำเนินการ	568280555.7	9.02
ต้นทุนรวม			6300257393	



สัดส่วนต้นทุนรวมแยกตามกลุ่มต้นทุน ปี 2551



หมวดหมู่ต้นทุนด้านการผลิตปี 2551



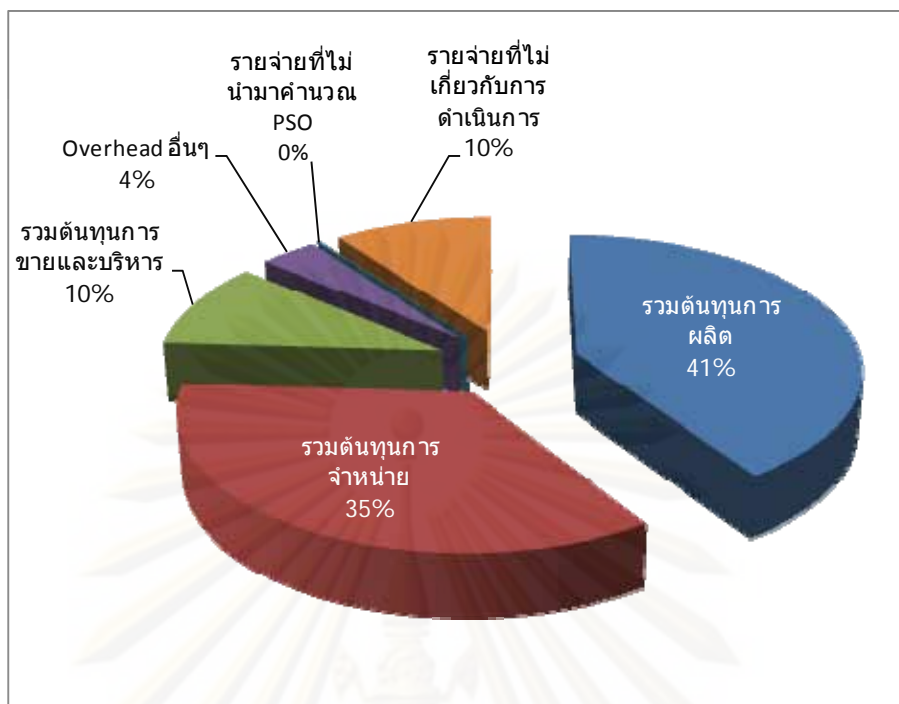
หมวดหมู่ต้นทุนด้านการจำหน่ายปี 2551

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

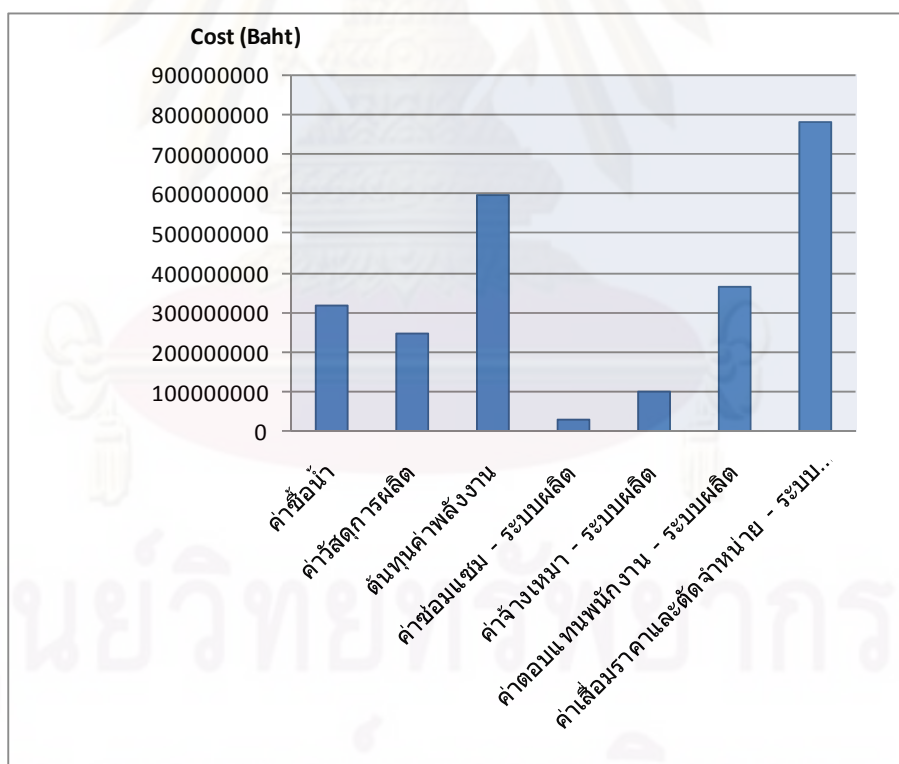
2) ต้นทุนรวม ประจำปีงบประมาณ 2550

		หมวดหมู่ต้นทุน	ต้นทุนรวม (บาท)	สัดส่วนต้นทุน (%)
การผลิต	หมวดที่ 1	ค่าซื้อน้ำ	317497173.2	5.31
	หมวดที่ 2	ค่าวัสดุการผลิต	247799064.1	4.15
	หมวดที่ 3	ต้นทุนค่าพลังงาน	595620324.3	9.97
	หมวดที่ 4	ค่าซ่อมแซม - ระบบผลิต	29717513.56	0.50
	หมวดที่ 5	ค่าจ้างเหมา - ระบบผลิต	100694438.4	1.69
	หมวดที่ 6	ค่าตอบแทนพนักงาน - ระบบผลิต	367734922.5	6.15
	หมวดที่ 7	ค่าเสื่อมราคาและตัดจำหน่าย - ระบบผลิต	781611570.8	13.08
จำหน่าย	หมวดที่ 8	ค่าใช้จ่ายในการจำหน่ายน้ำ	431863184.6	7.23
	หมวดที่ 9	ค่าตอบแทนพนักงาน - ระบบจำหน่าย	642577378.2	10.75
	หมวดที่ 10	ค่าเสื่อมราคาและตัดจำหน่าย - ระบบจำหน่าย	1030836587	17.25
บริหาร	หมวดที่ 11	ต้นทุนการขายและบริการ	144032643.3	2.41
	หมวดที่ 12	ค่าตอบแทนพนักงาน - ระบบบริหาร	349580198.8	5.85
	หมวดที่ 13	ค่าเสื่อมราคาและตัดจำหน่าย - ระบบบริหาร	116999475.7	1.96
	หมวดที่ 14	Overhead อื่นๆ	223989266.8	3.75
	หมวดที่ 15	รายจ่ายที่ไม่นำมาคำนวณ PSO	-4800303.64	-0.08
	หมวดที่ 16	รายจ่ายที่ไม่เกี่ยวกับการดำเนินการ	599740117.7	10.04
		ต้นทุนรวม	5975493555	

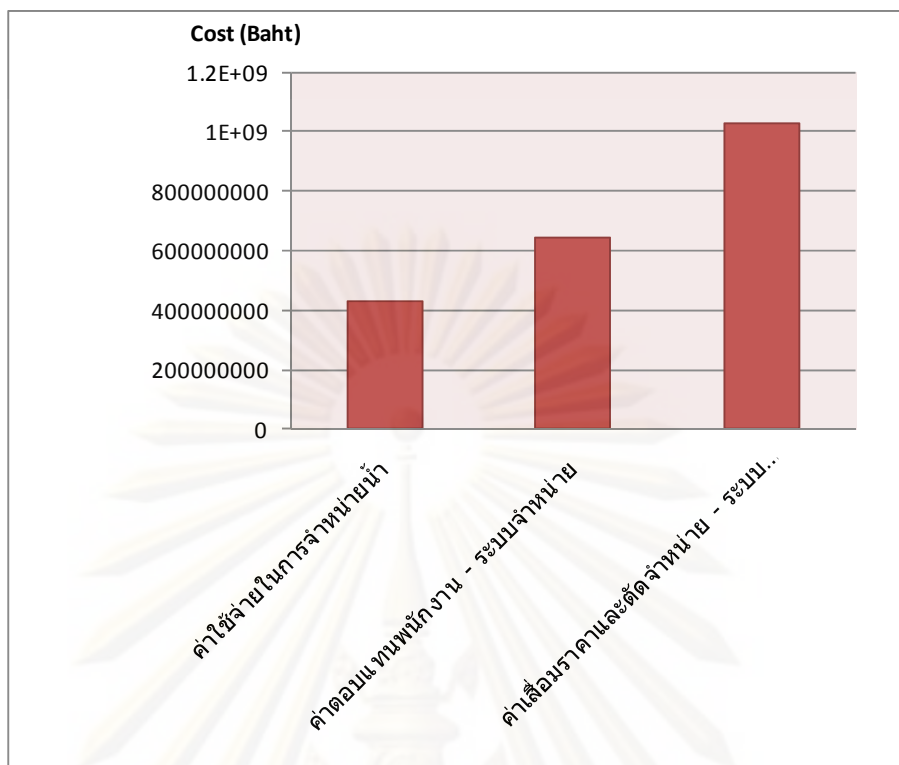
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สัดส่วนต้นทุนรวมแยกตามกลุ่มต้นทุน ปี 2550



หมวดหมู่ต้นทุนด้านการผลิตปี 2550

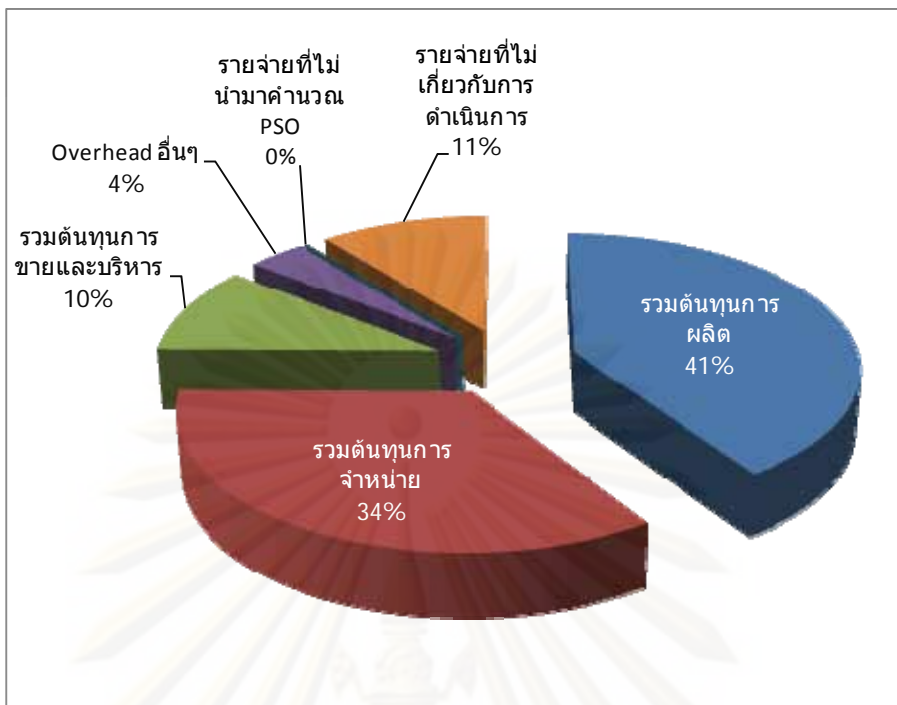


หมวดหมู่ต้นทุนด้านการจำหน่ายปี 2550

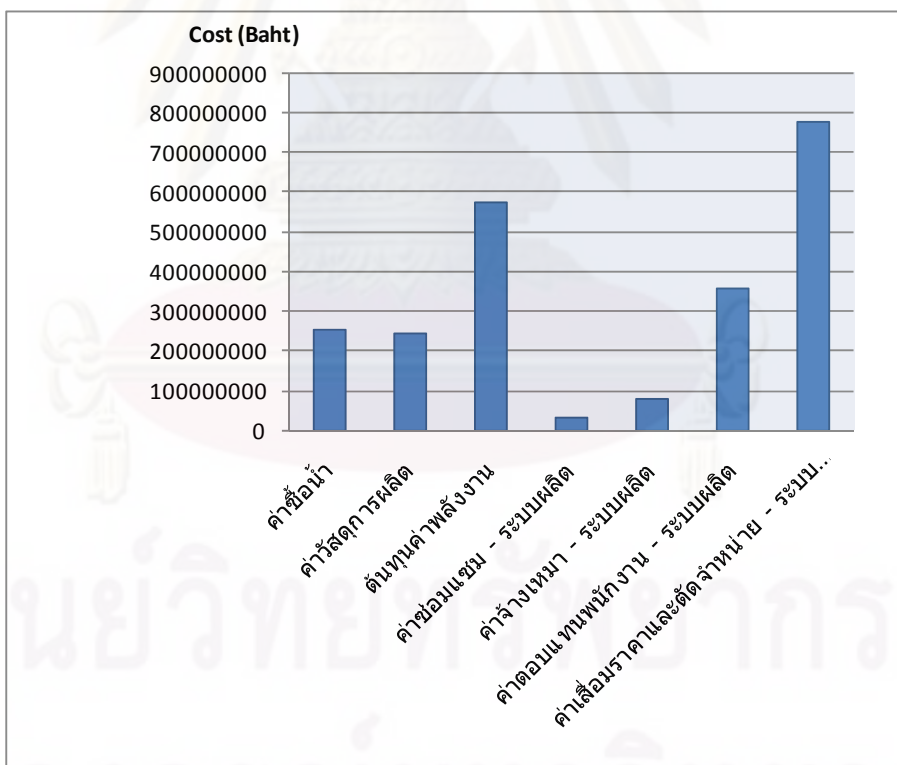
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3) ต้นทุนรวม ประจำปีงบประมาณ 2549

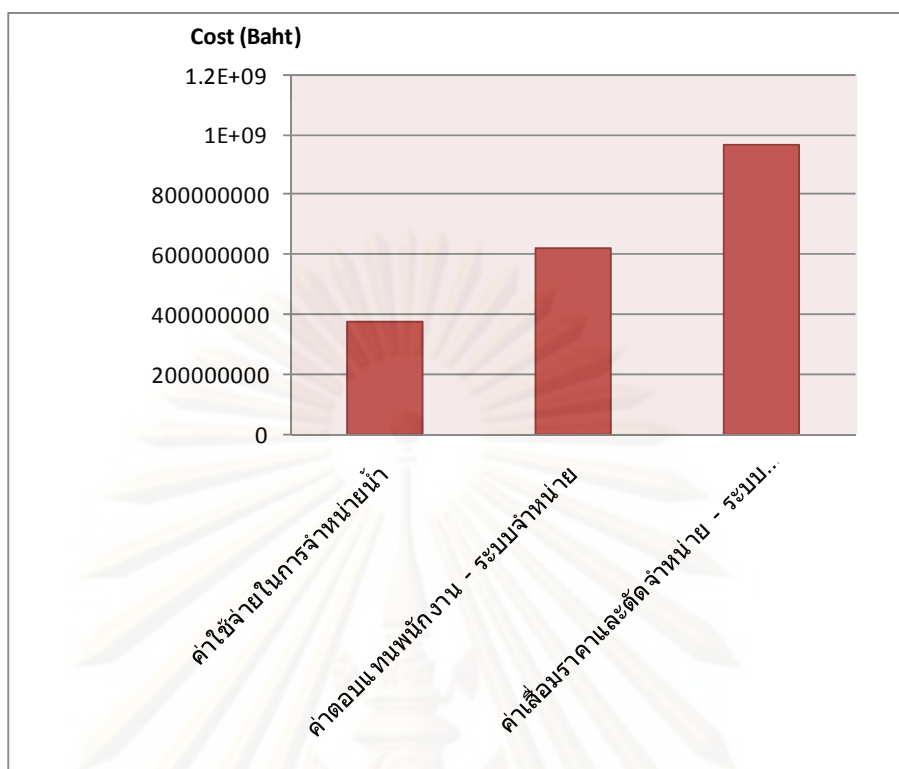
		หมวดหมู่ต้นทุน	ต้นทุนรวม (บาท)	สัดส่วนต้นทุน (%)
การผลิต	หมวดที่ 1	ค่าซื้อน้ำ	252159698.5	4.44
	หมวดที่ 2	ค่าวัสดุการผลิต	245693040.7	4.32
	หมวดที่ 3	ต้นทุนค่าพลังงาน	574676371.6	10.11
	หมวดที่ 4	ค่าซ่อมแซม - ระบบผลิต	30012875.39	0.53
	หมวดที่ 5	ค่าจ้างเหมา - ระบบผลิต	79139648.09	1.39
	หมวดที่ 6	ค่าตอบแทนพนักงาน - ระบบผลิต	354827132.7	6.25
	หมวดที่ 7	ค่าเสื่อมราคาและตัดจำหน่าย - ระบบผลิต	774931206.6	13.64
จำหน่าย	หมวดที่ 8	ค่าใช้จ่ายในการจำหน่ายน้ำ	373887239.9	6.58
	หมวดที่ 9	ค่าตอบแทนพนักงาน - ระบบจำหน่าย	622948302.4	10.96
	หมวดที่ 10	ค่าเสื่อมราคาและตัดจำหน่าย - ระบบจำหน่าย	963636048.4	16.96
บริหาร	หมวดที่ 11	ต้นทุนการขายและบริการ	126959254.7	2.23
	หมวดที่ 12	ค่าตอบแทนพนักงาน - ระบบบริหาร	347015067.1	6.11
	หมวดที่ 13	ค่าเสื่อมราคาและตัดจำหน่าย - ระบบบริหาร	114033092.1	2.01
	หมวดที่ 14	Overhead อื่นๆ	210819602.2	3.71
	หมวดที่ 15	รายจ่ายที่ไม่นำมาคำนวณ PSO	912234.81	0.02
	หมวดที่ 16	รายจ่ายที่ไม่เกี่ยวกับการดำเนินการ	609782777.9	10.73
		ต้นทุนรวม	5681433593	



สัดส่วนต้นทุนรวมแยกตามกลุ่มต้นทุน ปี 2549



หมวดหมู่ต้นทุนด้านการผลิตปี 2549

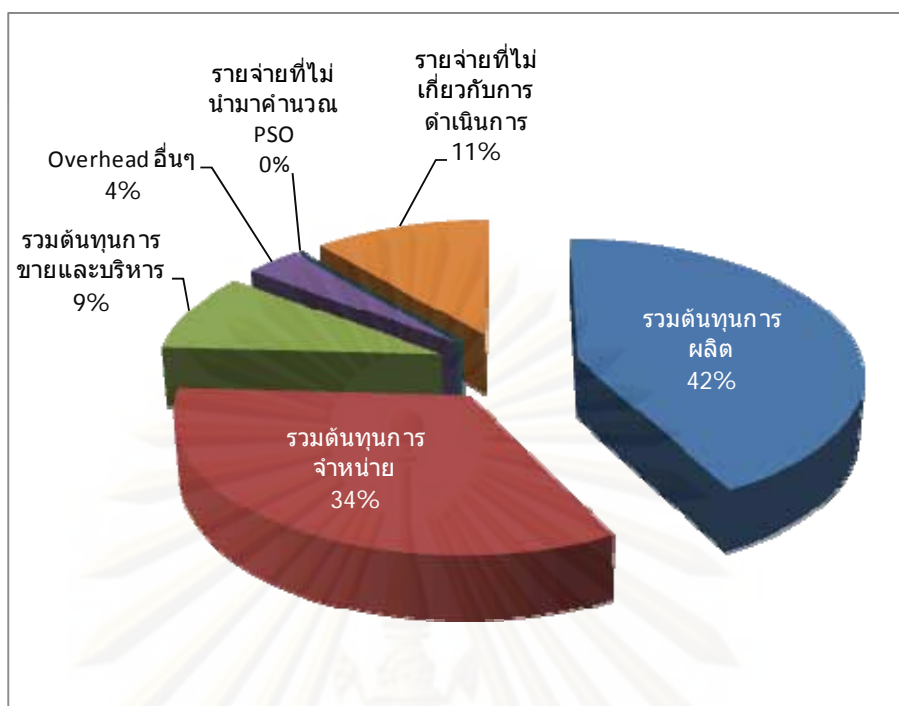


หมวดหมู่ต้นทุนด้านการจำหน่ายปี 2549

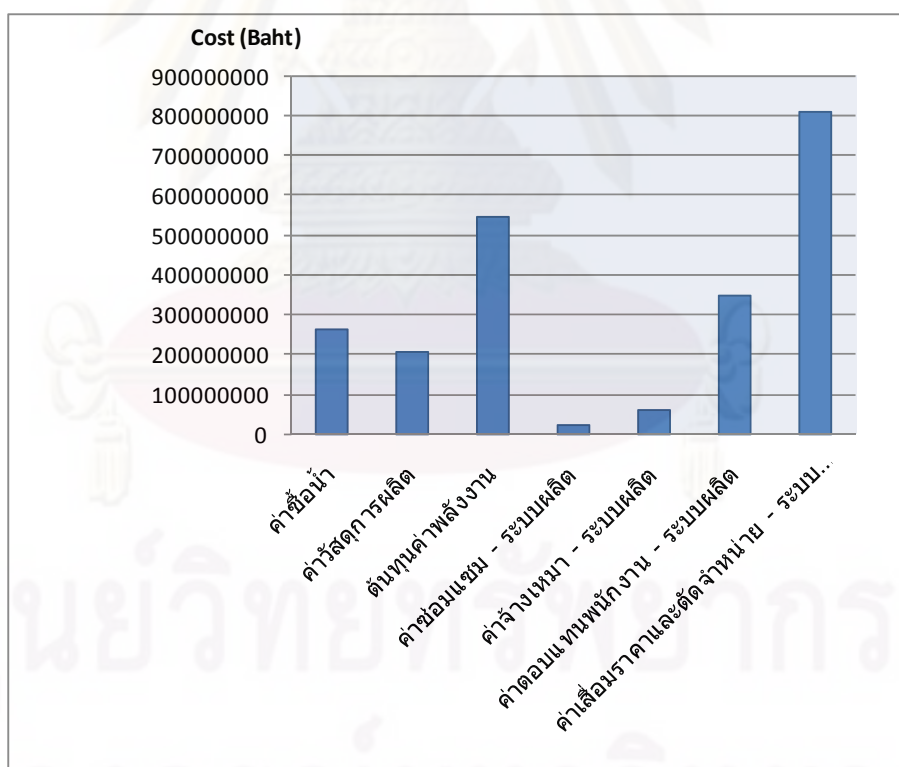
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4) ต้นทุนรวม ประจำปีงบประมาณ 2548

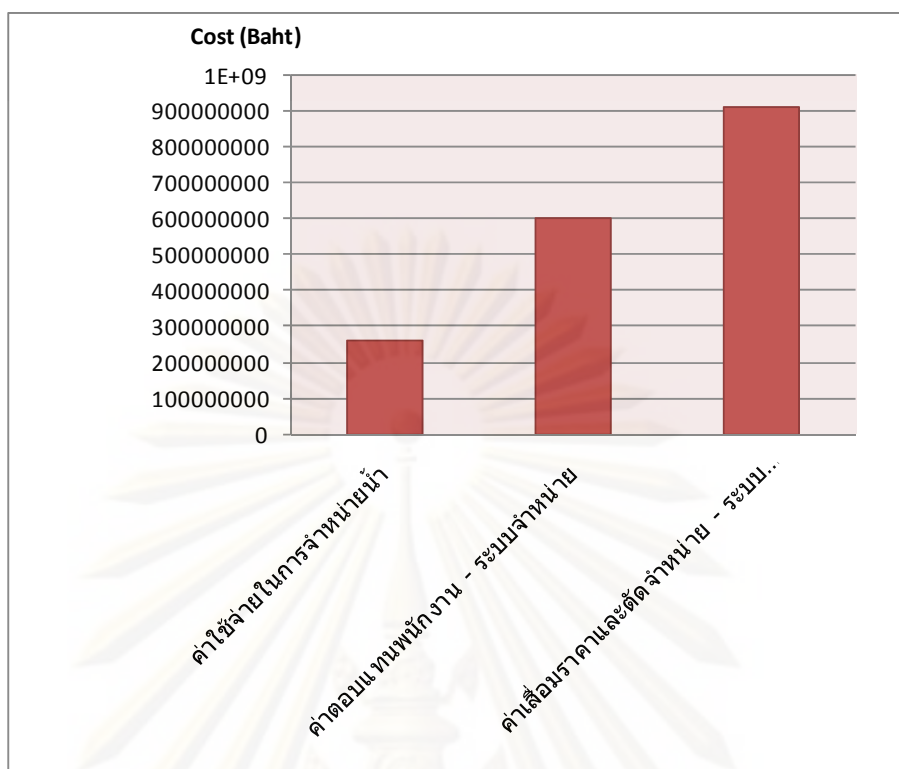
	หมวดหมู่ต้นทุน	ต้นทุนรวม (บาท)	สัดส่วนต้นทุน (%)	
การผลิต	หมวดที่ 1	ค่าซื้อน้ำ	260389215.5	4.91
	หมวดที่ 2	ค่าวัสดุการผลิต	204785782.3	3.86
	หมวดที่ 3	ต้นทุนค่าพลังงาน	546406422	10.31
	หมวดที่ 4	ค่าซ่อมแซม - ระบบผลิต	23370473.68	0.44
	หมวดที่ 5	ค่าจ้างเหมา - ระบบผลิต	57851183.57	1.09
	หมวดที่ 6	ค่าตอบแทนพนักงาน - ระบบผลิต	345675045.1	6.52
	หมวดที่ 7	ค่าเสื่อมราคาและตัดจำหน่าย - ระบบผลิต	809458072.5	15.27
จำหน่าย	หมวดที่ 8	ค่าใช้จ่ายในการจำหน่ายน้ำ	262957549.3	4.96
	หมวดที่ 9	ค่าตอบแทนพนักงาน - ระบบจำหน่าย	602555621.4	11.36
	หมวดที่ 10	ค่าเสื่อมราคาและตัดจำหน่าย - ระบบจำหน่าย	908892937	17.14
บริหาร	หมวดที่ 11	ต้นทุนการขายและบริการ	100586759.4	1.90
	หมวดที่ 12	ค่าตอบแทนพนักงาน - ระบบบริหาร	284132644.7	5.36
	หมวดที่ 13	ค่าเสื่อมราคาและตัดจำหน่าย - ระบบบริหาร	113582308.9	2.14
	หมวดที่ 14	Overhead อื่นๆ	186310923.2	3.51
	หมวดที่ 15	รายจ่ายที่ไม่นำมาคำนวณ PSO	347116.15	0.01
	หมวดที่ 16	รายจ่ายที่ไม่เกี่ยวกับการดำเนินการ	594821141.6	11.22
		ต้นทุนรวม	5302123196	



สัดส่วนต้นทุนรวมแยกตามกลุ่มต้นทุน ปี 2548



หมวดหมู่ต้นทุนด้านการผลิตปี 2548

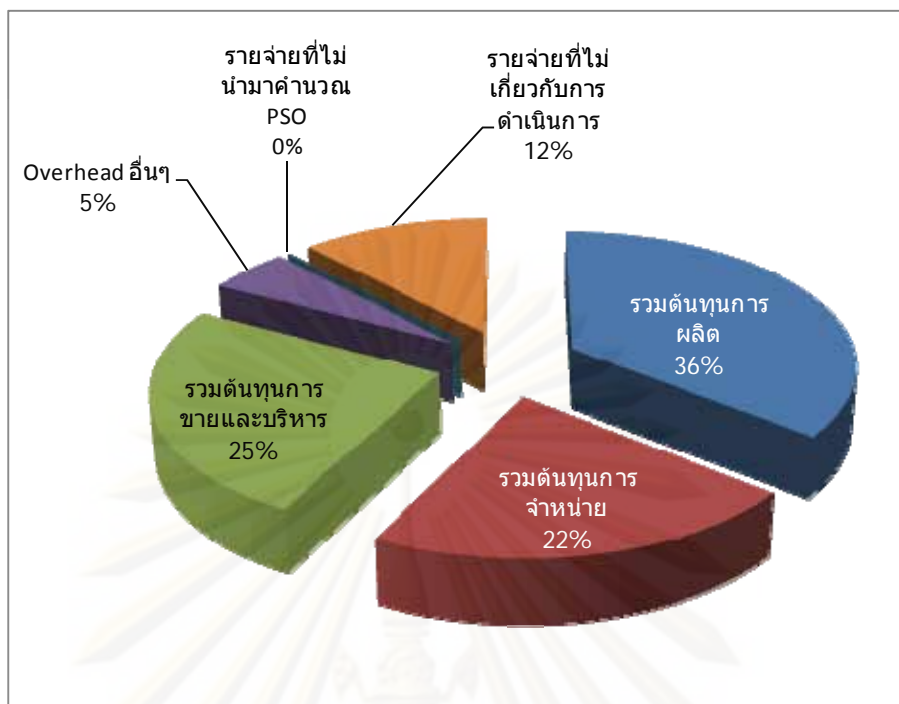


หมวดหมู่ต้นทุนด้านการจำหน่ายปี 2548

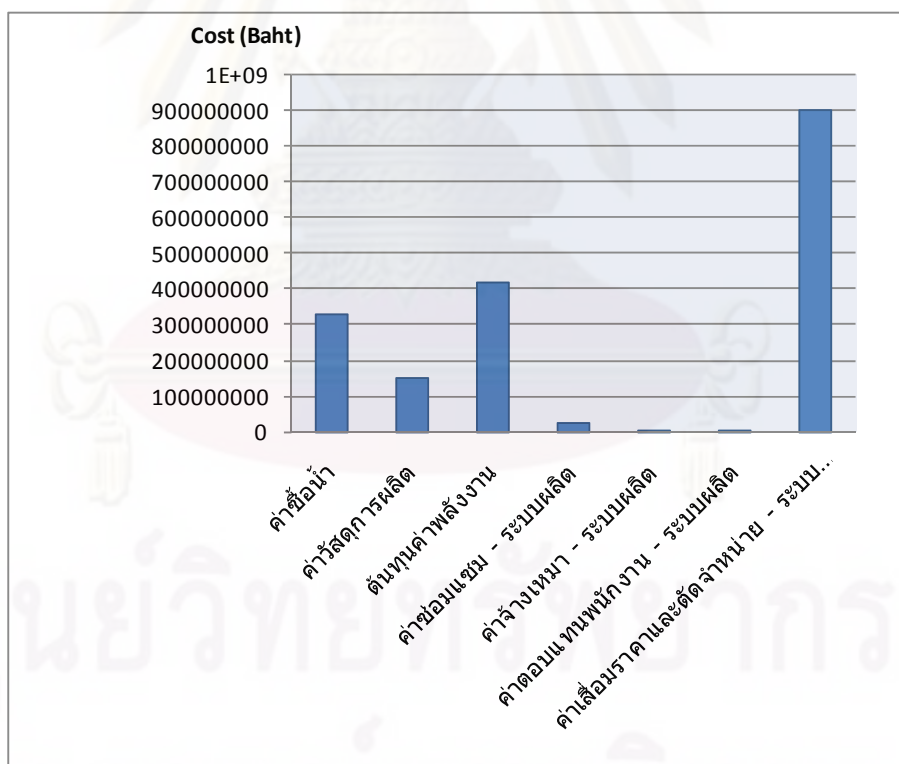
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5) ต้นทุนรวม ประจำปีงบประมาณ 2547

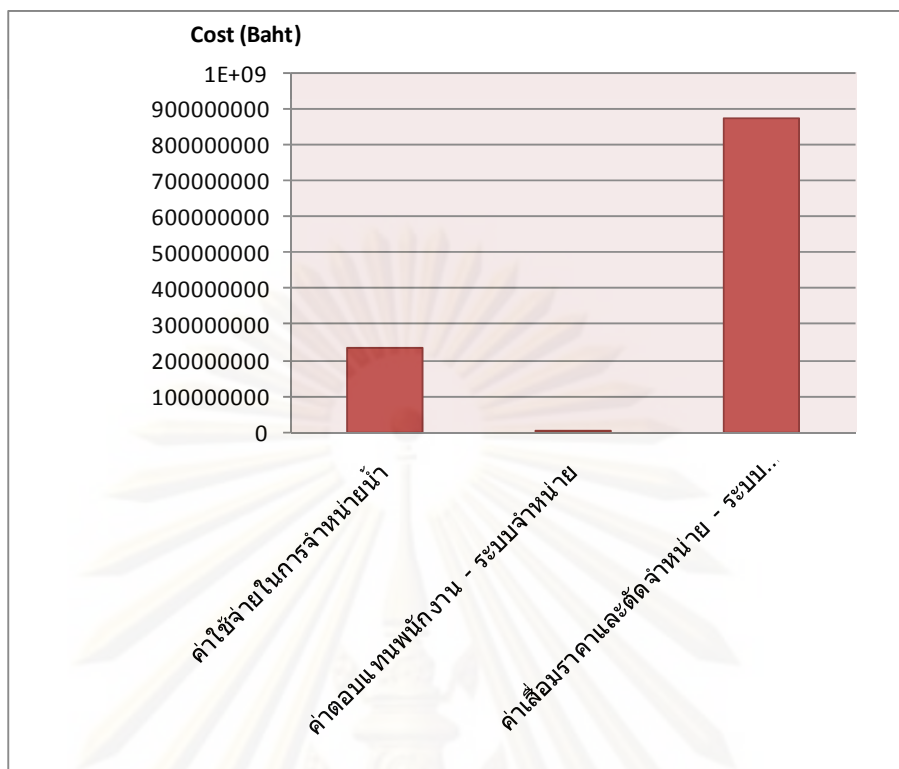
	หมวดหมู่ต้นทุน	ต้นทุนรวม (บาท)	สัดส่วนต้นทุน (%)	
การผลิต	หมวดที่ 1	ค่าซื้อน้ำ	327002770.1	6.43
	หมวดที่ 2	ค่าวัสดุการผลิต	149141194.7	2.93
	หมวดที่ 3	ต้นทุนค่าพลังงาน	416049640.5	8.18
	หมวดที่ 4	ค่าซ่อมแซม - ระบบผลิต	23509428.83	0.46
	หมวดที่ 5	ค่าจ้างเหมา - ระบบผลิต	1706241.56	0.03
	หมวดที่ 6	ค่าตอบแทนพนักงาน - ระบบผลิต	1188390.86	0.02
	หมวดที่ 7	ค่าเสื่อมราคาและตัดจำหน่าย - ระบบผลิต	898448574.2	17.67
จำหน่าย	หมวดที่ 8	ค่าใช้จ่ายในการจำหน่ายน้ำ	235322400.5	4.63
	หมวดที่ 9	ค่าตอบแทนพนักงาน - ระบบจำหน่าย	3087625.8	0.06
	หมวดที่ 10	ค่าเสื่อมราคาและตัดจำหน่าย - ระบบจำหน่าย	871751545.3	17.15
บริหาร	หมวดที่ 11	ต้นทุนการขายและบริการ	6507381.69	0.13
	หมวดที่ 12	ค่าตอบแทนพนักงาน - ระบบบริหาร	1140526292	22.43
	หมวดที่ 13	ค่าเสื่อมราคาและตัดจำหน่าย - ระบบบริหาร	129699757.9	2.55
	หมวดที่ 14	Overhead อื่นๆ	267049050.3	5.25
	หมวดที่ 15	รายจ่ายที่ไม่นำมาคำนวณ PSO	1999697.18	0.04
	หมวดที่ 16	รายจ่ายที่ไม่เกี่ยวกับการดำเนินการ	610893944.9	12.02
		ต้นทุนรวม	5083883936	



สัดส่วนต้นทุนรวมแยกตามกลุ่มต้นทุน ปี 2547



หมวดหมู่ต้นทุนด้านการผลิตปี 2547



หมวดหมู่ต้นทุนด้านการจำหน่ายปี 2547



ภาคผนวก ข

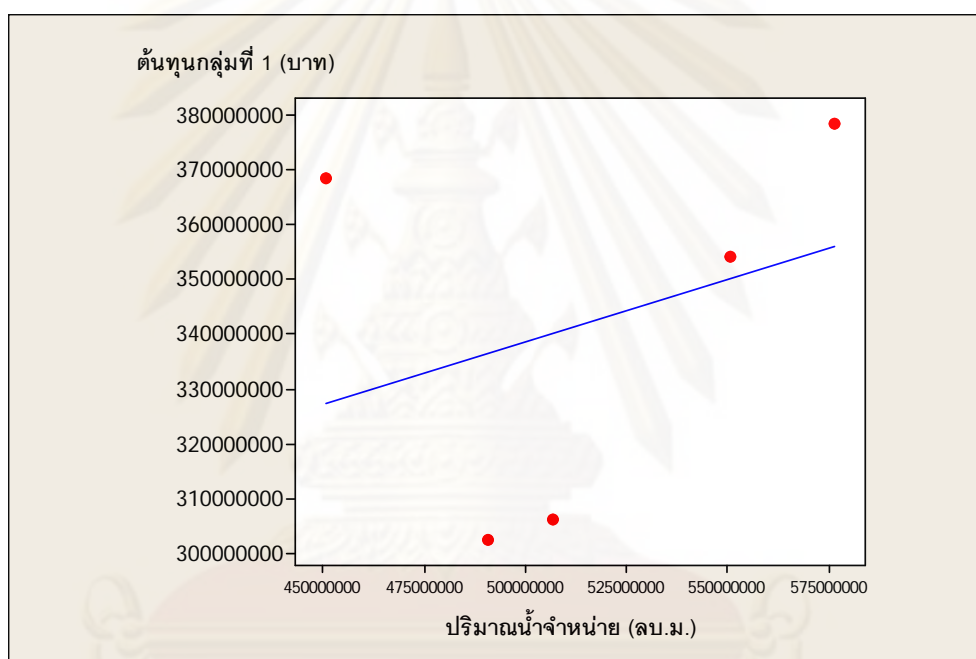
การทดสอบหาความสัมพันธ์ของต้นทุนแต่ละหมวด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดสอบหาความสัมพันธ์ของต้นทุนแต่ละหมวด

เป็นการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนแต่ละหมวด กับปริมาณน้ำจำหน่าย ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร โดยใช้การวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ร่วมกับการทดสอบสมมติฐาน ดังที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 4 โดยในส่วนของภาคผนวก ข นี้จะแสดงผลการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนทั้ง 16 หมวด กับปริมาณน้ำจำหน่าย ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร

1) ต้นทุนหมวดที่ 1: ค่าซื้อน้ำ กับปริมาณน้ำจำหน่าย



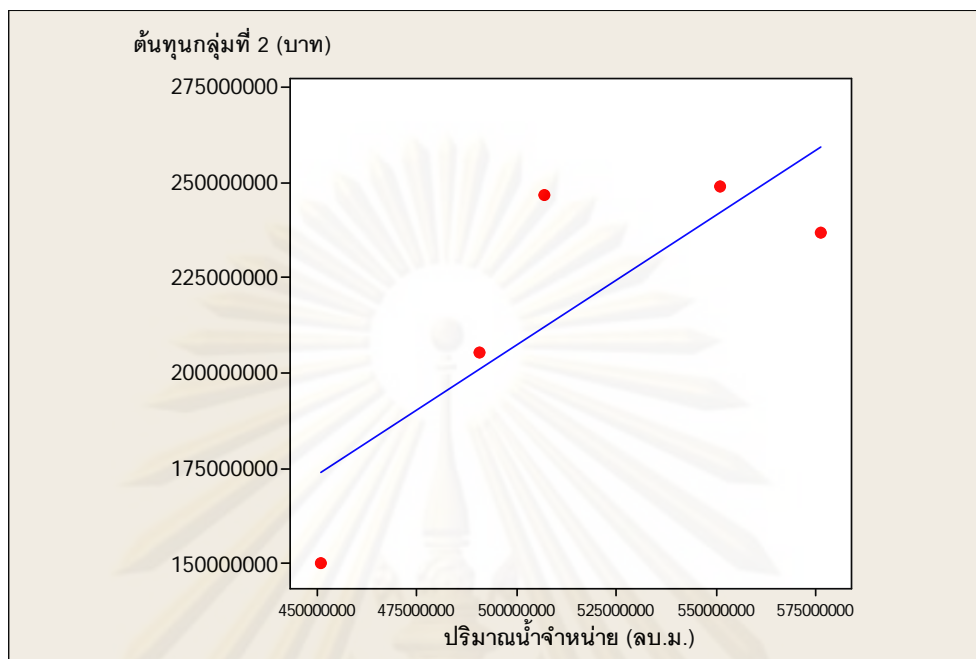
Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Qsale	1.7326E8	1.40920E7	5
cost01	3.0747E8	5.21327E7	5

Correlations

		Qsale	cost01
Qsale	Pearson Correlation	1	.825
	Sig. (2-tailed)		.083
	N	5	5
cost01	Pearson Correlation	.825	1
	Sig. (2-tailed)	.083	
	N	5	5

2) ต้นทุนหมวดที่ 2: ค่าวัสดุการผลิต กับปริมาณน้ำจำหน่าย



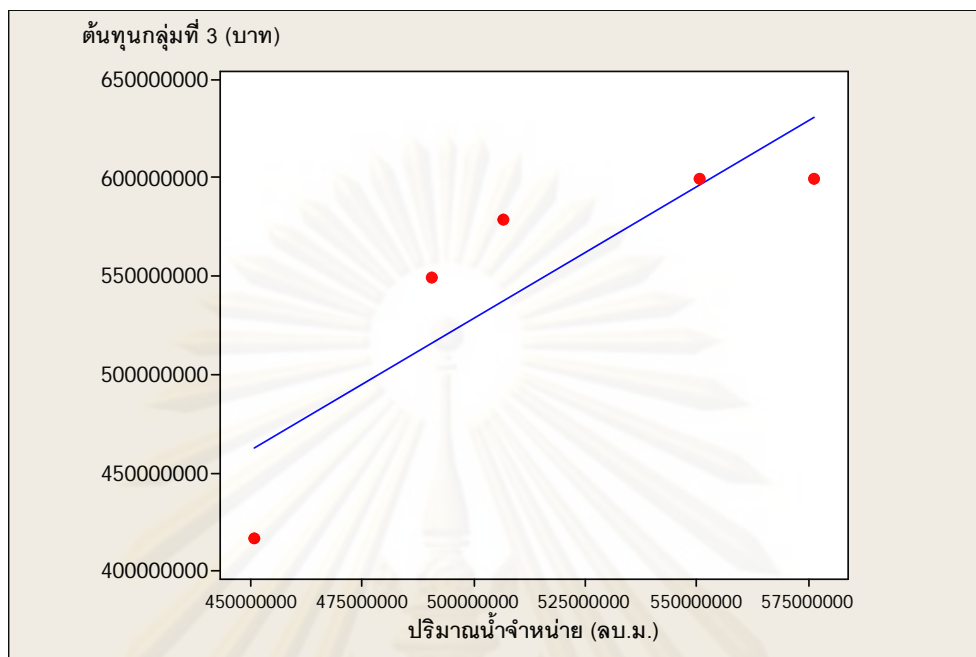
Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Qsale	1.7326E8	1.40920E7	5
cost02	6.7846E7	1.12367E7	5

Correlations

		Qsale	cost02
Qsale	Pearson Correlation	1	.894
	Sig. (2-tailed)		.048
	N	5	5
cost02	Pearson Correlation	.894	1
	Sig. (2-tailed)	.048	
	N	5	5

3) ต้นทุนหมวดที่ 3: ต้นทุนค่าพลังงาน กับปริมาณน้ำจำหน่าย



Descriptive Statistics

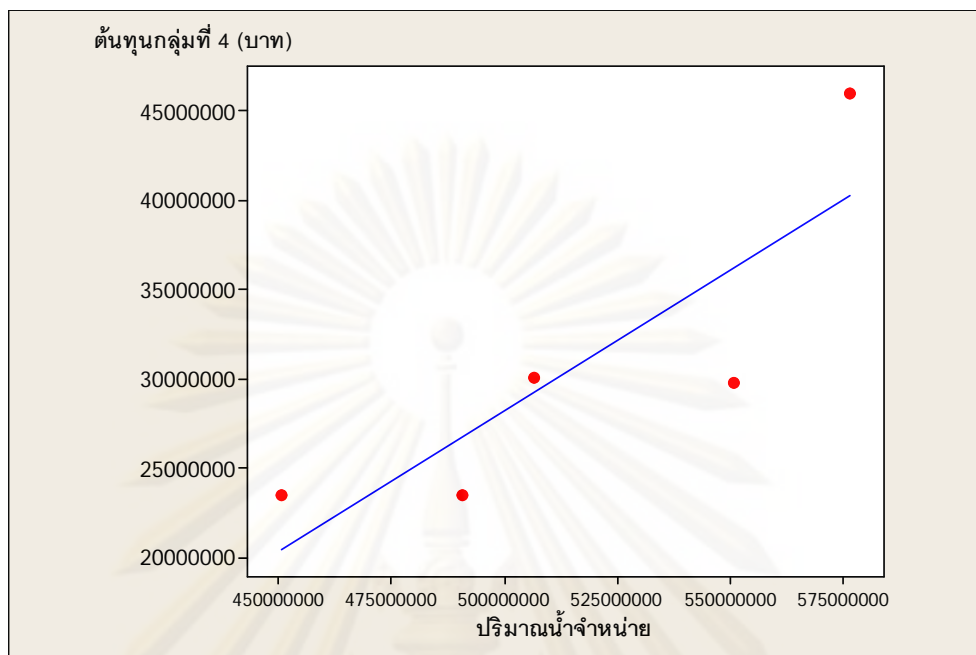
	Mean	Std. Deviation	N
Qsale	512.3055	50.14516	5
cost03	5.4586E8	7.53749E7	5

Correlations

		Qsale	cost03
Qsale	Pearson Correlation	1	.885
	Sig. (2-tailed)		.043
	N	5	5
cost03	Pearson Correlation	.885	1
	Sig. (2-tailed)	.043	
	N	5	5

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4) ต้นทุนหมวดที่ 4: ค่าซ่อมแซม – ระบบผลิต กับปริมาณน้ำจำหน่าย



Descriptive Statistics

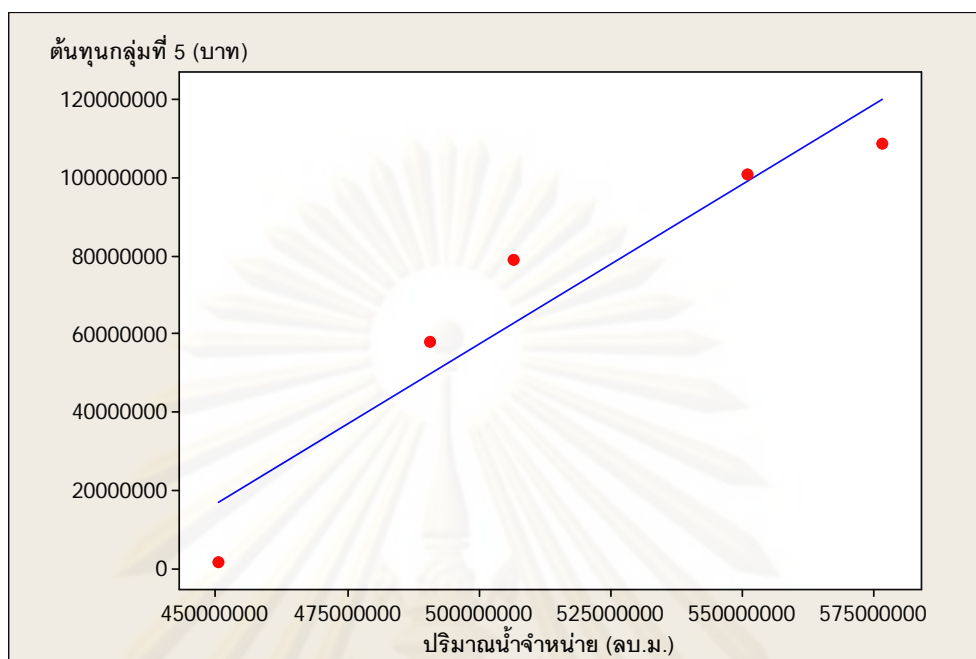
	Mean	Std. Deviation	N
Qsale	1.7326E8	1.40920E7	5
cost04	8.3146E6	3.04209E6	5

Correlations

		Qsale	cost04
Qsale	Pearson Correlation	1	.920*
	Sig. (2-tailed)		.027
	N	5	5
cost04	Pearson Correlation	.920*	1
	Sig. (2-tailed)	.027	
	N	5	5

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

5) ต้นทุนหมวดที่ 5: ค่าจ้างเหมาระบบผลิต กับปริมาณน้ำจำหน่าย



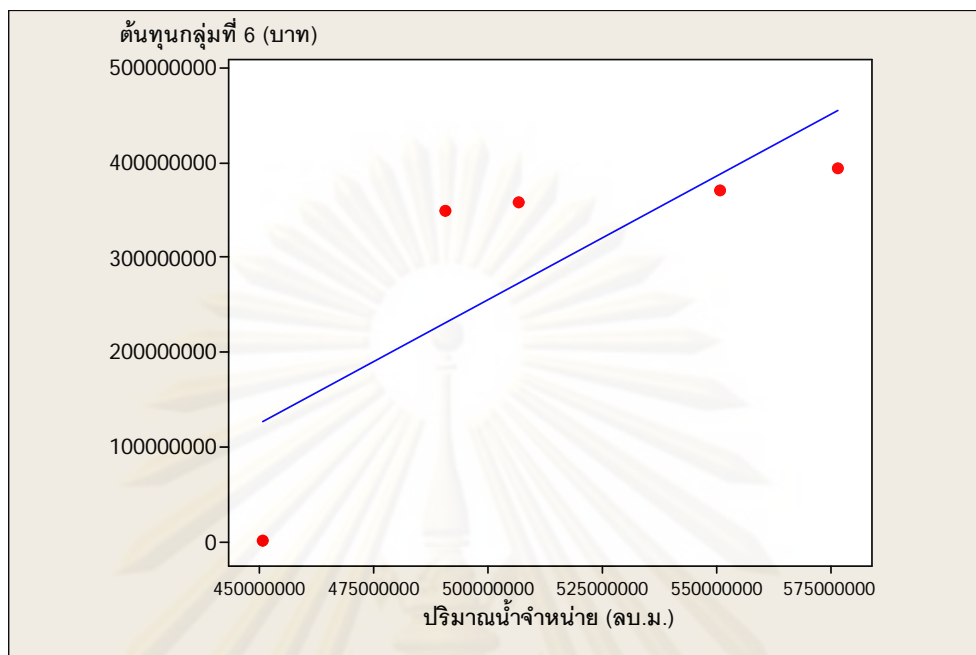
Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Qsale	512.3055	50.14516	5
cost05	6.9586E7	4.27837E7	5

Correlations

		Qsale	cost05
Qsale	Pearson Correlation	1	.949
	Sig. (2-tailed)		.014
	N	5	5
cost05	Pearson Correlation	.949	1
	Sig. (2-tailed)	.014	
	N	5	5

6) ต้นทุนหมวดที่ 6: ค่าตอบแทนพนักงานระบบผลิต กับปริมาณน้ำจำหน่าย



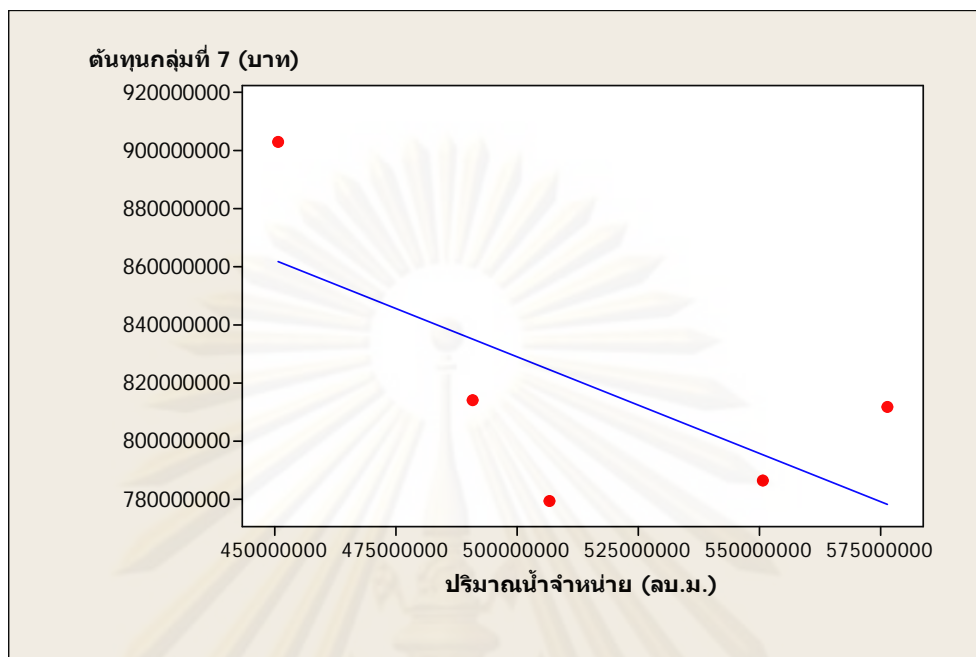
Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Qsale	512.3055	50.14516	5
cost06	2.9240E8	1.63747E8	5

Correlations

		Qsale	cost06
Qsale	Pearson Correlation	1	.788
	Sig. (2-tailed)		.113
	N	5	5
cost06	Pearson Correlation	.788	1
	Sig. (2-tailed)	.113	
	N	5	5

7) ต้นทุนหมวดที่ 7: ค่าเสื่อมราคาและตัดจำหน่ายของระบบผลิต กับปริมาณน้ำจำหน่าย



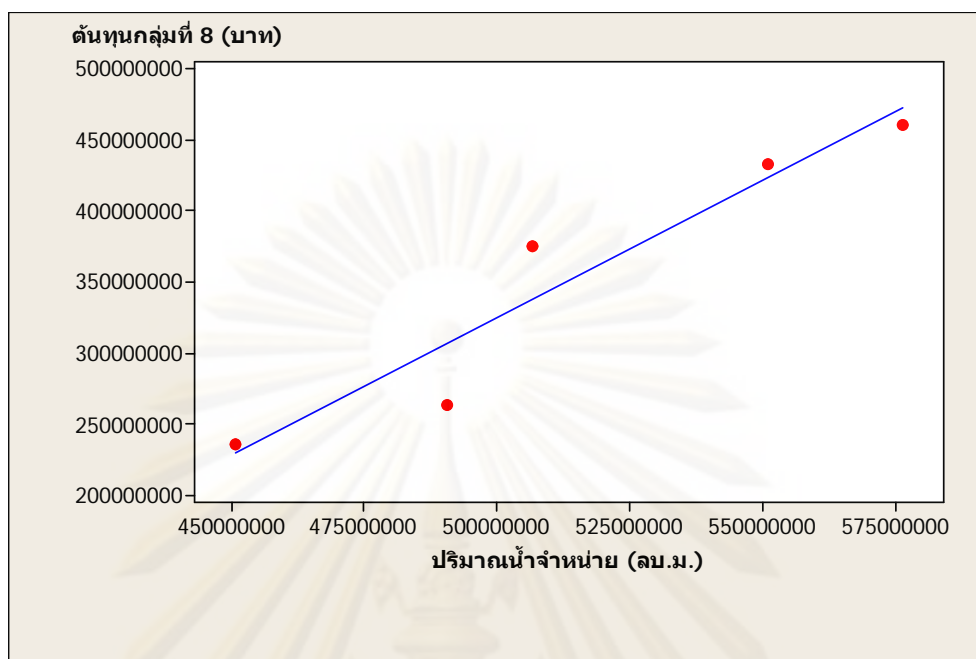
Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Qsale	512.3055	50.14516	5
cost07	8.1442E8	4.94133E7	5

Correlations

		Qsale	cost07
Qsale	Pearson Correlation	1	-.662
	Sig. (2-tailed)		.223
	N	5	5
cost07	Pearson Correlation	-.662	1
	Sig. (2-tailed)	.223	
	N	5	5

8) ต้นทุนหมวดที่ 8: ค่าใช้จ่ายในการจำหน่ายน้ำ กับปริมาณน้ำจำหน่าย



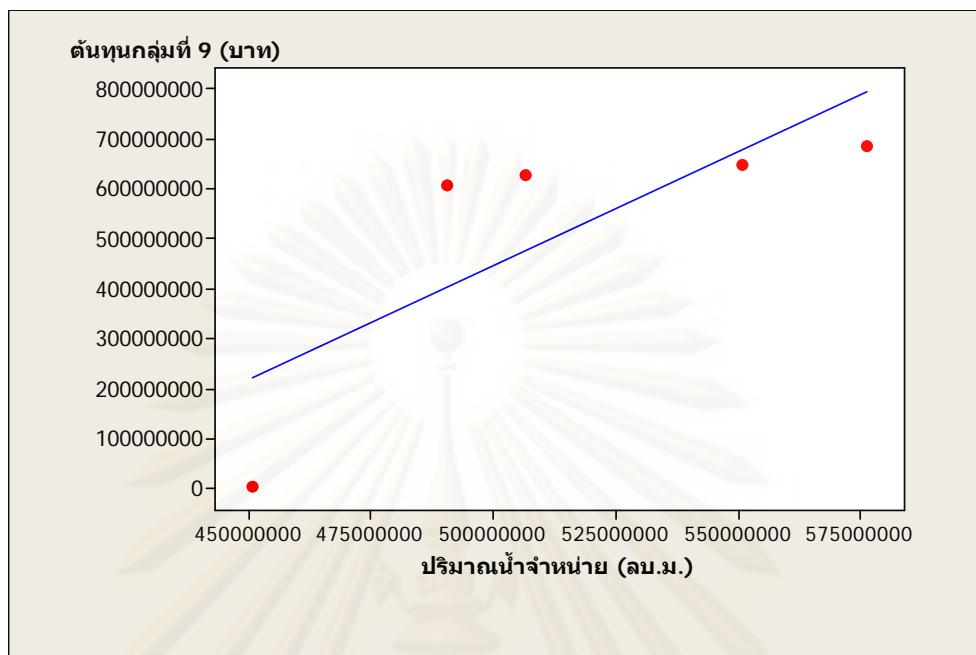
Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Qsale	512.3055	50.14516	5
cost08	3.5264E8	9.98544E7	5

Correlations

		Qsale	cost08
Qsale	Pearson Correlation	1	.955
	Sig. (2-tailed)		.012
	N	5	5
cost08	Pearson Correlation	.955	1
	Sig. (2-tailed)	.012	
	N	5	5

9) ต้นทุนหมวดที่ 9: ค่าตอบแทนพนักงานระบบจำหน่าย กับปริมาณน้ำจำหน่าย



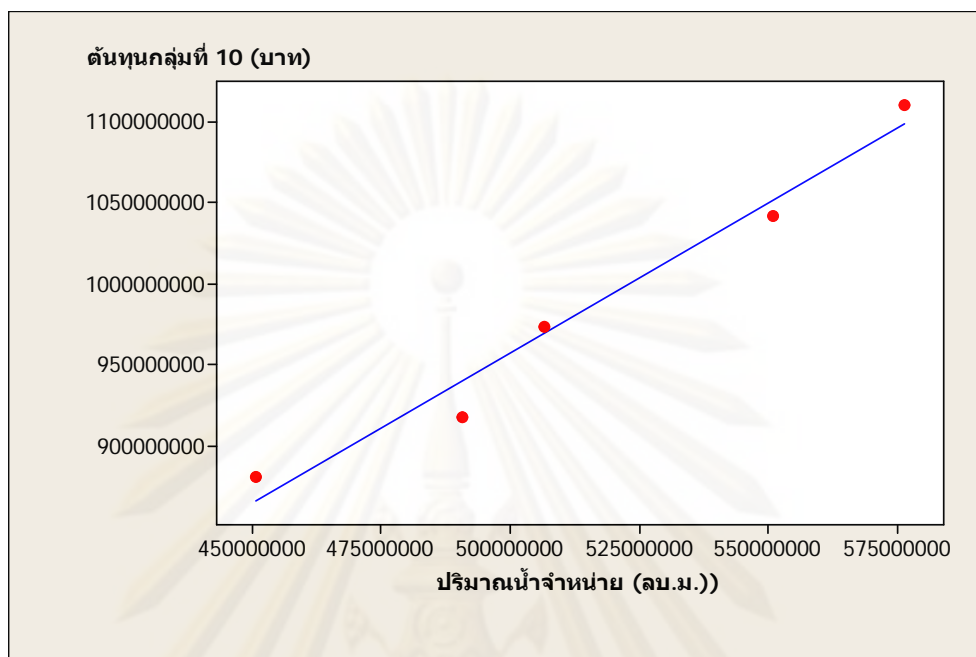
Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Qsale	512.3055	50.14516	5
cost09	5.1070E8	2.85288E8	5

Correlations

		Qsale	cost09
Qsale	Pearson Correlation	1	.785
	Sig. (2-tailed)		.115
	N	5	5
cost09	Pearson Correlation	.785	1
	Sig. (2-tailed)	.115	
	N	5	5

- 10) ต้นทุนหมวดที่ 10: ค่าเสื่อมราคาและตัดจำหน่ายของระบบจำหน่าย กับปริมาณน้ำจำหน่าย



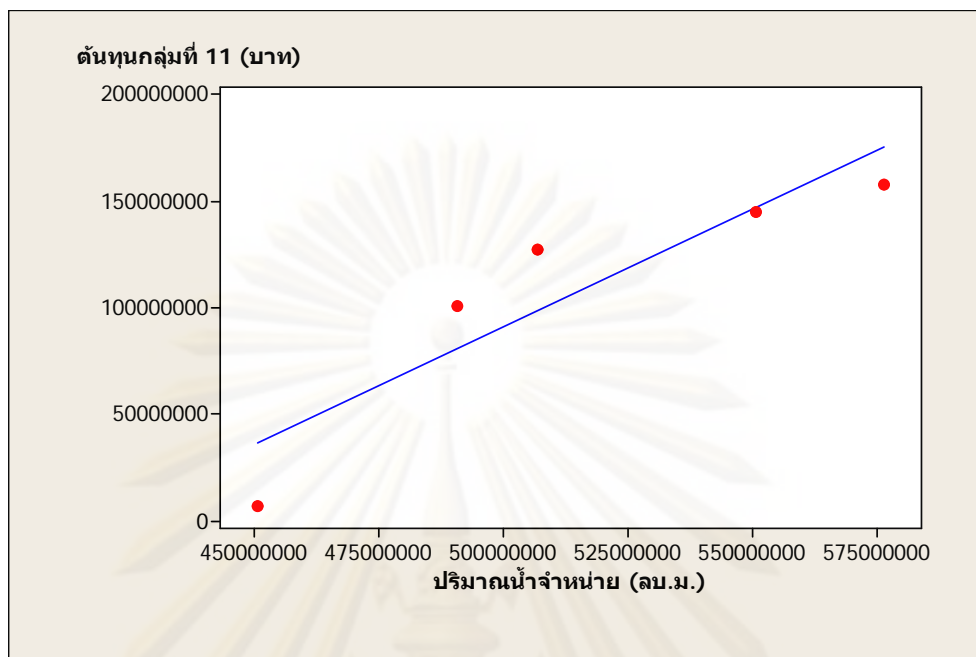
Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Qsale	512.3055	50.14516	5
cost10	9.7485E8	9.17750E7	5

Correlations

		Qsale	cost10
Qsale	Pearson Correlation	1	.986
	Sig. (2-tailed)		.002
	N	5	5
cost10	Pearson Correlation	.986	1
	Sig. (2-tailed)	.002	
	N	5	5

11) ต้นทุนหมวดที่ 11: ต้นทุนการขายและบริการ กับปริมาณน้ำจำหน่าย



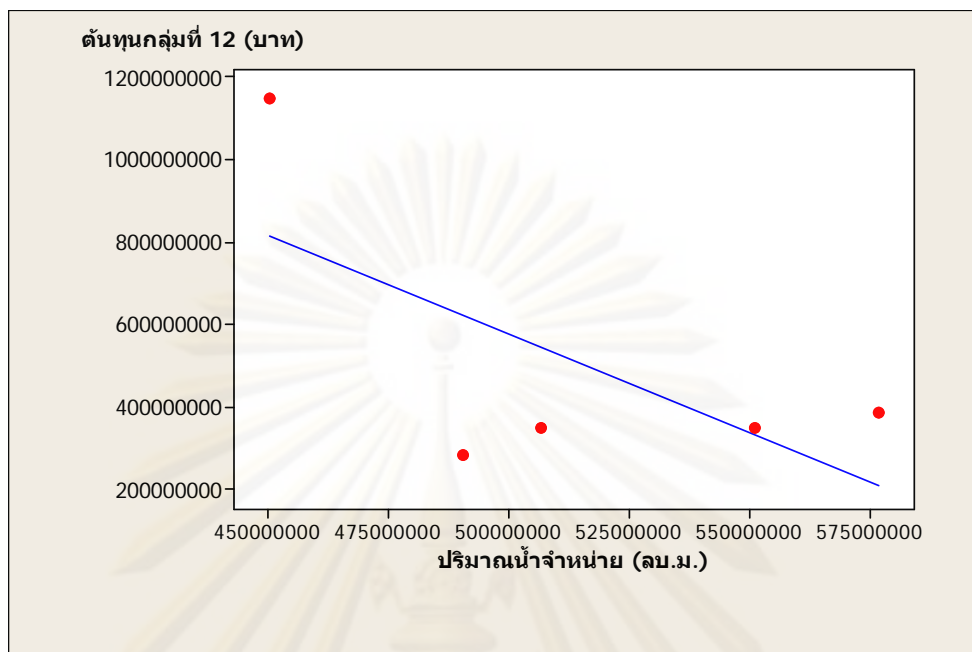
Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Qsale	512.3055	50.14516	5
cost11	1.0693E8	5.99246E7	5

Correlations

		Qsale	cost11
Qsale	Pearson Correlation	1	.906
	Sig. (2-tailed)		.034
	N	5	5
cost11	Pearson Correlation	.906	1
	Sig. (2-tailed)	.034	
	N	5	5

12) ต้นทุนหมวดที่ 12: ค่าตอบแทนพนักงานระบบบริหาร กับปริมาณน้ำจำหน่าย



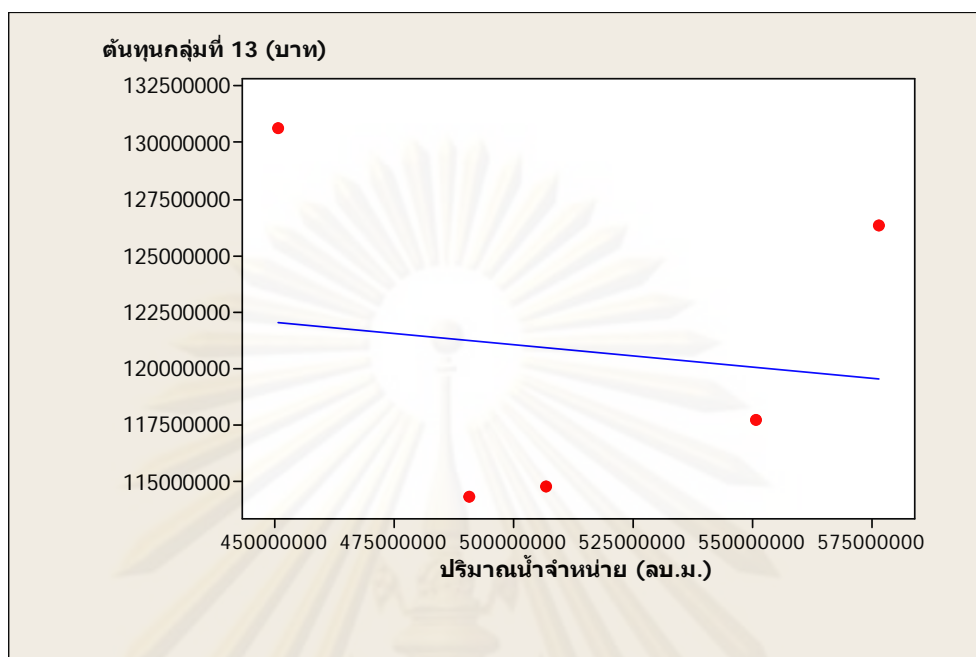
Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Qsale	512.3055	50.14516	5
cost12	5.0131E8	3.59184E8	5

Correlations

		Qsale	cost12
Qsale	Pearson Correlation	1	-.655
	Sig. (2-tailed)		.230
	N	5	5
cost12	Pearson Correlation	-.655	1
	Sig. (2-tailed)	.230	
	N	5	5

13) ต้นทุนหมวดที่ 13: ค่าเสื่อมราคาและตัดจำหน่ายของระบบบริหาร กับปริมาณน้ำจำหน่าย



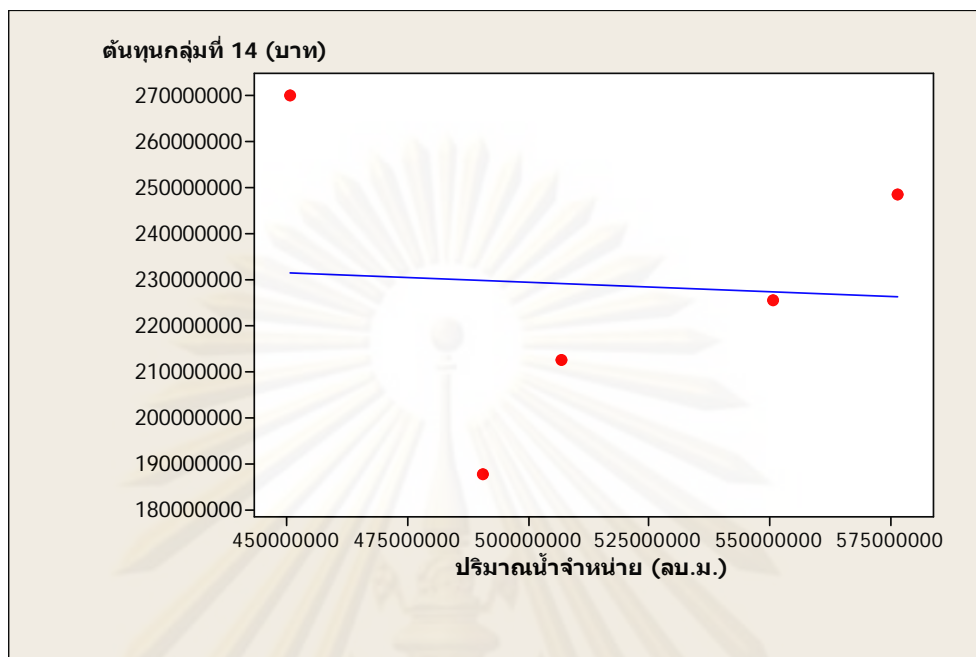
Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Qsale	512.3055	50.14516	5
cost13	1.1999E8	7.27762E6	5

Correlations

		Qsale	cost13
Qsale	Pearson Correlation	1	-.117
	Sig. (2-tailed)		.851
	N	5	5
cost13	Pearson Correlation	-.117	1
	Sig. (2-tailed)	.851	
	N	5	5

14) ต้นทุนหมวดที่ 14: ค่าเสียหายอื่นๆ กับปริมาณน้ำจำหน่าย



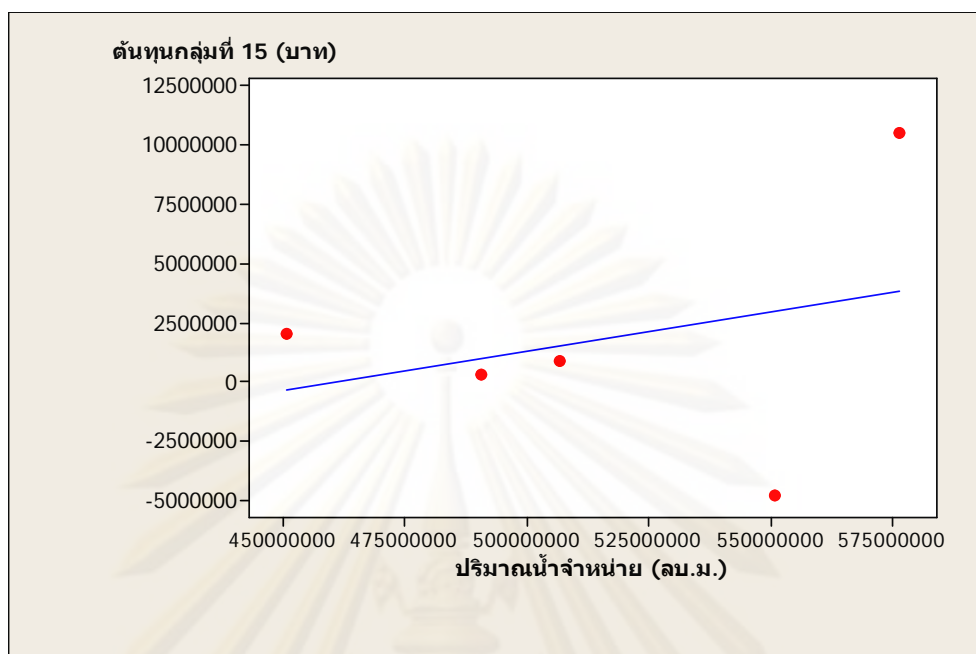
Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Qsale	512.3055	50.14516	5
cost14	2.2714E8	3.14329E7	5

Correlations

		Qsale	cost14
Qsale	Pearson Correlation	1	-.042
	Sig. (2-tailed)		.947
	N	5	5
cost14	Pearson Correlation	-.042	1
	Sig. (2-tailed)	.947	
	N	5	5

15) ต้นทุนหมวดที่ 15: รายจ่ายที่ไม่นำมาคำนวณ PSO กับปริมาณน้ำจำหน่าย



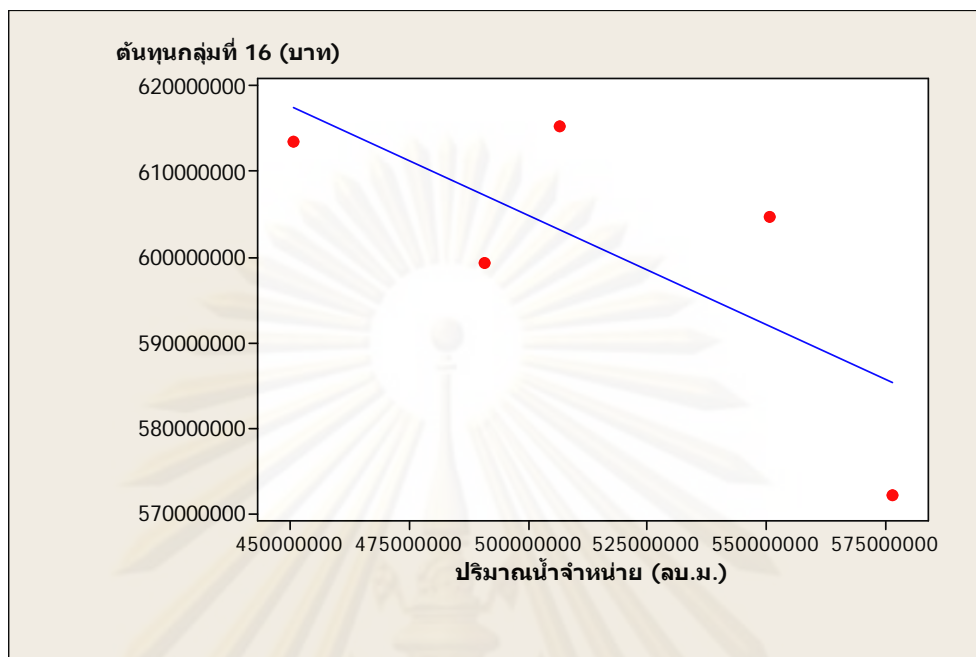
Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Qsale	512.3055	50.14516	5
cost15	1.8782E6	5.69794E6	5

Correlations

		Qsale	cost15
Qsale	Pearson Correlation	1	.312
	Sig. (2-tailed)		.610
	N	5	5
cost15	Pearson Correlation	.312	1
	Sig. (2-tailed)	.610	
	N	5	5

16) ต้นทุนหมวดที่ 16: รายจ่ายที่ไม่เกี่ยวกับการดำเนินงาน กับปริมาณน้ำจำหน่าย



Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Qsale	512.3055	50.14516	5
cost16	5.9670E8	1.72704E7	5

Correlations

		Qsale	cost16
Qsale	Pearson Correlation	1	-.762
	Sig. (2-tailed)		.134
	N	5	5
cost16	Pearson Correlation	-.762	1
	Sig. (2-tailed)	.134	
	N	5	5



ภาคผนวก ค

รายชื่อสำนักงานประปาแยกตามคลัสเตอร์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เกณฑ์ที่ 1: การจัดกลุ่มคลังเตอร์ด้านต้นทุน แยกตามเขตพื้นที่บริหารของการประปาส่วนภูมิภาคในปัจจุบัน

แบ่งได้เป็น 10 คลังเตอร์ด้วยกัน ดังรายสำนักงานประปาดังนี้

คลังเตอร์ที่	คำนิยาม	รายชื่อสำนักงานประปาในคลังเตอร์	
1	สำนักงานประปาเขต 1 (จำนวนสมาชิก = 16)	ชลบุรี ศรีราชา แหลมฉบัง บางคล้า พนมสารคาม บ้านฉาง ปากน้ำประแสร์ จันทบุรี	ขลุง ตราด คลองใหญ่ สระแก้ว วัฒนานคร แม่ ปราจีนบุรี กบินทร์บุรี
2	สำนักงานประปาเขต 2 (จำนวนสมาชิก = 26)	พระพุทบาท หนองแค มวกเหล็ก บ้านหมอ ลพบุรี บ้านหมี่ ชัยบาดาล สิงห์บุรี อ่างทอง วิเศษชัยชาญ พระนครศรีอยุธยา ผักไห่ เสนา	ท่าเรือ นครนายก บ้านนา นครราชสีมา ปากช่อง ครบุรี สีคิ้ว ปักธงชัย โชคชัย พิมาย ชุมพวง โนนสูง ด่านขุนทด
3	สำนักงานประปาเขต 3 (จำนวนสมาชิก = 16)	บ้านโป่ง สวนผึ้ง สุพรรณบุรี ศรีประจันต์ เดิมบางนางบวช	เลขาวัลย์ พนมทวน ท่ามะกา เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์

คลัสเตอร์ที่	คำนิยาม	รายชื่อสำนักงานประปาในคลัสเตอร์	
3	สำนักงานประปาเขต 3 (ต่อ)	ด่านช้าง คูทอง กาญจนบุรี	ปราณบุรี กุยบุรี บางสะพาน
4	สำนักงานประปาเขต 4 (จำนวนสมาชิก = 20)	สุราษฎร์ธานี กาญจนดิษฐ์ บ้านนาสาร บ้านตาขุน ไชยา ชุมพร หลังสวน ระนอง พังงา ตะกั่วป่า	ท้ายเหมือง กระบี่ อ่าวลึก ทุ่งสง ชะอวด ปากพนัง จันดี ขนอม นครศรีธรรมราช ท่าแซะ
5	สำนักงานประปาเขต 5 (จำนวนสมาชิก = 19)	สงขลา หาดใหญ่ สะเดา นาทวี ระโนด พัทลุง เขาชัยสน ตรัง ห้วยยอด ย่านตาขาว	สตูล ยะหา เบตง สายบุรี นราธิวาส รือเสาะ สุไหงโก-ลก ละงู กันตัง
6	สำนักงานประปาเขต 6 (จำนวนสมาชิก = 22)	ขอนแก่น บ้านไผ่ ชุมแพ น้ำพอง ชนบท กระนวน หนองเรือ	มหาสารคาม พยัคฆภูมิพิสัย ชัยภูมิ แก้งคร้อ จัตุรัส หนองบัวแดง ภูเขียว

คลัสเตอร์ที่	คำนิยาม	รายชื่อสำนักงานประปาในคลัสเตอร์	
6	สำนักงานประปาเขต 6 (ต่อ)	เมืองพล กาฬสินธุ์ กุฉินารายณ์ สมเด็จ	ร้อยเอ็ด โพนทอง สุวรรณภูมิ บำเหน็จณรงค์
7	สำนักงานประปาเขต 7 (จำนวนสมาชิก = 20)	อุดรธานี กุมภวาปี บ้านผือ บ้านดุง หนองบัวลำภู เลย เขียงคาน ด่านซ้าย วังสะพุง หนองคาย	บึงกาฬ ศรีเชียงใหม่ โพนพิสัย สกลนคร สว่างแดนดิน พังโคน นครพนม ธาตุพนม บ้านแพง ศรีสงคราม
8	สำนักงานประปาเขต 8 (จำนวนสมาชิก = 20)	มุกดาหาร อุบลราชธานี พิบูลมังสาหาร เดชอุดม เขมราฐ อำนาจเจริญ ยโสธร เลิงนกทา มหาชนะชัย บุรีรัมย์	สตี๊ก ลำปลายมาศ นางรอง ละหานทราย สุรินทร์ ศีขรภูมิ รัตนบุรี ศรีสะเกษ กันทรลักษ์ สังขะ
9	สำนักงานประปาเขต 9 (จำนวนสมาชิก = 27)	เชียงใหม่ ฮอด สันกำแพง แมริม แม่แตง ฝาง	เด่นชัย ร้องกวาง น่าน ท่าวังผา พะเยา จุน

คลังเตอร์ที่	คำนิยาม	รายชื่อสำนักงานประปาในคลังเตอร์	
	สำนักงานประปาเขต 9 (ต่อ)	แม่ฮ่องสอน แม่สะเรียง ลำพูน บ้านโฮ่ง ลำปาง เกาะคา เถิน แพร่	เชียงราย พาน เทิง เวียงเชียงของ แม่สาย แม่ชะจาน จอมทอง
10	สำนักงานประปาเขต 10 (จำนวนสมาชิก = 25)	ท่าตะโก ลาดยาว พยุหะคีรี ชัยนาท อุทัยธานี กำแพงเพชร ชาลุมวรลักษบุรี ตาก แม่สอด สุโขทัย ทุ่งเสลี่ยม ศรีสำโรง สวรรคโลก	ศรีสังขาลย์ อุตรดิตถ์ พิษณุโลก นครไทย พิจิตร บางมูลนาก ตะพานหิน เพชรบูรณ์ หล่มสัก ชนแดน หนองไผ่ วิเชียรบุรี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เกณฑ์ที่ 2: การจัดกลุ่มคลังเตอร์ด้านต้นทุน แบ่งแยกตามแหล่งที่มาของน้ำ

แบ่งได้เป็น 3 คลังเตอร์ด้วยกัน ดังรายสำนักงานประปา ดังนี้

คลังเตอร์ที่	คำนิยาม	รายชื่อสำนักงานประปาในคลังเตอร์	
1	ใช้แหล่งน้ำผิวดินทั่วไป (จำนวนสมาชิก = 166)	บางคล้า พนมสารคาม จันทบุรี ขลุง คลองใหญ่ สระแก้ว วัฒนานคร แม่ ปราจีนบุรี กบินทร์บุรี มวกเหล็ก ชัยบาดาล สิงห์บุรี อ่างทอง วิเศษชัยชาญ พระนครศรีอยุธยา ผักไห่ บ้านนา นครราชสีมา ปากช่อง พิมาย ชุมพวง โนนสูง ด่านขุนทด บ้านโป่ง สวนผึ้ง สุพรรณบุรี	แก่งคร้อ จัตุรัส หนองบัวแดง ภูเขียว ร้อยเอ็ด โพหนอง บำเหน็จณรงค์ กุมภวาปี บ้านดุง เขื่องาน ด่านซ้าย วังสะพุง หนองคาย บึงกาฬ ศรีเชียงใหม่ สกลนคร สว่างแดนดิน นครพนม ธาตุพนม บ้านแพง ศรีสงคราม มุกดาหาร อุบลราชธานี พิบูลมังสาหาร เดชอุดม เขมราฐ ยโสธร

คลังเตอร์ที่	คำนิยาม	รายชื่อสำนักงานประปาในคลังเตอร์	
1	ใช้แหล่งน้ำผิวดินทั่วไป (ต่อ)	ศรีประจันต์ คูทอง กาญจนบุรี เลขาวิญ พนมทวน ท่ามะกา ประจวบคีรีขันธ์ ปราณบุรี กุยบุรี สุราษฎร์ธานี กาญจนดิษฐ์ บ้านนาสาร บ้านตาขุน ไชยา ชุมพร หลังสวน ระนอง พังงา ตะกั่วป่า ท้ายเหมือง กระบี่ อ่าวลึก ทุ่งสง ปากพนัง จันดี ชนอม นครศรีธรรมราช ท่าแซะ สงขลา หาดใหญ่	เล็งนกทา มหาชนะชัย สตี๊ก ลำปลายมาศ นางรอง สุรินทร์ ศีขรภูมิ รัตนบุรี ศรีสะเกษ กันทรลักษ์ สังขะ ฮอด สันกำแพง แม่ริม ฝาง แม่สะเรียง ลำพูน บ้านโฮ้ง เกาะคา เถิน แพร่ เด่นชัย ร้องกวาง น่าน ท่าวังผา พะเยา จุน เชียงราย พาน เทิง

คลัสเตอร์ที่	คำนิยาม	รายชื่อสำนักงานประปาในคลัสเตอร์	
1	ใช้แหล่งน้ำผิวดินทั่วไป (ต่อ)	สะเดา นาทวี ระโนด พัทลุง เขาชัยสน ตรัง ห้วยยอด ย่านตาขาว ยะหา เบตง สายบุรี นราธิวาส รือเสาะ สุโงโก-ลก ละงู ขอนแก่น บ้านไผ่ ชุมแพ น้ำพอง ชนบท กระนวน หนองเรือ เมืองพล มหาสารคาม พยัคฆภูมิพิสัย ชัยภูมิ	เวียงเชียงของ แม่สาย แม่ชะจาน จอมทอง ท่าตะโก ลาดยาว พยุหะคีรี อุทัยธานี กำแพงเพชร ฆาณุวรรลักษบุรี ตาก แม่สอด สุโขทัย ทุ่งเสลี่ยม ศรีสำโรง สวรรคโลก ศรีสังขาลัย อุดรดิตถ์ พิษณุโลก นครไทย พิจิตร บางมูลนาก ตะพานหิน เพชรบูรณ์ ชนแดน วิเชียรบุรี
2	ใช้แหล่งน้ำจากหน่วยงาน ราชการ (จำนวนสมาชิก = 41)	ปากน้ำประแสร์ ตราด พระพุทธบาท หนองแค	กापหินธุ์ กุฉินารายณ์ สมเด็จ สุวรรณภูมิ

คลังเตอรืที	คำนิยาม	รายชื่อสำนักงานประปาในคลังเตอรื	
2	ใช้แหล่งน้ำจากหน่วยงาน ราชการ (ต่อ)	บ้านหมอ ลพบุรี บ้านหมี่ เสนา ท่าเรือ นครนายก ครบุรี สีคิ้ว ปักธงชัย โชคชัย เดิมบางนางบวช ด่านช้าง เพชรบุรี บางสะพาน ชะอวด สตูล กันตัง	อุดรธานี บ้านฝือ หนองบัวลำภู เลย โพธิ์พิสัย พังโคน อำนาจเจริญ บุรีรัมย์ ละหานทราย เขื่องใหม่ แม่แตง แม่ฮ่องสอน ลำปาง ชัยนาท หล่มสัก หนองไผ่
3	ใช้แหล่งน้ำจากหน่วยงาน เอกชน (จำนวนสมาชิก = 4)	ชลบุรี ศรีราชา	แหลมฉบัง บ้านฉาง

เกณฑ์ที่ 3: การจัดกลุ่มคลัสเตอร์ด้านต้นทุน แบ่งแยกตามขนาดกำลังการผลิต

แบ่งได้เป็น 4 คลัสเตอร์ด้วยกัน ดังรายสำนักงานประปา ดังนี้

คลัสเตอร์ที่	คำนิยาม	รายชื่อสำนักงานประปาในคลัสเตอร์	
1	ขนาดกำลังการผลิต S (จำนวนสมาชิก = 11)	คลองใหญ่ บ้านหมอ ชุมพวง สวนผึ้ง บ้านตาขุน ตะกั่วป่า อ่าวลึก ขนอม ระโนด เขาชัยสน สายบุรี	วีโอเสาะ พยัคฆภูมิพิสัย โพนทอง มหาชนะชัย ฮอด ร้องกวาง ท่าวังผา เทิง ทุ่งเสลี่ยม ศรีสำโรง
2	ขนาดกำลังการผลิต M (จำนวนสมาชิก = 89)	พนมสารคาม ปากน้ำประแสร์ ขลุง วัฒนานคร แม่ ผักไห่ เสนา ท่าเรือ บ้านนา ครบุรี ปักธงชัย โชคชัย พิมาย โนนสูง ด่านขุนทด บ้านโป่ง	บ้านดุง เขียงคาน ด่านซ้าย วังสะพุง ศรีเชียงใหม่ โพนพิสัย ธาตุพนม ศรีสงคราม พิบูลมังสาหาร เดชอุดม เขมราฐ เลิงนกทา สตึก ลำปลายมาศ นางรอง ศีขรภูมิ

คลังเตอร์ที่	คำนิยาม	รายชื่อสำนักงานประปาในคลังเตอร์	
2	ขนาดกำลังการผลิต M (ต่อ)	ปากท่อ ศรีประจันต์ เดิมบางนางบวช ด่านช้าง เลาชวีญ พนมทวน ประจวบคีรีขันธ์ บ้านนาสาร หลังสวน ท้ายเหมือง ชะอวด นครศรีธรรมราช ท่าแซะ นาทวี พัทลุง ตรัง ย่านตาขาว ยะหา ละงู กันตัง น้ำพอง ชนบท หนองเรือ เมืองพล กุฉินารายณ์ สมเด็จ ภูเขียว บำเหน็จณรงค์ บ้านฝื่อ	รัตนบุรี กันทรลักษ์ สังขะ สันกำแพง แม่แตง ฝาง แม่ฮ่องสอน แม่สะเรียง เกาะคา แพร่ เด่นชัย จุน พาน เวียงเชียงของ แม่ชะจาน จอมทอง ท่าตะโก พยุหะคีรี ชัยนาท อุทัยธานี ขาดูร์ลักษบุรี ศรีสังขาลย์ นครไทย บางมูลนาก หล่มสัก ชนแดน หนองไผ่ วิเชียรบุรี

คลัสเตอร์ที่	คำนิยาม	รายชื่อสำนักงานประปาในคลัสเตอร์	
3	ขนาดกำลังการผลิต L (จำนวนสมาชิก = 59)	บางคล้า สระแก้ว ปราจีนบุรี กบินทร์บุรี พระพุทธบาท หนองแค มวกเหล็ก บ้านหมี่ ชัยบาดาล สิงห์บุรี อ่างทอง วิเศษชัยชาญ นครนายก นครราชสีมา ปากช่อง สีคิ้ว คูทอง ท่ามะกา ปราณบุรี กุยบุรี บางสะพาน กาญจนดิษฐ์ พังงา ทุ่งสง ปากพั่น จันดี สะเดา เบตง นราธิวาส สุโขทัย-ลก	บ้านไผ่ ชุมแพ กาฬสินธุ์ แก้งคร้อ จัตุรัส หนองบัวแดง สุวรรณภูมิ กุมภวาปี หนองบัวลำภู เดย บึงกาฬ สว่างแดนดิน พังโคน นครพนม บ้านแพง อำนาจเจริญ ยโสธร ละหานทราย ศรีสะเกษ บ้านโฮ่ง เกิน น่าน แม่สาย ลาดยาว ตาก สวรรคโลก ตรดดิษฐ์ ตะพานหิน เพชรบูรณ์

คลัสเตอร์ที่	คำนิยาม	รายชื่อสำนักงานประปาในคลัสเตอร์	
4	ขนาดกำลังการผลิต XL (จำนวนสมาชิก = 43)	ชลบุรี ศรีราชา แหลมฉบัง บ้านฉาง จันทบุรี ตราด ลพบุรี พระนครศรีอยุธยา สุพรรณบุรี กาญจนบุรี เพชรบุรี สุราษฎร์ธานี ไซยา ชุมพร ระนอง กระบี่ สงขลา หาดใหญ่ ห้วยยอด สตูล ขอนแก่น กระนวน	มหาสารคาม ชัยภูมิ ร้อยเอ็ด อุดรธานี หนองคาย สกลนคร มุกดาหาร อุบลราชธานี บุรีรัมย์ สุรินทร์ เชียงใหม่ แม่ริม ลำพูน ลำปาง พะเยา เชียงราย กำแพงเพชร แม่สอด สุโขทัย พิษณุโลก พิจิตร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ง

การทดสอบการกระจายตัวของต้นทุนแยกตามคลัสเตอร์

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดสอบการกระจายตัวของต้นทุนแยกตามคลัสเตอร์

- 1) การทดสอบการกระจายตัวของข้อมูลต้นทุนสำหรับคลัสเตอร์เกณฑ์ที่ 1
(แบ่งแยกตามเขตพื้นที่บริหาร)

คลัสเตอร์ที่ 1: สำนักงานประปาเขต 1

Descriptives

		Statistic	Std. Error
a01_avg	Mean	13.4767	.85064
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 11.6636 Upper Bound 15.2898	
	5% Trimmed Mean	13.1943	
	Median	12.8074	
	Variance	11.577	
	Std. Deviation	3.40256	
	Minimum	8.82	
	Maximum	23.22	
	Range	14.40	
	Interquartile Range	3.53	
	Skewness	1.524	.564
	Kurtosis	3.799	1.091

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
a01_avg	.151	16	.200*	.885	16	.047

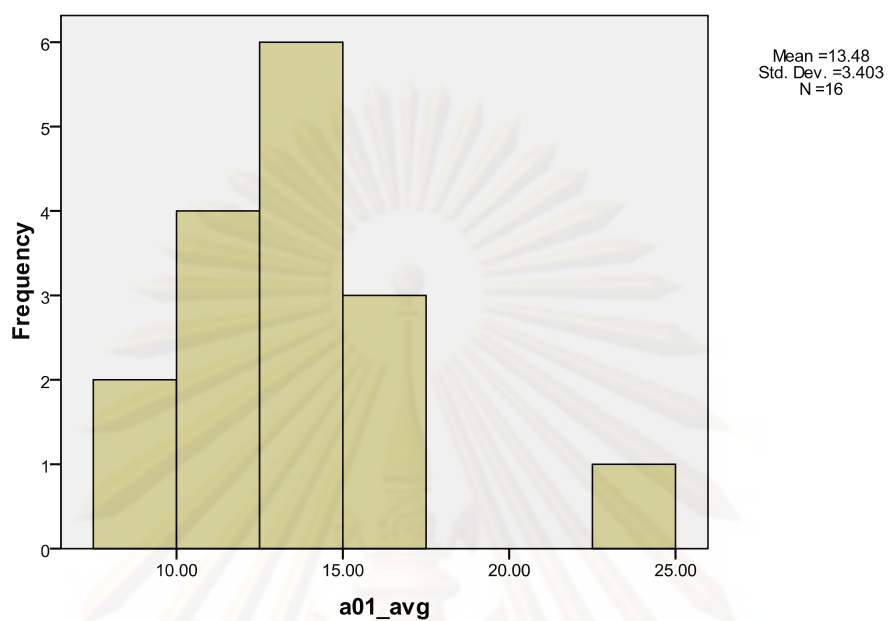
a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

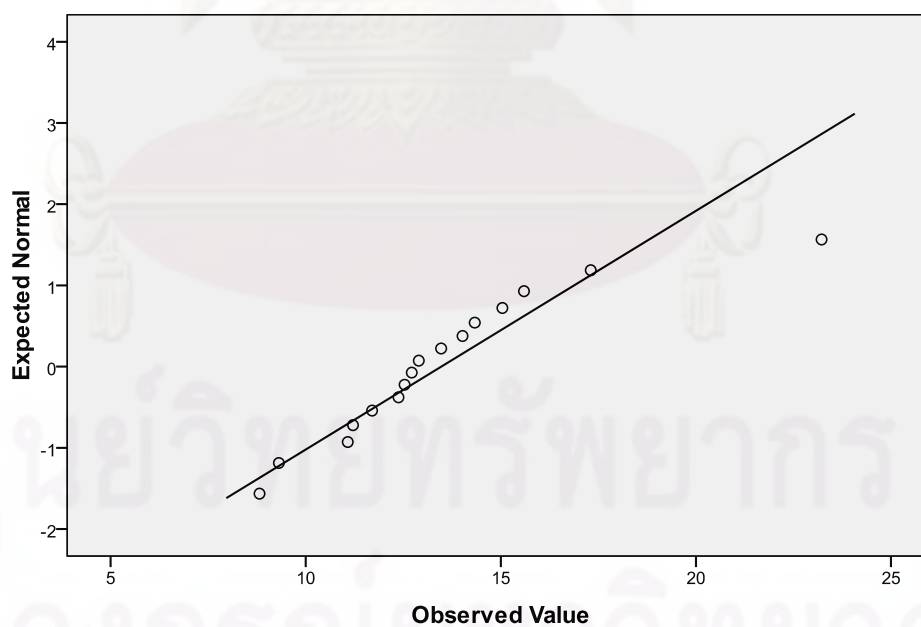
ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Histogram



Normal Q-Q Plot of a01_avg



คลัสเตอร์ที่ 2: สำนักงานประปาเขต 2

Descriptives

		Statistic	Std. Error
a02_avg	Mean	12.1518	.64457
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 10.8243 Upper Bound 13.4793	
	5% Trimmed Mean	12.1268	
	Median	12.3600	
	Variance	10.802	
	Std. Deviation	3.28666	
	Minimum	5.91	
	Maximum	19.36	
	Range	13.46	
	Interquartile Range	5.42	
	Skewness	-.101	.456
	Kurtosis	-.170	.887

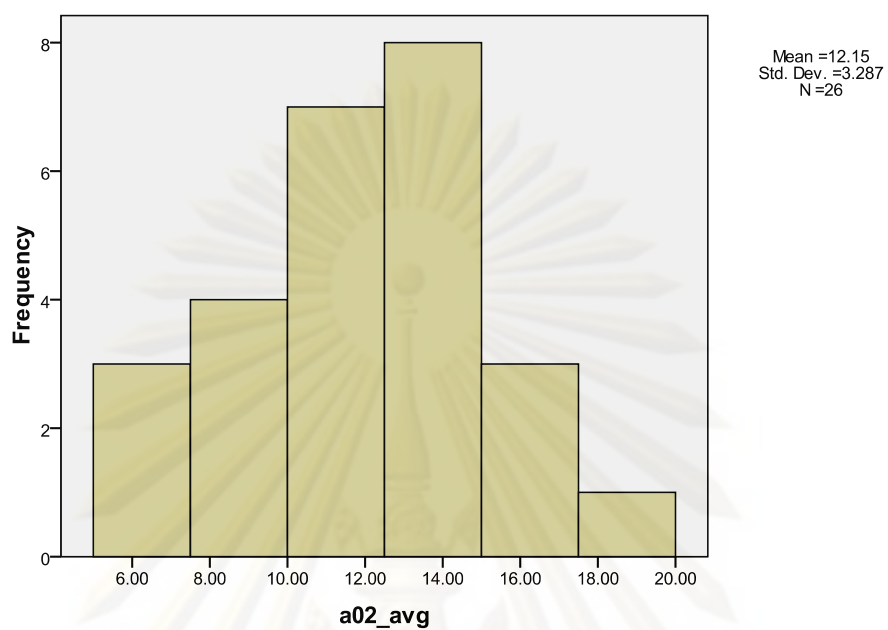
Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
a02_avg	.106	26	.200*	.977	26	.815

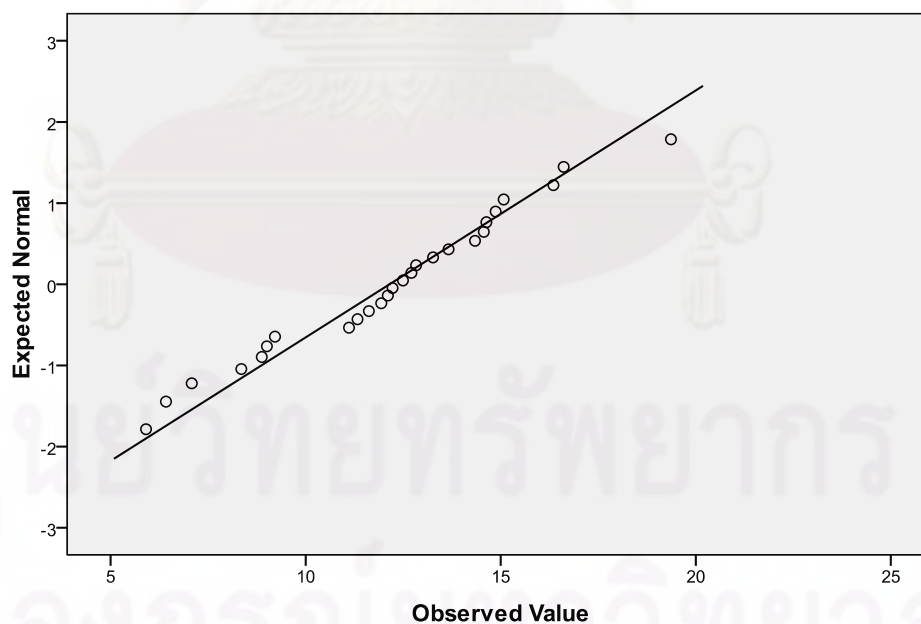
a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Histogram



Normal Q-Q Plot of a02_avg



คลัสเตอร์ที่ 3: สำนักงานประจำเขต 3

Descriptives

		Statistic	Std. Error
a03_avg	Mean	12.4518	.79917
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 10.7484 Upper Bound 14.1552	
	5% Trimmed Mean	12.4565	
	Median	12.1467	
	Variance	10.219	
	Std. Deviation	3.19669	
	Minimum	6.55	
	Maximum	18.27	
	Range	11.73	
	Interquartile Range	4.62	
	Skewness	.150	.564
	Kurtosis	-.466	1.091

Tests of Normality

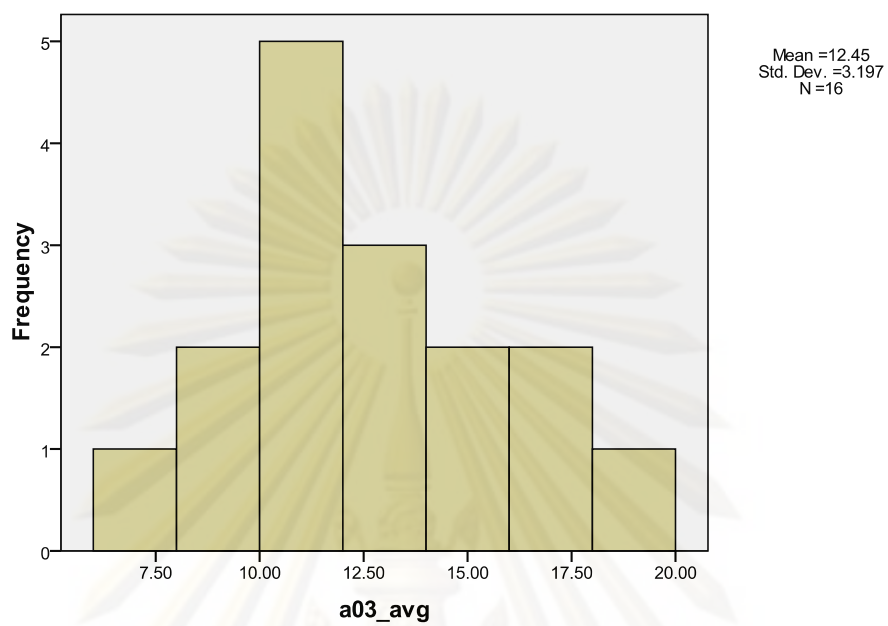
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
a03_avg	.099	16	.200*	.983	16	.984

a. Lilliefors Significance Correction

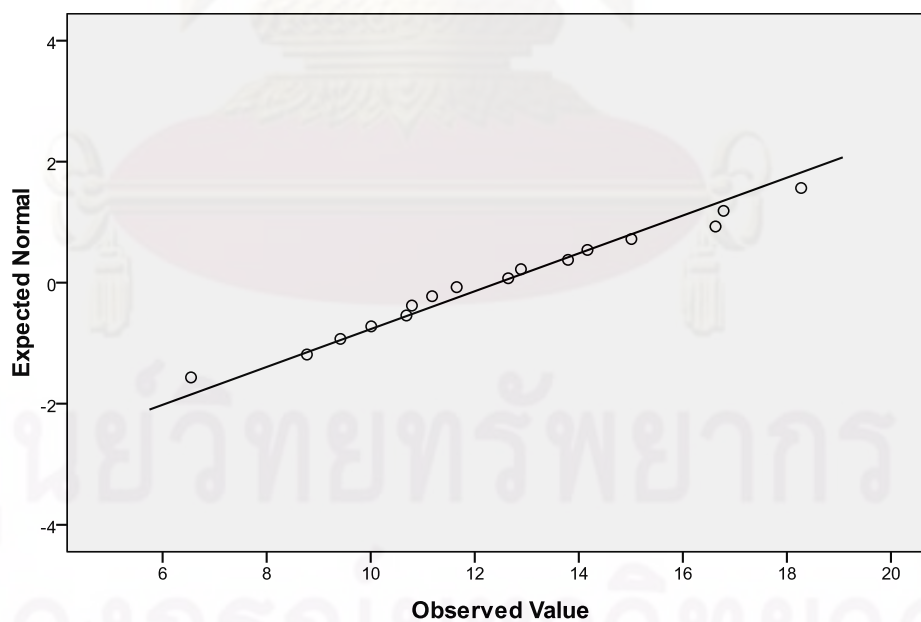
*. This is a lower bound of the true significance.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Histogram



Normal Q-Q Plot of a03_avg



คลัสเตอร์ที่ 4: สำนักงานประจำเขต 4

Descriptives

		Statistic	Std. Error
a04_avg	Mean	14.3156	.86764
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 12.4996 Upper Bound 16.1316	
	5% Trimmed Mean	14.2331	
	Median	14.4473	
	Variance	15.056	
	Std. Deviation	3.88021	
	Minimum	8.29	
	Maximum	21.83	
	Range	13.54	
	Interquartile Range	5.85	
	Skewness	.330	.512
	Kurtosis	-.333	.992

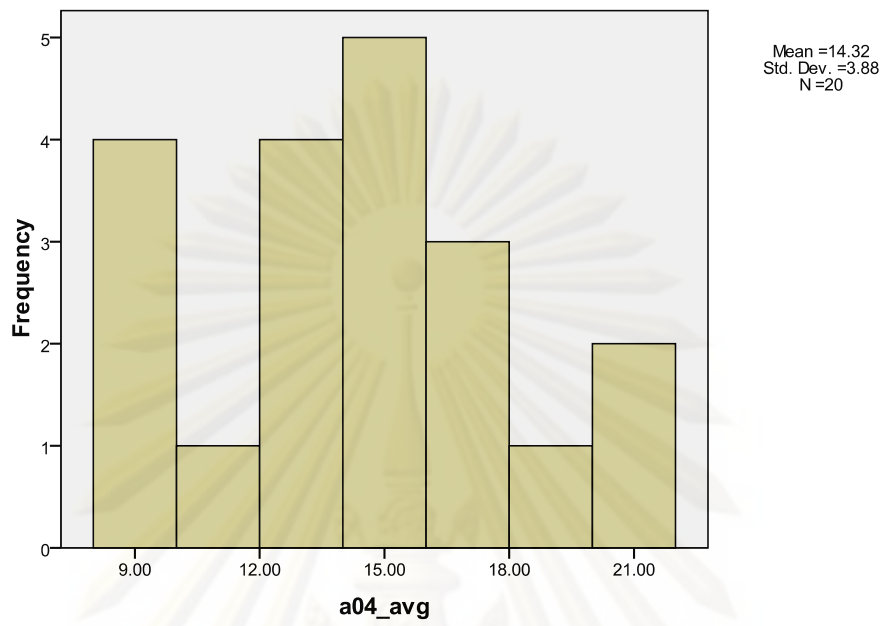
Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
a04_avg	.135	20	.200*	.952	20	.392

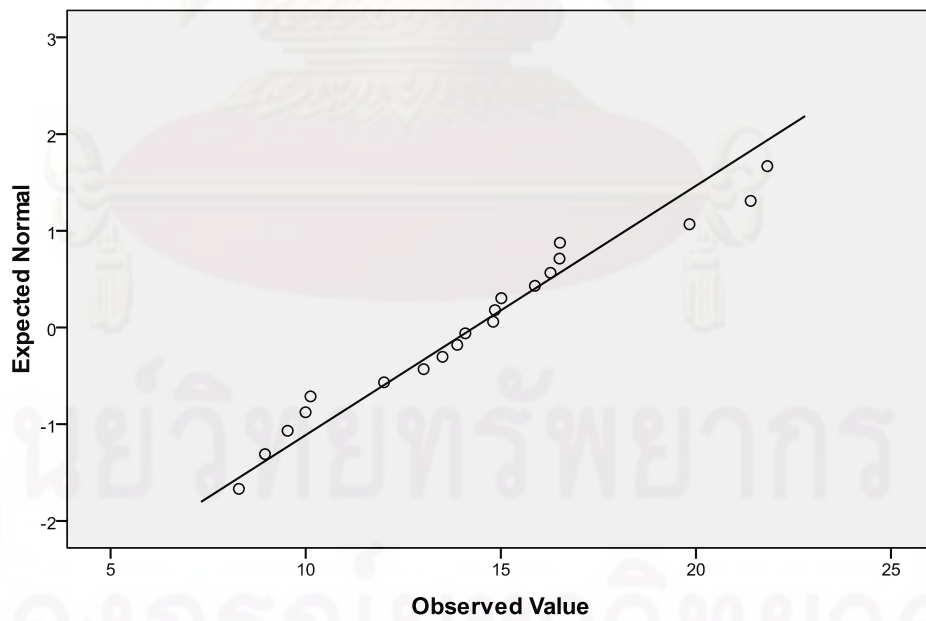
a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Histogram



Normal Q-Q Plot of a04_avg



ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คลัสเตอร์ที่ 5: สำนักงานประจำเขต 5

Descriptives

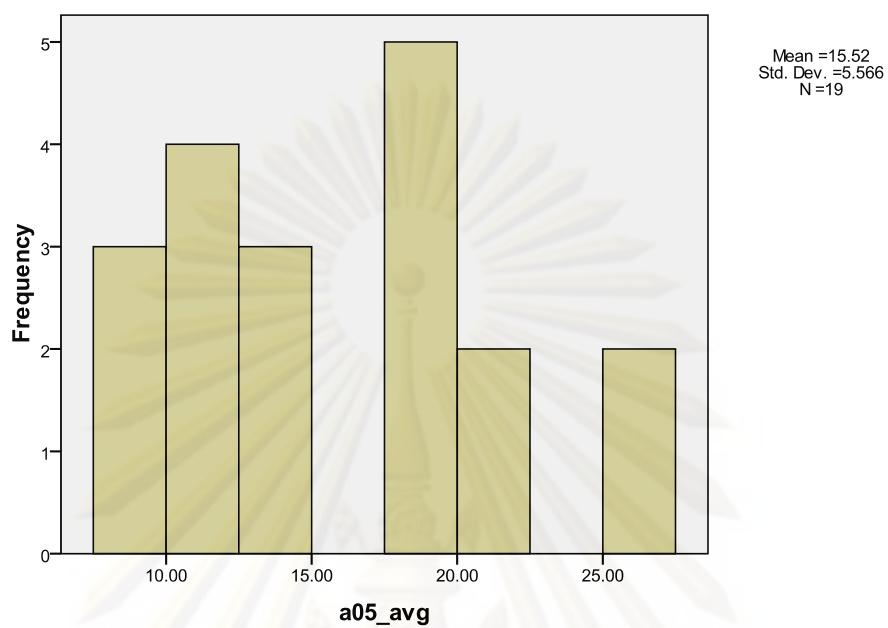
		Statistic	Std. Error
a05_avg	Mean	15.5193	1.27689
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 12.8366 Upper Bound 18.2019	
	5% Trimmed Mean	15.3222	
	Median	13.1934	
	Variance	30.979	
	Std. Deviation	5.56584	
	Minimum	8.07	
	Maximum	26.51	
	Range	18.44	
	Interquartile Range	6.90	
	Skewness	.566	.524
	Kurtosis	-.574	1.014

Tests of Normality

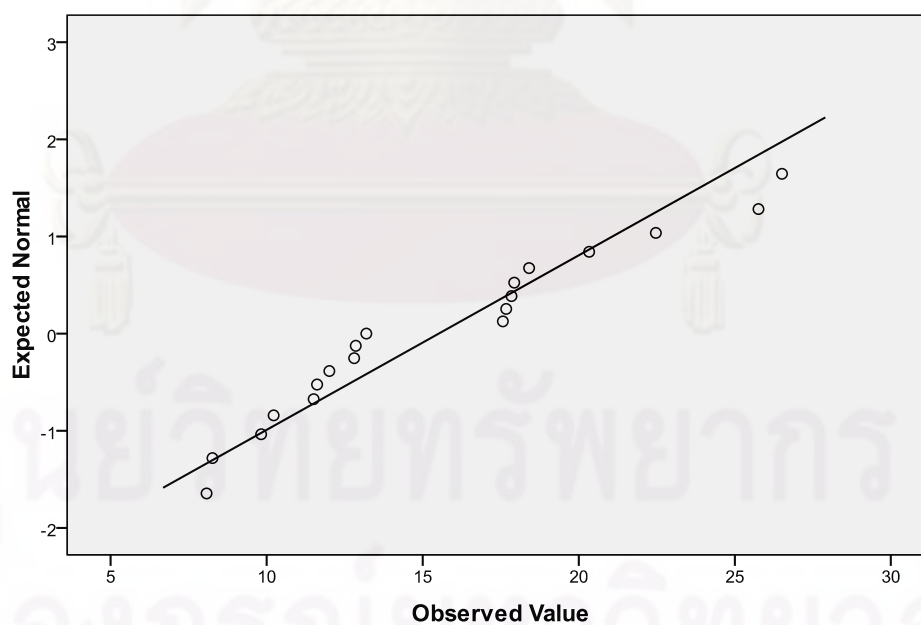
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
a05_avg	.188	19	.075	.929	19	.165

a. Lilliefors Significance Correction

Histogram



Normal Q-Q Plot of a05_avg



คลัสเตอร์ที่ 6: สำนักงานประปาเขต 6

Descriptives

		Statistic	Std. Error
a06_avg	Mean	13.1170	.65208
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 11.7609 Upper Bound 14.4731	
	5% Trimmed Mean	13.1196	
	Median	12.5902	
	Variance	9.355	
	Std. Deviation	3.05855	
	Minimum	6.05	
	Maximum	20.02	
	Range	13.97	
	Interquartile Range	3.23	
	Skewness	.024	.491
	Kurtosis	.823	.953

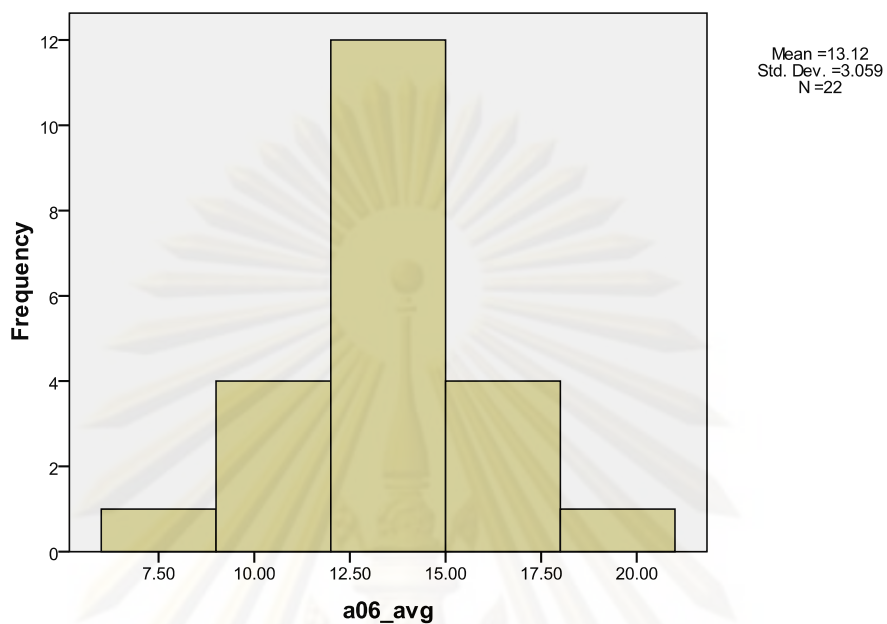
Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
a06_avg	.136	22	.200*	.976	22	.840

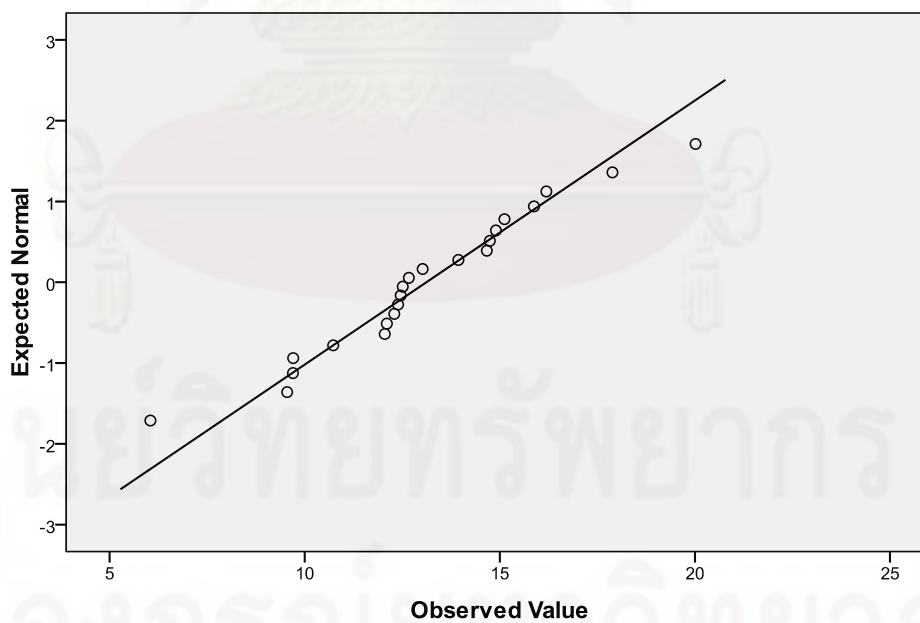
a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Histogram



Normal Q-Q Plot of a06_avg



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คลัสเตอร์ที่ 7: สำนักงานประจำเขต 7

Descriptives

		Statistic	Std. Error
a07_avg	Mean	13.6285	.70363
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 12.1558 Upper Bound 15.1012	
	5% Trimmed Mean	13.7187	
	Median	14.6289	
	Variance	9.902	
	Std. Deviation	3.14673	
	Minimum	7.57	
	Maximum	18.07	
	Range	10.50	
	Interquartile Range	3.75	
	Skewness	-.713	.512
	Kurtosis	-.495	.992

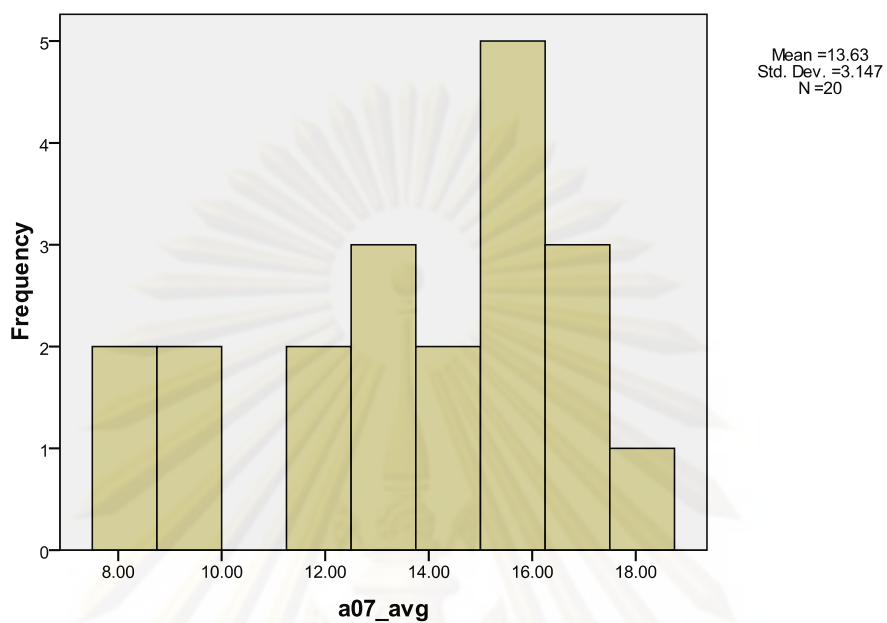
Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
a07_avg	.157	20	.200*	.917	20	.087

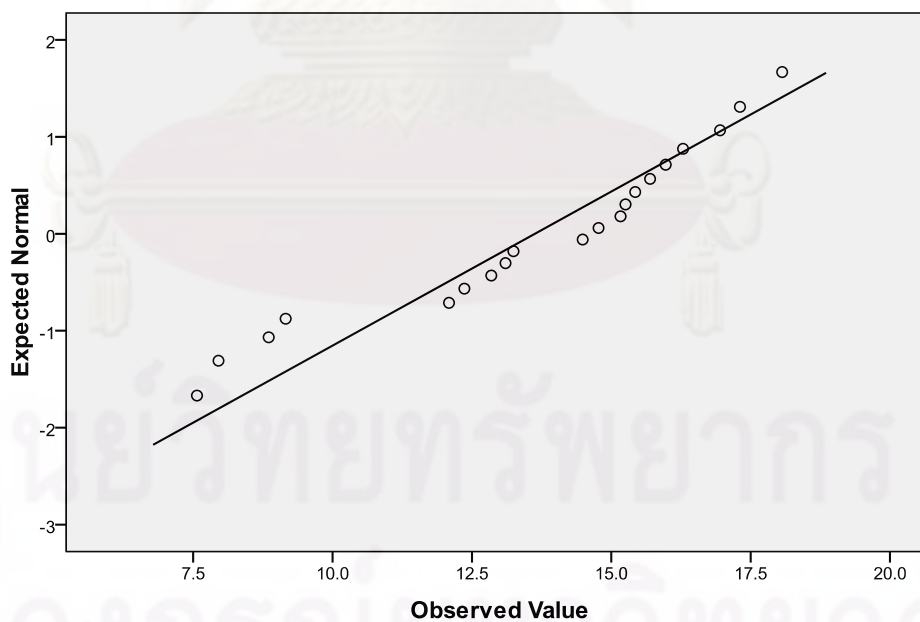
a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Histogram



Normal Q-Q Plot of a07_avg



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คลัสเตอร์ที่ 8: สำนักงานประจำเขต 8

Descriptives

		Statistic	Std. Error
a08_avg	Mean	12.3819	.52187
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 11.2896 Upper Bound 13.4742	
	5% Trimmed Mean	12.3026	
	Median	12.4292	
	Variance	5.447	
	Std. Deviation	2.33389	
	Minimum	8.16	
	Maximum	18.03	
	Range	9.88	
	Interquartile Range	2.35	
	Skewness	.146	.512
	Kurtosis	.986	.992

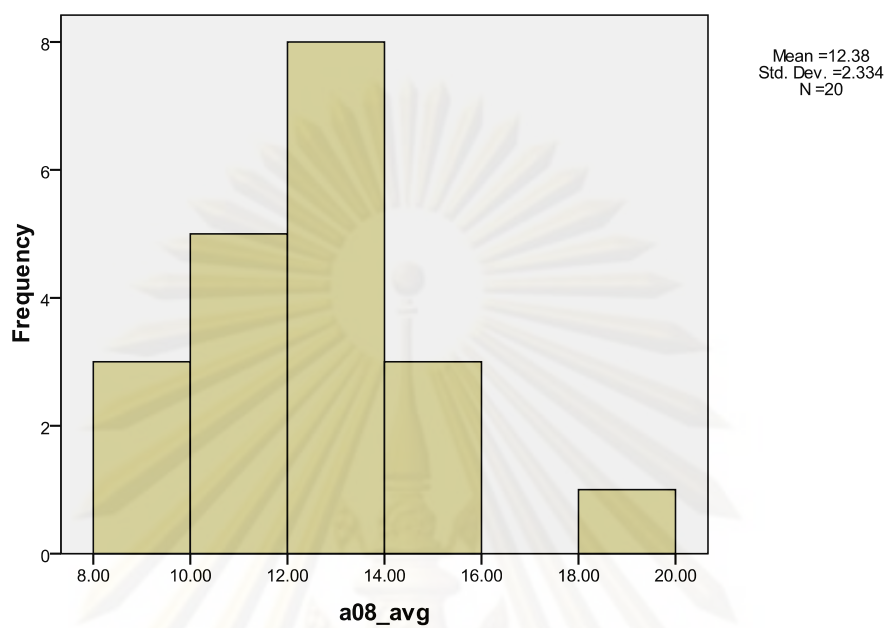
Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
a08_avg	.121	20	.200*	.959	20	.526

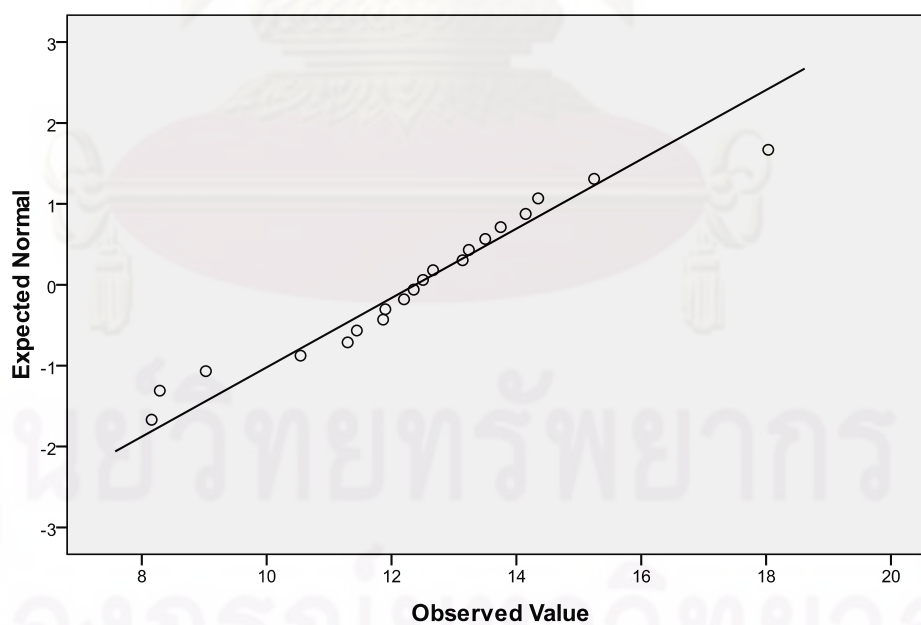
a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Histogram



Normal Q-Q Plot of a08_avg



คลัสเตอร์ที่ 9: สำนักงานประจำเขต 9

Descriptives

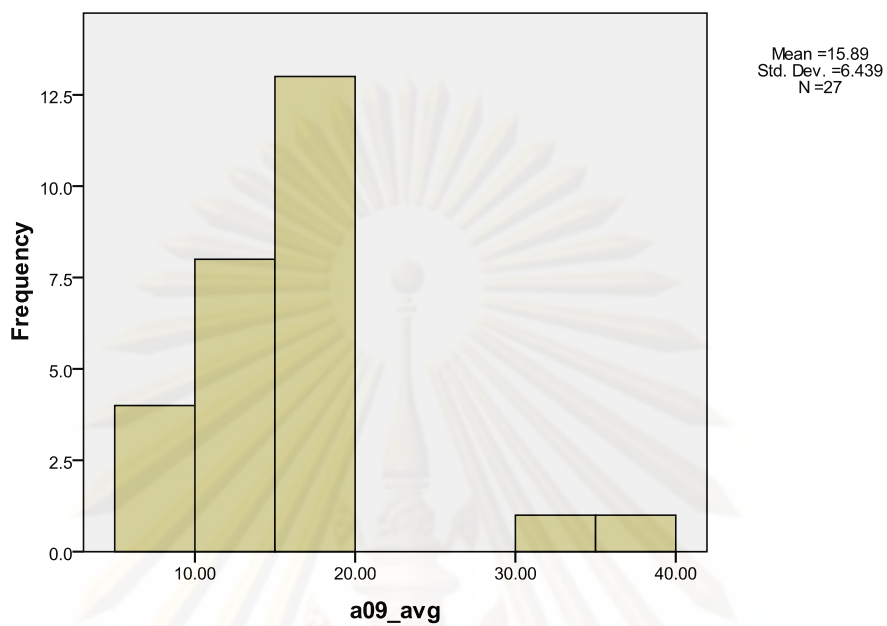
		Statistic	Std. Error
a09_avg	Mean	15.8931	1.23918
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 13.3459 Upper Bound 18.4403	
	5% Trimmed Mean	15.1814	
	Median	15.4570	
	Variance	41.461	
	Std. Deviation	6.43899	
	Minimum	8.51	
	Maximum	36.40	
	Range	27.89	
	Interquartile Range	4.98	
	Skewness	2.111	.448
	Kurtosis	5.345	.872

Tests of Normality

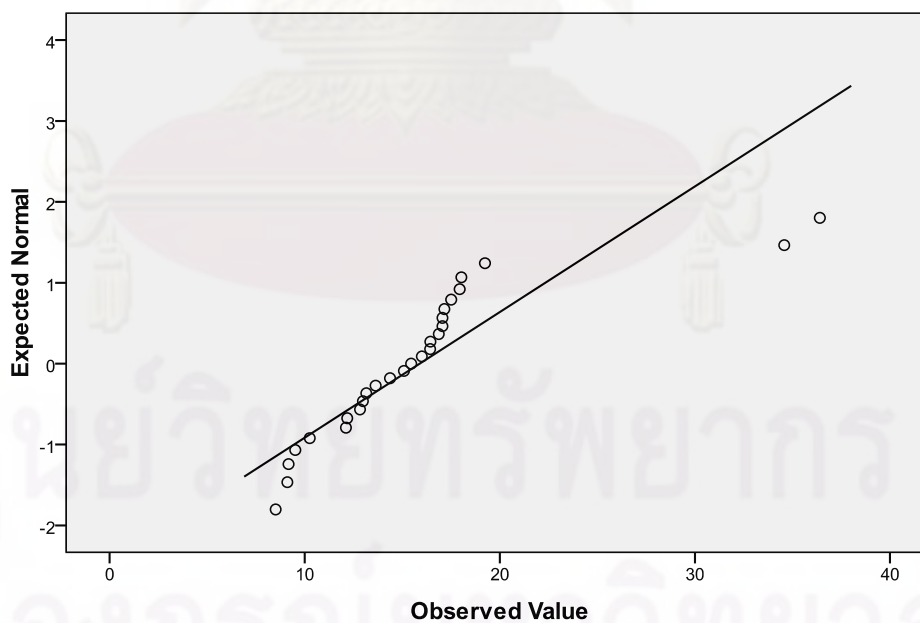
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
a09_avg	.259	27	.000	.756	27	.000

a. Lilliefors Significance Correction

Histogram



Normal Q-Q Plot of a09_avg



ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คลัสเตอร์ที่ 10: สำนักงานประปาเขต 10

Descriptives

		Statistic	Std. Error
a10_avg	Mean	15.2197	.89938
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 13.3634 Upper Bound 17.0759	
	5% Trimmed Mean	14.9552	
	Median	13.9640	
	Variance	20.222	
	Std. Deviation	4.49691	
	Minimum	8.15	
	Maximum	28.13	
	Range	19.98	
	Interquartile Range	5.75	
	Skewness	1.013	.464
	Kurtosis	1.564	.902

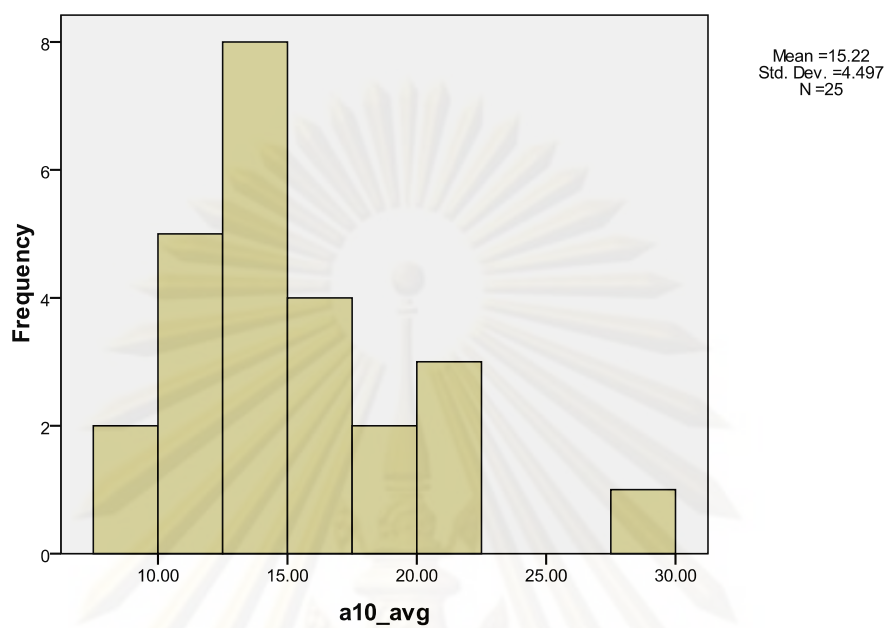
Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
a10_avg	.165	25	.078	.931	25	.092

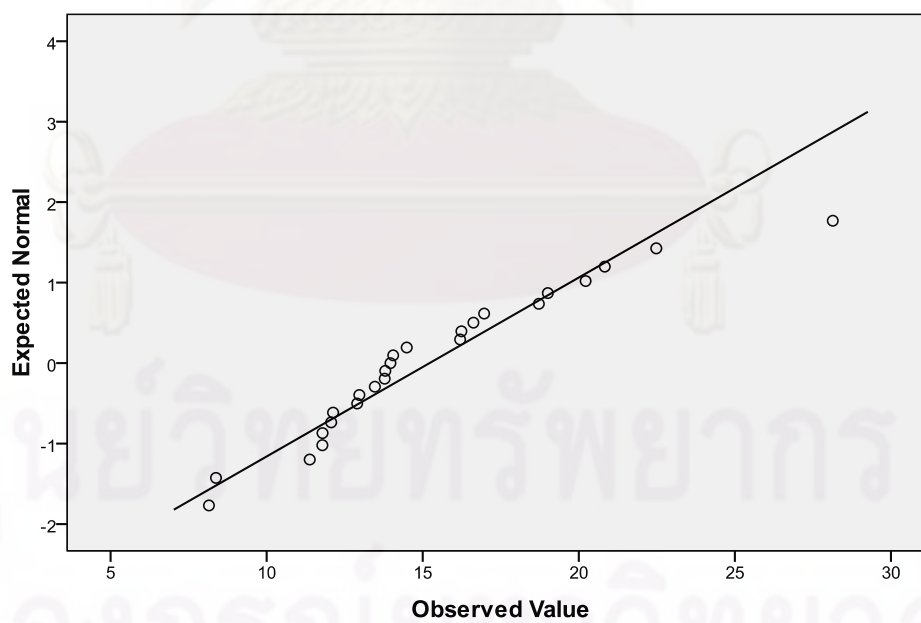
a. Lilliefors Significance Correction

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Histogram



Normal Q-Q Plot of a10_avg



2) การทดสอบการกระจายตัวของข้อมูลต้นทุนสำหรับคลัสเตอร์เกณฑ์ที่ 2
(แบ่งแยกตามแหล่งที่มาของน้ำ)

คลัสเตอร์ที่ 1: จากน้ำผิวดินตามธรรมชาติ เช่นแม่น้ำ, คลอง, บึง, สระ กลุ่มนี้จะไม่มีต้นทุนค่าน้ำ

Descriptives

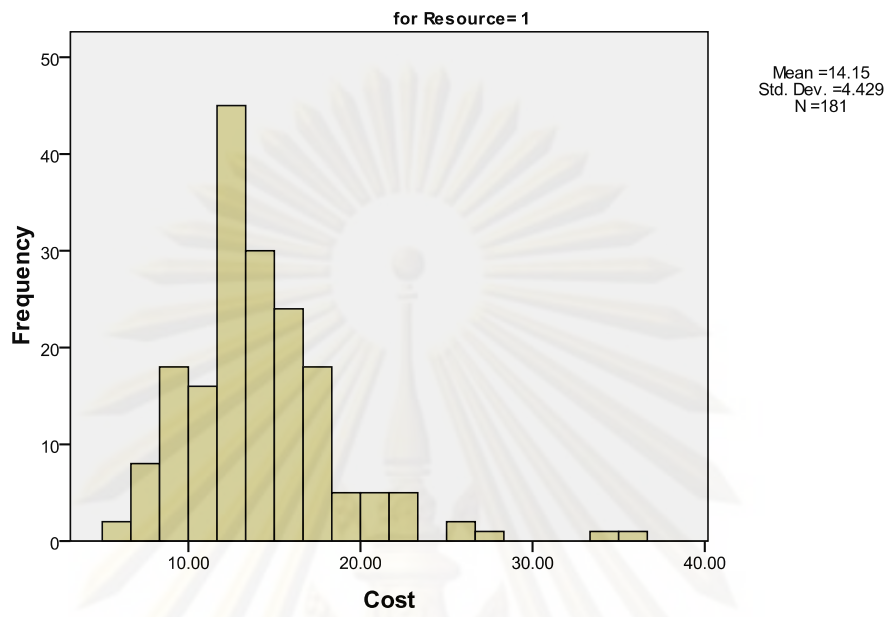
Resource			Statistic	Std. Error
Cost	1	Mean	14.1501	.32917
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 13.5006 Upper Bound 14.7997	
		5% Trimmed Mean	13.8065	
		Median	13.4660	
		Variance	19.612	
		Std. Deviation	4.42854	
		Minimum	6.05	
		Maximum	36.40	
		Range	30.36	
		Interquartile Range	4.43	
		Skewness	1.653	.181
		Kurtosis	5.473	.359

Tests of Normality

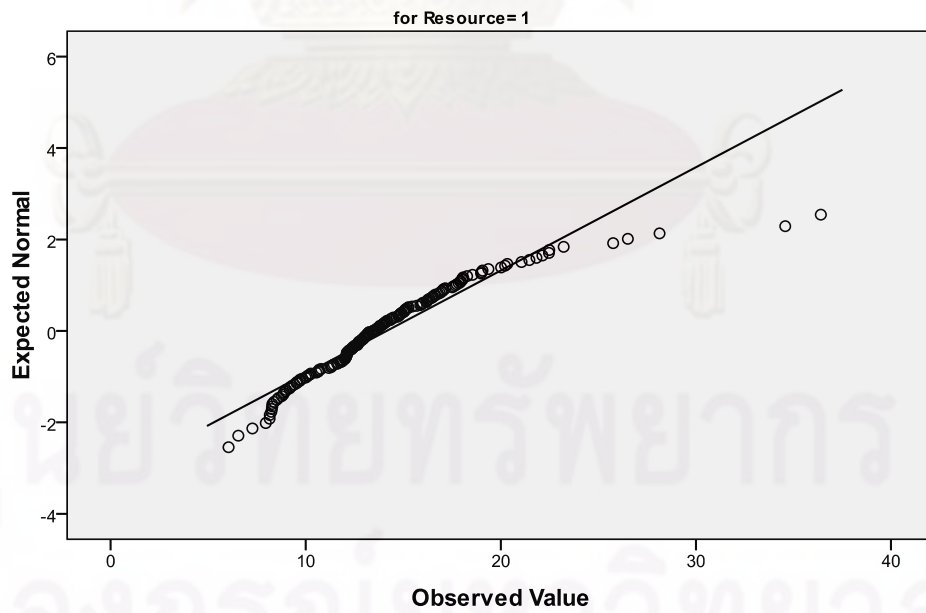
Resource	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Cost 1	.102	181	.000	.894	181	.000

a. Lilliefors Significance Correction

Histogram



Normal Q-Q Plot of Cost



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลลัพธ์ที่ 2: จากแหล่งน้ำที่ได้จากหน่วยราชการ เช่น กรมชลประทาน ฯลฯ และน้ำบาดาล

Descriptives

Resource			Statistic	Std. Error
Cost	2	Mean	13.4175	.54310
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 12.3261 Upper Bound 14.5089	
		5% Trimmed Mean	13.3696	
		Median	12.8985	
		Variance	14.748	
		Std. Deviation	3.84029	
		Minimum	5.19	
		Maximum	23.20	
		Range	18.01	
		Interquartile Range	5.32	
		Skewness	.181	.337
		Kurtosis	.014	.662

Tests of Normality

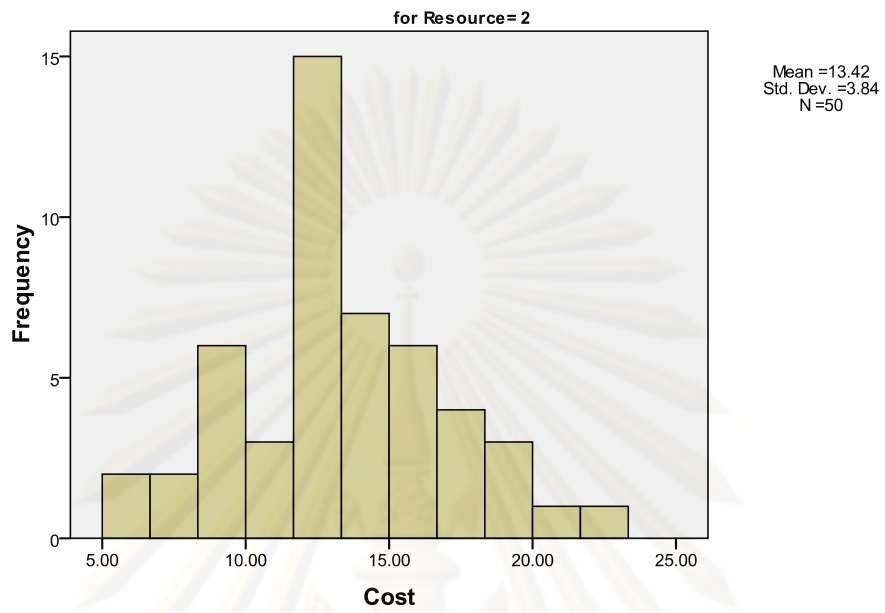
Resource	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Cost 2	.076	50	.200*	.990	50	.947

a. Lilliefors Significance Correction

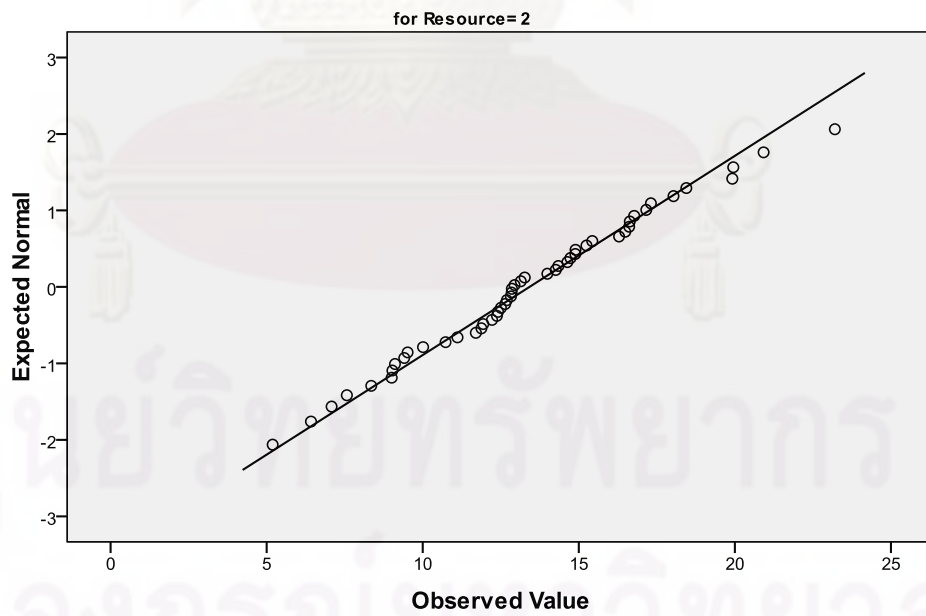
*. This is a lower bound of the true significance.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Histogram



Normal Q-Q Plot of Cost



ผลลัพธ์ที่ 3: จากแหล่งน้ำที่ได้จากหน่วยงานเอกชน และ/หรือการซื้อน้ำประปา

Descriptives

Resource			Statistic	Std. Error
Cost	3	Mean	12.7682	1.08070
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 10.2761 Upper Bound 15.2603	
		5% Trimmed Mean	12.7131	
		Median	12.7178	
		Variance	10.511	
		Std. Deviation	3.24209	
		Minimum	8.70	
		Maximum	17.83	
		Range	9.13	
		Interquartile Range	5.42	
		Skewness	.414	.717
		Kurtosis	-.669	1.400

Tests of Normality

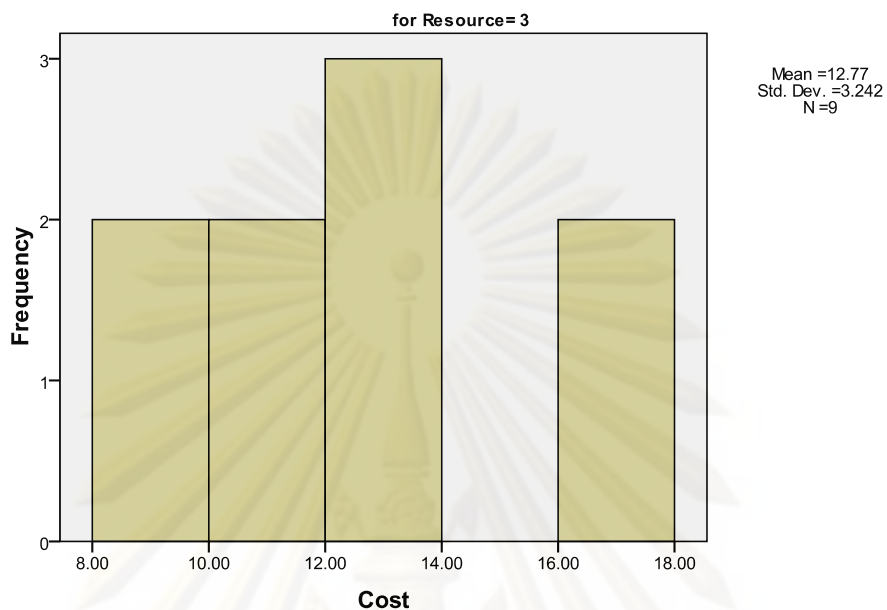
Resource	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Cost 3	.181	9	.200*	.921	9	.401

a. Lilliefors Significance Correction

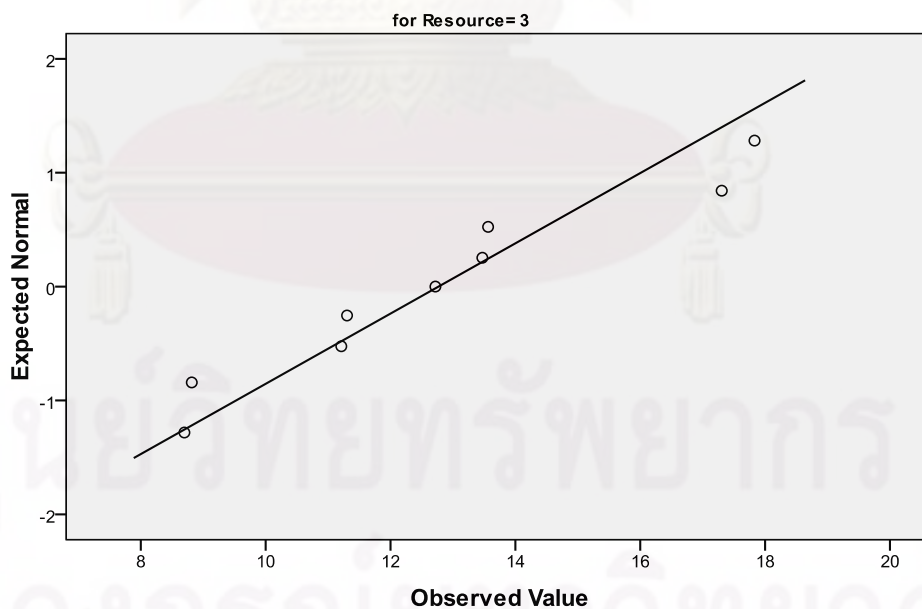
*. This is a lower bound of the true significance.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Histogram



Normal Q-Q Plot of Cost



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- 3) การทดสอบการกระจายตัวของข้อมูลต้นทุนสำหรับคลัสเตอร์เกณฑ์ที่ 3
(แบ่งแยกตามขนาดกำลังการผลิต)

คลัสเตอร์ที่ 1: ขนาดกำลังการผลิตเล็ก (S)

Descriptives

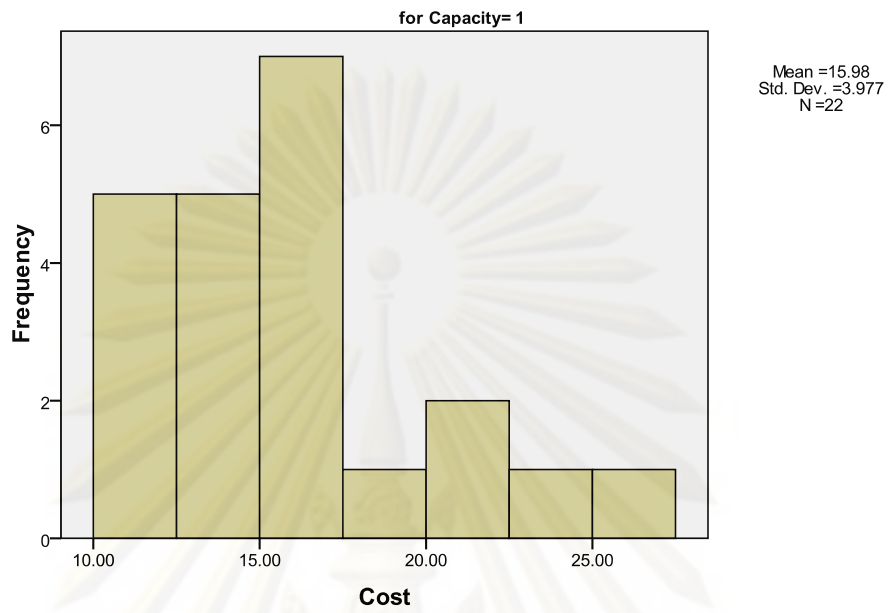
Capacity			Statistic	Std. Error
Cost	1	Mean	15.9801	.84785
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 14.2169	
			Upper Bound 17.7433	
		5% Trimmed Mean	15.7103	
		Median	15.2354	
		Variance	15.815	
		Std. Deviation	3.97677	
		Minimum	11.29	
		Maximum	25.76	
		Range	14.47	
		Interquartile Range	4.76	
		Skewness	1.027	.491
		Kurtosis	.539	.953

Tests of Normality

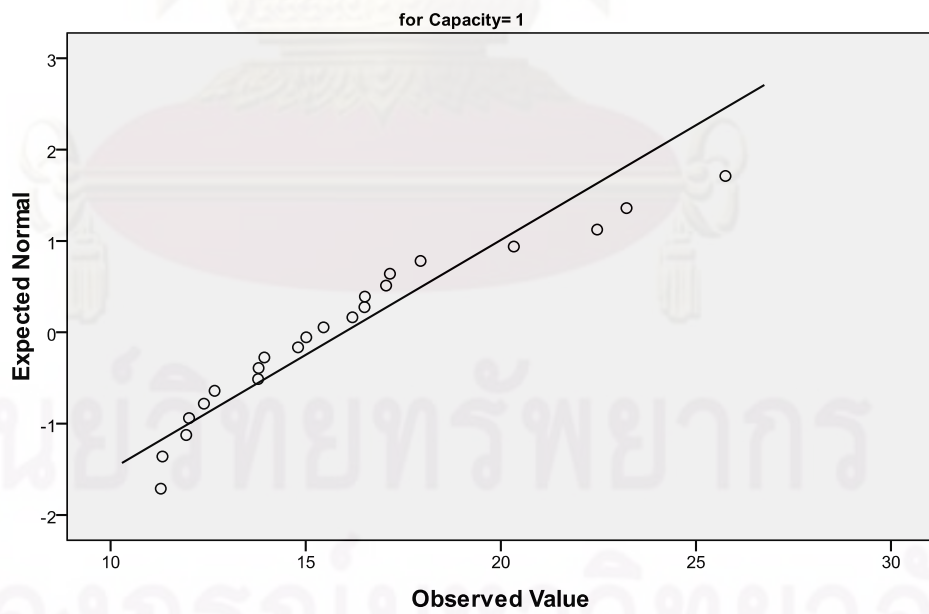
Capacity		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Cost	1	.156	22	.174	.905	22	.037

a. Lilliefors Significance Correction

Histogram



Normal Q-Q Plot of Cost



ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คลัสเตอร์ที่ 2: ขนาดกำลังการผลิตปานกลาง (M)

Descriptives

Capacity			Statistic	Std. Error
Cost	2	Mean	15.4709	.44415
		95% Confidence Interval for Mean		
		Lower Bound	14.5883	
		Upper Bound	16.3536	
		5% Trimmed Mean	15.0883	
		Median	14.7718	
		Variance	17.557	
		Std. Deviation	4.19010	
		Minimum	8.24	
		Maximum	34.58	
		Range	26.34	
		Interquartile Range	4.97	
		Skewness	1.729	.255
		Kurtosis	4.977	.506

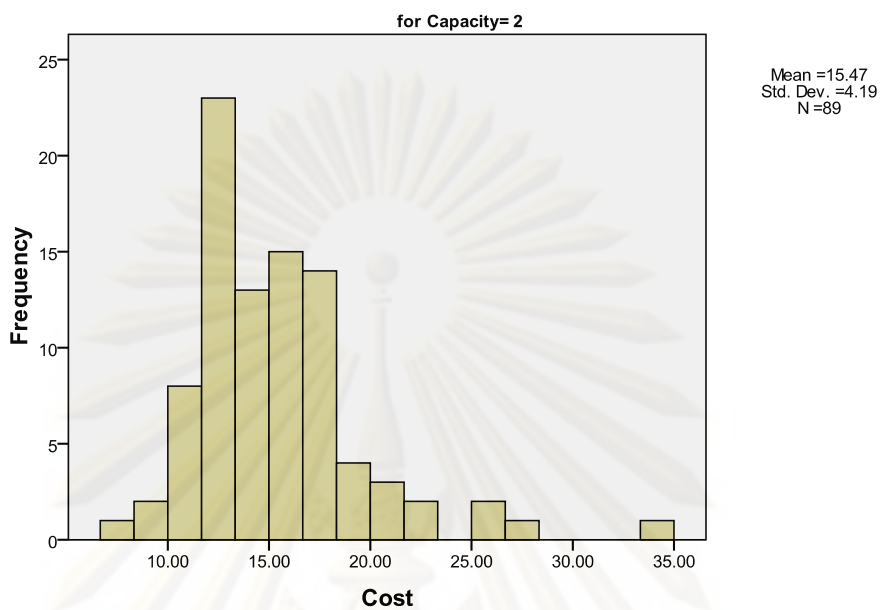
Tests of Normality

Capacity		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Cost	2	.115	89	.005	.876	89	.000

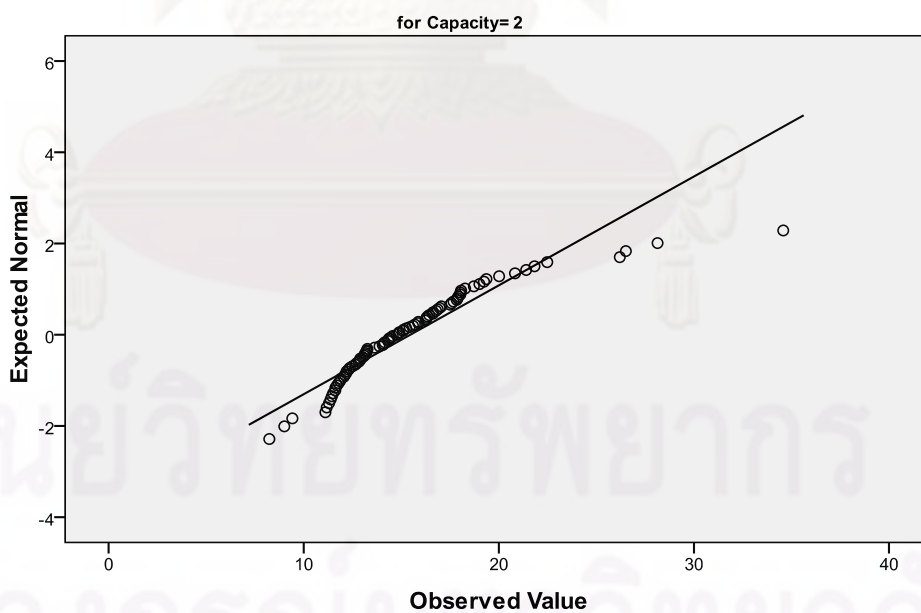
a. Lilliefors Significance Correction

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Histogram



Normal Q-Q Plot of Cost



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คลัสเตอร์ที่ 3: ขนาดกำลังการผลิตใหญ่ (L)

Descriptives

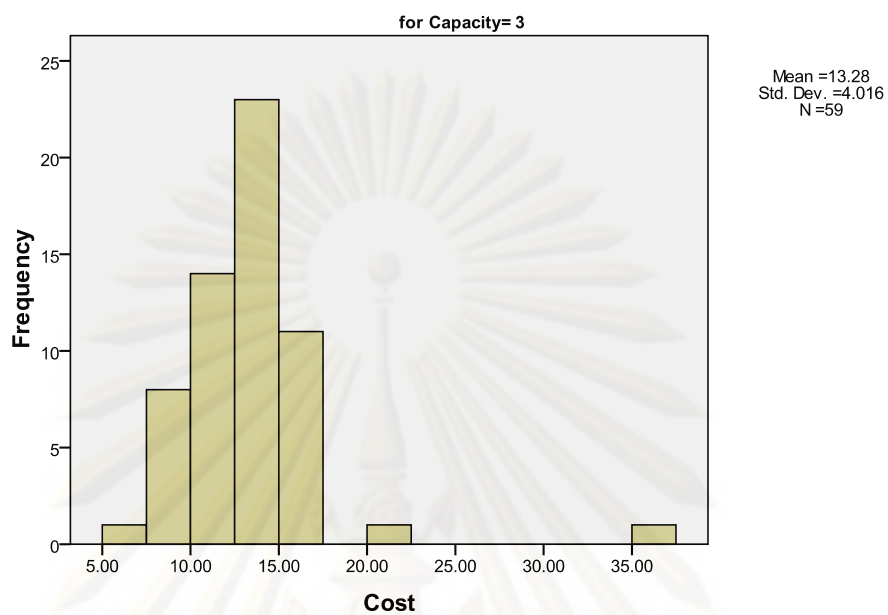
Capacity			Statistic	Std. Error
Cost	3	Mean	13.2837	.52280
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 12.2373 Upper Bound 14.3302	
		5% Trimmed Mean	12.9487	
		Median	12.9846	
		Variance	16.126	
		Std. Deviation	4.01567	
		Minimum	7.08	
		Maximum	36.40	
		Range	29.32	
		Interquartile Range	3.67	
		Skewness	3.267	.311
		Kurtosis	18.468	.613

Tests of Normality

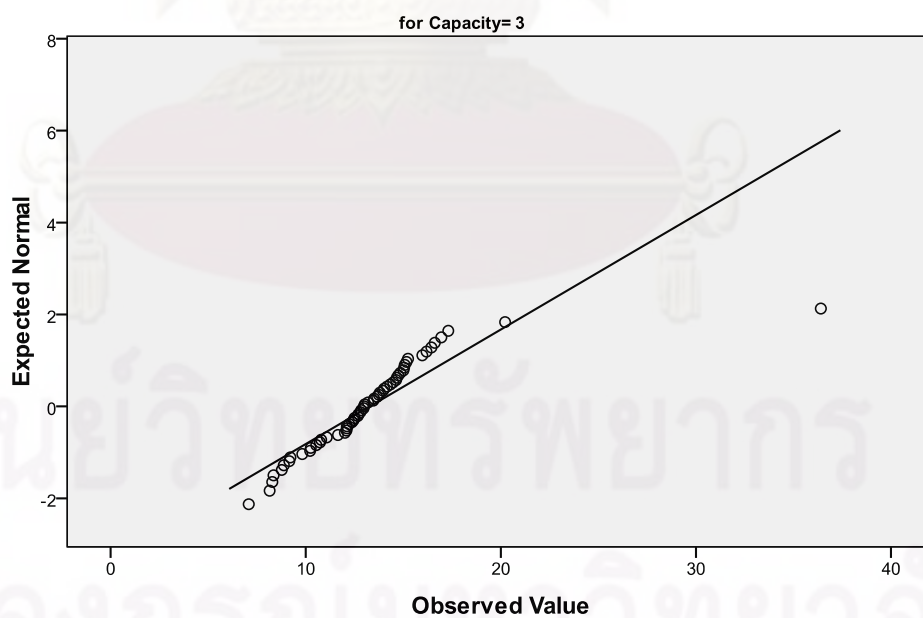
Capacity	Statistic	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
Cost	3	.177	59	.000	.735	59	.000

a. Lilliefors Significance Correction

Histogram



Normal Q-Q Plot of Cost



คลัสเตอร์ที่ 4: ขนาดกำลังการผลิตใหญ่มาก (XL)

Descriptives

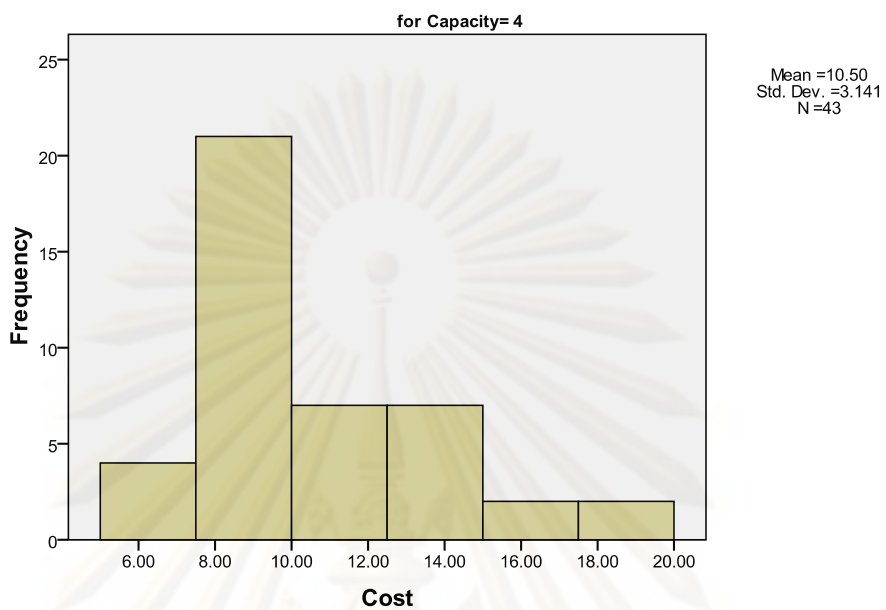
Capacity			Statistic	Std. Error
Cost	4	Mean	10.5004	.47896
		95% Confidence Interval for Mean		
		Lower Bound	9.5339	
		Upper Bound	11.4670	
		5% Trimmed Mean	10.2782	
		Median	9.5501	
		Variance	9.864	
		Std. Deviation	3.14074	
		Minimum	5.91	
		Maximum	19.83	
		Range	13.93	
		Interquartile Range	4.14	
		Skewness	1.176	.361
		Kurtosis	1.439	.709

Tests of Normality

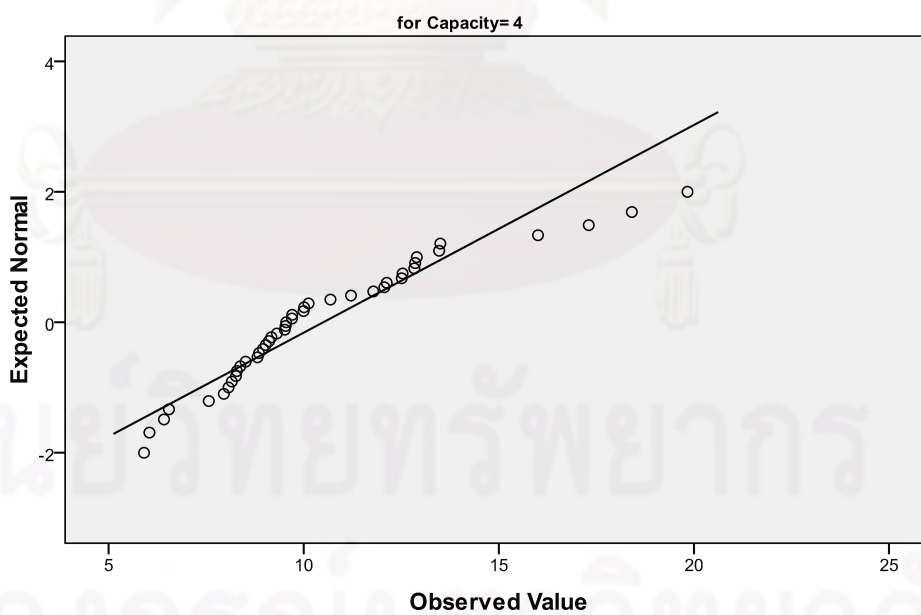
Capacity		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Cost	4	.176	43	.002	.904	43	.002

a. Lilliefors Significance Correction

Histogram



Normal Q-Q Plot of Cost



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวณัฐวีร์ สีชีวัฒน์ เกิดเมื่อวันที่ 22 มิถุนายน 2526 โรงพยาบาลรามาริบัติ กรุงเทพมหานคร เข้ารับการศึกษาระดับมัธยมที่โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในปีการศึกษา 2547 และเข้ารับการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ในปีการศึกษา 2550



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย